

Funktionsbeschreibung Ausgabe 11/2003

sinumerik

Grundmaschine
SINUMERIK 840D/810D/840Di

SIEMENS

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/ SINUMERIK 810D

Funktionsbeschreibungen Grundmaschine (Teil 1)

Funktionsbeschreibung

Gültig für

<i>Steuerung</i>	<i>Softwarestand</i>
SINUMERIK 840D	6
SINUMERIK 840DE (Exportvariante)	6
SINUMERIK 840D powerline	6
SINUMERIK 840DE powerline	6
SINUMERIK 840Di	3
SINUMERIK 840DiE (Exportvariante)	3
SINUMERIK 810D	3
SINUMERIK 810DE (Exportvariante)	3
SINUMERIK 810D powerline	6
SINUMERIK 810DE powerline	6

Ausgabe 11.2003

Diverse Nahtstellensignale	A2
Achsüberwachungen, Schutzbereiche	A3
Bahnsteuerbetrieb, Genau- halt und LookAhead	B1
Beschleunigung	B2
Diagnosehilfsmittel	D1
Dialogprogrammierung	D2
Fahren auf Festanschlag	F1
Geschwindigkeiten, Soll-/ Istwertsysteme, Regelung	G2
Hilfsfunktionsausg. PLC	H2
BAG, Kanal, Programmbetrieb	K1
Achstypen, Achskonfiguratio- nen, Koordinatensyst., Werkstückn. Istwertsystem.	K2
Kommunikation	K4
NOT AUS	N2
Planachsen	P1
PLC-Grundprogramm	P3
Referenzpunktfahren	R1
Spindeln	S1
Vorschübe	V1
Werkzeugkorrektur	W1
Abkürzungen	A
Begriffslexikon	B
Literaturhinweise	C

Index

Gesamtindex (FB1,FB2,FB3)

SINUMERIK®-Dokumentation

Auflagenschlüssel

Die nachfolgend aufgeführten Ausgaben sind bis zur vorliegenden Ausgabe erschienen.

In der Spalte "Bemerkung" ist durch Buchstaben gekennzeichnet, welchen Status die bisher erschienenen Ausgaben besitzen.

Kennzeichnung des Status in der Spalte "Bemerkung":

A Neue Dokumentation.

B Unveränderter Nachdruck mit neuer Bestell-Nummer

C Überarbeitete Version mit neuem Ausgabestand.

Hat sich der auf der Seite dargestellte technische Sachverhalt gegenüber dem vorherigen Ausgabestand geändert, wird dies durch den veränderten Ausgabestand in der Kopfzeile der jeweiligen Seite angezeigt.

Ausgabe	Bestell-Nr.	Bemerkung
06.94	6FC5 297-0AC20-0AP0	A
08.94	6FC5 297-0AC20-0AP1	C
02.95	6FC5 297-2AC20-0AP0	C
04.95	6FC5 297-2AC20-0AP1	C
12.95	6FC5 297-3AC20-0AP0	C
03.96	6FC5 297-3AC20-0AP1	C
08.97	6FC5 297-4AC20-0AP0	C
12.97	6FC5 297-4AC20-0AP1	C
12.98	6FC5 297-5AC20-0AP0	C
08.99	6FC5 297-5AC20-0AP1	C
04.00	6FC5 297-5AC20-0AP2	C
10.00	6FC5 297-6AC20-0AP0	C
09.01	6FC5 297-6AC20-0AP1	C
11.02	6FC5 297-6AC20-0AP2	C
11.03	6FC5 297-6AC20-0AP3	C

Dieses Buch ist Bestandteil der Dokumentation auf CD-ROM (**DOCONCD**)

Ausgabe	Bestell-Nr.	Bemerkung
03.04	6FC5 298-7CA00-0AG0	C

Marken

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® und SIMODRIVE® sind Marken von Siemens. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Druckschrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:
<http://www.ad.siemens.de/mc>

Die Erstellung dieser Unterlage erfolgte mit Interleaf V 7

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

© Siemens AG 1994-2003. All rights reserved.

Es können weitere, in dieser Dokumentation nicht beschriebene Funktionen in der Steuerung lauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei Neulieferung bzw. im Servicefall.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

Vorwort

Lesehinweise

Die SINUMERIK–Dokumentation ist in 3 Ebenen gegliedert:

- Allgemeine Dokumentation
- Anwender–Dokumentation
- Hersteller/Service–Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation wendet sich an den Werkzeugmaschinen–Hersteller. Die Druckschrift beschreibt ausführlich die in den SINUMERIK–Steuerungen vorhandenen Funktionalitäten.

Die Funktionsbeschreibungen sind nur für den speziellen bzw. bis zum aufgeführten Softwarestand gültig. Bei neuen Softwareständen sind die dazu gültigen Funktionsbeschreibungen anzufordern. Alte Funktionsbeschreibungen sind für neue Softwarestände nur noch teilweise verwendbar.

Nähere Informationen zu weiteren Druckschriften über SINUMERIK 840D/840Di/810D sowie zu Druckschriften, die für alle SINUMERIK–Steuerungen gelten (z.B. Universalschnittstelle, Meßzyklen ...) erhalten Sie von Ihrer Siemens–Niederlassung.

Hinweis

Es können in der Steuerung weitere, in dieser Dokumentation nicht erläuterte, Funktionen ablauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei Neulieferung bzw. im Servicefall.

Hotline

Bei Fragen zur Steuerung wenden Sie sich bitte an folgende Hotline:

A&D Technical Support Tel.: +49 (180) 5050 222
 Fax: +49 (180) 5050–223
 E–Mail: adsupport@siemens.com

Bei Fragen zur Dokumentation (Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte ein Fax an folgende Faxadresse:

Fax: +49 (9131) 98–2176
E–Mail: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de

Faxformular: siehe Rückmeldeblatt am Schluss der Druckschrift

Internetadresse SINUMERIK

<http://www.ad.siemens.de/mc>

**SINUMERIK 840D
powerline**

Seit 09.2001 steht die

- SINUMERIK 840D powerline und
- SINUMERIK 840DE powerline

mit verbesserter Performance zur Verfügung. Eine Auflistung der verfügbaren **powerline**-Baugruppen finden Sie in der Hardware-Beschreibung /PHD/ in Kapitel 1.1.

**SINUMERIK 810D
powerline**

Seit 12.2001 steht die

- SINUMERIK 810D powerline und
- SINUMERIK 810DE powerline

mit verbesserter Performance zur Verfügung. Eine Auflistung der verfügbaren **powerline**-Baugruppen finden Sie in der Hardware-Beschreibung /PHC/ in Kapitel 1.1.

Zielsetzung

Die Funktionsbeschreibungen vermitteln die für die Projektierung und Inbetriebnahme benötigten Informationen.

Zielgruppen

Die Funktionsbeschreibungen beinhalten damit Informationen für:

- den Projektteur der Anlage
- den PLC-Programmierer bei der Erstellung des PLC-Anwenderprogramms mit den aufgelisteten Signalen
- den Inbetriebnehmer nach der Projektierung und Aufbau der Anlage
- den Servicetechniker zur Überprüfung und Interpretierung der Statusanzeigen und Alarmer

**Hinweise zum
Gebrauch des
Handbuches**

Dieses Funktionshandbuch ist wie folgt aufgebaut:

- Gesamtinhaltsverzeichnis (grob) des Handbuches
- Funktionsbeschreibungen in alphanumerischer Reihenfolge gemäß den Funktionsbeschreibungs-Kurzzeichen
- Anhang mit Abkürzungs-, Begriffs- und Literaturverzeichnis
- Stichwortverzeichnis über sämtliche Funktionsbeschreibungen

Hinweis

Eine Seitenangabe gibt folgende Informationen:
Teil der Funktionsbeschreibung / Buch / Kapitel – Seite

Benötigen Sie Informationen zu einer Funktion, finden Sie die Funktion sowie das Kurzzeichen, unter der die Funktion einsortiert ist, im Innentitel des Handbuchs.

Falls Sie nur Informationen zu einem bestimmten Begriff benötigen, schauen Sie bitte im Anhang beim Index nach diesem Begriff. Es steht dort das Kurzzeichen der Funktionsbeschreibung, die Kapitelnummer sowie die Seitennummer, unter der die Informationen zu diesem Begriff stehen.

Innerhalb der einzelnen Funktionsbeschreibungen finden Sie in den Kapiteln 4 und 5 zu den verschiedenen Signalen und Daten Definitionen zu "Wirksamkeit, Datenformat, Eingabegrenzen etc. Eine Erläuterung dieser Definitionen finden Sie nachstehend unter "Technische Hinweise".



Wichtig

Diese Dokumentation ist gültig für:

- Steuerung SINUMERIK 840D, Softwarestand 6
- Steuerung SINUMERIK 810D, Softwarestand 6
- Steuerung SINUMERIK 840Di Softwarestand 3

Angabe des SW-Standes

Die in der Dokumentation angegebenen SW-Stände beziehen sich auf die Steuerung SINUMERIK 840D, der dazu parallel gültige SW-Stand für die Steuerung SINUMERIK 810D (falls die Funktion frei gegeben ist, siehe /BU/, Katalog NC 60) wird nicht jeweils explizit angegeben. Dabei gilt:

Tabelle 1-1 Entsprechung des SW-Standes

SINUMERIK 840D		SINUMERIK 810D	SINUMERIK 810D powerline	SINUMERIK 840Di
6.5 (09.03)	entspricht	–	6.4 (11.02)	3.1 (09.03)
5.3 (04.00)	entspricht	3.3 (04.00)	3.3 (04.00)	1.1 (07.00)
3.7 (03.97)	entspricht	1.7 (03.97)	1.7 (03.97)	–

Symbolerläuterung



Wichtig

Dieses Symbol erscheint in dieser Dokumentation immer dann, wenn ein wichtiger Sachverhalt zu beachten ist.



Bestelldaten-Ergänzung

Sie finden in dieser Dokumentation das abgebildete Symbol mit dem Hinweis auf eine Bestelldaten-Ergänzung. Die beschriebene Funktion ist nur lauffähig, wenn die Steuerung die bezeichnete Option enthält.



Maschinenhersteller

Das abgebildete Symbol erscheint in dieser Dokumentation immer dann, wenn der Maschinenhersteller das beschriebene Funktionsverhalten beeinflussen oder verändern kann. Beachten Sie die Angaben des Maschinenherstellers.



Gefahr

Dieses Symbol erscheint immer dann, wenn Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

Dieses Symbol erscheint immer dann, wenn Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

Dieses Symbol erscheint immer dann, wenn eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten **können**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

Dieser Warnhinweis erscheint immer dann, wenn ein Sachschaden eintreten **kann**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

Dieser Warnhinweis erscheint immer dann, wenn ein unerwünschtes Ereignis eintreten **kann**, falls der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Technische Hinweise

Schreibweisen

In dieser Dokumentation gelten folgende Schreibweisen und Abkürzungen:

- PLC–Nahtstellensignale → NST "Signalname" (Signaldatum)
Bsp.: – NST "MMC–CPU1 ready" (DB10, DBX108.2) d.h. das Signal ist im Datenbaustein 10, Datenbyte 108, Bit 2 abgelegt.
– NST "Vorschub–/Spindelkorrektur" (DB31–48, DBB0) d.h. die Signale liegen achs–/spindelweise in den Datenbausteinen 31 bis 48, Datenbausteinbyte 0.
- Maschinendatum → MD: MD_NAME (deutsche Bezeichnung)
- Settingdatum → SD: SD_NAME (deutsche Bezeichnung)
- Das Zeichen " = " bedeutet "entspricht"

Erläuterung der Kurzzangaben von Kap. 4 und 5

In den Kapiteln 4 und 5 jeder Funktionsbeschreibung sind die Daten bzw. Signale erläutert, die für die jeweilige Funktion wichtig sind. Innerhalb dieser Erläuterungen in Tabellenform werden einige Begriffe und Abkürzungen verwendet, die hier erklärt werden.

Werte in der Tabelle

Die in den FB's dargestellten Maschinendaten sind immer die Werte für eine NCU572.

Die Werte einer anderen NCU (z.B. NCU570, NCU571, NCU573) stehen im Listenbuch.

Literatur: /LIS/ "Listen"

Standardwert

Mit diesem Wert wird das Maschinen–/Settingdatum bei der Inbetriebnahme vorbesetzt. Sind Standardwerte für die Kanäle unterschiedlich, so ist dies durch " / " gekennzeichnet.

Wertebereich (Minimal– und Maximalwert)

Gibt die Eingabegrenzen an. Wenn kein Wertebereich angegeben ist, bestimmt der Datentyp die Eingabegrenzen und das Feld wird mit "***" gekennzeichnet.

Wirksamkeit von Änderungen

In der Steuerung werden Änderungen von Maschinendaten, Settingdaten o.ä. nicht sofort wirksam. Die Bedingungen des Wirksamwerdens sind deshalb immer angegeben. In der folgenden Liste sind die verwendeten Möglichkeiten priorisiert aufgezählt:

- POWER ON (po) Taste "RESET" auf der Frontplatte des NCU–Moduls, bzw. Aus–/Einschalten der Spannungsversorgung
- NEW_CONF (cf) – Funktion "Neu Konfigurierung" der PLC–Nahtstelle
– Taste "RESET" auf der Bedieneinheit
- RESET (re) Taste "RESET" auf der Bedieneinheit
- Sofort (im) nach der Eingabe des Wertes [immediately]

Schutzstufe

Es gibt die Schutzstufen 0 bis 7, wobei die Verriegelung für Schutzstufe 0 bis 3 (4 bis 7) über Kennwort-Setzen (Schlüsselschalter-Stellung) aufgehoben werden kann. Der Bediener hat nur Zugang zu Informationen, die dieser bestimmten Schutzstufe und den niedrigeren Schutzstufen entsprechen. Die Maschinendaten werden standardmäßig mit unterschiedlichen Schutzstufen belegt.

In der Tabelle ist nur die Schutzstufe für das Schreiben eingetragen. Es besteht jedoch eine feste Zuordnung zwischen Schreib- und Lesestufen:

Schutzstufe beim Schreiben	Schutzstufe beim Lesen
0	0
1	1
2	4

Literatur: /BA/, Bedienungsanleitung
/FB/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Einheit

Die Einheit bezieht sich auf die Standardeinstellung der Maschinendaten SCALING_FACTOR_USER_DEF_MASK und SCALING_FACTOR_USER_DEF.
Liegt dem MD keine physikalische Einheit zugrunde, so ist das Feld mit "-" gekennzeichnet.

Datentyp

In der Steuerung werden folgende Datentypen verwendet:

- **DOUBLE**
Real- oder Integerwerte (Kommawerte oder ganzzahlige Werte)
Eingabegrenzen von $\pm 4,19 \cdot 10^{-307}$ bis $\pm 1,67 \cdot 10^{308}$
- **DWORD**
Integerwerte (ganzzahlige Werte)
Eingabegrenzen von $-2,147 \cdot 10^9$ bis $+2,147 \cdot 10^9$
- **BOOLEAN**
Mögliche Eingabewerte: true oder false bzw. 0 oder 1
- **BYTE**
Integerwerte (ganzzahlig) von -128 bis +127
- **STRING**
bestehend aus max. 16 ASCII-Zeichen (Großbuchstaben, Ziffern und Unterstrich)

Datenhaltung

Die Erläuterungen der PLC-Nahtstelle in den einzelnen Funktionsbeschreibungen gehen von einer theoretischen Maximalanzahl der Komponenten aus:

- 4 Betriebsartengruppen (zugehörige Signale abgelegt in DB11)
- 8 Kanäle (zugehörige Signale abgelegt in DB21–30)
- 31 Achsen (zugehörige Signale abgelegt in DB31–61)

Die wirklich realisierbare Komponentenanzahl des jeweiligen Softwarestandes entnehmen Sie bitte

Literatur: /BU/, "Bestellunterlage" Katalog NC 60



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Diverse Nahtstellensignale und Funktionen

(A2)

1	Kurzbeschreibung	1/A2/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/A2/2-5
2.1	Allgemeines	1/A2/2-5
2.2	Ready-Signale an PLC (DB10)	1/A2/2-7
2.3	Alarm-Signale an PLC (DB10 und DB21, ...)	1/A2/2-8
2.4	Neue Nahtstellensignale in DB10 für SINUMERIK 840Di	1/A2/2-9
2.5	Zugriffsschutz über Kennwort und Schlüsselschalter	1/A2/2-10
2.5.1	Kennwort	1/A2/2-11
2.5.2	Schlüsselschalter-Stellungen (DB10, DBX56.4 bis 7)	1/A2/2-12
2.5.3	MMC-Maschinendaten für Schutzstufen	1/A2/2-13
2.5.4	WZ-Geometrie und begrenzte Verschleißeingabe	1/A2/2-14
2.6	Nahtstellensignale für Bedientafelfront (DB19)	1/A2/2-15
2.7	Nahtstellensignale von und an Kanal (DB21, ...)	1/A2/2-19
2.7.1	Nahtstellensignale an Kanal	1/A2/2-19
2.8	Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)	1/A2/2-19
2.8.1	Nahtstellensignale an Achse/Spindel	1/A2/2-19
2.8.2	Nahtstellensignale von Achse/Spindel	1/A2/2-30
2.9	Nahtstellensignale für digitale Antriebe (DB31, ...)	1/A2/2-32
2.9.1	Signale an Achse/Spindel	1/A2/2-32
2.9.2	Signale von Achse/Spindel	1/A2/2-33
2.10	Bildschirmeinstellungen	1/A2/2-35
2.11	Allgemeine Funktionen	1/A2/2-37
2.11.1	Einstellungen für Evolventen-Interpolation (ab SW 6)	1/A2/2-37
2.11.2	DEFAULT-Speicher aktivieren	1/A2/2-40
2.12	PLC-Variable lesen und schreiben (ab SW 4)	1/A2/2-41
3	Randbedingungen	1/A2/3-45
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/A2/4-47
4.1	Maschinendaten der Bedientafelfront	1/A2/4-47

4.2	Allgemeine Maschinendaten	1/A2/4-58
4.3	Kanalspezifische Maschinendaten	1/A2/4-60
4.4	Achs-/Spindelspezifische NCK-Maschinendaten	1/A2/4-61
4.5	Maschinendaten für Evolvente (ab SW 6)	1/A2/4-64
4.6	Systemvariable (ab SW 4)	1/A2/4-65
5	Signalbeschreibungen	1/A2/5-67
5.1	NC-spezifische Signale	1/A2/5-67
5.1.1	Signale von PLC an NC (DB10)	1/A2/5-67
5.1.2	Signale von NC an PLC (DB10)	1/A2/5-68
5.2	Signale an/von Bedientafelfront (DB19)	1/A2/5-71
5.2.1	Signale an Bedientafelfront (PLC " MMC)	1/A2/5-71
5.2.2	Signale von Bedientafelfront (MMC " PLC)	1/A2/5-77
5.3	Kanalspezifische Signale	1/A2/5-83
5.3.1	Signale an Kanal	1/A2/5-83
5.3.2	Signale von Kanal	1/A2/5-84
5.4	Achs-/Spindelspezifische Signale	1/A2/5-85
5.4.1	Signale an Achse/Spindel	1/A2/5-85
5.4.2	Signale von Achse/Spindel	1/A2/5-97
6	Beispiel	1/A2/6-113
6.1	Regler-Parametersatz-Umschaltung	1/A2/6-113
7	Datenfelder, Listen	1/A2/7-115
7.1	Nahtstellensignale	1/A2/7-115
7.2	Maschinendaten	1/A2/7-118
7.3	Systemvariable	1/A2/7-121
7.4	Alarmer	1/A2/7-121



Kurzbeschreibung

1

Inhalt	In der vorliegenden Funktionsbeschreibung wird die Funktionalität von diversen Nahtstellensignalen beschrieben, die von allgemeiner Bedeutung sind und die in den anderen vorhandenen Funktionsbeschreibungen nicht beschrieben sind.
Asynchrone Ereignisse	Die CNC bietet die Möglichkeit, bei asynchronen Ereignissen an der Maschine bestimmte Reaktionen zu aktivieren. Vom PLC–Anwenderprogramm werden diese Ereignisse über die PLC–Nahtstelle der NC gemeldet. In der NC, die diese PLC–Nahtstelle zyklisch bearbeitet, werden daraufhin die entsprechenden steuerungsinternen Reaktionen ausgelöst.
Zustände melden	Ebenso meldet die NC der PLC über die Nahtstelle verschiedene Funktionszustände, die vom PLC–Anwenderprogramm maschinenspezifisch verarbeitet werden können.
PLC–Variable lesen und schreiben (ab SW 4)	Für den schnellen Austausch von Informationen zwischen PLC und NC wird in dem Koppelspeicher dieser Baugruppen (DPR) ein Speicherbereich reserviert. In diesem Speicherbereich können beliebige PLC–Variablen (E/A, DB, DW, Merker) ausgetauscht werden.



2

Ausführliche Beschreibung

2.1 Allgemeines

**Nahtstelle
PLC/NCK**

Der Austausch von Signalen und Daten zwischen dem PLC–Anwenderprogramm und dem NCK–, MMC– und MSTT–Bereich wird durch das PLC–Grundprogramm organisiert.

Die Nahtstelle PLC/NCK besteht aus einer Datenschnittstelle und einer Funktionsschnittstelle.

Über die Funktionsschnittstelle können Aufträge vom PLC–Anwenderprogramm an den NCK übergeben werden (z.B. zum Verfahren von konkurrierenden Achsen). Die Funktionsschnittstelle wird durch Function Calls (FC) gebildet. Weitere Informationen bzgl. PLC–Funktionsaufrufe siehe

Literatur: /FB/, P3, "PLC–Grundprogramm".

Bei den Signalen und Daten sind folgende Gruppen zu unterscheiden:

- zyklischer Signalaustausch von Steuer– und Statussignalen
- ereignisgesteuerter Signalaustausch (Hilfs– und G–Funktionen), siehe

Literatur: /FB/, H2, "Hilfsfunktionsausgabe an PLC"

Eine Übersicht aller Nahtstellensignale PLC/NCK, über die vom Hersteller verwendeten Funktionsbausteine und die belegten Datenbausteine siehe

Literatur: /LIS/, Listen

**Zyklischer
Signalaustausch**

Die Steuer– und Statussignale der PLC/NCK–Schnittstelle werden vom PLC–Grundprogramm zyklisch übertragen (OB1).

Sie können in folgende Gruppen eingeteilt werden:

- Allgemeine NC–spezifische Signale
- BAG–spezifische Signale
- Kanal–spezifische Signale
- Achs–/Spindel–spezifische Signale

Die Struktur der Nahtstelle sowie die Funktionen des Grundprogramms sind detailliert beschrieben in

Literatur: /FB/, P3, "PLC–Grundprogramm".

Wie bereits erwähnt, werden in der vorliegenden Funktionsbeschreibung die Steuer– und Statussignale der PLC–Nahtstelle beschrieben, die von allgemeiner Bedeutung sind und den anderen vorhandenen Funktionsbeschreibungen nicht zugeordnet werden können (z.B. NST "Reglerfreigabe").

Nachfolgend wird daher nur auf diese PLC–Nahtstellensignale eingegangen.

2.1 Allgemeines

**Allgemeine
Signale (DB10)**

von PLC an NC:

- Signale für die Beeinflussung der CNC–Ein– und Ausgänge
- Schlüsselschalter–Signale (und Kennwort)

von NC an PLC:

- Istwerte der CNC–Eingänge
- Sollwerte der CNC–Ausgänge
- Bereitschaftssignale (Ready–Signale) von NC, NCK, MMC
- Statussignale der NC (Alarmsignale)

**Bedientafelfront-
spezifische Si-
gnale (DB10)**

von PLC an NC:

- Signale für die Beeinflussung der CNC–Ein– und Ausgänge
- Schlüsselschalter–Signale (und Kennwort)

von NC an PLC:

- Istwerte der CNC–Eingänge
- Sollwerte der CNC–Ausgänge
- Bereitschaftssignale (Ready–Signale) von NC, NCK, MMC
- Statussignale der NC (Alarmsignale)

**Kanalspezifische
Signale (DB21, ...)**

von PLC an NC:

- Steuersignal "Restweg löschen"

von NC an PLC:

- Statussignale der NC (NCK–Alarm steht an)

**Achs–/Spindel-
spezifische
Signale (DB31, ...)**

von PLC an NC:

- Steuersignale an Achse/Spindel (z.B. Nachführbetrieb, Reglerfreigabe, ...)
- Steuersignale an SIMODRIVE 611D (Byte 20, 21)

von NC an PLC:

- Statussignale von Achse/Spindel (z.B. Lageregler aktiv, Stromregler aktiv, ...)
- Statussignale von SIMODRIVE 611D bzw. SIMODRIVE 611U in Verbindung mit der 840 Di (Byte 93, 94)

Hinweis

In Kapitel 5 sind die in der vorliegenden Funktionsbeschreibung beschriebenen Nahtstellensignale und Daten aufgelistet.

Ein Übersichtsbild der PLC/NCK–Nahtstelle befindet sich in:

Literatur: /FB/, P3, "PLC–Grundprogramm"

2.2 Ready-Signale an PLC (DB10)

Hinweis

Weitere Informationen zu den nachfolgend aufgeführten Nahtstellensignalen finden Sie im Kapitel 5.

NCK-CPU-Ready (DB10, DBX104.7)

Die NCK-CPU ist betriebsbereit und meldet sich zyklisch bei der PLC.

MMC2-CPU-Ready DB10,DBX108.1)

MMC2 (s. FB B3) ist betriebsbereit und meldet sich zyklisch bei NCK. Signal ist gültig für Anschluß MMC2 an BTSS und MPI.

MMC-CPU1-Ready (DB10, DBX108.2) (DB10, DBX108.3)

(DB10, DBX108.2) MMC an MPI
(DB10, DBX108.3) Die MMC an BTSS, Standard-Anschluß
Die MMC-CPU ist betriebsbereit und meldet sich zyklisch bei der NCK.

611D-Ready (DB10, DBX108.6)

Vom 611D wird über die NCK zur PLC gemeldet, daß alle vorhandenen Antriebe betriebsbereit sind. Von allen Achsen und Spindeln steht NST "Drive Ready" (DB31, ... DBX93.5) an (Sammelsignal). 611U meldet an die PLC "Drive Ready" (DB31, ...DBX93.5), wenn der Antrieb betriebsbereit ist. 611D-Ready wird nur beim Antrieb 611D ausgegeben.

NC-Ready (DB10, DBX108.7)

Die Steuerung ist betriebsbereit.

2.3 Alarm–Signale an PLC (DB10 und DB21, ...)

Hinweis

Weitere Informationen zu den nachfolgend aufgeführten Nahtstellensignalen finden Sie im Abschnitt 5.1 (für DB10) und Abschnitt 5.3 (für DB21, ...).

**MMC–Alarm
steht an
(DB10, DBX103.0)**

Vom MMC wird an die PLC gemeldet, daß mindestens 1 MMC–Alarm (von Alarm–Nr. 100000 bis 105999) ansteht.

**Luft–Temperatur–A
larm
(DB10, DBX109.6)**

Die Umgebungstemperatur– oder die Lüfterüberwachung hat angesprochen.

**NCK–Batterie–Alar
m
(DB10, DBX109.7)**

Die Batteriespannung ist unter den Grenzwert abgesunken. Die Steuerung kann weiterhin betrieben werden. Ein Netzspannungsausfall würde einen Datenverlust in den flüchtigen Speicherbereichen zur Folge haben.

**NCK–Alarm
steht an
(DB10, DBX109.0)**

Die Steuerung meldet an die PLC, daß mindestens ein NCK–Alarm ansteht. An der kanalspezifischen Nahtstelle kann abgefragt werden, welche Kanäle betroffen sind und ob dadurch ein Bearbeitungsstillstand ausgelöst wurde.

**Kanalspezifischer
NCK–Alarm
steht an
(DB21, ... DBX36.6)**

Die Steuerung meldet an die PLC, daß für den betroffenen Kanal mindestens ein NCK–Alarm ansteht. Inwieweit dadurch die derzeitige Programm–bearbeitung unter– bzw. abgebrochen wurde, kann vom NST "NCK–Alarm mit Bearbeitungsstillstand steht an" abgeleitet werden.

**NCK–Alarm mit
Bearbeitungsstillst
and steht an
(DB21, ... DBX36.7)**

Die Steuerung meldet an die PLC, daß für den betroffenen Kanal mindestens ein NCK–Alarm ansteht, der die derzeitige Programmbearbeitung unter– bzw. abgebrochen hat (Bearbeitungsstillstand).

2.4 Neue Nahtstellensignale in DB10 für SINUMERIK 840Di

PC–Shutdown (DB10,...DBX57.3)

Wird das Signal "PC–Shutdown" gesetzt, beenden sich NC und PLC selbständig. Anschließend beendet sich WINDOWS NT. SINUMERIK 840Di bzw. der PC kann nun ausgeschaltet werden.

Der PC kann z.B. mit einem externen Taster heruntergefahren werden, bevor die Spannung abgeschaltet wird oder die Kapazität einer USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) zu Ende geht.

PC OS fault (DB10,...DBX109.4)

Wird von WINDOWS NT, während des Betriebs von NC und PLC, ein schwerer Ausnahmefehler (Blue Screen) erkannt, wird das Nahtstellensignal PC OS fault (PC–Operating–System fault) gesetzt.

Der schwere Ausnahmefehler von WINDOWS NT hat keinen Einfluß auf die SINUMERIK 840Di NC und PLC. Die Bearbeitung von Teileprogrammen und des PLC–Anwenderprogramms wird fortgesetzt.

Hinweis

Um das gesamte System (NC, PLC und WINDOWS NT) nach einem schweren Ausnahmefehler (Blue Screen) zu beenden, muß zuerst die SINUMERIK 840Di (PLC und NC) durch Setzen des Nahtstellensignals "PC–Shutdown" beendet werden.

Solange SINUMERIK 840Di (NC und PLC) nach dem Auftreten eines schweren Ausnahmefehlers noch in Betrieb ist, ist es nicht möglich WINDOWS NT erneut zu starten.

2.5 Zugriffsschutz über Kennwort und Schlüsselschalter

Zugriffsrechte Der Zugriff auf Programme, Daten und Funktionen ist benutzerorientiert über 8 hierarchische Schutzstufen geschützt. Diese sind unterteilt in (siehe Tabelle 2-1):

- 4 Kennwort–Stufen für Siemens, Maschinenhersteller und Endanwender
- 4 Schlüsselschalter–Stellungen für Endanwender

Damit ist ein mehrstufiges Sicherheitskonzept zur Regelung der Zugriffsrechte vorhanden.

Tabelle 2-1 Zugriffsschutz

Schutzstufe	Art	Benutzer	Zugriff auf (Beispiele)
0	Kennwort	Siemens	alle Funktionen, Programme und Daten
1	Kennwort	Maschinenhersteller: Entwicklung	definierte Funktionen, Programme und Daten; z.B.: Optionen eingeben
2	Kennwort	Maschinenhersteller: Inbetriebnehmer	definierte Funktionen, Programme und Daten; z.B.: Großteil der Maschinendaten
3	Kennwort	Endanwender: Service	zugeordnete Funktionen, Programme und Daten
4	Schlüsselsch. Stell. 3	Endanwender: Programmierer Einrichter	weniger als Schutzstufe 0 bis 3; festgelegt vom Maschinenhersteller oder Endanwender
5	Schlüsselsch. Stell. 2	Endanwender: qualifizierter Bediener, der nicht programmiert	weniger als Schutzstufe 0 bis 3; festgelegt vom Endanwender
6	Schlüsselsch. Stell. 1	Endanwender: ausgebildeter Bediener, der nicht programmiert	Beispiel: nur Programmanwahl, Werkzeugverschleißeingabe und Eingabe von Nullpunktverschiebungen
7	Schlüsselsch. Stell. 0	Endanwender: angelernter Bediener	Beispiel: keine Eingaben und Programmanwahl möglich, nur Maschinensteuertafel bedienbar



abnehmende Zugriffsrechte

Zugriffsmerkmale

- Die Schutzstufe 0 besitzt die höchsten Zugriffsrechte, die Schutzstufe 7 hat die geringsten Zugriffsrechte.
- Wird einer Schutzstufe ein Zugriffsrecht erteilt, so schließt die höhere Schutzstufe automatisch dieses Zugriffsrecht mit ein.
- Umgekehrt kann ein Zugriffsrecht für eine bestimmte Schutzstufe nur aus einer höheren Schutzstufe heraus geändert werden.

2.5 Zugriffsschutz über Kennwort und Schlüsselschalter

- Die Zugriffsrechte für die Schutzstufen 0 bis 3 werden von Siemens standardmäßig vorgegeben (Default).
- Die Zugriffsberechtigung wird durch Abfrage der aktuellen Schlüsselschalterstellung und durch Vergleich der eingegebenen Kennwörter gesetzt. Dabei überschreibt ein eingegebenes Kennwort die Zugriffsrechte der Schlüsselschalterstellung.
- In jeder Schutzstufe können Optionen gesichert werden. Aber nur in Schutzstufe 0 und 1 können Optionsdaten eingegeben werden.
- Die Zugriffsrechte für die Schutzstufen 4 bis 7 sind Vorschlagswerte und können vom Maschinenhersteller oder Endanwender geändert werden.

2.5.1 Kennwort

Kennwort setzen	Für die vier möglichen Kennwort-Stufen mit ihren jeweiligen Zugriffs-berechtigungen können die Kennwörter im Bedienbereich DIAGNOSE mit Betätigung des Softkeys KENNWORT SETZEN eingegeben werden. Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"
Kennwort zurücksetzen	Zu beachten ist, daß ein Kennwort so lange gültig bleibt, bis die Zugriffs-berechtigung gezielt mit dem Softkey KENNWORT LÖSCHEN wieder zurückgesetzt wird. Die Zugriffsberechtigung wird somit durch POWER ON nicht automatisch gelöscht!
Mögliche Zeichen	Für das Kennwort sind bis zu acht Zeichen möglich. Bei der Wahl des Kennwortes wird empfohlen, sich auf den Zeichenvorrat der Bedientafelfront zu beschränken. Bei einem Kennwort mit weniger als 8 Zeichen werden die restlichen Zeichen als Leerzeichen (Blank) interpretiert.
Default-Kennwörter	Für die Schutzstufen 1 bis 3 sind folgende Default-Kennwörter festgelegt: Schutzstufe 1 SUNRISE Schutzstufe 2 EVENING Schutzstufe 3 CUSTOMER

Hinweis

Bei Systemhochlauf im IBN-Mode (NCK-IBN-Schalter in Stellung 1) werden diese Kennwörter standardmäßig eingetragen.

Um einen sicheren Zugriffsschutz zu haben, sollten die Default-Kennwörter geändert werden.

2.5.2 Schlüsselschalter–Stellungen (DB10, DBX56.4 bis 7)

Schlüsselschalter

Der Schlüsselschalter von SINUMERIK 840D/840Di/810D hat vier Stellungen, denen die Schutzstufen 4 bis 7 zugeordnet sind. Zum Schlüsselschalter gehören drei verschiedenfarbige Schlüssel, die in verschiedenen Stellungen (siehe Tabelle 2-2) abgezogen werden können. Die Schlüsselstellungen können vom Maschinenhersteller oder Endanwender mit Funktionen belegt werden. Mit Hilfe von MMC–Maschinendaten kann der Zugriff auf Programme, Daten und Funktionen benutzerorientiert eingestellt werden (siehe Absatz 2.5.3).





Die Schlüsselschalterstellungen werden an die PLC–Nahtstelle übertragen (NST "Schlüsselschalter–Stellung 0 bis 3" (DB10, DBX56.4 bis 7) und können vom PLC–Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Die Schlüsselschalterstellung 0 hat die geringsten Zugriffsrechte und die Stellung 3 die höchsten Zugriffsrechte. Beispielsweise können bei Schalterstellung 3 alle Daten, die mit den Stellungen 0, 1 oder 2 veränderbar sind, ebenfalls verändert werden.

Schlüsselschalter–Anwendung

Mit Hilfe des Schlüsselschalters ist der Zugriff auf bestimmte Datenbereiche verriegelbar. Somit kann beispielsweise ein evtl. unabsichtliches Verändern von Geometriedaten (z.B. Nullpunktverschiebungen) oder Aktivieren von Programmbeeinflussungen (z.B. Anwahl des Probelaufvorschubs) durch den Bediener ausgeschlossen werden.

Tabelle 2-2 Schlüsselschalter–Stellung 0 bis 3

Schalterstellung	Abzugsstellung	DB10, DBB56	Schutzstufe
Stellung 0 	–	Bit 4	7
Stellung 1 	0 oder 1 schwarzer Schlüssel	Bit 5	6
Stellung 2 	0 oder 1 oder 2 grüner Schlüssel	Bit 6	5
Stellung 3 	0 oder 1 oder 2 oder 3 roter Schlüssel	Bit 7	4

Beeinflussung vom PLC–Anwenderprogramm

Die PLC–NST "Schlüsselschalter–Stellung 0 bis 3" können entweder direkt von dem Schlüsselschalter der Maschinensteuertafel oder vom PLC–Anwenderprogramm vorgegeben werden. Dabei darf jeweils nur ein Nahtstellensignal gesetzt werden. Sind gleichzeitig mehrere NST gesetzt, so wird steuerungintern die Schlüsselschalter–Stellung 3 aktiviert.

Weitere Informationen

siehe Kapitel 5

2.5.3 MMC–Maschinendaten für Schutzstufen

Verriegelbare Datenbereiche

Mit Hilfe von MMC–Maschinendaten können vom Maschinenhersteller bzw. Endanwender für einzelne Funktionen und Datenbereiche die notwendigen Schutzstufen zugeordnet werden. Dabei sind bei einigen Datentypen für den Lese– und Schreibzugriff unterschiedliche Schutzstufen vorgebar. Nachfolgend sind die wichtigsten MMC–Maschinendaten für Schutzstufen aufgelistet:

MMC–Maschinendatum	Zugriff auf
USER_CLASS_READ_TOA	alle Werkzeugkorrekturen lesen
USER_CLASS_WRITE_TOA	alle Werkzeugkorrekturen schreiben
USER_CLASS_WRITE_TOA_GEO	Werkzeug–Geometrie (einschließlich Typ und Schneide) schreiben
USER_CLASS_WRITE_TOA_WEAR	Werkzeug–Verschleiß (ohne Grenzwert) schreiben
USER_CLASS_WRITE_TOA_ADAPT	Werkzeug–Adapter–Geometriewerte schreiben
USER_CLASS_WRITE_ZOA	einstellbare Nullpunktverschiebungen schreiben
USER_CLASS_OVERSTORE_HIGH	erweitertes Überspeichern freigeben
USER_CLASS_WRITE_PRG_CONDIT	Programmbeeinflussung ändern freigeben
USER_CLASS_DRF_INPUT	DRF–Verschiebung eingeben
USER_CLASS_WRITE_SEA	Settingdaten schreiben
USER_CLASS_READ_PROGRAM	Teileprogramme lesen
USER_CLASS_WRITE_PROGRAM	Teileprogramme schreiben/editieren
USER_CLASS_SELECT_PROGRAM	Programm–Anwahl freigeben
USER_CLASS_TEACH_IN	TEACH IN freigeben
USER_CLASS_PRESET	PRESET freigeben
USER_CLASS_CLEAR_RPA	löschen aller R–Parameter
USER_CLASS_WRITE_RPA	schreiben der R–Parameter

Standard–vorbesetzung

Bei der Standard–Inbetriebnahme werden diese MMC–Maschinendaten mit der Schutzstufe 7 vorbesetzt. Somit können diese Datenbereiche und Funktionen alle bei Schlüsselschalter–Stellung 0 beeinflusst werden. Bei Bedarf sind diese Schutzstufen vom Maschinenhersteller oder Endanwender abzuändern. Dabei können auch die Schutzstufen 0 bis 3 eingegeben werden.

2.5.4 WZ–Geometrie und begrenzte Verschleißeingabe

Schutzstufen

Die in 2.5 genannten Schutzstufen sind wie folgt zu benutzen:

MD 9201: USER_CLASS_WRITE_TOA_GEO = 5

MD 9202: USER_CLASS_WRITE_TOA_WEAR = 6

d.h. für WZ–Geometrieingabe müssen höhere Rechte bestehen als für die Verschleißeingabe. Wer den Verschleiß eingibt, muß im vorliegenden Beispiel wenigstens die Stufe 6 haben.

Begrenzung der Verschleißeingabe

Die Differenz zwischen altem und neuem Verschleißwert darf höchstens den in MD 9450: MM_WRITE_TOA_FINE_LIMIT eingestellten Wert annehmen.

2.6 Nahtstellensignale für Bedientafelfront (DB19)

Bedientafelsperre (DB19, DBX0.0)

Mit der NST "Bedientafelfrontsperre" = 1 wird die gesamte Bedientafelfront inaktiv geschaltet.

Bildschirm dunkelsteuern (DB19, DBX0.1)

Der Bildschirm wird dunkel bzw. hell geschaltet (z.B. zur Bildschirm-Schonung).

- **über die Tastatur ("automatische Bildschirmdunkelsteuerung")**
Falls an der Tastatur für eine über das MMC-MD 9006: DISPLAY_BLACK_TIME festgelegten Zeitdauer (Default = 3 Minuten) kein Tastendruck erfolgt, wird der Bildschirm automatisch dunkel geschaltet. Die Hellschaltung erfolgt mit dem ersten Tastendruck an der Bedientafelfront (der erste Tastendruck löst keine Bedienhandlung aus)

Voraussetzung für die automatische Bildschirmdunkelsteuerung:

- NST "Bildschirm dunkelsteuern" = 0
- MMC-MD 9006: DISPLAY_BLACK_TIME > 0

- **vom PLC-Anwenderprogramm über das NST "Bildschirm dunkel"**
Zusätzlich kann der Bildschirm mit dem NST "Bildschirm dunkelsteuern" direkt von der PLC dunkel (1-Signal) oder hell (0-Signal) geschaltet werden.

Sobald das NST "Bildschirm dunkelsteuern" = 1 ist, gilt:

- Eine Hellsteuerung über die Tastatur (siehe oben) ist damit nicht mehr möglich.
- Bereits der erste Tastendruck an der Bedientafelfront löst eine Bedienhandlung aus.

Hinweis

Falls der Bildschirm mit dem NST "Bildschirm dunkelsteuern" dunkel geschaltet wird, soll **gleichzeitig** die Tastatur mit dem NST "Tastensperre" = 1 verriegelt werden, um damit eventuelle unbeabsichtigte Bedienhandlungen auszuschließen!

Tastensperre (DB19, DBX0.2)

Mit dem NST "Tastensperre" kann die angeschlossene Tastatur für den Bediener gesperrt (1-Signal) bzw. freigegeben (0-Signal) werden (siehe Abschnitt 5.2).

2.6 Nahtstellensignale für Bedientafelfront (DB19)

**Cancel–Alarme
(DB19.DBX 0.3)
und Recall–Alarme
(DB19.DBX 0.4)**

Mit dem NST "Cancel–Alarme" und "Recall–Alarme" kann ein zentrales Löschen der "Cancel–Alarme" und "Recall–Alarme" (z.B. MMC–Alarme) angestoßen werden. Wird die zentrale Fehlerlösch Taste auf der Maschinensteuertafel gedrückt, setzt die Applikation das Bit DB19.DBX 0.3 für "Cancel–Alarme" (und DB19.DBX 0.4 für "Recall–Alarme"). Die Regie nimmt die Bits entgegen und schickt die Taste Cancel (und Recall) an den MBDDE, der daraufhin alle Cancel–Alarme des NCKs und MMCs (und Recall–Alarme) quittiert. Die PLC–Alarme kann die PLC–Applikation selbst quittieren. Beim NCK bleiben PowerOn– und Reset–Alarme bestehen, bis die Fehlerursache behoben ist.

Die Regie setzt die Bits DB19.DBX20.3 (DB19.DBX20.4) um den Löschauftrag zu quittieren. Daraufhin löscht die PLC–Applikation alle beteiligten Bits wieder ab.

**Istwert in WKS
(DB19, DBX0.7)**

Bei der Istwertanzeige wird zwischen zwei Koordinatensystemen unterschieden:

- **Maschinenkoordinatensystem (MKS)**
Das Maschinenkoordinatensystem bezeichnet die Beziehungen der Maschinenachsen. Im MKS werden alle Maschinen– und Zusatzachsen angezeigt.
- **Werkstückkoordinatensystem (WKS)**
Die Zuordnungen des Werkstücks zu den Maschinenachsen erfolgen über spezielle Transformationen (Framedefinitionen, Nullpunkt–verschiebungen). Das Werkstück wird immer in einem kartesischen Koordinatensystem abgebildet. Im WKS werden alle Geometrie– und Zusatzachsen angezeigt.

**Anwahl der
Istwertanzeige**

Welches Koordinatensystem angezeigt werden soll, kann angewählt werden

- vom Bediener mit den Softkeys "Istwerte MKS" bzw. "Istwerte WKS"

Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"

- über die PLC mit dem NST "Istwert in WKS"

Wird das NST "Istwert in WKS" von der PLC auf "1" gesetzt, werden **bei Anwahl des Maschinenbereichs** stets die Istwerte im Werkstückkoordinatensystem (WKS) angezeigt. Innerhalb des Maschinenbereichs kann der Bediener die Istwertanzeige mit den o. g. Softkeys zwischen WKS und MKS beliebig umschalten.

Istwerte im WKS

Bei Anwahl von "WKS" werden im Fenster "Position" die Geometrie– und die Zusatzachsen sowie ihre Istwertpositionen und Restwege im Werkstückkoordinatensystem angezeigt.

Istwerte im MKS

Bei Anwahl von "MKS" werden im Fenster "Position" die Maschinen– und die Zusatzachsen sowie ihre Istwertpositionen und Restwege im Maschinenkoordinatensystem angezeigt (siehe Abschnitt 5.2).

Steuerung der V24–Schnittstelle (nur MMC100) (DB19.DBB 12)	Dieses Byte zur Steuerung der V24–Schnittstelle ist das Auftragsbyte von der PLC→MMC. Damit können die Aufträge "V24 Ein", "V24 Aus", "V24 Extern", "V24 Stop" usw. initiiert werden. Die Aufträge beziehen sich auf die im DB19.DBB14 und DB19.DBB15 stehenden Anwender–Steuerdatei.
Steuerung des Datei–Transfers über Festplatte (nur MMC103) (DB19.DBB 13)	Dieses Byte zur Steuerung des Datei–Transfers über Festplatte ist das Auftragsbyte von der PLC→MMC. Damit können die Aufträge "Anwahl", "Laden" und "Entladen" initiiert werden. Die Aufträge beziehen sich auf die im DB19.DBB16 und DB19.DBB17 stehenden Anwender–Steuerdatei.
Steuerung der V24–Schnittstelle (nur MMC100) (DB19.DBB 14)	Dieses Byte zur Steuerung der V24–Schnittstelle beschreibt für die Standard–Steuerdatei den PLC–Index der die Achs–, Kanal– oder TO–Nr. spezifiziert. Diese Datei wird entsprechend des Auftrages der im DB19.DBB12 steht von der PLC→MMC behandelt.
Steuerung der V24–Schnittstelle (nur MMC100) (DB19.DBB 15)	Dieses Byte zur Steuerung der V24–Schnittstelle gibt an in welcher Zeile der Standard– bzw. Anwender–Steuerdatei die zu übertragene Datei steht.
Steuerung des Datei–Transfers über Festplatte (nur MMC103) (DB19.DBB 16)	Dieses Byte zur Steuerung des Datei–Transfers über Festplatte beschreibt den Index zur Steuerdatei (Jobliste). Diese Datei wird entsprechend des Auftrags der im DB19.DBB13 steht von der PLC→MMC behandelt.
Steuerung des Datei–Transfers über Festplatte (nur MMC103) (DB19.DBB 17)	Dieses Byte zur Steuerung des Datei–Transfers über Festplatte gibt an in welcher Zeile der Anwender–Steuerdatei die zu übertragene Steuerdatei steht.
Steuerung der V24–Schnittstelle (nur MMC100) (DB19.DBB 24)	Dieses Byte zur Steuerung der V24–Schnittstelle ist das Quittungsbyte von der MMC→PLC und enthält den aktuellen Zustand der Datenübertragung bei "V24 Ein", "V24 Aus", "V24 Extern", "V24 Stop" usw. oder ob die Datenübertragung fehlerhaft war.
Steuerung der V24–Schnittstelle (nur MMC100) (DB19.DBB 25)	In diesem Byte zur Steuerung der V24–Schnittstelle werden die Fehlerwerte der Datenübertragung von MMC→PLC ausgegeben.

2.6 Nahtstellensignale für Bedientafelfront (DB19)**Steuerung des Datei-Transfers über Festplatte (nur MMC103)
(DB19.DBB 26)**

Dieses Byte zur Steuerung des Datei-Transfers über Festplatte ist das Quittungsbyte von der MMC->PLC und enthält den aktuellen Zustand der Datenübertragung bei "Anwahl", "Laden" bzw. "Entladen" oder ob die Datenübertragung fehlerhaft war.

**Steuerung des Datei-Transfers über Festplatte (nur MMC103)
(DB19.DBB 27)**

In diesem Byte zur Steuerung des Datei-Transfers über Festplatte werden die Fehlerwerte der Datenübertragung von MMC->PLC ausgegeben.

2.7 Nahtstellensignale von und an Kanal (DB21, ...)

2.7.1 Nahtstellensignale an Kanal

Restweg löschen (kanalspezifisch) (DB21–28, DBX6.2)

Das NST "Restweg löschen (kanalspezifisch)" wirkt nur für Bahnachsen. Mit der steigenden Flanke des Nahtstellensignals wird bei allen Achsen des Geometrieverbandes deren Restweg gelöscht und diese somit mit Rampenstop stillgesetzt. Anschließend wird der nächste Programmsatz eingeleitet.

Nähere Beschreibung siehe Abschnitt 5.3.

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

2.8.1 Nahtstellensignale an Achse/Spindel

Antriebstest Fahrfreigabe (DB31, ... DBX1.0)

Funktion Antriebstest Fahrfreigabe

Achsen, die ohne weiteren Bedieneringriff z.B. von einem Funktionsgenerator gestartet werden, benötigen ein Sicherheits-Handshake mit folgendem Ablauf:

Die NC verlangt zunächst bei der PLC um Fahrerlaubnis mit:

- NST "Antriebstest Fahr Anforderung" (DB31, ... DBX61.0) = 1

Im PLC Anwenderprogramm wird sichergestellt, ob die betreffenden Achsen sich risikolos verfahren lassen. So müssen z.B. Achsen mit mechanischer Bremse vorher angesteuert werden. Nachdem alle Verfahrbedingungen erfüllt sind, meldet die PLC folgende Fahrbereitschaft an die NC:

- NST "Antriebstest Fahrfreigabe" (DB31, ... DBX1.0) = 1

Erst jetzt darf der Funktionsgenerator in der NC gestartet werden.

Achsen-/Spindelsperre (DB31, ... DBX1.3)

Funktion Achsensperre

Ist das NST "Achsen-/Spindelsperre" gesetzt, so wird der Lagesollwert konstant gehalten. Die Verfahrbewegung der Achse ist somit gesperrt. Wird das Signal vor Ende des Bewegungssatzes nur für einen kurzen Zeitraum gegeben, so wird die Achse für den Restsatz nicht erneut in Bewegung gesetzt. Nach Aufhebung der Sperre erfolgt die nächste Bewegung erst mit einem neuen Bewegungssatz für die Achse. Bei dieser wird der ggf. noch nicht abgefahrene Restweg aus dem Vorgängersatz mit abgefahren.

Hinweis

Es muß darauf geachtet werden, daß wegen nicht abgefahrener Restsätze Fehlpositionierungen/Konturfehler entstehen.

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

Funktion Spindelsperre

Wird NST "Spindelsperre" gegeben, so wird bei dieser Spindel bei Steuerbetrieb an den Drehzahlregler der Drehzahl Sollwert "0" ausgegeben, bzw. bei Positionierbetrieb wird analog wie bei Achsensperre der Lagesollwert konstant gehalten. Damit ist die Bewegung der Spindel gesperrt.

Nähere Beschreibung siehe Abschnitt 5.4.

**Nachführbetrieb
(DB31, ... DBX1.4)**

Befindet sich eine Achse/Spindel im Nachführbetrieb, so wird deren Sollwertposition jeweils der aktuellen Istwertposition nachgeführt. Wie in Bild 2-1 dargestellt, wird bei Nachführbetrieb der Lagesollwert nicht vom Interpolator vorgegeben, sondern von der aktuellen Istposition abgeleitet. Da der Positionswert der Achse weiterhin erfasst wird, ist nach Aufhebung des Nachführbetriebs ein erneutes Referieren der Achse nicht erforderlich. Im Nachführbetrieb sind Stillstands-, Klemmungs- und Positionierüberwachung nicht wirksam.

Wirkung

Das NST "Nachführbetrieb" ist nur dann relevant, wenn die Reglerfreigabe des Antriebs weggenommen ist (z.B. durch NST "Reglerfreigabe" = 0-Signal oder steuerungsintern aufgrund einer Störung), bzw. die Reglerfreigabe erneut erteilt wird.

- NST "Nachführbetrieb" = 1 (sog. Nachführen; siehe Bild 2-3)

Bei Wegnahme der "Reglerfreigabe" wird der Lagesollwert der betreffenden Achse dem Istwert laufend nachgeführt. Dieser Zustand wird mit dem NST "Nachführbetrieb aktiv (DB31, ... DBX61.3) = 1-Signal an die PLC angezeigt. Wird dann die "Reglerfreigabe" wieder gesetzt, erfolgt steuerungsintern ein Rückpositionieren (REPOSA: Anfahren auf einer Geraden mit allen Achsen) auf die zuletzt programmierte Position, wenn ein Teileprogramm aktiv ist. Ansonsten beginnen alle weiteren Achsbewegungen an der möglicherweise veränderten neuen Istposition.

Die Klemmungs- oder Stillstandsüberwachung **ist inaktiv**.

- NST "Nachführbetrieb" = 0 (sog. Halten; siehe Bild 2-2)

Bei Wegnahme der "Reglerfreigabe" bleibt der alte Lagesollwert erhalten. Wird die Achse aus der Position gedrückt, entsteht ein Schleppabstand zwischen Lagesoll- und Lageistwert, der beim Setzen der "Reglerfreigabe" wieder ausgeregelt wird. Alle weiteren Achsbewegungen beginnen bei der Sollposition, die vor Wegnahme der "Reglerfreigabe" bestand. Im Zustand "Halten" ist das NST "Nachführbetrieb aktiv" auf 0-Signal.

Die Klemmungs- oder Stillstandsüberwachung **ist weiterhin aktiv**.

Solange das NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) gesetzt ist (1-Signal), ist das NST "Nachführbetrieb" (DB31, ... DBX1.4) ohne Wirkung.

**Beispiel:
Achse klemmen**

Anhand des nachfolgenden Beispiels wird das Positionierverhalten der Achse/Spindel beim Setzen der "Reglerfreigabe" erläutert (siehe Bilder 2-2 und 2-3).

Da beim Klemmvorgang die Y-Achse durch mechanische oder elektrische Einflüsse aus ihrer bisherigen Istposition Y_1 auf die Klemmungsposition Y_k gedrückt werden kann, wird zuvor die "Reglerfreigabe" der Y-Achse weggenommen.

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

Halten

Bei Setzen des NST "Reglerfreigabe" ist das NST "Nachführbetrieb" auf 0-Signal (Bild 2-2):

Beim Wiedereinschalten der Regelung (Setzen des NST "Reglerfreigabe") wird sofort die "alte" Sollposition Y_1 wieder angefahren, da die Sollposition nicht der Istposition nachgeführt ist (Bild 2-2). Beim nachfolgenden Verfahrsatz wird somit die Bahnkontur exakt wie vom Teileprogramm vorgegeben verfahren (Vorteil!).

Achtung: Diese Rückholbewegung auf die alte Sollposition erfolgt direkt durch den Lageregler (d.h. ohne Beschleunigungskennlinie) und kann abhängig von der Wegstrecke die Mechanik entsprechend belasten.

Hinweis

Um während des Klemmvorgangs den Alarm 25040 "Stillstandsüberwachung" zu vermeiden, ist diese durch Setzen des NST "Klemmvorgang läuft" (DB31, ... DBX2.3) durch die Klemmungsüberwachung zu ersetzen.

Nachführen

Bei Setzen des NST "Reglerfreigabe" ist das NST "Nachführbetrieb" auf 1-Signal (Bild 2-3):

Beim Wiedereinschalten der Regelung erfolgt steuerungsintern ein Rückpositionieren (REPOSA: Anfahren auf einer Geraden mit allen Achsen) auf die zuletzt programmierte Position, wenn ein Teileprogramm aktiv ist.

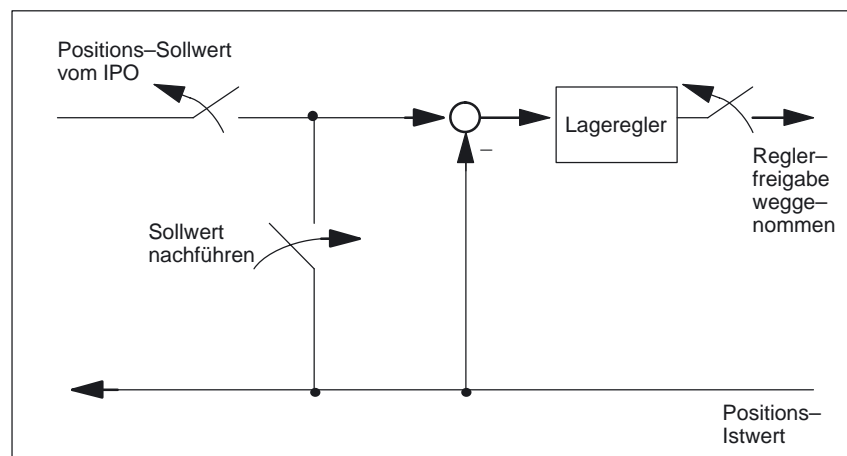


Bild 2-1 Vorgänge bei Wegnahme der "Reglerfreigabe" und "Nachführbetrieb" gesetzt

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

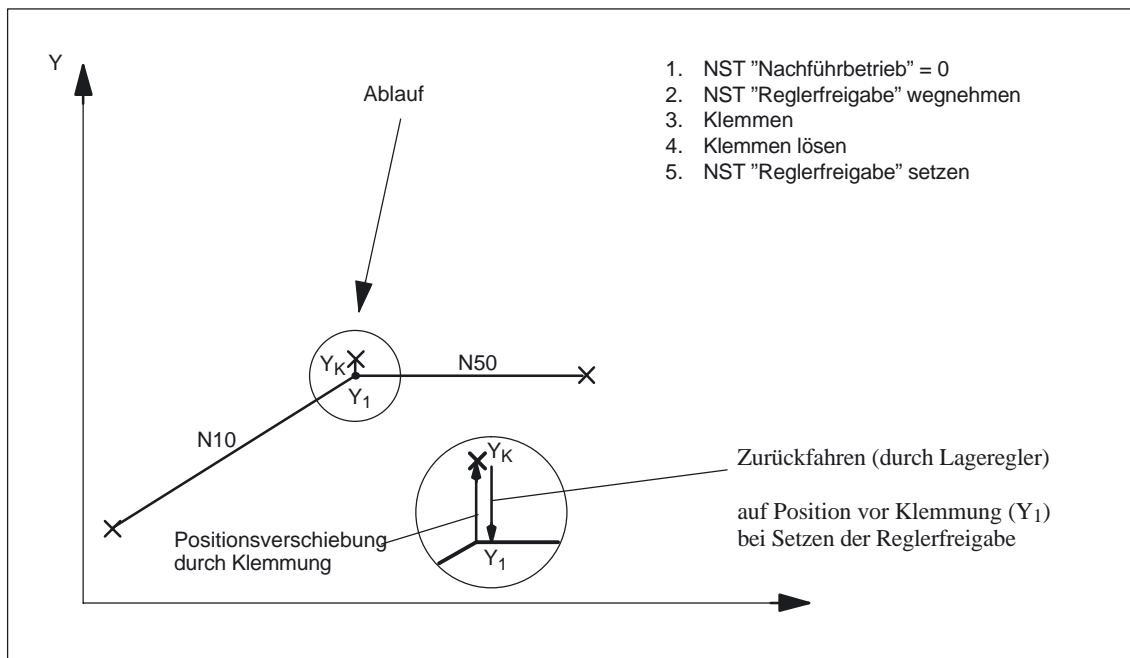


Bild 2-2 Bahnverlauf beim Klemmen **ohne** "Nachführen" ('Halten')

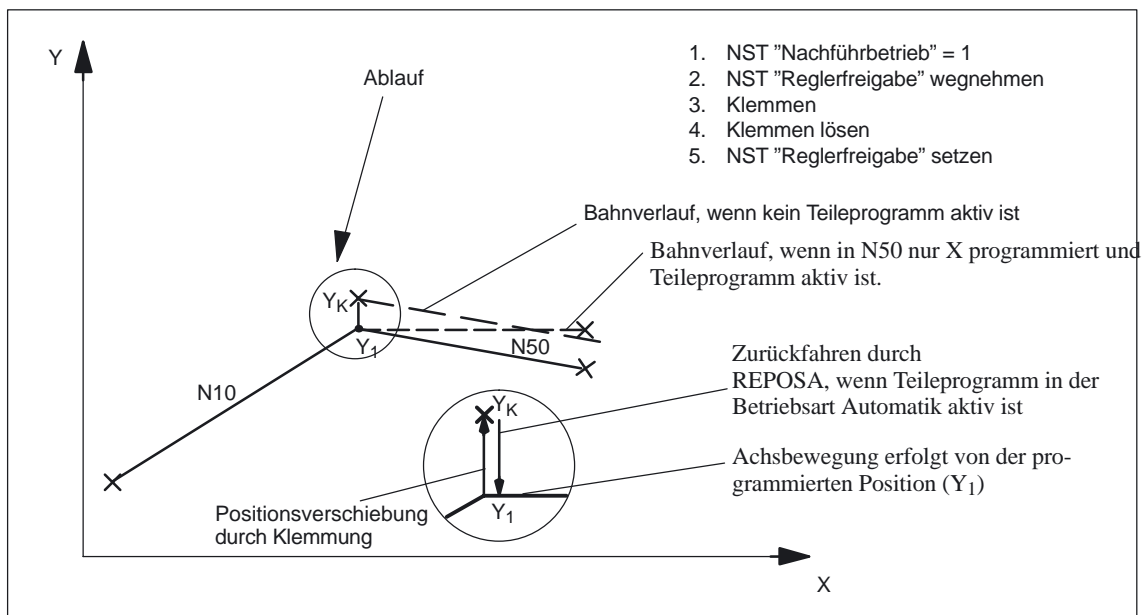


Bild 2-3 Bahnverlauf beim Klemmen **mit** "Nachführen"

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

**Anwendungs-
möglichkeit beim
analogen Antrieb**

Beim analogen Antrieb besteht die Möglichkeit, die Achse zeitweise mit einem externen Sollwert zu verfahren. Falls für diese Achse dabei das NST "Nachführbetrieb" gesetzt ist, wird der Achsistwert weiterhin erfaßt und somit ein anschließendes Referieren erspart.

Dabei ist folgendes Vorgehen zu empfehlen:

1. An der Nahtstelle das NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) wegnehmen während zuvor oder im gleichen PLC-Zyklus das NST "Nachführbetrieb" auf 1-Signal gesetzt wird.
⇒ Achse/Spindel befindet sich im Nachführbetrieb
2. Externe Reglerfreigabe und externen Drehzahlsollwert aufschalten
⇒ Achse/Spindel fährt mit externem Sollwert
⇒ NC erfaßt weiterhin die Istposition und führt die Sollposition der Istposition nach
3. Externe Reglerfreigabe und externen Drehzahlsollwert wegnehmen
⇒ Achse/Spindel steht
4. An Nahtstelle das NST "Reglerfreigabe" setzen
⇒ NC synchronisiert auf die aktuelle Istposition. Die nächste Verfahr-bewegung beginnt von dieser Position.

Hinweis

Das NST "Nachführbetrieb" kann gesetzt bleiben, da es nur in Verbindung mit NST "Reglerfreigabe" wirkt.

**Nachführbetrieb
aufheben**

Nach Aufhebung des Nachführbetriebes ist keine erneute Istwertsynchro-nisation der Achse (Referenzpunktfahren) erforderlich, falls die maximal zulässige Grenzfrequenz des Meßsystems der Achse während des Nachführbetriebes nicht überschritten wurde. Die Steuerung erkennt dies automatisch, indem sie dann das Nahtstellensignal "Referiert/ Synchronisiert" (DB31, ... DBX60.4 und 60.5) auf 0-Signal setzt und bei einer Achse den Alarm 21610 "Encoderfrequenz überschritten" meldet.

Hinweis

Beim Ausschalten des Nachführens einer Achse innerhalb einer aktiven Trans-formation (z.B. TRANSMIT) können REPOS-Bewegungen auf die andere(n), an der Transformation beteiligte(n) Achse(n) ausgelöst werden.

Überwachungen

Befindet sich eine Achse/Spindel im Nachführbetrieb (NST "Nachführbetrieb aktiv" = 1), so sind folgende Überwachungen nicht mehr wirksam:

- Stillstandsüberwachung
- Klemmungsüberwachung
- Positionierüberwachung

Desweiteren werden die Nahtstellensignale "Position erreicht mit Genauhalt fein" (DB31, ... DBX60.7) und "Position erreicht mit Genauhalt grob" (DB31, ... DBX60.6) auf 0-Signal gesetzt.

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

**Lagemeßsystem 1
(DB31, ... DBX1.5)
Lagemeßsystem 2
(DB31, ... DBX1.6)**

Je Achse/Spindel können maximal 2 Meßsysteme angeschlossen werden. Für die Lageregelung, Absolutwertberechnung und Positionsanzeige wird immer das aktive Meßsystem verwendet (siehe Bild 2-4).

Mit entsprechender Beschaltung der Nahtstellensignale "Lagemeßsystem 1/2" und "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) kann folgendes erreicht werden:

- Lagemeßsystem 1 oder 2 aktivieren
- Umschaltung zwischen den Lagemeßsystemen 1 und 2
- Parkstellung; d.h. beide Meßsysteme sind inaktiv und das NST "Reglerfreigabe" ist 0-Signal
- Spindel ohne Lagemeßsystem (drehzahlgeregelte Spindel) ; d.h. beide Meßsysteme sind inaktiv und das NST "Reglerfreigabe" ist 1-Signal

In der nachfolgenden Tabelle sind die Beschaltungsmöglichkeiten der Nahtstellensignale dargestellt.

Bedeutung	NST "LMS 1" (DB31, ... DBX1.5)	NST "LMS 2" (DB31, ... DBX1.6)	NST "Reglerfrei- gabe" (DB31, ... DBX2.1)
Lagemeßsystem 1 aktiv	1	0 (oder 1)	1
Lagemeßsystem 2 aktiv	0	1	1
Parkstellung	0	0	0
Spindel ohne Lage- meßsystem (drehzahlgeregelt)	0	0	1
Umschaltung von LMS1 auf LMS2	1 ⇒ 0	0 ⇒ 1	1
Umschaltung von LMS2 auf LMS1	0 ⇒ 1	1 ⇒ 0	1

Anwendung

Bei einigen Achsen ist es sinnvoll, ein direktes Lagemeßsystem (unmittelbar am Bearbeitungstisch) und ein indirektes Lagemeßsystem (am Antrieb) anzuschließen. Für hochgenaue Bearbeitung wählt man das direkte Meßsystem, ansonsten wird i. d. Regel das indirekte Meßsystem verwendet. Die Auswahl erfolgt durch die Nahtstellensignale "Lagemeßsystem 1" und "Lagemeßsystem 2".

**Meßsystem
umschalten**

Siehe im Kapitel 5.4.1

Hinweis

Literatur: /FB/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung"

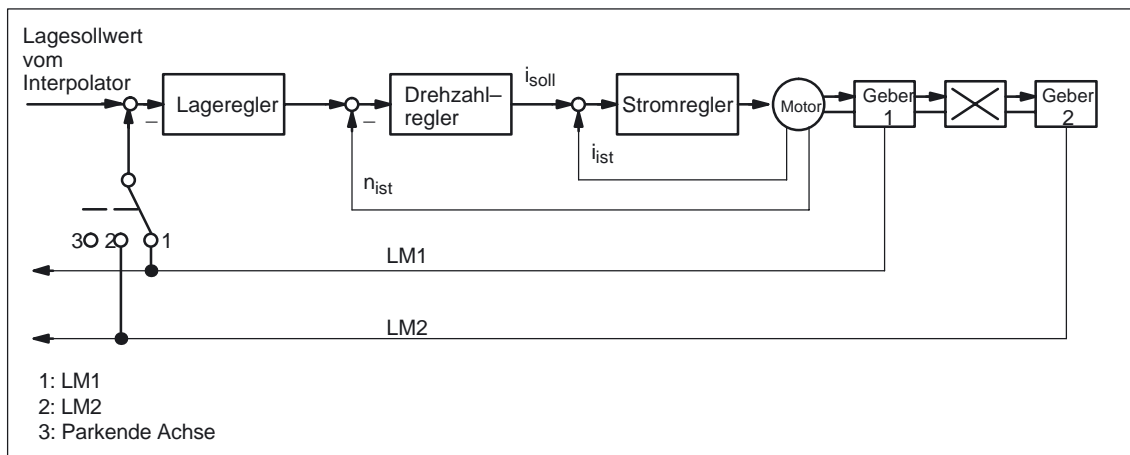


Bild 2-4 Lagemeßsystem 1 und 2

Reglerfreigabe (DB31, ... DBX2.1)

Bei Erteilung der Reglerfreigabe für den Antrieb wird der Lageregelkreis der Achse/Spindel geschlossen. Die Achse/Spindel befindet sich somit in Lageregelung.

Bei Wegnahme der Reglerfreigabe wird der Lageregelkreis und mit Verzögerung der Drehzahlregelkreis der Achse/Spindel geöffnet.

Aktivierungsarten

Das Setzen und Wegnehmen der Reglerfreigabe für den Antrieb kann von folgenden Stellen erfolgen:

1. vom PLC-Anwenderprogramm mit dem Nahtstellensignal "Reglerfreigabe" (Normalfall)

Anwendung: Wegnahme der Reglerfreigabe vor Klemmung einer Achse/Spindel.

2. steuerungsintern wird bei verschiedenen Störungen an der Maschine, dem Antrieb, dem Lagemeßsystem oder der Steuerung die Reglerfreigabe weggenommen (Störfall)

Anwendung: Die in Bewegung befindlichen Achsen müssen aufgrund von Störungen durch Schnellstopp stillgesetzt werden.

Bei welchen Störungen (Alarmen) die Reglerfreigabe steuerungsintern weggenommen wird, ist beschrieben in:

Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"

3. steuerungsintern bei folgenden Ereignissen:

- An der PLC-Nahtstelle steht "NOT-AUS" (DB10, DBX56.1) an.
- Die Impulsfreigabe für den Antrieb wurde weggenommen (z.B. mit NST "Impulsfreigabe" (DB31, ... DBX21.7).
- Der Antrieb ist nicht betriebsbereit (NST "Drive Ready" (DB31, ... DBX93.5) = 0).

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

**Reglerfreigabe
wegnehmen**

Der steuerungsinterne Ablauf bei Wegnahme der Reglerfreigabe ist abhängig davon, ob die Achse zu diesem Zeitpunkt steht oder verfährt.

Nachfolgend werden die unterschiedlichen Abläufe erläutert (siehe Bild 2-5).

**... bei Achse/Spindel
steht**

Ablauf bei Wegnahme der Reglerfreigabe von einer stehenden Achse/Spindel:

- Lageregelkreis der Achse öffnen (Bild 2-5)
- ⇒ NST "Lageregler aktiv" (DB31, ... DBX61.5) wird auf 0-Signal gesetzt (Rückmeldung)
- Die Achse/Spindel wird abhängig vom NST "Nachführbetrieb" (DB31, ... DBX1.4) in den Zustand "Halten" bzw. "Nachführen" gebracht.

**... bei Achse/Spindel
verfährt**

Ablauf bei Wegnahme der Reglerfreigabe von einer fahrenden Achse/Spindel:

- Die Achse/Spindel wird bis zum Stillstand unter Berücksichtigung des MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) mit Schnellstopp abgebremst. Anschließend wird der Alarm 21612 "Reglerfreigabe zurückgesetzt während der Bewegung" ausgegeben (siehe Bild 2-5).
 - Der Lageregelkreis der Achse/Spindel wird geöffnet. Rückmeldung an PLC mit NST "Lageregler aktiv" (DB31, ... DBX61.5) = 0-Signal. Zusätzlich wird der Timer für die Zeitverzögerung Reglerfreigabe (MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (Abschaltverzögerung Reglerfreigabe)) gestartet.
 - Sobald die Istgeschwindigkeit den Stillstandsbereich erreicht, wird die Reglerfreigabe des Antriebs weggenommen. Rückmeldung an PLC mit NST "Drehzahlregler aktiv" (DB31, ... DBX61.6) = 0-Signal. Spätestens nach Ablauf der Zeit im MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME wird die Reglerfreigabe des Antriebs weggenommen.
- Achtung: Falls die Abschaltverzögerung Reglerfreigabe zu klein eingestellt ist, wird die Reglerfreigabe des Antriebs bereits weggenommen, obwohl die Achse/Spindel noch verfährt. Sie wird dann schlagartig mit Sollwert 0 gestoppt.
- Der Lageistwert der Achse/Spindel wird von der Steuerung weiterhin erfaßt.
 - Am Ende des Bremsvorganges wird die Achse/Spindel in den "Nachführbetrieb" gebracht (unabhängig von den NST "Nachführbetrieb" (DB31, ... DBX1.4). Damit sind die Stillstands- und Klemmungsüberwachung unwirksam.

Dieser Zustand der Achse/Spindel kann erst nach "Reset" wieder verändert werden. Mit "Reset" wird die Achse/Spindel (sofern die Reglerfreigabe noch fehlt), abhängig vom NST "Nachführbetrieb" in den Zustand "Halten" bzw. "Nachführen" gebracht.

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

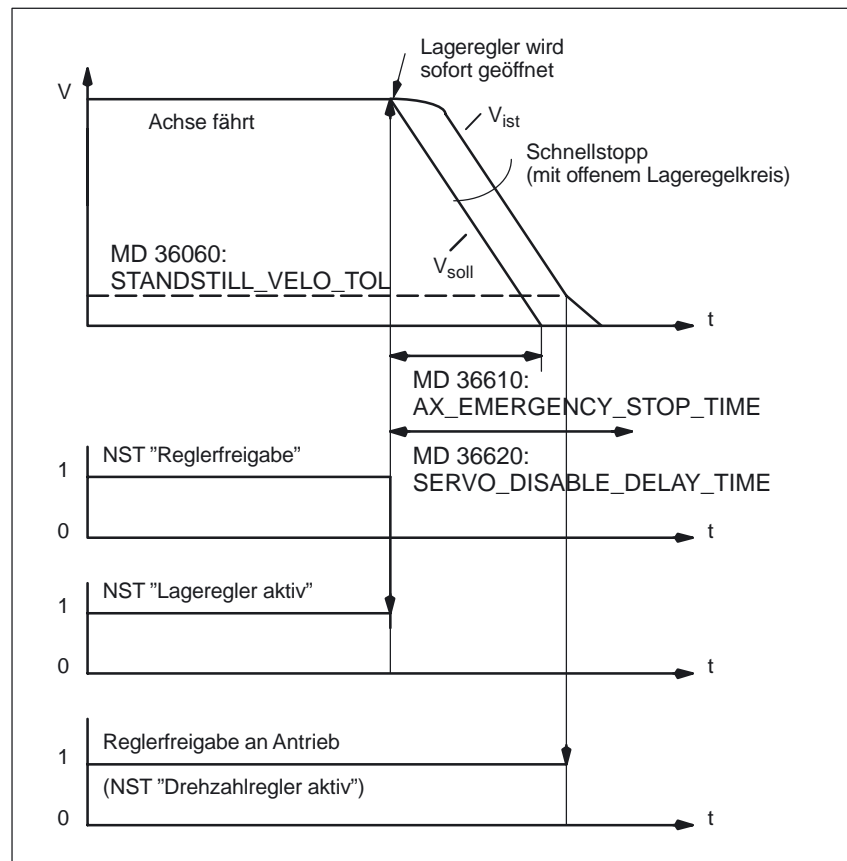


Bild 2-5 "Reglerfreigabe wegnehmen" von Nahtstelle bei fahrender Achse/Spindel

Interpolatorischer Achsverbund

Es werden alle im interpolatorischen Zusammenhang fahrenden Achsen stillgesetzt, sobald für eine der beteiligten Achsen die Reglerfreigabe weggenommen wird.

Das Stillsetzen der Achsen erfolgt wie oben beschrieben. Alle Achsen des Geometrieverbandes werden mit Schnellstopp stillgesetzt. Desweiteren wird der Alarm 21612 "Reglerfreigabe zurückgesetzt während der Bewegung" gemeldet. Eine weitere Bearbeitung des NC-Programms ist anschließend nicht mehr möglich.

Zusammenhang mit NST "Nachführbetrieb"

Abhängig vom Signalzustand des Nahtstellensignals "Nachführbetrieb aktiv" wird das Positionierverhalten der Achse/Spindel bei Setzen des NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) festgelegt. Desweiteren sind bei NST "Nachführbetrieb aktiv" (DB31, ... DBX61.3) = 1 die Stillstands- und Klemmungsüberwachungen unwirksam.

Istwert synchronisieren

Nach Erteilen der Reglerfreigabe ist **keine** erneute Istwertsynchronisation der Achse (Referenzpunktfahren) erforderlich, falls die maximal zulässige Grenzfrequenz des Meßsystems der Achse während dieser Zeit nicht überschritten wurde.

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

**Restweg löschen/
Spindel-Reset
(achs-/spindelspe-
zifisch)
(DB31, ... DBX2.2)**

Das NST "Restweg löschen (achsspezifisch)" wirkt in der Betriebsart AUTOMATIK bzw. MDA nur bei den Achsen, die sich nicht im Geometrieverband befinden (Positionierachsen).

Mit der steigenden Flanke des Nahtstellensignals wird die Achse mit Rampenstopp stillgesetzt und deren Restweg gelöscht. Anschließend wird der nächste Programmsatz eingeleitet.

Weitere Informationen siehe Kapitel 5.4.1.

Spindel-Reset

Literatur: /FB/, S1, "Spindeln"

**Reglerparameter-
satz Anwahl DB31,
... DBX9.0, 1, 2**

In den Bits 0 – 2 hinterlegt das PLC-Anwenderprogramm eine binär codierte Nummer eines Reglerparametersatzes, der für die Achse durch die NC aktiviert werden soll.

Es stehen bis zu sechs Parametersätze zur Verfügung. Jeder Parametersatz umfaßt die Maschinendaten:

MD-Nummer	MD-Bezeichner
36200	\$MA_AX_VELO_LIMIT
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN
32800	\$MA_EQUIV_CURRCTRL_TIME
32810	\$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME
32910	\$MA_DYN_MATCH_TIME
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA

Die Besetzung der Parametersätze kann erfolgen durch:

- Teileprogramm
- Bedienung

Es besteht die Zuordnung:

Parametersatz	Index bzw. Binärwert für die Anwahl
1	0
2	1
3	2
4	3
5	4
6	5 ... 7

Beispiele zur Regler-Parametersatz-Umschaltung finden Sie in Kapitel 6

Die Umschaltung durch die NC findet nur dann statt, wenn durch Setzen des achsspezifischen MD 35590: PARAMSET_CHANGE_ENABLE = 1 oder = 2 die Umschaltung grundsätzlich aktiviert wird.

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

Einschränkung Ein für Spindeln gesetztes MD 35590: PARAMSET_CHANGE_ENABLE = 1 ist wirkungslos.

Vorrang Für MD 35590: PARAMSET_CHANGE_ENABLE = 1
Während der Vorgänge:

- Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter
- Gewindeschneiden

werden die durch die NC–Steuerung intern benutzten Parametersätze durch die Anforderung eines anderen Parametersatzes von PLC nicht umgeschaltet.

Für MD 35590: PARAMSET_CHANGE_ENABLE = 2:

- Keine Einschränkung, kein Vorrang.

Hinweis

Weitere Informationen zu den Parametersätzen sind beschrieben in:

Literatur: /FB1/, S1, "Spindeln", unter "Spindelbetriebsarten, Achsbetrieb" und "Getriebestufenwechsel"

Umschaltanforderung bei fahrender Achse Das Verhalten bei der Umschaltung ist abhängig von der Änderung der Kreisverstärkung MD 32200: \$MA_POSCTRL_GAIN zwischen altem und neuem Parametersatz:

- Gleiche K_V –Faktoren oder keine Lageregelung:
Die NC reagiert auf die Umschaltanforderung der PLC sofort. Der Parametersatz wird auch während der Bewegung gewechselt.
- Ungleiche K_V –Faktoren und Lageregelung aktiv:
Um eine möglichst stoßfreie Umschaltung durchführen zu können, wird mit der Umschaltung so lange gewartet, bis die Geschwindigkeit der Achse bzw. der Bahn so weit verringert ist, daß für die betreffende Achse das Signal "Achse/Spindel steht" erkannt wird. Der Umschalt–Geschwindigkeitswert kann je nach Applikation in MD 36060: \$MA_STANDSTILL_VELO_TOL entsprechend angepaßt werden.

Hinweis

Sollten applikationspezifisch zusätzliche Maßnahmen notwendig sein, so müssen diese dem Anwendungsfall entsprechend vom PLC–Programm gelöst werden.

Information der PLC über Umschaltanfrage Das PLC–Anwendungsprogramm kann sich den Auftrag zu einer Umschaltung direkt von einem Teileprogramm über Hilfsfunktionsausgabe an die PLC geben lassen. Hilfsfunktionsausgabe ist beschrieben in:

Literatur: /FB/, H2, "Hilfsfunktionsausgabe"

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

Der verwendete Hilfsfunktionswert für den Zweck der Reglerparameterumschaltung ist zwischen dem Teileprogramm und dem Anwender-PLC-Programm abzustimmen.

Hinweis

Durch die Benutzung der Funktion Reglerparametersatz-Umschaltung über Hilfsfunktionsausgabe wird das Teileprogramm abhängig von einem zugehörigen PLC-Programm, das den verwendeten Hilfsfunktionswert entsprechend interpretiert und bearbeitet.

Parametersatzvorgabe von NC sperren ... DBX9.3

Bei gesetztem Nahtstellenbit soll die NC keine Parametersatzumschaltung vornehmen ungeachtet welche Parametersatznummer in den Nahtstellenbit DBX9.0 bis DBX9.2 hinterlegt ist.

2.8.2 Nahtstellensignale von Achse/Spindel**Hinweis**

Weitere Informationen zu den nachfolgend aufgeführten Nahtstellensignalen finden Sie im Kapitel 5.4.2.

**Antriebstest
Fahranforderung
(DB31, ... DBX61.0)**

Werden von den betreffenden Achsen alle Verfahrbedingungen erfüllt, so meldet die NC folgende Fahrbereitschaft an die PLC:

NST "Antriebstest Fahranforderung" (DB31, ... DBX61.0) = 1

**Nachführbetrieb
aktiv
(DB31, ... DBX61.3)**

Die Achse/Spindel befindet sich im Nachführbetrieb. Damit wird ständig die Sollwertposition der aktuellen Istwertposition nachgeführt.

Die Klemmungs- und Stillstandsüberwachungen sind nicht wirksam.

**Achse/Spindel
steht
(DB31, ... DBX61.4)**

Das Signal "Achse/Spindel steht" wird von der Steuerung gesetzt, wenn
– von der NC keine neuen Sollwerte mehr ausgegeben werden **und**
– wenn die NC feststellt, daß sich die Achse in der vorgegebenen Geschwindigkeitstoleranz befindet.

Die Toleranz wird mit MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL (Max. Geschwindigkeit/ Drehzahl für Signal "Achse/Spindel steht") festgelegt.

**Lageregler aktiv
(DB31, ... DBX61.5)**

Der Lageregler für die Achse/Spindel ist geschlossen; die Lageregelung ist aktiv.

2.8 Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31, ...)

Drehzahlregler aktiv (DB31, ... DBX61.6) Der Drehzahlregler für die Achse/Spindel ist geschlossen; die Drehzahlregelung ist aktiv.

Stromregler aktiv (DB31, ... DBX61.7) Der Stromregler für die Achse/Spindel ist geschlossen; die Stromregelung ist aktiv.

Reglerparametersatz Rückmeldung DB31, ... DBX69.0, 1, 2 Das Signal korrespondiert mit der Reglerparametersatz-Umschaltungsanforderung (DB31, ...DBX9.0, 1, 2). Es zeigt binär codiert den Index des Parametersatzes an, auf den die Maschinenachse umgeschaltet wurde.

Parametersatz	Index bzw. Binärwert auf der Nahtstelle
1	0
2	1
3	2
4	3
5	4
6	5

Die Umschaltung hat dann erfolgreich stattgefunden, wenn die Rückmeldung den gleichen Wert enthält wie die Anforderung. Es wird immer der Index des aktiven Reglerparametersatzes angegeben.

Schmierimpuls (DB31, ... DBX76.0) Nach Power On/Reset der Steuerung ist der Signalzustand 0 (FALSE). Das NST "Schmierimpuls" wird von dem NCK **invertiert**, sobald die Achse/Spindel einen größeren Weg als im MD 33050: LUBRICATION_DIST (Verfahrstrecke für Schmierung von PLC) eingegeben zurückgelegt hat. Jeder Wechse 0/1 oder 1/0 zeigt an, daß die Distanz erneut abgefahren wurde.

2.9 Nahtstellensignale für digitale Antriebe (DB31, ...)

Hinweis

Weitere Informationen zu den nachfolgend aufgeführten Nahtstellensignalen finden Sie im Kapitel 5.4.1.

2.9.1 Signale an Achse/Spindel

Hochlaufgeber– Schnellstop (DB31, ... DBX20.1)	<p>Von dem PLC–Anwenderprogramm wird für den Antrieb ein Schnellstop angefordert. Der Antrieb wird daraufhin ohne Hochlaufgeberrampe (mit Drehzahlsollwert 0) stillgesetzt. Die Reglerfreigabe bleibt erhalten.</p> <p>nicht bei 810D</p>
Momentengrenze 2 (DB31, ... DBX20.2)	<p>Von dem PLC–Anwenderprogramm wird für die Achse/Spindel die Momentengrenze 2 angefordert. Der Grenzwert wird mit Hilfe von Antriebsparametern festgelegt.</p> <p>nicht bei 810D</p>
Drehzahlsollwert– Glättung (DB31, ... DBX20.3)	<p>Von dem PLC–Anwenderprogramm wird für die Achse/Spindel ein Filter zur Glättung des Drehzahlsollwertes angefordert. Die Glättung wird im Antriebsmodul nur unter gewissen Bedingungen aktiviert.</p> <p>nicht bei 810D</p>
Antriebsparameter satz–Anwahl A, B, C (DB31, ... DBX21.0, 1, 2)	<p>Mit der Bitkombination A, B, C können von dem PLC–Anwenderprogramm bis zu 8 verschiedene Antriebsparametersätze beim SIMODRIVE 611D angewählt werden.</p>
Motor–Anwahl A, B (DB31, ... DBX21.3, 4)	<p>Von dem PLC–Anwenderprogramm kann beim Antriebsmodul (HSA) zwischen 4 Motorarten bzw. Motorbetriebsarten ausgewählt werden. Bis SW–Stand 6.3 sind beim Hauptspindeltrieb die Anwahl von Sternbetrieb (A=0, B=0) und Dreieckbetrieb (A=1, B=0) anwählbar.</p> <p>nicht bei 810D</p> <p>Mit SW–Stand 6.4 sind bei Einsatz der 611D Performance2–Reglerbaugruppe auch die Kombinationen (A = 0, B = 1) und (A =1, B = 1) zulässig.</p> <p>Für Antriebe 611U sind grundsätzlich alle 4 angegebenen A/B–Kombinationen möglich.</p>

Motor-Anwahl erfolgt (DB31, ... DBX21.5)	Damit meldet das PLC-Anwenderprogramm an den Antrieb den Abschluß der Motor-Anwahl. Beispielsweise muß bei der Stern-/Dreieck- Umschaltung an den SIMODRIVE 611D bzw. 611universal gemeldet werden, wann die Motorschützschaltung abgeschlossen ist. Anschließend werden vom Antrieb die Impulse freigegeben. nicht bei 810D
Integratorsperre n-Regler (DB31, ... DBX21.6)	Das PLC-Anwenderprogramm sperrt beim Antrieb den Integrator des Drehzahlreglers. Der Drehzahlregler wird somit von PI- auf P-Regler umgeschaltet. nicht bei 810D
Impulsfreigabe (DB31, ... DBX21.7)	Von dem PLC-Anwenderprogramm wird für die Achse/Spindel die Impulsfreigabe gegeben. Die Impulsfreigabe für das Antriebsmodul erfolgt allerdings nur, falls alle Freigabesignale anstehen.

2.9.2 Signale von Achse/Spindel

Hinweis

Weitere Informationen zu den nachfolgend aufgeführten Nahtstellensignalen finden Sie im Kapitel 5.4.2.

Einrichtebetrieb aktiv (DB31, ... DBX92.0)	Beim Antrieb ist der Einrichtebetrieb aktiv. Die Anwahl des Einrichtebetriebs erfolgt über Klemmen am Ein-/Rückspeise-Modul.
Hochlaufgeber-Schnellstop aktiv (DB31, ... DBX92.1)	Vom Antrieb wird an die PLC zurückgemeldet, daß der Hochlaufgeber-Schnellstop aktiv ist. Damit wird der Antrieb ohne Hochlaufgeberrampe (mit Drehzahlsollwert 0) stillgesetzt. nicht bei 810D
Momentengrenze 2 aktiv (DB31, ... DBX92.2)	Vom Antrieb wird an die PLC zurückgemeldet, daß für die Achse/Spindel die Momentengrenze 2 aktiv ist. Der Momentengrenzwert wird mit Hilfe von Antriebsparametern festgelegt. nicht bei 810D
Drehzahlsollwert-Glättung aktiv (DB31, ... DBX92.3)	Vom PLC-Anwenderprogramm wird für die Achse/Spindel ein Filter zur Glättung des Drehzahlsollwertes angefordert. Die Glättung wird im Antriebsmodul nur unter gewissen Bedingungen aktiviert. nicht bei 810D

2.9 Nahtstellensignale für digitale Antriebe (DB31, ...)

Aktiver Antriebs- parametersatz A, B, C (DB31, ... DBX93.0, 1, 2)	Vom Antriebsmodul wird an die PLC zurückgemeldet, welcher Antriebsparametersatz momentan aktiv ist. Mit der Bitkombination A, B, C können von PLC 8 verschiedene Antriebsparametersätze beim SIMODRIVE 611D angewählt werden.
Aktiver Motor A, B (DB31, ... DBX93.3, 4)	Vom Antriebsmodul (HSA) wird an die PLC zurückgemeldet, welche der 4 Motorarten bzw. Motorbetriebsarten wirksam ist. Bis SW-Stand 6.3 ist beim Hauptspindelantrieb die Anwahl von Sternbetrieb (A=0, B=0) und Dreieckbetrieb (A=1, B=0) anwählbar. Ab SW-Stand 6.4 sind bei bei 611D mit Reglerbaugruppe Performance2 und bei 611U zusätzlich die Kombinationen A = 0, B = 1 und A = 1, B = 1 möglich.
DRIVE ready (DB31, ... DBX93.5)	Rückmeldung, daß der Antrieb betriebsbereit ist. Damit sind die Voraussetzungen vom Antrieb für ein Verfahren der Achse/Spindel gegeben.
Integrator n-Regler gesperrt (DB31, ... DBX93.6)	Der Intergrator des Drehzahlreglers ist gesperrt. Der Drehzahlregler wurde somit von PI- auf P-Regler umgeschaltet. nicht bei 810D
Impulse freigegeben (DB31, ... DBX93.7)	Die Impulsfreigabe für das Antriebsmodul ist vorhanden. Damit kann die Achse/Spindel verfahren werden.
Motor-Temperatur -Vorwarnung (DB31, ... DBX94.0)	Das Antriebsmodul meldet an die PLC, daß die Motor-Temperatur die Warnschwelle überschritten hat. Bleibt die Motor-Temperatur zu hoch, so wird nach einer festgelegten Zeit (Antriebs-MD) der Antrieb stillgesetzt und die Impulsfreigabe weggenommen.
Kühlkörper- Temperatur- Vorwarnung (DB31, ... DBX94.1)	Das Antriebsmodul meldet an die PLC, daß die Kühlkörper-Temperatur die Warnschwelle überschritten hat. Nach 20 Sekunden wird für das betroffene Antriebsmodul die Impulsfreigabe weggenommen.
Hochlaufvorgang beendet (DB31, ... DBX94.2)	Das Signal meldet, daß der Drehzahlwert den neuen Sollwert unter Berücksichtigung des im Antriebs-MD 1426: SPEED_DES_EQ_ACT_TOL eingestellten Toleranzbandes erreicht hat. Damit ist der Hochlaufvorgang beendet. Nachfolgende Drehzahlschwankungen infolge Belastungsänderungen haben auf das Nahtstellensignal keinen Einfluß.
$M_d < M_{dx}$ (DB31, ... DBX94.3)	Das Signal meldet, daß das aktuelle Moment $ M_d $ kleiner ist als das im Antriebs-MD 1428: TORQUE_THRESHOLD_X eingestellte Schwellenmoment M_{dx} . Das Schwellenmoment wird in % bezogen auf die aktuelle drehzahlabhängige Momentenbegrenzung eingegeben.

$n_{\text{ist}} < n_{\text{min}}$ (DB31, ... DBX94.4)	Das Signal meldet, daß der Drehzahlwert $ n_{\text{ist}} $ kleiner ist als die eingestellte Minimaldrehzahl n_{min} (Antriebs-MD 1418: SPEED_THRESHOLD_MIN).
$n_{\text{ist}} < n_x$ (DB31, ... DBX94.5)	Das Signal meldet, daß der Drehzahlwert $ n_{\text{ist}} $ kleiner ist als die eingestellte Schwellendrehzahl n_x (Antriebs-MD 1417: SPEED_THRESHOLD_X).
$n_{\text{ist}} = n_{\text{soll}}$ (DB31, ... DBX94.6)	Es wird an die PLC gemeldet, daß der Drehzahlwert n_{ist} den neuen Sollwert unter Berücksichtigung des im Antriebs-MD 1426: SPEED_DES_EQ_ACT_TOL eingestellten Toleranzbandes erreicht hat und sich weiterhin innerhalb des Toleranzbandes befindet.
Variable Meldefunktion (DB31, ... DBX94.7)	Mit Hilfe der variablen Meldefunktion kann vom SIMODRIVE 611D für jede Achse eine beliebige Größe auf die Überschreitung einer vorgebbaren Schwelle überwacht und als Nahtstellensignal an die PLC gemeldet werden. Die zu überwachende Größe wird mit 611D-Maschinendaten bestimmt. nicht bei 810D
$U_{\text{ZK}} <$ Warnschwelle (DB31, ... DBX95.0)	Vom Antrieb wird an die PLC gemeldet, daß die Zwischenkreisspannung U_{ZK} kleiner ist als die ZK-Unterspannungsschwelle (Antriebs-MD 1604: LINK_VOLTAGE_WARN_LIMIT).

2.10 Bildschirmeinstellungen

Mit Hilfe von Maschinendaten der Bedientafelfront können Kontrast, Monitortyp, Vordergrundsprache und Anzeigefeinheit eingestellt werden, die jeweils nach dem Systemhochlauf wirken sollen.

Kontrast	Mit dem MMC-MD 9000: LCD_CONTRAST kann für die FlachBedientafelfront mit LCD-Display monochrom der Kontrast (Helligkeit) eingestellt werden, der nach dem Systemhochlauf wirken soll. Der Kontrast kann in 16 Stufen (0 bis 15) verändert werden.
Monitortyp	Für eine optimale Farbanpassung ist mit dem MMC-MD 9001: DISPLAY_TYPE der angeschlossene Monitortyp anzugeben.
Vordergrund- sprache	Bei SINUMERIK 840D/810D und FM-NC sind gleichzeitig 2 Sprachen verfügbar, die online per Softkey umgeschaltet werden können. Mit dem MMC-MD 9003: FIRST_LANGUAGE wird festgelegt, welche Sprache nach jedem Systemhochlauf angewählt werden soll.

2.10 Bildschirmeinstellungen**Anzeigefeinheit**

Mit dem MMC–MD 9004: DISPLAY_RESOLUTION und MD 9010: SPIND_DISPLAY_RESOLUTION (für Spindeln) wird für die Positions–anzeige die Anzahl der Nachkommastellen (Anzahl der Zeichen nach dem Dezimalpunkt im Bereich zwischen 0 bis 5) festgelegt.

Standardmäßig werden drei Stellen nach dem Dezimalpunkt angezeigt ⇒ Anzeigefeinheit = 10^{-3} [mm] oder [Grad].

REFRESH–Unterdrückung

Es gibt Teileprogramme, bei denen der Hauptlauf (HL) warten muß, bis der Vorlauf (VL) neue Sätze zur Verfügung stellt. In der NC konkurrieren in diesem Falle Vorlauf und Aktualisierung der Anzeige um Rechenzeit. Mit

MD 10131: SUPPRESS_SCREEN_REFRESH

kann der Anwender die Art der Unterdrückung der Aktualisierung zugunsten des Vorlaufs steuern:

Wert 0: Refresh der aktuellen Werte wird **in allen Kanälen** unterdrückt.

Wert 1: Refresh der aktuellen Werte **der zeitkritischen Kanäle** wird unterdrückt.

Wert 2: Refresh der aktuellen Werte wird grundsätzlich **nicht** unterdrückt.

2.11 Allgemeine Funktionen

2.11.1 Einstellungen für Evolventen-Interpolation (ab SW 6)

Einführung

Die Evolvente des Kreises ist eine Kurve, die vom Endpunkt eines fest gespannten, von einem Kreis abgewickelten Fadens beschrieben wird. Die Evolventen-Interpolation ermöglicht Bahnkurven entlang einer Evolvente.

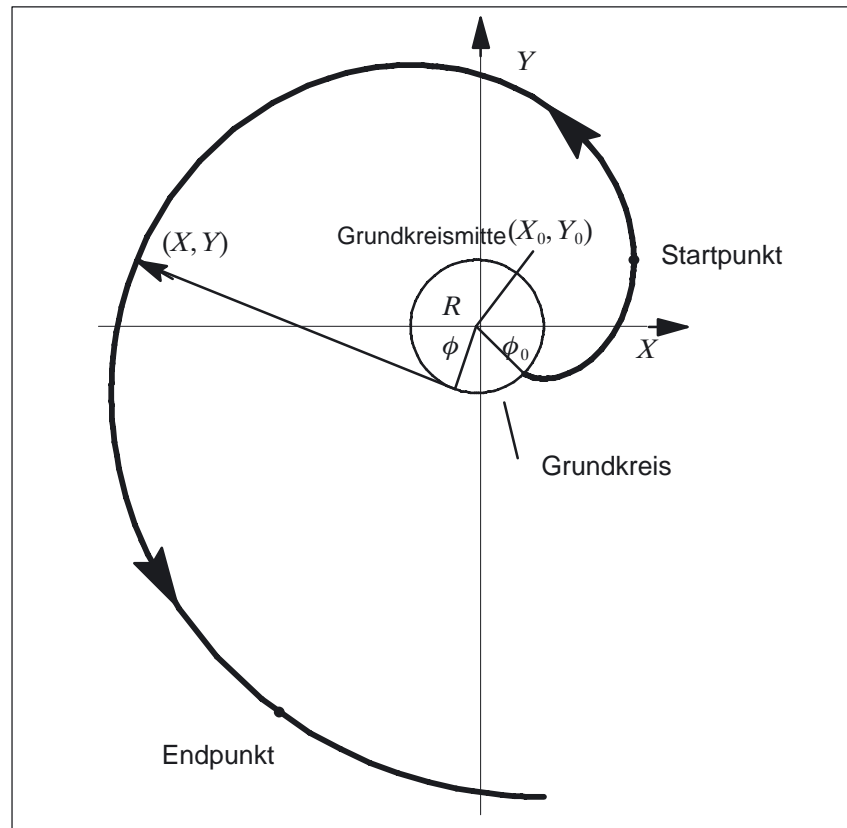


Bild 2-6 Evolvente (vom Grundkreis weg)

Programmierung

Die Programmierung der Evolventen-Interpolation ist allgemein beschrieben in:

Literatur: /PG/, Programmieranleitung Grundlagen Kap. 4.7

Für zwei Fälle der Evolventen-Interpolation haben Maschinen Daten zusätzlich zu den programmierten Parametern eine Bedeutung, die ggf. auch durch den Maschinenhersteller/Endbenutzer eingestellt werden müssen.

Genauigkeit

Falls der programmierte Endpunkt nicht exakt auf der durch den Startpunkt festgelegten Evolventen liegt, wird zwischen den beiden Evolventen, die durch den Startpunkt bzw. den Endpunkt definiert sind, interpoliert (siehe nachfolgende Abbildung). Die maximale Abweichung des Endpunkts wird durch das MD 21015: INVOLUTE_RADIUS_DELTA festgelegt. Ist die Abweichung des programmierten Endpunktes in radialer Richtung größer als der durch dieses MD festgelegte Wert, wird Alarm 14038 generiert und die Programmverarbeitung abgebrochen.

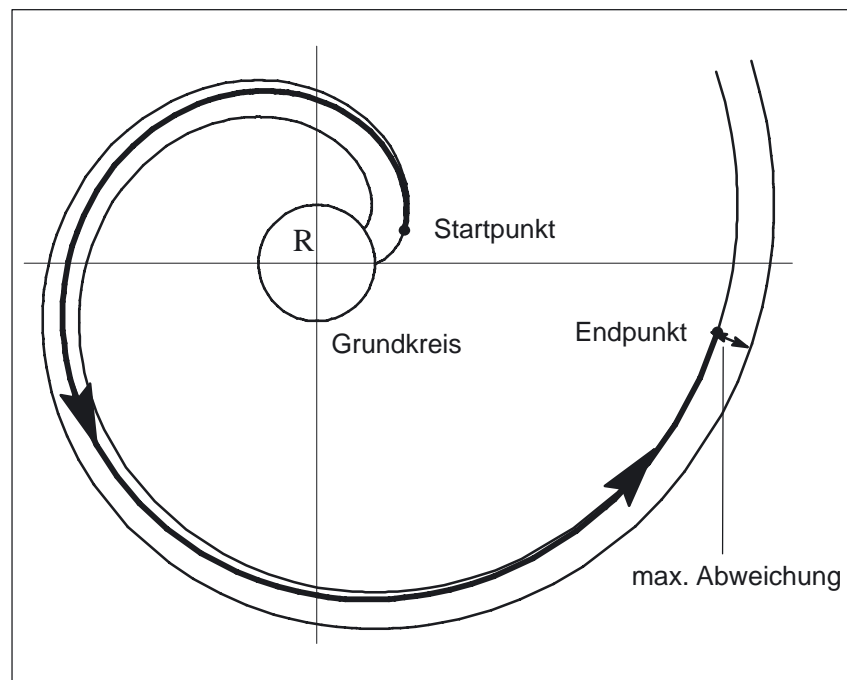


Bild 2-7 MD 21015 legt die max. zulässige Abweichung fest

Grenzwinkel

Wird mit AR eine zum Grundkreis führende Evolvente mit einem Drehwinkel programmiert, der größer als der maximal mögliche Wert ist, wird ein Alarm ausgegeben und die Programmverarbeitung gestoppt.

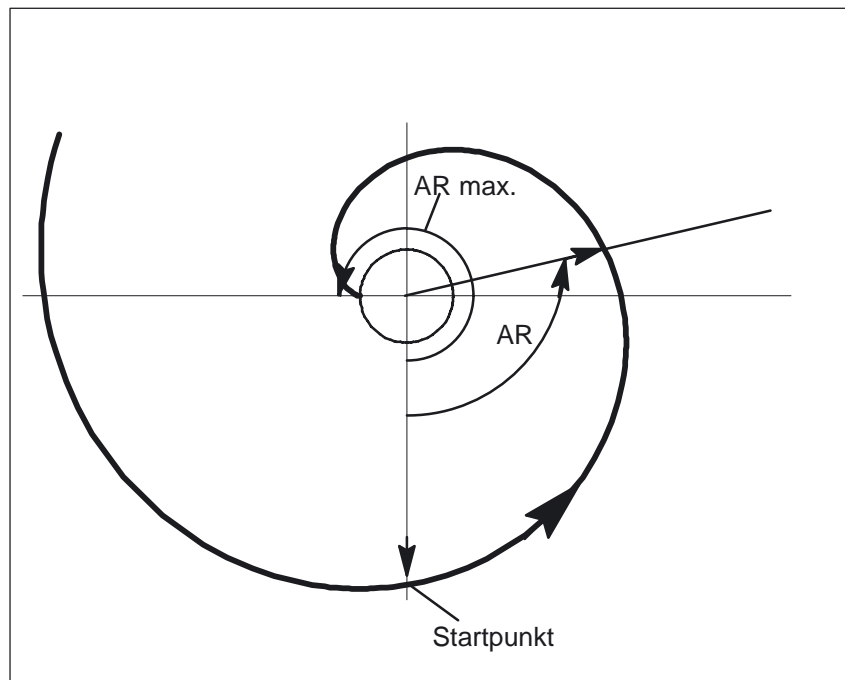


Bild 2-8 Begrenzter Drehwinkel zum Grundkreis hin

Durch Setzen des MD 21016: INVOLUTE_AUTO_ANGLE_LIMIT = TRUE (Standardwert ist FALSE) kann die Ausgabe dieses Alarms 14034 unterdrückt werden.

Dann wird der programmierte Drehwinkel gegebenenfalls automatisch begrenzt und die interpolierte Bahn endet an dem Punkt wo die Evolvente den Grundkreis trifft. Dies erlaubt zum Beispiel die einfache Programmierung einer Evolvente, die von einem Punkt ausserhalb des Grundkreises startet und direkt auf dem Grundkreis endet.

Werkzeugradiuskorrektur

Für Evolventen ist nur die 2-1/2-D-Werkzeugradiuskorrektur zulässig. Ist 3D-Werkzeugradiuskorrektur aktiv (sowohl Umfangs- als auch Stirnfräsen), und es wird eine Evolvente programmiert, wird die Bearbeitung mit dem Alarm 10782 abgebrochen.

Bei 2-1/2-D-Werkzeugradiuskorrektur muß die Ebene der Evolvente in der Korrektorebene liegen. Andernfalls wird der Alarm 10781 erzeugt. Ein zusätzlicher Helixanteil zu einer in der Korrektorebene liegenden Evolvente ist jedoch zulässig.

Dynamik

Evolventen, die auf dem Grundkreis beginnen oder enden, haben an dieser Stelle eine unendliche Krümmung. Damit die Geschwindigkeit in diesem Punkt bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur hinreichend beschränkt wird, ohne diese an anderen Stellen zu stark zu begrenzen, muß die Funktion "Geschwindigkeitsbegrenzungsprofile" aktiviert werden, d.h. das Maschinendatum MD 28530: MM_PATH_VELO_SEGMENTS muß größer als 1 sein. Empfohlen wird der Wert 5. Diese Einstellung ist nicht notwendig, wenn nur Evolventenstücke verwendet werden, deren Krümmungsradien sich über einen relativ kleinen Bereich ändern.

2.11.2 DEFAULT-Speicher aktivieren

GUD Startwerte

Mit den Sprachbefehlen DEF... / REDEF... können GUD Defaultwerte zugewiesen werden. Wenn diese Defaultwerte nach bestimmten Systemzuständen (z.B. RESET) wieder verfügbar sein sollen, müssen sie im System dauerhaft gespeichert werden.

Der Speicherplatz dafür wird dem über MD 18150: MM_GUD_VALUES_MEM zugewiesenen Speicherbereich entnommen. Die Einstellung für die Aktivierung der gespeicherten Defaultwerte erfolgt über MD 11270: DEFAULT_VALUES_MEM_MASK.

Literatur: 2/FB/S7 Speicherkonfiguration
/PGA/, Kapitel 3 Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung

2.12 PLC–Variable lesen und schreiben (ab SW 4)

Schneller Datenkanal

Für den schnellen Austausch von Informationen zwischen PLC und NC wird in dem Koppelspeicher dieser Baugruppen (DPR) ein Speicherbereich reserviert. In diesem Speicherbereich können beliebige PLC–Variablen (E/A, DB, DW, Merker) ausgetauscht werden.

Auf diesen Speicher wird von der PLC mit 'FunctionCalls' (FC), von NCK mit '\$–Variablen' zugegriffen.

Organisation des Speicherbereichs

Für die Organisation (Struktur) des Speicherbereiches ist der Anwenderprogrammierer (NCK und PLC) selbst verantwortlich. Dabei kann jede beliebige Speicherstelle angesprochen werden, jedoch muß dabei die Grenze entsprechend dem Datenformat gewählt werden (ein DWORD also auf einer 4–Byte–Grenze, ein WORD auf einer 2–Byte–Grenze ...).

Der Zugriff in den Speicherbereich erfolgt über den Datentyp und den Positionsoffset innerhalb des Speicherbereichs.

Zugriff von NC

Für den schnellen Zugriff (aus einem Teileprogramm) auf PLC–Variable werden im NCK \$–Variablen zur Verfügung gestellt. Diese \$–Variablen werden von der PLC durch einen Funktionsaufruf (FC) gelesen bzw. beschrieben. Die Übertragung von bzw. an NCK erfolgt unmittelbar.

Der Zugriff (von Seiten des NCK) auf diese \$–Variablen ist im Vorlauf und bei Synchronaktionen möglich.

Die Datentypinformation ergibt sich dabei aus dem Datentyp der '\$–Variablen', der Positionsindex wird als Feldindex (in Byte) angegeben.

Folgende '\$–Variablen' stehen zur Verfügung:

\$A_DBB	// Datenbyte (8 Bit)
\$A_DBW	// Datenwort (16 Bit)
\$A_DBD	// Datendoppelwort (32 Bit)
\$A_DBR	// Real Daten (32 Bit)

Wertebereiche

\$A_DBB(n)	0 <= x <= 255
\$A_DBW(n)	–32768 <= x <= 3276
\$A_DBD(n)	–2147483648 <= x <= 2147483647

Zugriff von PLC

Der Zugriff von der PLC erfolgt mittels 'FunctionCall' (FC). Mit diesen FC's werden die Daten unmittelbar, also nicht erst bei Zyklusbeginn der PLC, im DPR gelesen bzw. geschrieben. Datentypinformation und der Positionsoffset werden dem FC als Parameter mitgegeben.

2.12 PLC-Variable lesen und schreiben (ab SW 4)

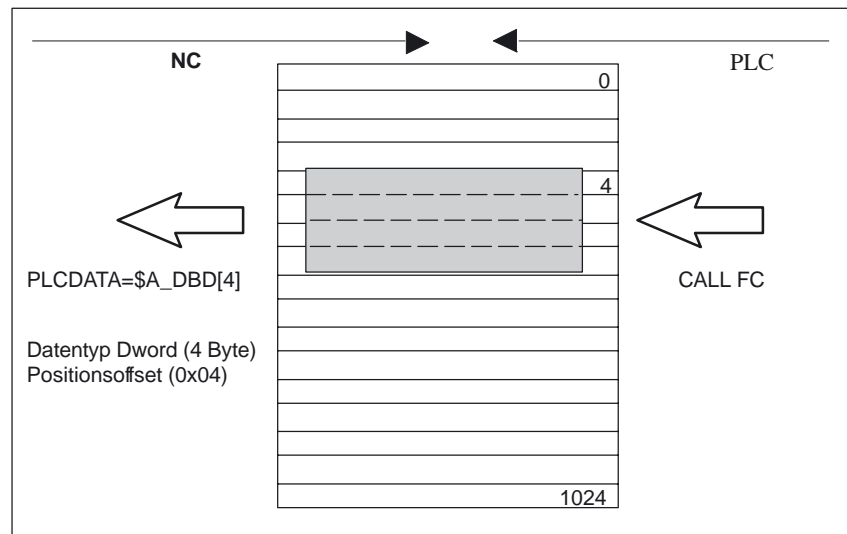


Bild 2-9 Koppelspeicher DPR für die NCK-PLC-Kommunikation

Randbedingungen

1. Die Strukturierung des DPR-Speicherbereichs liegt in der Verantwortung der Anwenderprogrammierer (NCK und PLC), es werden keine Überprüfungen auf übereinstimmende Projektierung vorgenommen.
2. In Ein- und Ausgaberrichtung stehen in Summe 1024 Bytes zur Verfügung.
3. Einzelbitoperationen werden nicht unterstützt und müssen vom Anwenderprogrammierer auf Byte-Operationen zurückgeführt werden.
4. Da die Manipulation der Inhalte der Variablen im Koppelspeicher unmittelbar erfolgt, ist durch den Anwenderprogrammierer darauf zu achten, daß bei mehrfacher Auswertung einer Variablen oder bei der Verknüpfung von Variablen sich die Werte zwischenzeitlich geändert haben (ggf. Werte in lokaler Variable oder R-Parameter zwischenspeichern oder eine Semaphore einrichten).
5. Für die Koordination der Zugriffe von verschiedenen Kanälen auf den Koppelspeicher ist der Anwenderprogrammierer verantwortlich.
6. Es wird nur für die Datenzugriffe bis 16 Bit (Byte und Word) Datenkonsistenz garantiert. Für konsistente Übertragung von 32 Bit-Variablen (Double und Real) ist der Anwenderprogrammierer verantwortlich. Auf der PLC-Seite wird dazu ein einfacher Semaphor-Mechanismus zur Verfügung gestellt.
7. Die Daten werden von der PLC im 'Little Endian' im DPR abgelegt.
8. Mit \$A_DBR transferierte Werte unterliegen einer Datenwandlung und damit einem Genauigkeitsverlust. Das Datenformat für Fließkommazahlen ist auf NCK DOUBLE (64Bit), auf der PLC jedoch nur FLOAT (32Bit). Die Ablage im DPR ist FLOAT. Die Wandlung erfolgt jeweils vor/nach der Ablage im DPR.

Wird z.B. von NCK auf eine Variable im DPR geschrieben und wieder zurückgegeben, wird die Wandlung zweimal durchlaufen. Eine Differenz des geschriebenen/gelesenen Wertes ist aufgrund der Datenablage in den beiden Formaten nicht zu verhindern.

```

Umgehung des Problems (Beispiel):
Vergleich auf 'EPSILON' (kleine Abweichung)
N10  DEF REAL DBR
N12  DEF REAL EPSILON = 0.00001
N20  $A_DBR[0]=145.145
N30  G4 F2
N40  STOPRE
N50  DBR=$A_DBR[0]
N60  IF ( ABS(DBR/145.145-1.0) < EPSILON ) GOTOF ENDE
N70  MSG ( "Fehler" )
N80  M0
N90  ENDE:
N99  M30

```

Aktivierung

Die maximale Anzahl der gleichzeitig schreibbaren Ausgangsvariablen (das gilt auch für den Satzsuchlauf) wird über das speicherkonfigurierende Maschinendatum MD 28150 MM_NUM_VDIVAR_ELEMENTS eingestellt. Das Maschinendatum ist standardmäßig mit '0' vorbesetzt.

Beispiel

Es soll ein WORD von der PLC an die NC übergeben werden.
Der Positions-Offset innerhalb des NCK-Eingangs (PLC-Ausgangsbereich) soll das 4. Byte sein.
Der Positions-Offset muß ein ganzzahliges Vielfaches der Datenbreite sein.

- Schreiben von der PLC:

```

....
CALL FC21 (
  Enable :=M10.0,      ;wenn TRUE, dann FC21 aktiv
  Funct :=B#16#4,
  S7Var :=P#M 104.0 WORD1,
  IVAR1 :=04,
  IVAR2 :=-1,
  Error :=M10.1,
  ErrCode :=MW12);
....
)

```

- Lesen im Teilegogramm:

```

...
PLCDATA = $A_DBW[4];           // Lesen eines Wortes
...

```

**Verhalten bei
POWER ON,
Satzsuchlauf**

Bei 'POWER ON' wird der Koppelspeicher DPR initialisiert.

Bei 'Satzsuchlauf' wird die Ausgabe der PLC-Variablen aufgesammelt und mit dem Anfahrtsatz in den Koppelspeicher DPR ausgegeben (analog dem Schreiben von analogen und digitalen Ausgängen).

Andere Zustandsübergänge haben hier keine Auswirkung.



3

Randbedingungen

Randbedingungen 840Di mit Antrieb 611U

Bei der Verwendung der Steuerung 840Di und dem Antrieb 611U stehen diverse Nahtstellensignale (Signale von/an Achse/Spindel) nicht zur Verfügung. Die Gültigkeit der Nahtstellensignale ist explizit bei jedem Signal ausgewiesen.

Übersicht der nicht wirksamen Naht- stellensignale

Für die SINUMERIK 840Di sind verschiedene Nahtstellensignale von/an Achse/Spindel nicht wirksam. In der dargestellten Tabelle sind alle **unwirksamen** Nahtstellensignale aufgelistet.

Hinweis

SINUMERIK 840Di in Verbindung mit SIMODRIVE 611 universal besitzt nicht die Funktionalität Safety Integrated. Damit sind alle Safety Integrated Nahtstellensignale unwirksam.

Unwirksame Nahtstellensignale

achs-/spindelspezifisch		Signale von PLC an Achse/Spindel	
DB-Nummer	Byte , Bit	Name	Dok. Verweis
31, ...	20.0	Hochlaufumschaltung U/F Betrieb	
31, ...	20.2	Momentengrenze 2	
Safety Integrated Signale von PLC an Achse/Spindel			
31, ...	22.0	Abwahl sichere Geschwindigkeit und Stillstand (SBH/SG-Abwahl)	
31, ...	22.1	Abwahl sicherer Stillstand (SBH-Abwahl)	
31, ...	22.3	Geschwindigkeitsgrenze Bitwert 0 (SG-Auswahl)	
31, ...	22.4	Geschwindigkeitsgrenze Bitwert 1	
31, ...	23.0-23.2	Übersetzungs-Anwahl Bitwert 0 bis Bitwert 2	
31, ...	23.5	Endlagenpaar 2 aktivieren	
31, ...	23.7	Teststop aktivieren	
Signale von Achse/Spindel an PLC			
31, ...	92.0	Einrichtebetrieb aktiv	
31, ...	92.2	Momentengrenze 2 aktiv	
Safety Integrated Signale von Achse/Spindel an PLC			
31, ...	108.0	Sichere Geschwindigkeit oder Stillstand aktiv (SBH/SG aktiv)	
31, ...	108.2	Statusimpulse löschen	
31, ...	108.7	Achse sicher referenziert	
31, ...	109.0-109.7	Nockensignale der Plus- und Minusnocken (SN1+/1- bis SN4+/4-)	
31, ...	110.1	Sicherer Stillstand aktiv (SBH aktiv)	

3 Randbedingungen

DB-Num-mer	Byte , Bit	Name	Dok. Verweis
31, ...	110.3–110.4	Sichere Geschwindigkeit aktiv Bitwert 0 bis Bitwert 1	
31, ...	110.5	$n < n_x$	
31, ...	111.1	Sicherer Stillstand aktiv (SBH aktiv)	
31, ...	111.4–11.7	Stop A/B bis Stop E aktiv	



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

Hinweis

Ab SW 6.1 entspricht: (MMC 100 gleich HMI-Embedded) und
(MMC 103 gleich HMI-Advanced)

9000 MD-Nummer	LCD_CONTRAST Kontrast																				
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 15																			
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –																		
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1																			
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum kann bei der FlachBedientafelfront mit LCD-Display monochrom (Monitortyp 0) der Kontrast eingestellt werden, der nach dem Systemhochlauf wirken soll.</p> <p>Der Kontrast (Helligkeit) kann in 16 Stufen verändert werden.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Stufe</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px;"></td> <td style="text-align: center;">Wirkung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">Anzeige heller</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">Standardvorbereitung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">:</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">Anzeige dunkler</td> </tr> </table> <p>Daneben kann der Kontrast über Softkey "LCD dunkel/hell" im Diagnose-Bereich verändert werden. Nach Power On wirkt allerdings wieder der mit MD: LCD_CONTRAST vorgegebene Wert.</p>			Stufe		Wirkung	15		Anzeige heller	:			7		Standardvorbereitung	:			0		Anzeige dunkler
Stufe		Wirkung																			
15		Anzeige heller																			
:																					
7		Standardvorbereitung																			
:																					
0		Anzeige dunkler																			
MD irrelevant bei	FlachBedientafelfront mit LCD-Display Farbe (MD 9001: DISPLAY_TYPE = <> 0)																				
korrespondierend mit	MD 9001: DISPLAY_TYPE (Monitortyp)																				
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"																				

9001 MD-Nummer	DISPLAY_TYPE Monitortyp		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9001 MD-Nummer	DISPLAY_TYPE Monitortyp								
Bedeutung:	Zur optimalen Farbanpassung ist der jeweilige Monitortyp anzugeben Dabei gilt folgende Zuordnung:								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Monitor</th> <th>Typ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FlachBedientafelfront OP031 LCD-Display monochrom</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>FlachBedientafelfront OP031 LCD-Display Farbe</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>OP032-Farbmonitor</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Monitor	Typ	FlachBedientafelfront OP031 LCD-Display monochrom	0	FlachBedientafelfront OP031 LCD-Display Farbe	1	OP032-Farbmonitor	2
Monitor	Typ								
FlachBedientafelfront OP031 LCD-Display monochrom	0								
FlachBedientafelfront OP031 LCD-Display Farbe	1								
OP032-Farbmonitor	2								
korrespondierend mit									

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9002 MD-Nummer	DISPLAY_MODE (nur MMC 100) Externer Monitor		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig für SW-Stand: 1	
Bedeutung:	Zur optimalen Farbanpassung ist der externe Monitortyp, der am MMC angeschlossen ist, anzugeben. Dabei gilt folgende Zuordnung:		
	Monitor	Typ	
	kein Monitor angeschlossen	0	
	monochromer Monitor	1	
	farbiger Monitor	2	
korrespondierend mit			

9003 MD-Nummer	FIRST_LANGUAGE (nur MMC 100) Vordergrundsprache		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Bei SINUMERIK 840D/840Di/810D und FM-NC sind gleichzeitig 2 Sprachen verfügbar. Mit dem Maschinendatum Vordergrundsprache kann die Sprache eingestellt werden, die automatisch nach jedem Systemhochlauf angezeigt wird.		
	Zusätzlich kann temporär die Sprache per Softkey im Bereich Diagnose umgeschaltet werden. Nach Power On wirkt allerdings wieder die mit MD 9003: FIRST_LANGUAGE vorgegebene Sprache.		
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung", IM3 Inbetriebnahme MMC 103		

9004 MD-Nummer	DISPLAY_RESOLUTION Anzeigefeinheit		
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 5	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit dem Maschinendatum Anzeigefeinheit wird für die Positionsanzeige die Anzahl der Nachkommastellen festgelegt. Die Anzeige der Positionsanzeige erfolgt mit maximal 12 Zeichen einschließlich Vorzeichen und Dezimalpunkt. Die Anzahl der Zeichen nach dem Dezimalpunkt kann eingestellt werden im Bereich von 0 bis 5. Standardmäßig werden 3 Stellen nach dem Dezimalpunkt angezeigt ⇒ Anzeigefeinheit = 10 ⁻³ [mm] oder [Grad]. Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist beim HMI-Embedded und beim HMI-Advanced verfügbar.		
korrespondierend mit	Die Einstellung der Anzeigefeinheit ist in sinnvoller Übereinstimmung mit der Rechenfeinheit (MD 10200: INT_INCR_PER_MM bzw. MD: INT_INCR_PER_DEG) zu bringen.		

9005 MD-Nummer	PRG_DEFAULT_DIR (für MMC100) Grundeinstellung Programm Directory		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 5	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird die Grundeinstellung vom Programm Directory festgelegt. Hinweis: Die Grundeinstellung Programm Directory ist nur mit HMI-Embedded auswählbar.		
korrespondierend mit			

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9006 MD-Nummer	DISPLAY_BLACK_TIME (für MMC100) Zeit für Bildschirm-Dunkelschaltung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 60	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: Minuten
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird die Zeitdauer festgelegt, nach deren Ablauf der Bildschirm automatisch dunkel geschaltet wird, falls zwischenzeitlich an der Tastatur kein Tastendruck erfolgt ist. Mit Wert 0 ist die automatische Hell-/Dunkelschaltung ausgeschaltet. Hinweis: Die automatische Hell-/Dunkelschaltung des Bildschirms ist nur beim HMI-Embedded möglich und wird nur durchgeführt, wenn das NST "Bildschirm dunkel" = "0" ist.		
korrespondierend mit	NST "Bildschirm dunkel" (DB19, ... DBX0.1)		

9007 MD-Nummer	TABULATOR_SIZE (für MMC100) Tabulatorlänge		
Standardvorbereitung: 4	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 30	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird die Tabulatorlänge festgelegt. Hinweis: Die Tabulatorlänge ist nur beim HMI-Embedded veränderbar.		
Sonderfälle, Fehler,			
korrespondierend mit			

9008 MD-Nummer	KEYBOARD_TYPE (für MMC100) Tastaturart		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: Minuten
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 3.6	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird die Tastaturart festgelegt. Grundkonfiguration für die Tastaturart 0: BT 1: MFII/QWERTY Hinweis: (ab SW 6.1) Die Tastaturart ist beim HMI-Embedded und beim HMI-Advanced einstellbar.		
Sonderfälle, Fehler,			
korrespondierend mit			

9009 MD-Nummer	KEYBOARD_STATE (für MMC100) Shift-Verhalten der Tastatur bei Hochlauf		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 3.6	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird das Shift-Verhalten der Tastatur festgelegt. Grundkonfiguration für das Shift-Verhalten der Tastatur 0: Single, 1: Perm., 2: CAPSLOCK Hinweis: (ab SW 6.1) Die Grundkonfiguration für das Shift-Verhalten der Tastatur ist beim HMI-Embedded und beim HMI-Advanced veränderbar.		
Sonderfälle, Fehler,			
korrespondierend mit			

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9010 MD-Nummer	SPIND_DISPLAY_RESOLUTION Anzeigefeinheit für Spindelwerte		
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 5	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4	
Bedeutung:	Mit dem Maschinendatum Anzeigefeinheit für Spindelwerte wird für die Positionsanzeige die Anzahl der Nachkommastellen festgelegt. Die Anzeige der Positionsanzeige erfolgt mit maximal 12 Zeichen einschließlich Vorzeichen und Dezimalpunkt. Die Anzahl der Zeichen nach dem Dezimalpunkt kann eingestellt werden im Bereich von 0 bis 5. Standardmäßig werden 3 Stellen nach dem Dezimalpunkt angezeigt ⇒ Anzeigefeinheit = 10^{-3} [mm] oder [Grad], Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist nur beim HMI-Advanced verfügbar.		
korrespondierend mit	Die Einstellung der Anzeigefeinheit ist in sinnvoller Übereinstimmung mit der Rechenfeinheit (MD 10200: INT_INCR_PER_MM bzw. MD 10210: INT_INCR_PER_DEG) zu bringen.		

9011 MD-Nummer	DISPLAY_RESOLUTION_INCH Anzeigefeinheit INCH-Maßsystem		
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 5	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Mit dem Maschinendatum Anzeigefeinheit für INCH-Maßsystem wird für die Positionsanzeige die Anzahl der Nachkommastellen festgelegt. Die Anzeige der Positionsanzeige erfolgt mit maximal 12 Zeichen einschließlich Vorzeichen und Dezimalpunkt. Die Anzahl der Zeichen nach dem Dezimalpunkt kann eingestellt werden im Bereich von 0 bis 6. Standardmäßig werden 4 Stellen nach dem Dezimalpunkt angezeigt ⇒ Anzeigefeinheit = 10^{-4} [inch]. Bei Rundachsen werden 3 Stellen nach dem Dezimalpunkt angezeigt.		
korrespondierend mit	Die Einstellung der Anzeigefeinheit ist in sinnvoller Übereinstimmung mit der Rechenfeinheit (MD 10200: INT_INCR_PER_MM bzw. MD 10210: INT_INCR_PER_DEG) zu bringen.		

9012 MD-Nummer	ACTION_LOG_MODE Aktionsmodus für Fahrtenschreiber setzen		
Standardvorbereitung: 255	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/2	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum kann der Fahrtenschreiber ein-/ausgeschaltet werden und eine Auswahl festgelegt werden, welche Daten protokolliert werden sollen. Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist beim HMI-Embedded und beim HMI-Advanced einstellbar.		
weiterführende Literatur	/IAM/, "Bedienungsanleitung", IM3 Inbetriebnahme MMC 103		

9020 MD-Nummer	TECHNOLOGY Einstellen des Rechnermodus (Drehen, Fräsen)		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.3 (MMC 100.2) 5.1 (MMC 103)	
Bedeutung:	Grundkonfiguration für die Simulation und die freie Konturprogrammierung: 0: keine spezifische Zuordnung 1: Drehmaschinenkonfiguration 2: Fräsmaschinenkonfiguration		
korrespondierend mit			

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9030 MD-Nummer	EXPONENT_LIMIT (nur HMI-Ebedded) Stellenzahl, die ohne Exponent dargestellt wird		
Standardvorbereitung: 6	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 20	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum legt die Stellenzahl, die ohne Exponent dargestellt wird, fest.		

9031 MD-Nummer	EXPONENT_SCIENCE (nur HMI-Ebedded) Technische Exponentendarstellung in dreier Schritten		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird die Exponentendarstellung in dreier Schritten festgelegt.		

9180–9181 MD-Nummer	USER_CLASS_... Schutzstufe für Zugriffe auf Werkzeugträgerkorrekturen...		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.1	
9180 MD-Nummer	USER_CLASS_READ_TCARR (nur HMI-Ebedded) ... lesen allgemein		
9181 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TCARR (nur HMI-Ebedded) ... schreiben allgemein		

9200–9208 MD-Nummer	USER_CLASS_... Schutzstufen für Zugriffe auf...		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
9200 MD-Nummer	USER_CLASS_READ_TOA ... alle Werkzeugkorrekturen lesen allgemein		
9201 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_GEO ... Werkzeug-Geometriedaten schreiben		
9202 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_WEAR ... Werkzeug-Verschleißdaten schreiben		
9203 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_FINE ... Schutzstufe schreiben fein in MD 9450: MM_WRITE_TOA_FINE_LIMIT und schreiben fein in MD 9451: MM_WRITE_ZOA_FINE_LIMIT		
9204 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_SC (nur HMI-Advanced) ... Schutzstufe Werkzeug-Summenkorrekturen ändern (ab SW 5).		
9205 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_EC (nur HMI-Advanced) ... Schutzstufe Werkzeug-Einrichtekorrekturen ändern (ab SW 5).		
9206 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_SUPVIS (nur HMI-Advanced) ... Schutzstufe Werkzeug-Überwachungsgrenzwerte ändern (ab SW 5). Eine Berechtigung gilt gemeinsam für die Grenzwerte: Stückzahl, Standzeit, Verschleiß und die Überwachungsart.		
9207 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_ASSDNO (nur HMI-Advanced) ... Ändern zugeordneter D-Nr. einer Werkzeug-Schneide (ab SW 5).		
9208 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_MAG_WGROUP (nur HMI-Advanced) ... Ändern Verschleißgruppe Magazin-Platz/Mag.		
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 5	

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9209–9224 MD–Nummer	USER_CLASS_... Schutzstufen für Zugriffe auf...	
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE	gültig ab SW–Stand: 1.1	
9209 MD–Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_ADAPT ... Werkzeug–Adapter–Geometriedaten schreiben (ab SW 5).	
9210 MD–Nummer	USER_CLASS_WRITE_ZOA ... einstellbare Nullpunktverschiebungen schreiben	
9211 MD–Nummer	USER_CLASS_READ_GUD_LUD (für HMI–Ebedded und HMI–Advanced) ... Anwendervariablen lesen (ab SW 6.1).	
9212 MD–Nummer	USER_CLASS_WRITE_GUD_LUD (für HMI–Ebedded und HMI–Advanced) ... Anwendervariablen schreiben (ab SW 6.1).	
9213 MD–Nummer	USER_CLASS_OVERSTORE_HIGH ... erweitertes Überspeichern	
9214 MD–Nummer	USER_CLASS_WRITE_PRG_CONDIT ... Programmbeeinflussung ändern	
9215 MD–Nummer	USER_CLASS_WRITE_SEA ... Settingdaten schreiben	
9216 MD–Nummer	USER_CLASS_READ_PROGRAM (nur MMC 100) ... Teileprogramm lesen	
9217 MD–Nummer	USER_CLASS_WRITE_PROGRAM (nur MMC 100) ... Teileprogramm schreiben	
9218 MD–Nummer	USER_CLASS_SELECT_PROGRAM ... Teileprogramm–Anwahl	
9219 MD–Nummer	USER_CLASS_TEACH_IN ... Teach–In	
9220 MD–Nummer	USER_CLASS_PRESET ... Preset	
9221 MD–Nummer	USER_CLASS_CLEAR_RPA ... alle R–Parameter löschen	
9222 MD–Nummer	USER_CLASS_WRITE_RPA ... R–Parameter schreiben	
9223 MD–Nummer	USER_CLASS_SET_V24 (nur MMC 100) ... Anwenderparameter über V24	
9224 MD–Nummer	USER_CLASS_READ_IN (nur MMC 100) ... Daten einlesen	

9225 MD–Nummer	USER_CLASS_READ_CST (nur MMC 100) Schutzstufe für Zugriffe auf Standardzyklen	
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE	gültig ab SW–Stand: 2	

9226 MD–Nummer	USER_CLASS_READ_CUS (nur MMC 100) Schutzstufe für Zugriffe auf Anwenderzyklen	
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE	gültig ab SW–Stand: 2	

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9227 MD-Nummer	USER_CLASS_SHOW_SBL2 Schutzstufe für Zugriffe auf Single Block 2 (SBL2) ausblenden		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: –	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 3.5 (MMC 100)		
Bedeutung:	Die Funktion SBL2 wird nur dann an der Oberfläche zur Anwahl angeboten, wenn die aktuelle Schutzstufe eine höhere oder gleichwertige Zugriffsberechtigung hat als in diesem MD angegeben.		
Sonderfälle, Fehler,	Wird SBL2 angewählt und danach die Schutzstufe auf eine Höhe gestellt, die SBL2 nicht mehr zur Anzeige bringt, bleibt SBL2 angewählt. Es besteht dann die Möglichkeit bei Bedarf auf SBL1 zu schalten, was SBL2 automatisch anwählt.		
weiterführende Literatur	/BA/ Bedienungsanleitung 840D/810D/840Di		

9228–9230 MD-Nummer	USER_CLASS_... Zugriffsstufe für...		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung gültig nach SW-UPD	Schutzstufe: 3/4	Einheit: –	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 4.2		
9228 MD-Nummer	USER_CLASS_READ_SYF ... Anwahl des Verzeichnisses SYF		
9229 MD-Nummer	USER_CLASS_READ_DEF ... Anwahl des Verzeichnisses DEF		
9230 MD-Nummer	USER_CLASS_READ_BD ... Anwahl des Verzeichnisses BD		

Anmerkung MD 9231 bis MD 9241 (nur für HMI-Advanced)

9231 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_RPA_1 (für HMI-Advanced) Schreibschutz für den ersten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: –	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 5.1		

9232 MD-Nummer	USER_BEGIN_WRITE_RPA_1 (für HMI-Advanced) Anfang des ersten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: –	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 5.1		

9233 MD-Nummer	USER_END_WRITE_RPA_1 (für HMI-Advanced) Ende des ersten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: –	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 5.1		

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9234 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_RPA_2 (für HMI-Advanced) Schreibschutz für den zweiten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	

9235 MD-Nummer	USER_BEGIN_WRITE_RPA_2 (für HMI-Advanced) Anfang des zweiten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	

9236 MD-Nummer	USER_END_WRITE_RPA_2 (für HMI-Advanced) Ende des zweiten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	

9237 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_RPA_3 (für HMI-Advanced) Schreibschutz für den dritten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	

9238 MD-Nummer	USER_BEGIN_WRITE_RPA_3 (für HMI-Advanced) Anfang des dritten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	

9239 MD-Nummer	USER_END_WRITE_RPA_3 (für HMI-Advanced) Ende des dritten RPA-Bereich		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	

9240–9241 MD-Nummer	USER_CLASS_... Ändern von...		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5	
9240 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_NAME (für HMI-Advanced) ... Werkzeug-Bezeichnung und Duplo.		
9241 MD-Nummer	USER_CLASS_WRITE_TOA_TYPE (für HMI-Advanced) ... Werkzeug-Type.		

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

Anmerkung MD 9460, MD 9461 und MD 9500 (nur für HMI-Embedded)

9460 MD-Nummer	PROGRAMM_SETTINGS (nur MMC 100) Resetfeste Datenspeicherung für Einstellungen im Bedienbereich PROGRAMM		
Standardvorbereitung: 5	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: FFFF	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: Hex
Datentype: LONG	gültig ab SW-Stand: 5.1 (Bit2 und Bit3 ab SW 5.3)		
Bedeutung:	Datenspeicherung für Einstellungen im Bereich PROGRAMM. Die Einstellungen bleiben über RESET erhalten. Bit0: Technologie Drehen, wird nur intern genutzt Bit1: Technologie Drehen, wird nur intern genutzt Bit2 = 1 Automatische Freigabe für Programme Bit2 = 0 Keine automatische Freigabe für Programme, Voreinstellung für SW 5.1 Bit3 = 1 Die Softkeys der Elemente im Konturrechner (Konturzugprogrammierung) werden als Symbole dargestellt, ab SW 5.3 Bit3 = 0 Die Softkeys der Elemente im Konturrechner (Konturzugprogrammierung) werden mit Texten beschriftet, Voreinstellung ab SW 5.3 Bit4 = 1 Das LF-Zeichen wird im Editor ausgeblendet, ab SW 6.1 Bit4 = 0 Das LF-Zeichen wird im Editor nicht ausgeblendet, ab SW 6.1		
korrespondierend mit	-		

9461 MD-Nummer	CONTOUR_END_TEXT (nur MMC 100) Nach Abschluß einer Eingabe am Ende der Kontur anzuführender String		
Standardvorbereitung: keine	min. Eingabegrenze: 0 Zeichen	max. Eingabegrenze: 80 Zeichen	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: -
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand: 5.1		
Bedeutung:	Nach Abschluß einer Kontureingabe wird dieser String an das Ende der Kontur angefügt.		
Anwendungsbeispiel(e)	M30		

9500 MD-Nummer	NC_PROPERTIES (nur MMC 100) NC-Eigenschaften		
Standardvorbereitung: 1111 1111	min. Eingabegrenze: 0000 0000	max. Eingabegrenze: 1111 1111	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: Bitfeld
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 2		
Bedeutung:	Grundkonfiguration der NC_Eigenschaften: Bit0 = 1 Digitale Antriebe Bit1 = 1 Software-Inbetriebnahmeschalter Bit2...4: Reserviert		
korrespondierend mit	-		

9510-9513 MD-Nummer	USER_CLASS_... Für Bedienbereich PROGRAMM Schutzstufen für Zugriffe auf...		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: -
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 6.1		
9510 MD-Nummer	USER_CLASS_DIRECTORY1_P (nur für HMI-Advanced) ... Netzlaufwerk1 (ab SW 6.1).		
9511 MD-Nummer	USER_CLASS_DIRECTORY2_P (nur für HMI-Advanced) ... Netzlaufwerk2 (ab SW 6.1).		
9512 MD-Nummer	USER_CLASS_DIRECTORY3_P (nur für HMI-Advanced) ... Netzlaufwerk3 (ab SW 6.1).		
9513 MD-Nummer	USER_CLASS_DIRECTORY4_P (nur für HMI-Advanced) ... Netzlaufwerk4 (ab SW 6.1).		

9516–9519 MD–Nummer	USER_CLASS_... Für Bedienbereich MASCHINE Schutzstufen für Zugriffe auf...		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW–Stand: 6.1	
9516 MD–Nummer	USER_CLASS_DIRECTORY1_M (nur für HMI–Advanced) ... Netzlaufwerk1 (ab SW 6.1).		
9517 MD–Nummer	USER_CLASS_DIRECTORY2_M (nur für HMI–Advanced) ... Netzlaufwerk2 (ab SW 6.1).		
9518 MD–Nummer	USER_CLASS_DIRECTORY3_M (nur für HMI–Advanced) ... Netzlaufwerk3 (ab SW 6.1).		
9519 MD–Nummer	USER_CLASS_DIRECTORY4_M (nur für HMI–Advanced) ... Netzlaufwerk4 (ab SW 6.1).		

4.2 Allgemeine Maschinendaten

4.2 Allgemeine Maschinendaten

10131 MD-Nummer	SUPPRESS_SCREEN_REFRESH Verhalten der Bildaktualisierung bei Überlastung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Es gibt Teileprogramme, bei denen der Hauptlauf (HL) warten muß, bis der Vorlauf (VL) neue Sätze zur Verfügung stellt. VL und Anzeige-Aktualisierung konkurrieren um die NC-Rechenzeit. Das MD definiert, wie sich die NC verhalten soll, wenn der VL zu langsam ist. 0: Die Aktualisierung der Anzeige wird in allen Kanälen unterdrückt 1: Die Aktualisierung der Anzeige wird in den zeitkritischen Kanälen unterdrückt 2: Die Aktualisierung der Anzeige wird grundsätzlich nicht unterdrückt.		

10361 MD-Nummer	FASTIO_DIG_SHORT_CIRCUIT Kurzschluß digitaler Ein- und Ausgänge		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	Definiert Kurzschlüsse zwischen digitalen Ausgangs- und Eingangssignalen der schnellen NCK-Peripherie. Die Kurzschlüsse werden NCK-intern realisiert, indem die Signalzustände, die von der schnellen NCK-Peripherie bzw. der PLC (via VDI-Nahtstelle) eingelesen wurden, mit definierten Ausgangssignalen manipuliert werden. Werden für ein Eingangsbit mehrere Ausgangsbits im überschreibenden Modus spezifiziert, bestimmt die letzte in der Liste definierte Zuordnung das Ergebnis. Die Definition nicht vorhandener bzw. nicht aktivierter Ein-/Ausgänge (MD 10350: FASTIO_DIG_NUM_INPUTS, MD 10360: FASTIO_DIG_NUM_OUTPUTS) wird ohne Alarm ignoriert. Bit 0...7 (LSBs): Nummer des zu beschreibenden Eingangs-Bytes (1...5) Bit 8...15: Bit-Nummer innerhalb des Eingangs-Bytes (1...8) Addition von A0 (Hexadizimal) zur Eingangs-Bit-Nummer bewirkt, daß der externe Eingangszustand nicht überschrieben, sondern mit dem spezifizierten Ausgang verUNDet wird. Addition von B0 (Hexadeximal) zur Eingangs-Bit-Nummer bewirkt, daß der externe Eingangszustand nicht überschrieben, sondern mit dem spezifizierten Ausgang verODert wird.		
Anwendungsbeispiel(e)	FASTIO_DIG_SHORT_CIRCUIT[0] = H04010302 Eingang: 3. Bit des 2. Bytes Ausgang: 4. Bit des 1. Bytes (= 4. Onboard-NCU-Ausgang) Der Eingangszustand wird vom spezifizierten Ausgang überschrieben. FASTIO_DIG_SHORT_CIRCUIT[1] = H0705A201 Eingang: 2. Bit des 1. Bytes (= 2. Onboard-NCU-Eingang) Ausgang: 7. Bit des 5. Bytes Der Eingangszustand wird vom spezifizierten Ausgang verUNDet. FASTIO_DIG_SHORT_CIRCUIT[2] = H0103B502 Eingang: 5. Bit des 2. Bytes Ausgang: 1. Bit des 3. Bytes Der Eingangszustand wird vom spezifizierten Ausgang verODert.		

10706 MD-Nummer	SLASH_MASK Aktivierung der Satzausblendung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power on		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5	

10706 MD-Nummer	SLASH_MASK Aktivierung der Satzausblendung
Bedeutung:	Bei SLASH_MASK = 1 wird die Aktivierung der Satzausblendung auch während einer Prgrammbearbeitung möglich. Achtung: Nach der Aktivierung der Satzausblendung werden für die Dauer des Reorganisierungs- vorgangs die Achsen gestoppt.
Sonderfälle, Fehler,	–
korrespondierend mit	–

11120 MD-Nummer	MN_LUD_EXTENDED_SCOPE Programmglobale Variablen aktivieren		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BOOL		gültig ab SW-Stand: 4.4	
Bedeutung:	MD=0: Anwenderdaten der Hauptprogrammebene wirken nur in dieser Ebene MD=1: Anwenderdaten der Hauptprogrammebene sind auch in der Unterprogrammebene sichtbar (programmglobale Variable PUD)		
Anwendungsbeispiel(e)	Siehe /PGA/		

4.3 Kanalspezifische Maschinendaten

11230 MD-Nummer	MD_FILE_STYLE Struktur der MD-Files bei der Datensicherung		
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 3	
Bedeutung:	Aussehen eines Maschinendatenfiles beim 'upload' Bit 0 (LSB): Zeilenpüfsumme wird generiert Bit 1: MD-Nummern werden generiert Bit 2: Kanalachsennamen als Feldindex bei AchsMD im TEA-File Bit 3: Bei NCU-Link werden auch die MD's der LINK-Achsen ausgegeben. Bit 4: Alle lokalen Achsen werden ausgegeben.		
Sonderfälle, Fehler,	–		
korrespondierend mit	–		

11270 MD-Nummer	DEFAULT_VALUES_MEM_MASK Aktivierung der Funktion "Speicher für Initialisierungswerte von NC-Datenelementen"		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Bit 0 = 1 Defaultwerte GUD Bit 1 = 0 Die bei der Definition angegebenen Defaultwerte werden nicht gespeichert Bit 1 = 1 Die bei der Definition angegebenen Defaultwerte werden dauerhaft gespeichert. Dazu wird der über MD 18150: MM_GUD_VALUES_MEM reservierte Speicher genutzt. Die gespeicherten Defaultwerte können dann entsprechend der Projektierung mit REDEF wieder hergestellt werden.		
korrespondierend mit	MD 18150: MM_GUD_VALUES_MEM		
weiterführende Literatur	PGA Kapitel 3		

4.3 Kanalspezifische Maschinendaten

28150 MD-Nummer	MM_NUM_VDIVAR_ELEMENTS Anzahl Schreibelemente für PLC-Variable		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	Legt die Anzahl der Elemente fest, die der Anwender für das Schreiben von PLC-Variablen (\$A_DBx=...) zur Verfügung hat. Diese Anzahl gilt auch bei Satzsuchlauf, nicht bei Synchronaktionen. Der Speicherbedarf pro Element beträgt ca. 24Bytes. Für zeitlich rasch aufeinander folgendes Schreiben von PLC-Variablen wird je 1 Element benötigt. Erfolgen diese Zugriffe jedoch zeitlich getrennt (Satztransport ist bereits erfolgt), kann die Anzahl der Elemente reduziert werden. Lesezugriffe (var=\$A_DBx) sind nicht begrenzt.		
Anwendungsbeispiel(e)			

4.4 Achs-/Spindelspezifische NCK-Maschinendaten

33050 MD-Nummer	LUBRICATION_DIST Verfahrstrecke für Schmierung von PLC		
Standardvorbesetzung: 100 000 000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Nach der angegebenen Verfahrstrecke wird der Zustand des axialen Nahtstellensignals "Schmierimpuls" invertiert, mit dem eine automatische Schmiervorrichtung angesteuert werden kann. Die Verfahrstrecke wird ab Power On summiert. Der "Schmierimpuls" ist sowohl bei Achsen als auch bei Spindeln möglich.		
Anwendungsbeispiel(e)	Damit kann die Maschinenbett-Schmierung in Abhängigkeit von dem jeweils verfahrenen Weg erfolgen.		
Sonderfälle, Fehler,	Hinweis: Bei Eingabe von 0 wird das NST "Schmierimpuls" (DB31, ... DBX76.0) bei jedem Zyklus gesetzt.		
korrespondierend mit	NST "Schmierimpuls" (DB31, ... DBX76.0)		

35590 MD-Nummer	PARAMSET_CHANGE_ENABLE Parametersatzwechsel möglich		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	<p>0: Es ist keine Einflußnahme auf den Parametersatzwechsel möglich. Es wirkt immer der erste Parametersatz bzw. die interne Parametersatzwahl.</p> <p>1: Der im Servo verwendete Parametersatz wird durch die VDI-Nahtstelle vorgegeben. Es können die Parametersätze 1 bis 6 ausgewählt werden. Die Auswahl erfolgt über den DB31 ff, DBB9, Bit0..2 in binärcodiert, Wertebereich 0...5. Die Werte 6 und 7 wählen den Parametersatz 6 an. Die interne Parametersatzwahl setzt sich gegenüber einer PLC-Vorgabe durch.</p> <p>2: Wie bei 1.; jedoch ist die interne Parametersatzwahl ausgeschaltet.</p> <p>Der Parametersatz beinhaltet folgende axiale Maschinendaten: \$MA_AX_VELO_LIMIT \$MA_POSCTRL_GAIN \$MA_EQUIV_CURRCTRL_TIME \$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME \$MA_DYN_MATCH_TIME \$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM \$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	S. Kap. 6		
korrespondierend mit	Nahtstellensignale DB31, ..., DBX9.0, 1 ,2 und DBX69.0, 1 ,2		
weiterführende Literatur	/FB/, H2, "Hilfsfunktionsausgabe an PLC		

4.4 Achs-/Spindelspezifische NCK-Maschinendaten

36060 MD-Nummer	STANDSTILL_VELO_TOL Maximale Geschwindigkeit/Drehzahl "Achse/Spindel steht"		
Standardvorbereitung: 5	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach	NEW_CONF	Schutzstufe: 2/7	Einheit: Linearachse: mm/min Rundachse: Umdr./min
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird der Stillstandsbereich für die Achsgeschwindigkeit bzw. für die Spindeldrehzahl festgelegt. Ist die aktuelle Istgeschwindigkeit der Achse bzw. die Istdrehzahl der Spindel kleiner als der eingetragene Wert I, so wird NST "Achse/Spindel steht" (DB 31, DBX61.4) gesetzt.		
Anwendungsbeispiel(e)	Damit die Achse/Spindel geführt stillgesetzt wird, sollte die Impulsfreigabe erst bei stehender Achse/Spindel weggenommen werden. Ansonsten würde die Achse austrudeln.		
Sonderfälle, Fehler,	Hinweis: Bei der Funktion SAFETY mit aktiver Istwerkopplung kann beim Teststopp durch den ELG-Verband ein Fahrbefehl für die Folgeachse entstehen. Dieser Fahrbefehl führt zum Alarm 21612: VDI Signal "Reglerfreigabe" während der Bewegung zurückgesetzt. Durch einstellen eines höheren Wertes als 5 mm in MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL kann dieser Alarm 21612 verhindert werden.		
korrespondierend mit	NST "Achse/Spindel steht" (DB31, ... DBX61.4)		

4.4 Achs-/Spindelspezifische NCK-Maschinendaten

36620 MD-Nummer	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME Abschaltverzögerung Reglerfreigabe		
Standardvorbesetzung: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Anderung gültig nach	NEW_CONF	Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>Maximale Zeitverzögerung für Wegnahme der "Reglerfreigabe" nach Störungen. Die Drehzahlfreigabe (Reglerfreigabe) des Antriebs wird steuerungsintern spätestens nach der eingestellten Verzögerungszeit weggenommen, sofern die Achse / Spindel sich in Bewegung befindet.</p> <p>Die eingebene Verzögerungszeit wirkt aufgrund von folgenden Ereignissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Fehlern, die zum sofortigen Stillsetzen der Achsen führen • wenn von der PLC das NST "Reglerfreigabe" weggenommen wird <p>Sobald die Istdrehzahl den Stillstandsbereich erreicht (MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL) wird die "Reglerfreigabe" für den Antrieb weggenommen. Die Zeit sollte so groß eingestellt sein, daß die Achse / Spindel aus maximaler Fahrgeschwindigkeit bzw. Drehzahl zum Stillstand kommen kann. Falls die Achse / Spindel steht, wird die "Reglerfreigabe" für den Antrieb sofort weggenommen.</p> <p>Siehe auch Bild .</p> <p>Das Maschinendatum hat nur Wirkung im Drehzahlmode. Dieser wird beim Schrittmotor ohne externen Geber nicht erreicht, weil der interne Lageregelmode nie verlassen wird.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Die Drehzahlregelung des Antriebs sollte so lange aufrechterhalten werden, daß die Achse/ Spindel aus maximaler Fahrgeschwindigkeit bzw. Drehzahl zum Stillstand kommen kann. Solange ist die Wegnahme der "Reglerfreigabe" einer in Bewegung befindlichen Achse/ Spindel zu verzögern.		
Sonderfälle, Fehler,	Achtung: Falls die Abschaltverzögerung Reglerfreigabe zu klein eingestellt ist, wird die Reglerfreigabe bereits weggenommen, obwohl die Achse/Spindel noch verfährt. Sie wird dann schlagartig mit Sollwert 0 gestoppt. Daher sollte die Zeit SERVO_DISABLE_DELAY_TIME größer als die Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen (MD: AX_EMERGENCY_STOP_TIME) sein.		
korrespondierend mit	NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) MD: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen)		
korrespondierend mit	MD 1404: PULSE_SUPPRESSION_DELAY		

4.5 Maschinendaten für Evolvente (ab SW 6)

4.5 Maschinendaten für Evolvente (ab SW 6)

21015 MD-Nummer	INVOLUTE_RADIUS_DELTA Endpunktüberwachung bei Evolvente		
Standardvorbereitung: 0.01	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: mm
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Zulässige absolute Differenz des Radius' bei Evolventeninterpolation [mm]. Bei der Evolventeninterpolation kann der durch den Endpunkt bestimmte Radius des Grundkreises unterschiedlich vom programmierten Radius sein. Mit diesem Datum wird die maximal zulässige Differenz von Start- und Endradius begrenzt.		
weiterführende Literatur	/PG/, Programmieranleitung Grundlagen		

21016 MD-Nummer	INVOLUTE_AUTO_ANGLE_LIMIT Automatische Winkelbegrenzung bei Evolventen-Interpolation		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Wird bei einer Evolvente der Drehwinkel programmiert (AR=Winkel) so ist der maximale Drehwinkel im Fall, dass die Evolvente sich zum Grundkreis hin bewegt (AR < 0), begrenzt. Der maximale Drehwinkel wird dann erreicht, wenn die Evolvente den Grundkreis trifft. Im Normalfall wird, falls ein Winkel programmiert wird, der größer als der Maximalwinkel ist, ein Alarm ausgegeben und das NC-Programm abgebrochen. Ist dieses MD gleich 1 gesetzt, dann wird für die Programmierung jeder beliebige Winkel ohne Alarm akzeptiert, gegebenenfalls wird dieser dann automatisch begrenzt. Dies erlaubt zum Beispiel die einfache Programmierung einer Evolvente, die von einem Punkt ausserhalb des Grundkreises startet und direkt auf dem Grundkreis endet.		
weiterführende Literatur	/PG/, Programmieranleitung Grundlagen		

4.6 Systemvariable (ab SW 4)

Name	\$P_FUMB			
Bedeutung	freier Teileprogrammspeicher (Free User Memory Buffer)			
Datentyp	DWORD			
Wertebereich				
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	ja	–	–	–
impliziter Vorlaufstopp	–	–	–	–

Name	\$A_DBB[n]			
Bedeutung	Datum auf der PLC (Daten vom Type BYTE)			
Datentyp	INT			
Wertebereich	0 – 255			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	Positionsoffset innerhalb des Eingangsbereichs der PLC–NC–Kommunikation			0 – MD_MAX- NUM_VDI_VAR
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	ja	ja	ja	
impliziter Vorlaufstopp	ja			

Name	\$A_DBW[n]			
Bedeutung	Datum auf der PLC (Daten vom Type WORD)			
Datentyp	INT			
Wertebereich	0 – 65535			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	Positionsoffset innerhalb des Eingangsbereichs der PLC–NC–Kommunikation			0 – MD_MAX- NUM_VDI_VAR
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	ja	ja	ja	
impliziter Vorlaufstopp	ja			

4.6 Systemvariable (ab SW 4)

Name	\$A_DBD[n]			
Bedeutung	Datum auf der PLC (Daten vom Type DWORD)			
Datentyp	INT			
Wertebereich	0 – 4294967295			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	Positionsoffset innerhalb des Eingangsbereichs der PLC–NC–Kommunikation			0 – MD_MAX- NUM_VDI_VAR
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	ja	ja	ja	
impliziter Vorlaufstopp	ja			

Name	\$A_DBR[n]			
Bedeutung	Datum auf der PLC (Daten vom Type REAL)			
Datentyp	DOUBLE			
Wertebereich	1491298E–45 – 3402823E+38			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	Positionsoffset innerhalb des Eingangsbereichs der PLC–NC–Kommunikation			0 – MD_MAX- NUM_VDI_VAR
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	ja	ja	ja	
impliziter Vorlaufstopp	ja			



5

Signalbeschreibungen

In den Signal-Übersichten sind nur die Signale aufgelistet, die im Folgenden auch beschrieben sind. Eine Auflistung aller Signale ist zu finden in der

Literatur: /LIS/, "Listen"

5.1 NC-spezifische Signale

5.1.1 Signale von PLC an NC (DB10)

DB10 DBX56.4...7	Schlüsselschalter-Stellung0 bis 3																												
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch		Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1																										
Signalbedeutung	<p>Abhängig von der Schlüsselschalter-Stellung kann der Zugriff auf bestimmte Datentypen verriegelt werden. Je nach Anwendergruppe können damit Eingabe, Änderung und Löschung von Daten sowie Bedienhandlungen über die Bedientafelfront gesperrt werden. Die Schlüsselschalter-Stellung 0 hat die geringsten Zugriffsrechte und die Stellung 3 die höchsten Zugriffsrechte. Die Signale "Schlüsselschalter-Stellung 1 bis 3" können entweder direkt vom Schlüsselschalter der Maschinensteuertafel oder vom PLC-Anwenderprogramm vorgegeben werden. Es darf jeweils nur ein Nahtstellensignal gesetzt werden. Sind gleichzeitig mehrere Stellungen (Nahtstellensignale) gesetzt, so sind diese ungültig und es wird steuerungintern die Schalterstellung 3 aktiviert.</p> <p>Folgende Signalkombinationen sind gültig:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Schlüsselschalter-Stellung</th> <th>Bit 7</th> <th>Bit 6</th> <th>Bit 5</th> <th>Bit 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Zuordnung zwischen den verriegelbaren Datenbereichen und den Schlüsselschalter-Stellungen erfolgt über MMC-Maschinendaten für Schutzstufen (siehe Absatz 2.5.3).</p>				Schlüsselschalter-Stellung	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	1	0	0	0
Schlüsselschalter-Stellung	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4																									
0	0	0	0	1																									
1	0	0	1	0																									
2	0	1	0	0																									
3	1	0	0	0																									
Anwendungsbeispiel(e)	Abhängig von den Befugnissen des Bedieners, Programmierers bzw. Inbetriebnehmers werden mit Hilfe des Schlüsselschalters bestimmte Funktionen gesperrt. Somit kann ein evtl. unabsichtliches Ändern von Daten (z.B. Nullpunktverschiebungen) oder Aktivieren von Betriebszuständen (z.B. Anwahl des Probelaufvorschubs) durch den Bediener verhindert werden.																												
korrespondierend mit ...	Verriegelung über Kennwort (siehe Kapitel 2.5.3).																												

5.1 NC-spezifische Signale

5.1.2 Signale von NC an PLC (DB10)

DB10 DBX103.0	MMC-Alarm steht an	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es steht mindestens 1 MMC-Alarm (Alarm-Nr. 100 000 bis 105 999) an.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Es steht kein MMC-Alarm an.	

DB10 DBX104.7	NCK-CPU-Ready	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die NCK-CPU ist betriebsbereit und meldet sich zyklisch bei der PLC. Nach ordnungsgemäßem Anlauf und erstem vollständigen OB1-Zyklus (Grundstellungszyklus) tauschen PLC und NCK fortlaufend Lebenszeichen aus. Das PLC-Grundprogramm setzt das NST "NCK-CPU-Ready" auf 1.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die NCK-CPU ist nicht betriebsbereit. Bleibt das Lebenszeichen der NCK aus, wird die Nahtstelle PLC/NCK vom PLC-Grundprogramm neutralisiert und das NST "NCK-CPU-Ready" wird auf 0 gesetzt. Vom PLC-Grundprogramm werden folgende Maßnahmen eingeleitet: <ul style="list-style-type: none"> • Statussignale von NCK an PLC (Anwendernahtstelle) werden gelöscht • Änderungssignale bei den Hilfsfunktionen werden gelöscht • zyklische Bearbeitung der Anwendernahtstelle PLC an NCK wird beendet. 	
Anwendungsbeispiel(e)	Vom PLC-Anwenderprogramm können z.B. einzelne PLC-Ausgänge auf einen definierten Zustand gesetzt werden.	
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung" /FB/, P3, "PLC-Grundprogramm"	

DB 10 DBX108.1 Datenbaustein	MMC-CPU2-Ready (an BTSS oder an MPI)	
	Signal(e)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 3.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die MMC2-CPU ist betriebsbereit und meldet sich zyklisch bei der NCK.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die MMC-CPU ist nicht betriebsbereit.	

DB10 DBX108.2 DBX108.3	MMC-CPU1-Ready (MMC an MPI) MMC-CPU1-Ready (MMC an BTSS, Standard-Anschluß)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die MMC-CPU ist betriebsbereit und meldet sich zyklisch bei der NCK.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die MMC-CPU ist nicht betriebsbereit.	
Anwendungsbeispiel(e)	Vom PLC-Anwenderprogramm können entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden, falls "MMC-CPU1-Ready" = 0.	
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung"	

DB10 DBX108.6	611D-Ready		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Alle vorhandenen Antriebe melden den Zustand Antrieb bereit (Zusammenfassung der axialen Nahtstellensignale "DRIVE ready").		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Sobald von einem Antrieb der Zustand Antrieb nicht bereit gemeldet wird (d.h. NST "DRIVE ready" = 0).		
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC und 840Di		
korrespondierend mit ...	NST "DRIVE ready" (DB31, ... DBX93.5)		

DB10 DBX108.7	NC-Ready		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Steuerung ist betriebsbereit. Dieses Nahtstellensignal ist ein Abbild des Relaiskontakts "NC-ready". Dieses Signal wird gesetzt, wenn: <ul style="list-style-type: none"> • Relaiskontakt "NC-ready" ist geschlossen • alle steuerungsinternen Spannungen sind aufgebaut • die Steuerung im zyklischen Betrieb ist 		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Steuerung ist nicht betriebsbereit. Der Relaiskontakt "NC-ready" ist geöffnet. Folgende Störungen bewirken die Wegnahme von NC-ready: <ul style="list-style-type: none"> • Unter- bzw. Überspannungs-Überwachung hat angesprochen • Einzelkomponenten sind nicht betriebsbereit (NCK-CPU ready) • Watchdog der NC-CPU Wird das Signal "NC ready" zu 0, so werden sofern noch möglich steuerungsintern folgende Maßnahmen eingeleitet: <ul style="list-style-type: none"> • Wegnahme der Reglerfreigaben (damit Stillsetzen der Antriebe) • Vom PLC-Grundprogramm werden folgende Maßnahmen eingeleitet: <ul style="list-style-type: none"> - Statussignale von NCK an PLC (Anwendernahtstelle) werden gelöscht - Änderungssignale bei den Hilfsfunktionen werden gelöscht - Die zyklische Bearbeitung der Anwendernahtstelle PLC an NCK wird beendet Weitere Informationen siehe Literatur! Die Steuerung ist erst nach POWER ON wieder betriebsbereit.		
korrespondierend mit ...	Relaiskontakt "NC-ready"		
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseleitung" /FB/, P3, "PLC-Grundprogramm"		

DB10 DBX109.0	NCK-Alarm steht an		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es steht mindestens ein NCK-Alarm an. Dies ist ein Sammelsignal für die Nahtstellensignale "kanalspezifischer NCK-Alarm steht an" (DB21, ... DBX36.6) aller vorhandenen Kanäle.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Es steht kein NCK-Alarm an.		
korrespondierend mit ...	NST "kanalspezifischer NCK-Alarm steht an" (DB21, ... DBX36.6) NST "NCK-Alarm mit Bearbeitungsstillstand steht an" (DB21, ... DBX36.7)		
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung"		

5.1 NC–spezifische Signale

DB10 DBX109.6		Luft–Temperatur–Alarm	
Flankenbewertung: nein		Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Die Umgebungstemperatur– oder die Lüfterüberwachung hat angesprochen. Folgende Ursachen können vorliegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Temperatur–Überwachung hat eine zu hohe Umgebungstemperatur (ca. 60 °C) festgestellt. Alarm 2110 "NCK–Temperaturalarm" wird gemeldet. Die Überwachung der Drehzahl des zur Kühlung der Baugruppe eingesetzten 24V–DC–Lüfters hat angesprochen. Alarm 2120 "NCK–Lüfteralarm" wird gemeldet. <p>Maßnahmen: Austausch des Lüfters vornehmen bzw. für zusätzliche Lüftung sorgen. Bei Ansprechen eines Temperatur– bzw. Lüfterfehlers wird in der Ein–/Rückspeise–Einheit ein Relaiskontakt (Klemme 5.1, 5.2 bzw. 5.1, 5.3) betätigt, der vom Kunden ausgewertet werden kann.</p>		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Weder Temperatur–Überwachung noch die Lüfterüberwachung haben angesprochen.		
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM–NC		
Anwendungsbeispiel(e)	Vom PLC–Anwenderprogramm können bei Ansprechen der Temperatur– oder Lüfterüberwachung entsprechende Maßnahmen veranlaßt werden.		
korrespondierend mit ...	Bei Ansprechen eines Temperatur– bzw. Lüfterfehlers wird in der Ein–/Rückspeise–Einheit ein Relaiskontakt (Klemme 5.1, 5.2 bzw. 5.1, 5.3) betätigt. Dieser kann ausgewertet werden.		
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung"		

DB10 DBX109.7		NCK–Batteriealarm	
Flankenbewertung: nein		Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Die Überwachung der NCK–Batteriespannung hat angesprochen. Folgende Ursachen können vorliegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Batteriespannung ist innerhalb des Vorwarnbereiches (ca. 2,7 bis 2,9 V). Der Alarm 2100 "NCK–Batterie Warnschwelle erreicht" wird gemeldet. Auswirkungen und Maßnahme siehe bei weiterführender Literatur. Die Batteriespannung ist unterhalb des Vorwarnbereiches ($\leq 2,6$ V). Der Alarm 2101 "NCK–Batteriealarm" wird im zyklischen Betrieb gemeldet. Auswirkungen: Ein Netzspannungsausfall – z.B. durch Ausschalten der Steuerung – würde einen Datenverlust bei den gepufferten Daten (z.B. Teileprogrammspeicher, Variablen, Maschinendaten, ...) zur Folge haben. Maßnahme: siehe bei weiterführender Literatur. Beim Hochlauf der Steuerung wird festgestellt, daß die Batteriespannung unterhalb des Vorwarnbereiches ($\leq 2,6$ V) liegt. Der Alarm 2102 "NCK–Batteriealarm" wird gemeldet; NC–Ready und BAG–Ready werden nicht erteilt. Auswirkungen: Bei den gepufferten Daten kann bereits ein Datenverlust aufgetreten sein! Maßnahme: siehe bei weiterführender Literatur. 		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Batteriespannung liegt über dem unteren Grenzwert (Normalfall).		
Sonderfälle, Fehler, ...	Die NCK–Batterien sollten nur bei eingeschalteter NC gewechselt werden, um den Datenverlust wegen fehlender Speicherpufferung zu vermeiden.		
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung" /IAD/, SINUMERIK 840D, Inbetriebnahmeanleitung /IBI/, SINUMERIK 840Di, Inbetriebnahmeanleitung /IAG/, SINUMERIK 810D, Inbetriebnahmeanleitung /IAF/, SINUMERIK FM–NC, Inbetriebnahmeanleitung		

5.2 Signale an/von Bedientafelfront (DB19)

5.2.1 Signale an Bedientafelfront (PLC → MMC)

DB19 DBX0.0	Bildschirm hell	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 4.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Dunkelschaltung des Bildschirms wird außer Kraft gesetzt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Dunkelschaltung des Bildschirms bleibt erhalten.	
korrespondierend mit ...	DB19, DBX0.1	

DB19 DBX0.1	Bildschirm dunkelsteuern	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der Bildschirm ist "dunkel" geschaltet durch das PLC-Anwenderprogramm. Die automatische Hell-/Dunkelschaltung des Bildschirms ist somit unwirksam: d. h. bei Betätigung der Tastatur wird der Bildschirm nicht automatisch hell geschaltet.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Bildschirm ist durch das PLC-Anwenderprogramm "hell" geschaltet. Bei diesem Signalzustand kann die Hell-/Dunkelschaltung des Bildschirms von der Steuerung automatisch über die Tastatur abgeleitet werden. Falls an der Tastatur für eine über das MD 9006: DISPLAY_BLACK_TIME (Zeit für Bildschirm-Dunkelsteuerung) festgelegten Zeitdauer kein Tastendruck erfolgt, wird der Bildschirm dunkelgeschaltet. Die Hellschaltung erfolgt mit dem ersten Tastendruck an der Bedientafelfront.	
Anwendungsbeispiel(e)	Schonung des Bildschirms.	
Sonderfälle, Fehler, ...	Achtung: Wenn das NST "Bildschirm dunkelsteuern" (DB19, DBX0.1)= 1, dann ist die Tastatur der Bedientafelfront weiterhin wirksam! Es wird daher empfohlen, diese ebenfalls mit dem NST "Tastensperre" (DB19, DBX0.2) zu verriegeln.	
korrespondierend mit ...	NST "Tastensperre" (DB19, DBX0.2) MD 9006: DISPLAY_BLACK_TIME (Zeit für Bildschirm-Dunkelsteuerung)	

DB19 DBX0.2	Tastensperre	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Tastatur ist für den Bediener gesperrt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Tastatur ist für den Bediener freigegeben.	
Anwendungsbeispiel(e)	Falls der Bildschirm mit dem NST "Bildschirm dunkelsteuern" (DB19, DBX0.1) dunkel geschaltet wird, soll gleichzeitig die Tastatur mit dem NST "Tastensperre" (DB19, DBX0.2) verriegelt werden, um damit eine unbeabsichtigte Bedienung auszuschließen.	
korrespondierend mit ...	NST "Bildschirm dunkelsteuern" (DB19, DBX0.1)	

5.2 Signale an/von Bedientafelfront (DB19)

DB19 DBX0.3	Cancelalarme löschen
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1 Fehlerlösch Taste auf der Maschinensteuertafel ist gedrückt. Die Regie nimmt die Bits entgegen und schickt die Taste Cancel an den MBDD, der daraufhin alle Cancelalarme des NCKs und MMCs quittiert. Die PLC-Alarme quittiert die Applikation selbst. Beim NCK bleiben PowerOn und Reset-Alarme bestehen, bis die Fehlerursache behoben ist.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Fehlerlösch Taste auf der Maschinensteuertafel ist nicht gedrückt.
Funktionalität	Nur gültig für MMC103 oder PCU 50.
korrespondierend mit ...	DB19.DBX20.3

DB19 DBX0.4	Recallalarme löschen
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1 Fehlerlösch Taste auf der Maschinensteuertafel ist gedrückt. Die Regie nimmt die Bits entgegen und schickt die Taste Cancel an den MBDD, der daraufhin alle Cancelalarme des NCKs und MMCs quittiert. Die PLC-Alarme quittiert die Applikation selbst. Beim NCK bleiben PowerOn und Reset-Alarme bestehen, bis die Fehlerursache behoben ist.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Fehlerlösch Taste auf der Maschinensteuertafel ist nicht gedrückt.
Anwendungsbeispiel(e)	gültig nur für MMC103
korrespondierend mit ...	DB19.DBX20.4

DB19 DBX0.7	Istwert in WKS
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1 Von der PLC wird die Anzeige der Istwerte im Werkstückkoordinatensystem (WKS) angewählt. Damit wird bei Anwahl des Maschinenbereichs stets die WKS-Anzeige aktiviert; d. h. im Fenster "Position" werden die Maschinen- und die Zusatzachsen sowie ihre Istpositionen und Restwege im WKS angezeigt. Da das Nahtstellensignal nur bei Eintritt in das Maschinengrundbild ausgewertet wird, kann der Bediener innerhalb des Maschinenbereichs mit den Softkeys "Istwerte MKS" und "Istwerte WKS" beliebig zwischen den jeweiligen Koordinatensystemen umschalten.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Damit wird bei Anwahl des Maschinenbereichs das jeweils zuvor angewählte Koordinatensystem (WKS oder MKS) wieder aktiviert und angezeigt.
Anwendungsbeispiel(e)	Mit dem NST "Istwert in WKS" (DB19, DBX0.7) = 1 wird jeweils bei erneuter Anwahl des Maschinenbereichs die für den Bediener häufig benötigte Werkstückkoordinatensystem-Anzeige (WKS) angewählt.
korrespondierend mit ...	NST "MKS/WKS umschalten" (DB19, DBX20.7)
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"

DB19 DBW2	Higraph Erstfehleranzeige		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	

DB19 DBW4	Higraph Erstfehleranzeige		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	

DB19 DBX6.0...7	Analog Spindel 1, Auslastung in Prozent		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	

DB19 DBX7.0...7	Analog Spindel 2, Auslastung in Prozent		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	

DB19 DBX8.0...7	Kanalnummer der Maschinensteuertafel an MMC		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	

DB19 DBX10.0	Anwahl Programmierbereich		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Anwahl Programmierbereich aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Anwahl Programmierbereich inaktiv		

DB19 DBX10.1	Anwahl Alarmbereich		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Anwahl Alarmbereich aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Anwahl Alarmbereich inaktiv		

DB19 DBX10.2	Anwahl Werkzeugoffset		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Anwahl Werkzeugoffset aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Anwahl Werkzeugoffset inaktiv		

5.2 Signale an/von Bedientafelfront (DB19)

DB19 DBX10.7	Shopmill Steuersignal		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	

DB19 DBX12.2	COM2		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	COM2 aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	COM2 inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100; Es kann ein File-Transfer über V24 initiiert werden.		

DB19 DBX12.3	COM1		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	COM1 aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	COM1 inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100; Es kann ein File-Transfer über V24 initiiert werden.		

DB19 DBX12.4	V24 Stop		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	V24 Stop aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	V24 Stop inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100; Es kann ein File-Transfer über V24 initiiert werden.		

DB19 DBX12.5	V24 Extern		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	V24 Extern aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	V24 Extern inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100; Es kann ein File-Transfer über V24 initiiert werden.		

DB19 DBX12.6	V24 Aus		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	V24 Aus aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	V24 Aus inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100; Es kann ein File-Transfer über V24 initiiert werden.		

DB19 DBX12.7	V24 Ein		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	V24 Ein aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	V24 Ein inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100; Es kann ein File-Transfer über V24 initiiert werden.		

DB19 DBX13.5	Entladen		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Entladen aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Entladen inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC103; Es kann ein File-Transfer mit der Festplatte initiiert werden.		

DB19 DBX13.6	Teileprogramm Laden		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Laden aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Laden inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC103; Es kann ein File-Transfer mit der Festplatte initiiert werden.		

DB19 DBX13.7	Anwahl		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Anwahl aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Anwahl inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC103; Es kann ein File-Transfer mit der Festplatte initiiert werden.		

DB19 DBX14.0...6	PLC-Index		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Beschreibung	Dieses Byte zur Steuerung der V24-Schnittstelle beschreibt für die Standard-Steuerdatei den PLC-Index, der die Achs-, Kanal- oder TO-Nr. spezifiziert. Diese Datei wird entsprechend dem Auftrag, der im DB19.DBB12 steht, von der PLC-→MMC behandelt.		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100, bezogen auf DB19.DBB12 Abhängig vom DB19.DBX14.7 =0 → Akt. FS: PLC-Index, der die Achs-, Kanal- oder TO-NR. spezifiziert =1 → Pas.FS: PLC-Index für die Anwender-Steuerdatei		

5.2 Signale an/von Bedientafelfront (DB19)

DB19 DBX14.7	Aktives oder passives Filesystem		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Passives Filesystem		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Aktives Filesystem		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100, bezogen auf DB19.DBB12		

DB19 DBX15.0...7	PLC–Zeilenoffset		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Beschreibung	Dieses Byte zur Steuerung der V24–Schnittstelle gibt an, in welcher Zeile der Standard– bzw. Anwender–Steuerdatei die zu übertragende Datei steht.		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC100, bezogen auf DB19.DBB12 Abhängig vom DB19.DBX14.7 =0 → Akt. FS: PLC–Zeilenoffset in eine Standard–Steuerdatei =1 → Pas. FS: PLC–Zeilenoffset in eine Anwender–Steuerdatei		

DB19 DBX16.0...6	PLC–Index für die Anwender–Steuerdatei		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Beschreibung	Dieses Byte zur Steuerung des Datei–Transfers über Festplatte beschreibt den Index zur Steuerdatei (Jobliste). Diese Datei wird entsprechend dem Auftrag, der im DB19.DBB13 steht, von der PLC→MMC behandelt.		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC103, bezogen auf DB19.DBB13 Abhängig vom DB19.DBX14.7 =0 → Akt. FS: PLC–Index, für die Standard–Steuerdatei =1 → Pas.FS: PLC–Index für die Anwender–Steuerdatei		

DB19 DBX16.7	Aktives oder passives Filesystem		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Passives Filesystem		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Aktives Filesystem		
Anwendungsbeispiel(e)	bei MMC 103 immer 1		

DB19 DBX17.0...7	PLC–Zeilenoffset in der Anwender–Steuerdatei		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Beschreibung	Dieses Byte zur Steuerung des Datei–Transfers über Festplatte gibt an, in welcher Zeile der Anwender–Steuerdatei die zu übertragende Steuerdatei steht.		
Anwendungsbeispiel(e)	gültig für MMC103, bezogen auf DB19.DBB13 Abhängig vom DB19.DBX14.7 =0 → Akt. FS: PLC–Zeilenoffset in eine Standard–Steuerdatei =1 → Pas. FS: PLC–Zeilenoffset in eine Anwender–Steuerdatei		

DB19 DBX44.0	BA-Wechselsperre		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	BA-Wechselsperre aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	BA-Wechselsperre inaktiv		

DB19 DBX45.0	FC9 Out: Active		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	

DB19 DBX45.1	FC9 Out: Done		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	

DB19 DBX45.2	FC9 Out: Error		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	

DB19 DBX45.3	FC9 Out: StartError		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	

5.2.2 Signale von Bedientafelfront (MMC → PLC)

DB19 DBX20.1	Bildschirm ist dunkel		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der Bildschirm ist dunkel geschaltet.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Bildschirm ist nicht dunkel geschaltet.		
Anwendungsbeispiel(e)	Mit diesem NST kann die PLC feststellen, ob der Bildschirm über das NST "Bildschirm dunkelsteuern" (DB19, DBX0.1) oder über das MD 9006: DISPLAY_BLACK_TIME (Zeit für Bildschirm-Dunkelschaltung) dunkelgeschaltet wurde.		
korrespondierend mit ...	MD 9006: DISPLAY_BLACK_TIME (Zeit für Bildschirm-Dunkelschaltung)		

DB19 DBX20.3	Cancelalarm gelöscht		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Cancelalarm gelöscht aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Cancelalarm gelöscht inaktiv		

5.2 Signale an/von Bedientafelfront (DB19)

DB19 DBX20.4	Recallalarm gelöscht		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Recallalarm gelöscht aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Recallalarm gelöscht inaktiv		

DB19 DBX20.6	Simulation angewählt		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Beim Eintritt in die Simulation = 1		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Beim Verlassen der Simulation = 0		
Anwendungsbeispiel(e)	Vom Maschinenhersteller auswertbar, um mit NC-Start gleichzeitig den Test zu aktivieren. Dabei muß das Antriebs-Maschinendatum 1012, Bit 2 = 0 sein. Der Zustand "ext. Impulssperre aktiv, Klemme 663 offen" wird damit nicht an die NC weitergegeben.		
korrespondierend mit ...	Antriebs-Maschinendatum 1012, Bit 2		

DB19 DBX20.7	MKS/WKS umschalten		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das Koordinatensystem wird über die Bedienung vom Werkstück-Koordinaten-System (WKS) in das Maschinen-Koordinaten-System (MKS) bzw. vom MKS in das WKS umgeschaltet. Das Signal steht nach Betätigung 1 PLC-Zyklus lang an.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung		
Anwendungsbeispiel(e)	Das NST "MKS/WKS umschalten" (DB19, DBX20.7) muß auf das NST "Istwert in WKS" (DB19, DBX0.7) übertragen werden, damit die Umschaltung wirksam wird.		
korrespondierend mit ...	NST "Istwert in WKS" (DB19, DBX0.7)		

DB19 DBX22.0...7	angezeigte Kanalnummer vom MMC		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	

DB19 DBX24.0	Error (Status V24 von PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Error-Status aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Error-Status inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Quittungsbyte DB19.DBB24 wird der aktuelle Zustand der V24 an PLC geliefert.		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100		

DB19 DBX24.1	O.K. (Status V24 von PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	O.K.–Status aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	O.K.–Status inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Quittungsbyte DB19.DBB24 wird der aktuelle Zustand der V24 an PLC geliefert.		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100		

DB19 DBX24.2	COM2 (Status V24 von PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	COM2 aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	COM2 inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Quittungsbyte DB19.DBB24 wird der aktuelle Zustand der V24 an PLC geliefert.		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100		

DB19 DBX24.3	COM1 (Status V24 von PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	COM1 aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	COM1 inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Quittungsbyte DB19.DBB24 wird der aktuelle Zustand der V24 an PLC geliefert.		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100i		

DB19 DBX24.4	V24 Stop (Status V24 von PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	V24 Stop aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	V24 Stop inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Quittungsbyte DB19.DBB24 wird der aktuelle Zustand der V24 an PLC geliefert.		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100		

DB19 DBX24.5	V24 Extern (Status V24 von PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	V24 Extern aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	V24 Extern inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Quittungsbyte DB19.DBB24 wird der aktuelle Zustand der V24 an PLC geliefert. Das Bit "V24 Extern" wird verzögert, bis die Übertragung des von extern abzuarbeitenden Teileprogramms begonnen hat und die Anwahl erfolgt ist. Erst dann ist ein "NC-Start" mög- lich.		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100		

5.2 Signale an/von Bedientafelfront (DB19)

DB19 DBX24.6	V24 Aus (Status V24 von PLC)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	V24 Aus aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	V24 Aus inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Quittungsbyte DB19.DBB24 wird der aktuelle Zustand der V24 an PLC geliefert.		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100		

DB19 DBX24.7	V24 Ein (Status V24 von PLC)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	V24 Ein aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	V24 Ein inaktiv		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Quittungsbyte DB19.DBB24 wird der aktuelle Zustand der V24 an PLC geliefert.		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100		

DB19 DBB25.0...7	Error V24		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Beschreibung	0 = kein Fehler 1 = ungültige Nummer für Steuer-Datei (Wert im DB19.DBB14<127 oder ungültig) 2 = DB19.DBB15 konnte nicht gelesen werden 3 = Steuer-Datei /BD.DIR/PLC_IN_OUT_xxx.TEA nicht gefunden (Wert im DB19.DBB14 ungültig) 4 = Ungültiger Index in Steuer-Datei. (Wert im DB19.DBB15 falsch) 5 = Ausgewählte Jobliste in Steuerdatei konnte nicht geöffnet werden (nur MMC 103) 6 = Fehler in der Jobliste (Joblisten-Interpreter meldet Fehler) (nur MMC 103) 7 = Joblisten-Interpreter meldet leere Auftragsliste (nur MMC 103) 8 = Fehler während der V.24-Übertragung. Der Fehlertext wird in das DIENSTE PROTOKOLL eingetragen. 9 = Fehler beim Ausführen der Jobliste (nur MMC 103)		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC100		

DB19 DBX26.1	O.K. (Joblistenanwahl von PLC, Status)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Übertragung korrekt beendet		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Übertragung fehlerhaft beendet		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC103		

DB19 DBX26.2	Error (Joblistenwahl von PLC, Status) (vorher Bit 0)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Übertragung fehlerhaft beendet		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Übertragung korrekt beendet		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC103		

DB19 DBX26.3	Aktiv (Joblistenwahl von PLC, Status)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Auftrag in Arbeit		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	kein Auftrag in Arbeit		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC103		

DB19 DBX26.5	Entladen (Joblistenwahl von PLC, Status)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Entladen aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Entladen inaktiv		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC103		

DB19 DBX26.6	Laden (Joblistenwahl von PLC, Status)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Laden aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Laden inaktiv		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC103		

DB19 DBX26.7	Anwahl (Joblistenwahl von PLC, Status)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Anwahl aktiv		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Anwahl inaktiv		
korrespondierend mit ...	gültig für MMC103		

5.2 Signale an/von Bedientafelfront (DB19)

DB19 DBB27.0...7	Error Datenübertragung	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1
Bedeutung	0 = kein Fehler 1 = ungültige Nummer für Steuer-Datei (Wert im DB19.DBB16<127 oder ungültig) 2 = DB19.DBB17 konnte nicht gelesen werden 3 = Steuer-Datei /BD.DIR/PLC_IN_OUT_xxx.TEA nicht gefunden (Wert im DB19.DBB16 ungültig) 4 = Ungültiger Index in Steuer-Datei. (Wert im DB19.DBB17 falsch) 5 = Ausgewählte Jobliste in der Steuerdatei konnte nicht geöffnet werden 6 = Fehler in der Jobliste. (Joblisten-Interpreter meldet Fehler) 7 = Joblisten-Interpreter meldet leere Auftragsliste 8 = Fehler während der Datenübertragung. Der Fehlertext wird in das DIENSTE PROTOKOLL eingetragen. 9 = Fehler beim Ausführen der Jobliste	
korrespondierend mit ...	gültig für MMC103	

DB19 DBX40.0...7	BAG-Nummer	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1
Bedeutung	Dieses Byte enthält die BAG-Nummer.	

DB19 DBX41.0...7	Kanal-Nummer (FC9: ChanNo)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1
Bedeutung	Diese Byte enthält die Kanalnummer (FC9: ChanNo).	

DB19 DBX42.0	FC9: Start (Messen im Jog)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Start aktiv	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Start inaktiv	

5.3 Kanalspezifische Signale

5.3.1 Signale an Kanal

DB21, ... DBX6.2 Datenbaustein	Restweg löschen (kanalspezifisch)		
	Signal(e) an Kanal (PLC → NC)		
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Restweg löschen (kanalspezifisch): Das NST "Restweg löschen (kanalspezifisch)" wirkt nur in der Betriebsart AUTOMATIK für Bahnachsen.</p> <p>Die steigende Flanke des Nahtstellensignals wirkt nur bei den Achsen, die sich im Geometrieverband befinden. Diese werden ebenfalls durch Rampenstopp stillgesetzt sowie deren Restweg (Soll-Ist-Differenz) gelöscht. Ein eventuell vorhandener Schleppabstand wird noch abgebaut. Anschließend wird der nächste Programmsatz eingeleitet.</p> <p>Bei Positionierachsen wird somit das NST "Restweg löschen (kanalspezifisch)" ignoriert.</p> <p>Anmerkung: Das NST "Restweg löschen" hat bei einem Programmsatz mit Verweilzeit keinen Einfluß auf die ablaufende Verweilzeit.</p>		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung		
Signal irrelevant bei ...	Positionierachsen		
Anwendungsbeispiel(e)	Beenden der Verfahrbewegung aufgrund eines externen Signals (z.B. Meßtaster)		
Sonderfälle, Fehler, ...	<p>"Restweg löschen (kanalspezifisch)"</p> <p>Nach Stillsetzen von Achsen mit NST "Restweg löschen" erfolgt für den nachfolgenden Programmsatz die Satzaufbereitung mit den neuen Positionen. Die Geometrieachsen fahren somit nach "Restweg löschen" eine andere Kontur als ursprünglich im Teileprogramm festgelegt.</p> <p>Durch Programmierung von G90 im Folgesatz nach "Restweg löschen" kann erreicht werden, daß zumindest die programmierte absolute Position angefahren wird. Dagegen wird mit G91 die ursprünglich im Teileprogramm festgelegte Position im Folgesatz nicht mehr erreicht.</p>		
korrespondierend mit ...	NST "Restweg löschen (achsspezifisch)" (DB31, ... DBX2.2)		

5.3 Kanalspezifische Signale

5.3.2 Signale von Kanal

DB21, ... DBX36.6 Datenbaustein	Kanalspezifischer NCK–Alarm steht an Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Für diesen Kanal steht mindestens ein NCK–Alarm an. Damit wird auch das Sammel–Nahtstellensignal "NCK–Alarm steht an" (DB10, DBX103.0) ebenfalls gesetzt. Vom PLC–Anwenderprogramm kann abgefragt werden, ob die Bearbeitung für den betroffenen Kanal aufgrund eines NCK–Kanals unterbrochen ist (NST "NCK–Alarm mit Bearbeitungsstillstand steht an").	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Für diesen Kanal steht kein NCK–Alarm an.	
korrespondierend mit ...	NST "NCK–Alarm mit Bearbeitungsstillstand steht an" (DB21, ... DBX36.7) NST "NCK–Alarm steht an" (DB10, DBX103.0)	
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung"	

DB21, ... DBX36.7 Datenbaustein	NCK–Alarm mit Bearbeitungsstillstand steht an Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es steht mindestens ein NCK–Alarm an, der einen Bearbeitungsstillstand des in diesen Kanal ablaufenden Teileprogramms bewirkt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Für diesen Kanal steht kein NCK–Alarm an, der einen Bearbeitungsstillstand bewirkt.	
Anwendungsbeispiel(e)	Damit kann die Programmunterbrechung aufgrund eines NCK–Alarms vom PLC–Anwenderprogramm sofort erkannt werden und somit Folgeschritte eingeleitet werden.	
korrespondierend mit ...	NST "kanalspezifischer NCK–Alarm steht an" (DB21, ... DBX36.6)	
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung"	

DB21, ... DBX318.7 Datenbaustein	Überspeichern aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 6.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Funktion Überspeichern wird (mit dem kanalspezifischen PI–Dienst "_N_OST_ON") eingeschaltet. Wird der PI–Dienst abgelehnt, wechselt das Signal nicht.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Funktion Überspeichern wird (mit dem kanalspezifischen PI–Dienst "_N_OST_OFF") ausgeschaltet. Wird der PI–Dienst abgelehnt, wechselt das Signal nicht.	
Anwendungsbeispiel(e)		
korrespondierend mit ...		
weiterführende Literatur		

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

<p>DB31, ... DBX1.3 Datenbaustein</p>	<p>Achsen-/Spindelsperre Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NC)</p>																																				
<p>Sonderfälle, Fehler, ...</p>	<p>Steht bei einer Achse/Spindel "Achsen-/Spindelsperre" an, so sind die Nahtstellensignale "Reglerfreigabe", "Vorschub-/Spindel Halt" und ggf. "Hardwareendschalter" in Bezug auf Bremsen der Achse/Spindel unwirksam. Die Achse/Spindel kann jedoch in den Zustand "Halten" bzw. "Nachführen" gebracht werden (siehe NST "Nachführbetrieb").</p> <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit diesem Signal wird die Sollwertausgabe an den Antrieb gesperrt. • Bei fahrender Achse bringt ein kurzer Impuls die Achse zum Stehen. In diesem Satz verfährt diese Achse auch nicht wieder, sondern erst im nächsten Satz. • Ein neues Synchronisieren erfolgt mit dem nächsten Fahrbefehl dieser Achse automatisch, d. h. der nicht gefahrene Weg wird dann ausgefahren. • Beispiel: GO X0 Y0 ; G1 F1000 X100 ; bei X20 kommt kurz das Signal "Achsen-/Spindelsperre", ; X-Achse bleibt stehen, NC interpoliert weiter Y100 ; X200 ; X fährt von ca. 20 auf 200 ... <p>Im Zusammenhang mit Synchronbetrieb gilt folgendes Verhalten (ab SW 4):</p> <p>Literatur: /FB/, S3, "Synchronspindel"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Signal wirkt bei eingeschalteter Kopplung für FS/FA nicht mehr. →Nr. 6 • Wird das Signal für die LS/LA gesetzt, dann wirkt dies auch auf die FS/FA(en),→Nr. 7 • Ein eventuell zwischen zwei Spindeln eingespanntes Werkstück (Werkstückübergabe von Vorder- nach Rückseitenbearbeitung) kann nicht zerstört werden. <table border="1" data-bbox="496 1160 1361 1579"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>gesetzt: 1, nicht gesetzt: 0 LS/LA FS/FA</th> <th>Kopplung </th> <th>Verhalten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0 0</td> <td> </td> <td>Aus Sollwerte der Achsen werden ausgegeben</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0 1</td> <td> </td> <td>Aus keine Sollwertausg. für FS/FA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1 0</td> <td> </td> <td>Aus keine Sollwertausg. für LS/LA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1 1</td> <td> </td> <td>Aus keine Sollwertausg. für LS/LA und FS/FA</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0 0</td> <td> </td> <td>Ein Sollwerte der Achsen werden ausgegeben</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0 1</td> <td> </td> <td>Ein Sperre wirkt nicht für FS/FA</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1 0</td> <td> </td> <td>Ein Sperre wirkt auch für FS/FA</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1 1</td> <td> </td> <td>Ein keine Sollwertausg. für LS/LA und FS/FA</td> </tr> </tbody> </table>	Nr	gesetzt: 1, nicht gesetzt: 0 LS/LA FS/FA	Kopplung	Verhalten	1	0 0		Aus Sollwerte der Achsen werden ausgegeben	2	0 1		Aus keine Sollwertausg. für FS/FA	3	1 0		Aus keine Sollwertausg. für LS/LA	4	1 1		Aus keine Sollwertausg. für LS/LA und FS/FA	5	0 0		Ein Sollwerte der Achsen werden ausgegeben	6	0 1		Ein Sperre wirkt nicht für FS/FA	7	1 0		Ein Sperre wirkt auch für FS/FA	8	1 1		Ein keine Sollwertausg. für LS/LA und FS/FA
Nr	gesetzt: 1, nicht gesetzt: 0 LS/LA FS/FA	Kopplung	Verhalten																																		
1	0 0		Aus Sollwerte der Achsen werden ausgegeben																																		
2	0 1		Aus keine Sollwertausg. für FS/FA																																		
3	1 0		Aus keine Sollwertausg. für LS/LA																																		
4	1 1		Aus keine Sollwertausg. für LS/LA und FS/FA																																		
5	0 0		Ein Sollwerte der Achsen werden ausgegeben																																		
6	0 1		Ein Sperre wirkt nicht für FS/FA																																		
7	1 0		Ein Sperre wirkt auch für FS/FA																																		
8	1 1		Ein keine Sollwertausg. für LS/LA und FS/FA																																		
<p>korrespondierend mit ...</p>	<p>NST "Programmtest aktiv" (DB21, ... DBX33.7)</p>																																				

DB31, ... DBX1.4 Datenbaustein	Nachführbetrieb	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1	<p>Von der PLC wird für die Achse / Spindel Nachführbetrieb angewählt. Damit wird der Lagesollwert dem Istwert ständig nachgeführt, falls die Reglerfreigabe für den Antrieb weggenommen ist. Sobald der Nachführbetrieb wirksam ist, wird das NST "Nachführbetrieb aktiv" (DB31, ... DBX61.3) auf 1-Signal gesetzt. Der Istwert wird weiter erfaßt und aktualisiert. Wird die Achse/Spindel durch externe Einflüsse aus der momentanen Position verschoben, so erfolgt keine Alarmmeldung durch die Stillstands- oder Klemmungsüberwachung. Beim Wiedereinschalten der Regelung erfolgt steuerungsintern ein Rückpositionieren (RE-POSA: Anfahren auf einer Geraden mit allen Achsen) auf die zuletzt programmierte Position, wenn ein Teileprogramm aktiv ist. Weitere Informationen siehe Kapitel 2.8.1.</p>	
Signalzustand 0	<p>Nachführbetrieb wird nicht angewählt (sog. Halten). Bei Wegnahme der "Reglerfreigabe" wird steuerungsintern der alte Lagesollwert erhalten. Wird während dessen die Achse / Spindel aus der Position gedrückt, entsteht ein Schleppabstand zwischen Lagesollwert und Lageistwert. Diese Lagedifferenz wird mit Erteilen der "Reglerfreigabe" sofort ausgeregelt, so daß die alte Sollposition wieder eingenommen wird. Anschließend beginnen alle weiteren Achsbewegungen bei der Sollposition, die vor Wegnahme der "Reglerfreigabe" bestand. Die Achse erhält somit bei Wiedereinschalten der Lageregelung ggf. einen Drehzahlsollwertsprung. Die Stillstands- oder Klemmungsüberwachung ist weiterhin aktiv. Um die Stillstandsüberwachung auszuschalten, sollte beim Klemmen einer Achse das NST "Klemmvorgang läuft" gesetzt werden. Im Zustand "Halten" wird das NST "Nachführbetrieb aktiv" auf 0-Signal gesetzt.</p>	
Anwendungsbeispiel(e)	<p>1) Möglichkeit bei analogem Antrieb (nur bei FM-NC): Die Achse soll zeitweise mit einem externen Drehzahlsollwert verfahren werden, ohne daß die Steuerung dabei den Istwert der Achse verliert. Somit wird anschließend ein erneutes Referieren der Achse erspart (siehe Kapitel 2.8.1).</p> <p>2) Spindel (sofern lagegeregelt): Bei Spindeln soll i.d.R. bei Setzen des NST "Reglerfreigabe" nicht die bisherige Sollposition wieder angefahren werden. Aus diesem Grunde ist das NST "Nachführbetrieb" bei Spindeln auf 1-Signal zu setzen. Damit wird insbesondere ein Sollwertsprung bei Setzen des NST "Reglerfreigabe" vermieden.</p>	
Sonderfälle, Fehler, ...	<p>Wird aufgrund von Störungen steuerungsintern die Reglerfreigabe des Antriebs weggenommen, so ist folgendes zu beachten: Vor NC-Start ist nach erfolgreichem Löschen der anstehenden Alarme (d.h. steuerungsintern wird die Reglerfreigabe wieder erteilt) das "Halten" zu aktivieren (NST "Nachführbetrieb" = 0). Ansonsten würde bei NC-Start und angewähltem Nachführbetrieb durch das interne Restweglöschen der Verfahrweg des vorhergehenden NC-Satzes nicht ausgeführt werden.</p> <p>Achtung: Beim Übergang vom Zustand "Nachführen" in den Zustand "Halten" bzw. in den Regelbetrieb (mit Erteilung der Reglerfreigabe) wird steuerungsintern ein Restweglöschen aktiviert. Dies hat beispielsweise zur Folge, daß ein NC-Satz, in dem nur diese Achse verfahren soll, direkt beendet ist.</p>	
korrespondierend mit ...	<p>NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) NST "Klemmvorgang läuft" (DB31, ... DBX2.3) NST "Nachführbetrieb aktiv" (DB31, ... DBX61.3)</p>	

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX1.5 und 1.6 Datenbaustein	Lagemeßsystem 1 (LMS1) Lagemeßsystem 2 (LMS2) Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
LMS1: Signalzustand 1 LMS2: Signalzustand 0	Für die Achse/Spindel wird das Lagemeßsystem 1 verwendet (u.a. für die Lageregelung, Absolutwertberechnung, Anzeige). Falls ein Lagemeßsystem 2 vorhanden ist (MD 30200: NUM_ENC = 2), wird dieser Istwert ebenfalls erfaßt.	
LMS1: Signalzustand 0 LMS2: Signalzustand 1	Für die Achse/Spindel wird das Lagemeßsystem 2 verwendet (u.a. für die Lageregelung, Absolutwertberechnung, Anzeige). Falls ein Lagemeßsystem 1 vorhanden ist, wird dieser Istwert ebenfalls erfaßt.	
LMS1: Signalzustand 1 LMS2: Signalzustand 1	Da für eine Achse/Spindel nicht beide Lagemeßsysteme gleichzeitig für die Lageregelung verwendet werden können, wird steuerungintern das Lagemeßsystem 1 dazu ausgewählt. Falls ein Lagemeßsystem 2 vorhanden ist, wird dieser Istwert ebenfalls erfaßt.	
LMS1: Signalzustand 0 LMS2: Signalzustand 0	<p>1) Die Achse ist in Parkstellung. Damit sind folgende Merkmale gültig:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beide Lagemeßsysteme sind inaktiv. • Es erfolgt keine Istwernerfassung. • Die Überwachungen der Lagemeßsysteme sind abgeschaltet (u.a. Kabelverbindung des Meßwertgebers). • Der Referenzpunkt ist unwirksam (Nahtstellensignal "Referiert/Synchronisiert" hat Signalzustand 0). <p>Sobald eine Achse in Parkstellung ist, werden die Nahtstellensignale "Lageregler aktiv" (DB31, ... DBX61.5), "Drehzahlregler aktiv" (DB31, ... DBX61.6) und "Stromregler aktiv" (DB31, ... DBX61.7) auf 0-Signal gesetzt.</p> <p>Nach Beendigung der Parkstellung muß die Achse neu referiert werden (Referenzpunktfahren).</p> <p>Werden bei einer fahrenden Achse die Nahtstellensignale LMS1 und LMS2 auf 0-Signale gesetzt, so wird die Achse mit Rampenstopp stillgesetzt, ohne daß die Reglerfreigabe steuerungintern weggenommen wird. Dies ist für folgende Fälle zweckmäßig:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spindelgeber steigt oberhalb einer bestimmten Drehzahl aus (liefert keine Impulse mehr) • Spindelgeber wird mechanisch abgekoppelt, weil er die Drehzahl nicht vertragen würde. <p>Dadurch kann die Spindel im drehzahlgeregelten Betrieb weiterlaufen. Um die Achse/Spindel wirklich zum Stillstand zu bringen, ist von der PLC stets zusätzlich die Reglerfreigabe wegzunehmen.</p> <p>2) Die Spindel hat kein Lagemeßsystem und wird nur drehzahl geregelt. In diesem Fall ist das NST "Reglerfreigabe" auf 1-Signal zu setzen.</p>	

DB31, ... DBX1.5 und 1.6 Datenbaustein	Lagemeßsystem 1 (LMS1) Lagemeßsystem 2 (LMS2) Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NC)
Anwendungsbeispiel(e)	<p>1) Umschaltung von Lagemeßsystem 1 auf Lagemeßsystem 2 (und umgekehrt):</p> <p>Falls die Achse in beiden Lagemeßsystemen referiert war und zwischenzeitlich die Grenzfrequenz des verwendeten Meßwertgebers nicht überschritten wurde (d. h. NST "Referiert/Synchronisiert 1 und 2" (DB31, ... DBX60.4 und 60.5) hat Signalzustand 1) ist nach der Umschaltung ein erneutes Referenzpunktfahren nicht erforderlich.</p> <p>Bei der Umschaltung wird die aktuelle Abweichung zwischen Lagemeßsystem 1 und 2 sofort verfahren. Mit dem MD 36500: ENC_CHANGE_TOL (Maximale Toleranz bei Lageistwertumschaltung) kann ein Toleranzband vorgegeben werden, in dem die Abweichung zwischen den beiden Istwerten bei der Umschaltung liegen darf. Ist die Istwertdifferenz größer als die Toleranz, so wird nicht umgeschaltet und der Alarm 25100 "Meßsystemumschaltung nicht möglich" gemeldet. Weitere Informationen siehe Funktionsbeschreibung Geschwindigkeiten und Soll-Istwertsystem G2.</p> <p>2) Parkende Achse (d.h. kein LMS ist aktiv):</p> <p>Zur Entfernung des Meßwertgebers – z.B. falls ein Rundtisch von der Maschine abgebaut wird – wird mit der Parkstellung die Überwachung der Lagemeßsysteme ausgeschaltet.</p> <p>Der angebaute Meßwertgeber der Achse/Spindel wird bei gewissen Anwendungsfällen so schnell gedreht, daß dieser seine zugesicherten elektrischen Eigenschaften (Flankensteilheit, etc.) nicht mehr einhalten kann.</p> <p>3) Meßsystem ausschalten:</p> <p>Mit dem Ausschalten des Meßsystems 1 oder 2 wird das zugehörige Nahtstellensignal "Referiert/Synchronisiert 1 (oder 2)" zurückgesetzt.</p> <p>4) Referenzpunktfahren:</p> <p>Das Referenzpunktfahren der Achse wird mit dem angewähltem Lagemeßsystem durchgeführt. Jedes LMS muß seperat referiert werden.</p>
Sonderfälle, Fehler, ...	Ist der Zustand "parkende Achse" aktiv, so wird bei NC-Start für diese Achse das Nahtstellensignal "Referiert/Synchronisiert" ignoriert.
korrespondierend mit ...	NST "Referiert/Synchronisiert 1" (DB31, ... DBX60.4) NST "Referiert/Synchronisiert 2" (DB31, ... DBX60.5) NST "Drehzahlregler aktiv" (DB31, ... DBX61.6) NST "Reglerfreigabe"(DB31, ... DBX2.1) MD 36500: ENC_CHANGE_TOL (Maximale Toleranz bei Lageistwertumschaltung) MD 30200: NUM_ENCS (Anzahl der Geber)
weiterführende Literatur	/FB/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung"

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX2.1 Datenbaustein	Reglerfreigabe Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1	Der Lageregelkreis der Achse/Spindel ist geschlossen; die Achse/Spindel ist in Regelung.
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Bei Setzen der "Reglerfreigabe" vom PLC-Anwenderprogramm:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lageregelkreis der Achse wird geschlossen • Lageistwert wird nicht mehr auf Lagesollwert geschaltet • Es wird die Reglerfreigabe des Antriebs gegeben. • Es wird das NST "Lageregler aktiv" auf 1-Signal gesetzt. <p>Nach Erteilung der "Reglerfreigabe" ist keine erneute Istwertsynchronisation der Achse (Referenzpunktfahren) erforderlich, falls die maximal zulässige Grenzfrequenz des Meßsystems der Achse während des Nachführbetriebes nicht überschritten wurde. Abhängig von dem NST "Nachführbetrieb" (DB31, ... DBX1.4) kann gewählt werden, ob die Achse zunächst wieder die alte Sollposition (d.h. die beim Klemmen entstandene Lageabweichung wird wieder zurückgefahren) anfährt oder nicht (siehe NST "Nachführbetrieb").</p>
Flankenwechsel 1 → 0 bzw. Signalzustand 0	<p>Die "Reglerfreigabe" wird/ist weggenommen: Der funktionelle Ablauf bei Wegnahme der "Reglerfreigabe" ist abhängig, ob die Achse/Spindel, oder eine Achse aus dem Geometrieverbund, zu diesen Zeitpunkt steht oder verfährt (Bild 2-5).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achse/ Spindel steht: <ul style="list-style-type: none"> – Lageregelkreis der Achse wird geöffnet. – Bei NST "Nachführbetrieb" = 1 wird der Lageistwert auf den Lagesollwert geschaltet (d.h. die Lagesollposition wird der Lageistposition nachgeführt). Der Lageistwert der Achse/Spindel wird von der Steuerung weiterhin erfaßt. – Es wird die Reglerfreigabe des Antriebs weggenommen. – Es werden die Nahtstellensignale "Lageregler aktiv"; "Drehzahlregler aktiv" und "Stromregler aktiv" auf 0-Signal gesetzt. • Achse/Spindel verfährt: <ul style="list-style-type: none"> – Die Achse wird bis zum Stillstand mit Schnellstopp abgebremst. – Der Alarm 21612 "VDI-Signal Reglerfreigabe während der Bewegung zurückgesetzt" wird gemeldet. – Der Lageregelkreis der Achse/Spindel wird geöffnet. – Unabhängig vom NST "Nachführbetrieb" wird am Ende des Bremsvorganges der Lageistwert auf den Lagesollwert geschaltet (d.h. die Lagesollposition wird der Lageistposition nachgeführt). Der Lageistwert der Achse/Spindel wird von der Steuerung weiterhin erfaßt. Das NST "Nachführbetrieb" wird gesetzt. – Es werden die Nahtstellensignale "Lageregler aktiv"; "Drehzahlregler aktiv" und "Stromregler aktiv" auf 0-Signal gesetzt. <p>Der Zustand der Achse kann erst nach RESET wieder verändert werden.</p>
Anwendungsbeispiel(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung der Reglerfreigabe beim Klemmen der Achse: Die Achse wird auf die Klemmposition positioniert. Wenn sie zum Stillstand gekommen ist, wird sie geklemmt und anschließend die Reglerfreigabe weggenommen. Die Reglerfreigabe wird deshalb weggenommen, weil die Achse durch die Klemmung mechanisch etwas aus der Position gedrückt werden könnte, und so der Lageregler ständig gegen die Klemmung arbeiten würde. Wenn die Klemmung wieder aufgehoben werden soll, wird zuerst die Reglerfreigabe wieder gegeben und die Achse danach wieder von der Klemmung befreit.

DB31, ... DBX2.1 Datenbaustein	Reglerfreigabe Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NC)
Sonderfälle, Fehler, ...	<ul style="list-style-type: none"> • Wird versucht die Achse/Spindel ohne Reglerfreigabe zu verfahren, bleibt die Achse/Spindel stehen, gibt aber einen Fahrbefehl an die PLC aus (nur Achse). Der Fahrbefehl bleibt erhalten und wird ausgeführt, wenn die Reglerfreigabe wieder vorhanden ist. • Wird die Reglerfreigabe einer fahrenden Geometrieachse weggenommen, so kann die programmierte Kontur nicht eingehalten werden. • Bei verschiedenen Störungen an der Maschine, den Lagemeßsystem oder der Steuerung wird steuerungsintern die Reglerfreigabe weggenommen (Weitere Informationen siehe Kapitel 2.8.1).
korrespondierend mit ...	NST "Nachführbetrieb aktiv" (DB31, ... DBX61.3) NST "Nachführbetrieb" (DB31, ... DBX1.4) NST "Lageregler aktiv" (DB31, ... DBX61.5) NST "Drehzahlregler aktiv" (DB31, ... DBX61.6) NST "Stromregler aktiv" (DB31, ... DBX61.7) MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (Abschaltverzögerung Reglerfreigabe) MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen)

DB31, ... DBX2.2 Datenbaustein	Restweg löschen (achs-spezifisch) / Spindel-Reset Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NC)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Restweg löschen (achs-spezifisch): Beim "Restweg löschen axial" ergibt sich abhängig von der Betriebsart unterschiedliches Verhalten: <ul style="list-style-type: none"> • bei JOG: Wird das Nahtstellensignal für eine Achse gegeben (Flankenwechsel 0 → 1), so wird diese durch Rampenstopp stillgesetzt und deren Restweg (Soll-Ist-Differenz) gelöscht. Ein eventuell vorhandener Schleppabstand wird noch abgebaut. • bei AUTOMATIK und MDA: Die steigende Flanke des Nahtstellensignals wirkt nur bei den Achsen, die sich nicht im Geometrieverband befinden. Diese werden durch Rampenstopp stillgesetzt und deren Restweg (Soll-Ist-Differenz) gelöscht. Anschließend kann der nächste Programmsatz eingeleitet werden. Bei Geometrieachsen wird somit das NST "Restweg löschen axial" ignoriert. Anmerkung: Das NST "Restweg löschen" hat bei einem Programmsatz mit Verweilzeit keinen Einfluß auf die ablaufende Verweilzeit.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung	
Anwendungsbeispiel(e)	Beenden der Verfahrbewegung aufgrund eines externen Signals (z.B. Meßtaster)	
Sonderfälle, Fehler, ...	"Restweg löschen (axial)" <ul style="list-style-type: none"> • Nach Stillsetzen von Achsen mit "Restweg löschen" erfolgt für den nachfolgenden Programmsatz die Satzaufbereitung mit den neuen Positionen. Die Achsen fahren somit nach "Restweg löschen" eine andere Kontur als ursprünglich im Teileprogramm festgelegt. Durch Programmierung von G90 im Folgesatz nach "Restweg löschen" kann erreicht werden, daß zumindest die programmierte absolute Position angefahren wird. Dagegen wird mit G91 die ursprünglich im Teileprogramm festgelegte Position im Folgesatz nicht mehr erreicht.	
korrespondierend mit ...	NST "Restweg löschen (kanalspezifisch)" (DB21, ... DBX6.2)	
weiterführende Literatur	/FB/, S1, "Spindeln" bei Spindel-Reset	

DB31, ... DBX9.0, 1, 2 Datenbaustein	Regler-Parametersatz-Umschaltung (Anforderung) angeforderter Parametersatz Signal(e) an Achse/Spindel	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auf Anforderung	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 4.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	-	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	-	

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX9.0, 1, 2 Datenbaustein	Regler-Parametersatz-Umschaltung (Anforderung) angeforderter Parametersatz Signal(e) an Achse/Spindel
Signal irrelevant bei ...	MD 35590: \$MA_PARAMSET_CHANGE_ENABLE = 0
Anwendungsbeispiel(e)	In den 3 Bits steht der binär codierte Index des zu aktivierenden Parametersatzes. 0 entspricht 1. Parametersatz 1 entspricht 2. Parametersatz usw. (max. 6 Parametersätze möglich)
Sonderfälle, Fehler, ...	Index 6 – 7 wird auf Parametersatz 6 abgebildet.
korrespondierend mit ...	DB31, ...DBX69.0, 1, 2

DB 31, ... DBX9.3 Datenbaustein	Parametersatzvorgaben von NC sperren Sperren Signal(e) an Achse/Spindel
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	NC soll keine Parametersatzumschaltungen vornehmen
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Parametersatzumschaltung durch die NC ist freigegeben.
korrespondierend mit	DB31, ... DBX9.0 1, 2

DB31, ... DBX20.0 Datenbaustein	Hochlaufzeiten Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der U/F-Betrieb ist über MD 1014: U/F_MODE_ENABLE aktiviert. Die im MD 1126: U/F_MODE_RAMP_TIME_2 eingetragene Zeit ist wirksam.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der U/F-Betrieb ist über MD 1014: U/F_MODE_ENABLE aktiviert. Die im MD 1125: U/F_MODE_RAMP_TIME_1 eingetragene Zeit ist wirksam.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC und SINUMERIK 840Di
korrespondierend mit ...	MD 1014: U/F_MODE_ENABLE (U/F-Betrieb aktivieren) MD 1125: U/F_MODE_RAMP_TIME_1 (Hochlaufzeit 1 bei U/F-Betrieb) MD 1126: U/F_MODE_RAMP_TIME_2 (Hochlaufzeit 2 bei U/F-Betrieb)
weiterführende Literatur	/FBA/, SIMODRIVE 611D Funktionsbeschreibung Antriebe

DB31, ... DBX20.1 Datenbaustein	Hochlaufgeber-Schnellstopp Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Von PLC wird für den Antrieb (611D) ein Schnellstopp ausgelöst. Damit wird Drehzahlsollwert 0 vorgegeben. Der Antrieb wird ohne Hochlaufgeberrampe stillgesetzt (generatorisches Bremsen). Sobald der Schnellstopp vom Antriebsmodul erkannt wird, erfolgt eine Rückmeldung an die PLC mit dem NST "Hochlaufgeber Schnellstopp aktiv" (DB31, ... DBX92.1).
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Für den Antrieb wird von der PLC kein Schnellstopp angefordert.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC und SINUMERIK 840Di
korrespondierend mit ...	NST "Hochlaufgeber Schnellstopp aktiv" (DB31, ... DBX92.1)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX20.2 Datenbaustein	Momentengrenze 2 Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Von PLC wird die Momentengrenze 2 für die Achse / Spindel angefordert. Beim 611D können je Achse / Spindel zwei Momentengrenzwerte vorgegeben werden, wobei sich die Momentengrenze 2 auf die Momentengrenze 1 bezieht (Reduzierfaktor). Die Anwahl der Momentengrenze 2 erfolgt über die Nahtstelle. Der jeweilige Grenzwert wird mit Hilfe von Antriebsparametern festgelegt. Sobald beim Antrieb die Momentengrenze 2 wirksam ist, meldet dies der Antrieb mit dem NST "Momentengrenze 2 aktiv" (DB31, ... DBX92.2).	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Es ist nur die Momentengrenze 1 von der PLC angewählt.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC und SINUMERIKI 840Di	
Anwendungsbeispiel(e)	Um die Mechanik bzw. das Werkstück zu schonen, kann für bestimmte Bearbeitungsvorgänge die aktuelle Momentengrenze mit Hilfe der Momentengrenze 2 reduziert werden.	
korrespondierend mit ...	NST "Momentengrenze 2 aktiv" (DB31, ... DBX92.2)	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D	

DB31, ... DBX20.3 Datenbaustein	Drehzahlsollwert-Glättung Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D), bzw. (PLC → 611U) bei 840Di	
11Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Von der PLC wird ein Filter zur Glättung des Drehzahlsollwertes angefordert. Im Antriebsmodul wirkt das Nahtstellensignal nur unter folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> • im Antrieb ist das Drehzahlsollwertfilter 1 aktiv • und das Drehzahlsollwertfilter 1 ist als Tiefpaß konfiguriert (d.h. nicht als Bandsperre) Sobald diese Bedingungen vorliegen und damit die Glättung des Drehzahlsollwertes wirkt, meldet der 611D bzw. 611U an die PLC das NST "Drehzahlsollwert-Glättung aktiv" (DB31, ... DBX92.3).	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Von der PLC wird keine Glättung des Drehzahlsollwertes angefordert.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC	
Anwendungsbeispiel(e)	Mit dem Nahtstellensignal kann vom PLC-Anwenderprogramm z.B. bei der Spindel während des Drehzahlbetriebes die Drehzahlsollwert-Glättung aktiviert werden, um eine weiche Momenteneinkopplung zu erhalten. Bei Positionierbetrieb der Spindel kann damit die Drehzahlsollwert-Glättung abgeschaltet werden.	
Sonderfälle, Fehler, ...		
korrespondierend mit ...	NST "Drehzahlsollwert-Glättung aktiv" (DB31, ... DBX92.3)	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D	

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX21.0 – 21.2 Datenbaustein	Antriebsparametersatz–Anwahl A, B, C																																						
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1																																					
Bedeutung	<p>Mit den Bit–Kombinationen A, B und C können 8 unterschiedliche Antriebsparametersätze bei digitalen Antrieben SIMODRIVE 611D/611U/SINUMERIK 810D ausgewählt werden.</p> <p>Dabei gilt folgende Zuordnung</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Antriebsparametersatz</th> <th>C</th> <th>B</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>Die umschaltbaren Antriebsparameter setzen sich wie folgt zusammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stromsollwertfilter (Tiefpässe, Bandsperren); zur Anpassung an die Mechanik • Motordrehzahlnormierung • Drehzahlreglerparameter • Drehzahlsollwertfilter • Drehzahlüberwachungsdaten <p>Sobald der neue Antriebsparametersatz wirksam ist, meldet der Antrieb dies an die PLC mit den Nahtstellensignalen "aktiver Antriebsparametersatz" (DB31, ... DBX93.0,1 und 2).</p>			Antriebsparametersatz	C	B	A	1	0	0	0	2	0	0	1	3	0	1	0	4	0	1	1	5	1	0	0	6	1	0	1	7	1	1	0	8	1	1	1
Antriebsparametersatz	C	B	A																																				
1	0	0	0																																				
2	0	0	1																																				
3	0	1	0																																				
4	0	1	1																																				
5	1	0	0																																				
6	1	0	1																																				
7	1	1	0																																				
8	1	1	1																																				
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM–NC																																						
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Die Umschaltung der Antriebsparameter kann beispielsweise verwendet werden bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebeumschaltung • Meßkreisumschaltung 																																						
Sonderfälle, Fehler, ...	<p>Prinzipiell ist die Umschaltung der Antriebsparametersätze zu jedem Zeitpunkt möglich. Da jedoch insbesondere bei Umschaltung der Drehzahlreglerparameter und der Motordrehzahlnormierung Momentensprünge auftreten können, sollte die Umschaltung nur bei stationären Zuständen erfolgen (insbesondere bei Achsstillstand).</p>																																						
korrespondierend mit ...	NST "Aktiver Antriebsparametersatz" (DB31, ... DBX93.0,1 und 2)																																						
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAC/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung																																						

DB31, ... DBX21.3 und 21.4 Datenbaustein	Motor–Anwahl A, B																						
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1																					
Bedeutung	<p>Mit der Motoranwahl kann von PLC zwischen 4 verschiedenen Motoren bzw. Motorbetriebsarten umgeschaltet werden.</p> <p>Dabei gilt folgende Zuordnung</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Motoranwahl</th> <th>Anwendung</th> <th>B</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motor 1</td> <td>Betriebsart 1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Motor 2</td> <td>Betriebsart 2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Motor 3</td> <td>res. bis SW6.3, danach bei</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Motor 4</td> <td>611D Performance 2 oder 611U nutzbar für Betriebsart 3 bzw. 4</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sobald eine neue Motor–Anwahl erkannt wird, nimmt der Antrieb die Impulsfreigabe weg (Rückmeldung mit NST "aktiver Motor").</p> <p>Mit der Motoranwahl kann beim Hauptspindelantrieb (HSA) z.B. die Betriebsart 1 als Sternbetrieb und die Betriebsart 2 als Dreieckbetrieb gewählt werden.</p> <p>Vom Antrieb wird der derzeit angewählte Motor mit den Nahtstellensignalen "aktiver Motor" (DB31, ... DBX93.3 und 4) zur PLC gemeldet.</p>			Motoranwahl	Anwendung	B	A	Motor 1	Betriebsart 1	0	0	Motor 2	Betriebsart 2	0	1	Motor 3	res. bis SW6.3, danach bei	1	0	Motor 4	611D Performance 2 oder 611U nutzbar für Betriebsart 3 bzw. 4	1	1
Motoranwahl	Anwendung	B	A																				
Motor 1	Betriebsart 1	0	0																				
Motor 2	Betriebsart 2	0	1																				
Motor 3	res. bis SW6.3, danach bei	1	0																				
Motor 4	611D Performance 2 oder 611U nutzbar für Betriebsart 3 bzw. 4	1	1																				
Signal irrelevant bei	SINUMERIK FM–NC, 810D																						

DB31, ... DBX21.3 und 21.4 Datenbaustein	Motor-Anwahl A, B Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D)
Anwendungsbeispiel(e)	Zeitlicher Ablauf für Stern–Dreieck–Umschaltung
Sonderfälle, Fehler, ...	Beachte: Vor einer neuen Motoranwahl muß das NST "Motoranwahl erfolgt" auf 0–Signal gesetzt sein!
korrespondierend mit ...	NST "Aktiver Motor" (DB31, ... DBX93.3 und 4) NST "Motoranwahl erfolgt" (DB31, ... DBX21.5)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D

DB31, ... DBX21.5 Datenbaustein	Motoranwahl erfolgt Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Mit dem NST "Motoranwahl erfolgt" meldet die PLC an den 611D den Abschluß der externen Schützumschaltung auf den neuen Motor (z.B. nach erfolgter Schützumschaltung von Motorschütz 2 bei der Stern–/Dreieckumschaltung). Vom Antrieb werden daraufhin die Impulse freigegeben.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Das Nahtstellensignal "Motor–Anwahl erfolgt" ist vom PLC–Anwenderprogramm vor einer neuen Motoranwahl wieder auf 0–Signal zu setzen! Ansonsten werden evtl. die Impulse vom Antrieb zu früh freigegeben.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM–NC, 810D
korrespondierend mit ...	NST "aktiver Motor" (DB31, ... DBX93.3 und 4) NST "Motor–Anwahl A,B" (DB31, ... DBX21.3 und 4)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D

DB31, ... DBX21.6 Datenbaustein	Integratorsperre n–Regler Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D), bzw. (PLC → 611U)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Mit dem Nahtstellensignal wird beim 611D/611U der Integrator des Drehzahlreglers gesperrt. Damit wird der Drehzahlregler von PI– auf P–Regler umgeschaltet. Hinweis: Bei Aktivierung der Integratorsperre des Drehzahlreglers können je nach Anwendungsfall Ausgleichsvorgänge auftreten (z.B. wenn der Integrator zuvor stationär eine Last hält). Vom 611D/611U wird mit dem NST "Integrator n–Regler gesperrt" (DB31, ... DBX93.6) zur PLC die erfolgte Integratorsperre quittiert.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Integrator des Drehzahlreglers ist freigegeben.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM–NC, 810D
korrespondierend mit ...	NST "Integrator n–Regler gesperrt" (DB31, ... DBX93.6)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D

DB31, ... DBX21.7 Datenbaustein	Impulsfreigabe Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D) bzw. (PLC → 611U)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Von der PLC wird für diesen Antrieb (Achse / Spindel) die Impulsfreigabe gegeben. Die Impulsfreigabe für das Antriebsmodul erfolgt nur, falls alle Freigabesignale (Hardware und Software) anstehen (siehe Bild bei DB31, ... DBX93.5). In diesem Fall wird an die PLC das Nahtstellensignal "Impulse freigegeben" (DB31, ... DBX93.7) mit 1–Signal gemeldet. Weitere Informationen siehe NST "Impulse freigegeben" (DB31, ... DBX93.7) bzw. Literatur.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Von der PLC werden für diesen Antrieb die Impulse gesperrt. Mit Wegnahme der Impulsfreigabe bei einer in Bewegung befindlichen Achse/Spindel wird diese nicht mehr geführt gebremst. Die Achse/Spindel trudelt aus.

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX21.7 Datenbaustein	Impulsfreigabe Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → 611D) bzw. (PLC → 611U)
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC
Anwendungsbeispiel(e)	Sicherheitsrelevantes Signal
Sonderfälle, Fehler, ...	Bei NOT-AUS sollte beachtet werden, daß mit Wegnahme der Impulsfreigabe bei einer in Bewegung befindlichen Achse/Spindel diese nur austrudelt.
korrespondierend mit ...	NST "Impulse freigegeben" (DB31, ... DBX93.7)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAC/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung

DB31, ... DBX1.0 Datenbaustein	Antriebstest Fahrfreigabe Signal(e) von Achse/Spindel (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Sicherheits-Handshake bei Funktionsgenerator Start von der NC. Wenn eine Achse ohne weiteren Bedieneingriff verfahren werden soll, verlangt die NC mit NST "Antriebstest Fahranforderung" (DB31, ... DBX61.0) = 1-Signal. von der PLC Steuerung eine Fahrfreigabe. Werden alle Achsverfahrensbedingungen erfüllt, so quittiert dies die PLC mit NST "Antriebstest Fahrfreigabe" (DB31, ... DBX1.0) = 1-Signal Die Entscheidungs-Hoheit eine Achse zu verfahren zu können, liegt immer bei der PLC.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die NC verlangt keine Fahrerlaubnis von der PLC mit NST "Antriebstest Fahrfreigabe" (DB31, ... DBX1.0) = 0-Signal.	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAC/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung	

5.4.2 Signale von Achse/Spindel

DB31, ... DBX61.0 Datenbaustein	Antriebstest Fahrenforderung	
	Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Steuerung meldet, daß alle Verfahrbedingungen für die Achse erfüllt sind. Voraussetzungen dafür sind: 1. Die mechanische Bremse der betreffenden Achse wurde vorher gelöst und alle weiteren Achsverfahrbedingungen sind erfüllt. Mit NST "Antriebstest Fahrenforderung" (DB31, ... DBX61.0) = 1-Signal können die entsprechenden Achsen verfahren werden. 2. Die Achssperre NST "Achsen-/Spindelsperre" = 1-Signal ist nicht aktiv.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Steuerung meldet, daß die Achsen nicht verfahren werden können. Achsen können nicht verfahren werden bei: NST "Antriebstest Fahrenforderung" (DB31, ... DBX61.0) = 0-Signal oder steuerungsintern bei Störungen. Damit sind die dafür erforderlichen o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt.	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAC/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung	

DB31, ... DBX61.3 Datenbaustein	Nachführbetrieb aktiv	
	Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Steuerung meldet, daß der Nachführbetrieb für die Achse/Spindel aktiv ist. Voraussetzungen dafür sind: 1. Die Reglerfreigabe für den Antrieb ist weggenommen (entweder von der PLC mit NST "Reglerfreigabe" = 0-Signal oder steuerungsintern bei Störungen; siehe Literatur) und 2. Nachführbetrieb ist angewählt (entweder von PLC mit NST "Nachführbetrieb" = 1-Signal oder steuerungsintern z.B. bei Wegnahme der Reglerfreigabe von einer fahrenden Achse). Während Nachführbetrieb wirksam ist, wird der Lagesollwert dem Istwert ständig nachgeführt. Die Stillstands- und Klemmungsüberwachung ist nicht wirksam .	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Steuerung meldet, daß der Nachführbetrieb für die Achse/Spindel nicht aktiv ist. Die Stillstands- und Klemmungsüberwachung ist wirksam . Damit sind die dafür erforderlichen o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt. Im Zustand "Halten" ist das NST "Nachführbetrieb aktiv" auf 0-Signal.	
Sonderfälle, Fehler, ...	Beachte: Beim Übergang von "Nachführen" in den Zustand "Halten" (mit NST "Nachführbetrieb" = 0 setzen) oder in den Regelungsbetrieb (mit NST "Reglerfreigabe" = 1) wird steuerungsintern ein Restweglöschchen ausgelöst.	
korrespondierend mit ...	NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) NST "Nachführbetrieb!" (DB31, ... DBX1.4)	
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung"	

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX61.4 Datenbaustein	Achse/Spindel steht Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die aktuelle Geschwindigkeit der Achse bzw. die Istdrehzahl der Spindel liegt unter der mit MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL (Maximale Geschwindigkeit/Drehzahl für Signal "Achse/Spindel steht") festgelegten Grenze.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die aktuelle Geschwindigkeit der Achse bzw. die Istdrehzahl der Spindel ist größer als der im MD angegebene Wert (Stillstandsbereich). Steht ein Fahrbefehl an, z. B. bei einer Spindel, so ist das Signal immer = 0, auch wenn die aktuelle Drehzahl unterhalb von MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL liegt. Wenn das NST "Achse/ Spindel steht" gemeldet wird und für die Spindel keine Lageregelung aktiv ist, dann wird am MMC die Istdrehzahl mit Null angezeigt und mit der Systemvariablen \$AA_S[n] wird Null gelesen.	
Anwendungsbeispiel(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Freigabe zum Öffnen der Schutzvorrichtung (z.B. Tür auf). • Öffnen des Werkstückfutters bzw. der Werkzeug-Spanneinrichtung nur, wenn die Spindel steht. • Beim Getriebestufenwechsel kann der Pendelbetrieb eingeschaltet werden, nach dem die Spindel auf Stillstand abgebremst hat. • Vor Hochdrehen der Spindel muß ein Schließen der Werkzeug-Spannvorrichtung erfolgt sein. 	
korrespondierend mit ...	MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL (Maximale Geschwindigkeit/Drehzahl für Signal "Achse/Spindel steht")	

DB31, ... DBX61.5 Datenbaustein	Lageregler aktiv Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Steuerung meldet, daß der Lageregler für die Achse bzw. Spindel geschlossen ist.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Steuerung meldet, daß der Lageregler für die Achse bzw. Spindel offen ist. Mit Wegnahme der "Reglerfreigabe" aufgrund einer Störung bzw. vom PLC-Anwenderprogramm wird der Lageregler geöffnet und somit das Signal "Lageregler aktiv" auf 0-Signal gesetzt. Spindel ohne Lageregelung: Signal "Lageregler aktiv" ist immer "0". Weitere Auswirkungen siehe weiterführende Literatur.	
Anwendungsbeispiel(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Bei aktiver Lageregelung wird die Achse/Spindel durch den Lageregler in Position gehalten. Somit können eventuell vorhandene Bremsen oder Klemmungen geöffnet sein. • Das NST "Lageregler aktiv" kann als Rückmeldung für das NST "Reglerfreigabe" verwendet werden. • Bei einer hängenden Achse ist die Haltebremse zu aktivieren, sobald die Lageregelung nicht mehr aktiv ist. • Sofern eine Spindel technisch dafür ausgelegt ist, kann sie im Teileprogramm in den lagegeregelten Betrieb als Spindel bzw. als Achse umgeschaltet werden (mit SPCON bzw. M70). In diesen Fällen wird das Nahtstellensignal "Lageregler aktiv" gesetzt. 	
Sonderfälle, Fehler, ...	Sonderfall bei Simulationsachsen (MD 30350: SIMU_AX_VDI_OUTPUT = "1": Das Nahtstellensignal "Lageregler aktiv" wird auch bei Simulationsachsen gesetzt, sobald das MD = "1" ist.	
korrespondierend mit ...	NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) NST "Nachführbetrieb" (DB31, ... DBX1.4) NST "Lagemeßsystem 1" und "Lagemeßsystem 2" (DB31, ... DBX1.5 und 6)	
weiterführende Literatur	/DA/, "Diagnoseanleitung"	

DB31, ... DBX61.6 Datenbaustein	Drehzahlregler aktiv Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Steuerung meldet, daß der Drehzahlregler für die Achse bzw. Spindel geschlossen ist.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Steuerung meldet, daß der Drehzahlregler für die Achse bzw. Spindel offen ist. Der Drehzahlreglerausgang wird gelöscht.	
Anwendungsbeispiel(e)	Bei Spindel ohne Lageregelung kann das Nahtstellensignal als Rückmeldung für das NST "Reglerfreigabe" verwendet werden.	
Sonderfälle, Fehler, ...	Sonderfall bei Simulationsachsen (MD 30350: SIMU_AX_VDI_OUTPUT = "1"): Das Nahtstellensignal "Drehzahlregler aktiv" wird auch bei Simulationsachsen gesetzt, sobald das MD 30350: SIMU_AX_VDI_OUTPUT (Ausgabe der Achssignale bei Simulationsachsen) = "1".	
korrespondierend mit ...	NST "Lageregler aktiv" (DB31, ... DBX61.5)	

DB31, ... DBX61.7 Datenbaustein	Stromregler aktiv Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Steuerung meldet, daß der Stromregler für die Achse bzw. Spindel geschlossen ist.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Steuerung meldet, daß der Stromregler für die Achse bzw. Spindel offen ist. Der Stromreglerausgang (einschließlich der Aufschaltgrößen auf die Stellspannung) wird gelöscht.	
korrespondierend mit ...	NST "Lageregler aktiv" (DB31, ... DBX61.5) NST "Drehzahlregler aktiv" (DB31, ... DBX61.6)	

DB31, ... DBX69.0, 1, 2 Datenbaustein	Regler-Parametersatz-Umschaltung (A (Rückmeldung)) aktivierter Parametersatz Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: nach Umschaltung	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 4.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	–	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	–	
Signal irrelevant bei ...	MD 35590: \$MA_PARAMSET_CHANGE_ENABLE = 0	
Anwendungsbeispiel(e)	In den 3 Bits steht der binär codierte Index des aktivierten Parametersatzes. 0 entspricht 1. Parametersatz 1 entspricht 2. Parametersatz usw. (max. 6 Parametersätze möglich)	
Sonderfälle, Fehler, ...	Index 0 wird zurückgegeben, wenn über MD 35590: PARASET_CHANGE_ENABLE = 0 die Umschaltfunktion ausgeschaltet ist. In diesem Falle ist immer der 1. Parametersatz aktiv.	
korrespondierend mit ...	DB31, ...DBX9.0, 1, 2	

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX76.0 Datenbaustein	Schmierimpuls Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: bei Änderung	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Hat die Achse einen größeren Weg als im MD 33050: LUBRICATION_DIST (Verfahrstrecke für Schmierung von PLC) eingegeben zurückgelegt, so wird für einen PLC-Zyklus das NST "Schmierimpuls" gesetzt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Das NST "Schmierimpuls" wird automatisch nach Ablauf eines PLC-Zyklus auf 0-Signal zurückgesetzt.	
Anwendungsbeispiel(e)	Mit dem NST "Schmierimpuls" kann die Schmiermittelpumpe der Achse angesteuert werden. Damit kann die Bettschmierung in Abhängigkeit von dem jeweils verfahrenen Weg erfolgen.	
korrespondierend mit ...	MD 33050: LUBRICATION_DIST (Schmierimpulsdistanz)	

DB31, ... DBX92.0 Datenbaustein	Einrichtebetrieb aktiv Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Beim Antrieb (611D) ist der Einrichtebetrieb wirksam. Die Anwahl des Einrichtebetriebs erfolgt über Klemmen am Ein-/Rückspeise-Modul. Der Einrichtebetrieb ist für eine Optimierung des Bearbeitungsprozesses erforderlich. Folgende Anpassungen und Zusatzfunktionen sind möglich: <ul style="list-style-type: none"> • Antrieb: Reduzierung der Drehzahlsollwert-Grenzen Reduzierung der Stromsollwert-Grenzen • E/R: Abschaltung der Zwischenkreisspannungs-Regelung 	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Beim Antrieb ist der Normalbetrieb aktiv. Damit gilt: <ul style="list-style-type: none"> • die maximalen Grenzwerte für Drehzahl- und Stromsollwert sind wirksam • die Zwischenkreisspannungs-Regelung ist aktiv 	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC, 840Di, 810D	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D	

DB31, ... DBX92.1 Datenbaustein	Hochlaufgeber-Schnellstopp aktiv Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC) bzw. (611U → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	An die PLC wird zurückgemeldet, daß der Hochlaufgeber-Schnellstopp aktiv ist. Die Auslösung erfolgte mit dem NST "Hochlaufgeber Schnellstopp" (DB31, ... DBX20.1). Damit wird der Antrieb ohne Hochlaufgeberrampe mit Drehzahlsollwert 0 ohne Impulslöschung stillgesetzt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Für den Antrieb ist der Hochlaufgeber-Schnellstopp nicht aktiv.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC, 810D	
Anwendungsbeispiel(e)	Umgehung des Hochlaufgebers auf Servo-Seite	
korrespondierend mit ...	NST "Hochlaufgeber Schnellstopp" (DB31, ... DBX20.1)	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D	

DB31, ... DBX92.2 Datenbaustein	Momentengrenze 2 aktiv Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Vom Antrieb (611D) wird zur PLC quittiert, daß die Momentengrenze 2 zusätzlich zur Momentengrenze 1 wirksam ist. Der jeweilige Grenzwert wird mit Hilfe von Antriebsparametern festgelegt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Es ist nur die Momentengrenze 1 aktiv.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC, 840Di, 810D	
korrespondierend mit ...	NST "Momentengrenze 2" (DB31, ... DBX20.2)	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D	

DB31, ... DBX92.3 Datenbaustein	Drehzahlsollwert-Glättung aktiv Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC) bzw. (611U → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die von der PLC mit dem NST "Drehzahlsollwert-Glättung" (DB31, ... DBX20.3) angeforderte Glättung des Drehzahlsollwertes ist wirksam.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Es ist keine Glättung des Drehzahlsollwertes wirksam.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC, 810D	
korrespondierend mit ...	NST "Drehzahlsollwert-Glättung" (DB31, ... DBX20.3)	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D	

DB31, ... DBX93.0 – 93.2 Datenbaustein	Aktiver Antriebsparametersatz A, B, C Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC) bzw. (611U → PLC)																																					
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1																																				
Bedeutung	<p>Vom Antriebsmodul (611D/611U) wird an die PLC zurückgemeldet, welcher Antriebsparametersatz momentan aktiv ist.</p> <p>Mit den Bit-Kombinationen A, B und C können 8 unterschiedliche Antriebsparametersätze beim 611D angewählt werden.</p> <p>Dabei gilt folgende Zuordnung</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>aktiver Antriebsparametersatz</th> <th>C</th> <th>B</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>		aktiver Antriebsparametersatz	C	B	A	1	0	0	0	2	0	0	1	3	0	1	0	4	0	1	1	5	1	0	0	6	1	0	1	7	1	1	0	8	1	1	1
aktiver Antriebsparametersatz	C	B	A																																			
1	0	0	0																																			
2	0	0	1																																			
3	0	1	0																																			
4	0	1	1																																			
5	1	0	0																																			
6	1	0	1																																			
7	1	1	0																																			
8	1	1	1																																			
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC																																					
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Die Umschaltung der Antriebsparameter kann beispielsweise verwendet werden bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebeumschaltung • Meßkreisumschaltung 																																					
korrespondierend mit ...	NST "Antriebsparametersatz-Anwahl" (DB31, ... DBX21.0,1 und 2)																																					
weiterführende Literatur	NST "Antriebsparametersatz-Anwahl" (DB31, ... DBX21.0,1 und 2) bzw. /IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung																																					

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX93.3 und 93.4 Datenbaustein	Aktiver Motor A, B																						
	Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC)																						
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1																					
Bedeutung	<p>Vom Antriebsmodul (611D) wird an die PLC zurückgemeldet, welche Motoranwahl momentan wirksam ist.</p> <p>Dabei gilt folgende Zuordnung</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>aktiver Motor</th> <th>Anwendung</th> <th>B</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motor 1</td> <td>HSA: Sternbetrieb aktiv</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Motor 2</td> <td>HSA: Dreieckbetrieb aktiv</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Motor 3</td> <td>reserviert</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Motor 4</td> <td>reserviert</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Mit der Motoranwahl kann beim Hauptspindelantrieb (HSA) zwischen Stern- und Dreieckbetrieb umgeschaltet werden, um die Anlaufströme zu reduzieren.</p>			aktiver Motor	Anwendung	B	A	Motor 1	HSA: Sternbetrieb aktiv	0	0	Motor 2	HSA: Dreieckbetrieb aktiv	0	1	Motor 3	reserviert	1	0	Motor 4	reserviert	1	1
aktiver Motor	Anwendung	B	A																				
Motor 1	HSA: Sternbetrieb aktiv	0	0																				
Motor 2	HSA: Dreieckbetrieb aktiv	0	1																				
Motor 3	reserviert	1	0																				
Motor 4	reserviert	1	1																				
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC, 810D																						
korrespondierend mit ...	NST "Motor-Anwahl" (DB31, ... DBX21.3 und 4) NST "Motoranwahl erfolgt" (DB31, ... DBX21.5)																						
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D																						

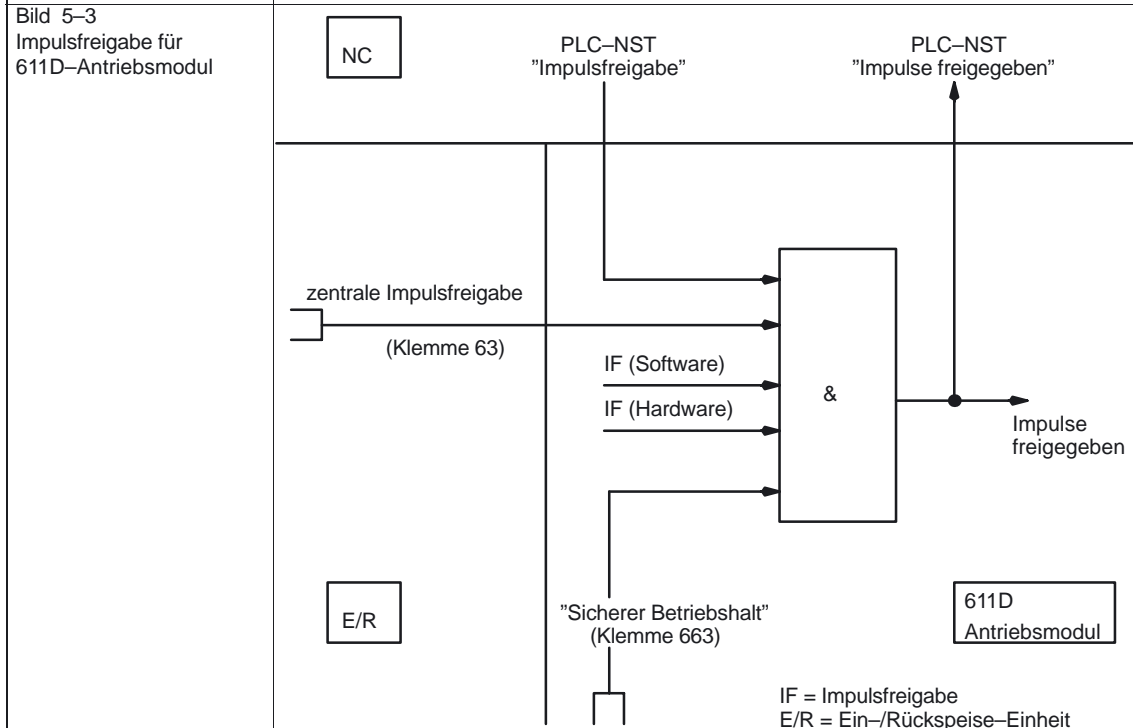
DB31, ... DBX93.5 Datenbaustein	Drive Ready Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC) bzw. (611U → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Rückmeldung vom Antrieb an PLC, daß der Antrieb betriebsbereit ist.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Antrieb ist nicht betriebsbereit. Die Sperre des Antriebs kann folgenden Grund haben (siehe Bild 5–3): <ul style="list-style-type: none"> • Freigabeklemmen fehlen (z.B. Klemme 63 "Regler- und Impulsfreigabe"; Klemme 663 "Sicherer Betriebshalt"; Klemme 64 "Sollwertfreigabe") • Antriebsalarm steht an (z.B. Motortemperatur erreicht Abschaltsschwelle) • Zwischenkreisspannung ist zu niedrig • Antrieb hat zyklischen Betriebszustand noch nicht erreicht • Hardwarefehler steht an • Kein Lagemeßsystem ist aktiv (Zustand "parkende Achse") • E/R ist nicht eingeschaltet Sobald der Antrieb nicht betriebsbereit ist, wird er stillgesetzt (je nach Fehlerzustand mit Impulssperre oder Schnellstopp) bzw. wird während des Hochlaufs die Impulssperre beibehalten. Die Nahtstellensignale "611D-Ready" (DB10, DBX108.6), "Stromregler aktiv" und "Drehzahlregler aktiv" werden ebenfalls weggenommen. "611D-Ready" steht nicht bei der 840Di in Verbindung mit dem Antrieb 611U zur Verfügung.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC
Bild 5–2	
korrespondierend mit ...	NST "611D-Ready" (DB10, DBX108.6) NST "Stromregler aktiv" (DB31, ... DBX61.7) NST "Drehzahlregler aktiv" (DB31, ... DBX61.6)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung

DB31, ... DBX93.6 Datenbaustein	Integrator n-Regler gesperrt Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC) bzw. (611U → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die von der PLC mit dem NST "Integratorsperre n-Regler" (DB31, ... DBX21.6) angeforderte Abschaltung des Integrators vom Drehzahlregler ist für das Antriebsmodul wirksam. Damit ist der Drehzahlregler von PI- auf P-Regler umgeschaltet.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Integrator des Drehzahlreglers ist freigegeben. Der Drehzahlregler wirkt als PI-Regler.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC, 810D

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX93.6 Datenbaustein	Integrator n-Regler gesperrt Signal(e) von Achse/Spindel (611D → PLC) bzw. (611U → PLC)
korrespondierend mit ...	NST "Integratorsperre n-Regler" (DB31, ... DBX21.6)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D

DB31, ... DBX93.7 Datenbaustein	Impulse freigegeben Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Impulsfreigabe für das Antriebsmodul ist vorhanden. Damit kann die Achse / Spindel verfahren werden.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Impulse für das Antriebsmodul sind gesperrt. Ein Verfahren der Achse / Spindel ist somit nicht möglich. Die Impulse werden gesperrt, sobald ein Freigabesignal fehlt (siehe Bild 5-4). Wird desweiteren die "Reglerfreigabe des Antriebs" weggenommen, so wird der Antrieb mit Sollwert 0 (generatorisches Bremsen) stillgesetzt. Dabei wird im Antriebsmodul ein Timer gestartet und nach Ablauf der projektierten Zeit (MD 1404: PULSE_SUPPRESSION_DELAY (Zeitstufe Impulslöschung)) wird Impulssperre ausgelöst. Erreicht die Ist Drehzahl innerhalb dieser Zeitdauer die Abschalt Drehzahl (MD 1403: PULSE_SUPPRESSION_SPEED (Abschaltdrehzahl Impulslöschung)), so wird bereits die Impulssperre zu diesem Zeitpunkt ausgelöst. Ist die Drehzahl kleiner/gleich der Drehzahlschwelle (MD 1403: PULSE_SUPPRESSION_SPEED) und wird die Reglerfreigabe des Antriebes weggenommen, so erfolgt die Impulssperre sofort. Ebenso wird die Impulssperre ausgelöst, wenn kein Lagemeßsystem vorhanden ist (Zustand Parkende Achse). Sobald die Impulse gesperrt sind, werden auch die Nahtstellensignale "Stromregler aktiv" und "Drehzahlregler aktiv" zurückgesetzt.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC



DB31, ... DBX93.7 Datenbaustein	Impulse freigegeben Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)
korrespondierend mit ...	NST "Impulsfreigabe" (DB31, ... DBX21.7) MD 1404: PULSE_SUPPRESSION_DELAY MD 1403: PULSE_SUPPRESSION_SPEED
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung

DB31, ... DBX94.0 Datenbaustein	Motor-Temperatur-Vorwarnung Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Das Antriebsmodul meldet an die PLC die Warnung "Motor-Temperatur-Vorwarnung". In diesem Fall hat die Motor-Temperatur die festgelegte Warnschwelle (MD 1602: MOTOR_TEMP_WARN_LIMIT (maximale Motortemperatur); Standardwert 120 °C) überschritten (siehe Bild 5-5 [2]).</p> <p>Bleibt die Motor-Temperatur zu hoch, so wird nach einer festgelegten Zeitdauer (Antriebs-MD 1603: MOTOR_TEMP_ALARM_TIME (Zeitstufe Motortemperaturalarm; Standardwert 240s) der Antrieb generatorisch gebremst und anschließend die Impulssperre ausgelöst (siehe Bild 5-5 [3]). Desweiteren wird der Alarm 300614 gemeldet und NST "Drive Ready" weggenommen.</p> <p>Falls die Motortemperatur weiter steigt und die festgelegte Abschaltchwelle (MD 1607: MOTOR_TEMP_SHUTDOWN_LIMIT (Abschaltgrenze Motortemperatur); Standardwert 155 °C) erreicht, wird der Antrieb sofort stillgesetzt (siehe Bild 5-5 [4]). Es wird ebenfalls ein Alarm gemeldet und NST "Drive Ready" weggenommen.</p> <p>Sinkt jedoch zuvor die Motortemperatur wieder unter die Warnschwelle, so wird das Nahtstellensignal wieder auf 0 gesetzt (siehe Bild 5-5 [2]).</p> <p>Sonderfall: Wird kein Temperatursensorsignal gemessen, so wird dies als eine Störung des Motorkaltleiters interpretiert. In diesem Fall wird ebenfalls das NST "Motor-Temperatur-Vorwarnung" gesetzt. Der weitere Ablauf erfolgt wie oben beschrieben.</p>	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Motor-Temperatur ist unterhalb der Warnschwelle. In der Service-Anzeige Achse/Spindel im Bedienbereich Diagnose wird die aktuelle Motortemperatur angezeigt. Die Anzeige entspricht dem MD 1702: MOTOR_TEMPERATURE (Motortemperatur).	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC	

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

<p>DB31, ... DBX94.0 Datenbaustein</p>	<p>Motor-Temperatur-Vorwarnung Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)</p>
<p>Bild 5-4</p>	<p>Das Diagramm zeigt den zeitlichen Verlauf der Motortemperatur und die daraus resultierenden Signale. Die obere Kurve stellt die Motortemperatur dar, die von unten ansteigt. Zwei horizontale gestrichelte Linien markieren die Warnschwelle (Antriebs-MD: MOTOR_TEMP_WARN_LIMIT) und die Abschaltgrenze (Antriebs-MD: MOTOR_TEMP_SHUTDOWN_LIMIT). Die Temperatur steigt über die Warnschwelle (1) und erreicht die Abschaltgrenze (2). Ein Alarm (3) wird ausgelöst, bevor die Abschaltgrenze erreicht ist. Nach dem Alarm sinkt die Temperatur ab (4). Ein zweites Alarm (1) wird ausgelöst, wenn die Temperatur wieder ansteigt. Die Zeitachse ist mit 'Zeit' beschriftet, und spezifische Zeitintervalle sind als '611D/611U-MD: MOTOR_TEMP_ALARM_TIME' angegeben. Unten sind zwei digitale Signale über die Zeit dargestellt: 'NST "Motor-Temperatur-Vorwarnung"' (1) und 'NST "DRIVE Ready"' (0). Die Vorwarnung ist ein Pulssignal, das bei Überschreitung der Warnschwelle (2) und vor dem Alarm (3) auftritt. 'DRIVE Ready' ist ein Signal, das bei Alarm (4) auf 0 geht.</p>
<p>Anwendungsbeispiel(e)</p>	<p>Sobald "Motor-Temperatur-Vorwarnung" gemeldet wird, kann von der PLC beispielsweise ein geordnetes Stillsetzen der Antriebe eingeleitet werden.</p>
<p>korrespondierend mit ...</p>	<p>NST "Drive Ready" (DB31, ... DBX93.5) MD 1602: MOTOR_TEMP_WARN_LIMIT MD 1603: MOTOR_TEMP_ALARM_TIME MD 1607: MOTOR_TEMP_SHUTDOWN_LIMIT</p>
<p>weiterführende Literatur</p>	<p>/DA/, "Diagnoseanleitung" /IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung</p>

<p>DB31, ... DBX94.1 Datenbaustein</p>	<p>Kühlkörper-Temperatur-Vorwarnung Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)</p>	
<p>Flankenauswertung: nein</p>	<p>Signal(e) aktualisiert: zyklisch</p>	<p>Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1</p>
<p>Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1</p>	<p>Das Antriebsmodul meldet an die PLC die Warnung "Kühlkörper-Temperatur-Vorwarnung". Damit werden folgende Vorgänge ausgelöst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichzeitig wird an der Ein-/Rückspeise-Einheit die Klemme 5 aktiviert. • Nach 20 Sekunden erfolgt ein Abschalten des Antriebsmoduls. Die Antriebe werden mit Wegnahme der Impulsfreigabe stillgesetzt. Anschließend wird der Alarm 300515 gemeldet. 	
<p>Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0</p>	<p>Die Kühlkörper-Temperatur-Überwachung des Antriebsmoduls hat nicht angesprochen.</p>	
<p>Signal irrelevant bei ...</p>	<p>SINUMERIK FM-NC</p>	
<p>Anwendungsbeispiel(e)</p>	<p>Sobald "Kühlkörper-Temperatur-Vorwarnung" gemeldet wird, kann von der PLC ein geordnetes Stillsetzen der Antriebe eingeleitet werden.</p>	
<p>weiterführende Literatur</p>	<p>/DA/, "Diagnoseanleitung"</p>	

DB31, ... DBX94.2 Datenbaustein	Hochlaufvorgang beendet Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es wird an die PLC gemeldet, daß nach einer neuen Drehzahlsollwertvorgabe der Drehzahlwert das Drehzahltoleranzband (MD 1426: SPEED_DES_EQ_ACT_TOL (Toleranzband für $n_{soll} = n_{ist}$ - Meldung)) erreicht hat und für mindestens der mit MD 1427: SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY (Verzögerungszeit $n_{soll} = n_{ist}$ - Meldung) festgelegten Zeitdauer innerhalb dieses Toleranzbandes geblieben ist (siehe Bild 5-6). Falls anschließend der Drehzahlwert das Toleranzband verläßt (wegen Drehzahl-schwankungen infolge Belastungsänderungen), bleibt die Meldung "Hochlaufvorgang beendet" weiterhin anstehen (1-Signal).	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die o.g. Bedingungen sind noch nicht erfüllt. Der Hochlaufvorgang ist somit noch nicht beendet.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC	
Bild 5-5	<p>Das Diagramm zeigt die zeitliche Abfolge von Drehzahländerungen, Toleranzbanden und den Zuständen der Signale NST 'Hochlaufvorgang beendet' und NST 'nist = nsoll'.</p> <p>Die obere Zeile zeigt den Zustand des Hochlaufgebers (Steuerwort Servo) als aktiv/inaktiv. Die mittlere Zeile zeigt die Drehzahl n über die Zeit, mit dem Sollwert n_{soll} und dem Istwert n_{ist}. Die untere Zeile zeigt die Zustände der Signale NST 'Hochlaufvorgang beendet' und NST 'nist = nsoll' über die Zeit. Die Zeitdauer T_D ist als MD 1427: SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY definiert.</p> <p>Die Zeitdauer T_D ist als MD 1427: SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY definiert.</p>	
korrespondierend mit ...	NST "nist = nsoll" (DB31, ... DBX94.6) NST "IMD = Mdx" (DB31, ... DBX94.3) MD 1426: SPEED_DES_EQ_ACT_TOL MD 1427: SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung	

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX94.3 Datenbaustein	$M_d < M_{dx}$ Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1 Vom 611D wird an die PLC gemeldet, daß im stationären Zustand (d.h. Hochlaufvorgang ist abgeschlossen) der Momentensollwert $ M_d $ das Schwellenmoment M_{dx} nicht überschreitet (siehe Bild 5–7). Das Schwellenmoment wird mit der MD 1428: TORQUE_THRESHOLD_X (Schwellenmoment) in % bezüglich des aktuellen Drehmomentengrenzwertes eingestellt. Der Verlauf der Momentenschwelle ist drehzahlabhängig. Während des Hochlaufvorganges bleibt das NST: $ M_d < M_{dx}$ auf 1-Signal. Die Meldung $ M_d < M_{dx}$ wird erst aktiv nachdem der Hochlaufvorgang beendet ist (NST "Hochlaufvorgang beendet" = 1) und die Meldungsverriegelungszeit für das Schwellenmoment (MD 1429: TORQUE_THRESHOLD_X_DELAY (Verzögerungszeit $n_d < n_{dx}$ – Meldung) abgelaufen ist.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Momentensollwert $ M_d $ ist größer als das Schwellenmoment M_{dx} . Ggf. kann vom PLC-Anwenderprogramm eine Reaktion eingeleitet werden.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC

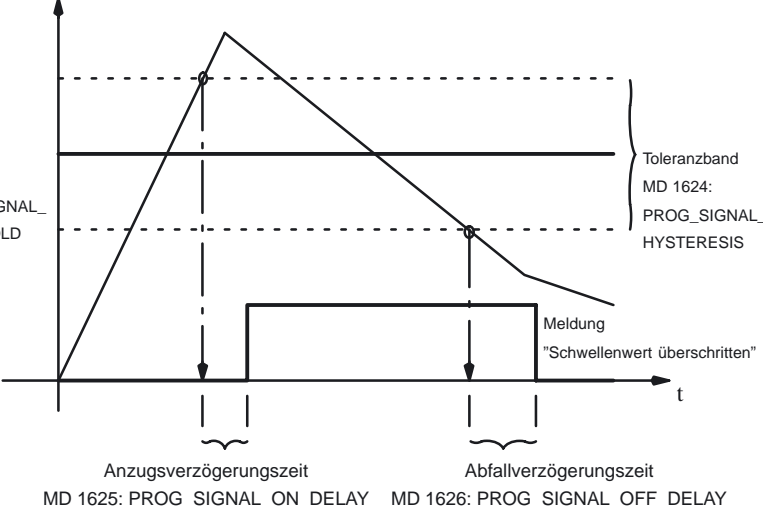
<p>DB31, ... DBX94.3 Datenbaustein</p>	<p>$M_d < M_{dx}$ Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)</p>
<p>Bild 5-6</p>	<p>Hochlaufgeber aktiv (Steuerwort Servo)</p> <p>aktiv inaktiv</p> <p>Zeit</p> <p>Drehzahl</p> <p>Drehzahl-sollwert n_{soll}</p> <p>Drehzahl-toleranzband</p> <p>Drehzahlwert n_{ist}</p> <p>Zeit</p> <p>Drehmoment</p> <p>M_d</p> <p>$M_d \times$</p> <p>Schwellenmoment 611D-MD: TORQUE_THRESHOLD_X für $JM_{dJ} < M_{dx}$</p> <p>M_d</p> <p>Drehmomentensollwert M_d</p> <p>Zeit</p> <p>NST "Hochlaufvorgang beendet"</p> <p>1</p> <p>0</p> <p>$T < T_D$! deshalb keine Meldung</p> <p>$T > T_D$! Meldung, die verriegelt wird</p> <p>Zeit</p> <p>NST "$M_d < M_{dx}$"</p> <p>1</p> <p>0</p> <p>während des Hochlaufvorganges auf aktiv verriegelt</p> <p>T_{D2}</p> <p>Zeit</p> <p>$T_D = MD 1427: SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY$ $T_{D2} = MD 1429: TORQUE_THRESHOLD_X_DELAY$</p>
<p>korrespondierend mit ...</p>	<p>NST "Hochlaufvorgang beendet" (DB31, ... DBX94.2) MD 1428: TORQUE_THRESHOLD_X MD 1429: TORQUE_THRESHOLD_X_DELAY MD 1427: SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY</p>
<p>weiterführende Literatur</p>	<p>/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung</p>

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX94.4 Datenbaustein	$ n_{ist} < n_{min}$ Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Vom SIMODRIVE 611D/ 611U wird an die PLC gemeldet, daß der Drehzahlwert n_{ist} kleiner ist als die Minimaldrehzahl (n_{min}). Die Minimaldrehzahl ist mit dem MD 1418: SPEED_THRESHOLD_MIN festgelegt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Drehzahlwert ist größer als die Minimaldrehzahl.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC	
korrespondierend mit ...	MD 1418: SPEED_THRESHOLD_MIN (Minimaldrehzahl (n_{min} für $n_{ist} < n_{min}$))	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung	

DB31, ... DBX94.5 Datenbaustein	$ n_{ist} < n_x$ Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Vom 611D/ 611U wird an die PLC gemeldet, daß der Drehzahlwert n_{ist} kleiner ist als die Schwellendrehzahl (n_x). Die Schwellendrehzahl ist mit dem MD 1417: SPEED_THRESHOLD_X festgelegt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Drehzahlwert ist größer als die Schwellendrehzahl.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC	
korrespondierend mit ...	MD 1417: SPEED_THRESHOLD_X (Schwellendrehzahl (n_x für $n_{ist} < n_x$))	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung	

DB31, ... DBX94.6 Datenbaustein	$n_{ist} = n_{soll}$ Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Vom SIMODRIVE 611D/611U wird an die PLC gemeldet, daß nach einer neuen Drehzahlsollwertvorgabe der Drehzahlwert n_{ist} das Drehzahltoleranzband (MD 1426: SPEED_DES_EQ_ACT_TOL (Toleranzband für $n_{soll} = n_{ist} - \text{Meldung}$)) erreicht hat und für mindestens der mit dem MD 1427: SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY (Verzögerungszeit für $n_{soll} = n_{ist} - \text{Meldung}$) festgelegten Zeitdauer innerhalb dieses Toleranzbandes geblieben ist (siehe Bild 5–6). Falls anschließend der Drehzahlwert das Toleranzband verläßt, so wird im Gegensatz zur Meldung "Hochlaufvorgang beendet" das NST " $n_{ist} = n_{soll}$ " auf 0-Signal gesetzt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die o.g. Bedingungen sind noch nicht erfüllt. Der Drehzahlwert befindet sich außerhalb dem Drehzahltoleranzband.	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC	
siehe Bild 5–6		
korrespondierend mit ...	NST "Hochlaufvorgang beendet" (DB31, ... DBX94.2) MD 1426: SPEED_DES_EQ_ACT_TOL MD 1427: SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY	
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung	

DB31, ... DBX94.7 Datenbaustein	variable Meldefunktion Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb→ PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1	<p>Vom SIMODRIVE 611D/611U wird an die PLC gemeldet, daß der Schwellenwert der zu überwachenden Größe überschritten ist.</p> <p>Mit Hilfe der variablen Meldefunktion kann für jede Achse eine beliebige parametrierbare Größe vom SIMODRIVE 611D/611U auf die Überschreitung einer vorgebbaren Schwelle überwacht und als Nahtstellensignal an die PLC gemeldet werden.</p> <p>Die Parametrierung der zu überwachenden Größe erfolgt mit folgenden 611D-Maschinendaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PROG_SIGNAL_FLAGS (Bits variable Meldefunktion) • PROG_SIGNAL_NR (Signalnummer variable Meldefunktion) • PROG_SIGNAL_ADDRESS (Adresse variable Meldefunktion) • PROG_SIGNAL_THRESHOLD (Schwelle variable Meldefunktion) • PROG_SIGNAL_HYSTERESIS (Hysterese variable Meldefunktion) • PROG_SIGNAL_ON_DELAY (Anzugverzögerung variable Meldefunktion) • PROG_SIGNAL_OFF_DELAY (Abfallverzögerung variable Meldefunktion) <p>Überwachung: Die parametrierte Größe wird auf die Überschreitung einer vorgebbaren Schwelle überwacht. Zusätzlich ist ein Toleranzband (Hysterese) vorgebar, welches bei der Abfrage auf Über- bzw. Unterschreitung des Schwellenwertes berücksichtigt wird. Desweiteren ist die Meldung 'Schwellenwert überschritten' mit einer Anzugs- und Abfallverzögerungszeit verknüpfbar (siehe Bild 5–8).</p> <p>Auswahl: Die Auswahl der zu überwachenden Größe kann wahlweise durch Eingabe einer Signalnummer oder durch Eingabe einer symbolischen Adresse erfolgen. Über das MD 1620: PROG_SIGNAL_FLAGS (Bits variable Meldefunktion) kann die variable Meldefunktion achsspezifisch ein- und ausgeschaltet werden. Desweiteren kann damit festgelegt werden, ob der Schwellenwertvergleich vorzeichenlos oder vorzeichenbehaftet durchgeführt werden soll.</p> <p>Weitere Informationen siehe Literatur.</p>	
Signalzustand 0	<p>Vom SIMODRIVE 611D wird an die PLC gemeldet, daß der Schwellenwert der zu überwachenden Größe nicht überschritten ist bzw. die über o.g. 611D-Maschinendaten vorgegebenen Bedingungen nicht erfüllt sind.</p> <p>Falls die variable Meldefunktion ausgeschaltet ist (MD 1620: PROG_SIGNAL_FLAGS), wird an die PLC der Signalzustand "0" ausgegeben.</p>	
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC	
Bild 5–7	 <p>Das Diagramm zeigt die zeitliche Entwicklung einer Größe über die Zeit t. Eine gestrichelte horizontale Linie markiert die Schwelle (MD 1623: PROG_SIGNAL_THRESHOLD). Eine durchgezogene horizontale Linie oberhalb davon markiert die obere Grenze des Toleranzbandes (MD 1624: PROG_SIGNAL_HYSTERESIS). Eine gestrichelte horizontale Linie unterhalb der Schwelle markiert die untere Grenze des Toleranzbandes. Die Kurve steigt an, überschreitet die obere Grenze des Toleranzbandes und fällt dann ab. Die Zeit zwischen dem Überschreiten der oberen Grenze und dem Erreichen der Schwelle ist als Anzugsverzögerungszeit (MD 1625: PROG_SIGNAL_ON_DELAY) bezeichnet. Die Zeit zwischen dem Überschreiten der Schwelle und dem Erreichen der unteren Grenze des Toleranzbandes ist als Abfallverzögerungszeit (MD 1626: PROG_SIGNAL_OFF_DELAY) bezeichnet. Die Meldung "Schwellenwert überschritten" ist ein Rechteck, das während dieser beiden Verzögerungszeiten aktiv ist.</p>	

5.4 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX94.7 Datenbaustein	variable Meldefunktion Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)
Anwendungsbeispiel(e)	Mit Hilfe der variablen Meldefunktion kann der Maschinenhersteller anwendungsspezifisch je Achse/Spindel einen zusätzlichen Schwellenwert überwachen und das Ergebnis im PLC-Anwenderprogramm auswerten. Beispiel: Das NST "variable Meldefunktion" soll auf 1-Signal gesetzt werden, wenn das Motormoment 50 % des Nennmomentes überschreitet.
korrespondierend mit ...	MD 1620: PROG_SIGNAL_FLAGS (Bits variable Meldefunktion) MD 1621: PROG_SIGNAL_NR (Signalnummer variable Meldefunktion) MD 1622: PROG_SIGNAL_ADDRESS (Adresse variable Meldefunktion) MD 1623: PROG_SIGNAL_THRESHOLD (Schwelle variable Meldefunktion) MD 1624: PROG_SIGNAL_HYSTERESIS (Hysterese variable Meldefunktion) MD 1625: PROG_SIGNAL_ON_DELAY (Anzugverzögerung variable Meldefunktion) MD 1626: PROG_SIGNAL_OFF_DELAY (Abfallverzögerung variable Meldefunktion)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung

DB31, ... DBX95.0 Datenbaustein	U_{ZK} < Warnschwelle Signal(e) von Achse/Spindel (Antrieb → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Vom Antrieb wird an die PLC gemeldet, daß die Zwischenkreisspannung U _{ZK} kleiner als die ZK-Unterspannungswarnschwelle. Die ZK-Unterspannungswarnschwelle ist mit MD 1604: LINK_VOLTAGE_WARN_LIMIT fstgelegt. Die ZK-Unterspannungswarnschwelle sollte je nach Anwendungsfall größer 400V festgelegt werden. Sinkt die Zwischenkreisspannung unter 280V, so erfolgt HW-mäßig eine Abschaltung.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Zwischenkreisspannung U _{ZK} ist größer als die ZK-Unterspannungswarnschwelle.
Signal irrelevant bei ...	SINUMERIK FM-NC
Anwendungsbeispiel(e)	Vom PLC-Anwenderprogramm können mit der Warnmeldung Maßnahmen eingeleitet werden, um beispielsweise die Bearbeitung noch sicher zu beenden (z.B. Werkzeug-Rückzugbewegung einleiten) oder um die Zwischenkreisspannung zu stützen.
korrespondierend mit ...	MD 1604: LINK_VOLTAGE_WARN_LIMIT (ZK-Unterspannungswarnschwelle)
weiterführende Literatur	/IAD/, SINUMERIK 840D Inbetriebnahmeanleitung, Kapitel SIMODRIVE 611D bzw. /IAG/, SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung



6

Beispiel

6.1 Regler-Parametersatz-Umschaltung

Beispiel-Parametersätze

Umgeschaltet werden soll die Lageregler-Verstärkung (Kv-Faktor) der Maschinenachse AX1. Folgende Einstellungen seien getroffen worden:

```
$MA_POSCTRL_GAIN [0, AX1] = 4.0 //Kv -Einstellung für Parametersatz 1
$MA_POSCTRL_GAIN [1, AX1] = 2.0 //Kv -Einstellung für Parametersatz 2
$MA_POSCTRL_GAIN [2, AX1] = 1.0 //Kv -Einstellung für Parametersatz 3
$MA_POSCTRL_GAIN [3, AX1] = 0.5 //Kv -Einstellung für Parametersatz 4
$MA_POSCTRL_GAIN [4, AX1] = 0.25 //Kv -Einstellung für Parametersatz 5
$MA_POSCTRL_GAIN [5, AX1] = 0.125 //Kv -Einstellung für Parametersatz 6
```

```
$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [0, AX1] = 3 //Nenner Lastgetriebe für Parametersatz 1
$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [1, AX1] = 3 //Nenner Lastgetriebe für Parametersatz 2
$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [2, AX1] = 3 //Nenner Lastgetriebe für Parametersatz 3
$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [3, AX1] = 3 //Nenner Lastgetriebe für Parametersatz 4
$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [4, AX1] = 3 //Nenner Lastgetriebe für Parametersatz 5
$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [5, AX1] = 3 //Nenner Lastgetriebe für Parametersatz 6
```

```
$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [0, AX1] = 5 //Zähler Lastgetriebe für Parametersatz 1
$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [1, AX1] = 5 //Zähler Lastgetriebe für Parametersatz 2
$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [2, AX1] = 5 //Zähler Lastgetriebe für Parametersatz 3
$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [3, AX1] = 5 //Zähler Lastgetriebe für Parametersatz 4
$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [4, AX1] = 5 //Zähler Lastgetriebe für Parametersatz 5
$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [5, AX1] = 5 //Zähler Lastgetriebe für Parametersatz 6
```

```
$MA_AX_VELO_LIMIT [0..5, AX1] //Einstellung für jeden Parametersatz*)
$MA_EQUIV_CURRCTRL_TIME [0..5, AX1] //Einstellung für jeden Parametersatz*)
$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME [0..5, AX1] //Einstellung für jeden Parametersatz*)
$MA_DYN_MATCH_TIME [0..5, AX1] //Einstellung für jeden Parametersatz*)
```

*) Die entsprechende Zeile ist für jeden Parametersatz nach den Syntaxregeln gesondert anzugeben.

Angewählt sei der Parametersatz 1 (DB31, DBB9, Bit0...2 = 0). Es sind die zu dem Parametersatz gehörigen MD mit dem Index "0" aktiv.

Der wirksamer Kv beträgt 4.0 /s:

```
$MA_POSCTRL_GAIN [0, AX1] = 4.0
$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [0, AX1] = 3
$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [0, AX1] = 5
$MA_AX_VELO_LIMIT [0, AX1] = ...
$MA_EQUIV_CURRCTRL_TIME [0, AX1] = ...
$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME [0, AX1] = ...
$MA_DYN_MATCH_TIME [0, AX1] = ...
```

Umschaltung

Der Parametersatzwechsel sei freigegeben:

\$MA_PARAMSET_CHANGE_ENABLE [AX1]= 1 oder 2. Von der PLC wird nun der vierte Parametersatz angewählt.

6.1 Regler-Parametersatz-Umschaltung

Nahtstelle: Anforderung

DB31, DBB9 (Bit0...2) => 3: Es wird der vierte Parametersatz für die Maschinenachse AX1 angewählt.

Nach einer Verzögerungszeit wird der Parametersatz umgeschaltet. Es sind die zu dem Parametersatz gehörigen MD mit dem Index "3" aktiv

\$MA_POSCTRL_GAIN [3, AX1] = 0.5 //Der wirksamer Kv beträgt jetzt 0.5 /s
\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM [3, AX1] = 3 //Achtung! Daten, die sich nicht
//ändern sollen,
\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA [3, AX1] = 5 //müssen bei allen Indizes gleich sein.
\$MA_AX_VELO_LIMIT [3, AX1] = ...
\$MA_EQUIV_CURRCTRL_TIME [3, AX1] = ...
\$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME [3, AX1] = ...
\$MA_DYN_MATCH_TIME [3, AX1] = ...

Nahtstelle: Rückmeldung

DB31, DBB69 (Bit0...2) => 3: Es wird der vierte Parametersatz für die Maschinenachse AX1 zurückgemeldet.

Nach einer Verzögerungszeit wird der Parametersatz umgeschaltet. Es sind die zu dem Parametersatz gehörigen MD mit dem Index "3" aktiv



7

Datenfelder, Listen

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Dok. Verweis
allgemein Signale von PLC an NC			
10	56.4–56.7	Schlüsselschalter–Stellung 0 bis 3	
Signale von NC an PLC			
10	103.0	MMC–Alarm steht an	
10	104.7	NCK–CPU–Ready	
10	108.1	MMC–CPU2–Ready (MMC an BTSS oder an MPI)	
10	108.2	MMC–CPU1–Ready (MMC an MPI)	
10	108.3	MMC–CPU1–Ready (MMC an BTSS, Standard–Anschluß)	
10	108.6	611D–Ready	
10	108.7	NC–Ready	
10	109.0	NCK–Alarm steht an	
10	109.6	Luft–Temperatur–Alarm	
10	109.7	NCK–Batterie–Alarm	

Bedientafelfrontspezifisch Signale an Bedientafelfront (PLC → MMC)			
19	0.0	Bildschirm hell	
19	0.1	Bildschirm dunkelsteuern	
19	0.2	Tastensperre	
19	0.3	Cancelalarme löschen (nur MMC 103)	
19	0.4	Recallalarme löschen (nur MMC 103)	
19	0.7	Istwert in WKS	
19	10.0	Anwahl Programmierbereich	
19	10.1	Anwahl Alarmbereich	
19	10.2	Anwahl Werkzeugoffset	
19	10.7	Shopmill Steuersignal	
19	12.2	COM2 aktiv (Auftragsbyte der PLC)	
19	12.3	COM1 aktiv (Auftragsbyte der PLC)	
19	12.4	V.24 Stop (Auftragsbyte der PLC)	
19	12.5	V.24 Extern (Auftragsbyte der PLC)	
19	12.6	V.24 Aus (Auftragsbyte der PLC)	
19	12.7	V.24 ein (Auftragsbyte der PLC)	

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Dok. Verweis
19	13.5	Teileprogramm entladen	
19	13.6	Teileprogramm laden	
19	13.7	Teileprogramm Anwahl	
19	14.7	Filesystem aktiv/passiv (für MMC 100.2, immer aktiv)	
19	16.7	Filesystem aktiv/passiv (für MMC 103, immer passiv)	
19	44.0	BA-Wechselsperre	
Signale von Bedientafelfront (MMC → PLC)			
19	20.1	Bildschirm ist dunkel	
19	20.7	MKS/WKS umschalten	
19	24.0	Error (Quittungsbyte für aktuellen V.24-Zustand)	
19	24.1	O.K. (Quittungsbyte für aktuellen V.24-Zustand)	
19	24.2	COM2 aktiv (Quittungsbyte für aktuellen V.24-Zustand)	
19	24.3	COM1 aktiv (Quittungsbyte für aktuellen V.24-Zustand)	
19	24.4	V.24 Stop (Quittungsbyte für aktuellen V.24-Zustand)	
19	24.5	V.24 Extern (Quittungsbyte für aktuellen V.24-Zustand)	
19	24.6	V.24 Aus (Quittungsbyte für aktuellen V.24-Zustand)	
19	24.7	V.24 ein (Quittungsbyte für aktuellen V.24-Zustand)	
19	26.0	Error (Teileprogramm-Handling-Status)	
19	26.1	O.K. (Teileprogramm-Handling-Status)	
19	26.3	Aktiv (Teileprogramm-Handling-Status)	
19	26.5	Entladen (Teileprogramm-Handling-Status)	
19	26.6	Laden (Teileprogramm-Handling-Status)	
19	26.7	Anwahl (Teileprogramm-Handling-Status)	
19	42.0	FC9: Messen im Jog	
19	45.0	FC9 Out: Active	
19	45.1	FC9 Out: Done	
19	45.2	FC9 Out: Error	
19	45.3	FC9 Out: StartErr	

kanalspezifisch		Signale von PLC an NCK-Kanal	
21, ...	6.2	Restweg löschen (kanalspezifisch)	
Signale von NCK-Kanal an PLC			
21, ...	36.6	Kanalspezifischer NCK-Alarm steht an	
21, ...	36.7	NCK-Alarm mit Bearbeitungsstillstand steht an	
21, ...	318.7	Überspeichern aktiv	

achs-/spindelspezifisch		Signale von PLC an Achse/Spindel	
31, ...	1.3	Achsen-/Spindelsperre	
31, ...	1.4	Nachführbetrieb	
31, ...	1.5	Lagemeßsystem 1	
31, ...	1.6	Lagemeßsystem 2	
31, ...	2.1	Reglerfreigabe	

31, ...	2.2	Restweg löschen (achsspezifisch)/Spindel-Reset	
31, ...	9.0, 1, 2	Parametersatz-Umschaltung (Anforderung)	

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Dok. Verweis
31, ...	20.0	Hochlaufzeiten	
31, ...	20.1	Hochlaufgeber-Schnellstopp	
31, ...	20.2	Momentengrenze 2	
31, ...	20.3	Drehzahlsollwert-Glättung	
31, ...	21.0-21.2	Antriebsparametersatz-Anwahl A, B, C	
31, ...	21.3-21.4	Motor-Anwahl A, B	
31, ...	21.5	Motor-Anwahl erfolgt	
31, ...	21.6	Integratorsperre n-Regler	
31, ...	21.7	Impulsfreigabe	
Signale von Achse/Spindel an PLC			
31, ...	61.3	Nachführbetrieb aktiv	
31, ...	61.4	Achse/Spindel steht	
31, ...	61.5	Lageregler aktiv	
31, ...	61.6	Drehzahlregler aktiv	
31, ...	61.7	Stromregler aktiv	
31, ...	69.0, 1, 2	Parametersatz-Umschaltung (Rückmeldung)	
31, ...	76.0	Schmierimpuls	
31, ...	92.0	Einrichtebetrieb aktiv	
31, ...	92.1	Hochlaufgeber-Schnellstopp aktiv	
31, ...	92.2	Momentengrenze 2 aktiv	
31, ...	92.3	Drehzahlsollwert-Glättung aktiv	
31, ...	93.0-93.2	Aktiver Antriebsparametersatz A, B, C	
31, ...	93.3-93.4	Aktiver Motor A, B	
31, ...	93.5	Drive Ready	
31, ...	93.6	Integrator n-Regler gesperrt	
31, ...	93.7	Impulse freigegeben	
31, ...	94.0	Motor-Temperatur-Vorwarnung	
31, ...	94.1	Kühlkörper-Temperatur-Vorwarnung	
31, ...	94.2	Hochlaufvorgang beendet	
31, ...	94.3	$ M_d < M_{dx}$	
31, ...	94.4	$ n_{ist} < n_{min}$	
31, ...	94.5	$ n_{ist} < n_x$	
31, ...	94.6	$n_{ist} = n_{soll}$	
31, ...	94.7	variable Meldefunktion	
31, ...	95.0	$U_{ZK} < \text{Warnschwelle}$	

7.2 Maschinendaten

7.2 Maschinendaten

Nummer		Bezeichner	Name	Dok. Verweis
MMC–Maschinendaten (\$MM_ ...)				
ADV	EMB	ADV ⇒ ADVANCED,	EMB ⇒ EMBEDDED (ab SW 6.1)	
9000	9000	LCD_CONTRAST	Kontrast	IM2/IM4
9001	9001	DISPLAY_TYPE	Monitortyp	IM2/IM4
	9002	DISPLAY_MODE	externer Monitor (1: Monochrom, 2: Farbe)	IM2
	9003	FIRST_LANGUAGE	Vordergrundsprache	IM2
9004	9004	DISPLAY_RESOLUTION	Anzeigefeinheit	IM2/IM4
	9005	PRG_DEFAULT_DIR	Grundstellung Programm Directory	IM2
	9006	DISPLAY_BLACK_TIME	Zeit für Bildschirm–Dunkelschaltung	IM2
	9007	TABULATOR_SIZE	Tabulatorlänge	IM2
9008	9008	KEYBOARD_TYPE	Tastaturart (0: BT, 1: MFII/QWERTY)	IM2/IM4
9009	9009	KEYBOARD_STATE	Shift–Verhalten der Tastatur bei Hochlauf	IM2/IM4
9010		SPIND_DISPLAY_RESOLUTION	Anzeigefeinheit für Spindelwerte	IM4
9011	9011	DISPLAY_RESOLUTION_INCH	Anzeigefeinheit für INCH_Maßsystem	IM2/IM4
9012	9012	ACTION_LOG_MODE	Aktionsmodus für Fahrtenschreiber setzen	IM2/IM4
	9013	SYS_CLOCK_SYNC_TIME	Systemuhr Synchronisierungszeit	IM2
9020	9020	TECHNOLOGY	Grundkonfigurauiou für die Simulation und die freie Konturprogrammierung	IM2/IM4
	9030	EXPONENT_LIMIT	Stellenzahl, die ohne Exponent dargestellt wird	IM2
	9031	EXPONENT_SCIENCE	Technische Exponentendarstellung in dreier Schritten	IM2
	9180	USER_CLASS_READ_TCARR	Schutzstufe Werkzeugträgerkorrekturen lesen allgemein	IM2
	9181	USER_CLASS_WRITE_TCARR	Schutzstufe Werkzeugträgerkorrekturen schreiben allgemein	IM2
9200	9200	USER_CLASS_READ_TOA	Schutzstufe Werkzeugkorrekturen lesen allgemein	IM2/IM4
9201	9201	USER_CLASS_WRITE_TOA_GEO	Schutzstufe Werkzeug–Geometrie schreiben	IM2/IM4
9202	9202	USER_CLASS_WRITE_TOA_WEAR	Schutzstufe Werkzeug–Verschleißdaten schreiben	IM2/IM4
9203	9203	USER_CLASS_WRITE_FINE	Schutzstufe Schreiben fein	IM2/IM4
9204		USER_CLASS_WRITE_TOA_SC	Schutzstufe WZ–Summenkorrekturen ändern	IM4
9205		USER_CLASS_WRITE_TOA_EC	Schutzstufe Werkzeug–Einrichtekorrekturen ändern	IM4
9206		USER_CLASS_WRITE_TOA_SUPVIS	Schutzstufe Werkzeug–Überwachungsgrenzwerte ändern	IM4
9207		USER_CLASS_WRITE_TOA_ASSDNO	Ändern zugeordneter D–Nr. einer WZ–Schneide	IM4
9208		USER_CLASS_WRITE_MAG_WGROUP	Ändern Verschleißgruppe Magazin–Platz/Mag.	IM4
9209	9209	USER_CLASS_WRITE_TOA_ADAPT	Schutzstufe Werkzeug–Adapterdaten schreiben	IM2/IM4
9210	9210	USER_CLASS_WRITE_ZOA	Schutzstufe Einstellbare Nullpunktverschiebung schreiben	IM2/IM4

Nummer		Bezeichner	Name	Dok. Verweis
ADV	EMB	ADV ⇒ ADVANCED,	EMB ⇒ EMBEDDED (ab SW 6.1)	
9211	9211	USER_CLASS_READ_GUD_LUD	Schutzstufe Anwendervariablen lesen	IM2/IM4
9212	9212	USER_CLASS_WRITE_GUD_LUD	Schutzstufe Anwendervariablen schreiben	IM2/IM4
9213	9213	USER_CLASS_OVERSTORE_HIGH	Schutzstufe erweitertes Überspeichern	IM2/IM4
9214	9214	USER_CLASS_WRITE_PRG_CONDIT	Schutzstufe Programmbeeinflussung	IM2/IM4
9215	9215	USER_CLASS_WRITE_SEA	Schutzstufe Settingdaten schreiben	IM2/IM4
	9216	USER_CLASS_READ_PROGRAM	Schutzstufe Teileprogramm lesen	IM2
	9217	USER_CLASS_WRITE_PROGRAM	Schutzstufe Teileprogramm eingeben	IM2
9218	9218	USER_CLASS_SELECT_PROGRAM	Schutzstufe Teileprogrammanwahl	IM2/IM4
9219	9219	USER_CLASS_TEACH_IN	Schutzstufe TEACH IN	IM2/IM4
9220	9220	USER_CLASS_PRESET	Schutzstufe PRESET	IM2/IM4
9221	9221	USER_CLASS_CLEAR_RPA	Schutzstufe R-Parameter löschen	IM2/IM4
9222	9222	USER_CLASS_WRITE_RPA	Schutzstufe R-Parameter schreiben	IM2/IM4
	9223	USER_CLASS_SET_V24	Schutzstufe für V24-Schnittstellenparametrierung	IM2
	9224	USER_CLASS_READ_IN	Schutzstufe für Daten einlesen	IM2
	9225	USER_CLASS_READ_CST	Schutzstufe Standardzyklen	IM2
	9226	USER_CLASS_READ_CUS	Schutzstufe Anwenderzyklen	IM2
	9227	USER_CLASS_SHOW_SBL2	Single Block2 (SBL2) ausblenden	IM2
	9228	USER_CLASS_READ_SYF	Zugriffsstufe Anwahl des Verzeichnisses SYF	IM2
	9229	USER_CLASS_READ_DEF	Zugriffsstufe Anwahl des Verzeichnisses DEF	IM2
	9230	USER_CLASS_READ_BD	Zugriffsstufe Anwahl des Verzeichnisses BD	IM2
9231		USER_CLASS_WRITE_RPA_1	Schreibschutz für den ersten RPA-Bereich	IM4
9232		USER_BEGIN_WRITE_RPA_1	Anfang des ersten RPA-Bereichs	IM4
9233		USER_END_WRITE_RPA_1	Ende des ersten RPA-Bereichs	IM4
9234		USER_CLASS_WRITE_RPA_2	Schreibschutz für den zweiten RPA-Bereich	IM4
9235		USER_BEGIN_WRITE_RPA_2	Anfang des zweiten RPA-Bereichs	IM4
9236		USER_END_WRITE_RPA_2	Ende des zweiten RPA-Bereichs	IM4
9237		USER_CLASS_WRITE_RPA_3	Schreibschutz für den dritten RPA-Bereich	IM4
9238		USER_BEGIN_WRITE_RPA_3	Anfang des dritten RPA-Bereichs	IM4
9239		USER_END_WRITE_RPA_3	Ende des dritten RPA-Bereichs	IM4
9240		USER_CLASS_WRITE_TOA_NAME	Ändern Werkzeug-Bezeichnung und Duplo	IM4
9241		USER_CLASS_WRITE_TOA_Type	Ändern Werkzeug-Typ	IM4
	9460	PROGRAMM_SETTINGS	Resetfeste Datenspeicherung für Einstellungen im Bedienbereich PROGRAMM	IM2
	9461	CONTOUR_END_TEXT	Nach Abschluß der Eingabe am Ende der Kontur anzuführender String	IM2
	9478	TO_OPTION_MASK	Varianten von Tool Offset WZ-Korrekturen	IM2
	9500	NC_PROPERTIES	NC_Eigenschaften: Bit 0: Digitale Antriebe, Bit 1: Software-Inbetriebnahmeschalter	IM2

7.2 Maschinendaten

Nummer		Bezeichner	Name	Dok. Verweis
ADV	EMB	ADV ⇒ ADVANCED,	EMB ⇒ EMBRDEDED (ab SW 6.1)	
9510		USER_CLASS_DIRECTORY1_P	Für Bedienbereich PROGRAMM Schutzstufe für Netzlaufwerk1	IM4
9511		USER_CLASS_DIRECTORY2_P	Für Bedienbereich PROGRAMM Schutzstufe für Netzlaufwerk2	IM4
9512		USER_CLASS_DIRECTORY3_P	Für Bedienbereich PROGRAMM Schutzstufe für Netzlaufwerk3	IM4
9513		USER_CLASS_DIRECTORY4_P	Für Bedienbereich PROGRAMM Schutzstufe für Netzlaufwerk4	IM4
9516		USER_CLASS_DIRECTORY1_M	Für Bedienbereich MASCHINE Schutzstufe für Netzlaufwerk1	IM4
9517		USER_CLASS_DIRECTORY2_M	Für Bedienbereich MASCHINE Schutzstufe für Netzlaufwerk2	IM4
9518		USER_CLASS_DIRECTORY3_M	Für Bedienbereich MASCHINE Schutzstufe für Netzlaufwerk3	IM4
9519		USER_CLASS_DIRECTORY4_M	Für Bedienbereich MASCHINE Schutzstufe für Netzlaufwerk4	IM4

Nummer		Bezeichner	Name	Dok. Verweis
allgemeine(\$MN_ ...)				
10350		FASTIO_DIG_NUM_INPUTS	Anzahl der aktiven digitalen NCK–Eingangsbytes	A4
10360		FASTIO_DIG_NUM_OUTPUTS	Anzahl der aktiven digitalen NCK–Ausgangsbytes	A4
10361		FASTIO_DIG_SHORT_CIRCUIT	Kurzschluß digitaler ein– und Ausgänge	
11120		LUD_EXTENDED_SCOPE	Programmglobale Variablen aktivieren (PUD)	PGA
11270		DEFAULT_VALUES_MEM_MSK	Aktiv. Funktion: DEFAULT–Werte von GUD speichern.	
18150		MM_GUD_VALUES_MEM	Speicherplatz für GUD reservieren	S7
kanalspezifisch(\$MC_ ...)				
21015		INVOLUTE_RADIUS_DELTA	Endpunktüberwachung bei Evolvente	
21016		INVOLUTE_AUTO_ANGLE_LIMIT	Automatische Winkelbegrenzung bei Evolventen–Interpolation	
27800		TECHNOLOGY_MODE	Technologie im Kanal	
28150		MM_NUM_VDIVAR_ELEMENTS	Anzahl Schreibelemente für PLC–Variable	
28530		MM_PATH_VELO_SEGMENTS	Anzahl von Speicherelementen zur Begrenzung der Bahngeschwindigkeit im Satz	K1
achs–/spindelspezifisch (\$MA_ ...)				
30350		SIMU_AX_VDI_OUTPUT	Ausgabe der Achssignale bei Simulationsachsen	G2
33050		LUBRICATION_DIST	Schmierimpulsdistanz	
35590		PARAMSET_CHANGE_ENABLE	Parametersatzvorgabe durch PLC möglich	
36060		STANDSTILL_VELO_TOL	Maximale Geschwindigkeit/Drehzahl bei Achse/Spindel steht	
36610		AX_EMERGENCY_STOP_TIME	Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen	A3
36620		SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	Abschaltverzögerung Reglerfreigabe	
Antriebs–Maschinendaten (\$MD_ ...)				

Nummer	Bezeichner	Name	Dok. Verweis
1403	PULSE_SUPPRESSION_SPEED	Abschaltdrehzahl Impulslöschung	/IAD/, /IAG/
1404	PULSE_SUPPRESSION_DELAY	Zeitstufe Impulslöschung	/IAD/, /IAG/
1417	SPEED_THRESHOLD_X	n_x für $n_{ist} < n_{soll}$ Meldung	/IAD/, /IAG/
1418	SPEED_THRESHOLD_MIN	n_{min} für $n_{ist} < n_{soll}$ Meldung	/IAD/, /IAG/
1426	SPEED_DES_EQ_ACT_TOL	Toleranzband für $n_{soll} = n_{ist}$ Meldung	/IAD/, /IAG/
1427	SPEED_DES_EQ_ACT_DELAY	Verzögerungszeit $n_{soll} = n_{ist}$ Meldung	/IAD/, /IAG/
1428	TORQUE_THRESHOLD_X	Schwellenmoment	/IAD/, /IAG/
1429	TORQUE_THRESHOLD_X_DELAY	Verzögerungszeit $n_d < n_{dx}$ Meldung	/IAD/, /IAG/
1602	MOTOR_TEMP_WARN_LIMIT	Maximale Motortemperatur	/IAD/, /IAG/
1603	MOTOR_TEMP_ALARM_TIME	Zeitstufe Motortemperaturalarm	/IAD/, /IAG/
1604	LINK_VOLTAGE_WARN_LIMIT	ZK-Unterspannungswarnschwelle	/IAD/, /IAG/

7.3 Systemvariable

Bezeichner	Name	Dok. Verweis
\$P_FUMB	freier Teileprogrammspeicher (Free User Memory Buffer)	
\$A_DBB[n]	Datum auf der PLC (Daten vom Type BYTE)	
\$A_DBW[n]	Datum auf der PLC (Daten vom Type WORD)	
\$A_DBD[n]	Datum auf der PLC (Daten vom Type DWORD)	
\$A_DBR[n]	Datum auf der PLC (Daten vom Type REAL)	

7.4 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, Diagnoseanleitung bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Achsüberwachungen, Schutzbereiche (A3)

1	Kurzbeschreibung	1/A3/1-3
1.1	Achsüberwachungen	1/A3/1-3
1.2	Schutzbereiche	1/A3/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/A3/2-5
2.1	Bewegungsüberwachungen	1/A3/2-5
2.1.1	Konturüberwachung	1/A3/2-5
2.1.2	Positionierüberwachung	1/A3/2-7
2.1.3	Stillstandsüberwachung	1/A3/2-10
2.1.4	Klemmungsabläufe und –überwachung	1/A3/2-11
2.1.5	Drehzahlsollwertüberwachung	1/A3/2-17
2.1.6	Istgeschwindigkeitsüberwachung	1/A3/2-19
2.2	Geberüberwachungen	1/A3/2-21
2.2.1	Gebergrenzfrequenzüberwachung	1/A3/2-21
2.2.2	Nullmarkenüberwachung	1/A3/2-22
2.2.3	Hardwarefehler und Verschmutzungssignal	1/A3/2-23
2.3	Überwachung von statischen Begrenzungen	1/A3/2-24
2.3.1	Endschalterüberwachung	1/A3/2-24
2.3.2	Arbeitsfeldbegrenzung	1/A3/2-28
2.4	Schutzbereiche	1/A3/2-32
2.4.1	Allgemeines	1/A3/2-32
2.4.2	Schutzbereichsarten	1/A3/2-32
2.4.3	Koordinatensystem, Orientierung	1/A3/2-36
2.4.4	Schutzbereichsdefinition	1/A3/2-36
2.4.5	Aktivieren und Deaktivieren von Schutzbereichen	1/A3/2-41
2.4.6	Schutzbereichsverletzung und zeitweise Freigabe einzelner Schutzbereiche	1/A3/2-45
2.4.7	Einschränkungen bei Schutzbereichen	1/A3/2-52
3	Randbedingungen	1/A3/3-55
3.1	Achsüberwachungen	1/A3/3-55
3.2	Schutzbereiche	1/A3/3-55
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/A3/4-57
4.1	Allgemeine Maschinendaten	1/A3/4-57

4.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/A3/4-57
4.3	Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten	1/A3/4-58
4.3.1	Achsüberwachungen	1/A3/4-58
4.3.2	Schutzbereiche	1/A3/4-65
4.4	Achs-/Spindelspezifische Settingdaten	1/A3/4-66
4.4.1	Achsüberwachungen	1/A3/4-66
4.4.2	Schutzbereiche	1/A3/4-67
5	Signalbeschreibungen	1/A3/5-69
5.1	Achs-/Spindelspezifische Signale	1/A3/5-69
5.1.1	Achsüberwachungen	1/A3/5-69
5.1.2	Schutzbereiche	1/A3/5-71
5.2	Kanalspezifische Signale	1/A3/5-72
5.2.1	Achsüberwachungen	1/A3/5-72
5.2.2	Schutzbereiche	1/A3/5-72
6	Beispiele	1/A3/6-77
6.1	Achsüberwachung	1/A3/6-77
6.2	Schutzbereiche	1/A3/6-77
6.2.1	Schutzbereichsdefinition und Aktivierung	1/A3/6-77
7	Datenfelder, Listen	1/A3/7-81
7.1	Achs-/Spindelspezifische Nahtstellensignale	1/A3/7-81
7.1.1	Kanalspezifische Signale	1/A3/7-81
7.1.2	Achsüberwachungen	1/A3/7-81
7.1.3	Schutzbereiche	1/A3/7-81
7.2	Kanalspezifische Nahtstellensignale	1/A3/7-82
7.2.1	Achsüberwachungen	1/A3/7-82
7.2.2	Schutzbereiche	1/A3/7-82
7.3	Allgemeine Maschinendaten	1/A3/7-83
7.3.1	Achsüberwachungen	1/A3/7-83
7.3.2	Schutzbereiche	1/A3/7-83
7.4	Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten	1/A3/7-83
7.4.1	Achsüberwachungen	1/A3/7-83
7.4.2	Schutzbereiche	1/A3/7-84
7.5	Kanalspezifische Maschinendaten	1/A3/7-85
7.5.1	Achsüberwachungen	1/A3/7-85
7.5.2	Schutzbereiche	1/A3/7-85
7.6	Achs-/Spindelspezifische Settingdaten	1/A3/7-85
7.6.1	Achsüberwachungen	1/A3/7-85
7.6.2	Schutzbereiche	1/A3/7-85
7.7	Alarmer	1/A3/7-86

1

Kurzbeschreibung

1.1 Achsüberwachungen

Achsüberwachungen

Zum Schutz von Mensch und Maschine muß ein umfangreicher Überwachungsmechanismus vorhanden sein.

Dazu dienen u. a. folgende Überwachungen:

- Bewegungsüberwachungen
 - Konturüberwachung
 - Positionierüberwachung
 - Stillstandsüberwachung
 - Klemmungsüberwachung
 - Drehzahlsollwertüberwachung
 - Istgeschwindigkeitsüberwachung
 - Geberüberwachungen
- Überwachung von statischen Begrenzungen
 - Endschalterüberwachung
 - Arbeitsfeldbegrenzung

1.2 Schutzbereiche

Mit Hilfe von Schutzbereichen können verschiedene Elemente der Maschine, ihre Ausrüstung (z. B. Spindelfutter, Werkzeugwechsler, Werkzeugträger, Reitstock, einschwenkbarer Meßtaster) und das zu erstellende Werkstück vor falschen Bewegungen geschützt werden (siehe Kapitel 3).

Anzahl Schutzbereiche

NCU 570, NCU 571, NCU 571.2, CCU1:

max 4 maschinenbezogene Schutzbereiche

NCU 572, 573.2, CCU2:

max. je 10 maschinenbezogene und kanalspezifische Schutzbereiche, Gesamtsumme:**10**

Die Aktivierung und Deaktivierung der Schutzbereiche erfolgt über das NC–Teileprogramm.

Mit Beginn eines Bearbeitungssatzes berechnet die Steuerung die Bahn und prüft nach, ob Schutzbereiche überfahren werden.

Mit einer Bedienhandlung kann in einen Schutzbereich eingefahren werden. Die Aufhebung gilt solange, bis der Schutzbereich wieder verlassen wurde.



2

Ausführliche Beschreibung

2.1 Bewegungsüberwachungen

2.1.1 Konturüberwachung

Konturfehler

Konturfehler entstehen durch Signalverzerrungen im Lageregelkreis. Man unterscheidet:

- Lineare Signalverzerrungen. Sie entstehen durch:
 - nicht optimal eingestellte Drehzahl- bzw. Lageregler
 - ungleiche Kv-Faktoren der an der Bahnerzeugung beteiligten Vorschubachsen

Bei gleichem Kv-Faktor zweier linear interpolierender Achsen folgt der Istpunkt dem Sollpunkt auf gleicher Bahn, jedoch zeitlich verzögert. Bei ungleichem Kv-Faktor entsteht ein Parallelversatz zwischen Soll- und Istbahn.

 - ungleiche Dynamik der Vorschubantriebe

Eine ungleiche Antriebsdynamik führt insbesondere an Konturänderungen zu Bahnabweichungen. Kreise werden durch eine ungleiche Dynamik der beiden Vorschubantriebe zu Ellipsen verzerrt.
- Nichtlineare Signalverzerrungen. Sie entstehen durch:
 - Wirksamwerden der Strombegrenzung innerhalb des Bearbeitungsbereiches
 - Wirksamwerden der Begrenzung des Drehzahlsollwertes.
 - Umkehrspanne innerhalb und / oder außerhalb des Lageregelkreises.

Beim Durchfahren einer Kreisbahn treten vor allem Konturfehler durch die Umkehrspanne und durch Reibung auf. Beim Fahren von Geraden entsteht ein Konturfehler durch eine Umkehrspanne außerhalb des Lageregelkreises z. B. durch eine kippende Frässpindel. Sie führt zu einem Parallelversatz zwischen Ist- und Sollbahn. Dieser ist um so größer, je flacher die Steigung der Geraden verläuft.

 - Nichtlineares Reibungsverhalten der Schlittenführungen.

2.1 Bewegungsüberwachungen

Schleppabstandsüberwachung**Funktion**

Die Funktionsweise der Schleppabstandsüberwachung beruht auf dem ständigen Vergleich von gemessenen und aus dem NC-Lagesollwert berechneten Lageistwert. Für die Vorausberechnung des Schleppfehlers wird ein Modell verwendet, das die Dynamik der Lageregelung einschließlich Vorsteuerung nachbildet.

Damit durch leichte Drehzahlschwankungen (hervorgerufen durch Belastungsänderungen) keine Fehlauslösungen der Überwachung auftreten, wird ein Toleranzband für die max. Konturabweichung zugelassen.

Wird die im MD 36400: CONTOUR_TOL (Toleranzband Konturüberwachung) eingetragene zulässige Istwertabweichung überschritten, so kommt es zu einem Alarm und die Achsen werden stillgesetzt.

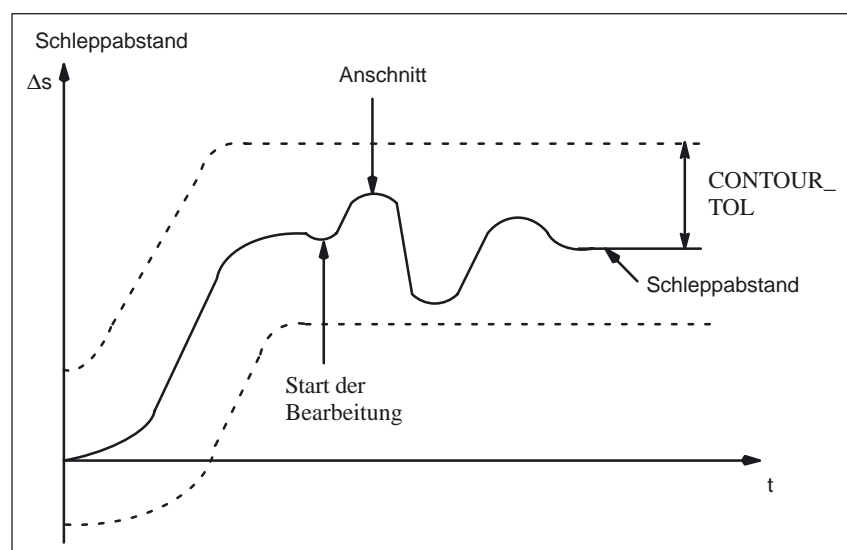


Bild 2-1 Schleppabstandsüberwachung

Wirksamkeit

Die Schleppabstandsüberwachung ist im lagegeregelten Betrieb immer wirksam bei:

- Linear- und Rundachsen
- lagegeregelten Spindeln
- mit und ohne Vorsteuerung
- Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen
- Konstantgeschwindigkeitsphasen
- stetigen und unstetigen Konturen (z. B. Kreisbahn)

Im Nachführbetrieb ist die Schleppabstandsüberwachung nicht aktiv.

Ablösung

Im lageregelten Betrieb immer wirksam.

Auswirkung

Ist die Schleppfehlerabweichung zu groß, kommt es zu folgender Auswirkung:

- Auslösung des Alarms 25050 "Konturüberwachung"
- Die betroffene Achse/Spindel wird mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlsollwertrampe stillgesetzt. Die Zeitdauer der Bremsrampe wird in dem MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) festgelegt.
- Steht die Achse/Spindel in einem interpolatorischem Zusammenhang mit anderen Achsen/Spindeln, so werden diese durch Schnellstopp mit Schleppabstandsabbau (Lagesollwert = konstant) stillgesetzt.

Abhilfe

- Toleranzband vergrößern
- Der tatsächliche "KV-Faktor" muß dem gewünschten KV-Faktor, eingestellt über MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (KV-Faktor), entsprechen.
Bei SINUMERIK FM-NC:
MD 32260: RATED_VELO (Nenn-Motordrehzahl) und
MD 32250: RATED_OUTVAL (Nenn-Ausgangsspannung) kontrollieren.
- Optimierung des Drehzahlreglers kontrollieren
- Leichtgängigkeit der Achsen kontrollieren
- Maschinendaten für Verfahrbewegungen kontrollieren (Vorschubkorrektur, Beschleunigung, max. Geschwindigkeiten, ...)
- bei Betrieb mit Vorsteuerung:
MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME (Ersatzzeitkonstante Drehzahlregelkreis für Vorsteuerung) bzw.
MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME (Ersatzzeitkonstante Stromregelkreis für Vorsteuerung) kontrollieren.
Wenn die Maschinendaten zu ungenau eingestellt sind, muß das MD 36400: CONTOUR_TOL vergrößert werden.

2.1.2 Positionierüberwachung**Funktion**

Um sicherzustellen, daß eine Achse innerhalb einer vorgegebenen Zeit in Position kommt, wird nach Beendigung eines Bewegungssatzes (Lageteilsollwert=0 am Ende der Bewegung), die im MD 36020: POSITIONING_TIME (Zeitverzögerung Genauhalt fein) projektierbare Zeit gestartet und nach Ablauf dieser Zeit überprüft, ob der Schleppfehler den Grenzwert für MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (Genauhalt fein) unterschritten hat.

"Genauhalt grob und fein" siehe:

Literatur: /FB/, B1, "Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und LookAhead"

Das folgende Bild zeigt den Zusammenhang zwischen Positionier-, Stillstands- und Klemmungsüberwachung.

2.1 Bewegungsüberwachungen

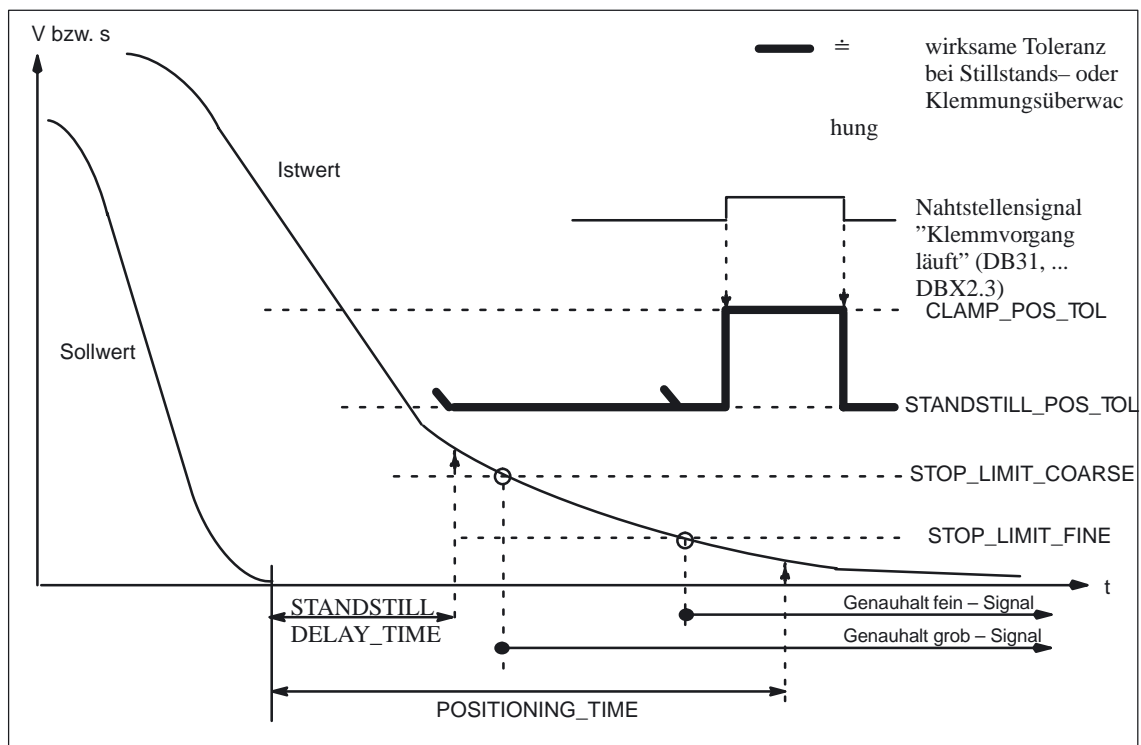


Bild 2-2 Positionier-, Stillstands- und Klemmungsüberwachung

Wirksamkeit

Die Positionierüberwachung wird immer nach "sollwertmäßiger" Beendigung von Bewegungssätzen aktiviert.

Sie ist wirksam bei:

- Linear- und Rundachsen
- lagegeregelten Spindeln

Im Nachführbetrieb ist die Positionierüberwachung nicht aktiv.

Abschaltung

Nach Erreichen der vorgegebenen "Genauhaltgrenze fein" oder nach Ausgabe eines neuen Lageteilsollwertes $\neq 0$ (z. B. bei Positionierung auf "Genauhalt grob" und anschließendem Satzwechsel) wird die Positionierüberwachung abgeschaltet und durch die Stillstandsüberwachung ersetzt.

Auswirkung

Ist nach Ablauf der Positionierüberwachungszeit der Grenzwert für "Genauhalt fein" noch nicht erreicht, erfolgt folgende Aktion:

- Auslösen des Alarms 25080 "Positionierüberwachung"
- Die betroffene Achse/Spindel wird mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlsollwertrampe stillgesetzt. Die Zeitdauer der Bremsrampe wird in dem MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) festgelegt.
- Steht die Achse/Spindel in einem interpolatorischem Zusammenhang mit anderen Achsen/Spindeln, so werden diese durch Schnellstopp mit Schleppabstandsabbau (Vorgabe von Lageteilsollwert = 0) stillgesetzt.

**Fehlerursache/
Fehlerbeseitigung**

- Zu kleine Lagereglerverstärkung → Maschinendatum für Lagereglerverstärkung ändern
MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (KV-Faktor), MD 32910: DYN_MATCH_TIME[n] (Zeitkonstante der Dynamikanpassung)
- Positionierfenster (Genauhalt fein), Positionierüberwachungszeit und Lagereglerverstärkung sind nicht aufeinander abgestimmt → Maschinendaten ändern: MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (Genauhalt fein), MD 36020: POSITIONIG_TIME (Verzögerungszeit Genauhalt fein), MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (KV-Faktor)
- Zu große Drift (nur bei Analogantrieben) → Drift kompensieren
Literatur: /FB/, K3, "Kompensationen"

Faustregel

- Positionierfenster groß → max. Positionierüberwachungszeit kann relativ kurz gewählt werden
- Positionierfenster klein → max. Positionierüberwachungszeit muß relativ lang gewählt werden
- Lagereglerverstärkung klein → max. Positionierüberwachungszeit muß relativ lang gewählt werden
- Lagereglerverstärkung groß → max. Positionierüberwachungszeit muß relativ kurz gewählt werden

Hinweis

Die Größe des Positionierfensters beeinflusst die Satzwechselzeit. Je kleiner diese Toleranzen gewählt werden, desto länger dauert der Positioniervorgang und umso länger dauert es, bis das nächste Kommando/der nächste Befehl ausgeführt werden kann.

2.1 Bewegungsüberwachungen

2.1.3 Stillstandsüberwachung

Funktion

Die Stillstandsüberwachung hat folgende Funktionalität:

- Nach Beendigung eines Bewegungssatzes (Lageteilsollwert=0 am Ende der Bewegung) wird überwacht, ob der Schleppabstand nach einer parametrierbaren Zeit, eingestellt über MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME (Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung) den Grenzwert für MD 36060: STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz) erreicht hat.
- Nach Abschluß eines Positioniervorganges (Genauhalt fein erreicht) wird die Positionier- von der Stillstandsüberwachung abgelöst. Dabei wird überwacht, ob sich die Achse mehr als im MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz) angegeben aus ihrer Position bewegt. Die Stillstandsüberwachung wird auch aktiviert, wenn "Genauhalt fein" erreicht ist und die "Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung", die im MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME parametrierbar ist, noch läuft.
- Stillstandsüberwachung ab SW-Stand 4.4
Die Stillstandsüberwachung wird nicht mehr mit "Genauhalt fein" aktiviert. Die Stillstandsüberwachung wird erst nach Ablauf der "Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung" aktiv, die im MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME parametrierbar ist, solange kein neuer Verfahrbefehl ansteht.

Siehe dazu Bild 2-2

Wirksamkeit

Die Stillstandsüberwachung ist immer nach Ablauf der "Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung" oder nach Erreichen von "Genauhalt fein" aktiv, solange kein neuer Verfahrbefehl ansteht.

Sie ist wirksam bei:

- Linear- und Rundachsen
- lagegeregelten Spindeln

Im Nachführbetrieb ist die Stillstandsüberwachung nicht aktiv.

Auswirkung

Das Ansprechen der Überwachung hat folgende Auswirkung:

- Auslösung des Alarms 25040 "Stillstandsüberwachung"
- Die betroffene Achse/Spindel wird mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlsollwertrampe stillgesetzt. Die Zeitdauer der Bremsrampe wird in dem MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) festgelegt.
- Steht die Achse/Spindel in einem interpolatorischem Zusammenhang mit anderen Achsen/Spindeln, so werden diese durch Schnellstopp mit Schleppabstandsabbau (Vorgabe von Lageteilsollwert = 0) stillgesetzt.

**Fehlerursache/
Fehlerbeseitigung**

- Lageregelverstärkung zu groß (Schwingen des Regelkreises) → Maschinendatum für Reglerverstärkung ändern
MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (KV-Faktor)
- Stillstandsfenster zu klein → Maschinendatum ändern
MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz)
- Achse wird mechanisch aus ihrer Position "gedrückt" → Ursache beseitigen

2.1.4 Klemmungsabläufe und -überwachung**Klemmungsüber-
wachung
Funktion**

Soll nach Abschluß des Positioniervorganges die Achse geklemmt werden, kann mit dem Nahtstellensignal "Klemmvorgang läuft" (DB31, ... DBX2.3) die Klemmungsüberwachung aktiviert werden.

Das kann nötig sein, weil während des Klemmvorgangs die Achse weiter als die Stillstandstoleranz aus der Sollposition gedrückt werden kann. Der Betrag, um den die Sollposition verlassen werden kann, wird in dem MD 36050: CLAMP_POS_TOL (Klemmungstoleranz bei Nahtstellensignal Klemmung aktiv) angegeben.

Siehe dazu Bild 2-2

Wirksamkeit

Die Klemmungsüberwachung wird durch das Nahtstellensignal "Klemmvorgang läuft" aktiviert. Sie ersetzt während des Klemmvorgangs die Stillstandsüberwachung.

Sie ist wirksam bei:

- Linear- und Rundachsen
- lagegeregelten Spindeln

Im Nachführbetrieb ist die Klemmungsüberwachung nicht aktiv.

Auswirkung

Wird während des Klemmvorgangs die Achse weiter als die Klemmungstoleranz aus der Position gedrückt, geschieht folgendes:

- Auslösung des Alarms 26000 "Klemmungsüberwachung".
- Die betroffene Achse/Spindel wird mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlsollwertrampe stillgesetzt. Die Zeitdauer der Bremsrampe wird in dem MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) festgelegt.
- Steht die Achse/Spindel in einem interpolatorischem Zusammenhang mit anderen Achsen/Spindeln, so werden auch diese durch Schnellstopp mit Schleppabstandsabbau (Vorgabe von Lageteilsollwert = 0) stillgesetzt.

Fehlerursache

- Achse wird mechanisch aus ihrer Position "gedrückt".

2.1 Bewegungsüberwachungen

Optimierte Achsklemmung ab SW 6.4

Das Klemmen von Achsen wird besonders unterstützt:

- Einfache Programmierung
- Simultane Bewegung von Bahnachsen während des Klemmens und Lösens

Vereinfachte Programmierung

Das Lösen einer geklemmten Achse kostet Zeit. Im Bahnsteuerbetrieb muss man deshalb einen Stopp (G09, bzw. G60 oder Hilfsfunktionsausgabe) programmieren, damit nicht erst in dem Satz, in dem die geklemmte Achse zu verfahren ist, angehalten wird.

Durch Setzen von MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[.] = 'H01' führt die Steuerung den **Stopp** im Bahnsteuerbetrieb **automatisch** durch. Dabei wird von einem bestimmten Verhalten der PLC ausgegangen:

- Es wird angenommen, dass die PLC immer dann die Achse aus der Klemmung nimmt, wenn dafür **ein Fahrbefehl** ansteht.
- Ferner wird vorausgesetzt, dass für die geklemmte Achse die Reglerfreigabe zurückgesetzt ist. Das Ende der Klemmung wird NCK somit durch das Setzen der Reglerfreigabe signalisiert.
- NCK fügt deshalb einen Stopp vor dem Satz ein, in dem die Achse wieder verfahren werden soll. Dieser Stopp wird automatisch gelöscht, wenn die Reglerfreigabe kurz vor dem Satzbeginn sitzt.
- Wird die Reglerfreigabe nicht gesetzt, so hält NCK die Bahnbewegung am Satzbeginn an.

Wird Bit 0 in MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[.] nicht gesetzt, so verhält sich NCK wie bisher.

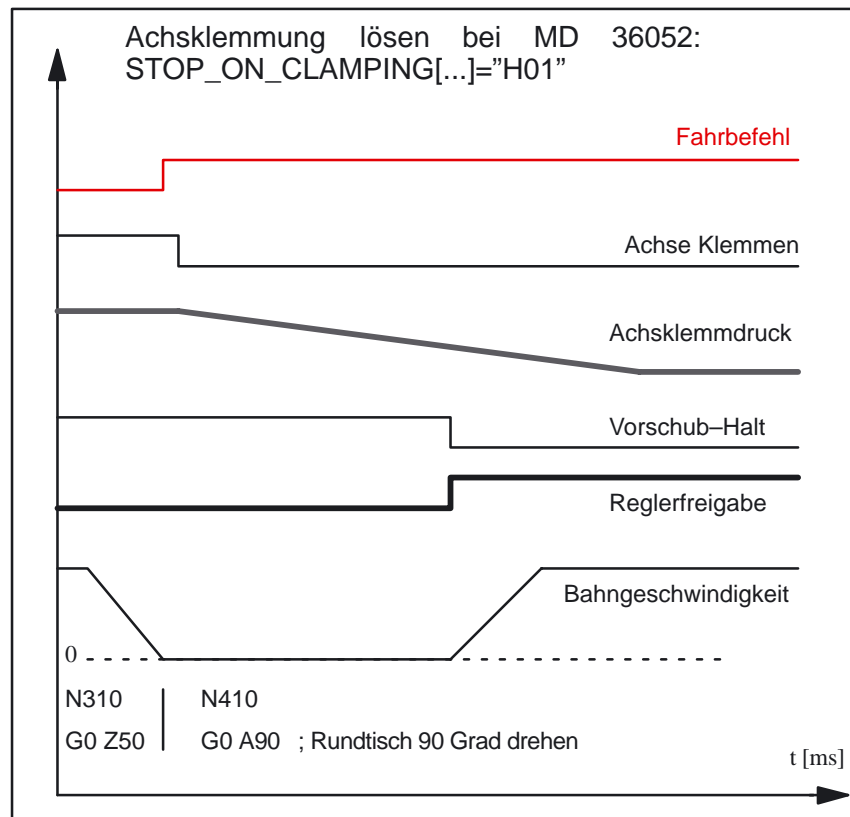


Bild 2-3 Beispiel für Nahtstellensignale einer zu klemmenden Rundtischachse, Zustände beim Lösen der Achsklemmung. (Die Sätze im Bild beziehen sich auf das schematische Beispiel unter Randbedingungen).

Look Ahead für Lösen Achsklemmung

Durch Setzen von MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[...] = 'H03' führt NCK eine Optimierung der Klemmfunktion durch, die durch **simultane Abläufe** höhere Produktivität erlaubt. Voraussetzung für die Nutzung der Optimierung ist ein PLC-Verhalten nach folgenden Regeln:

- Es wird angenommen, daß die PLC immer dann die Achse aus der Klemmung nimmt, wenn dafür **ein Fahrbefehl** ansteht.
- Ferner wird vorausgesetzt, daß die Achse aus der Klemmung genommen werden darf, wenn nur positioniert wird. – Ob die Achsen positionieren ist daraus ersichtlich, ob **G0** programmiert ist.
- Deshalb setzt NCK den Fahrbefehl für die Klemm-Achse bereits vorausschauend, falls G0-Sätze für Bahnachsen anstehen. Damit wird die PLC veranlasst, die Achsklemmung aufzuheben. – Der Fahrbefehl wird maximal 2 G0-Teileprogrammätze (incl. der von NCK erzeugten Zwischensätze) vorher gesetzt, um den Bezug zum veranlassenden Satz auf der Bedientafelfront noch ersichtlich zu halten.

Bit 1 in MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[...] wirkt nur dann mit der beschriebenen Look Ahead Lösung, wenn auch Bit 0 gesetzt ist.

2.1 Bewegungsüberwachungen

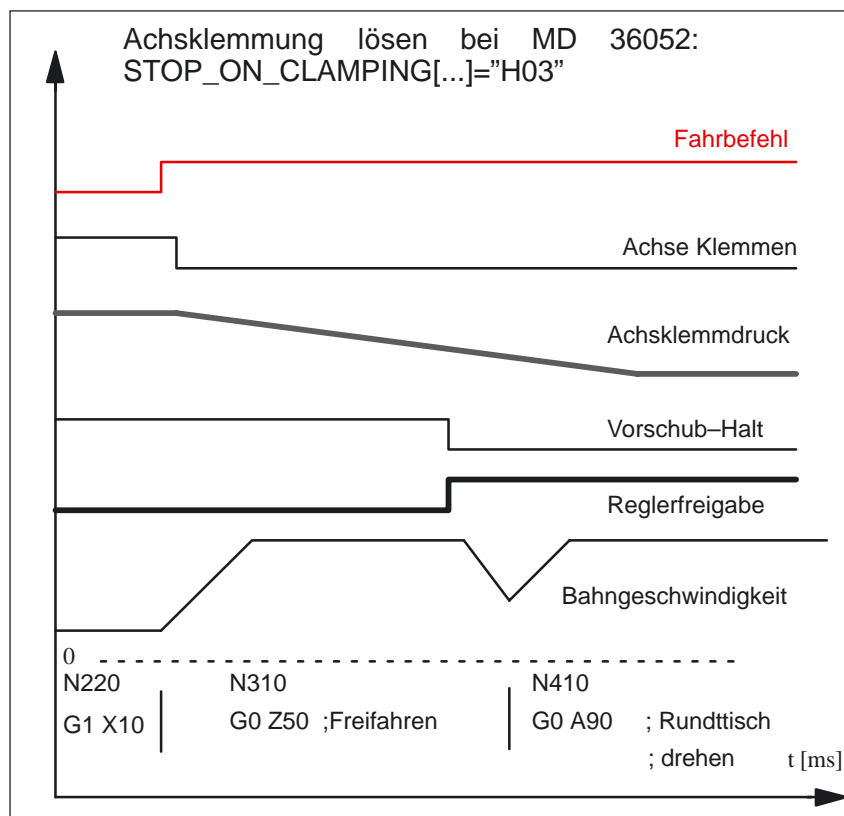


Bild 2-4 Nahtstellensignale der Rundtischachse, Zustände beim Lösen der Achsklemmung mit Look Ahead. (Die Sätze im Bild beziehen sich auf das schematische Beispiel unter Randbedingungen).

Optimiertes Setzen der Klemmung

Das Klemmen einer Achse kostet Zeit. Im Bahnsteuerbetrieb muss man deshalb einen Stopp (G09, bzw. G60 oder Hilfsfunktionsausgabe) programmieren, damit die Klemmung sicher wirkt, bevor mit der Teilebearbeitung begonnen wird.

Durch Setzen von \$MA_STOP_ON_CLAMPING[...] = 'H04' führt NCK den Stopp im Bahnsteuerbetrieb automatisch durch. Dabei wird von einem bestimmten Verhalten der PLC ausgegangen:

- Es wird angenommen, daß die PLC immer dann die Achse klemmt, wenn dafür **kein Fahrbefehl** ansteht.
- Ferner wird davon ausgegangen, daß die Achse während des Positionierens der anderen Achsen nicht geklemmt sein muß. – Ob die Achsen positionieren ist daraus ersichtlich, ob **G0** programmiert ist. – Der Stopp wird deshalb nicht unmittelbar auf den Satzbeginn gesetzt, in dem die Achse steht, sondern erst auf den Satzbeginn des nächsten Bearbeitungssatzes. – Ein **Bearbeitungssatz** hat z.B. die Wegbedingung G1, auf jeden Fall **nicht G0**.
- Schließlich wird vorausgesetzt, daß die Achse dann geklemmt ist, wenn die **Vorschubkorrektur** für **Bearbeitungssätze ungleich 0** ist. Ist die Achse vor dem nächsten Bearbeitungssatz geklemmt, d.h. die Vorschubkorrektur wieder ungleich 0, so wird kein Stopp mehr erzeugt, sondern es wird durchgefahren.

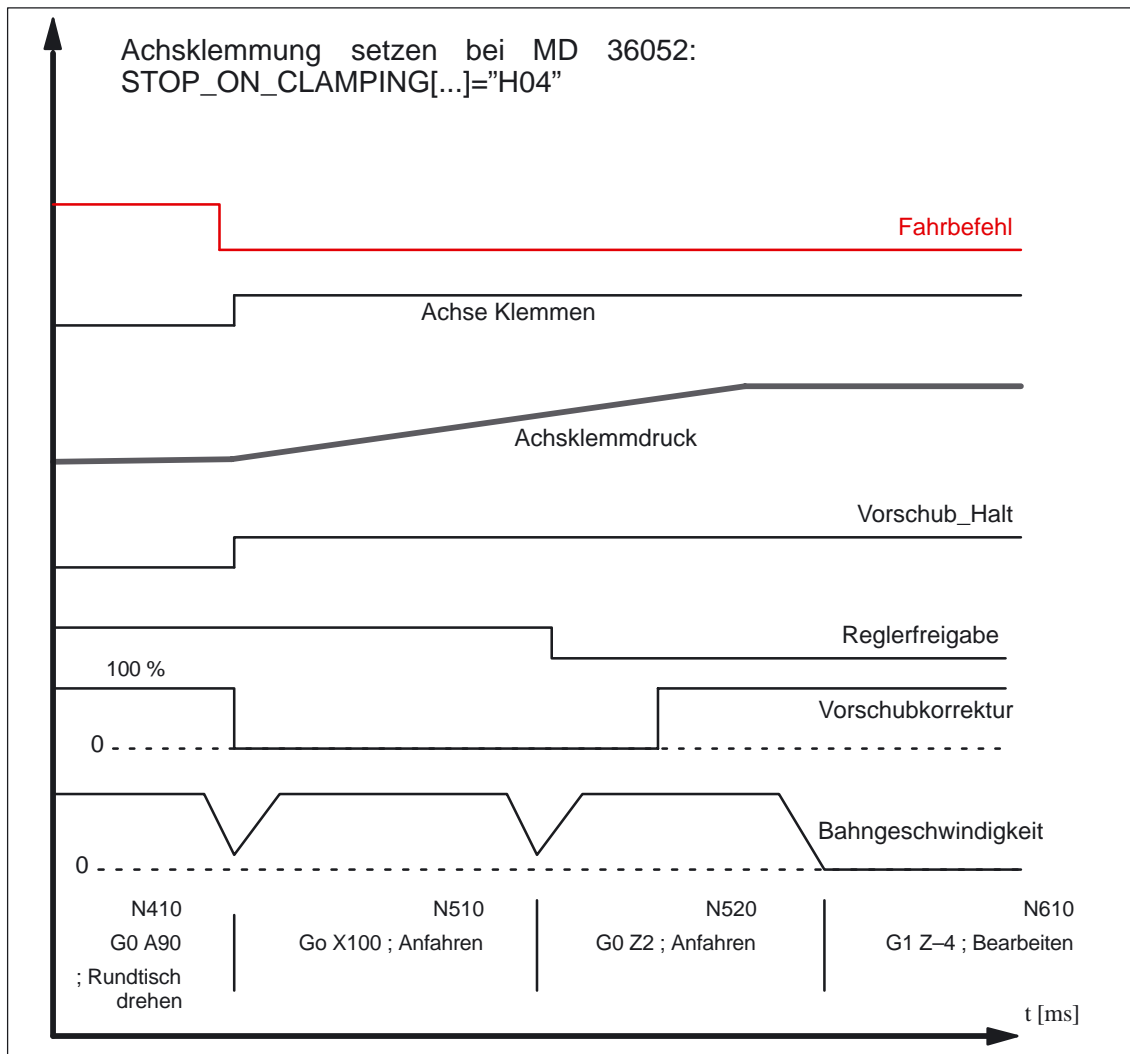


Bild 2-5 Nahtstellensignale der Rundtischachse, Zustände beim Setzen der Achsklemmung mit Look Ahead. (Die Sätze im Bild beziehen sich auf das schematische Beispiel unter Randbedingungen).

2.1 Bewegungsüberwachungen

Wird Bit 2 in MD 36052; STOP_ON_CLAMPING[..] nicht gesetzt, so verhält sich NCK bezüglich der Klemmung wie in SW-Ständen bis 6.3.

Randbedingungen

Für Bits 0 – 2 in MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[..] müssen die oben beschriebenen Anforderungen von PLC und von der Maschine exakt eingehalten werden. Zusätzlich wird Look Ahead vorausgesetzt.

Teileprogrammsätze ohne Bahnbewegung (z.B. M82/M83) unterbrechen den Bahnsteuerbetrieb und damit auch den Look Ahead. Wird z.B. das Teileprogramm oben wie folgt geändert:

```

N100          G0 X0 Y0 Z0 A0 G90 G54 F500
N101          G641 ADIS=.1 ADISPOS=5

N210          G1 X10          ; Bearbeiten
N220          G1 X5 Y20       ;   "

N310          G0 Z50          ; Freifahren
N320          M82             ; <<<< keine Bahnbewegung
N410          G0 A90          ; Rundtisch drehen
N420          M83             ; <<<< keine Bahnbewegung
N510          G0 X100         ; Anfahren
N520          G0 Z2           ;   "

N610          G1 Z-4          ; Bearbeiten
N620          G1 X0 Y-20      ;   "

M30

```

so gilt:

- MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[..] = 'H03' wirkt sich nicht mehr aus. Das vorausschauende Setzen des Fahrbefehls wird nur für Sätze mit aktivem Bahnsteuerbetrieb durchgeführt. M82 erzeugt einen Stopp und unterbricht damit den Bahnsteuerbetrieb. Das vorausschauende Anhalten auf N410 ist auch hinfällig, da ja sowieso angehalten wird.
- MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[..] = 'H04' erzeugt aber unabhängig von M83 einen Stopp, der abhängig von "Vorschubkorrektur 0%" durchgeführt wird. Das Anhalten vor dem ersten Bearbeitungssatz ist somit immer gewährleistet.

MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[..] = 'H01' und MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[..] = 'H04' sind NCK-intern unabhängig von der Anwendung des Achsklemmens. Sie können daher auch für andere Anwendungsfälle genutzt werden.

- MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[..] = 'H01' erzeugt vorausschauend einen Stopp, wenn die Reglerfreigabe für die betreffende Achse fehlt.
- MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[..] = 'H04' erzeugt vorausschauend einen Stopp, wenn die Vorschubkorrektur am Übergang "Eilgang -> Nicht-Eilgang" 0% ist.

Beide Funktionen stellen sicher, daß die Bahnbewegung im Bahnsteuerbetrieb bereits am Satzbeginn steht und nicht erst im Satz angehalten wird.

BAG-RESET Power On

Wird der Wert von MD 36052: STOP_ON_CLAMPING[..] über Teileprogramm geändert, so ist dieser Wert auch nach BAG-RESET und POWER ON weiter aktiv.

Satzweiserschaltung anhand der Klemmungstoleranz

Wird mit dem Nahtstellensignal "Klemmvorgang-läuft" die Klemmungsüberwachung aktiviert, reicht für die Satzweiserschaltung im AUTOMATIK-Betrieb die Klemmungstoleranz aus (MD 36050: CLAMP_POS_TOL[.]). Die Genauhaltbedingung kann feiner als die Klemmtoleranz gewählt werden.

Ist die Achse durch die Klemmung aus der Sollposition gedrückt worden, so wird sie vom Lageregler zurückgefahren, wenn für die Achse die Reglerfreigabe wieder gesetzt worden ist.

Wird die Achse sehr stark aus der Genauhaltposition gedrückt, so kann die PLC die Achse in Nachführbetrieb nehmen. Damit kann die PLC erreichen, dass die Achse beim Wiedersetzen der Reglerfreigabe interpolatorisch in die Sollposition zurückgefahren wird. Als Trigger für das Nachführen können die Genauhaltssignale (Genauhalt fein, Genauhalt grob) bzw. die Achspositionen dienen.

2.1.5 Drehzahlsollwertüberwachung

Funktion

Mit der Drehzahlsollwertüberwachung wird kontrolliert, ob die physikalischen Begrenzungen der Antriebe (10 V Maximalspannung für Drehzahlsollwert bei analogen Antrieben oder maximal zulässige Motordrehzahl bei digitalen Antrieben) überschritten werden.

Weiterhin kann der maximale Drehzahlsollwert für Testbetrieb reduziert und überwacht werden.

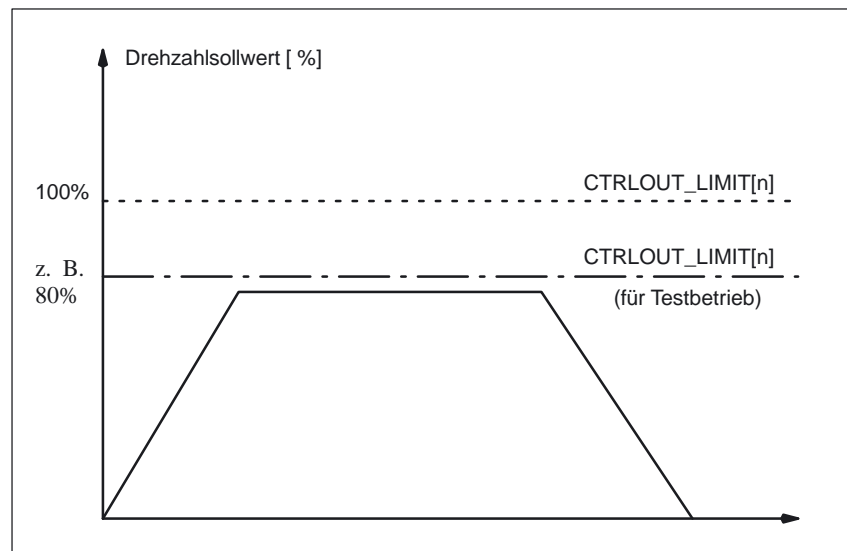


Bild 2-6 Drehzahlsollwertbegrenzung

Zusätzlich wird überwacht, ob der im MD 36210: CTRLOUT_LIMIT[n] (Maximaler Drehzahlsollwert) eingetragene Wert, überschritten wird.

2.1 Bewegungsüberwachungen

Mit dem MD 36220: CTRLOUT_LIMIT_TIME[n] (Verzögerungszeit für Drehzahlsollwertüberwachung) wird definiert, wie lange der Drehzahlsollwert in der Begrenzung liegen darf, bevor die Drehzahlsollwertüberwachung anspricht.

Der Drehzahlsollwert setzt sich zusammen aus dem Drehzahlsollwert des Lagereglers, der Vorsteuergröße (sofern Vorsteuerung aktiv) und der Driftkompensation (nur bei analogen Antrieben).

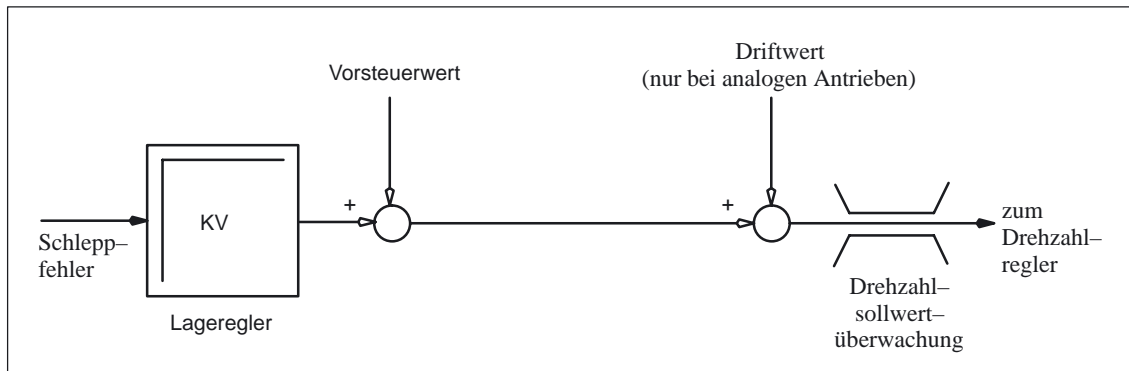


Bild 2-7 Drehzahlsollwertberechnung

Wirksamkeit

Die Drehzahlsollwertüberwachung ist immer aktiv.

Sie ist wirksam bei:

- Linear- und Rundachsen
- gesteuerten und lagegeregelten Spindeln

Auswirkung

Bei Überschreitung des maximalen Drehzahlsollwertes und Ablauf der Verzögerungszeit (MD 36220: CTRLOUT_LIMIT_TIME[n]) geschieht folgendes:

- Meldung des Alarms 25060 "Drehzahlsollwertbegrenzung"
- Die betroffene Achse/Spindel wird mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlsollwertrampe stillgesetzt. Die Zeitdauer der Bremsrampe wird in dem MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) festgelegt.
- Steht die Achse/Spindel in einem interpolatorischem Zusammenhang mit anderen Achsen/Spindeln, so werden diese durch Schnellstopp mit Schleppabstandsbau (Vorgabe von Lageteilsollwert = 0) stillgesetzt.

**Fehlerursachen/
Fehlerbehebung**

- Tachoabgleich (bei SINUMERIK FM–NC) wurde nicht korrekt durchgeführt oder ein Meßkreis– oder Antriebsfehler liegt vor.
- Zu hohe Sollwertvorgaben (Beschleunigungen, Geschwindigkeiten, Reduzierfaktoren)
- Hindernis im Bearbeitungsraum (z. B. Aufsetzen auf einen Arbeitstisch)
—> Hindernis beseitigen.

Hinweis

Durch die Begrenzung des Drehzahlsollwertes wird der Regelkreis nicht-linear. Dies führt im allgemeinen zu Bahnabweichungen bei einem längeren Verweilen einer Achse in der Drehzahlsollwertbegrenzung.

2.1.6 Istgeschwindigkeitsüberwachung**Funktion**

Hiermit wird die Istgeschwindigkeit auf das Überschreiten eines zulässigen Grenzwertes, der in dem MD 36200: AX_VELO_LIMIT[n] (Schwellwert für Geschwindigkeitsüberwachung) eingetragen ist, überwacht.

Wirksamkeit

Die Istgeschwindigkeitsüberwachung ist immer wirksam, wenn der aktive Meßkreis, der über die NST "Lagemeßsystem 1 bzw. 2" (DB31, ... DBX1.5, DBX1.6) ausgewählt wurde, Istwerte liefert, sich also noch unterhalb der Grenzfrequenz befindet.

Sie ist wirksam bei:

- Linear- und Rundachsen
- gesteuerten und lagegeregelten Spindeln

Auswirkung

Bei Überschreitung des "Schwellwertes für Geschwindigkeitsüberwachung" geschieht folgendes:

- Meldung des Alarms 25030 "Istgeschwindigkeit Alarmgrenze"
- Die betroffene Achse/Spindel wird mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlsollwertrampe stillgesetzt. Die Zeitdauer der Bremsrampe wird in dem MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) festgelegt.
- Steht die Achse/Spindel in einem interpolatorischem Zusammenhang mit anderen Achsen/Spindeln, so werden auch diese durch Schnellstopp mit Schleppabstandsbau (Vorgabe von Lageteilsollwert = 0) stillgesetzt.

2.1 Bewegungsüberwachungen

Fehlerbehebung

- Drehzahlsollwertkabel überprüfen
- Istwerte überprüfen
- Lageregelsinn überprüfen
- MD 36200: AX_VELO_LIMIT[n] (Schwellwert für Geschwindigkeitsüberwachung) überprüfen

2.2 Geberüberwachungen

2.2.1 Gebergrenzfrequenzüberwachung

Funktion	<p>Wenn die im MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT[n] (Gebergrenzfrequenz) eingetragene zulässige Grenzfrequenz eines Meßsystems überschritten wird, geht die Synchronisation in der Lage (Referenzpunkt) zwischen Maschine und Steuerung verloren. Eine vorschriftsmäßige Lageregelung ist nicht mehr möglich. Dieser Zustand wird an die PLC gemeldet.</p>
Wirksamkeit	<p>Die Gebergrenzfrequenzüberwachung ist immer aktiv, wenn der Geber eingeschaltet ist.</p> <p>Sie ist wirksam bei:</p> <ul style="list-style-type: none">• Linear- und Rundachsen• gesteuerten und lagegeregelten Spindeln
Auswirkung	<p>Bei Überschreiten der Grenzfrequenz eines Gebers geschieht folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Das NST "Gebergrenzfrequenz überschritten 1 bzw. 2" (DB31, ... DBX60.2 bzw. 60.3) wird gesetzt.• Spindeln laufen mit Drehzahlregelung weiter. 10 Wird die Spindeldrehzahl reduziert, so daß die Geberfrequenz den Wert von MD36302 ENC_FREQ_LIMIT_LOW unterschreitet, synchronisiert sich die Spindel automatisch wieder mit dem Bezugssystem des Meßgebers.• Wird bei dem aktivem Meßsystem einer lagegeregelten Achse die Grenzfrequenz überschritten, so wird der Alarm 21610 "Frequenz überschritten" gemeldet.• Die betroffene Achse/Spindel wird mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlsollwertrampe stillgesetzt. Die Zeitdauer der Bremsrampe wird in dem MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) festgelegt.• Steht die Achse/Spindel in einem interpolatorischem Zusammenhang mit anderen Achsen/Spindeln, so werden auch diese durch Schnellstopp mit Schleppabstandsbau (Vorgabe von Lageteilsollwert = 0) stillgesetzt.
Fehlerbehebung	<ul style="list-style-type: none">• Nach Stillstand der Achsen wird die Lageregelung automatisch wieder aufgenommen.

Hinweis

Die betroffene Achse muß neu referiert werden.

2.2.2 Nullmarkenüberwachung

Funktion	Mit der Nullmarkenüberwachung wird die konstante Anzahl von Geberimpulsen zwischen zwei Nullmarken des Lageistwertgebers auf auftretende Änderungen überwacht. Es wird geprüft, ob der Geber stets die gleiche Anzahl von Impulsen zwischen den Nullmarken abgibt. Bei Änderung wird ein Alarm gemeldet.
Wirksamkeit	<p>Über das Maschinendatum MD 36310: ENC_ZERO_MONITORING kann die Nullmarkenüberwachung aktiviert werden. Dessen Bedeutung hängt von der Art des verwendeten Gebers ab:</p> <p>MD 36310 = 0 Keine Nullmarkenüberwachung MD 36310 = 100 Keine Nullmarkenüberwachung und Geberalarme ausblenden</p> <p>MD 36310 > 0</p> <p>MD 30240: ENC_TYPE = 0 Keine Nullmarkenüberwachung. MD 30240: ENC_TYPE = 3 Keine Nullmarkenüberwachung.</p> <p>MD 30240: ENC_TYPE = 1 MD 30240: ENC_TYPE = 2 Anzahl erkannter Änderungen, bei der ein Alarm ausgegeben werden soll. Mit dem Einschalten des Gebers wird die Zählung mit "0" initialisiert.</p> <p>MD 30240: ENC_TYPE = 4 Zulässige Abweichung zwischen der absoluten und inkrementellen Geberspur in 0.5 Geberstrichen. Die Überschreitung führt zu einen Alarm. Die Eingabe eines 0.5 Geberstriches ist ausreichend.</p> <p>MD 30240: ENC_TYPE = 5 Keine Nullmarkenüberwachung. Das Auftreten von Geberalarmen wird mit dem Reset Alarm 20510 anstatt dem Power-On Alarm 25000 gemeldet.</p>
Auswirkung	<p>Bei Gebern die zur Lageregelung verwendet werden, spricht die Nullmarkenüberwachung an und löst den Alarm 25020 aus.</p> <p>Die betroffene Achse/Spindel wird mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlollwertrampe stillgesetzt. Die Zeitdauer der Bremsrampe wird mit dem MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME festgelegt.</p> <p>Steht die Achse/Spindel in einem interpolatorischem Zusammenhang mit anderen Achsen/Spindeln, so werden diese durch Schnellstopp mit Schleppabstandsbau (Vorgabe von Lageteilsollwert = 0) stillgesetzt.</p> <p>Bei passiven Gebern wird beim Ansprechen der Nullmarkenüberwachung der Alarm 25021 ausgegeben. Dieser Alarm dient nur zur Anzeige.</p> <p>Weitere Informationen zur Synchronisation der Steuerung mit verschiedenen Lagemeßsystemen bei Maschinenachsen oder Spindeln siehe: Literatur: /FB1/, R1 "Referenzpunktfahren"1</p>
Fehlerursachen	<ul style="list-style-type: none"> • MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT (Gebergrenzfrequenz) zu hoch eingestellt. • Geberkabel schadhaft oder Geber- bzw. Geberelektronik defekt

2.2.3 Hardwarefehler und Verschmutzungssignal

Funktion

Die Meßkreisüberwachungen zu Alarm 25000, 25001 "Hardwarefehler" und Alarm 25010, 25011 "Verschmutzung Meßsystem" sind nur für das aktive Meßsystem aktiv. Dadurch ist es möglich, auf dem nicht aktivem Meßsystem einen Geberwechsel durchzuführen, ohne daß ein Wiederanlauf der Steuerung erfolgen muß. Steht bei Umschaltung auf das andere Meßsystem einer dieser beiden Fehler noch an, so wird der entsprechende Alarm ausgelöst.

Hinweis

Bei einem Hardwarefehler des Meßkreises wird NST "Referiert/Synchronisiert 1/2" (DB31, ... DBX60.4 bzw. DBX60.5) weggenommen; d. h. die Achse muß neu referiert werden.

Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"

2.3 Überwachung von statischen Begrenzungen

2.3.1 Endschalterüberwachung

Übersicht der möglichen Endschalterüberwachungen:

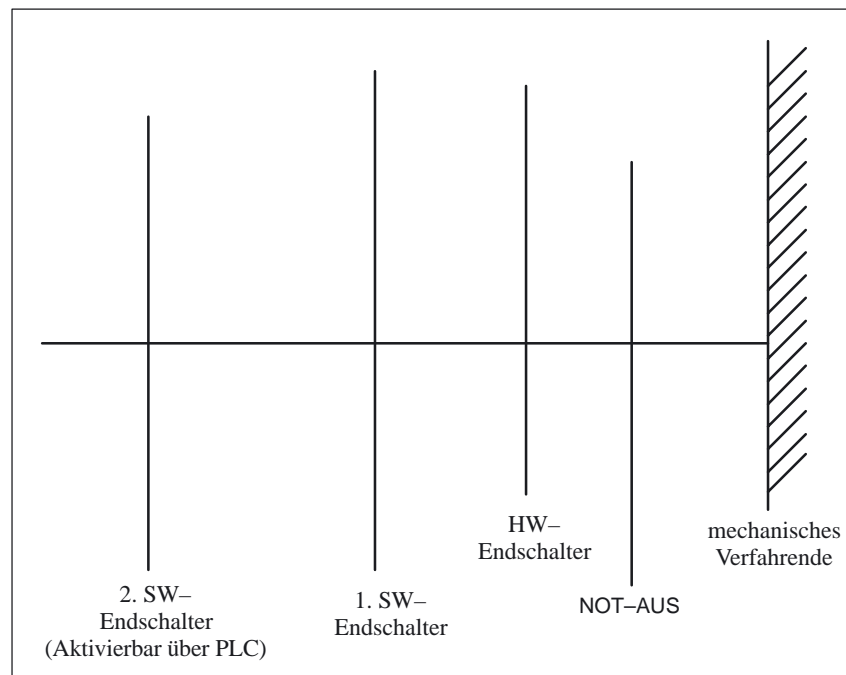


Bild 2-8 Endbegrenzungen

Hardware-Endschalter

Funktion

Für jede Achse gibt es für jede Verfahrrichtung einen Hardware-Endschalter, der ein Herausfahren des Schlittens aus dem Schlittenbett vermeiden soll. Wird der Hardware-Endschalter überfahren, so meldet es die PLC der NC über das NST "Hardware-Endschalter plus/minus" (DB31-48, DBX12.1 bzw. DBX12.0) und die Bewegung aller Achsen wird gestoppt. Die Art der Abbremsung kann über das MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (Bremsverhalten bei Hardware-Endschalter) festgelegt werden.

Wirksamkeit

Die HW-Endschalterüberwachung ist nach Hochlauf der Steuerung in allen Betriebsarten aktiv.

Auswirkung

- Beim Überfahren eines HW-Endschalters wird je nach Richtung der Alarm 21614 "Hardware-Endschalter + bzw. -" ausgelöst.
- Die Achse wird abhängig vom MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (Bremsverhalten bei Hardware-Endschalter) stillgesetzt.
- Steht die Achse in einem interpolatorischen Zusammenhang mit anderen Achsen, so werden auch diese, abhängig vom MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (Bremsverhalten bei Hardware-Endschalter) stillgesetzt.
- Die Richtungstasten in Anfahrrichtung werden gesperrt.

Abhilfe

- BAG-Reset geben
- In Gegenrichtung wegfahren (im JOG-Betrieb)
- Programm korrigieren

Software-Endschalter

Funktion

Sie dienen als Begrenzungen des maximalen Verfahrbereiches jeder einzelnen Achse.

Je Maschinenachse gibt es 2 Software-Endschalterpaare, die über die folgenden Maschinendaten im Maschinenachssystem definiert werden:

MD 36110: POS_LIMIT_PLUS (1. Software-Endschalter plus)

MD 36100: POS_LIMIT_MINUS (1. Software-Endschalter minus)

MD 36130: POS_LIMIT_PLUS2 (2. Software-Endschalter plus)

MD 36120: POS_LIMIT_MINUS2 (2. Software-Endschalter minus)

2.3 Überwachung von statischen Begrenzungen

Wirksamkeit

- Die SW-Endschalterüberwachung ist in allen Betriebsarten nach Referenzpunktfahren wirksam.
- Die Position der SW-Endschalter kann angefahren werden.
- Die Überwachung ist nach PRESET nicht mehr gültig. Erst nach erneutem Referenzpunktfahren sind die Software-Endschalter wieder aktiv.
- Der 2. Software-Endschalter ist über das Nahtstellensignal "2. Software-Endschalter plus/minus" (DB31-48, DBX12.3 bzw. 12.2) von der PLC aktivierbar, um z. B. den Arbeitsbereich zu reduzieren, wenn ein Reitstock eingeschwenkt wird. Die Änderung wird sofort wirksam. Der 1. Software-Endschalter plus/minus ist damit unwirksam.
- Die SW-Endschalterüberwachung ist nicht wirksam bei endlosdrehenden Rundachsen, d. h. wenn MD 30310: ROT_IS_MODULO = 1.
(Modulowandlung für Rundachse und Spindel)

Ab SW 5.3 kann die Aktivierung der SW-Endschalter über Programmierung mit newconf erfolgen.

Auswirkung

Je nach Betriebsart erfolgen unterschiedliche Reaktionen auf eine SW-Endschalterüberschreitung:

- Fall 1 Automatikbetriebsarten ohne Transformation, ohne überlagerte Bewegung, unveränderter Software-Endschalter
- Der Satz, der die Software-Endschalter verletzen würde, wird nicht begonnen. Der vorhergehende Satz wird noch ordnungsgemäß beendet.
- Fall 2 Automatikbetriebsarten mit Transformation
- Verhalten wie in Fall 1 oder
 - der Satz, der die Software-Endschalter verletzt, wird begonnen. Die Achse kommt auf dem Endschalter zum Stehen.
 - Die anderen Achsen, die an der Bahn beteiligt sind, werden abgebremst, wobei die programmierte Kontur verlassen wird.
- Fall 3 Automatikbetriebsarten mit überlagerter Bewegung
- Der Satz, der die Software-Endschalter verletzt, wird begonnen. Achsen, die mit überlagerter Bewegung verfahren werden oder worden sind, kommen auf dem jeweiligen Endschalter zum Stehen.
 - Die anderen Achsen, die an der Bahn beteiligt sind, werden abgebremst, wobei die programmierte Kontur verlassen wird.
- Fall 4 JOG-Betrieb ohne Transformation
- Die Achse kommt auf der SW-Endschalterposition zum Stehen.
- Fall 5 JOG-Betrieb mit Transformation
- Die Achse kommt auf dem Endschalter zum Stehen.
 - Die anderen Achsen, die an die Transformation beteiligt sind, werden abgebremst, wobei die vorgegebene Bahn verlassen wird.
- Fall 6 Veränderung des gültigen Software-Endschalters
- Falls die aktuelle Position nach dem Umschalten hinter dem neuen Software-Endschalter liegt, wird die Achse mit der maximal zulässigen axialen Beschleunigung abgebremst.
 - Falls die aktuelle Position nach dem Umschalten vor dem Software-Endschalter liegt, wird nach Fall 2 verfahren.

2.3 Überwachung von statischen Begrenzungen

Reaktionen

Desweiteren kommt es bei den einzelnen Betriebsarten zu folgenden Reaktionen:

- Wird bei der Aufbereitung des Satzes festgestellt, daß die anzufahrende Position der Achse größer/kleiner als der positive/negative Software-Endschalter ist, so wird einer der folgenden Alarme gemeldet:
10720 " Software-Endschalter + bzw. -"; Fall 1
10620 "Achse erreicht Software-Endschalter + bzw. -"; Fall 2, 3, 6
- Ist in der Betriebsart JOG die Position eines SW-Endschalters erreicht und soll weiter in dieser Richtung verfahren werden, so wird der Alarm 10621 "Achse steht auf Software-Endschalter + bzw. -" gemeldet; Fall 4
- Wird beim Verfahren von Geometrieachsen in der Betriebsart JOG festgestellt, daß die anzufahrende Position der Geometrieachse größer/kleiner als der positive/negative Software-Endschalter ist, so wird der Alarm 10620 "Achse erreicht Software-Endschalter + bzw. -" gemeldet; Fall 5
- Bei Ansprechen der Überwachung werden die Achsen abgebremst. Steht eine Achse in einem interpolatorischen Zusammenhang mit anderen Achsen, so werden auch diese abgebremst. Es kann eine Konturverletzung entstehen; Fall 2, 3, 5
- Die Programmbearbeitung wird abgebrochen; Fall 1, 2, 3
- Die Richtungstasten in Anfahrrichtung werden gesperrt; Fall 1, 2, 3, 4, 5

Abhilfe

- BAG-Reset geben
- In Gegenrichtung wegfahren (im JOG-Betrieb)
- Programm korrigieren
- DRF-Verschiebung aufheben

2.3.2 Arbeitsfeldbegrenzung

Funktion

Arbeitsfeldbegrenzungen beschreiben den Bereich, in dem eine Bearbeitung erfolgen kann. Mit ihnen kann der Anwender den Verfahrbereich der Achsen zusätzlich zu den Endschaltern einschränken.

Die Begrenzungen beziehen sich auf das Basiskoordinatensystem, siehe bei

Literatur: /PG/, "Programmieranleitung Grundlagen".

Überwacht wird, ob sich die Werkzeugspitze P innerhalb des geschützten Arbeitsraumes befindet. Der in die Arbeitsfeldbegrenzung eingegebene Wert ist die letzte zulässige Position für die Achse.

Über das MD 21020: WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS (Berücksichtigung des Werkzeugradius bei Arbeitsfeldbegrenzung) kann bestimmt werden, ob der Werkzeugradius bei der Überwachung berücksichtigt wird.

Je Achse ist ein Wertepaar (minus/plus) zur Beschreibung des geschützten Arbeitsraumes möglich.

Arbeitsfeldbegrenzung vorgeben

Die Arbeitsfeldbegrenzung kann auf zwei Arten vorgegeben bzw. verändert werden:

- Über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" mit den folgenden Settingdaten:
SD 43430: WORKAREA_LIMIT_MINUS (Arbeitsfeldbegrenzung minus)
SD 43420: WORKAREA_LIMIT_PLUS (Arbeitsfeldbegrenzung plus)
Änderungen sind im Automatikbetrieb nur im Reset-Zustand möglich und wirken dann sofort.
Im Jog-Betrieb sind Änderungen immer möglich, wirken aber erst zum Beginn einer neuen Bewegung.
- Im Programm mit G25/G26. Änderungen sind sofort wirksam. Eine programmierte Begrenzung hat Vorrang, sie überschreibt den im Settingdatum eingetragenen Wert und bleibt nach RESET und Programmende erhalten.

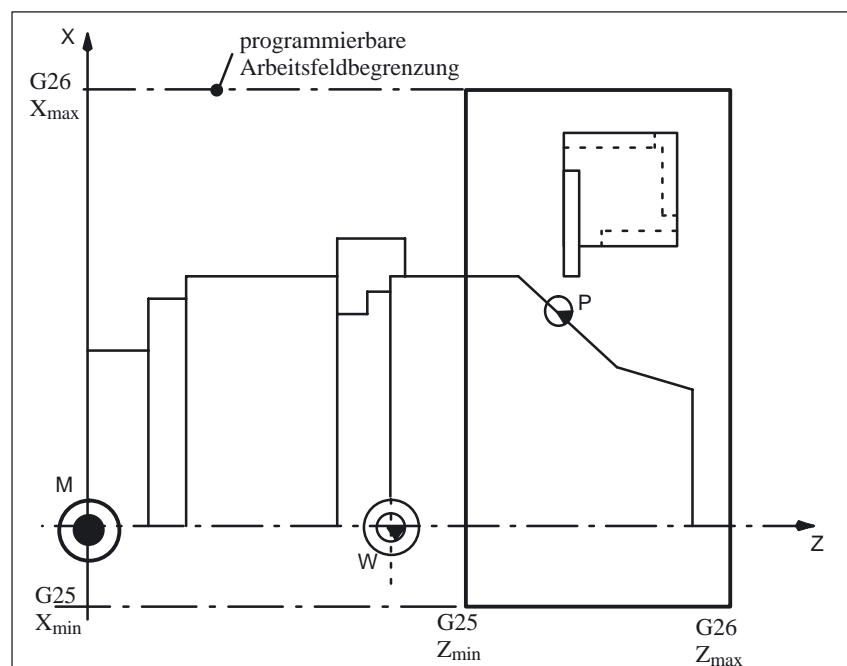


Bild 2-9 Arbeitsfeldbegrenzung

2.3 Überwachung von statischen Begrenzungen

Wirksamkeit

- Über die SD: WORKAREA_MINUS_ENABLE, WORKAREA_PLUS_ENABLE (Arbeitsfeldbegrenzung in negativer bzw. positiver Richtung aktiv) kann die Arbeitsfeldbegrenzung aktiviert werden. Die Abfrage ist nach Referenzpunktfahren aktiv.
- Die Überwachung ist nach PRESET nicht mehr gültig. Erst nach erneutem Referenzpunktfahren sind die Arbeitsfeldbegrenzungen wieder aktiv.
- Während der Programmbearbeitung kann die Arbeitsfeldbegrenzung mit den modalwirkenden G-Codes "WALIMON" ein- bzw. mit "WALIMOF" ausgeschaltet werden. Die Löschestellung für den G-Code (ein- oder aus-geschaltete Arbeitsfeldbegrenzung bei NC-Start) ist über das MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[n] (Löschestellung der G-Gruppen) einstellbar.
- Die Arbeitsfeldbegrenzung ist nicht wirksam bei endlosdrehenden Rundachsen, d. h. wenn MD 30310: ROT_IS_MODULO = 1. (Modulowandlung für Rundachse und Spindel)

Auswirkung

Je nach Betriebsart erfolgen unterschiedliche Reaktionen auf eine Überschreitung der Arbeitsfeldbegrenzung:

Fall 1 Automatikbetriebsarten mit/ohne Transformation

- Der Satz, der die Arbeitsfeldbegrenzung verletzt, wird nicht begonnen. Der vorhergehende Satz wird noch ordnungsgemäß beendet.

Fall 2 Automatikbetriebsarten mit überlagerter Bewegung

- Der Satz, der die Arbeitsfeldbegrenzung verletzt, wird begonnen. Achsen, die mit überlagerter Bewegung verfahren werden, kommen auf der jeweiligen Arbeitsfeldbegrenzung zum Stehen.

Fall 3 JOG-Betrieb mit/ohne Transformation

- Die Achse kommt auf der Position der Arbeitsfeldbegrenzung zum Stehen.

Reaktionen

Desweiteren kommt es bei den einzelnen Betriebsarten zu folgenden Reaktionen:

- Wird bei der Aufbereitung des Satzes festgestellt, daß die anzufahrende Position der Achse größer/kleiner als die positive/negative Arbeitsfeldbegrenzung ist, so wird einer der folgenden Alarme gemeldet:
10730 "Arbeitsfeldbegrenzung + bzw. -"; Fall 1
10630 "Achse erreicht Arbeitsfeldbegrenzung + bzw. -"; Fall 2
- Ist in der Betriebsart JOG die Position einer Arbeitsfeldbegrenzung erreicht und soll weiter in dieser Richtung verfahren werden, so wird der Alarm 10631 "Achse steht auf Arbeitsfeldbegrenzung + bzw. -" gemeldet; Fall 3
- Bei Ansprechen der Überwachung werden die Achsen abgebremst. Steht eine Achse in einem interpolatorischen Zusammenhang mit anderen Achsen, so werden auch diese abgebremst. Es kann eine Konturverletzung entstehen; Fall 2
- Die Programmbearbeitung wird abgebrochen; Fall 1, 2
- Die Richtungstasten in Anfahrrichtung werden gesperrt; Fall 1, 2, 3

Abhilfe

- BAG-Reset geben
- Kontrolle der Arbeitsfeldbegrenzung im Teileprogramm (G25/G26) bzw. in den Settingdaten
- Freifahren der entsprechenden Achse (im JOG-Betrieb)

2.4 Schutzbereiche

2.4.1 Allgemeines

Was kann geschützt werden?

Mit Hilfe von Schutzbereichen können verschiedene Elemente an der Maschine und ihre Ausrüstung, sowie das zu erstellende Werkstück vor falschen Bewegungen geschützt werden.

Folgende Elemente können geschützt werden:

- Feste Bestandteile der Maschine und Anbauten (z. B. Werkzeugmagazin, einschwenkbarer Meßtaster).
Von Interesse sind hier nur die Elemente, die durch mögliche Achskonstellationen erreicht werden können.
- Bewegliche Teile, die zum Werkzeug gehören (z. B. Werkzeug, Werkzeugträger).
- Bewegliche Teile, die zum Werkstück gehören (z. B. Teile des Werkstücks, Aufspanntisch, Spannpratzen, Spindelfutter, Reitstock).

Wie wird geschützt?

Für die zu schützenden Elemente werden im Teileprogramm oder über Systemvariable 2- bzw. 3-dimensionale Schutzbereiche definiert. Diese Schutzbereiche können im Teileprogramm aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Hinweis

Während der Bearbeitung in den Betriebsarten JOG, MDA oder AUTOMATIK wird überprüft, **ob das Werkzeug (bzw. dessen Schutzbereiche) die Schutzbereiche des Werkstücks verletzt.**

Die Überwachung der Schutzbereiche erfolgt kanalbezogen, d.h. es werden alle aktiven Schutzbereiche des Kanals gegenseitig auf Kollision überwacht.

2.4.2 Schutzbereichsarten

Werkstück-/werkzeugbezogene Schutzbereiche

Schutzbereiche sind grundsätzlich in werkstück- und werkzeugbezogen zu unterteilen.

Je nach Maschinenkonstruktion sind feststehende zu schützende Maschinenteile als werkzeug- oder werkstückbezogene Schutzbereiche zu definieren.

2- und 3-dimensionale Schutzbereiche

Es können 2- oder 3-dimensionale Schutzbereiche als Polygonzüge mit maximal 10 Eckpunkten definiert werden. Die Schutzbereiche können auch Kreisbögen als Konturelemente enthalten.

Die Polygonzüge werden in einer vorher festgelegten Ebene definiert.

Die Ausdehnung in der 3. Dimension kann zwischen $-\infty$ bis $+\infty$ begrenzt werden. Dabei sind 4 Fälle möglich:

- 3. Dimension des Schutzbereiches von $-\infty$ bis $+\infty$
- 3. Dimension des Schutzbereiches von $-\infty$ bis obere Grenze
- 3. Dimension des Schutzbereiches von untere Grenze bis $+\infty$
- 3. Dimension des Schutzbereiches von untere Grenze bis obere Grenze

Maschinen- und kanalbezogene Schutzbereiche

Schutzbereiche können für einen Kanal oder für die ganze Maschine als gültig definiert werden.

Die Einteilung in maschinen- und kanalbezogene Schutzbereiche hat keinen Einfluß auf die Funktion, sondern nur auf den Bereich (einer oder aller Kanäle), in dem der Schutzbereich bekannt ist.

Anwendung: Doppelschlittendrehmaschine

- Die werkzeugbezogenen Schutzbereiche werden Kanal 1 bzw. 2 zugeordnet.
- Die werkstückbezogenen Schutzbereiche werden der Maschine zugeordnet.
- Das Koordinatensystem muß gleich sein für beide Kanäle

Über folgende Maschinendaten kann die maximale Anzahl der maschinen- und kanalbezogenen Schutzbereiche festgelegt werden:

- MD 18190: MM_NUM_PROTECT_AREA_NCK
(Anzahl der Dateien für maschinenbezogene Schutzbereiche)
- MD 28200: MM_NUM_PROTECT_AREA_CHAN
(Anzahl der Dateien für kanalspezifische Schutzbereiche)

Hinweis

Maximal sind 10 maschinenspezifische und zusätzlich je Kanal 10 kanalspezifische Schutzbereiche definierbar.

Die Standardvorbelegung beträgt 0 Schutzbereiche.

Eine Änderung der Standardvorbelegung hat Einfluß auf die Speicheraufteilung in der NC.

2.4 Schutzbereiche

Absolute und relative Schutzbereiche

Die Koordinaten eines Schutzbereiches sind immer absolut zum Bezugspunkt des Schutzbereiches anzugeben. Bei der Aktivierung des Schutzbereiches über das NC-Teilprogramm ist es möglich, den Bezugspunkt des Schutzbereiches relativ zu verschieben.

Beispiele

Im folgenden sind einige Beispiele für

- werkzeugbezogene,
- werkstückbezogene,
- 2- und 3-dimensionale,
- absolute und relative

Schutzbereiche dargestellt.

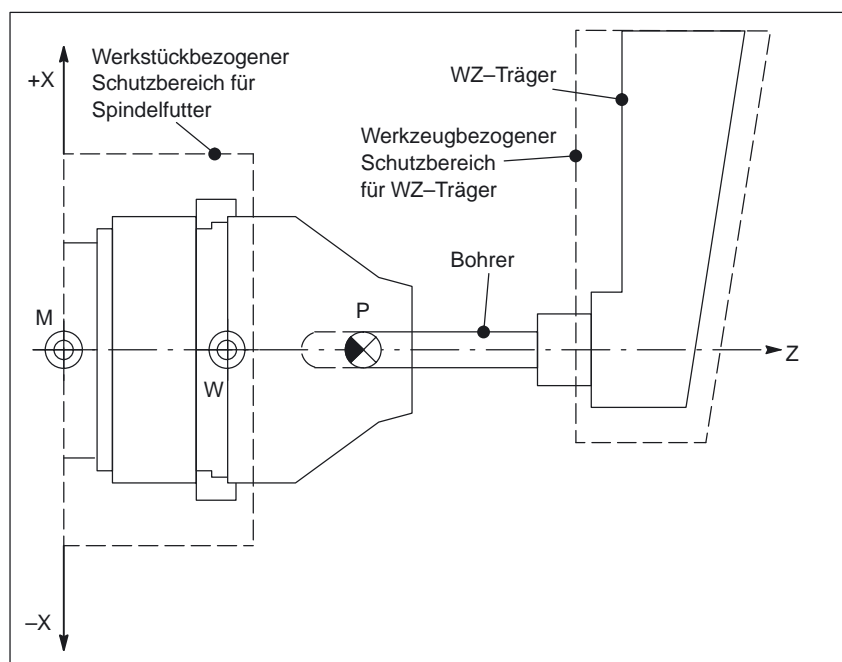


Bild 2-10 Beispiel für Drehmaschine

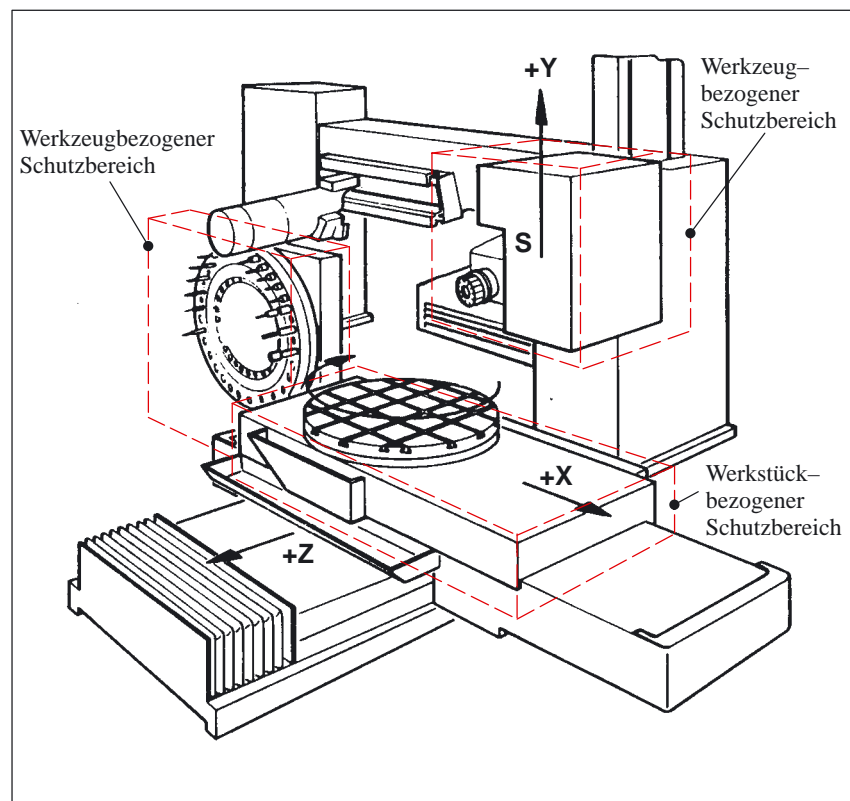


Bild 2-11 Beispiel für Fräsmaschine

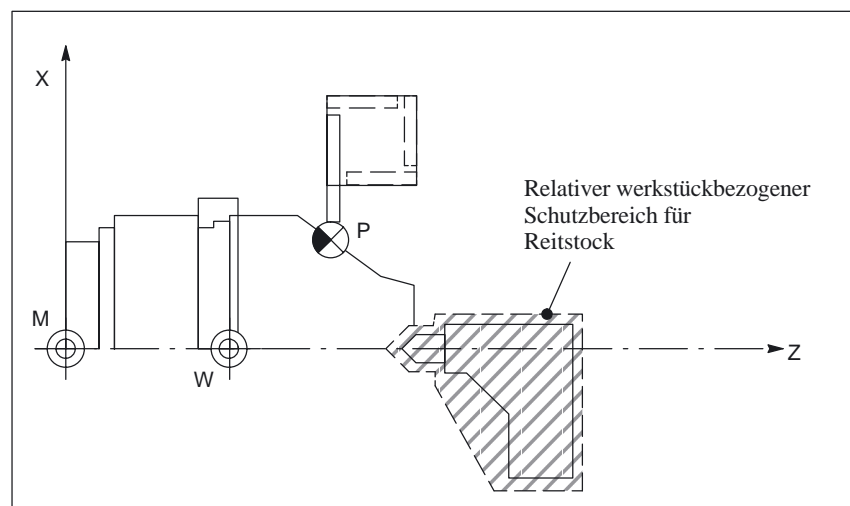


Bild 2-12 Beispiel für Drehmaschine mit relativem Schutzbereich für Reitstock

2.4.3 Koordinatensystem, Orientierung

Koordinaten– system, Achstypen

Der Raum, der durch die Schutzbereiche beschrieben wird, muß kartesisch sein. Deshalb erfolgt die Beschreibung der Schutzbereiche mit Geometrieachsen in dem rechtwinkligen Basiskoordinatensystem (BKS) und damit in dem Koordinatensystem, in dem programmiert wird (abgesehen von Frames).

Koordinaten für werkzeugbezogene Schutzbereiche sind absolut, bezogen auf den Werkzeugträgerbezugspunkt F, anzugeben.

Koordinaten für werkstückbezogene Schutzbereiche sind absolut, bezogen auf den Nullpunkt des Basiskoordinatensystems, anzugeben.

Orientierung

Die Orientierung der Schutzbereiche wird bestimmt durch die Festlegung der Ebene (Abszisse/Ordinate), in der die Konturbeschreibung erfolgt und die senkrecht auf der Kontur des Schutzbereiches stehende Achse (Applikate).

Die Orientierung der Schutzbereiche muß für werkzeug- und werkstückbezogene Schutzbereiche gleich sein.

2.4.4 Schutzbereichsdefinition

Allgemeines

Schutzbereiche können im Teileprogramm oder mit Systemvariablen definiert werden.

Eine Schutzbereichsdefinition umfaßt folgende Informationen:

- werkstück- oder werkzeugbezogener Schutzbereich
- Orientierung des Schutzbereiches
- Art der Begrenzung in der 3. Dimension
- obere und untere Grenze des Schutzbereiches in der 3. Dimension
- Schutzbereich sofort aktiv (nur über Systemvariable möglich)
- bis zu 10 Konturelemente

Bei Definition im Teileprogramm werden die Daten der Schutzbereiche in den zugehörigen Systemvariablen abgelegt.

Schutzbereichsdefinition im Teilprogramm

Schutzbereiche werden in einem NC-Programm folgendermaßen definiert:

Definitionsbeginn

Die Beschreibung der Schutzbereiche beginnt mit dem Unterprogramm:

CPROTDEF(n,t,applim,appplus,appminus)

für kanalspezifische Schutzbereiche

NPROTDEF(n,t,applim,appplus,appminus)

für maschinenspezifische Schutzbereiche

Es sind dabei:

CPROTDEF Channelspezifische Protection Area Definition

NPROTDEF NCK-spezifische Protection Area Definition

n (int) Nummer des definierten Schutzbereiches

t (Boolean) TRUE: Werkzeugorientierter Schutzbereich
FALSE: Werkstückorientierter Schutzbereich

applim (int) Art der Begrenzung in der 3. Dimension
0: Keine Begrenzung in Richtung der 3. Dimension
1: Begrenzung in Plus-Richtung der 3. Dimension
2: Begrenzung in Minus-Richtung der 3. Dimension
3: Begrenzung in Plus- und Minus-Richtung der 3. Dimension

appminus (Real) Wert der Begrenzung in Minus-Richtung in der 3. Dimens.

appplus (Real) Wert der Begrenzung in Plus-Richtung in der 3. Dimension

Hinweis

appplus muß größer als appminus sein.

Orientierung

Die Orientierung des Schutzbereiches wird durch die Ebenenanwahl (G17, G18, G19) bestimmt. Gegebenenfalls ist die Ebenenanwahl vor der Schutzbereichsdefinition zu speichern und anschließend wieder zu aktualisieren.

Beschreibung der Kontur

Die Konturbeschreibung beinhaltet:

- Angabe der Wegart (Gerade, Kreis im Mit-/Gegenuhrzeigersinn)
- Angabe des Zielpunktes (2 Werte für die Ebene)
- bei Kreis: Angabe der Interpolationsparameter (2 Werte für die Ebene)

Die Kontur der Schutzbereiche wird wie eine Verfahrbewegung angegeben. Als Schutzbereich gilt dabei **der Bereich links von der Kontur**. Die Kontur für einen Innenschutzbereich ist somit gegen den Uhrzeigersinn zu schreiben.

2.4 Schutzbereiche

Es sind dabei zulässig:

- G0, G1 für gerade Konturelemente
- G2 für Kreisabschnitte im Uhrzeigersinn
(nur zulässig für werkstückbezogene Schutzbereiche, weil
werkzeugbezogene Schutzbereiche nur konvex sein dürfen).
- G3 für Kreisabschnitte gegen den Uhrzeigersinn

Außenschutzbereiche (nur bei werkstückbezogenen Schutzbereichen möglich) sind im Uhrzeigersinn zu definieren.

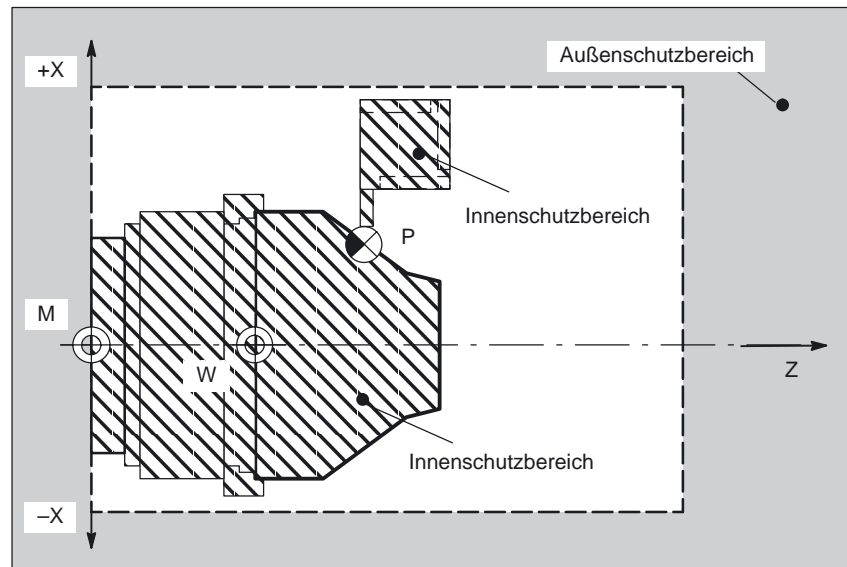


Bild 2-13 Außen- und Innenschutzbereich

Der letzte Punkt der Konturbeschreibung (max. 11. Punkt) muß mit dem ersten Punkt der Konturbeschreibung zusammenfallen.

Bei rotationssymmetrischer Kontur (z. B. Spindelfutter) ist die Gesamtkontur zu beschreiben (nicht nur die Kontur bis zur Drehmitte).

Werkzeugbezogene Schutzbereiche müssen konvex sein. Wird ein konkaver Schutzbereich gewünscht, so ist der Schutzbereich in mehrere konvexe Schutzbereiche zu zerlegen.

Hinweis

- NCU571 und FM-NC haben keine kanalspezifischen (nur 1 Kanal) sondern nur NCK-Schutzbereiche.
- In der FM-NC stehen maximal vier Konturelemente (Verfahrenbewegungen) zur Definition von jeweils einem Schutzbereich zur Verfügung (maximal 4 Schutzbereiche).

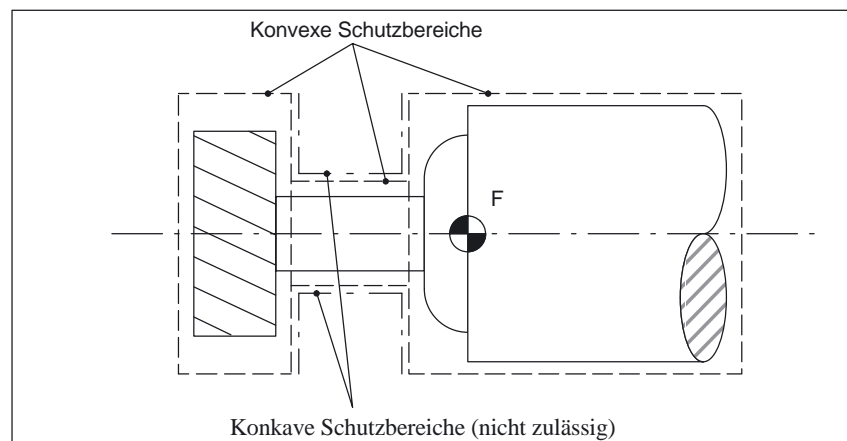


Bild 2-14 Beispiel für konvexen und konkaven werkzeugbezogenen Schutzbereich

Definitionsende

Die Definition eines maschinen- oder kanalspezifischen Schutzbereiches endet mit dem Unterprogramm **EXECUTE(n)**.

n(int) Variable (bei Schutzbereichen bedeutungslos)

Alle Sätze zwischen den Befehlen CPROTDEF bzw. NPROTDEF und EXECUTE sind nicht ausführbare Sätze.

Hinweis

Für die Konturbeschreibung gilt:

- Die Konturbeschreibung zwischen CPROTDEF bzw. NPROTDEF und EXECUTE ist eine eigenständige Geometriebeschreibung. Sie hat keine Verbindung zu vorhergehenden oder nachfolgenden Geometriebeschreibungen.
- Programmierbare Frames (TRANS, ROT, SCALE, MIRROR) und einstellbare Frames (G54 bis G57) sind unwirksam.
- Inch-/Metrisch-Umschaltungen mit G70/G71 bzw. G700/G710 sind wirksam.
- Referenzpunktfahren G74, Festpunktfahren G75, Verweilzeit G4, Satzvorlauf-Stop STOPRE und die M-Funktionen M0, M1, M2, M17, M30 sind in der Konturbeschreibung nicht zulässig.
- Es muß G40 (keine Werkzeugradiuskorrektur) aktiv sein.

Schutzbereichsdefinition mit Systemvariablen

Schutzbereiche können auch über die folgenden Systemvariablen definiert werden.

Für die Beschreibung der Kontur gelten dabei die gleichen Randbedingungen wie bei einer Schutzbereichsdefinition im Teileprogramm.

2.4 Schutzbereiche

Systemvariable	Bedeutung	Typ
\$SN_PA_ACTIV_IMMED[n] \$SC_PA_ACTIV_IMMED[n]	Kennung für "sofort aktiv nach Referieren" Der Schutzbereich ist nach dem Hochlaufen der Steuerung und dem Referieren der Achsen sofort aktiv. FALSE: Schutzbereich ist nicht sofort aktiv TRUE: Schutzbereich ist sofort aktiv	BOOL
\$SN_PA_T_W[n] \$SC_PA_T_W[n]	Kennung für "werkstück- oder werkzeugbezogener Schutzbereich" 0: werkstückbezogener Schutzbereich 1: reserviert 2: reserviert 3: werkzeugbezogener Schutzbereich	INT
\$SN_PA_ORI[n] \$SC_PA_ORI[n]	Kennung für Orientierung des Schutzbereiches 0: Polygonzug in d. Ebene aus der 1. u. 2. Geo-Achse 1: Polygonzug in d. Ebene aus der 3. u. 1. Geo-Achse 2: Polygonzug in d. Ebene aus der 2. u. 3. Geo-Achse	INT
\$SN_PA_LIM_3DIM[n] \$SC_PA_LIM_3DIM[n]	Kennung für Begrenzung des Schutzbereiches in der Achse, die senkrecht zum Polygonzug steht 0: keine Begrenzung ($-\infty < x < +\infty$) 1: Begrenzung in pos. Richtung ($-\infty < x < +$ Begrenz.) 2: Begrenzung in neg. Richtung ($-$ Begr. $< x < +\infty$) 3: Begrenzung in beide Richtungen ($-$ Begrenzung $< x < +$ Begrenzung)	INT
\$SN_PA_PLUS_LIM[n] \$SC_PA_PLUS_LIM[n]	Plus-Begrenzung des Schutzbereiches in der Achse, die senkrecht zum Polygonzug steht	REAL
\$SN_PA_MINUS_LIM[n] \$SC_PA_MINUS_LIM[n]	Minus-Begrenzung des Schutzbereiches in der Achse, die senkrecht zum Polygonzug steht	REAL
\$SN_PA_CONT_NUM[n] \$SC_PA_CONT_NUM[n]	Anzahl der gültigen Konturelemente	INT
\$SN_PA_CONT_TYP[n,i] \$SC_PA_CONT_TYP[n,i]	Konturtyp[i] Konturtyp (G1, G2, G3) des i-ten Konturelement	INT
\$SN_PA_CONT_ABS[n,i] \$SC_PA_CONT_ABS[n,i]	Endpunkt der Kontur[i] Abszissenwert	REAL
\$SN_PA_CONT_ORD[n,i] \$SC_PA_CONT_ORD[n,i]	Endpunkt der Kontur[i] Ordinatenwert	REAL
\$SN_PA_CENT_ABS[n,i] \$SC_PA_CENT_ABS[n,i]	Mittelpunkt der Kreiskontur[i] absoluter Abszissenwert	REAL
\$SN_PA_CENT_ORD[n,i] \$SC_PA_CENT_ORD[n,i]	Mittelpunkt der Kreiskontur[i] absoluter Ordiantenwert	REAL

\$SN_... sind Systemvariable für NCK-spezifische Schutzbereiche.

\$SC_... sind Systemvariable für kanalspezifische Schutzbereiche.

Der Index "n" entspricht der Nummer des Schutzbereiches und beginnt mit "0" ($\hat{=}$ 1. Schutzbereich)

Der Index "i" entspricht der Nummer des Konturelementes. Der Index beginnt mit "0" ($\hat{=}$ 1. Konturelement). Die Konturelemente sind in aufsteigender Reihenfolge zu definieren.

Hinweis

Die Systemvariablen werden bei Reorg nicht wieder restauriert. Dies gilt auch wenn die Daten mit CPROTDEF, EXECUTE geschrieben wurden.

Datenablage

Die Datenbausteine der Schutzbereichsdefinitionen werden in den folgenden Dateien **abgelegt**:

Datei	Bausteine
_N_NCK_PRO	Datenbaustein für NCK-spezifische Schutzbereiche
_N_CHAN1_PRO	Datenbaustein für kanalspezifische Schutzbereiche im Kanal 1
_N_CHAN2_PRO	Datenbaustein für kanalspezifische Schutzbereiche im Kanal 2

Zusätzlich werden die Datenbausteine in den folgenden Dateien **gesichert**:

Datei	Bausteine
_N_INITIAL_INI	Alle Datenbausteine der Schutzbereiche
_N_COMPLETE_PRO	Alle Datenbausteine der Schutzbereiche
_N_CHAN_PRO	Alle Datenbausteine der kanalspezifischen Schutzbereiche

2.4.5 Aktivieren und Deaktivieren von Schutzbereichen

Allgemeines

Schutzbereiche können "voraktiviert", "aktiviert" und "deaktiviert" sein. Nur wenn ein Schutzbereich aktiviert ist, wird überwacht, ob der Schutzbereich verletzt wird.

Die **Aktivierung** der Schutzbereiche erfolgt im allgemeinen im Teileprogramm. Weiterhin können Schutzbereiche beim Hochlauf und durch das PLC-Anwenderprogramm wirksam aktiviert werden. Bei Aktivierung durch die PLC müssen sie vorher im NC-Teileprogramm voraktiviert werden.

Schutzbereiche, die im Teileprogramm aktiviert werden, sind ohne Bedingung aktiv und benötigen kein PLC-Signal, um wirksam zu sein.

Die (Vor-, De-)Aktivierung der Schutzbereiche erfolgt immer kanalspezifisch, auch für maschinenbezogene Schutzbereiche.

(Vor-) Aktivierte maschinenspezifische und kanalspezifische Schutzbereiche sind nur in dem Kanal wirksam, in dem sie aktiviert wurden.

Maschinenbezogene Schutzbereiche die beim Hochlauf aktiviert werden, werden in allen Kanälen aktiviert.

Ein Schutzbereich kann auch in mehreren Kanälen gleichzeitig aktiv sein (z. B. Pinole bei zwei gegenüberliegenden Schlitten → Doppelschlitten-Einspindler).

Die Schutzbereiche werden erst nach dem Referieren aller beteiligten Geometrieachsen berücksichtigt.

Nach Programmende bzw. Reset bleibt der Status der Schutzbereiche (De-, Vor-, Aktiviert) erhalten.

Die **Deaktivierung** kann nur im Teileprogramm erfolgen.

aktive Schutzbereiche festlegen

Mit MD 28210: MM_NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE wird die maximale Anzahl der gleichzeitig im Kanal aktiven Schutzbereiche festgelegt. Maximal können gleichzeitig bis zu 10 kanal- oder maschinenspezifische Schutzbereiche aktiviert sein.

2.4 Schutzbereiche

Die Standardvorbelegung beträgt 0 Schutzbereiche. Eine Änderung der Standardvorbelegung hat Einfluß auf die Speicheraufteilung in der NC.

Ab SW 6.4 kann mit MD 28212: MM_NUM_PROTECT_AREA_CONTUR der benötigte dynamische Speicherbedarf für werkstückbezogene Schutzbereiche mit vielen Innenkonturen beeinflusst werden. Die Standardeinstellung ist so dimensioniert, daß kein zusätzlicher Speicherbedarf entsteht. Der Wert dieses Maschindatums muß erhöht werden, wenn dies durch einen Alarm 14710 bei der Aktivierung weiterer Schutzbereiche angezeigt wird.

Fehler bei Aktivierung

Bei der Aktivierung eines Schutzbereiches werden die zugehörigen Systemdaten überprüft und bei auftretenden Fehlern der Schutzbereich nicht aktiviert. Mögliche Fehler können dabei u. a. sein:

- Unvollständige oder widersprüchliche Konturbeschreibung.
- Ein werkzeugbezogener Schutzbereich, der nicht konvex ist.
- Nummer des Schutzbereiches gibt es nicht.
- Die Zahl der maximal gleichzeitig aktiven Schutzbereiche ist überschritten.
- Die Schutzbereiche haben verschiedene Orientierungen.

De-, Vor-, Aktivierung über Teileprogramm

Dazu werden die folgenden vordefinierten Unterprogrammaufrufe verwendet:

CPROT (n,state,xMov,yMov,zMov)

für kanalspezifische Schutzbereiche

NPROT (n,state,xMov,yMov,zMov)

für maschinenspezifische Schutzbereiche

Es sind dabei:

CPROT Channelspezifische Protection Area On

NPROT NCK-spezifische Protection Area On

n (int) Nummer des Schutzbereiches

state (int) Eingeschalteter Status
 0: Schutzbereich deaktivieren
 1: Schutzbereich voraktivieren
 2: Schutzbereich aktivieren

xMov, yMov, zMov (Real)
 Verschiebung des bereits definierten Schutzbereiches in den Geometrieachsen

Die (Vor-)Aktivierung kann mit oder ohne Verschiebung des Schutzbereiches in 1, 2 oder 3 Dimensionen erfolgen.

Die Angabe der Verschiebung erfolgt bezogen auf den Werkzeugträgerbezugspunkt F (für werkzeugspezifische Schutzbereiche) bzw. Nullpunkt des Basiskoordinaten-System, Maschinennullpunkt (für werkstückspezifische Schutzbereiche).

Hinweis

Ein Schutzbereich ist nicht gleichzeitig mit verschiedenen Verschiebungen in einem Kanal aktivierbar.

Aktivierung über PLC-Anwenderprogramm

Über die PLC-Nahtstelle können voraktivierte Schutzbereiche durch das PLC-Anwenderprogramm wirksam gesetzt werden. Dadurch wird z. B. vor dem Einschwenken eines Werkzeugmeßtasters in den Arbeitsraum der zugehörige Schutzbereich aktiviert und überwacht.

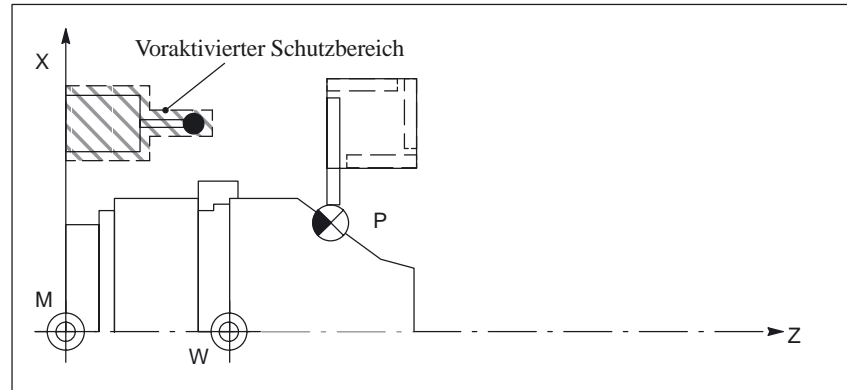


Bild 2-15 Beispiel für Drehmaschine: Voraktivierter Schutzbereich für Werkzeugmeßtaster

Die Voraktivierung von Schutzbereichen mit Angabe einer Positionsverschiebung erfolgt durch die Programmierung im Teileprogramm.

Welche Schutzbereiche im aktuellen Satz des Teileprogramms voraktiviert sind, wird der PLC über die kanalspezifischen NST "maschinenbezogener Schutzbereich 1 (...10) voraktiviert" (DB21, ... DBX272.0 – 273.1) bzw. "kanalspezifischer Schutzbereich 1 (...10) voraktiviert" (DB21, ... DBX274.0 – 275.1) mitgeteilt.

Weiterhin wird der PLC mitgeteilt, welche

- aktivierten Schutzbereiche im aktuellen Satz verletzt werden,
- voraktivierten Schutzbereiche im aktuellen Satz verletzt würden, wenn der voraktivierte Schutzbereich durch die PLC wirksam gesetzt wäre.

Die Informationen werden über die kanalspezifischen NST "maschinenbezogener Schutzbereich 1(...10) verletzt" (DB21, ... DBX276.0 bis DBX277.1) bzw. "kanalspezifischer Schutzbereich 1(...10) verletzt" (DB21, ... DBX278.0 bis DBX279.1) an die PLC übertragen.

Damit ist es z. B. möglich, vor dem Einschwenken von Teilen in den Arbeitsraum zu prüfen, ob sich das Werkzeug (bzw. Werkstück) in dem Bereich des einzuschwenkenden Teiles befindet.

Von der NC voraktivierte Schutzbereiche können über die PLC wirksam bzw. unwirksam gesetzt werden. Bei dem "wirksam" Setzen ist keine Angabe der Absolutposition des Schutzbereichsbezugspunktes möglich. Dies geschieht bereits mit der Voraktivierung des Schutzbereiches.

Das wirksam bzw. unwirksam Setzen durch die PLC erfolgt über die kanalspezifischen NST "maschinenbezogenen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren" (DB21, ... DBX8.0 bis DBX9.1) bzw. "kanalspezifischen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren" (DB21, ... DBX10.0 bis DBX11.1).

Vom Teileprogramm aktivierte Schutzbereiche können durch das PLC-Programm nicht unwirksam gesetzt werden.

2.4 Schutzbereiche

Hinweis

Aus diesen Festlegungen folgt, daß im PLC–Anwenderprogramm bestimmte Schutzbereichsnummern vorgesehen werden müssen, die über die PLC wirksam gesetzt werden können. Nur für diese Schutzbereiche ist eine Voraktivierung im Teileprogramm sinnvoll. Für die Schutzbereiche, die der NC–Programmierer einführt und die nicht im PLC–Programm vorgesehen sind, ist nur ein Aktivieren im Teileprogramm sinnvoll.

Aktivierung beim Hochlauf der Steuerung

Mit den Systemvariablen **\$SN_PA_ACTIV_IMMED[n]** bzw. **\$SC_PA_ACTIV_IMMED[n]** können maschinenbezogene und kanalspezifische Schutzbereiche bereits nach dem Hochlauf und anschließendem Referieren (vor–)aktiviert werden.

Maschinenbezogene Schutzbereiche werden dabei in allen Kanälen aktiviert.

Es ist keine relative Verschiebung möglich.

Im Teileprogramm sind diese Schutzbereiche genauso aktivier–, voraktivierbar und deaktivierbar wie die übrigen Schutzbereiche.

Hinweis

Ist kein werkzeugbezogener Schutzbereich aktiv, so wird die Werkzeugbahn gegen die werkstückbezogenen Schutzbereiche geprüft.

Ist kein werkstückbezogener Schutzbereich aktiv, so findet keine Schutzbereichsüberprüfung statt.

Satzsuchlauf

Bei Satzsuchlauf mit Berechnung wird der zuletzt programmierte Zustand eines Schutzbereiches (de–, vor–, aktiviert) berücksichtigt.

Programmtest

Während dem Programmtest (im Automatikbetrieb) werden (vor–) aktivierte Schutzbereiche überwacht.

2.4.6 Schutzbereichsverletzung und zeitweise Freigabe einzelner Schutzbereiche

Allgemeines Verhalten

Werkstück- und werkzeugbezogene Schutzbereiche, die aktiviert bzw. voraktiviert sind, werden auf Kollision überwacht. Wird eine Schutzbereichsverletzung erkannt, so ergibt sich folgendes Verhalten in den einzelnen Betriebsarten.

Ende der zeitweisen Freigabe

Die zeitweise Freigabe eines Schutzbereiches ist beendet, wenn

- NC-RESET erfolgt.
- in den Betriebsarten AUTOMATIK und MDA ein Satzende außerhalb des Schutzbereiches liegt.
- in den Handbetriebsarten ein Bewegungsende außerhalb des Schutzbereiches liegt.
- durch Aktivieren eines Schutzbereiches dieser neu eingerechnet wurde.

Bei RESET werden alle freigegebenen Schutzbereiche wieder aktiv. Bei erneutem Programmstart oder Handfahren sind die Schutzbereiche neu freizugeben. Ist die aktuelle Position in einem Schutzbereich, der nach RESET wieder wirksam ist, so ist mit der ersten Bahnbewegung dieser Schutzbereich erneut freizugeben.

Voraktivierte Schutzbereiche

Schutzbereiche können mit dem NC-Programm voraktiviert werden. Damit sie wirksam werden, müssen sie zusätzlich von der PLC in den Zustand "wirksam" gesetzt werden.

Im Gegensatz zur Betriebsart AUTOMATIK wirkt eine Veränderung der PLC-Nahtstellen-Signale "voraktivierten Schutzbereich wirksam setzen" nur bei stehenden Achsen des Geometrie-Systems. Dies bedeutet: Wurde eine Bewegung gestartet und danach ein unwirksamer Schutzbereich "wirksam" gesetzt, wird dieser erst nach dem Stillstand der Achsen ausgewertet und führt gegebenenfalls zu einem Alarm.

Es wird aber der Warnhinweis "Schutzbereichsüberwachung nicht gewährleistet" und das PLC-Nahtstellensignal "Schutzbereichsüberwachung nicht gewährleistet" gesetzt, wenn während der Verfahrbewegung eine voraktivierter Schutzbereich "wirksam" gesetzt wird.

Ausschalten werkzeugbezogener Schutzbereiche

Werkzeugbezogene Schutzbereiche können nur durch Deaktivierung im Teileprogramm oder, falls ein voraktivierter Schutzbereich vorliegt, durch "unwirksam" Setzen von der PLC ausgeschaltet werden.

2.4 Schutzbereiche

Geometrieachs- tausch

Für den Geometrieachstausch besteht die Möglichkeit Schutzbereiche und Arbeitsfeldbegrenzungen über Maschinendaten zu projektieren.

- Ab SW 6.1 können Schutzbereiche aktiviert werden mit:
MD 10618: PROTAREA_GEOAX_CHANGE_MODE, Bit 1 = 1
- Ab SW 6.3 können Arbeitsfeldbegrenzungen aktiviert werden mit:
MD 10604: WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE, Bit 0 = 1

Sollen beim Geometrieachstausch die Funktionen wie Schutzbereich oder Arbeitsfeldbegrenzung deaktiviert werden, so sind die Bits auf Null zu setzen.

Frames beim Umschalten von Geometrieachsen siehe unter Frames

Literatur: /FB1/, K2 "Achsen, Koordinatensyst., Frames".

Transformations- wechsel

Schutzbereiche können ebenfalls beim Wechsel einer Transformation über das Maschinendatum MD 10618: PROTAREA_GEOAX_CHANGE_MODE, Bit 0 = 1 aktiviert werden. Bei Bit 0 = 0 wird diese Funktionalität wieder deaktiviert.

Überwachung der überlagerten Bewegung

Hinweis

Nicht berücksichtigt werden die in einen anderen Kanal getauschten Achsen. Es wird die zuletzt angefahrne Position genommen. Es wird nicht berücksichtigt, ob die Achse dort nach dem Tausch verfahren wurde.

Verhalten in den Betriebsarten

Automatikbetrieb und MDA

Schutzbereiche werden in den Automatikbetriebsarten nicht überfahren:

- Führt ein Satz von außerhalb in einen Schutzbereich hinein (N30), so wird auf das Ende des vorhergehenden Satzes (N20) abgebremst und die Bewegung gestoppt (siehe folgendes Bild).
 - Bei einem voraktivierten Schutzbereich, der nicht durch die PLC wirksam gesetzt ist, wird die Bearbeitung fortgesetzt (Fall 1).
 - Bei einem aktivierten Schutzbereich oder einem voraktivierten Schutzbereich, der durch die PLC wirksam gesetzt ist, wird die Bearbeitung angehalten (Fall 2).
- Ist der Startpunkt des Satzes bereits innerhalb des Schutzbereiches, so wird die Bewegung nicht gestartet.

Bei Schutzbereichsverletzung wird für den werkstückbezogenen Schutzbereich der Alarm

10700 "NCK-Schutzbereich in Automatik oder MDI verletzt" oder

10701 "kanalspezifischer Schutzbereich in Automatik oder MDI verletzt" gemeldet.

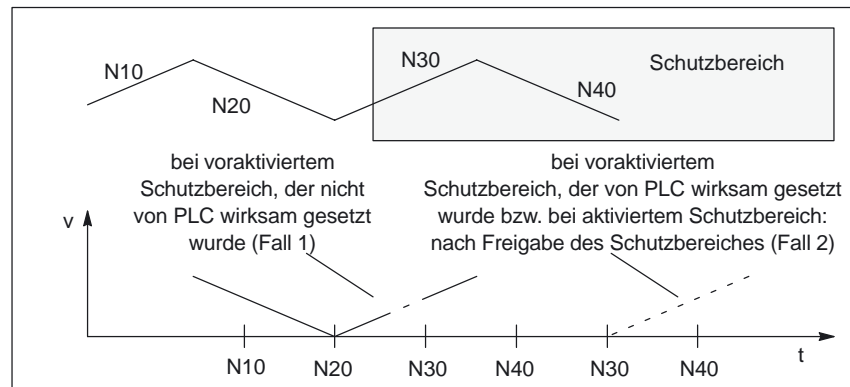


Bild 2-16 Verhalten der Bahngeschwindigkeit beim Eintritt in einen Schutzbereich

Überlagerung mehrerer Achsbewegungen

Überlagerte Bewegungen von ext. N. V. (Nullpunktverschiebungen) oder DRF werden berücksichtigt, wenn sie zeitlich genügend weit vorher erfolgt sind.

Tritt eine überlagerte Bewegung ein, während ein Schutzbereich aktiv bzw. wirksam ist, wird ein Alarm als Warnhinweis abgesetzt. Er hat keine Auswirkungen auf die Bearbeitung und löscht sich selbst, wenn die übertragene Bewegung voll berücksichtigt werden konnte. Gleichzeitig mit dem Alarm wird das PLC-Signal "Schutzbereichüberwachung nicht gewährleistet" gesetzt.

Freigeben von werkstückbezogenen Schutzbereichen

In der Betriebsart AUTOMATIK und JOG kann der Bediener, nachdem ein Schutzbereich verletzt wurde, das Durchfahren des werkstückbezogenen Schutzbereiches erlauben, indem er mit NC-Start den Schutzbereich zeitweise freigibt. Dabei wird der Alarm gelöscht und

- in den Betriebsarten AUTOMATIK und MDA in den Schutzbereich eingefahren.

2.4 Schutzbereiche

Nur werkstückbezogene Schutzbereiche können mit NC–Start zeitweise freigegeben und damit von allen werkzeugbezogenen Schutzbereichen, einschließlich der programmierten Bahn, durchfahren werden.

Ist bei NC–Start der entsprechende voraktivierte werkzeug– bzw. werkstückbezogene Schutzbereich nach dem Alarm durch die PLC unwirksam gesetzt worden, so wird die Bearbeitung fortgesetzt, ohne daß der Schutzbereich zeitweise freigegeben wird.

Führt ein wirksam gesetzter, voraktivierter Schutzbereich zu einem Bearbeitungsstopp und Alarm wegen Schutzbereichsverletzung, so kann durch unwirksam Setzen von der PLC die Bearbeitung mit NC–Start fortgesetzt werden.

Soll die Freigabe eines Schutzbereiches stärker abgesichert werden als durch einfachen NC–Start, so muß im PLC–Anwenderprogramm beim Auftreten dieses Alarms der NC–Start verriegelt bzw. mit anderen Bedingungen verknüpft werden.

Wenn der Bediener das Überfahren des Schutzbereiches nicht erlauben will, kann er den Fahrbefehl mit NC–RESET beenden.

Werden mehrere Schutzbereiche gleichzeitig durch die Bewegung verletzt, so ist für jeden dieser Schutzbereiche eine Quittung erforderlich. Mit NC–Start können so nacheinander die einzelnen Schutzbereiche freigegeben werden.

Anwendung für zeitweise Freigabe:

- Bohren eines Drehteils: Der Bohrer kann dabei in den Schutzbereich des Spindelfutters eindringen.

Überwachung der überlagerten Bewegung

Bei der Aufbereitung der NC–Sätze wird ein Teil der Verschiebungen von Geometrie–Achsen, die aus überlagerten Bewegungen resultieren, berücksichtigt.

Kommen weitere Verschiebungen dazu, die bei der Aufbereitung der Sätze nicht berücksichtigt werden konnten, wird das kanalspezifische PLC–Nahtstellensignal "Schutzbereichsüberwachung nicht gewährleistet" gesetzt. Dieses Signal ist solange gesetzt, wie Verschiebungen aktiv sind, die nicht berücksichtigt sind. Das Setzen und Löschen dieses Signals erfolgt auch innerhalb eines Satzes.

Es wird parallel zu dem PLC–Nahtstellensignal noch ein selbstlöschender Alarm "Schutzbereiche nicht gewährleistet" ausgegeben.

Es werden folgende überlagerte Bewegungen von Geometrie–Achsen in der Satzaufbereitung berücksichtigt:

1. DRF–Verschiebungen
2. Externe Nullpunktverschiebungen
3. Werkzeug–Feinkorrekturen
4. Schnellabheben
5. Von Compile–Zyklen erzeugte Verschiebungen
6. Pendeln
7. Konkurrierende Positionierachsen
8. Positionierachsen

Der Alarm wird gelöscht bzw. das PLC–Nahtstellensignal wird zurückgesetzt, wenn die Verschiebung aus den überlagerten Bewegungen wieder berücksichtigt werden bzw. die Verschiebung wieder zu Null gefahren werden.

Hinweis

Bei Positionierachsen wird die Endposition als Position im gesamten Satz angenommen. Dies bedeutet, daß zum Beginn der Bewegung der Positionierachse der Alarm "Schutzbereiche nicht gewährleistet" ausgegeben wird.

Die überlagerten Bewegungen selbst werden nicht begrenzt, genauso wie die Abarbeitung des Programms nicht beeinflußt wird.

Verhalten in der Betriebsart JOG

Überlagerung mehrerer Achsbewegungen

Es werden gleichzeitige JOG–Verfahrensbewegungen mehrerer Geometrie–Achsen zugelassen.

Die Überwachung der Schutzbereiche ist dann nicht mehr zuverlässig. Es wird deshalb eine Warnung "Schutzbereichsüberwachung nicht gewährleistet" und das Nahtstellensignal "Schutzbereichsüberwachung nicht gewährleistet" gesetzt.

Die Bewegung der Achsen wird in allen Richtungen durch die Schutzbereiche begrenzt, wie sie im Startpunkt gewirkt haben.

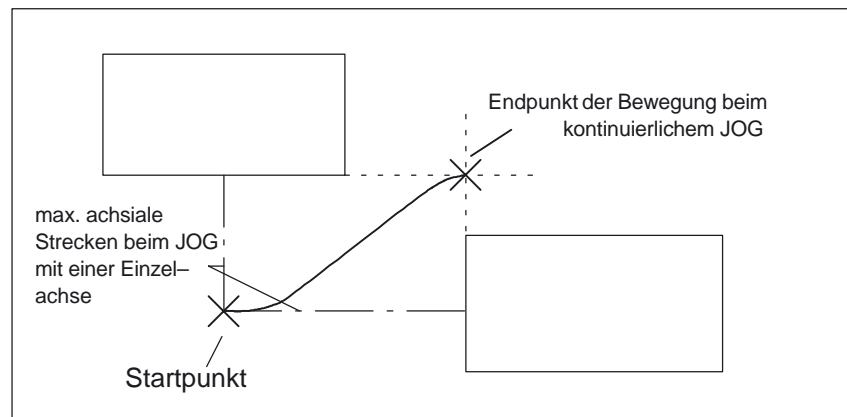


Bild 2-17 Bewegungsbegrenzung beim JOG mit mehreren Achsen durch die Schutzbereiche

Wenn die Bewegungen der Achsen des Geometrie–Systems beendet sind (Interpolationsende), wird die Warnung gelöscht und geprüft, ob die erreichte Position innerhalb eines oder mehrerer Schutzbereiche liegt.

2.4 Schutzbereiche

Es sind 3 Fälle zu unterscheiden:

1. Wenn die Position **außerhalb** aller wirksamen **Schutzbereiche** liegt, kann die nächste Verfahrbewegung normal gestartet werden. Es werden die entsprechenden PLC–Nahtstellensignale "maschinen– bzw. kanalspezifischer Schutzbereich verletzt" gesetzt für die Schutzbereiche, die freigegeben sind bzw. nur voraktiviert sind, aber nicht wirksam gesetzt sind.
2. Wenn die Position in einem wirksamen Schutzbereich liegt, wird der Alarm "Schutzbereich bei JOG verletzt" gesetzt und damit die Verfahrbewegungen gesperrt. Außerdem werden die entsprechenden PLC–Nahtstellensignale "maschinen– bzw. kanalspezifischer Schutzbereich verletzt" gesetzt. Der Alarm wird gelöscht, durch
 - a) zeitweises Freigeben der betroffenen Schutzbereiche
 - b) durch Unwirksamsetzen der beteiligten Schutzbereiche, wenn sie voraktiviert sind
 - c) durch Deaktivieren des Schutzbereichs im MDA
3. Wenn die Position auf der Schutzbereichsbegrenzung liegt (noch gültige Position) kommt kein Alarm.

Hinweis

Solange eine Achse des Geometrie–Systems pendelt, wird der Zustand "Bewegungen der Achsen des Geometrie–Systems beendet" nicht erreicht. Die Warnung bleibt solange stehen, ein weiteres Verfahren der anderen Achsen des Geometrie–Systems ist möglich.

Wenn die Bewegung der zuerst gestarteten Achse durch die anfänglich ermittelte Begrenzung beendet ist, so erfolgt kein Alarm "Schutzbereich beim JOG erreicht".

Handbetriebsarten

Auch in den Handbetriebsarten (JOG, INC, Handrad) werden die (vor–)aktivierten Schutzbereiche überwacht.

Begrenzung der Verfahrbewegung einer Achse

Die Bewegungen werden in der Betriebsart JOG begrenzt durch die Software–Endschalter bzw. die Arbeitsfeldbegrenzung. Als weiteres begrenzendes Element für die Verfahrbewegung der Geometrieachsen kommen die Schutzbereiche hinzu.

Wird die Verfahrbewegung einer Achse durch das Erreichen eines Schutzbereiches begrenzt, so wird ein selbstlöschender Alarm "Schutzbereich beim JOG erreicht" erzeugt mit Angabe des verletzten Schutzbereiches und der verfahrenen Achse. Es ist beim Verfahren **einer** Achse mit JOG sicher gestellt, daß kein Schutzbereich verletzt ist. (Dieses Verhalten ist analog dem Fahren auf Software–Endschalter bzw. Arbeitsfeldbegrenzung.)

Der Alarm wird gelöscht,

1. beim Fahren einer Achse, die nicht in den Schutzbereich führt
2. beim Freigeben des Schutzbereiches
3. bei NC–Reset

Wird an einer Schutzbereichsgrenze eine Bewegung Richtung des Schutzbereichs gestartet, so kommt ein selbstlöschender Alarm "Schutzbereich beim JOG erreicht" und die Bewegung wird nicht gestartet.

Freigeben von werkstückbezogenen Schutzbereichen

Auch in der Betriebsart JOG kann der Bediener, nachdem ein Schutzbereich verletzt wurde, das Durchfahren des werkstückbezogenen Schutzbereiches erlauben, indem er den Schutzbereich zeitweise freigibt. Dabei wird der Alarm gelöscht und

- in den Handbetriebsarten nach einem neuen Fahrbefehl die Bewegung gestartet.

Zeitweises Freigeben von Schutzbereichen

Schutzbereiche können in der Betriebsart JOG freigegeben werden,

1. wenn die aktuelle Position im Schutzbereich liegt (Alarm steht an)
2. wenn auf der Schutzbereichsgrenze eine Bewegung gestartet werden soll (Alarm steht an)

Die Freigabe eines Schutzbereiches erfolgt, wenn

- eine positive Flanke auf der PLC-Nahtstellen "Zeitweises Freigeben von Schutzbereichen". Diese Freigabe löscht den anstehenden Alarm
- danach ein erneuter Start der Bewegung in den gleichen Schutzbereich erfolgt.

Durch den Start der Bewegung, wird

- der Schutzbereich freigegeben,
- werden die entsprechenden PLC-Nahtstellensignale "maschinen- bzw. kanalspezifischer Schutzbereich verletzt" gesetzt und
- die Bewegung der Achse begonnen.

Wird eine Bewegung gestartet, die nicht in den freigegeben Schutzbereich führt, wird die Freigabe hinfällig.

Wenn die aktuelle Position in weiteren aktiven Schutzbereichen liegt, bzw. die Grenze für weitere Schutzbereiche mit der gestarteten Bewegung überfahren werden soll, werden die Alarmlinien 10702, 10703 bzw. 10706, 10707 ausgelöst. Dieser gemeldete Schutzbereich kann durch ein erneutes Setzen des PLC-Nahtstellensignal "Zeitweises Freigeben von Schutzbereichen" freigegeben werden.

Die Freigaben für die einzelnen Schutzbereiche sind auch beim Übergang in die Betriebsart AUTOMATIK bzw. MDA noch gültig. Genauso sind umgekehrt die Freigaben von Schutzbereichen, die in AUTOMATIK bzw. MDA erteilt wurden, weiterhin gültig.

Wenn die Position beim nächsten Stillstand der Achsen des Geometrie-Systems außerhalb des jeweiligen Schutzbereiches liegt,

- ist die Freigabe der einzelnen Schutzbereiche beendet und
- wird das entsprechende PLC-Nahtstellensignal "maschinen- bzw. kanalspezifischer Schutzbereich verletzt" gelöscht.

2.4.7 Einschränkungen bei Schutzbereichen

Einsatzbereich

Die Definition der Schutzbereiche muß mit Geometrieachsen im rechtwinkligen Basiskoordinatensystem (BKS) erfolgen. Weiterhin müssen alle Schutzbereiche die gleiche Orientierung haben.

Mit diesen Randbedingungen kann eine Schutzbereichsüberwachung u. a. für Maschinen mit folgenden Konfigurationen durchgeführt werden:

- 3-achsige Fräsmaschine
- Bohrerwerke mit konstanter Bohrerorientierung
- Drehmaschinen ohne Transformation
- Bei Drehmaschinen mit Transmit oder Mantelflächentransformation sind möglich:
 - Maschinenteile, deren Schutzbereiche rotationssymmetrisch um die Spindelachse definiert sind (dabei darf keine DRF-Verschiebung aktiv sein).
 - Schutzbereiche auf dem zu bearbeitenden Werkstück
- Senkrecht-Konsolfräsmaschine, wenn der Schutzbereich auf Konsolentisch bzw. am Werkzeughalter definiert ist.

Für Maschinen mit folgenden Konfigurationen sind **keine Werkzeug-Schutzbereichsüberwachungen** möglich:

- Fräsmaschinen mit Orientierungsachsen
- Bei Drehmaschinen mit Transmit oder Mantelflächentransformation können keine festen Maschinenteile geschützt werden, außer
 - Maschinenteile, deren Schutzbereiche rotationssymmetrisch um die Spindelachse definiert sind (dabei darf keine DRF-Verschiebung aktiv sein).
- Lasermaschinen mit Orientierungsachsen
- Wenn mehrere Werkzeuge gleichzeitig aktiv sind und diese gegeneinander zu überwachen sind.

Positionierachsen

Bei Geometrieachsen, die als Positionierachsen verfahren werden, wird nur der Endpunkt geprüft, während der Bewegung kommt der Alarm "Schutzbereichsüberwachung nicht gewährleistet".

Achsentausch

Ist eine Achse durch Achstausch in einem Kanal zur Zeit nicht aktiv, so wird die zuletzt im Kanal angefahrne Position der Achse als momentan gültige Position unterstellt. Wurde diese Achse noch nicht im Kanal verfahren, so wird die Achsposition = 0 angenommen.

Eine Überprüfung mit den tatsächlichen Positionen der Achse ist nicht möglich.

**Maschinen-
bezogene
Schutzbereiche**

Auch die maschinenbezogenen Schutzbereiche müssen im BKS definiert werden. Wenn ein maschinenbezogener Schutzbereich in verschiedenen Kanälen aktiv sein soll, muß das Koordinatensystem der Geometriachsen im BKS in den verschiedenen Kanälen die gleiche Lage haben. Wenn dies nicht der Fall ist, hat der Schutzbereich in den verschiedenen Kanälen an der Maschine verschiedene physikalische Lagen. Dies ist besonders wichtig bei der Aktivierung von maschinenbezogenen Schutzbereichen in der Hochlaufphase, weil diese Schutzbereiche dann in allen Kanälen wirken.



3

Randbedingungen

3.1 Achsüberwachungen

Damit die Überwachungen richtig ansprechen, ist besonders auf die Korrektheit der folgenden Maschinendaten zu achten:

- MD 31030: LEADSCREW_PITCH (Steigung der Kugelrollspindel)
- Getriebeübersetzung (Lastgetriebe, Geber)
MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n] (Nenner Lastgetriebe)
MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n] (Zähler Lastgetriebe)
MD 31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n] (Nenner Meßgetriebe)
MD 31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n] (Zähler Meßgetriebe)
- MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]
(Ersatzzeitkonstante Drehzahlregelkreis für Vorsteuerung)
- Verhältnis Ausgangsspannung / Ausgangsdrehzahl
(gilt nur für analoge Antriebe)
MD 32260: RATED_VELO (Nenn-Motordrehzahl)
MD 32250: RATED_OUTVAL (Nenn-Ausgangsspannung)
- Geberauflösung

Die zugehörigen Maschinendaten sind beschrieben in der

Literatur: /FB/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung"

3.2 Schutzbereiche

Die Schutzbereichsüberwachung wirkt nur, wenn die relevanten Achsen referiert sind. Dies sind bei den Schutzbereichen die Achsen des Geometrie-System.

Verfügbarkeit

Die Funktion "Schutzbereiche" ist verfügbar bei

- SINUMERIK 840D mit NCU 571/572/573, ab SW 2
- SINUMERIK 810D, ab SW 1
- SINUMERIK FM-NC mit NCU 570, ab SW 2



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10604 MD-Nummer	WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE Arbeitsfeldbegrenzung beim Umschalten von Geoachsen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, ob beim Geometriechstausch eine eventuell aktive Arbeitsfeldbegrenzung erhalten bleibt oder deaktiviert wird. Die Werte des Machindatums haben die folgende Bedeutung: Bit 0 = 0: Arbeitsfeldbegrenzung wird bei Geoachstausch deaktiviert. Bit 0 = 1: Arbeitsfeldbegrenzung bleibt bei Geoachstausch aktiviert.		

10618 MD-Nummer	PROTAREA_GEOAX_CHANGE_MODE Schutzbereich beim Umschalten von Geoachsen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, ob beim Wechsel einer Transformation oder beim Geoachstausch eventuell aktive Schutzbereiche erhalten bleiben oder deaktiviert werden. Das Machindatum ist bitkodiert mit folgenden Bedeutungen: Bit 0 = 0: Schutzbereiche werden bei Transformationswechsel deaktiviert. Bit 0 = 1: Aktive Schutzbereiche bleiben bei Transformationswechsel aktiv. Bit 1 = 0: Schutzbereiche werden bei Geoachstausch deaktiviert. Bit 1 = 1: Aktive Schutzbereiche bleiben bei Geoachstausch aktiv.		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

21020 MD-Nummer	WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS Berücksichtigung des Werkzeugradius bei Arbeitsfeldbegrenzung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 3.1	
Bedeutung:	= 1: Der Werkzeugradius wird bei der Arbeitsfeldbegrenzung mit berücksichtigt. = 0: Der Werkzeugradius wird nicht berücksichtigt.		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

4.3.1 Achsüberwachungen

36020 MD-Nummer	POSITIONING_TIME Zeitverzögerung Genauhalt fein		
Standardvorbereitung: 5	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In dieses MD wird die Zeit eingegeben, nach deren Ablauf beim Einfahren in die Position (Lageteilsollwert=0 am Ende der Bewegung) der Schleppfehler den Grenzwert für Genauhalt fein erreicht haben muß. Ist dies nicht der Fall, wird der Alarm 25080 "Positionierüberwachung" gesetzt und die betroffene Achse stillgesetzt. Das MD sollte so großzügig gewählt werden, daß die Überwachung im Normalbetrieb nicht anspricht, da der ganze Verfahrensvorgang (Beschleunigung, Konstantfahren, Bremsen) lückenlos durch andere Funktionen überwacht wird.		
korrespondierend mit	MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (Genauhalt fein)		

36030 MD-Nummer	STANDSTILL_POS_TOL Stillstandstoleranz		
Standardvorbereitung: 0.2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Das MD dient als Toleranzband für die folgenden Überwachungen: <ul style="list-style-type: none"> • Nach Beendigung eines Bewegungssatzes (Lageteilsollwert=0 am Ende der Bewegung) wird überwacht, ob der Schleppabstand nach der parametrierbaren STANDSTILL_DELAY_TIME (Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung) den Grenzwert für die STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz) erreicht hat. • Nach Abschluß eines Positioniervorganges (Genauhalt fein erreicht) wird die Positionier- von der Stillstandsüberwachung abgelöst. Dabei wird überwacht, ob sich die Achse mehr als im MD: STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz) angegeben aus ihrer Position bewegt. <p>Wird die Sollposition um die Stillstandstoleranz über- oder unterschritten, so wird der Alarm 25040 "Stillstandsüberwachung" gemeldet und die Achse stillgesetzt.</p>		
Sonderfälle, Fehler,	Die Stillstandstoleranz muß größer als die "Genauhaltgrenze grob" sein.		
korrespondierend mit	MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME (Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung)		

36040 MD-Nummer	STANDSTILL_DELAY_TIME Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung		
Standardvorbereitung: 0.2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Siehe MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz)		
korrespondierend mit	MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz)		

36050 MD-Nummer	CLAMP_POS_TOL Klemmungstoleranz bei Nahtstellensignal "Klemmung aktiv"		
Standardvorbesetzung: 0.5	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: mm; Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Durch das Nahtstellensignal "Klemmvorgang läuft" (DB31, ... DBX2.3) wird die Klemmungsüberwachung aktiviert. Wird die überwachte Achse mehr als um die Klemmungstoleranz aus der Sollposition (Genauhaltgrenze) gedrängt, so wird der Alarm 26000 "Klemmungsüberwachung" erzeugt und die Achse stillgesetzt.		
Sonderfälle, Fehler,	Die Klemmungstoleranz muß größer als die "Genauhaltgrenze" sein.		
korrespondierend mit	NST "Klemmvorgang läuft" (DB31, ... DBX2.3)		

--

36052 MD-Nummer	STOP_ON_CLAMPING Sonderfunktionen bei geklemmter Achse		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x07	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 1 / 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Legt fest, wie eine geklemmte Achse berücksichtigt wird.		
	<p>Bit 0 = 0: Soll im Bahnsteuerbetrieb eine geklemmte Achse wieder verfahren werden, so muß im Teileprogramm dafür gesorgt werden, daß die Bahnachsen angehalten werden, damit Zeit für das Lösen der Klemmung verfügbar ist.</p> <p>Bit 0 = 1: Soll im Bahnsteuerbetrieb eine geklemmte Achse wieder verfahren werden, so hält Look Ahead die Bahnbewegung vorausschauend bei Bedarf an, bis die geklemmte Achse vom Lageregler wieder verfahren werden darf, d.h. die Reglerfreigabe wieder gesetzt ist.</p> <p>Bit 1 = 0: Soll im Bahnsteuerbetrieb eine geklemmte Achse wieder verfahren werden, wird nicht vorausschauend die Klemmung gelöst.</p> <p>Bit 1 = 1: Soll im Bahnsteuerbetrieb eine geklemmte Achse wieder verfahren werden, so wird in den unmittelbar davor stehenden G0-Sätzen ein Fahrbefehl für die geklemmte Achse gegeben, damit die PLC die Achsklemmung wieder löst. Bit 1 ist nur relevant, wenn Bit 0 gesetzt ist.</p> <p>Bit 2 = 0: Soll im Bahnsteuerbetrieb eine Achse geklemmt werden, so muß im Teileprogramm dafür gesorgt werden, daß die Bahnachsen angehalten werden, damit Zeit für das Setzen der Klemmung verfügbar ist.</p> <p>Bit 2 = 1: Soll im Bahnsteuerbetrieb eine Achse geklemmt werden, so hält Look Ahead die Bahnbewegung vor dem nächsten "Nicht-G0-Satz" an, falls die Achse bis dahin noch nicht geklemmt ist, d.h. die PLC die Vorschubkorrektur noch auf den Wert Null gesetzt hat.</p>		
korrespondierend mit	MD 36050: CLAMP_POS_TOL		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

36100 MD-Nummer	POS_LIMIT_MINUS 1. Softwareendschalter minus		
Standardvorbereitung: – 100 000 000	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: mm; Grad	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Bedeutung wie 1. SW-Endschalter plus, jedoch für die Verfahrbereichsgrenze in negativer Richtung. Das MD ist nach Referenzpunktfahren wirksam, wenn das PLC-Nahtstellensignal "2. Softwareendschalter minus" nicht gesetzt ist.		
MD irrelevant bei	Wenn Achse nicht referiert ist.		
korrespondierend mit	NST "2. Softwareendschalter minus" (DB31, ... DBX12.2)		

36110 MD-Nummer	POS_LIMIT_PLUS 1. Softwareendschalter plus		
Standardvorbereitung: 100 000 000	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: mm; Grad	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Zusätzlich zum Hardwareendschalter kann auch ein SW-Endschalter eingesetzt werden. Die absolute Position im Maschinenachssystem der positiven Bereichsgrenze jeder Achse wird eingegeben. Das MD ist nach Referenzpunktfahren wirksam, wenn NST "2. Softwareendschalter plus" nicht gesetzt ist.		
MD irrelevant bei	Wenn Achse nicht referiert ist.		
korrespondierend mit	NST "2. Softwareendschalter plus" (DB31, ... DBX12.3)		

36120 MD-Nummer	POS_LIMIT_MINUS2 2. Softwareendschalter minus		
Standardvorbereitung: – 100 000 000	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: mm; Grad	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Bedeutung wie 2. SW-Endschalter plus, jedoch für die Verfahrbereichsgrenze in negativer Richtung. Welcher der beiden SW-Endschalter 1 oder 2 wirksam sein soll, kann von der PLC mittels Nahtstellensignal ausgewählt werden. z. B. DB31, DBB12 Bit 2 = 0 "1. Softwareendschalter minus" für 1. Achse aktiv 12 Bit 2 = 1 "2. Softwareendschalter minus" für 1. Achse aktiv		
MD irrelevant bei	Wenn Achse nicht referiert ist.		
korrespondierend mit	NST "2. Softwareendschalter minus" (DB31, ... DBX12.2)		

36130 MD-Nummer	POS_LIMIT_PLUS2 2. Softwareendschalter plus		
Standardvorbereitung: 100 000 000	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: mm; Grad	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Mit dem Maschinendatum kann eine 2. SW-Endschalterposition in positiver Richtung im Maschinenachssystem angegeben werden. Welcher der beiden SW-Endschalter 1 oder 2 wirksam sein soll, kann von der PLC mittels Nahtstellensignal ausgewählt werden. z. B.: DB31, DBB12 Bit 3 = 0 "1. Softwareendschalter plus" für 1. Achse aktiv 12 Bit 3 = 1 "2. Softwareendschalter plus" für 1. Achse aktiv		
MD irrelevant bei	Wenn Achse nicht referiert ist.		
korrespondierend mit	NST "2. Softwareendschalter plus" (DB31, ... DBX12.3)		

36200 MD-Nummer	AX_VELO_LIMIT[n] Schwellwert für Geschwindigkeitsüberwachung		
Standardvorbesetzung: 11500	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: mm/min Umdr/min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In dieses MD wird der Schwellwert der Istgeschwindigkeitsüberwachung eingetragen. Wenn die Achse mindestens einen aktiven Geber hat und dieser sich unterhalb seiner Grenzfrequenz befindet, wird beim Überschreiten des Schwellwertes der Alarm 25030 "Istgeschwindigkeit Alarmgrenze" ausgelöst und die Achsen werden stillgesetzt.</p> <p>Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bei Achsen sollte ein Wert gewählt werden, der 10–15 % über MD: MAX_AX_VELO (Maximale Achsgeschwindigkeit) liegt. Bei aktiver Temperaturkompensation, eingestellt über MD: TEMP_COMP_TYPE (Temperaturkompensation), wird die maximale Achsgeschwindigkeit durch einen zusätzlichen Faktor, der sich durch das MD: COMP_ADD_VELO_FACTOR (Geschwindigkeitsüberhöhung durch Kompensation) ergibt, erhöht. Für den Schwellwert der Geschwindigkeitüberwachung sollte daher gelten: $\text{MD: AX_VELO_LIMIT}[n] > \text{MD: MAX_AX_VELO} * (1,1 \dots 1,15 + \text{MD: COMP_ADD_VELO_FACTOR})$ Bei Spindeln sollte je Getriebestufe ein Wert gewählt werden, der 10–15 % über MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] (Maximaldrehzahl der Getriebestufe) liegt. <p>Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Regelungs-Parametersatz-Nr]: 0–5 Die Wirkungsweise der Regelungs-Parametersätze entnehmen Sie bitte: Literatur: /FB/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Taktzeiten"</p>		

36220 MD-Nummer	CTRLOUT_LIMIT_TIME[n] Verzögerungszeit für Drehzahlsollwertüberwachung		
Standardvorbesetzung: 0.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Das MD definiert die Zeit, wie lange der Drehzahlsollwert in der Begrenzung CTRLOUT_LIMIT_TIME[n] (Max. Drehzahlsollwert) liegen darf, bevor die Überwachung anspricht.</p> <p>Die Überwachung (und damit auch dieses Maschinendatum) ist immer aktiv. Mit dem Erreichen der Begrenzung wird der Lageregelkreis nichtlinear. Hieraus resultieren Konturfehler, sofern die drehzahlsollwertbegrenzte Achse an der Konturerzeugung beteiligt ist. Daher ist das MD mit dem Wert 0 vorbesetzt, d. h. die Überwachung spricht an, sowie der Drehzahlsollwert in die Begrenzung kommt.</p> <p>Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierungen: [Sollwertweig]: 0</p>		

36300 MD-Nummer	ENC_FREQ_LIMIT[n] Gebergrenzfrequenz		
Standardvorbesetzung: 300000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: Hz
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In dieses MD wird die Gebergrenzfrequenz eingetragen.</p> <p>Je Achse können zwei Geber verwendet werden. Der aktive Geber wird über die NST "Lagemeßsystem 1/2" (DB31, ... DBX1.5 bzw. DBX1.6) bestimmt.</p> <p>Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1</p>		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

36302 MD-Nummer	ENC_FREQ_LIMIT_LOW Gebergrenzfrequenz Neusynchronisation		
Standardvorbesetzung: 99,9	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 100	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: %
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 3	
Bedeutung:	<p>Die Geberfrequenzüberwachung arbeitet mit einer Hysterese. MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT legt die Gebergrenzfrequenz fest, bei der der Geber ausgeschaltet wird, ENC_FREQ_LIMIT_LOW die Frequenz, bei der der Geber wieder eingeschaltet wird.</p> <p>Dabei wird ENC_FREQ_LIMIT direkt in Hertz eingegeben. ENC_FREQ_LIMIT_LOW ist dagegen ein Bruchteil von ENC_FREQ_LIMIT in Prozent. Normalerweise reicht die Voreinstellung von MA_ENC_FREQ_LIMIT_LOW aus. Bei Absolutwertgebern mit En-Dat-Schnittstelle liegt dagegen die Grenzfrequenz der Absolutspur deutlich niedriger als die Grenzfrequenz der Inkrementalspur. Durch einen kleinen Wert in ENC_FREQ_LIMIT_LOW kann man erreichen, daß der Geber erst unterhalb der Grenzfrequenz der Absolutspur wieder eingeschaltet wird und daher auch erst dann referenziert, wenn die Absolutspur das zuläßt. Dieses Referenzieren geschieht für Spindeln automatisch.</p> <p>Beispiel EQN 1325: Grenzfrequenz der Elektronik der Inkrementalspur: 430 kHz ====> ENC_FREQ_LIMIT = 430000 Hz Grenzfrequenz der Absolutspur ca. 2000 Geberumd./min bei 2048 Strichen, d. h. Grenzfrequenz (2000/60) * 2048 Hz = 68 kHz ====> ENC_FREQ_LIMIT_LOW = 68/430 = 15 %</p>		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.3.4		

36310 MD-Nummer	ENC_ZERO_MONITORING Nullmarkenüberwachung		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1	
Bedeutung:	<p>Mit diesem MD kann die Nullmarkenüberwachung aktiviert werden. Bei der Nullmarkenüberwachung wird geprüft, ob der Geber stets die gleiche Anzahl von Impulsen zwischen den Nullmarken abgibt. Dessen Bedeutung hängt von der Art des verwendeten Gebers ab: MD 36310 = 0: Keine Nullmarkenüberwachung MD 36310 = 100: Keine Nullmarkenüberwachung, Geberalarme ausblenden. MD 36310 > 0: MD 30240: ENC_TYPE = 0 Keine Nullmarkenüberwachung. MD 30240: ENC_TYPE = 3 Keine Nullmarkenüberwachung.</p> <p>MD 30240: ENC_TYPE = 1 MD 30240: ENC_TYPE = 2 Anzahl erkannter Änderungen, bei der ein Alarm ausgegeben werden soll. Mit dem Einschalten des Gebers wird die Zählung mit "0" initialisiert. MD 30240: ENC_TYPE = 4 Zulässige Abweichung zwischen der absoluten und der inkrementellen Geberspur in 0.5 Geberstrichen. Die Überschreitung führt zu einen Alarm. Die Eingabe eines 0.5 Geberstriches ist ausreichend. MD 30240: ENC_TYPE = 5 Keine Nullmarkenüberwachung. Das Auftreten von Geberalarmen wird mit dem Reset der Alarm 20510 anstatt mit dem Power Alarm 25000 gemeldet.</p> <p>Bei Gebern die zur Lageregelung verwendet werden, spricht die Nullmarkenüberwachung an und löst den Alarm 25020 aus. Bei passiven Gebern wird beim Ansprechen der Nullmarkenüberwachung der Alarm 2051 ausgegeben. Dieser Alarm dient nur zur Anzeige.</p>		
Sonderfälle, Fehler,	Bei SSI-Gebern gibt es keine Nullmarkenüberwachung. Es sind Gebertypen mit Laserstrahl-Messung im Einsatz, bei denen es leicht zu einer Geber-Fehlermeldung aufgrund einer Strahlunterbrechung kommen kann. Für diese Geber ist MD 30240: ENC_TYPE = 5 Keine Nullmarkenüberwachung anzuwenden.		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.2.2		

36400 MD-Nummer	CONTOUR_TOL Toleranzband Konturüberwachung		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: mm; Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Toleranzband für max. Schleppfehlerabweichung. In dieses MD wird die zulässige Abweichung zwischen dem realen und dem erwarteten Istwert eingetragen. Die Eingabe eines Toleranzbandes soll Fehlauflösungen der Schleppabstandsüberwachung durch leichte Drehzahlschwankungen, die sich aufgrund betriebsmäßiger Regelvorgänge ergeben (z. B. beim Anschnitt), vermeiden. Dieses MD muß an die Lagereglerverstärkung, bei Vorsteuerung an die Genauigkeit des Streckenmodells MD: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME (Ersatzzeitkonstante für Vorsteuerung Drehzahlregelkreis) und an die zul. Beschleunigungen und Geschwindigkeiten angepaßt werden.</p>		
weiterführende Literatur	siehe Kapitel 2		

36600 MD-Nummer	BRAKE_MODE_CHOICE Bremsverhalten bei Hardwareendschalter		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Wird bei fahrender Achse eine steigende Flanke des achsspezifischen Hardwareend-schalters erkannt, wird die Achse sofort abgebremst.</p> <p>Die Art der Abbremsung wird über das Maschinendatum festgelegt:</p> <p>Wert = 0: Geführtes Abbremsen gemäß der durch das MD: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung) festgelegten Beschleunigungsrampe. Wert = 1: Schnellbremsen (Vorgabe von Sollwert = 0) mit Abbau des Schleppabstandes.</p>		
korrespondierend mit	NST "Hardwareendschalter plus bzw. minus" (DB31, ... DBX12.1 bzw. DBX12.0)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME		
MD-Nummer	Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen		
Standardvorbesezung: 0.05	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>1. Achse: Bei Ansprechen der folgenden Überwachungen wird die betroffene Achse mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Bremsrampe des Drehzahlsollwertes stillgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOT AUS • Schleppabstandsüberwachung • Positionierüberwachung • Stillstandsüberwachung • Klemmungsüberwachung • Drehzahlsollwertüberwachung • Istgeschwindigkeitsüberwachung • Gebergrenzfrequenzüberwachung (außer drehzahlgeregelte Spindeln) • Nullmarkenüberwachung • Konturtunnelüberwachung <p>Bei Überschreitung der Gebergrenzfrequenz wird im NC-Grundbild der Drehzahlsollwert als Istwert angezeigt. In das MD 36610 ist die Zeitdauer für die Reduzierung des Drehzahlsollwertes vom maximalen Drehzahlsollwert bis Sollwert = 0 einzutragen. Die Zeitdauer bis zum Stillstand ist abhängig vom aktuellen Drehzahlsollwert bei Ansprechen einer Überwachung.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Bild 4-1 Bremsrampe bei Fehlerzuständen</p> <p>2. Spindel: Bei Spindeln ohne aktive Lageregelung darf beim Ansprechen der Geberfrequenzüberwachung (d.h. ohne gültige Istwertinformation) die drehzahlgeregelte Spindel weiterdrehen, ein Schnellstopp wird nicht durchgeführt. Beim eingeschalteten Geber ist die Drehzahlsollwertüberwachung aktiv, nicht dagegen die Istwertgeschwindigkeitsüberwachung (MD 36200). Die Begrenzung des Sollwertes der Spindeldrehzahl wirkt nur begrenzend (kein Alarm), der Sollwert wird auf die max. Futterdrehzahl (MD 35100) begrenzt und im NST "Programmierte Drehzahl zu hoch" angezeigt. Die aktuelle Drehzahl wird nicht angezeigt, da es zu diesem Zeitpunkt keinen gültigen Istwert gibt.</p>		

36610 MD-Nummer	AX_EMERGENCY_STOP_TIME Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen	
Bedeutung:	Bei interpolierenden Achsen ist ein Einhalten der Kontur während der Bremsphase nicht zuverlässig. Achtung: Falls die Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen zu groß eingestellt ist, wird die Reglerfreigabe bereits weggenommen, obwohl die Achse/Spindel noch fährt. Sie wird dann schlagartig mit Drehzahlsollwert 0 gestoppt. Daher sollte die Zeit im MD: AX_EMERGENCY_STOP_TIME kleiner als die Zeit im MD: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (Abschaltverzögerung Reglerfreigabe) gewählt werden. Das Maschinendatum hat nur Wirkung im Drehzahlmode. Dieser wird beim Schrittmotor ohne externen Geber nicht erreicht, weil der interne Lageregelmode nie verlassen wird.	
korrespondierend mit	MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	Abschaltverzögerung Reglerfreigabe
	MD 36210: CTRL_OUT_LIMIT	Maximaler Drehzahlsollwert
korrespondierend mit	MD 1404: PULSE_SUPPRESSION_DELAY	

4.3.2 Schutzbereiche

30800 MD-Nummer	WORK_AREA_CHECK_TYPE Art der Prüfung der Arbeitsfeldgrenzen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach NEW_CONF	Schutzstufe: 2	Einheit: –	
Datentyp: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 5.2		
Bedeutung:	Mit diesem MD kann man unterscheiden, ob nur die Arbeitsfeldgrenzen fahrender Achsen geprüft werden (FALSE), oder ob in einem Verfahrssatz auch die Achsen geprüft werden, die stillstehen (TRUE). Der Wert FALSE entspricht dem Verhalten bis SW 5.		
korrespondierend mit			

4.4 Achs-/Spindelspezifische Settingdaten

4.4 Achs-/Spindelspezifische Settingdaten

4.4.1 Achsüberwachungen

43400 SD-Nummer	WORKAREA_PLUS_ENABLE Arbeitsfeldbegrenzung in positiver Richtung aktiv		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach: sofort		Schutzstufe: MMC-MD 9220	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>1: Die Arbeitsfeldbegrenzung der entsprechenden Achse ist in positiver Richtung aktiv.</p> <p>0: Die Arbeitsfeldbegrenzung der entsprechenden Achse ist in positiver Richtung ausgeschaltet.</p> <p>Die Parametrierung des Settingdatums erfolgt über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" durch Aktivierung/Deaktivierung der Arbeitsfeldbegrenzung.</p>		
SD irrelevant bei	G-Code: WALIMOF		

43410 SD-Nummer	WORKAREA_MINUS_ENABLE Arbeitsfeldbegrenzung in negativer Richtung aktiv		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach: sofort		Schutzstufe: MMC-MD 9220	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>1: Die Arbeitsfeldbegrenzung der entsprechenden Achse ist in negativer Richtung aktiv.</p> <p>0: Die Arbeitsfeldbegrenzung der entsprechenden Achse ist in negativer Richtung ausgeschaltet.</p> <p>Die Parametrierung des Settingdatums erfolgt über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" durch Aktivierung/Deaktivierung der Arbeitsfeldbegrenzung.</p>		
SD irrelevant bei	G-Code: WALIMOF		

43420 SD-Nummer	WORKAREA_LIMIT_PLUS Arbeitsfeldbegrenzung plus		
Standardvorbereitung: 100 000 000	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach: sofort		Schutzstufe: MMC-MD 9220	Einheit: mm
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Mit der axialen Arbeitsfeldbegrenzung kann der Arbeitsbereich im Basiskoordinatensystem in der positiven Richtung der entsprechenden Achse eingeschränkt werden. Das Settingdatum kann über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" verändert werden.</p> <p>Die positive Arbeitsfeldbegrenzung kann im Programm mit G26 verändert werden.</p>		
SD irrelevant bei	G-Code: WALIMOF		
korrespondierend mit	SD 43400: WORKAREA_PLUS_ENABLE MD 10710: MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB		

43430 SD-Nummer	WORKAREA_LIMIT_MINUS Arbeitsfeldbegrenzung minus		
Standardvorbesetzung: - 100 000 000	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach: sofort		Schutzstufe: MMC-MD 9220	Einheit: mm
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit der axialen Arbeitsfeldbegrenzung kann der Arbeitsbereich im Basiskoordinatensystem in der negativen Richtung der entsprechenden Achse eingeschränkt werden. Das Settingdatum kann über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" verändert werden. Die negative Arbeitsfeldbegrenzung kann im Programm mit G25 verändert werden.		
SD irrelevant bei	G-Code: WALIMOF		
korrespondierend mit	SD 43410: WORKAREA_MINUS_ENABLE MD 10710: MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB		

4.4.2 Schutzbereiche

Keine



5

Signalbeschreibungen

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

5.1.1 Achsüberwachungen

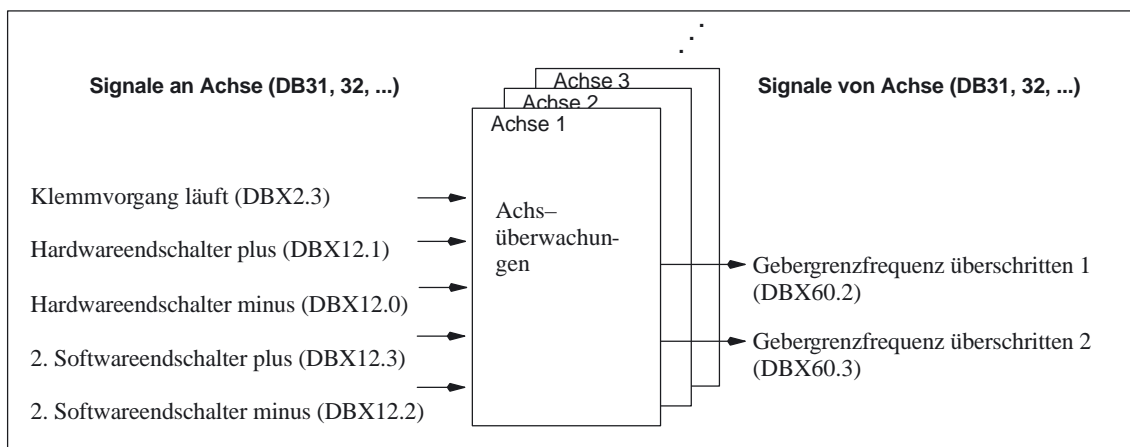


Bild 5-1 PLC-Nahtstellensignale für Achsüberwachungen

Signale an Achse/Spindel

DB31, ... DBX2.3 Datenbaustein	Klemmvorgang läuft Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Klemmvorgang läuft. Die Klemmungsüberwachung wird aktiviert.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Klemmvorgang beendet. Die Klemmungsüberwachung wird von der Stillstandsüberwachung abgelöst.
korrespondierend mit	MD 36050: CLAMP_POS_TOL (Klemmungstoleranz)
weiterführende Literatur	Kapitel 2

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX3.6 Datenbaustein	Geschwindigkeits-/Spindeldrehzahlbegrenzung		
Flankenauswertung: nein	Signal(e)	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die NCK begrenzt die Geschwindigkeit/Spindeldrehzahl auf den Grenzwert, der im MD 35160: SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT eingetragen ist.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Keine Begrenzung aktiv.		
korrespondierend mit	MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT (max. Spindeldrehzahl) SD 43220: SPIND_MAX_VELO_G26 (prog. Spindeldrehzahlbegrenzung G26) SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMIT (prog. Spindeldrehzahlbegrenzung G96)		

DB31, ... DBX12.1 / 12.0 Datenbaustein	Hardwareendschalter plus und minus		
Flankenauswertung: nein	Signal(e)	Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Am Ende der beiden Seiten des Verfahrbereiches einer Maschinenachse kann jeweils ein Schalter angebracht sein, der beim Anfahren über die PLC ein Signal "Hardwareend-schalter plus oder minus" an die NC gibt. Wird das Signal als gesetzt erkannt, so wird der Alarm 021614 "Hardwareendschalter + bzw. -" ausgegeben und die Achse sofort abgebremst. Auf welche Art, wird mit dem MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (Bremsverhalten bei Hardwareendschalter) festgelegt. Wird zum Signal "Hardwareendschalter" noch die Reglerfreigabe weggenommen, so reagiert die Achse wie in der Funktionsbeschreibung, "Diverse Nahtstellensignale A2" erläutert.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Normalzustand, kein HW-Endschalter angesprochen.		
korrespondierend mit	MD 36600: BRAKE_MODE_CHOICE (Bremsverhalten bei Hardwareendschalter)		

DB31, ... DBX12.3 / 12.2 Datenbaustein	2. Softwareendschalter plus bzw. minus		
Flankenauswertung: nein	Signal(e)	Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	2. Softwareendschalter für die plus bzw. minus-Richtung ist wirksam. 1. Softwareendschalter für die plus bzw. minus-Richtung ist unwirksam. Zusätzlich zu den 1. Softwareendschaltern (plus bzw. minus) können über diese Nahtstellensignale 2. Softwareendschalter (plus bzw. minus) aktiviert werden. Die Position (Lage) wird durch die MD 36130: POS_LIMIT_PLUS2, MD 36120 POS_LIMIT_MINUS2 (2. Softwareendschalter plus, 2. Softwareendschalter minus) festgelegt.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	1. Softwareendschalter für die plus bzw. minus-Richtung ist wirksam 2. Softwareendschalter für die plus bzw. minus-Richtung ist unwirksam		
korrespondierend mit	MD 36110: POS_LIMIT_PLUS, MD 36130: POS_LIMIT_PLUS2, MD 36100: POS_LIMIT_MINUS, MD 36120: POS_LIMIT_MINUS2, (Softwareendschalter plus, Softwareendschalter minus)		

Signale von Achse/Spindel

DB31, ... DBX60.2 / 60.3 Datenbaustein	Gebergrenzfrequenz überschritten 1 Gebergrenzfrequenz überschritten 2 Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die im MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT (Gebergrenzfrequenz) eingestellte Grenzfrequenz ist überschritten. Der Referenzpunkt für das betreffende Lagemeßsystem ist verloren (NST: Referiert/Synchronisiert hat Signalzustand 0). Eine Lageregelung ist nicht mehr möglich. Spindeln laufen mit Drehzahlregelung weiter. Achsen werden mit Schnellstopp (mit offenem Lageregelkreis) über eine Drehzahlsollwerttrappe stillgesetzt.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die im MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT eingestellte Grenzfrequenz ist nicht mehr überschritten (Geberfrequenz < ENC_FREQ_LIMIT_LOW). Für den Flankenwechsel 1 → 0 muß die Geberfrequenz den Wert von MD 36302 ENC_FREQ_LIMIT_LOW unterschritten haben.		

5.1.2 Schutzbereiche

Keine

5.2 Kanalspezifische Signale

5.2 Kanalspezifische Signale

5.2.1 Achsüberwachungen

Keine

5.2.2 Schutzbereiche

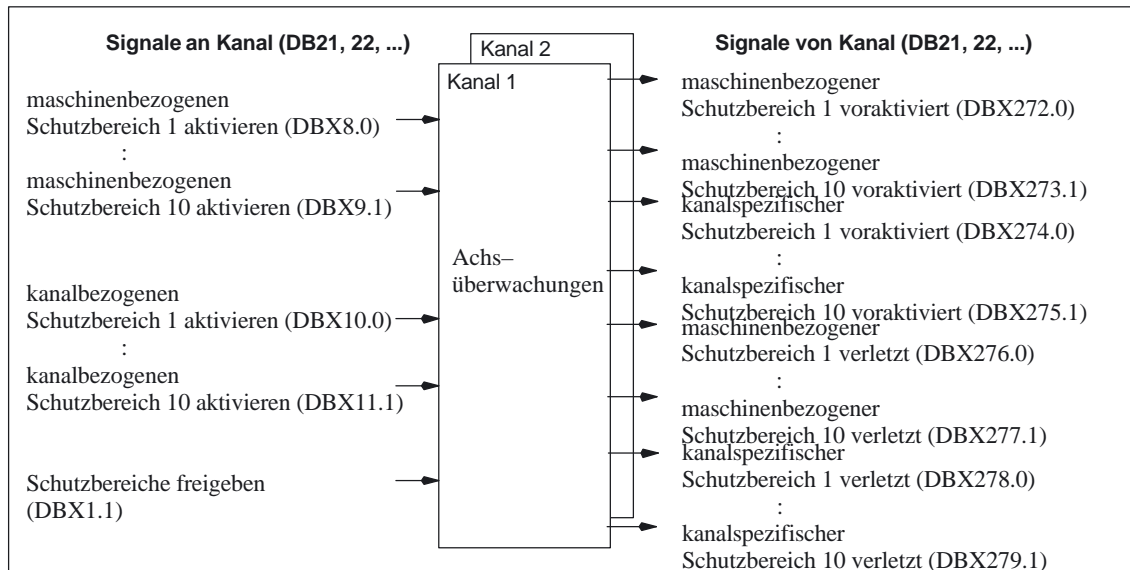


Bild 5-2 Kanalspezifische PLC-Nahtstellensignale für "Schutzbereiche"

Signale an Kanal

DB21–28 DBX1.1 Datenbaustein	Schutzbereich e freigeben	
	Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 3.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bei einer positiven Flanke dieses Signals wird ein Schutzbereich freigegeben und der anstehende Alarm gelöscht. Danach kann ein Start der Bewegung in den gleichen Schutzbereich erfolgen. Durch den Start der Bewegung wird der Schutzbereich freigegeben, die NST "maschinen- bzw. kanalspezifischer Schutzbereich verletzt" gesetzt und die Bewegung der Achse begonnen. Wird eine Bewegung gestartet, die nicht in den freigegebenen Schutzbereich führt, wird die Freigabe hinfällig.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung	
Anwendungsbeispiel(e)	Damit können Schutzbereiche freigegeben werden – wenn die aktuelle Position im Schutzbereich liegt (Alarm 2 steht an) – wenn auf der Schutzbereichsgrenze eine Bewegung gestartet werden soll (Alarm 1 oder 2 steht an)	

DB21, ... DBX8.0 – 9.1 Datenbaustein	maschinenbezogenen Schutzbereich 1 (... 10) aktivieren	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der voraktivierte, maschinenbezogene Schutzbereich 1 (...10) wird durch das PLC-Anwenderprogramm wirksam gesetzt. Der Schutzbereich ist sofort wirksam. Wirksam gesetzt werden können nur Schutzbereiche, die im Teileprogramm voraktiviert wurden.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der voraktivierte, maschinenbezogene Schutzbereich 1 (...10) wird durch das PLC-Anwenderprogramm unwirksam gesetzt. Der Schutzbereich ist sofort unwirksam. Unwirksam gesetzt werden können nur Schutzbereiche, die durch die PLC wirksam gesetzt und im NC-Teileprogramm voraktiviert wurden.	
Anwendungsbeispiel(e)	Damit kann z. B. vor dem Einschwenken eines Meßtasters in den Arbeitsraum der zugehörige maschinenbezogene Schutzbereich wirksam gesetzt werden.	

DB21, ... DBX10.0 – 11.1 Datenbaustein	kanalspezifischen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.0
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der voraktivierte, kanalspezifische Schutzbereich 1 (...10) wird durch das PLC-Anwenderprogramm wirksam gesetzt. Der Schutzbereich ist sofort wirksam. Wirksam gesetzt werden können nur Schutzbereiche, die im Teileprogramm voraktiviert wurden.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der voraktivierte, kanalspezifische Schutzbereich 1 (...10) wird durch das PLC-Anwenderprogramm unwirksam gesetzt. Der Schutzbereich ist sofort unwirksam. Unwirksam gesetzt werden können nur Schutzbereiche, die durch die PLC wirksam gesetzt und im NC-Teileprogramm voraktiviert wurden.	
Anwendungsbeispiel(e)	Damit kann z. B. vor dem Einfahren einer Synchronspindel in den Arbeitsraum der zugehörige kanalspezifische Schutzbereich wirksam gesetzt werden.	

Signale von Kanal

DB21, ... DBX272.0 – 273.1 Datenbaustein	maschinenbezogener Schutzbereich 1 (...10) voraktiviert	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.0
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der maschinenbezogene Schutzbereich 1 (...10) ist im aktuellen Satz voraktiviert. (Die Voraktivierung erfolgte im Teileprogramm). Der Schutzbereich kann damit im PLC-Anwenderprogramm über das NST "maschinenbezogenen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren" (DB21, ... DBX8.0 – 9.1) wirksam bzw. unwirksam gesetzt werden.	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX272.0 – 273.1 Datenbaustein	maschinenbezogener Schutzbereich 1 (...10) voraktiviert Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der maschinenbezogene Schutzbereich 1 (...10) ist im aktuellen Satz deaktiviert. (Die Deaktivierung erfolgte im Teileprogramm). Der Schutzbereich kann damit im PLC–Anwenderprogramm über das NST "maschinenbezogenen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren" (DB21, ... DBX8.0 bis 9.1) nicht wirksam bzw. unwirksam gesetzt werden.
korrespondierend mit	NST "maschinenbezogenen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren" (DB21, ... DBX8.0 – 9.1)

DB21, ... DBX274.0 – 275.1 Datenbaustein	kanalspezifischer Schutzbereich 1 (...10) voraktiviert Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW–Stand: 2.0
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der kanalspezifische Schutzbereich 1 (...10) ist im aktuellen Satz voraktiviert. (Die Voraktivierung erfolgte im Teileprogramm). Der Schutzbereich kann damit im PLC–Anwenderprogramm über das NST "kanalspezifischen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren" (DB21, ... DBX10.0 bis 11.1) wirksam bzw. unwirksam gesetzt werden.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der kanalspezifische Schutzbereich 1 (...10) ist im aktuellen Satz deaktiviert. (Die Deaktivierung erfolgte im Teileprogramm). Der Schutzbereich kann damit im PLC–Anwenderprogramm über das NST "kanalspezifischen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren" (DB21, ... DB10.0 bis 11.1) nicht wirksam bzw. unwirksam gesetzt werden.
korrespondierend mit	NST "kanalspezifischen Schutzbereich 1 (...10) aktivieren" (DB21, ... DB10.0 – 11.1)

DB21, ... DBX276.0 – 277.1 Datenbaustein	maschinenbezogener Schutzbereich 1 (...10) verletzt Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW–Stand: 2.0
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<ul style="list-style-type: none"> • Der aktivierte, maschinenbezogene Schutzbereich 1 (...10) wird im aktuellen Satz, bzw. in der aktuellen JOG–Bewegung verletzt. • Der voraktivierte, maschinenbezogene Schutzbereich 1 (...10) würde im aktuellen Satz verletzt werden, wenn er durch die PLC wirksam gesetzt wäre.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Der aktivierte, maschinenbezogene Schutzbereich 1 (...10) wird im aktuellen Satz nicht verletzt. • Der voraktivierte, maschinenbezogene Schutzbereich 1 (...10) würde im aktuellen Satz nicht verletzt werden, wenn er durch die PLC wirksam gesetzt wäre
Anwendungsbeispiel(e)	Mit dem NST kann vor dem Einschwenken von Teilen in den Arbeitsraum überprüft werden, ob sich das Werkzeug bzw. Werkstück in dem maschinenbezogenen Schutzbereich des einzuschwenkenden Teiles befindet.

DB21, ... DBX278.0 – 279.1 Datenbaustein	kanalspezifischer Schutzbereich 1 (...10) verletzt	
	Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.0
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<ul style="list-style-type: none"> • Der aktivierte, kanalspezifische Schutzbereich 1 (...10) wird im aktuellen Satz verletzt. • Der voraktivierte, kanalspezifische Schutzbereich 1 (...10) würde im aktuellen Satz verletzt werden, wenn er durch die PLC wirksam gesetzt wäre. 	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Der aktivierte, kanalspezifische Schutzbereich 1 (...10) wird im aktuellen Satz nicht verletzt. • Der voraktivierte, kanalspezifische Schutzbereich 1 (...10) würde im aktuellen Satz nicht verletzt werden, wenn er durch die PLC wirksam gesetzt wäre. 	
Anwendungsbeispiel(e)	Mit dem NST kann vor dem Einschwenken von Teilen in den Arbeitsraum überprüft werden, ob sich das Werkzeug bzw. Werkstück in dem kanalspezifischen Schutzbereich des einzuschwenkenden Teiles befindet.	



6

Beispiele

6.1 Achsenüberwachung

Keine

6.2 Schutzbereiche

6.2.1 Schutzbereichsdefinition und Aktivierung

Anforderung

Für eine Drehmaschine sollen folgende Innenschutzbereiche definiert werden:

- ein maschinen- und werkstückbezogener Schutzbereich für das Spindelfutter, ohne Begrenzung in der 3. Dimension.
- ein kanalspezifischer Schutzbereich für das Werkstück, ohne Begrenzung in der 3. Dimension.
- ein kanalspezifischer, werkzeugbezogener Schutzbereich für den Werkzeugträger, ohne Begrenzung in der 3. Dimension.

Zur Definition des Schutzbereiches für das Werkstück wird der Werkstücknullpunkt in den Maschinennullpunkt gelegt.

Bei der Aktivierung wird der Schutzbereich um 100 mm in der Z-Achse in positiver Richtung verschoben.

6.2 Schutzbereiche

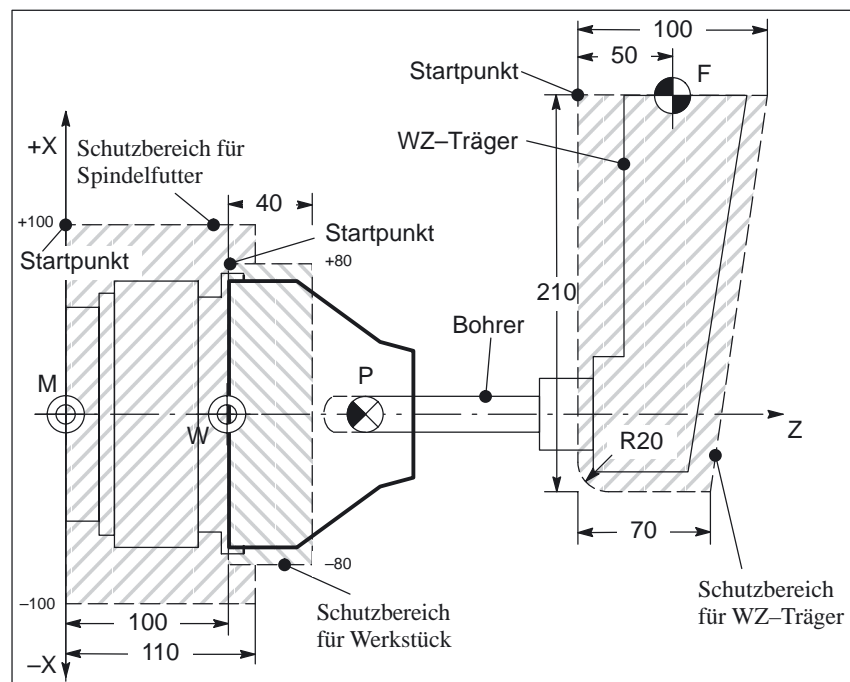


Bild 6-1 Beispiel für Schutzbereiche an einer Drehmaschine

Schutzbereichsdefinition im Teileprogramm

Zugehöriges Teileprogramm:

```

:
DEF INT AB
G18
NPROTDEF(0,FALSE,0,0,0)

NPROTDEF(1,FALSE,0,0,0) ; Schutzbereich für Spindelfutter
G01 X100 Z0
G01 X-100 Z0
G01 X-100 Z110
G01 X100 Z110
G01 X100 Z0
EXECUTE(AB)

CPROTDEF(1,FALSE,0,0,0) ; Schutzbereich für Werkstück
G01 X80 Z0
G01 X-80 Z0
G01 X-80 Z40
G01 X80 Z40
G01 X80 Z0
EXECUTE(AB)

CPROTDEF(2,TRUE,0,0,0) ; Schutzbereich für Werkzeugträger
G01 X0 Z-50
G01 X-190 Z-50
G03 X-210 Z-30 I20 J0
G01 X-210 Z20
G01 X0 Z50
G01 X0 Z-50
EXECUTE(AB)

```

**Schutzbereichs-
definition mit
Systemvariablen**

Zugehörige Parametrierung der Systemvariablen:

```

:
$SN_PA_T_W[0]=0           ; Schutzbereich für Spindelfutter
$SN_PA_ORI[0]=1
$SN_PA_LIM_3DIM[0]=0
$SN_PA_PLUS_LIM[0]=0
$SN_PA_MINUS_LIM[0]=0
$SN_PA_CONT_NUM[0]=5
$SN_PA_CONT_TYP[0,0]=1
$SN_PA_CONT_ORD[0,0]=100
$SN_PA_CONT_ABS[0,0]=0
$SN_PA_CONT_TYP[0,1]=1
$SN_PA_CONT_ORD[0,1]=-100
$SN_PA_CONT_ABS[0,1]=0
$SN_PA_CONT_TYP[0,2]=1
$SN_PA_CONT_ORD[0,2]=-100
$SN_PA_CONT_ABS[0,2]=110
$SN_PA_CONT_TYP[0,3]=1
$SN_PA_CONT_ORD[0,3]=100
$SN_PA_CONT_ABS[0,3]=110
$SN_PA_CONT_TYP[0,4]=1
$SN_PA_CONT_ORD[0,4]=100
$SN_PA_CONT_ABS[0,4]=0

$SC_PA_TW[0]=0           ; Schutzbereich für Werkstück
$SC_PA_ORI[0]=1
$SC_PA_LIM_3DIM[0]=0
$SC_PA_PLUS_LIM[0]=0
$SC_PA_MINUS_LIM[0]=0
$SC_PA_CONT_NUM[0]=5
$SC_PA_CONT_TYP[0,0]=1
$SC_PA_CONT_ORD[0,0]=80
$SC_PA_CONT_ABS[0,0]=0
$SC_PA_CONT_TYP[0,1]=1
$SC_PA_CONT_ORD[0,1]=-80
$SC_PA_CONT_ABS[0,1]=0
$SC_PA_CONT_TYP[0,2]=1
$SC_PA_CONT_ORD[0,2]=-80
$SC_PA_CONT_ABS[0,2]=40
$SC_PA_CONT_TYP[0,3]=1
$SC_PA_CONT_ORD[0,3]=80
$SC_PA_CONT_ABS[0,3]=40
$SC_PA_CONT_TYP[0,4]=1
$SC_PA_CONT_ORD[0,4]=80
$SC_PA_CONT_ABS[0,4]=0

```

6.2 Schutzbereiche

```

$SSC_PA_T_W[1]=3           ; Schutzbereich für Werkzeugträger
$SSC_PA_ORI[1]=1
$SSC_PA_LIM_3DIM[1]=0
$SSC_PA_PLUS_LIM[1]=0
$SSC_PA_MINUS_LIM[1]=0
$SSC_PA_CONT_NUM[1]=6
$SSC_PA_CONT_TYP[1,0]=1
$SSC_PA_CONT_ORD[1,0]=0
$SSC_PA_CONT_ABS[1,0]=-50
$SSC_PA_CONT_TYP[1,1]=1
$SSC_PA_CONT_ORD[1,1]=-190
$SSC_PA_CONT_ABS[1,1]=-50
$SSC_PA_CONT_TYP[1,2]=3
$SSC_PA_CONT_ORD[1,2]=-210
$SSC_PA_CONT_ABS[1,2]=-30
$SSC_PA_CENT_ORD[1,2]=-190
$SSC_PA_CENT_ABS[1,2]=-30
$SSC_PA_CONT_TYP[1,3]=1
$SSC_PA_CONT_ORD[1,3]=-210
$SSC_PA_CONT_ABS[1,3]=20
$SSC_PA_CONT_TYP[1,4]=1
$SSC_PA_CONT_ORD[1,4]=0
$SSC_PA_CONT_ABS[1,4]=50
$SSC_PA_CONT_TYP[1,5]=1
$SSC_PA_CONT_ORD[1,5]=0
$SSC_PA_CONT_ABS[1,5]=-50

```

Aktivierung

Die Aktivierung der drei Schutzbereiche in einem Kanal erfolgt im Teileprogramm mit folgenden Unterprogrammen:

```

NPROT(1,2,0,0,0)         ; Schutzbereich für Spindelfutter
:
CPROT(1,2,0,0,100)      ; Schutzbereich für Werkstück.
                        ; Bei Aktivierung erfolgt Verschiebung um
                        ; 100 mm in der Z-Achse.
:
CPROT(2,2,0,0,0)        ; Schutzbereich für Werkzeugträger

```



7

Datenfelder, Listen

7.1 Achs-/Spindelspezifische Nahtstellensignale

7.1.1 Kanalspezifische Signale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
Kanal spezifisch			
21, ...	4.0 –4.7	Vorschubkorrektur	V1
21, ...	6.0	Vorschubsperr	V1

7.1.2 Achsüberwachungen

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch			
31, ...	1.4	Nachführbetrieb	A2
31, ...	1.5 / 1.6	Lagemeßsystem 1 / Lagemeßsystem 2	A2
31, ...	2.1	Reglerfreigabe	A2
31, ...	2.3	Klemmvorgang läuft	
31, ...	3.6	Geschwindigkeits-/Spindeldrehzahlbegrenzung	
31, ...	4.3	Vorschub-Halt	V1
31, ...	12.0 / 12.1	Hardwareendschalter minus / Hardwareendschalter plus	
31, ...	12.2 / 12.3	2. Softwareendschalter minus / 2. Softwareendschalter plus	
31, ...	60.2 / 60.3	Gebergrenzfrequenz überschritten 1 / Gebergrenzfrequenz überschritten 2	
31, ...	60.4 / 60.5	Referiert/Synchronisiert 1 / Referiert/Synchronisiert 2	R1
31, ...	64.6 / 64.7	Fahrbehl	H1

7.1.3 Schutzbereiche

Keine

7.2 Kanalspezifische Nahtstellensignale

7.2 Kanalspezifische Nahtstellensignale

7.2.1 Achsüberwachungen

Keine

7.2.2 Schutzbereiche

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
kanalspezifisch		Signale an Kanal	
21, ...	1.1	Schutzbereiche freigeben	
21, ...	8.0	maschinenbezogenen Schutzbereich 1 aktivieren	
	:	:	
21, ...	8.7	maschinenbezogenen Schutzbereich 8 aktivieren	
21, ...	9.0	maschinenbezogenen Schutzbereich 9 aktivieren	
21, ...	9.1	maschinenbezogenen Schutzbereich 10 aktivieren	
21, ...	10.0	kanalspezifischen Schutzbereich 1 aktivieren	
	:	:	
21, ...	10.7	kanalspezifischen Schutzbereich 8 aktivieren	
21, ...	11.0	kanalspezifischen Schutzbereich 9 aktivieren	
21, ...	11.1	kanalspezifischen Schutzbereich 10 aktivieren	
kanalspezifisch		Signale von Kanal	
21, ...	272.0	maschinenbezogener Schutzbereich 1 voraktiviert	
	:	:	
21, ...	272.7	maschinenbezogener Schutzbereich 8 voraktiviert	
21, ...	273.0	maschinenbezogener Schutzbereich 9 voraktiviert	
21, ...	273.1	maschinenbezogener Schutzbereich 10 voraktiviert	
21, ...	274.0	kanalspezifischer Schutzbereich 1 voraktiviert	
	:	:	
21, ...	274.7	kanalspezifischer Schutzbereich 8 voraktiviert	
21, ...	275.0	kanalspezifischer Schutzbereich 9 voraktiviert	
21, ...	275.1	kanalspezifischer Schutzbereich 10 voraktiviert	
21, ...	276.0	maschinenbezogener Schutzbereich 1 verletzt	
	:	:	
21, ...	276.7	maschinenbezogener Schutzbereich 8 verletzt	
21, ...	277.0	maschinenbezogener Schutzbereich 9 verletzt	
21, ...	277.1	maschinenbezogener Schutzbereich 10 verletzt	
21, ...	278.0	kanalspezifischer Schutzbereich 1 verletzt	
	:	:	
21, ...	278.7	kanalspezifischer Schutzbereich 8 verletzt	
21, ...	279.0	kanalspezifischer Schutzbereich 9 verletzt	
21, ...	279.1	kanalspezifischer Schutzbereich 10 verletzt	

7.3 Allgemeine Maschinendaten

7.3.1 Achsüberwachungen

Keine

7.3.2 Schutzbereiche

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
10604	WALIM_GEOAX_CHANGE_MODE	Arbeitsfeldbegrenzung beim Umschalten von Geometrieachsen (ab SW 6.3)	
10618	PROTAREA_GEOAX_CHANGE_MODE	Schutzbereich beim Umschalten von Geoachsen. (ab SW 4.3)	
18190	MM_NUM_PROTECT_AREA_NCK	Anzahl der Dateien für maschinenbezogene Schutzbereiche	S7

7.4 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

7.4.1 Achsüberwachungen

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch(\$MA_ ...)			
30310	ROT_IS_MODULO	Modulowandlung für Rundachse und Spindel	R2
32200	POSCTRL_GAIN[n]	KV-Faktor	G2
32250	RATED_OUTVAL	Nenn-Ausgangsspannung	G2
32260	RATED_VELO	Nenn-Motordrehzahl	G2
32300	MAX_AX_ACCEL	Achsbeschleunigung	B2
32800	EQUIV_CURRCTRL_TIME[n]	Ersatzzeitkonstante Stromregelkreis für Vorsteuerung	K3
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	Ersatzzeitkonstante Drehzahlregelkreis für Vorsteuerung	K3
32910	DYN_MATCH_TIME[n]	Zeitkonstante der Dynamikanpassung	G2
35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT	Spindeldrehzahlbegrenzung von PLCC	S1
36000	STOP_LIMIT_COARSE	Genauhalt grob	B1
36010	STOP_LIMIT_FINE	Genauhalt fein	B1
36020	POSITIONING_TIME	Zeitverzögerung Genauhalt fein	
36030	STANDSTILL_POS_TOL	Stillstandstoleranz	
36040	STANDSTILL_DELAY_TIME	Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung	

7.4 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
36050	CLAMP_POS_TOL	Klemmungstoleranz bei NST "Klemmung aktiv"	
36052	STOP_ON_CLAMPING	Sonderfunktionen bei geklemmter Achse	
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	Maximale Geschwindigkeit/Drehzahl "Achse/Spindel steht"	A2
36100	POS_LIMIT_MINUS	1. Softwareendschalter minus	
36110	POS_LIMIT_PLUS	1. Softwareendschalter plus	
36120	POS_LIMIT_MINUS2	2. Softwareendschalter minus	
36130	POS_LIMIT_PLUS2	2. Softwareendschalter plus	
36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME	Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen	
36200	AX_VELO_LIMIT[n]	Schwellwert für Geschwindigkeitsüberwachung	
36210	CTRL_OUT_LIMIT[n]	Maximaler Drehzahlsollwert	G2
36220	CTRL_OUT_LIMIT_TIME[n]	Verzögerungszeit für Drehzahlsollwertüberwachung	
36300	ENC_FREQ_LIMIT[n]	Gebergrenzfrequenz	
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	Gebergrenzfrequenz Neusynchronisation	
36310	ENC_ZERO_MONITORING[n]	Nullmarkenüberwachung	
36400	CONTOUR_TOL	Toleranzband Konturüberwachung	
36500	ENC_CHANGE_TOL	Maximale Toleranz bei Lageistwertumschaltung	G2
36600	BRAKE_MODE_CHOICE	Bremsverhalten bei Hardwareendschalter	
36620	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	Abschaltverzögerung Reglerfreigabe	A2

7.4.2 Schutzbereiche

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch (\$MA_ ...)			
30800	WORK_AREA_CHECK_TYPE	Art der Prüfung der Arbeitsfeldgrenzen	

Keine

7.5 Kanalspezifische Maschinendaten

7.5.1 Achsüberwachungen

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]	Löschstellung der G-Gruppen	K1
21020	WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS	Berücksichtigung des Werkzeugradius bei Arbeitsfeldbegrenzung	

7.5.2 Schutzbereiche

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
28200	MM_NUM_PROTECT_AREA_CHAN	Anzahl der Dateien für kanalspezifische Schutzbereiche	S7
28210	MM_NUM_PROTECT_AREA_ACTIVE	Anzahl der gleichzeitig aktiven Schutzbereiche in einem Kanal	S7
28212	MM_NUM_PROTECT_AREA_CONTUR	Elements für aktive Schutzbereiche (DRAM)	S7

7.6 Achs-/Spindelspezifische Settingdaten

7.6.1 Achsüberwachungen

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch (\$SA_ ...)			
43400	WORKAREA_PLUS_ENABLE	Arbeitsfeldbegrenzung in positiver Richtung aktiv	
43410	WORKAREA_MINUS_ENABLE	Arbeitsfeldbegrenzung in negativer Richtung aktiv	
43420	WORKAREA_LIMIT_PLUS	Arbeitsfeldbegrenzung plus	
43430	WORKAREA_LIMIT_MINUS	Arbeitsfeldbegrenzung minus	

7.6.2 Schutzbereiche

Keine

7.7 Alarmer

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, "Diagnoseanleitung" bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der On-Line-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine (Teil 1)

Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und LookAhead (B1)

1	Kurzbeschreibung	1/B1/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/B1/2-5
2.1	Allgemeines	1/B1/2-5
2.1.1	Geschwindigkeiten	1/B1/2-7
2.1.2	Grundstellung Genauhalt/Bahnsteuerbetrieb	1/B1/2-7
2.1.3	Satzwechsel mit Positionierachsen	1/B1/2-8
2.1.4	Anhalten zum Synchronisieren	1/B1/2-9
2.2	Genauhalt	1/B1/2-9
2.3	Bahnsteuerbetrieb	1/B1/2-13
2.3.1	Geschwindigkeitsabsenkung gemäß Überlastfaktor	1/B1/2-16
2.3.2	Überschleifen nach Wegkriterium	1/B1/2-18
2.3.3	Geschwindigkeitsabsenkung zur Ruckbegrenzung auf der Bahn ..	1/B1/2-23
2.3.4	Maschinenachsenspezifische Ruckbegrenzung (ab SW 5)	1/B1/2-25
2.3.5	Glättung der Bahngeschwindigkeit (ab SW 5.3)	1/B1/2-30
2.3.6	Dynamikanpassung (SW 6.3)	1/B1/2-34
2.4	LookAhead	1/B1/2-42
2.5	NC-Satz-Kompressor COMPON, COMPCURV, -CAD	1/B1/2-47
3	Randbedingungen	1/B1/4-49
3.1	Glättung der Bahngeschwindigkeit (ab SW 5.3)	1/B1/4-49
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/B1/4-49
4.1	Allgemeine Maschinendaten	1/B1/4-49
4.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/B1/4-50
4.3	Achsspezifische Maschinendaten	1/B1/4-56
4.4	Kanalspezifische Settingdaten	1/B1/4-60
5	Signalbeschreibungen	1/B1/5-61
5.1	Kanalspezifische Signale	1/B1/5-61
5.2	Achsspezifische Signale	1/B1/5-61
6	Beispiel	1/B1/7-63
7	Datenfelder, Listen	1/B1/7-63
7.1	Nahtstellensignale	1/B1/7-63

7.2	Maschinendaten	1/B1/7-64
7.3	Settingdaten	1/B1/7-66
7.4	Alarmer	1/B1/7-66



Kurzbeschreibung

1

Für die Bahnsteuerung arbeitet die CNC ein Teileprogramm satzweise nacheinander ab. Erst wenn die Funktionen des momentan bearbeiteten Satzes ausgeführt worden sind, wird der nächste Satz bearbeitet. Unterschiedliche Anforderungen an das Fertigungsteil, z. B. Konturgenauigkeit, Bearbeitungszeit, Werkstückoberfläche erfordern verschiedene Satzwechselkriterien. An den Satzgrenzen gibt es zwei Verhaltensweisen für die Bahnachsen.

- Die erste Art Genauhalt bedeutet, daß alle Bahnachsen die vorgegebene Zielposition in Abhängigkeit von einem Genauhaltkriterium erreicht haben müssen, bevor der nächste Satzwechsel eingeleitet wird. Um das Kriterium erfüllen zu können, müssen die Bahnachsen mit jedem Satzwechsel die Bahngeschwindigkeit reduzieren, was aber eine Verzögerung des Satzwechsels bedeutet.
- Mit der zweiten Art, dem Bahnsteuerbetrieb, wird an der Satzgrenze versucht ein Abbremsen der Bahngeschwindigkeit zu vermeiden, um mit möglichst gleicher Bahngeschwindigkeit in den nächsten Satz zu wechseln.

In der folgenden Funktionsbeschreibung werden die Eigenschaften und Möglichkeiten von den Funktionen Genauhalt, Bahnsteuerbetrieb und LookAhead beschrieben.

Erweiterung in SW 5.3

Glättung der Bahngeschwindigkeit

Mit dieser Funktion können unter einstellbaren Bedingungen kurze Beschleunigungs-/Verzögerungsvorgänge unterdrückt werden, wenn die Zunahme der Bearbeitungszeit dadurch eine gegebene Grenze nicht überschreitet. Die Vorteile sind:

- weniger Anregungen von Maschinenresonanzen
- gleichmäßigere Schnittgeschwindigkeit.

Erweiterung in SW 6.3

Anpassung der Dynamik

Mit dieser Funktion können unter einstellbaren Bedingungen für kurze Beschleunigungs-/Verzögerungsvorgänge verringerte Grenzwerte für Beschleunigung und Ruck berücksichtigt werden. Eine geringfügige Verlängerung der Bearbeitungszeit ist der Preis für

- weniger Anregungen von Maschinenresonanzen.

Die Vorgänge:

- Glättung der Bahngeschwindigkeit und
- Anpassung der Dynamik

können kombiniert werden.

**NC-Satz-
Kompressor**

COMPON/COMPCURV/COMPCAD/COMPOF

CAD/CAM-Systeme liefern Linearsätze, welche die parametrierte Genauigkeit einhalten. Dies führt bei komplexen Konturen zu einer erheblichen Datenmenge und zu eventuell kurzen Bahnabschnitten. Diese kurzen Bahnabschnitte begrenzen die Abarbeitungsgeschwindigkeit. Der Kompressor hat die Möglichkeit, eine bestimmte Anzahl (max. 10) dieser kurzen Bahnabschnitte zu einem Bahnabschnitt zusammenzufassen.

Mit dem modalen G-Code **COMPON** bzw. **COMPCURV** kann ein "NC-Satz-Kompressor" eingeschaltet werden. Diese Funktion sammelt bei Linearinterpolation eine Reihe von Geraden-Sätzen (Anzahl ist auf 10 beschränkt) und nähert sie im Rahmen einer über Maschinendatum angebbaren Fehlertoleranz durch Polynome 3. Grades (COMPON) bzw. 5. Grades (COMPCURV) an. Statt vieler kleiner wird ein größerer Bewegungssatz durch die NC verarbeitet.

Mit dem G-Code **COMPCAD** kann eine weitere Kompression gewählt werden, die bezüglich **Oberflächengüte und Geschwindigkeit** optimiert, wobei die Genauigkeit der Interpolation ebenfalls durch Maschinendaten festgelegt werden kann. COMPCAD ist rechenzeit- und speicherplatzintensiv. Es sollte nur eingesetzt werden, wenn Maßnahmen zur Oberflächenverbesserung vom CAD/CAM-Programm nicht vorab geleistet werden können.

Die Programmierung ist beschrieben in

Literatur: /PGA/ Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung, Kapitel 5.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Allgemeines

Die Funktionen Genauhalt und Bahnsteuerbetrieb sind für Bahnachsen realisiert, die gemeinsam einem Kanal zugeordnet sind. Maschinenachsen, die im interpolatorischen Zusammenhang stehen, sollen das gleiche dynamische Verhalten haben, d.h. bei gleicher Geschwindigkeit muß gleicher Schleppabstand auftreten.

Bahnachsen

Bahnachsen sind alle Bearbeitungsachsen des Kanals, die von einem Interpolator, der die Bahnpunkte ermittelt, so geführt werden, daß

- alle beteiligten Achsen gleichzeitig starten.
- jeder der beteiligten Achsen im richtigen Geschwindigkeitsverhältnis verfährt.
- alle Achsen die programmierte Zielposition zum gleichen Zeitpunkt erreichen.

Die Beschleunigungen der einzelnen Achsen können abhängig von der Bahn, z. B. Kreis, unterschiedlich sein.

Bahnachsen können Geometrieachsen sowie Zusatzachsen (z. B. Synchronachsen, Werkstückdrehachsen, die an der Werkstückbearbeitung mit beteiligt sind) sein.

Geometrieachsen

Geometrieachsen beschreiben einen zwei- oder dreidimensionalen Bereich im Werkstückkoordinatenbereich.

Orientierungs- achse

Achse, die im 5-Achsbetrieb das Werkzeug zur Bearbeitungsebene ausrichtet.

2.1 Allgemeines

Kanal

Ein Kanal stellt eine eigene CNC dar, die mit Unterstützung eines Teileprogrammes, unabhängig von anderen Kanälen, Bewegungen von Achsen und Spindeln sowie Maschinenfunktionen steuern kann. Die Selbstständigkeit der Kanäle wird sichergestellt durch

- ein aktives Teileprogramm je Kanal
- kanalspezifische Nahtstellensignale wie
 - NC–Start
 - NC–Stop
 - Reset
- eine Vorschubkorrektur pro Kanal
- eine Eilgangkorrektur pro Kanal
- kanalspezifische Auswertung und Anzeige von Alarmen
- kanalspezifische Anzeige z.B. für:
 - Achspositionen
 - aktive G–Funktionen
 - aktive Hilfsfunktionen
 - aktueller Programmsatz
- kanalspezifischer Test und kanalspezifische Beeinflussung von Teileprogrammen:
 - Einzelsatz
 - Probelaufvorschub
 - Satzsuchlauf

Weitere Beschreibungen der Kanalfunktionen siehe:

Literatur: /FB/, K1, "BAG, Kanal, Programmbetrieb".

2.1.1 Geschwindigkeiten

Für die Bahnachsen gelten die achsspezifischen Geschwindigkeitsgrenzwerte und Beschleunigungsgrenzwerte.

Vorschub

Der programmierte Vorschub F entspricht dem Bahnvorschub. Dieser ist selbsthaltend und wird als Geschwindigkeit z.B. in den Einheiten mm/min, inch/min oder Grad/min programmiert. Der Vorschub wird für die Bewegungsarten G01, G02 und G03 angegeben. Werden Bahnachsen ohne Vorschub programmiert, so wird der Alarm 10860 "Kein Vorschub programmiert" ausgegeben.

Bahnvorschub

Der Bahnvorschub bezieht sich auf Achsen, welche dem Basiskoordinatensystem zugeordnet sind. Er stellt die geometrische Summe der Vorschübe der an der Interpolation beteiligten Achsen dar.

Vorschubkorrektur

Es wirkt eine Vorschubkorrektur gemeinsam für die Bahnachsen eines Kanals.

Eilgang

Eilgang G00 ist eine Möglichkeit, die schnellste Verfahrgeschwindigkeit einer Achse zu erreichen. Wird eine Achse mit Eilgang verfahren, so begrenzt die maximale Achsgeschwindigkeit der Achse die Eilganggeschwindigkeit.

Eilgangkorrektur

Es wirkt eine Eilgangkorrektur gemeinsam für die Bahnachsen eines Kanals.

Geschwindigkeit bei nulltaktigen Sätzen

Als nulltaktige Sätze werden Sätze bezeichnet, deren Weglänge kürzer ist als der Weg, der anhand des programmierten Sollvorschubes und des Interpolatortaktes zurückgelegt werden kann. Aus Genauigkeitsgründen wird die Geschwindigkeit soweit herabgesetzt, daß für den Weg mindestens ein Interpolatortakt benötigt wird. Die Geschwindigkeit ist somit gleich oder kleiner dem Quotienten Weglänge des Satzes dividiert durch den IPO-Takt.

2.1.2 Grundstellung Genauhalt/Bahnsteuerbetrieb

Welche der Funktionen Genauhalt (einschließlich Genauhaltkriterium) bzw. Bahnsteuerbetrieb im Teileprogramm ohne den funktionspezifischen Programmcode wirksam ist, kann mittels Voreinstellung in dem Maschinendatum MD 20150: GCODE_ RESET_VALUES (Löschstellung der G-Gruppen) vorbelegt werden. Mit Standardinbetriebnahme ist Genauhalt G60 mit dem Satzwechselkriterium "Genauhalt fein, G601" Grundstellung. Weitere Hinweise zur Einstellung der Grundstellungen:

Literatur: /FB/, K1, "BAG, Kanal, Programmbetrieb".

2.1.3 Satzwechsel mit Positionierachsen

Bahnachsen können alleine oder mit Positionierachsen in einem NC-Satz programmiert werden. Positionierachsen interpolieren nicht mit dem Bahninterpolator, sondern mit dem Achsinterpolator, und erreichen dadurch zu einem anderen Zeitpunkt ihren programmierten Zielpunkt als die Bahnachsen. Für den Satzwechsel sind dann nicht nur die Kriterien Genauhalt bzw. Bahnsteuerbetrieb der Bahnachsen relevant, sondern auch der Typ der Positionierachse. Aufgrund von zwei Positionierachstypen werden folgende Satzwechselverhalten erreicht:

- Positionierachstyp POS
Satzwechsel wird ausgeführt, wenn alle Bahnachsen und Positionierachsen ihre programmierte Endposition erreicht haben. Dadurch wird ein Bahnsteuerbetrieb für die Bahnachsen nur möglich, wenn die Positionierachsen vor den Bahnachsen ihre Endposition erreichen.
- Positionierachstyp POSA
Der Satzwechsel erfolgt mit Erreichen der programmierten Endposition der Bahnachsen. Bahnsteuerbetrieb ist somit unbeschränkt möglich.
- Die Positionierachsen selbst differenzieren nicht zwischen den Funktionen Bahnsteuerbetrieb und Genauhalt, da sie immer mit dem Kriterium Genauhalt ihre Endposition erreichen.

Literatur: /FB/, P2, "Positionierachsen".

2.1.4 Anhalten zum Synchronisieren

Unabhängig davon, ob Genauhalt oder Bahnsteuerbetrieb angewählt ist, kann der Satzwechsel durch Synchronisationsvorgänge verzögert werden und damit ein Anhalten der Bahnachsen bewirken. Im Genauhalt-Mode werden die Bahnachsen am Endpunkt des aktuellen Satzes angehalten. Im Bahnsteuerbetrieb werden die Bahnachsen in dieser Situation an dem nächstliegenden Satzendpunkt angehalten, auf dem sie unter Wahrung ihrer Beschleunigungsgrenzen abgebremst werden können. Zur Synchronisation wird angehalten

- bei PLC-Quittierung.
Ist bei einer Hilfsfunktion, die vor bzw. nach Bewegungsende ausgegeben wird, die Quittierung durch die PLC erforderlich, so wird am Satzende angehalten.
- bei ausbleibenden Folgesätzen.
Können Folgesätze nicht ausreichend schnell bzw. aufbereitet (z.B. im DNC-Betrieb) werden, so wird an der letzten anfahrbaren Satzgrenze angehalten.
- bei Zwischenspeicher leeren.
Ist im NC-Teileprogramm gefordert, daß der Vorlauf mit dem Hauptlauf synchronisiert werden soll (Zwischenspeicher leeren), so wird damit implizit eine satzbezogene Geschwindigkeitsreduzierung bzw. ein Genauhalt verbunden.

Beim Anhalten zur Synchronisation treten keine Konturfehler auf. Das Anhalten ist aber besonders im Bahnsteuerbetrieb unerwünscht, da ein Freischneiden auftreten kann.

2.2 Genauhalt

Mit der Funktion Genauhalt wird das Einlaufen der Bahnachsen in den programmierten Satzendpunkt abgewartet. Haben alle Bahnachsen das Genauhaltkriterium erreicht, so erfolgt der Satzwechsel. Die Geschwindigkeit am Satzübergang ist nahezu null.

Dies bedeutet:

- Daß die Bahnachsen im Satzendpunkt ohne Überschwingen quasi Stillstand erreichen.
- Durch die Wartezeit für das Erreichen des Genauhaltkriteriums wird die Bearbeitungszeit verlängert.
- Durch die Wartezeit für das Erreichen der Genauhaltkriteriums kann Freischneiden auftreten.

Der Einsatz der Genauhaltfunktion ist für das exakte Abfahren von Konturen geeignet.

2.2 Genauhalt

Genauhalt ist nicht sinnvoll, wenn

- der exakte Verlauf im Rahmen eines Kriteriums (z. B. Genauhalt fein) vom programmierten abweichen darf um eine schnellere Bearbeitung zu erreichen.
- absolute Geschwindigkeitskonstanz erforderlich ist.

Genauhalt aktivieren

Die Funktion Genauhalt kann im NC–Teileprogramm mit dem Befehl G60 oder G09 angewählt werden. Vor oder mit Anwahl sollte das gewünschte Genauhaltkriterium mit seinem entsprechenden Programmcode angegeben werden. G60 wirkt modal, G09 satzweise. G09 wird eingesetzt wenn der Bahnsteuerbetrieb unterbrochen werden soll. Beide Genauhaltfunktionen wirken nur mit dem angewählten Genauhaltkriterium. Die Funktion Genauhalt wird mit der Funktion Bahnsteuerbetrieb abgewählt.

Genauhaltkriterien

- Genauhalt fein
Mit diesem Kriterium wird überwacht, ob die Istposition der Achse innerhalb einer bestimmten Wegstrecke von der Sollposition entfernt ist. Die Größe des erlaubten Abstandes wird in dem MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (Genauhalt fein) hinterlegt.
- Genauhalt grob
Funktionalität wie Genauhalt fein, jedoch wird das Überwachungsfenster in dem MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE (Genauhalt grob) festgelegt. Um einen schnelleren Satzwechsel gegenüber dem Kriterium Genauhalt fein zu erreichen ist das Fenster von Genauhalt grob größer als das Fenster von Genauhalt fein zu parametrieren.

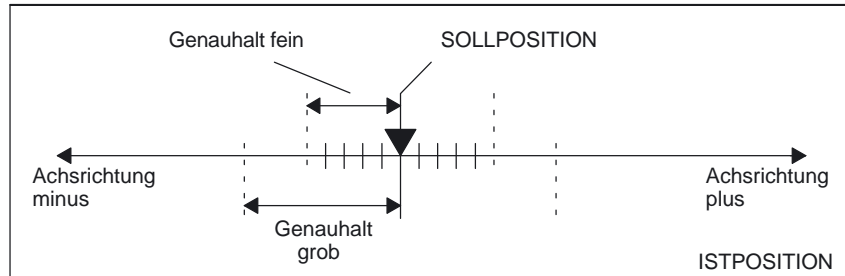


Bild 2-1 Darstellung der Genauhaltgrenzen fein/grob

- Interpolator–Ende
Mit diesem Kriterium wird der Satzwechsel eingeleitet, wenn der Interpolator für einen Interpolationstakt die Sollgeschwindigkeit der Achsen von null errechnet hat. Der Satzwechsel ist somit von der angegebenen Achsdynamik abhängig. Die Istpositionen der Bahnachsen werden für den Satzwechsel nicht überwacht. Dadurch ist ein Verschleifen der Kontur, bedingt durch den noch vorhandenen Schleppabstand, an nichttangentialen Satzübergängen möglich.
Mit Interpolator–Ende werden, unabhängig vom Bahnsteuerbetrieb bzw. von dem aktiven Genauhaltkriterium der Funktion Genauhalt, die im Satz vorhandenen Hilfsfunktionen, falls diese nach Bewegungsende ausgegeben werden sollen, an die PLC übergeben.

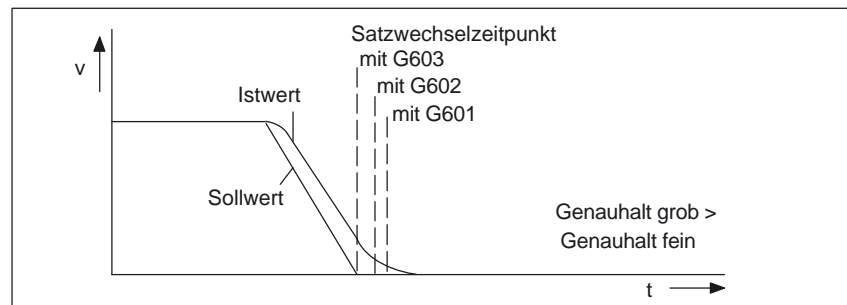


Bild 2-2 Satzwechsel in Abhängigkeit der Genauhaltkriterien

Genauhaltkriterien aktivieren

Die Genauhaltkriterien können in jedem NC–Teileprogrammsatz durch folgende G–Codes angewählt werden:

- G601 –Genauhalt fein
- G602 –Genauhalt grob
- G603 –Interpolator–Ende

Alle drei Kriterien sind durch Programmierung ihrer G–Funktion global aktivierbar und werden mit Anwahl der Genauhaltfunktionen G60 bzw. G09 ausgewertet. Ein aktives Kriterium wird durch Anwahl eines anderen Kriteriums passiv.

Bestimmte Situationen können im Bahnsteuerbetrieb ein Genauhalt implizieren, welcher dann eines der drei Kriterien berücksichtigt (siehe auch dazu "impliziter Genauhalt" im Kapitel 2.3).

Bewertung der Stillstandskriterien

Ab **SW 5** können die Stillstandskriterien:

MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE,

MD 36010: STOP_LIMIT_FINE,

MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL

parametersatzabhängig neu bewertet werden.

MD 36012

Die drei genannten Maschinendaten werden mit dem in MD 36012:

STOP_LIMIT_FACTOR hinterlegten Faktor bewertet. Der Faktor gilt für alle drei Größen gemeinsam. Das Verhältnis der drei Werte untereinander bleibt erhalten. Ein neu gesetzter Wert in MD 36012: STOP_LIMIT_FACTOR wird mit NEW CONF wirksam. Die Vorbesetzung des Faktors ist 1.0.

Automatische Umschaltung (SW 6.1)

Die Wirksamkeit programmierter Genauhaltkriterien kann für G–Befehle der Gruppe 1 außer Kraft gesetzt werden, wenn durch Maschinendatum kanalspezifisch ein Genauhalt–Kriterium für die G–Befehle dieser Gruppe hinterlegt ist.

2.2 Genauhalt

Die G-Befehle der Gruppe 1 sind:

- Eilgang:
G0
- Bearbeitungs-G-Codes:
G1, G2, G3, CIP, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE, POLY, G33, G34, G35, G331, G332, OEMIPO01, OEMIPO02, CT.
Literatur: /PG/, Programmieranleitung Grundlagen, Liste der G-Funktionen

Das MD 20550: EXACT_POS_MODE erlaubt getrennte Vorgabe für Eilgang und Bearbeitungs-G-Codes insgesamt.

Tabelle 2-1 Einstellmöglichkeiten für MD 20550: EXACT_POS_MODE

Zehnerstelle im MD: Einstellung für die oben genannten Bearbeitungs-G-Codes	Einerstelle im MD: Einstellung für G0: Eilgang
0: Bei den Bearbeitungs G-Codes werden jeweils die programmierten Genauhalt-Bedingungen aktiv.	0: Bei G0 werden jeweils die programmierten Genauhalt Bedingungen aktiv.
1: Bei den Bearbeitungs G-Codes wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G601 (Positionierfenster fein) aktiv.	1: Bei G0 wird unabhängig von der programmierten Genauhalt Bedingung G601 (Positionierfenster fein) aktiv.
2: Bei den Bearbeitungs G-Codes wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G602 (Positionierfenster grob) aktiv.	2: Bei G0 wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G602 (Positionierfenster grob) aktiv.
3: Bei den Bearbeitungs G-Codes wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G603 (Sollwert erreicht) aktiv.	3: Bei G0 wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G603 (Sollwert erreicht) aktiv.

In das Maschinendatum muß die stellunggerechte Addition von Zehnerstelle und Einerstelle als Wert eingetragen werden. Daraus ergibt sich der Wertebereich 0 – 33. (Eine führende 0 (Zehnerstelle) kann entfallen. Jede der laut Tabelle möglichen Kombinationen von Einer- und Zehnerstelle ist zulässig.

Beispiel für autom. Umschaltung

MD 20550: EXACT_POS_MODE = 2

Die Zehnerstelle ist 0: bei Bearbeitungs G-Codes werden die jeweils programmierten Genauhalt-Bedingungen aktiv.

Die Einerstelle ist 2: Bei G0 wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G602 (Positionierfenster **grob**) aktiv. Das Verhalten bei den anderen G-Codes der 1. Gruppe wird dabei nicht beeinflusst, d.h. es wirkt hier die jeweils programmierte Genauhaltbedingung.

2.3 Bahnsteuerbetrieb

Im Bahnsteuerbetrieb wird die Bahngeschwindigkeit am Satzende zum Satzwechsel nicht auf eine Geschwindigkeit abgebremst, die ein Erreichen des Genauhaltkriterium ermöglicht. Ziel ist es, ein größeres Abbremsen der Bahnachsen am Satzwechsellpunkt zu vermeiden, um mit möglichst gleicher Bahngeschwindigkeit in den nächsten Satz zu wechseln. Um dieses Ziel zu erreichen wird mit Anwahl des Bahnsteuerbetriebes zusätzlich die Funktion LookAhead aktiviert (Siehe dazu folgendes Kapitel).

Bahnsteuerbetrieb bewirkt, daß knickförmige Satzübergänge durch lokale Änderungen des programmierten Verlaufs tangential gestaltet bzw. geglättet werden. Das Ausmaß der Änderung relativ zum programmierten Verlauf, können durch die Kriterien des Überlastfaktors oder Überschleifens eingegrenzt werden.

Bahnsteuerbetrieb bewirkt :

- Eine Verrundung der Kontur.
- Kürzere Bearbeitungszeiten durch fehlende Brems- und Beschleunigungsvorgänge, die für das Erreichen des Genauhaltkriterium benötigt werden.
- Bessere Schnittbedingungen durch den gleichmäßigeren Geschwindigkeitsverlauf.

Bahnsteuerbetrieb ist sinnvoll, wenn:

- eine Kontur möglichst zügig abgefahren werden soll (z.B. mit Eilgang).
- der exakte Verlauf im Rahmen eines Fehlerkriteriums vom programmierten abweichen darf, um einen durchgehend stetigen Verlauf zu erzeugen.

Bahnsteuerbetrieb ist nicht sinnvoll, wenn:

- eine Kontur exakt abgefahren werden soll.
- absolute Geschwindigkeitskonstanz erforderlich ist.

2.3 Bahntaxerbetrieb

Impliziter Genauhalt

In einigen Fällen muß im Bahntaxerbetrieb ein Genauhalt erzeugt werden um Folgeaktionen ausführen zu können. In diesen Situationen wird die Bahngeschwindigkeit zu null abgebremst.

- Werden Hilfsfunktionen vor der Verfahrbewegung ausgegeben, so wird der vorhergehende Satz erst mit dem Erreichen des angewählten Genauhaltkriteriums beendet.
- Werden Hilfsfunktionen nach der Verfahrbewegung ausgegeben, so werden diese nach Interpolator–Ende des Satzes ausgegeben.
- Enthält ein ausführbarer Satz (z.B. Starten einer Positionierachse) keine Verfahrinformation für die Bahnachsen, so wird der vorhergehende Satz mit dem Erreichen des angewählten Genauhaltkriteriums beendet.
- Wird eine Positionierachse zur Geometrieachse deklariert, so wird mit Programmierung der Geometrieachse der vorhergehende Satz mit Interpolator–Ende abgeschlossen.
- Wird eine Synchronachse programmiert, die zuletzt als Positionierachse oder als Spindel programmiert war (Grundstellung der Zusatzachse ist Positionierachse), so wird der vorhergehende Satz mit Interpolator–Ende beendet.
- Wird die Transformation gewechselt, so wird der zuvor bearbeitete Satz mit dem aktiven Genauhaltkriterium abgeschlossen.
- Ein Satz wird mit Interpolator–Ende beendet, falls im Folgesatz die Umschaltung des Beschleunigungsprofils BRISK/SOFT erfolgt. Weitere Hinweise zu BRISK und SOFT:

Literatur: /FB/, B2, "Beschleunigung"

- Wird im Teileprogramm die Funktion "Zwischenspeicher leeren" programmiert, so wird der vorhergehende Satz mit dem Erreichen des angewählten Genauhaltkriteriums beendet (siehe Kapitel 2.1).

Geschwindigkeit = 0 im Bahntaxerbetrieb

Unabhängig vom impliziten Genauhalt wird die Bahnbewegung am Satzende auf Geschwindigkeit null abgebremst wenn:

- Positionierachsen mit der Syntax POS (siehe Kapitel 2.1) programmiert sind, deren Verfahrzeit länger der Verfahrzeit der Bahnachsen ist. Der Satzwechsel erfolgt mit Erreichen des Genauhalt fein der Positionierachse.
- die Zeit für die Positionierung einer Spindel, die mit der Syntax SPOS programmiert wurde, länger dauert als die Verfahrzeit der Bahnachsen. Der Satzwechsel erfolgt mit Erreichen des Genauhalt fein der positionierenden Spindel.
- im aktuellen Satz Geometrieachsen verfahren und im folgendem Satz stattdessen Synchronachsen verfahren, bzw. im aktuellen Satz Synchronachsen verfahren und im nächsten Satz stattdessen Geometrieachsen verfahren.
- eine Synchronisation erforderlich wird (siehe Kapitel 2.1).

Hilfsfunktionsausgabe während dem Verfahren

Im Bahnsteuerbetrieb mit Hilfsfunktionsausgabe während der Bewegung und kurzen Verfahrtsätzen, wird die Bahngeschwindigkeit bereits vor der PLC–Quittierung der Hilfsfunktionen abgebremst.

Die Achsen kommen damit unter Wahrung der Beschleunigungsgrenzen am Satzende zum Stehen. Dort wird dann die Quittierung abgewartet, um anschließend die Bewegung weiter zu führen.

Quittierung während der Geschwindigkeitsreduzierung

Erfolgt während der Geschwindigkeitsreduzierung die Quittierung, so wird wieder auf die programmierte Bahngeschwindigkeit beschleunigt. Um dieses Verhalten im Bahnsteuerbetrieb zu vermeiden kann mittels dem Maschinendatum MD 10110: PLC_CYCLE_TIME_AVERAGE (maximale PLC–Quittierungszeit) der CNC eine Zeit angegeben werden, in der die PLC der CNC die Hilfsfunktionen sicher quittiert.

Quittierung nicht innerhalb der Verfahrzeit

Ist die Verfahrzeit aufgrund der programmierten Weglänge und Geschwindigkeit des Satzes mit Hilfsfunktionsausgabe kleiner der im Maschinendatum MD 10110: PLC_CYCLE_TIME_AVERAGE angegebenen Zeit, so wird die Bahngeschwindigkeit für den Satz vorausschauend so reduziert, daß die Satzdauer der angegebenen Zeit entspricht. Erfolgt die Quittierung nicht innerhalb der Zeit, so kann der folgende aufbereitete Satz nicht weiter bearbeitet werden und die Achsen werden mit der Sollwertvorgabe = 0 ohne Berücksichtigung der Beschleunigungsgrenzen sofort zum Stillstand gebracht.

Quittierung bis zum Satzende nicht erfolgt

Sollte auch in langen Sätzen, in denen die Geschwindigkeit wegen der PLC–Quittierungszeit nicht reduziert werden mußte, die Quittierung bis zum Satzende nicht erfolgen, so wird bis zum Satzende die Geschwindigkeit beibehalten und wie zuvor beschrieben reduziert.

Quittierung während des Bremsvorhangs

Trifft die Quittierung während des Bremsvorganges ein, wird nicht mehr auf die gewünschte Geschwindigkeit beschleunigt.

Ab SW 5.1

Das Maschinendatum MD 10110: PLC_CYCLE_TIME_AVERAGE wird nicht mehr ausgewertet.

2.3.1 Geschwindigkeitsabsenkung gemäß Überlastfaktor

Die Funktion senkt im Bahnsteuerbetrieb die Bahngeschwindigkeit soweit ab, daß unter Wahrung der Beschleunigungsgrenze und unter Berücksichtigung eines Überlastfaktors der nichttangentiale Satzübergang in einem Interpolatorakt überfahren werden kann. Mit der Geschwindigkeitsabsenkung werden, bei nichttangentlichem Konturverlauf am Satzübergang, achsiale Geschwindigkeitssprünge erzeugt. Diese werden auch von den mitfahrenden Synchronachsen nachvollzogen. Mit dem Geschwindigkeitssprung wird vermieden, daß die Bahngeschwindigkeit zu null abgesenkt wird. Der Sprung wird dann ausgeführt, wenn die achsiale Geschwindigkeit mit der Achsbeschleunigung auf eine Geschwindigkeit reduziert wurde, ab der dann mit dem Sprung auf den neuen Sollwert gelangt werden kann. Die Sprunghöhe des Sollwertes kann mittels des Kriteriums Überlastfaktor begrenzt werden. Da die Sprunghöhe achsbezogen ist, wird am Satzübergang die kleinste Sprunghöhe der beim Satzwechsel aktiven Bahnachsen berücksichtigt. Bei nahezu tangentialen Satzübergängen wird die Bahngeschwindigkeit nicht abgesenkt, falls die zulässigen Achsbeschleunigungen nicht überschritten werden. Damit wird erreicht, daß sehr kleine Knicke in der Kontur direkt überfahren werden.

Überlastfaktor

Der Überlastfaktor begrenzt den Geschwindigkeitssprung der Maschinenachse am Satzübergang. Damit der Geschwindigkeitssprung die Achsbelastbarkeit nicht überschreitet wird der Sprung aus der Beschleunigung der Achse abgeleitet. Der Überlastfaktor gibt an, um welches Maß die Beschleunigung der Maschinenachse, welche im MD 32300: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung) hinterlegt ist, für einen IPO-Takt überschritten werden darf. Der Geschwindigkeitshub ist das Produkt aus Achsbeschleunigung * (Überlastfaktor - 1) * Interpolator-Takt. Der Faktor ist in dem Maschinendatum MD 32210: MAX_ACCEL_OVL_FACTOR (Überlastfaktor für achsiale Geschwindigkeitssprünge) hinterlegt. Faktor 1.0 bedeutet, daß nur tangentielle Übergänge mit endlicher Geschwindigkeit überfahren werden können. Bei allen anderen Übergängen wird sollwertseitig auf Geschwindigkeit 0 abgebremst. Das Verhalten entspricht der Funktionalität "Genauhalt mit Interpolator-Ende". Da dies für den Bahnsteuerbetrieb nicht erwünscht ist, ist der Faktor größer 1.0 einzustellen. Für die Inbetriebnahme ist zu beachten, daß der Faktor dann herabzusetzen ist, wenn die Maschine bei knickförmigem Satzübergang zu Schwingungen angeregt wird und Überschleifen nicht verwendet werden soll. Durch setzen des MD 20490 IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS werden Satzübergänge immer unabhängig vom eingestellten Overload-Faktor, überschleifen.

An- und Abwahl der Geschwindigkeitsabsenkung

Die modale Anwahl vom Bahnsteuerbetrieb mit Geschwindigkeitsabsenkung gemäß Überlastfaktor kann in jedem NC-Teileprogrammsatz durch den Programmcode G64 erfolgen.

Der Bahnsteuerbetrieb G64 kann mit Anwahl von

- Genauhalt G09 satzweise unterbrochen werden.
- Genauhalt G60 abgewählt werden.
- Überschleifen G641 abgewählt werden.

impliziter Bahnsteuerbetrieb

- Mit Mehrsatzgewinde (Aneinanderreihung von mehreren Gewindegängen) werden die Satzwechsel zwischen den Gewindegängen automatisch mit Bahnsteuerbetrieb G64 ausgeführt.
- Können im Bahnsteuerbetrieb mit Überschleifen G641 wegen sehr kurzer Weglängen der Sätze (z.B. nulltaktige Sätze) keine Überschleifsätze eingefügt werden, wird auf Bahnsteuerbetrieb G64 umgeschaltet.

Anhand der Darstellung soll die Arbeitsweise der Geschwindigkeitsabsenkung gemäß Überlastfaktor aufgezeigt werden.

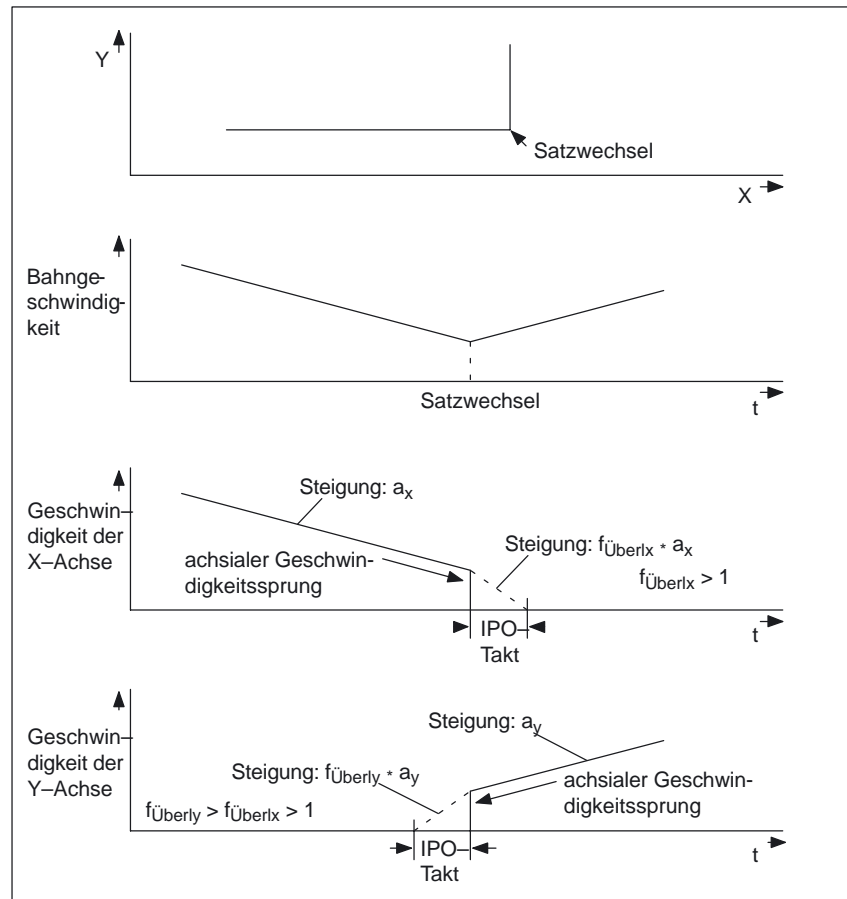


Bild 2-3 Axiale Geschwindigkeitsänderung am Satzübergang

2.3.2 Überschleifen nach Wegkriterium

Überschleifen bedeutet, daß ein knickförmiger Satzübergang durch eine lokale Änderung des programmierten Vorschubs in einen tangentialen Satzübergang geändert wird. Überschleifen ersetzt den Bereich nahe des ursprünglichen knickförmigen Satzübergang (auch die Übergänge der von der CNC eingefügten Zwischensätze) durch einen stetigen Verlauf. Es werden dabei nicht nur die Geometrieachsen berücksichtigt, sondern alle miteinander synchron verfahrenen Maschinenachsen. Überschleifen glättet somit auch den Verlauf von Orientierungsachsen, sowie allgemein Geschwindigkeitssprünge bei Synchronachsen.

Hinweis

Überschleifen kann und soll die Funktionen für definiertes Glätten: RND, RNDM, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE nicht ersetzen.

Das Überschleifen wird dadurch ausgelöst, daß die unstetig angrenzenden Sätze verkürzt werden und dafür ein oder zwei Zwischensätze eingefügt werden. Die ursprüngliche Satzgrenze ist damit aufgehoben und für etwaige Synchronisierbedingungen (z.B. Hilfsfunktionsausgabe parallel zur Bewegung, Stop am Satzende) verloren. Zweckmäßigerweise werden beim Überschleifen alle Synchronisierbedingungen auf das Satzende des verkürzten ersten Satzes bezogen und nicht etwa auf das Ende des Überschleifzwischensatzes. Der Folgesatz ist damit nicht begonnen worden und bei einem Stop auf Satzende könnte die Kontur des Folgesatzes noch geändert werden.

Überschleifen wird nur dann ausgeführt, wenn der Satzübergang mit endlicher Geschwindigkeit überfahren werden soll. Die maximale Bahngeschwindigkeit wird durch die Krümmung der Kurve mitbestimmt. Dabei werden die maximalen Beschleunigungswerte der Achsen nicht überschritten. Ein Satz ohne Verfahrinformation für die Bahnachsen erfordert die Geschwindigkeit null und somit kein Überschleifen.

Überschleifen wird ferner dann eingesetzt, wenn das Überfahren des Satzüberganges eine Geschwindigkeit erfordert, die die zulässige Geschwindigkeit am Satzübergang gemäß dem Verfahren bei G64 (siehe Überlastfaktor) unterschreitet. Damit wird erreicht, daß sehr kleine Knicke in der Kontur (z.B. 0.5 Grad) direkt überfahren werden können.

**Keine Überschleif-
zwichensätze**

In den folgenden Konstellationen wird kein Überschleifzwischensatz eingefügt:

1		Zwischen beiden Sätzen wird angehalten . Dies tritt auf, wenn ...
	1	Hilfsfunktionsausgabe vor Bewegung im Folgesatz steht
	2	der Folgesatz keine Bahnbewegung enthält
	3	für den Folgesatz zum ersten Mal eine Achse als Bahnachse verfährt, die zuvor Positionierachse war
	4	für den Folgesatz zum ersten Mal eine Achse als Positionierachse verfährt, die zuvor Bahnachse war
	5	der Vorgängersatz Geoachsen verfährt und der Folgesatz nicht
	6	der Folgesatz Geoachsen verfährt und der Vorgängersatz nicht

	7	vor Gewindeschneiden: der Folgesatz G33 als Wegbedingung hat und der Vorgängersatz nicht
	8	zwischen BRISK und SOFT gewechselt wird
	9	transformationsbedeutsame Achsen nicht vollständig der Bahnbewegung zugeordnet sind (z.B. bei Pendeln, Positionierachsen)
2		Der Überschleifsatz würde Teileprogrammbearbeitung verlangsamen . Dies tritt auf, wenn ...
	1	Wenn zwischen sehr kurzen Sätzen ein Überschleifsatz eingefügt wird. Da jeder Satz mindestens einen Interpolationstakt benötigt, würde der eingefügte Zwischensatz dann die Bearbeitungszeit verdoppeln.
	2	ein Satzübergang mit G64 (Bahnsteuerbetrieb ohne Überschleifen) ohne Geschwindigkeitsreduzierung überfahren werden darf. Überschleifen würde die Bearbeitungszeit erhöhen.
3		Das Überschleifen ist nicht parametriert . Dies tritt auf, wenn ...
	1	in G0-Sätzen ADISPOS == 0 ist. (Vorbelegung!) s. unten
	2	in Nicht-G0-Sätzen ADIS == 0 ist. (Vorbelegung!) s. unten
	3	Beim Übergang zwischen G0 und Nicht-G0 bzw. Nicht-G0 und G0 gilt der kleinere Wert aus ADISPOS und ADIS.

Synchronachsen

Sind mehrere Verläufe synchron zu führen (z.B. Kontur, Zusatzachse), so hat jeder Verlauf grundsätzlich seinen eigenen Überschleifbereich. Dies genau zu berücksichtigen ist nicht praktikabel. Aufgrund der besonderen Bedeutung der Kontur (Geometrieachse) wird deshalb wie folgt vorgegangen:

Tabelle 2-2 Überschleifverhalten mit synchronen Verläufen.

Ausgangsverlauf bezüglich		Ergebnis bezüglich
Geometrieachsen	Orientierungs-/Synchronachse	Überschleifbahn
glatt	glatt	vorgegebener Verlauf wird exakt abgefahren
glatt	Verlauf knickförmig	2 Zwischensätze, die Geometrieachsen fahren exakt, alle Orientierungs-/Synchronachsverläufe werden verschliffen
Verlauf knickförmig	glatt	1 Zwischensatz, die Geometrieachsen überschleifen, alle Orientierungs-/Synchronachsverläufe werden verschliffen
Verlauf knickförmig	Verlauf knickförmig	1 Zwischensatz, die Geometrieachsen überschleifen, alle Orientierungs-/Synchronachsverläufe werden verschliffen

Wegkriterium

Die Größe des Verrundungsbereiches kann durch die Wegkriterien ADIS und ADISPOS beeinflusst werden. Sie sind die Vorkoinzidenz für den Satzwechsel. ADIS und ADISPOS beschreiben die Strecke, die der Überschleifsatz vor dem Satzende frühestens beginnen darf bzw. die Strecke nach Satzende, in der der Überschleifsatz beendet sein muß.

2.3 Bahnsteuerbetrieb

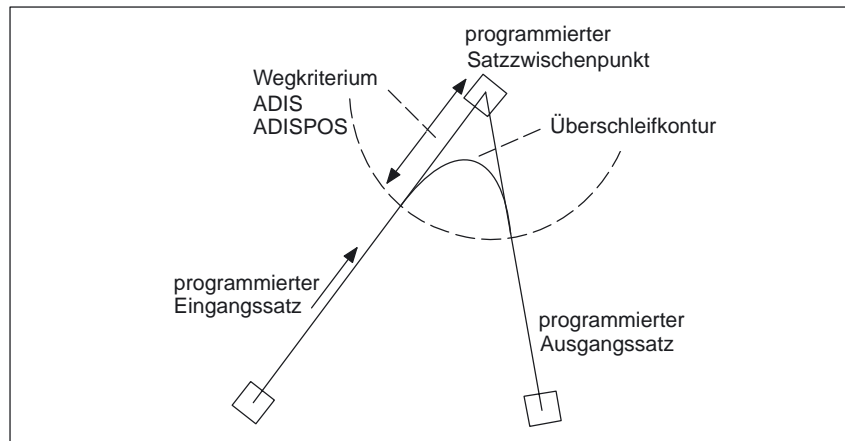


Bild 2-4 Beispiel für die Verrundung eines knickförmigen Satzüberganges

Spitze Ecken erzeugen stark gekrümmte Überschleifkurven und haben damit auch eine entsprechende Geschwindigkeitsreduzierung.

Parametrierung des Wegkriteriums

- ADIS wird in der Standardlängeneinheit (z.B. mm) angegeben und wird von der Steuerung automatisch auf die steuerungsinternen Inkremente (Unit) umgerechnet und in dieser Form sowohl für Linear- als auch für Rundachsen verwendet.
- ADISPOS wird wie ADIS gehandhabt, ist aber speziell nur für die Bewegungsart Eilgang G00 einzusetzen.
- ADIS und ADISPOS werden im Teileprogramm vorbelegt.
z.B. bedeutet ADIS = 0.3 ein Wegkriterium mit Überschleifabstand von 0.3 mm, ADISPOS analog.

Wirksamkeit des Wegkriteriums

- ADIS sowie ADISPOS wirken global.
- ADIS bzw. ADISPOS müssen programmiert werden. Ist die Voreinstellung null verhält sich G641 wie G64.
- Sind nicht beide aufeinanderfolgende Sätze Eilgang G00, so gilt der kleinere Überschleifabstand.
- Wird ein sehr kleiner Wert für ADIS verwendet, so ist zu beachten, daß die Steuerung sicherstellt, daß jeder interpolierte Satz – auch ein Überschleifzwischenatz – mindestens einen Interpolationpunkt enthält. Die maximale Bahngeschwindigkeit wird damit auf ADIS / Interpolationstakt begrenzt (siehe nulltaktige Sätze, Kapitel 2.1).
- Unabhängig von ADIS und ADISPOS wird der Überschleifbereich durch die Satzlänge begrenzt.

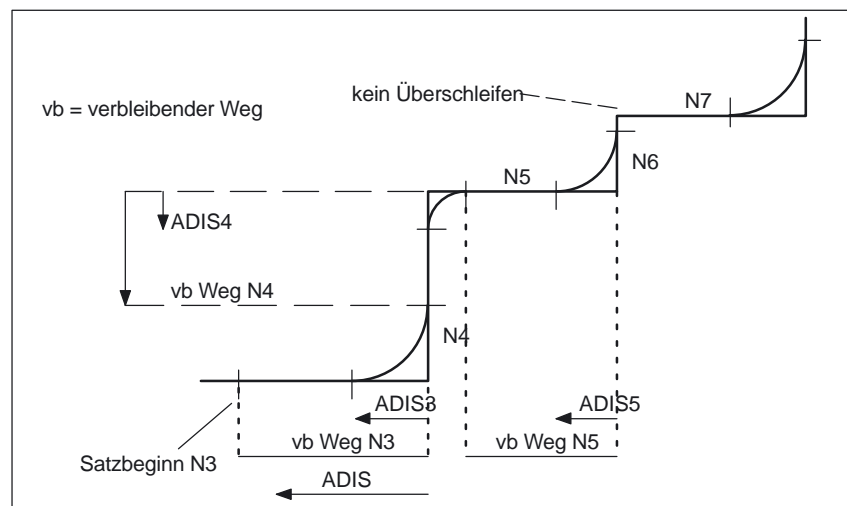


Bild 2-5 Bahnverlauf mit Begrenzung von ADIS

Programmbeispiel

N1 G641Y50 F10 ADIS= 0.5
 N2 X50
 N3 X50.7
 N4 Y50.7
 N5 Y51.4
 N6 Y51.0
 N7 X52.1

Bei Sätzen mit kurzen Wegstrecken (Strecke $< 4 \cdot \text{ADIS}$ bzw. $< 4 \cdot \text{ADISPOS}$) wird der Überschleifabstand reduziert, damit ein abfahrbarer Teil des ursprünglichen Satzes noch erhalten bleibt. Die verbleibende Länge ist vom Achsverlauf abhängig und beträgt ca. 60% des Weges, welcher in dem Satz noch abgefahren werden soll. ADIS bzw. ADISPOS werden somit auf die verbleibenden 40% des zu verfahrenen Weges reduziert. Durch diesen Algorithmus wird weiterhin verhindert, daß bei einer sehr kleinen Konturänderung ein Überschleifsatz eingefügt wird. In diesem Fall wird solange auf Bahnsteuerbetrieb G64 umgeschaltet, bis Überschleifsätze wieder eingefügt werden können.

An- und Abwahl von Überschleifsätzen

Die modale Anwahl des Überschleifen nach Wegkriterium kann in jedem NC-Teileprogramm durch den Programmcode G641 erfolgen. Vor oder mit der Anwahl sollten die Wegkriterien ADIS/ADISPOS angegeben werden. Der Bahnsteuerbetrieb G641 kann mit Anwahl von

- Genauhalt G09 satzweise unterbrochen werden.
- Genauhalt G60 abgewählt werden.
- Geschwindigkeitsabsenkung G64 abgewählt werden.

Verhalten ab SW 4.3

Neben dem Überschleifen mit dem Befehl G641 ist ab SW 4.3 das Überschleifen mit axialen Toleranzen, welches mit G642 modal eingeschaltet wird, möglich.

Das Überschleifen findet dann nicht innerhalb eines definierten ADIS-Bereiches statt, sondern die mit MD 33100: COMPRESS_POS_TOL definierten axialen Toleranzen werden zuverlässig eingehalten. Ansonsten ist die Funktionsweise genau wie bei G641. Siehe auch

Literatur: /PG/, Programmieranleitung Grundlagen, Kap. 5.2

2.3 Bahnsteuerbetrieb

Erweiterungen ab SW 5.3	Mit G643 wird kein eigener Überschleifsatz gebildet, sondern es werden achsspezifisch satzinterne Überschleifbewegungen eingefügt.
Erweiterungen ab SW 6	<p>Mit den im Folgenden beschriebenen Erweiterungen wird das G642 und das G643–Verhalten verfeinert und ein Überschleifen mit Konturtoleranz eingeführt.</p> <p>Beim Überschleifen mit G642 und G643 werden normalerweise die maximalen erlaubten Abweichungen jeder Achse vorgegeben.</p> <p>Mit dem MD 20480: SMOOTHING_MODE kann das Überschleifen mit G642 und G643 so konfiguriert werden, daß anstelle der achsspezifischen Toleranzen eine Konturtoleranz und eine Orientierungstoleranz vorgegeben werden können. Dabei wird die Toleranz der Kontur und der Orientierung mit zwei unabhängigen Settingdaten eingestellt, die im NC–Programm programmiert werden können, und damit für jeden Satzübergang anders vorgegeben werden können.</p>
Konturtoleranz	<p>Die Vorgabe einer Konturtoleranz erfolgt mit dem Settingdatum:</p> <p>SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL</p> <p>Mit diesem Settingdatum wird die maximale Toleranz beim Überschleifen für die Kontur festgelegt.</p>
Orientierungstoleranz	<p>Die Vorgabe einer Orientierungstoleranz erfolgt mit dem Settingdatum:</p> <p>SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL</p> <p>Mit diesem Settingdatum wird die maximale Toleranz beim Überschleifen für die Werkzeugorientierung festgelegt. Mit dem Datum wird die maximale erlaubte Winkelabweichung der Werkzeugorientierung bestimmt. Dieses Datum ist nur wirksam, falls eine Orientierungstransformation aktiv ist.</p>
Mögliche Kombinationen	Die folgende Tabelle gibt für G642 und G643 die Wirkung von Achstoleranzen in MD 33100: COMPRESS_POS_TOL und den oben eingeführten Settingdaten bekannt.

Tabelle 2-3 Das MD 20480: SMOOTHING_MODE ist mit 2 Dezimalstellen wie folgt zu besetzen:

Wert	G642 (Einstellung Wert in der Zehnerstelle von MD 20480)	G643 (Einstellung Wert in der Einerstelle von MD 20480)
0	Bei G642 werden achsspezifischen Toleranzen verwendet. Diese werden mit den achsspezifischen MD 33100: COMPRESS_POS_TOL eingestellt. (Standardwert). Verhalten wie SW 4.3	Bei G643 werden achsspezifischen Toleranzen verwendet. Diese werden mit den achsspezifischen MD MA_COMPRESS_POS_TOL eingestellt. (Standardwert)
1	Bei G642 wird beim Überschleifen für die Geometrieachsen die Konturtoleranz SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL verwendet. Die restlichen Achsen werden überschleift unter Verwendung der achsspezifischen Toleranzen in MD 33100: COMPRESS_POS_TOL.	Bei G643 werden beim Überschleifen für die Geometrieachsen die Konturtoleranz SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL verwendet. Die restlichen Achsen werden überschleift unter Verwendung der achsspezifischen Toleranzen MD 33100: COMPRESS_POS_TOL.
2	Die Orientierungsbewegung bei G642 wird überschleift unter Verwendung der Winkeltoleranz SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL. Für alle anderen Achsen werden die achsspezifischen Toleranzen MD 33100: COMPRESS_POS_TOL verwendet.	Die Orientierungsbewegung bei G643 wird überschleift unter Verwendung der Winkeltoleranz SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL. Für alle anderen Achsen werden die achsspezifischen Toleranzen MD 33100: COMPRESS_POS_TOL verwendet.
3	Kombination der beiden Möglichkeiten 1x und 2x. D.h. es werden bei G642 die Toleranzen SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL und SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL verwendet. Weitere Achsen werden mit achsspezifischer Toleranz überschleift.	Kombination der beiden Möglichkeiten x1 und x2. D.h. es werden bei G643 die Toleranzen SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL und SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL verwendet. Weitere Achsen werden mit achsspezifischer Toleranz überschleift.

Unterschiede G642, G643

Die Befehle G642 und G643 weisen in Überschleifverhalten folgende Unterschiede auf:

	G642	G643
	Bei G642 wird der Überschleifweg aus dem kürzesten Überschleifweg aller Achsen bestimmt. Dieser Wert wird bei der Erzeugung eines Überschleifsatzes berücksichtigt. Bei G642 bestimmt sich der Überschleifbereich aus der kleinsten Toleranzvorgabe.	Bei G643 kann der Überschleifweg jeder Achse unterschiedlich sein. Die Überschleifwege werden achsspezifisch satzintern berücksichtigt. Sehr unterschiedliche Vorgaben für die Konturtoleranz und die Toleranz der Werkzeugorientierung können sich nur bei G643 auswirken.

Randbedingungen

Die Erweiterung um Konturtoleranz und Orientierungstoleranz existiert nur in Systemen mit den **Optionen** Polynominterpolation und bei Überschleifen von Orientierungen mit Vorgabe der Winkeltoleranz ist zusätzlich die Option Orientierungstransformation notwendig.

2.3.3 Geschwindigkeitsabsenkung zur Ruckbegrenzung auf der Bahn**Einführung**

Mit der Ruckbegrenzung auf der Bahn wird eine 3. Methode zur Beeinflussung des Bahnsteuerbetriebes eingeführt. Während "Geschwindigkeitsabsenkung gemäß Überlastfaktor" (siehe Kapitel 2.3.1) die Geschwindigkeitsänderung begrenzt, werden von der hier beschriebenen "Ruckbegrenzung auf der Bahn" Beschleunigungssprünge (Rucke) begrenzt. Siehe auch im Kapitel "Bahnbezogene Ruckbegrenzung" in der folgenden Literatur.

2.3 Bahnsteuerbetrieb

Literatur: /FB/, B2, "Beschleunigung".

Auftreten von Rucken	Bei Konturzügen aus Teilstücken unterschiedlicher Krümmung (z.B. Kreis – Geraden-Übergang) treten im Bahnsteuerbetrieb Beschleunigungssprünge auf.
Verminderung der Rucke	Durch Absenkung der Bahngeschwindigkeit an Satzübergängen mit unterschiedlich gekrümmten Bahnstücken lassen sich Rucke verringern. Zwischen den Konturstücken wird ein weicherer Übergang erzielt.
Ruckgrenze	Der Anwender legt den maximalen Ruck, der an einer Geometrieachse bei einem Satzübergang auftreten darf, mit dem MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM (Maximaler axialer Ruck einer Geoachse an Satzgrenze) fest.
Aktivierung	Die Ruckbegrenzung an Satzübergängen wird implizit aktiv, wenn Bahnsteuerbetrieb mit G64 oder G641 und Beschleunigungsverhalten SOFT programmiert sind. Das MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM muß dabei einen positiven Wert enthalten.
Beispiel	Einen Programmausschnitt mit Aktivierung einer Ruckbegrenzung finden Sie in Kapitel 6.

2.3.4 Maschinenachsenspezifische Ruckbegrenzung (ab SW 5)

Einführung	Die Ruckbegrenzung für die Bahnbewegung wurde bisher durch das Maschinendatum MD 20600: MAX_PATH_JERK vorgegeben. Es legt einen maximalen Wert für die Beschleunigungsänderung für alle Maschinenachsen fest.
MD 32431	Über das neu eingeführte Maschinendatum MD 32431: MAX_AX_JERK[...] kann die Beschleunigungsänderung der Maschinenachsen je Achse getrennt eingestellt werden, so wie das für die Beschleunigungsbegrenzung über das Maschinendatum MD 32300: MAX_AX_ACCEL[...] bereits der Fall ist. MD 32431: MAX_AX_JERK[...] wirkt auf die Achsen, die von der Bahn interpoliert werden und wenn SOFT (ruckfreier Beschleunigungsverlauf) aktiv ist.
Vorteile	Die Einführung von achsspezifischen Maschinendaten hat folgende Vorteile: <ul style="list-style-type: none">• Die Dynamik der Achsen wird in der Interpolation unmittelbar berücksichtigt und kann somit für jede Achse einzeln voll ausgenutzt werden.• Die Begrenzung des Rucks pro Achse wird nicht nur in Linearsätzen, sondern auch in gekrümmten Konturen eingehalten.
Maschinendaten im Satz	<p>Grundsätzlich wird zwischen dem Achsbeschleunigungsverlauf innerhalb eines Satzes und am Übergang zwischen zwei Sätzen unterschieden.</p> <p>Die globale Begrenzung der Bahnbeschleunigungsänderung für alle Achsen des jeweiligen Kanals wird weiterhin realisiert über die Maschinendaten:</p> <ul style="list-style-type: none">• MD 20600: MAX_PATH_JERK• MD 42510: SD_MAX_PATH_JERK <p>Die Ruckbegrenzung an gekrümmten Konturen kann daher bei Bedarf höher eingestellt werden, als die Bahndynamik. Wollen Sie den Einfluß der kanalbezogenen Daten ausschließen, weisen Sie dieser einen sehr großen Wert zu.</p>
	<hr/> Hinweis <p>MAX_PATH_JERK und SD_MAX_PATH_JERK werden in G00-Sätzen nicht skaliert. Sie werden somit nicht von den entsprechenden Skalierfaktoren (G00_JERK_FACTOR und G00_ACCEL_FACTOR) beeinflusst.</p> <hr/>

2.3 Bahnsteuerbetrieb

MD 20602 und MD 20603

Um zu vermeiden, daß Achsbeschleunigung und Achsruck bei Änderung der Bahngeschwindigkeit an gekrümmten Konturen kurzzeitig überlastet werden, können folgende Kanalmaschinenparameter gesetzt werden:

- MD 20602: CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL:
Verringerung der Bahngeschwindigkeit, um eine Reserve für die Bahnbeschleunigung zuzulassen. Dies gilt für BRISK (zeitoptimiertes Arbeiten mit Sprüngen im Beschleunigungsverlauf) und SOFT (ruckfreier Beschleunigungsverlauf).
- MD 20603: CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK:
Verringerung der Bahnbeschleunigung, um eine Reserve für den Bahnruck zuzulassen (gilt nur für SOFT).

Über die Parametrierung dieser Maschinenparameter legen Sie den Schwerpunkt auf Geschwindigkeit oder Beschleunigungszeit.

Bei linearer Bewegung der Maschinenachsen (Geradensätze und keine kinematische Transformation aktiv) hat die Einstellung keinen Einfluß auf die Bearbeitung. An schwach gekrümmten Konturen wirkt sie sich nur sehr gering aus.

Standardmäßig sind diese Maschinenparameter so eingestellt, daß sie sich nicht auf die Bearbeitung auswirken. Alte Maschinenparameter können somit unverändert übernommen werden. Das Zeitverhalten ändert sich nicht.

Für JOG- und POS-Bewegung (asynchrone Achsbewegung) ist die bisherige Ruckbegrenzung über MD 32430: JOG_AND_POS_MAX_JERK weiterhin relevant, wenn MD 32420: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE gesetzt ist.

Skalierungen

MD SOFT_ACCEL_FACTOR skaliert die zulässige Beschleunigung bei **SOFT**, die über das Maschinenparameter MD 32300 MAX_AX_ACCEL festgelegt wurde. Dieses Maschinenparameter wirkt für POS- bzw. JOG-Achsen gleichermaßen.

G00_ACCEL_FACTOR skaliert die zulässige **axiale** Beschleunigung. Damit kann bei programmierter Wegbedingung G00 härter gefahren werden als beim Bearbeiten. Dieses axiale Maschinenparameter wirkt nur bei Bahnbewegung. Die Eilgangüberlagerung im JOG-Betrieb wird dabei nicht beeinflusst (Beschleunigungsbegrenzung bei G00
= G00_ACCEL_FACTOR * MA_AX_ACCEL)

Maschinenparameter am Satzübergang

Die Maschinenparameter am Satzübergang sind nur relevant bei aktivem Bahnsteuerbetrieb (G64, G641). Am Satzübergang sind maßgeblich:

- MD 32210: MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[.]
- MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM[.]
- MD : G00_JERK_FACTOR[.]

MD 32210: MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[.] begrenzt für jede Achse die Beschleunigungsüberhöhung infolge einer Ecke am Satzübergang.

Ist der Wert dieses Maschinendatums größer 1, resultiert an einer Ecke ein Achsgeschwindigkeitssprung. Die damit verbundene Spitze in der Achsbeschleunigung kann durch folgende Effekte verschliffen werden:

- durch den Interpolationstakt, da der Lageregler nur im Interpolationstaktraster neue Sollwerte erhält (je länger der Takt, umso stärker die Glättung)
- durch das axiale Sollwertfilter vor dem Lageregler (MD 32410: AX_JERK_TIME)
- durch die Dynamik der Lage- und Antriebsregelung und einer ggf. nicht aktiven Vorsteuerung (FFWOF).

Hinweis

Die Wirkung dieses Maschinendatums ist unabhängig von den Maschinendaten SOFT_ACCEL_FACTOR (Beschleunigungsüberhöhung bei SOFT), G00_ACCEL_FACTOR und G00_JERK_FACTOR.

MD : G00_JERK_FACTOR[.] skaliert den zulässigen axialen Ruck. Damit wird beim Positionieren (programmierte Wegbedingung G00) ein höherer axialer Ruck zugelassen als beim Bearbeiten (Ruckbegrenzung bei G00 = G00_JERK_FACTOR * MA_AX_JERK).

Hinweis

Dieses axiale Maschinendatum wirkt nur bei Bahnbewegung. Die Eilgangüberlagerung im JOG-Betrieb wird dabei nicht beeinflusst.

MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM[.] begrenzt die Rucküberhöhung infolge eines Krümmungssprungs bei tangentialem Satzübergang. Der Achsruck wird durch dieselben Effekte verschliffen wie die Achsbeschleunigung. Die Wirkung auf die Maschine ist bei einem Krümmungssprung deutlich geringer als bei einer Ecke. Um eine störende Geschwindigkeitsabsenkung bei G00 zu vermeiden, wird durch G00_JERK_FACTOR auch dieses Maschinendatum skaliert

(Begrenzung der Rucküberhöhung bei G00 = G00_JERK_FACTOR * PATH_TRANS_JERK_LIM).

2.3 Bahnsteuerbetrieb

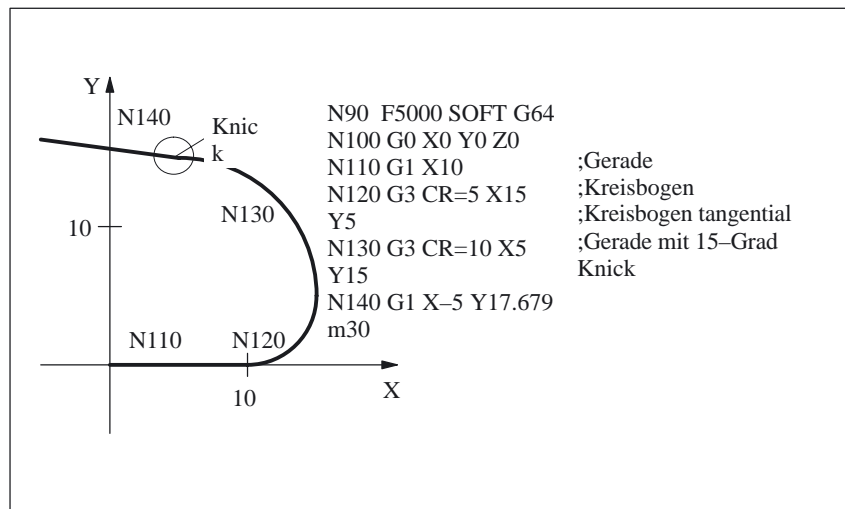


Bild 2-6 Beispiel: Kontur aus Geraden und Kreisbögen

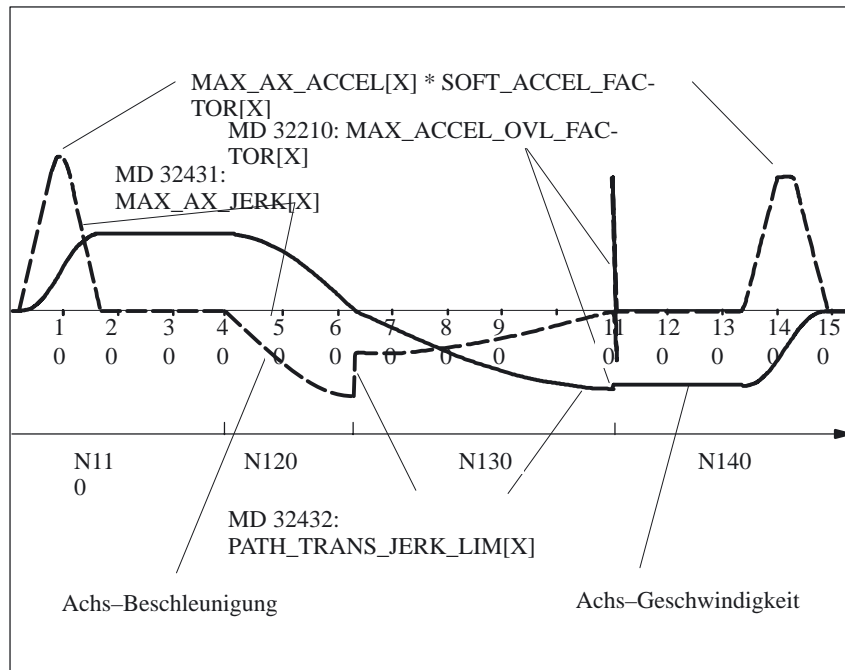


Bild 2-7 Geschwindigkeit und Beschleunigung (X-Achse) für Beispielkontur

Kurzzeitige Beschleunigungs- und Rucküberhöhungen sind meist unkritisch. Daher kann das Verhalten am Satzübergang getrennt zum Verhalten im Satz eingestellt werden.

Andernfalls müssen Sie MD 32210: MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[.] nahe 1 und MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM[.] gleich MD 32431: MAX_AX_JERK[.] einstellen.

Hinweis

MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM[...] wurde bisher nur für die Geometrieachsen berücksichtigt. Ab SW 5 wird das Datum für **alle** auf der Bahn synchron verfahrenen Achsen eingehalten. Haben Sie das Maschinendatum bisher schon für Rundachsen eingestellt, kann eine erhebliche Verlangsamung der Programmabarbeitung eintreten. Sie erreichen wieder das ursprüngliche Verhalten, indem Sie die entsprechenden Werte vergrößern.

Eine Kombination von SOFT mit geknickter Beschleunigungskennlinie ist nicht möglich. Das Maschinendatum MD 35240: ACCEL_TYPE_DRIVE[...] wird aber beachtet und entsprechend die Beschleunigungsbegrenzung eingehalten.

Aktivierung

Die Bahnbewegung wird über die G-Codes der 1. G-Gruppe (z.B. G1) festgelegt. Die Maschinendaten MD 32431: MAX_AX_JERK[...] und MD 20603: CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK sind nur bei einer Bahnbewegung mit aktivem SOFT relevant. MD 20602: CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL gilt bei Bahnbewegung sowohl für SOFT als auch für BRISK.

Die Ruckbegrenzung für einzelne Achsen wird über Maschinendaten eingestellt. Mit den entsprechenden Zugriffsrechten können die Werte auch über das Teileprogramm geändert werden. Zu beachten ist, daß diese Änderung bei RESET nicht zurückgenommen wird.

Beispiel

```
N100 G0 x0 y0 z20 BRISK
N200 G0 x100 SOFT G641 ADIS=.1 ADISPOS=3 ; Positionieren
N300 z0 ; Zustellen
N400 G1 F200 z-10 ; Bohren
N500 G0 z20 ; Rückziehen
N600 x0 ; Repositionieren
N700 M17
```

Bei der entsprechenden Wahl der Maschinendaten wird damit eine hochdynamische Z-Achse automatisch härter beschleunigt, als eine weiche X-Achse.

- N100:
MAX_AX_ACCEL wird mit G00_ACCEL_FACTOR skaliert.
- N200, N300, N500, N600:
MAX_AX_ACCEL wird skaliert mit
G00_ACCEL_FACTOR * SOFT_ACCEL_FAKTOR und
MAX_AX_JERK wird skaliert mit G00_JERK_FACTOR.
- N400:
MAX_AX_ACCEL wird skaliert mit SOFT_ACCEL_FACTOR.

2.3.5 Glättung der Bahngeschwindigkeit (ab SW 5.3)

Anwendung	Bei einigen Anwendungen im Formenbau, speziell beim Hochgeschwindigkeitsfräsen, ist eine gleichmäßige Bahngeschwindigkeit wünschenswert.
Verhalten ohne Glättung	<p>Die Geschwindigkeitsführung nutzt die vorgegebene Achsdynamik aus. Wenn der programmierte Vorschub nicht erreicht werden kann, wird die Bahngeschwindigkeit an den parametrisierten axialen Grenzwerten und den Grenzwerten der Bahn (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck) geführt. Damit kann es zu häufigen Brems- und Beschleunigungsvorgängen auf der Bahn kommen.</p> <p>Findet bei einer Bearbeitung mit hoher Bahngeschwindigkeit ein kurzzeitiger Beschleunigungsvorgang statt, der nach sehr kurzer Zeit wieder zu einem Bremsvorgang führt, so wird die Bearbeitungszeit hierdurch nicht deutlich reduziert. Diese Beschleunigungsvorgänge können jedoch zu unerwünschten Erscheinungen führen, z.B. wenn Maschinenresonanzen angeregt werden.</p>
Lösung Glättung	In einigen Fällen kann es daher sinnvoll sein, zugunsten einer ruhigeren Bahngeschwindigkeit auf kurzzeitige Beschleunigungsvorgänge zu verzichten. Die folgenden Absätze beschreiben die Bedingungen und Einstellmöglichkeiten für die Vermeidung wenig effektiver Beschleunigungen/Verzögerungen.
Vorteile	<p>Damit können folgende Verbesserungen erreicht werden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vermeidung von Anregungen möglicher Maschinenresonanzen aufgrund von ständigen, kurzzeitigen Brems- und Beschleunigungsvorgängen (im Bereich weniger IPO-Takte).• Vermeidung ständig variierender Schnittgeschwindigkeiten durch Beschleunigungsvorgänge, die keinen großen Gewinn für die Programmlaufzeit bewirken.
Gleichmäßigere Bahnbewegung	Wird die Geschwindigkeit ruhiger geführt, und nicht jeder Beschleunigungsvorgang ausgeführt, so können beide Vorteile erreicht werden, ohne daß dafür eine unverwünscht verlängerte Bearbeitungszeit in Kauf genommen werden muß.
Entscheidungs-kriterien	<p>Die Steuerung entscheidet anhand von</p> <ul style="list-style-type: none">• Glättungsfrequenz für die Bahngeschwindigkeit (MD)• tolerierbarer Produktivitätsverlust beim Unterdrücken von Beschleunigungen/Verzögerungen (MD)

Einstellparameter zur Bahnglättung

Folgende Parameter zur Einstellung der Bahnglättung stehen dem Anwender zur Verfügung:

- Verlängerung der Bearbeitungszeit mittels MD 20460.
Werden Beschleunigungsvorgänge nicht durchgeführt, verlängert sich die Bearbeitungszeit dieses Teileprogramms (siehe Beispiel).
- Vorgabe der Resonanzfrequenzen der beteiligten Achsen mittels MD 32440.
Es sollen nur solche Beschleunigungsvorgänge entfernt werden, die zu einer deutlichen Anregung von Maschinenresonanzen führen.
- Berücksichtigung des programmierten Vorschubes für die Glättung MD 20462.

MD 20460

Hier muß ein prozentualer Wert entsprechend der tolerierbaren Verlängerung im Maschinendatum MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR vorgegeben werden. Der %-Wert definiert, wieviel ein Bearbeitungsschritt ohne Beschleunigungen länger sein darf als der entsprechende Schritt bei Ausführung der Beschleunigungen/ Verzögerungen. Dies wäre ein "worst case" Wert, wenn alle Beschleunigungsvorgänge innerhalb des Teileprogramms, außer der ersten Anfahrbewegung weggeglättet werden würden. Die tatsächliche Verlängerung wird in jeden Fall kleiner sein, möglicherweise sogar 0, falls das Kriterium für keinen Beschleunigungsvorgang anspricht. Es können also durchaus Werte von 50–100% eingegeben werden, ohne eine deutliche Verlängerung der Bearbeitungszeit zu erhalten.

MD 20462 (SW 6.1)

Das MD 20462: LOOKAH_SMOOTH_WITH_FEED legt fest, daß bei der Glättung der programmierte Vorschub auch berücksichtigt werden soll. Ist das MD auf 1 gesetzt (Standardwert), so wird der Glättungsfaktor besonders genau eingehalten, wenn der Override auf 100 % steht.

MD 32440

Das MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY hält eine Glättungsfrequenz für LookAhead. Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, die mit einer höheren Frequenz als in diesem MD parametrisiert ablaufen, werden abhängig von der Parametrierung in den MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR und MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC (S. 2.3.6 Dynamikanpassung) geglättet oder in der Dynamik reduziert. Es wird dabei immer das Minimum aller an der Bahn beteiligten Achsen ermittelt.

Werden Schwingungen in der Mechanik dieser Achse angeregt und ist deren Frequenz bekannt, so sollte dieses MD kleiner als diese Frequenz eingestellt werden.

Über die integrierten Messfunktionen können z.B. die benötigten Resonanzfrequenzen ermittelt werden.

Aus der an der Bahn beteiligten Achsen wird intern das Minimum dieser Maschinendaten 32440 als f_{Bahn} ermittelt.

Für die Glättung werden nur Beschleunigungsvorgänge betrachtet, bei denen die Anfangs- oder Endgeschwindigkeit dieser Bewegung innerhalb einer Zeit $t = t_2 - t_1 = 2/f_{Bahn}$

wieder erreicht wird (siehe Beispiel).

2.3 Bahnsteuerbetrieb

Hinweis

Die Glättung der Bahngeschwindigkeit bewirkt keinen Konturfehler. Schwankungen der Achsgeschwindigkeit aufgrund von Krümmungen in der Kontur bei konstanter Bahngeschwindigkeit können weiterhin auftreten und werden hier nicht reduziert.

Schwankungen der Bahngeschwindigkeit aufgrund der Vorgabe eines neuen Vorschubs werden ebenfalls nicht verändert. Dies liegt in der Verantwortung des Teileprogrammerstellers.

Aktivierung

Die Glättung der Bahngeschwindigkeit wird mit dem NEW CONFIG– wirksamen Maschinendatum MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR aktiviert. Beim Standardwert 0 ist die Funktion abgewählt.

Beispiel

Folgende Parametrierung ist gegeben:

MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR = 10%

MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY[AX1] = 20Hz

MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY[AX2] = 20Hz

MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY[AX3] = 10Hz

Skizzen und Erläuterungen hierzu finden Sie auf der Folgeseite.

An der Bahn sind die 3 Achsen $X = AX1$, $Y = AX2$, $Z = AX3$ beteiligt. Das Minimum von MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY dieser 3 Achsen beträgt somit 10 Hz. Darauf hin werden Beschleunigungsvorgänge untersucht, die in einem Zeitraum $t_2 - t_1 = 2/10\text{Hz} = 200\text{ ms}$ ablaufen. Die Zeit t_2 ist diejenige Zeit, zu der nach einem Beschleunigungsvorgang von der Geschwindigkeit v_1 ausgehend diese Geschwindigkeit v_1 wieder erreicht wird.

Nur dieser Bereich wird auch für die Verlängerung der Bearbeitungszeit betrachtet. Ohne Glättung ergibt sich der Zeitverlauf aus Bild 2-8, mit Glättung der Zeitverlauf aus Bild 2-9.

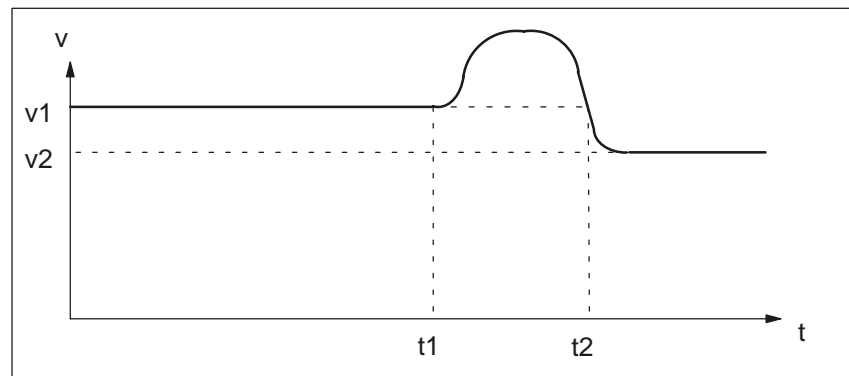


Bild 2-8 Verlauf der zeitoptimalen Bahngeschwindigkeit

Der Verlauf aus dem Bild 2-8 ergibt sich, wenn der Zeitraum $t_2 - t_1$ größer als 200 ms ist oder wenn die zusätzliche Programmbearbeitungszeit $t_3 - t_2$ (unteres Bild) mehr als 10% (= MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR) von $t_2 - t_1$ beträgt.

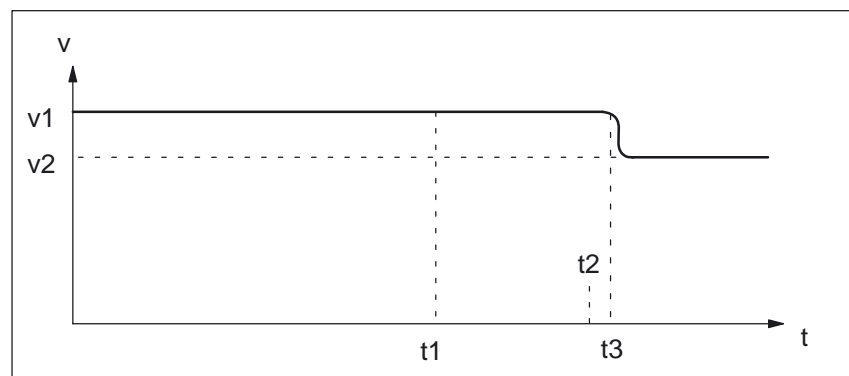


Bild 2-9 Verlauf der geglätteten Bahngeschwindigkeit

Der Verlauf aus dem Bild 2-9 ergibt sich, wenn der Zeitraum $t_2 - t_1$ kleiner als 200 ms ist und wenn die zusätzliche Programmbearbeitungszeit $t_3 - t_2$ maximal 10% von $t_2 - t_1$ beträgt.

2.3.6 Dynamikanpassung (SW 6.3)

Einführung

Um die Mechanik und die Antriebe einer Werkzeugmaschine nicht zu überlasten, können in axialen Maschinendaten Grenzwerte der Dynamik der einzelnen Achsen parametrierbar werden. Die Maximalwerte für Geschwindigkeit und Beschleunigung sind dabei durch physikalische Grenzwerte (z.B. maximale Drehzahl und Moment des Antriebs) vorgegeben. Der maximale Ruck in MD 32431: MAX_AX_JERK dient jedoch nicht zum Einhalten einer echten physikalischen Grenze, sondern wird zur Generierung eines weicheren Sollwertverlaufs bei SOFT verwendet. Bei BRISK muß die maximale Beschleunigung in MD 32300: MAX_AX_ACCEL zu diesem Zweck berücksichtigt werden.

Möglichkeiten ohne Anpassung

Mit Systemen bis SW 5 wird als Abhilfe der Ruck- und Beschleunigungsgrenzwert so niedrig eingestellt, daß hochfrequente Änderungen der Bahngeschwindigkeit die Schwingungen nicht zu stark anregen.

Durch die geringen eingestellten Dynamikwerte wird oftmals eine höhere Bahngeschwindigkeit und damit eine kürzere Programmbearbeitungszeit verhindert.

Mit Dynamikanpassung

Mit der Anpassung der Dynamik werden die **hochfrequenten** Änderungen der Bahngeschwindigkeit **automatisch** mit **geringeren Ruck- oder Beschleunigungswerten** durchgeführt.

Bei niederfrequenten Änderungen der Bahngeschwindigkeit wirken die vollen Dynamikgrenzwerte, bei hochfrequenten Änderungen jedoch reduzierte Dynamikgrenzwerte. Das Ergebnis ist kürzeste Bearbeitungszeit ohne unerwünschte Anregung von Maschinenresonanzen, wenn das Verfahren optimal parametrierbar wurde.

Hinweis

Das Verfahren sollte im Zusammenwirken mit der im Unterkapitel 2.3.5 beschriebenen Glättung der Bahngeschwindigkeit benutzt werden. S. Beispiel 2.

Standardmäßig wird die Bahnglättung automatisch mit aktiviert.

Das folgende Unterkapitel beschreibt die Parametrierung und Funktion im Detail.

Randbedingungen

Die Dynamikanpassung ist für die Achsen der Bahn aktiv im

- Bahnsteuerbetrieb (s. Aktivierung) und
- Genauhalt bei SOFT und BRISK

Im Bahnsteuerbetrieb wird die optimale Wirkung der Adaption der Bahndynamik bei 100% Override erreicht, da dafür bereits im Vorlauf Berechnungen durchgeführt werden. Deutliche Abweichungen von diesem Overridefaktor oder sogar Schaltvorgänge während der Bearbeitung verhindern die gewünschte Glättungswirkung.

Die Adaption der Bahngeschwindigkeit ist nur bei allen **Konturbewegungen** aktiv. Unter folgenden Bedingungen wird sie intern deaktiviert:

- bei G0-Sätzen
- Stopanforderungen während der Bewegung, z.B durch NC-STOP, RESET, Override-Stellung 0.
- Override-Veränderungen im Bahnsteuerbetrieb.

Abhängigkeiten

Die flexible Anpassung der Dynamik wird abgeleitet von:

- einem Reduktionsfaktor
- einer Anregungsfrequenz.

Reduktionsfaktor

Sehr kurzzeitige Veränderungen der Bahngeschwindigkeit werden mit

- kleineren Beschleunigungsgrenzwerten (bei BRISK) oder
- kleineren Ruckgrenzwerten (bei SOFT) durchgeführt.

Dieser Faktor für die Bahndynamik kann in dem MD 20465:

ADAPT_PATH_DYNAMIC angegeben werden.

ADAPT_PATH_DYNAMIC[0] ist bei BRISK wirksam und reduziert die zulässige Beschleunigung.

ADAPT_PATH_DYNAMIC[1] ist bei SOFT wirksam und reduziert den zulässigen Ruck.

Anregungsfrequenz

Die kleineren Grenzwerte für Ruck oder Beschleunigung sollen nur bei den Brems- und Beschleunigungsvorgängen wirken, die zu einer Anregung von Maschinenresonanzen führen.

Dies sind Anregungen, die mit Frequenzen oberhalb einer für jede Achse im MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY vorgebbaren Frequenz stattfinden.

Aus allen an der Bahn beteiligten Achsen wird intern das Minimum dieser Maschinendaten als für die Änderung der Bahngeschwindigkeit relevante Frequenz f ermittelt.

Aktivierung

Die Funktion wird aktiv, wenn der Reduktionsfaktor in MD 20465:

ADAPT_PATH_DYNAMIC > 1 angegeben ist. Der Wert 1 bewirkt keine Anpassung (Voreinstellung). Ein neu eingestelltes MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC wird nach NEW CONFIG wirksam.

Im Bahnsteuerbetrieb wird mit MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC > 1 zusätzlich zur Adaption der Bahndynamik auch die Glättung der Bahngeschwindigkeit mit einem Glättungsfaktor von 100% aktiviert, wenn die Glättung der Bahngeschwindigkeit nicht aktiv ist. Das bedeutet, dass dann der Wert 0 in MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR gleichbedeutend mit dem Wert 100% ist.

Von den Einträgen des MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY für alle an der Bahn beteiligten Achsen wird die kleinste Frequenz f bei der Festlegung des Zeitfensters berücksichtigt.

2.3 Bahnsteuerbetrieb

Anpassungen

Um die im Folgenden skizzierten Anpassvorgänge verständlich zu machen werden hier die Einzelfälle angegeben:

Die Größe des Zeitfenster ist $t_{\text{adapt}} = 1 / f$

- Die erforderliche Zeit für die Geschwindigkeitsänderung ist kleiner als t_{adapt}
 - Die Beschleunigungen werden um einen Faktor größer 1 und kleiner gleich dem Wert in MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC reduziert. Durch die geringere Beschleunigung verlängert sich die Zeit für die Geschwindigkeitsänderung. Folgende Fälle werden unterschieden:
 1.
Die Beschleunigung wird mit einem Wert kleiner als MD 20465 so verringert, daß der Vorgang t_{adapt} [s] dauert. Die erlaubte Reduktion muß nicht voll ausgenutzt werden.
 2.
Die Beschleunigungszeit wird mit dem Wert im MD 20465 verringert. Der Vorgang dauert trotz der geringeren Beschleunigung kürzer als t_{adapt} . Die erlaubte Reduktion wurde voll ausgenutzt.
- Die erforderliche Zeit für die Geschwindigkeitsänderung ist größer als t_{adapt} . Es ist keine Dynamikanpassung erforderlich.

Beispiel 1

Folgende Parametrierung ist gegeben:

```
$MC_ADAPT_PATH_DYNAMIC[0] = 1,5
$MC_LOOKAH_SMOOTH_FACTOR = 1,0           ; Bahnglättung deaktiviert
$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX1] = 20 Hz
$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX2] = 10 Hz
$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX3] = 20 Hz
```

BRISK ist aktiv.

AX2

Bei Bahnbewegungen, an denen die 2.Achse (AX2) beteiligt ist, werden alle Brems- und Beschleunigungsvorgänge angepasst, die maximal eine Zeit von $1/10 \text{ Hz} = 100\text{ms}$ in Anspruch nehmen.

AX1, AX3

Sind nur die Achsen AX1 oder AX3 beteiligt, so werden alle Brems- und Beschleunigungsvorgänge angepasst, die maximal eine Zeit von $1/20 \text{ Hz} = 50 \text{ ms}$ in Anspruch nehmen. In den folgenden Bildern wird diese Zeit als t_{adaptxy} bezeichnet:

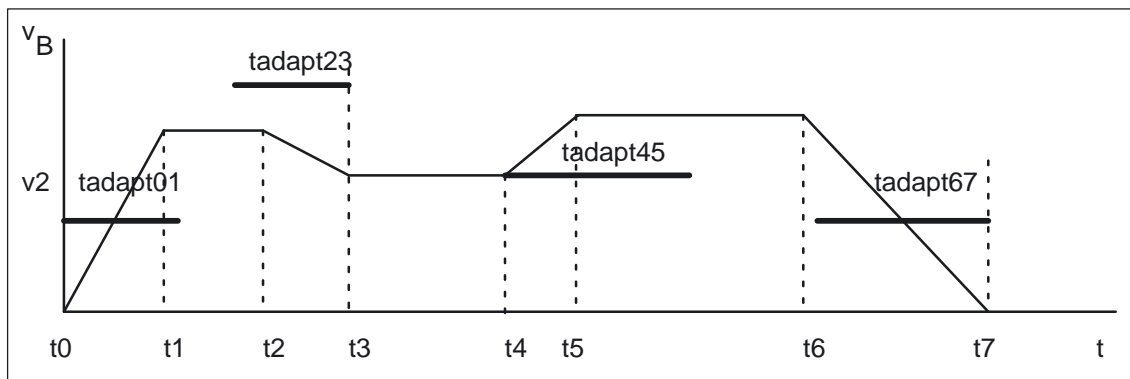


Bild 2-10 Zeitoptimaler Bahngeschwindigkeitsverlauf zu Beispiel 1

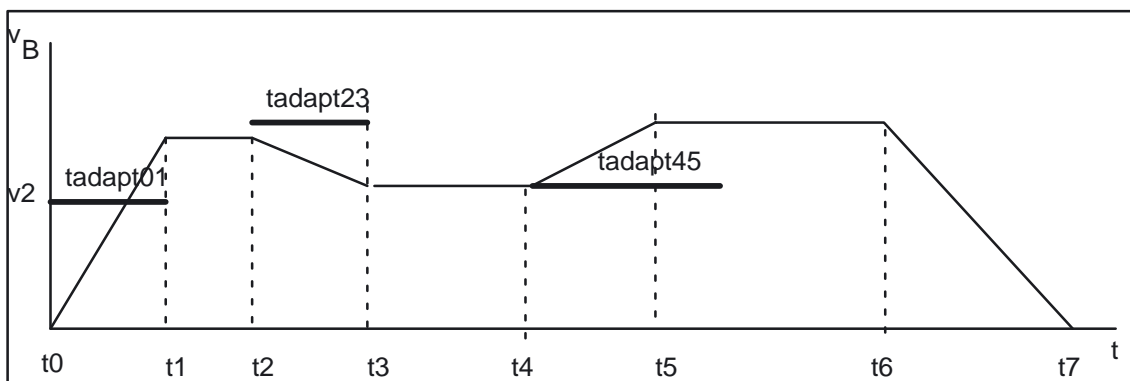


Bild 2-11 Bahngeschwindigkeitsverlauf mit Anpassung der Dynamik von Beispiel 1

Der Beschleunigungsvorgang zwischen t_0 und t_1 und der Bremsvorgang zwischen t_2 und t_3 werden durch eine Anpassung der Beschleunigung auf die Zeit $t_{\text{adapt}01}$ bzw. $t_{\text{adapt}23}$ "gestreckt".

Der Beschleunigungsvorgang zwischen t_4 und t_5 wird mit einer um den Faktor 1,5 reduzierten Beschleunigung durchgeführt, wie das in MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC[0] parametrisiert wurde. Der Beschleunigungsvorgang ist dennoch vor der Zeit $t_{\text{adapt}45}$ beendet.

Der Bremsvorgang zwischen t_6 und t_7 bleibt unverändert, da er länger als $t_{\text{adapt}67}$ dauert.

2.3 Bahnsteuerbetrieb

Beispiel 2

Kombination mit der Glättung der Bahngeschwindigkeit

Folgende Parametrierung ist gegeben:

`$MC_LOOKAH_SMOOTH_FACTOR = 80%`

`$MC_ADAPT_PATH_DYNAMIC[0] = 3`

`$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX1] = 20 Hz`

`$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX2] = 20 Hz`

`$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX3] = 20 Hz`

BRISK ist aktiv.

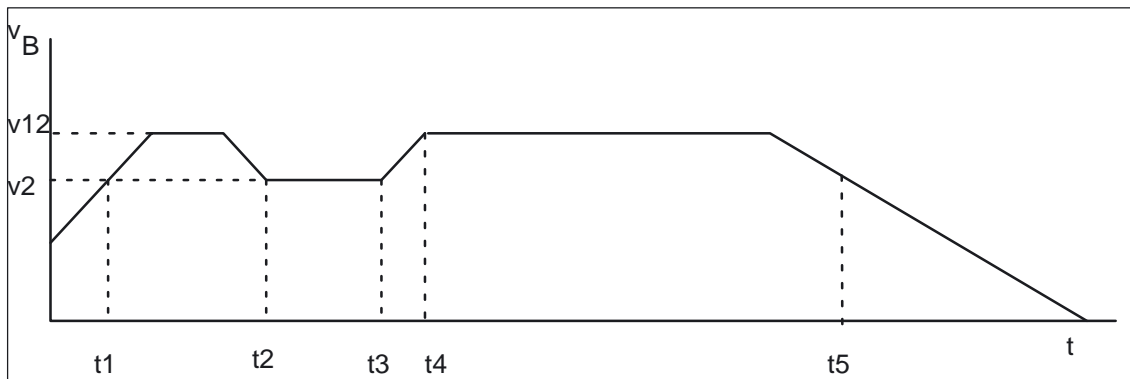


Bild 2-12 Zeitoptimaler Bahngeschwindigkeitsverlauf zu Beispiel 2

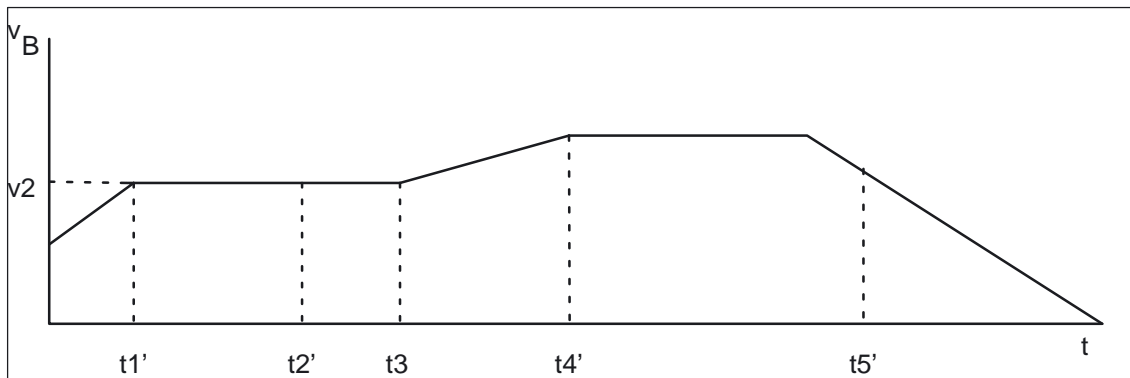


Bild 2-13 Bahnglättung + Anpassung der Dynamik von Beispiel 2

In den Bildern 2-12 und 2-13 wird der Unterschied zwischen der Parametrierung in MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC und MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR deutlich.

Der gesamte Beschleunigungs- und Bremsverlauf zwischen t_1 und t_2 entfällt, da die Verlängerung der Bearbeitungszeit ohne den Beschleunigungsvorgang auf v_{12} kleiner als MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR ist.

Der gesamte Beschleunigungs- und Bremsverlauf zwischen t_3 und t_5 erfüllt diese Bedingung nicht oder dauert länger als in den MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY parametrieren (hier: $2/20 \text{ Hz} = 100\text{ms}$). Der Beschleunigungsvorgang von t_3 nach t_4 ist jedoch kürzer als 50ms ($=1/20 \text{ Hz}$) und wird daher mit einer um den Faktor 3 ($= \text{MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC}[0]$) geringeren Beschleunigung durchgeführt.

Der nach der Bahnglättung verbleibende Beschleunigungsvorgang bis t_1 wird durch die Adaption der Bahndynamik auf den Zeitraum bis t_1' gedehnt.

Dieses Beispiel zeigt, warum die Adaption der Bahndynamik im Bahnsteuerbetrieb möglichst zusammen mit der Bahnglättung eingesetzt werden soll. Nur diejenigen Beschleunigungs- oder Bremsvorgänge auf der Bahn, die von der Bahnglättung nicht eliminiert werden, sollen damit noch für die jeweilige Maschine optimiert werden.

Beispiel 3

Auswirkung von Adaption und Glättung der Bahngeschwindigkeit bei SOFT

Folgende Parametrierung ist gegeben:

`$MC_LOOKAH_SMOOTH_FACTOR = 100%`

`$MC_ADAPT_PATH_DYNAMIC[1] = 4`

`$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX1] = 10Hz`

`$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX2] = 10Hz`

`$MA_LOOKAH_FREQUENCY[AX3] = 20Hz`

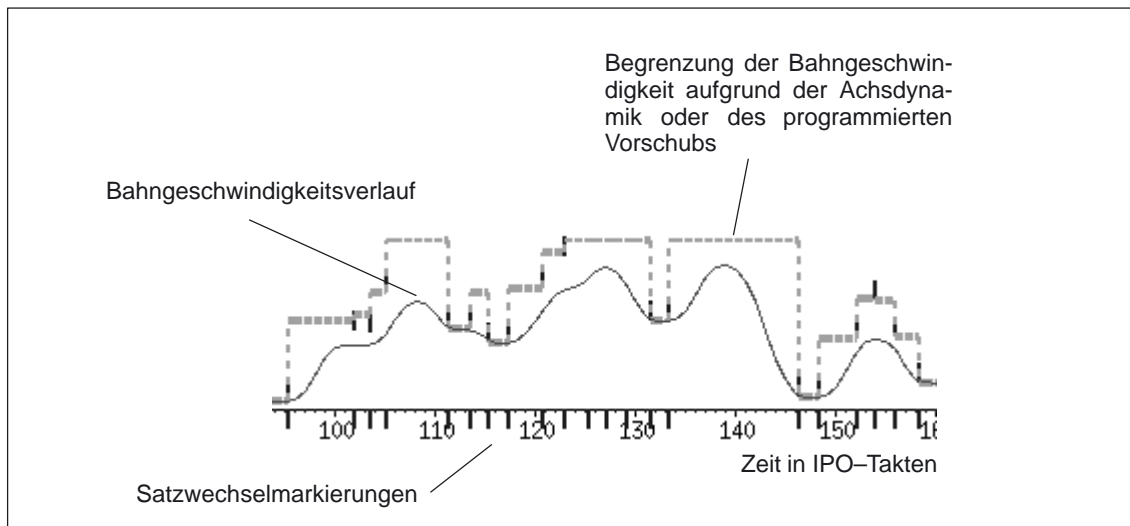


Bild 2-14 Ohne Adaption der Bahndynamik und ohne Bahnglättung

2.3 Bahnsteuerbetrieb

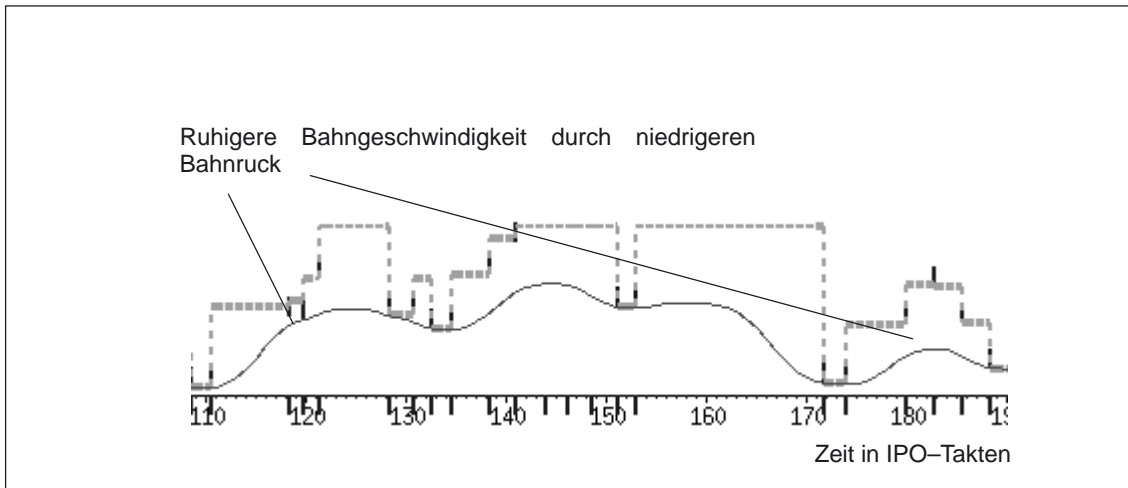


Bild 2-15 Mit Adaption der Bahndynamik, ohne Bahnglättung

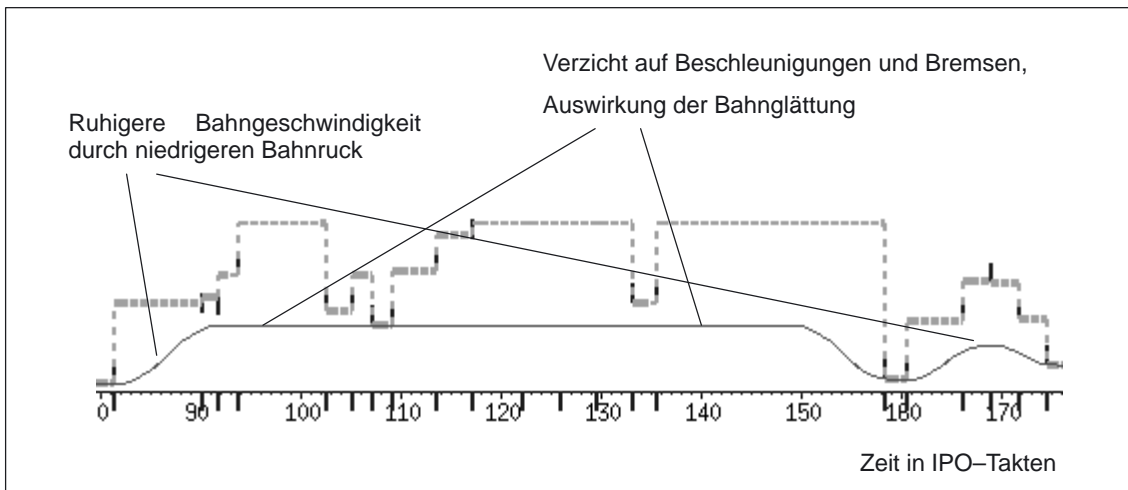


Bild 2-16 Mit Adaption der Bahndynamik und mit Bahnglättung

Der Verlauf der Bahngeschwindigkeit aus Bild 2-14 wurde durch Abwahl der Adaption der Bahndynamik und der Bahnglättung erreicht. Dies entspricht einer Parametrierung von:

```
$MC_ADAPT_PATH_DYNAMIC[1] = 1
$MC_LOOKAH_SMOOTH_FACTOR = 0%
```

Der Verlauf der Bahngeschwindigkeit aus Bild 2-15 wurde durch Anwahl der Adaption der Bahndynamik mit minimaler und damit fast abgeschalteter Bahnglättung erreicht. Folgende Parametrierung lag vor:

```
$MC_ADAPT_PATH_DYNAMIC[1] = 4
$MC_LOOKAH_SMOOTH_FACTOR = 1%
```

Der Verlauf der Bahngeschwindigkeit aus Bild 2-16 wurde durch Anwahl der Adaption der Bahndynamik und der Bahnglättung erreicht. Es wurde dabei die Parametrierung der Bahnglättung gewählt, die sich standardmäßig bei abgewählter Bahnglättung und aktivierter Adaption der Bahndynamik ergibt:

`$MC_ADAPT_PATH_DYNAMIC[1] = 4`

`$MC_LOOKAH_SMOOTH_FACTOR = 0%`

(gleichbedeutend mit `$MC_LOOKAH_SMOOTH_FACTOR = 100%`)

Die letzten 2 Beispiele zeigen, warum die Adaption der Bahndynamik im Bahnsteuerbetrieb möglichst zusammen mit der Bahnglättung eingesetzt werden soll. Nur diejenigen Beschleunigungs- oder Bremsvorgänge auf der Bahn, die von der Bahnglättung nicht eliminiert werden, sollen damit noch für die jeweilige Maschine optimiert werden.

Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme der Funktion Anpassung der Bahndynamik erfordert:

- Vermessung der beteiligten Achsen mit den Inbetriebnahmefunktionen, Feststellung der niedrigsten Eigenfrequenz dieser Achsen
- Eintrag dieser Eigenfrequenz in MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY
- Ermittlung der Dynamikwerte

Ermittlung der Dynamikwerte

Im folgenden wird das Vorgehen bei der Verwendung der Ruckbegrenzung (SOFT) beschrieben, da dies ein häufiger Einsatzfall für die Adaption der Bahndynamik ist. Das Vorgehen kann aber auch auf BRISK übertragen werden.

1. Das MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC[1] sollte auf dem Standardwert 1 gesetzt sein.
2. Nun wird das Positionierverhalten der einzelnen Achsen aus unterschiedlichen Geschwindigkeiten untersucht. Dabei wird der Ruck jeweils so eingestellt, dass die gewünschte Positioniertoleranz eingehalten wird.
Bei Positioniervorgängen aus einem hohem Geschwindigkeitsniveau heraus wird dies mit einem höherem Ruck möglich sein als bei einem Positioniervorgang aus einem niedrigeren Geschwindigkeitsniveau.
3. Der für die unkritischste Positioniergeschwindigkeit maximal zulässige Ruck wird dann in MD32431: MAX_AX_JERK eingetragen.
4. Für alle Achsen wird dann der Faktor größter Ruck / kleinster Ruck (bei kritischster Geschwindigkeit) ermittelt und das Maximum aller Achsen wird in das MD 20465: ADAPT_PATH_DYNAMIC[1] eingetragen.

2.4 LookAhead

LookAhead ist ein Verfahren im Bahntaxerbetrieb (G64, G641), welches über den aktuellen Satz hinaus für mehrere NC-Teileprogrammätze eine vorausschauende Geschwindigkeitsführung ermitteln kann. Beinhaltende die programmiertenätze nur sehr kleine Bahnwege, so wurde pro Satz eine Geschwindigkeit erreicht, die zum Satzende ein Abbremsen der Achsen unter Wahrung der Beschleunigungsgrenzen ermöglichte. Dies bedeutete, daß die programmierte Geschwindigkeit überhaupt nicht erreicht wurde, obwohl eine genügende Anzahl von aufbereitendenätzen mit nahezu tangentialen Bahnübergängen vorlag. Mit der Funktion LookAhead ist es möglich, bei annähernd tangentialen Bahnübergängen, die Beschleunigungs- und Bremsphase über mehrereätze zu realisieren und somit bei kleinen Wegen einen höheren Vorschub zu erzielen. Es wird so vorausschauend auf die Geschwindigkeitsbeschränkungen abgebremsed, daß eine Verletzung der Beschleunigungs- und der Geschwindigkeitsgrenze vermieden wird.

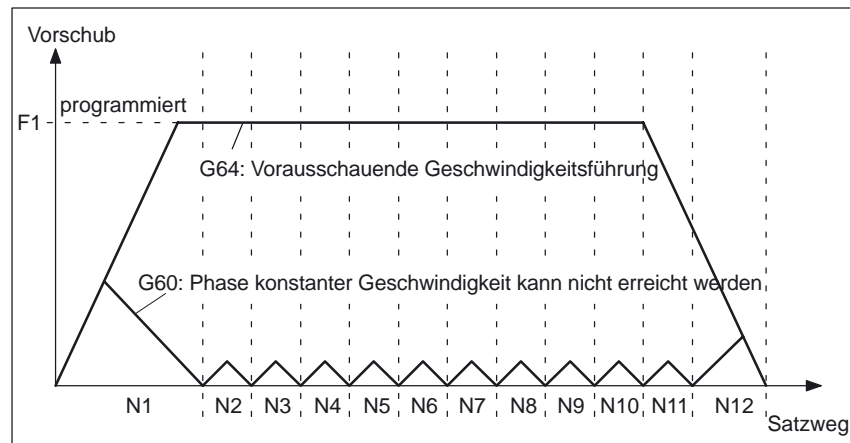


Bild 2-17 Vergleich des Geschwindigkeitsverhaltens mit Genauhalt G60 und Bahnsteuerbetrieb G64 mit LookAhead bei kurzen Wegstrecken.

LookAhead berücksichtigt planbare Geschwindigkeitsbeschränkungen wie

- Genauhalt am Satzende
- Geschwindigkeitsbegrenzung im Satz
- Beschleunigungsbegrenzung im Satz
- Geschwindigkeitsbegrenzung am Satzübergang
- Synchronisieren mit Satzwechsel am Satzübergang

Wirkungsweise

Die Funktionalität LookAhead ist nur für die Bahnachsen und nicht für Spindeln und Positionierachsen verfügbar.

LookAhead analysiert satzbezogen die planbaren Geschwindigkeitsbeschränkungen und legt dementsprechend die benötigten Bremsrampenprofile fest. Die Vorausschau wird automatisch an Satzlänge, Bremsvermögen und zulässige Bahngeschwindigkeit angepaßt. Aus Sicherheitsgründen wird die Geschwindigkeit an jedem Satzende des letzten vorbereiteten Satzes zunächst zu 0 angenommen, da der anschließende Satz sehr klein oder ein Genauhaltsatz sein könnte und die Achsen zum Satzendpunkt Stillstand erreicht haben sollen. Bei einer Folge von Sätzen mit hoher Sollgeschwindigkeit und sehr kurzen Wegstrecken, können in den einzelnen Sätzen die Geschwindigkeit, abhängig vom aktuellen vorausgeschauten Geschwindigkeitswert, erhöht werden um die geforderte Sollgeschwindigkeit zu erreichen und anschließend wieder reduziert werden, damit die Geschwindigkeit am Satzendpunkt des letzten vorausschauenden Folgesatz 0 werden kann. Man erhält dadurch ein sägezahnförmiges Geschwindigkeitsprofil (siehe folgendes Bild), welches durch herabsetzen der Sollgeschwindigkeit oder durch vergrößern der vorausschauenden Satzanzahl vermieden werden kann.

Satzanzahl

Um im Bahnsteuerbetrieb sicher zu fahren, muß der Vorschub über mehrere Sätze angepaßt werden. Die Anzahl der vorausschauenden Sätze wird steuerungsintern automatisch ermittelt, wird optional aber über ein Maschinendatum begrenzt. Die Standardeinstellung ist 1 und bedeutet das LookAhead die Geschwindigkeitsführung nur für den Folgesatz berücksichtigt.

Da LookAhead vor allem bei (relativ zum Bremsweg) kurzen Sätzen wichtig ist, ist für das vorausschauende Bremsen (siehe folgendes Bild) die benötigte Satzanzahl von Interesse. Es ist ausreichend, eine Weglänge gleich dem Bremsweg zu betrachten, der nötig ist, um aus der maximalen Geschwindigkeit Stillstand zu erreichen. Für eine Maschine mit einer niedrigen Achsbeschleunigung von $a = 1\text{m/s}^2$ und einem dazu hohen Vorschub von $v_{\text{Bahn}} = 10\text{m/min}$, erhält man mit einer erreichbaren Blockzykluszeit der Steuerung von $TB = 10\text{ms}$ eine für die Steuerung folgende Satzanzahl von

$$n_{\text{LookAhead}} = \text{Bremsweg} / \text{Satzlänge} = (v_{\text{Bahn}}^2 / (2a)) / (v_{\text{Bahn}} * TB) = 9.$$

Unter den angegebenen Gesichtspunkten ist es nicht sinnvoll den Vorschub über 10 Sätze anzupassen. Die angegebene Satzanzahl für die Vorausschau der LookAhead-Funktion verändern den LookAhead-Algorithmus und den Speicheraufwand nicht.

Da in einem Programm sehr oft die Bearbeitungsgeschwindigkeit kleiner der Maximalgeschwindigkeit ist, würde man aber mehr Sätze vorausschauend wie nötig ist, was eine zusätzliche unnötige Rechenleistung beansprucht. Daher wird die benötigte Satzanzahl aus der Geschwindigkeit abgeleitet, die sich aus der programmierten Geschwindigkeit mit dem Wert des MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärkodiertem Korrektorschalter) bzw. mit dem 31. Override-Wert des MD 12030: OVR_FACTOR_FEEDRATE (Bewertung des Bahnvorschub-Korrektorschalters) multipliziert errechnet. Der 31. Overridewert muß dabei dem höchstverwendeten Overridefaktor entsprechen.

Die vorausschauende Satzanzahl wird durch die mögliche Anzahl der NC-Sätze im IPO-Puffer begrenzt.

2.4 LookAhead

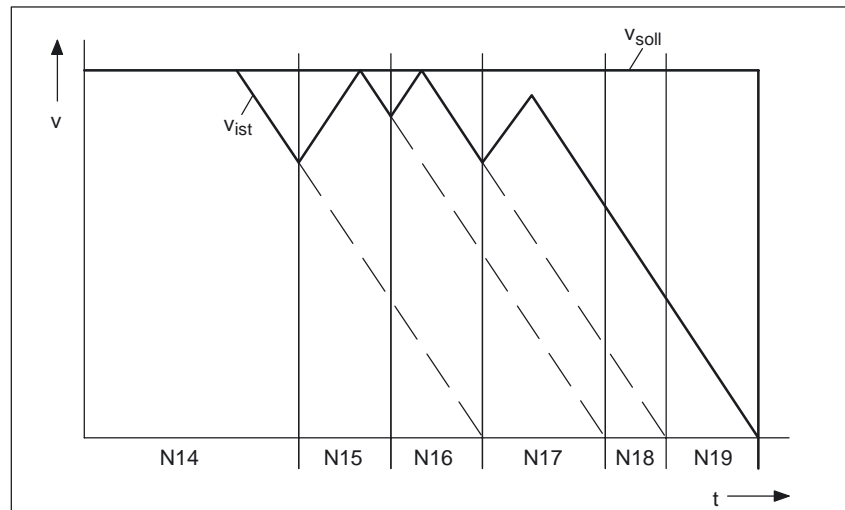


Bild 2-18 Beispiel für satzübergreifende Geschwindigkeitsführung. Zahl der vorausschauenden Sätze = 2.

Geschwindigkeitsprofile

Neben den festen planbaren Geschwindigkeitsbegrenzungen kann LookAhead zusätzlich auch die programmierte Geschwindigkeit mit einbeziehen. Damit ist es möglich, über den aktuellen Satz hinaus vorausschauend die geringere Geschwindigkeit zu erreichen.

Folgesatzgeschwindigkeit

Ein mögliches Geschwindigkeitsprofil enthält die Ermittlung der Folgesatzgeschwindigkeit. Anhand von Informationen aus dem aktuellen und dem folgenden NC-Satz wird ein Geschwindigkeitsprofil berechnet, aus dem wiederum die erforderlichen Geschwindigkeitsreduzierungen für den aktuellen Override abgeleitet werden. Der ermittelte Maximalwert des Geschwindigkeitsprofils wird durch die maximale Bahngeschwindigkeit begrenzt. Mit dieser Funktion ist es möglich, overrideberücksichtigend im aktuellem Satz eine Geschwindigkeitreduzierung zu starten, so daß zu Beginn des Folgesatzes dessen geringere Geschwindigkeit erreicht sein kann. Dauert die Reduzierung der Geschwindigkeit länger als die Verfahrzeit des aktuellen Satzes, so wird im Folgesatz die Geschwindigkeit weiter verringert. Die Geschwindigkeitsführung wird immer nur für den Folgesatz berücksichtigt. Mittels MD 20400: LOOKAH_USE_VELO_NEXT_BLOCK (LookAhead auf programmierte Folgesatzgeschwindigkeit) wird diese Funktion aktiviert.

Override–Eckwerte

Ist das Geschwindigkeitsprofil der Folgesatzgeschwindigkeit nicht ausreichend, weil z. B. sehr hohe Override–Werte z. B. 200% bzw. konstanter Schnittgeschwindigkeit G96 verwendet werden und somit die Geschwindigkeit im Folgesatz immer noch reduziert werden muß, so bietet LookAhead eine Möglichkeit an, die programmierte Geschwindigkeit über mehrere NC–Sätze vorausschauend zu reduzieren. Mittels Festlegung von Override–Eckwerten berechnet sich dann LookAhead für jeden Eckwert ein begrenzendes Geschwindigkeitsprofil. Von diesen Profilen werden die erforderlichen Geschwindigkeitsreduzierungen für den aktuellen Override abgeleitet. Der ermittelte Maximalwert des Geschwindigkeitsprofils wird durch die maximale Bahngeschwindigkeit begrenzt. Der obere Eckwert sollte den Geschwindigkeitsbereich abdecken, der durch den Maximalwert des MD 12030: OVR_FACTOR_FEEDRATE (Bewertung des Bahnvorschub–Korrekturschalters) bzw. durch den Wert des MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärkodiertem Korrekturschalter) erreicht wird. Damit kann eine Reduzierung der Geschwindigkeit in den Satz hinein, in dem sie programmiert ist, vermieden werden. Sind auch schon bei 100% Override deutliche satzübergreifende Geschwindigkeitsreduzierungen erforderlich, so sollten auch im unteren Overridebereich ein Eckwert gesetzt werden. Die Anzahl der verwendeten Override–Eckwerte pro Kanal werden im MD 20430: LOOKAH_NUM_OVR_POINTS (Anzahl der Korrekturschalter–Eckwerte bei LookAhead) angegeben. Die dazu gehörigen Eckwerte werden im MD 20440: LOOKAH_OVR_POINTS (Korrekturschalter–Eckwerte bei LookAhead) hinterlegt. Eine Kombination beider Verfahren zur Ermittlung der Geschwindigkeitsprofile ist möglich und in der Regelung auch sinnvoll, weil bereits mit den vorbesetzten Maschinendaten für diese Funktionen der größte Bereich der overrideabhängigen Geschwindigkeitsbeschränkungen abgedeckt ist. Planbare Geschwindigkeitsbeschränkungen begrenzen die overrideabhängigen Geschwindigkeitsbeschränkungen. Ist keines der Verfahren aktiviert, so wird die Sollgeschwindigkeit immer erst im aktuellen Satz angefahren.

2.4 LookAhead

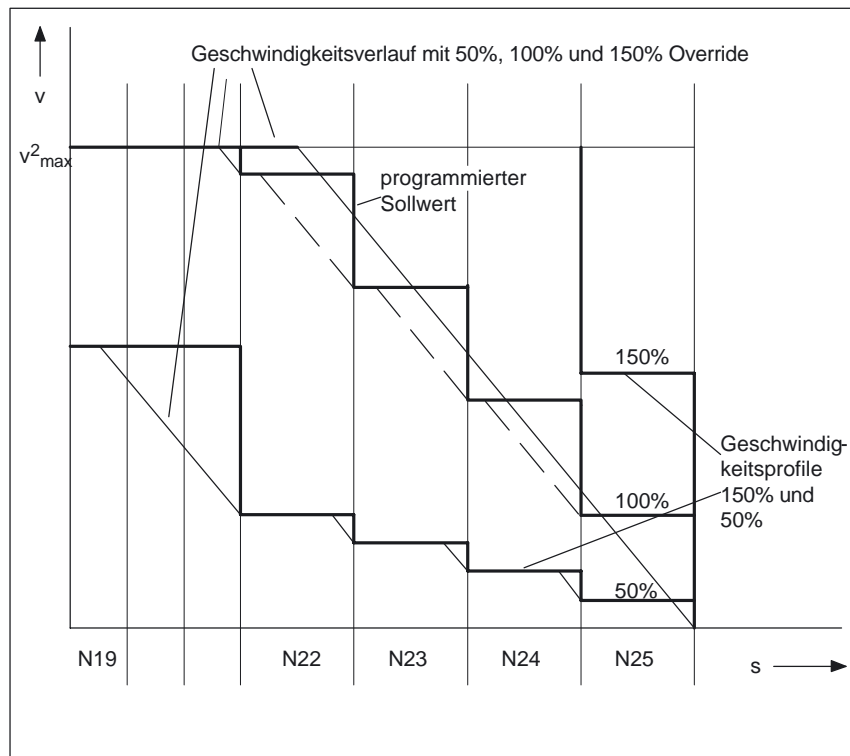


Bild 2-19 Beispiel für begrenzende Geschwindigkeitsverläufe mit vorausschauender Satzanwahl = 4 und folgenden Einstellungen:
 MD 20430: LOOKAH_NUM_OVR_POINTS = 2
 MD 20440: LOOKAH_OVR_POINTS = 1.5, 0.5
 MD 20400: LOOKAH_USE_VELO_NEXT_BLOCK = 1

Blockzyklus-Problem

Blockzyklusprobleme treten dann auf, wenn die Verfahrlänge der abzuarbeitenden NC-Sätze so kurz ist, daß die LookAhead-Funktion die Maschinengeschwindigkeit reduzieren muß um der Satzaufbereitung genügend Zeit zur Verfügung zu stellen. In dieser Situation kann ein ständiges Abbremsen und Beschleunigen der Bahnbewegung auftreten. Mit dem MD 20450: LOOKAH_RELIEVE_BLOCK_CYCLE (Entlastungsfaktor für die Blockzykluszeit) können derartige Geschwindigkeits-Schwankungen gedämpft werden.

An- und Abwahl von LookAhead

Mit An- und Abwahl des Bahnsteuerbetriebs G64 bzw. G641 wird LookAhead an- bzw. abgewählt.

2.5 NC–Satz–Kompressor COMPON, COMPCURV, –CAD

COMPON, COMPCURV

Mit dem modalen G–Code COMPON bzw. COMPCURV kann ein "NC–Satz–Kompressor" eingeschaltet werden. Diese Funktion sammelt bei Linearinterpolation eine Reihe von Geraden–Sätzen (Anzahl ist auf 10 beschränkt) und nähert sie im Rahmen einer über Maschinendatum angebbaren Fehlertoleranz durch Polynome 3. Grades (COMPON) bzw. 5. Grades (COMPCURV) an. Statt vieler kleiner wird ein größerer Bewegungssatz durch die NC verarbeitet.

COMPCAD

Mit dem G–Code COMPCAD kann eine weitere Kompression gewählt werden, die bezüglich **Oberflächengüte und Geschwindigkeit** optimiert, wobei die Genauigkeit der Interpolation ebenfalls durch Maschinendaten festgelegt werden kann. COMPCAD ist rechenzeit– und speicherplatzintensiv. Es sollte nur eingesetzt werden, wenn Maßnahmen zur Oberflächenverbesserung vom CAD/CAM–Programm nicht vorab geleistet werden können.

Die Programmierung ist beschrieben in

Literatur:

Programmierung: /PGA/ Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung, Kapitel 5.

Kompressor für Orientierungstransformation:

/FB3/ F2: "3 bis 5–Achstransformation"

Für die Kompressorfunktion gibt es folgende 3 Maschinendaten

- MD 20170 COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT
Hier wird die maximale Weglänge eingestellt, bis zu der Sätze komprimierbar gelten. Längere Sätze werden nicht komprimiert.
- MD 33100 COMPRESS_POS_TOL
Für jede Achse kann eine Toleranz angegeben werden. Die erzeugte Spline–Kurve weicht maximal um diesen Wert von den programmierten Endpunkten ab. Je größer diese Werte sind, umso mehr Sätze können komprimiert werden.
- MD 20172 COMPRESS_VELO_TOL
Die maximal zulässige Abweichung des Bahnvorschubs bei aktivem Kompressor in Verbindung mit FLIN und FCUB kann hier vorgegeben werden (gilt **nicht** für den Befehl COMPCAD).

Empfehlung für MD–Einstellwerte

Folgende Maschinendaten beeinflussen die Kompressor–Funktion, sie sollten folgende Werte enthalten (Angaben in mm):

```
MD 18360 MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE = 100
MD 28520 MM_MAX_AXISPOLY_PER_BLOCK = 3
MD 28530 MM_PATH_VELO_SEGMENTS=5
MD 28540 MM_ARCLENGTH_SEGMENTS = 10
MD 28070 MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP=60
MD 28060 MM_IPO_BUFFER_SIZE=100
SD 42470 CRIT_SPLINE_ANGLE = 36
MD 20170 COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT = 20
MD 20172 COMPRESS_VELO_TOL = 100
```

2.5 NC–Satz–Kompressor COMPON, COMPCURV, –CAD

Bis SW 5.2

MD 32310 MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX1]=1.01

MD 32310 MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX2]=1.01

MD 32310 MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX3]=1.01

Ab SW 5.3

MD 32310 MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX1] = <Wert für G64–Betrieb>

MD 32310 MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX2] = <Wert für G64–Betrieb>

MD 32310 MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX3] = <Wert für G64–Betrieb>

MD 20490 IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS = 1

Für jede Achse kann eine Toleranz eingestellt werden: die erzeugte Spline–Kurve weicht maximal um diesen Wert von den programmierten Endpunkten ab. Je größer die Werte sind, umso mehr Sätze können komprimiert werden.

MD 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX1] = 0.01

MD 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX2] = 0.01

MD 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX3] = 0.01

Erfahrungsgemäß paßt der Wert 0,01 für die meisten Anwendungen. Falls nicht, kann der Wert z.B. auf 0,02 erhöht werden:

MD 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX1] = 0.02

MD 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX2] = 0.02

MD 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX3] = 0.02

NEWCONF

Aktivierung der MD–Werte

Die neuen Werte werden nach dem Befehl NEWCONF aktiviert.

Zur zusätzlichen Verbesserung der Oberflächengüte kann die Überschleiffunktion G642 und die Ruckbegrenzung SOFT verwendet werden. Diese Befehle sind am Programmanfang zu schreiben.

COMPCAD SOFT G642

Beendet wird die Kompressor–Funktion mit COMPOF.

Komprimiert werden alle Bewegungssätze, die einer einfachen Syntax genügen:

N... G1 X... Y... Z... F...

wobei "..." für eine Zahl stehen, X, Y, Z für Achsnamen.

Nicht komprimiert werden Sätze mit z.B. erweiterte Adressen wie C=100 oder A=AC(100) oder mit Hilfsfunktionen.

Ab NC–SW 6.3:

Bewegungssätze mit erweiterter Syntax werden jetzt auch komprimiert.



Randbedingungen

3

3.1 Glättung der Bahngeschwindigkeit (ab SW 5.3)

Mehrere Sätze bei SOFT und BRISK

Die Glättung der Bahngeschwindigkeit ist nur im Bahnsteuerbetrieb mit Look Ahead über mehrere Sätze bei SOFT und BRISK und nicht bei G0 wirksam.

Die Taktzeiten der Steuerung müssen so parametrieren sein, daß der Vorlauf genügend Sätze aufbereiten kann, um einen Beschleunigungsvorgang analysieren können.



Datenbeschreibungen (MD, SD)

4

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10110 MD-Nummer	PLC_CYCLE_TIME_AVERAGE Mittlere PLC-Quittierungszeit		
Standardvorbesetzung: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Anderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: s	
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>Zeitinformation für die CNC über die Zykluszeit des OB1, in der die Hilfsfunktionen garantiert quitiert werden. Mit der Zeitangabe wird im Bahnsteuerbetrieb bei Hilfsfunktionsausgabe während der Bewegung der Bahnvorschub so gesteuert, daß die minimalste Verfahrenszeit der Zeitinformation entspricht. Damit ist ein gleichmäßigerer Geschwindigkeitsverlauf möglich, der nicht durch warten auf die PLC-Quittierung gestört wird. Die Rasterung intern erfolgt im IPO-Takt.</p> <p>Ab P5.1 wird das MD nicht mehr ausgewertet. Mit Hilfe des MDs kann man die Zustandsübergänge: "Kanal läuft/ Kanal im RESET/ Kanal im Fail —> Kanal unterbrochen" bei RESET für die PLC verzögern. Der NCK wartet bei der Ausgabe "Kanal unterbrochen" mindestens die im MD angegebene Zeit + einen IPO-Takt.</p>		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20400 MD-Nummer	LOOKAH_USE_VELO_NEXT_BLOCK LookAhead auf programmierte Folgesatzgeschwindigkeit		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	LookAhead ist für die programmierte Folgesatzgeschwindigkeit aktiv. Es wird selbstständig ein Geschwindigkeitsprofil für die erforderliche Geschwindigkeitsreduzierung des aktuellen Override gebildet.		

20430 MD-Nummer	LOOKAH_NUM_OVR_POINTS Anzahl der Korrektorschalter-Eckwerte bei LookAhead		
Standardvorbereitung: 1, 1, 1, 1, 1, ...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Das Datum legt die Anzahl der berechneten Override-Eckwerte zur vorausschauenden Berücksichtigung von overrideabhängigen Geschwindigkeitsbeschränkungen pro Kanal fest. LOOKAH_NUM_OVR_POINTS = 0: Es wird kein Geschwindigkeitsprofil anhand der Override-Eckwerte aus dem MD 20440: LOOAH_OVR_POINTS (Korrektorschalter-Eckwerte bei LookAhead) berechnet. LOOKAH_NUM_OVR_POINTS = 1: Es wird ein Geschwindigkeitsprofil anhand des ersten Override-Eckwert aus dem MD: LOOHAH_OVR_POINTS (Korrektorschalter-Eckwerte bei LookAhead) berechnet. LOOKAH_NUM_OVR_POINTS = 2: Es werden zwei Geschwindigkeitsprofile anhand der beiden Override-Eckwerte aus dem MD: LOOHAH_OVR_POINTS (Korrektorschalter-Eckwerte bei LookAhead) berechnet.		
korrespondierend mit	MD 20440: LOOKAH_OVR_POINTS (Korrektorschalter-Eckwerte bei LookAhead)		

20440 MD-Nummer	LOOKAH_OVR_POINTS Korrektorschalter-Eckwerte bei LookAhead		
Standardvorbereitung: {1.0, 0.2},{1.0, 0.2}, ... {1.0, 0.2}	min. Eingabegrenze: 0.2	max. Eingabegrenze: 2.0	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Definierung der Override-Eckwerte für den Kanal zur vorausschauenden Berücksichtigung von overrideabhängigen Geschwindigkeitsbeschränkungen. LookAhead berechnet für jeden durch MD: LOOKAH_NUM_OVR_POINTS (Anzahl der Korrektorschalter-Eckwerte bei LookAhead) freigegebenen Override-Eckwert ein begrenzendes Geschwindigkeitsprofil. Abhängig von diesen Profilen werden die erforderlichen Geschwindigkeitsreduzierungen für den aktuellen Override ermittelt. Die Eckwerte sind pro Kanal in fallender Reihenfolge anzugeben, z. B. 2.0, 1.0 (2.0 entsprechen 200%, 1.0 entsprechen 100% Override). Der obere Override-Eckwert sollte nahe dem obersten Wert aus MD: OVR_FACTOR_FEEDRATE (Bewertung des Bahnvorschub-Korrektorschalters) bzw. dem MD: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärkodiertem Korrektorschalter) sein. Die Override-Eckwerte sollten auf den für die Steuerung bzw. Maschine zugelassene Overridebereich abgestimmt sein.		
korrespondierend mit	MD 20430: LOOKAH_NUM_OVR_POINTS (Anzahl der Korrektorschalter-Eckwerte bei LookAhead)		

20450 MD-Nummer	LOOKAH_RELIEVE_BLOCK_CYCLE Entlastungsfaktor für die Blockzykluszeit		
Standardvorbesetzung: 0.0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 2	
Bedeutung:	Blockzyklusprobleme treten aus folgendem Grund auf: die Verfahrnlänge der abzuarbeitenden NC-Sätze ist so kurz, daß die LookAhead-Funktion die Maschinengeschwindigkeit reduzieren muß um der Satzaufbereitung genügend Zeit zur Verfügung zu stellen. In dieser Situation kann ein ständiges Abbremsen und Beschleunigen der Bahnbewegung auftreten. Mit diesem Datum wird festgelegt, wie sehr derartige Geschwindigkeits-Schwankungen gedämpft werden sollen.		
Sonderfälle, Fehler,	Sinnvoll sind Werte bis ca. 1.0. Der Wert 0.0 bedeutet: Funktion ist deaktiviert.		

20460 MD-Nummer	LOOKAH_SMOOTH_FACTOR Glättungsfaktor bei LookAhead		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 500	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: %
Datentype: REAL		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Zugunsten einer ruhigeren Bahngeschwindigkeitsführung kann ein Glättungsfaktor vorgegeben werden. Er bestimmt den maximal zulässigen Produktivitätsverlust. Beschleunigungsvorgänge, die weniger als dieser Faktor zu einer kürzeren Programmierzeit beitragen, werden nicht durchgeführt. Betrachtet werden dabei nur Beschleunigungsvorgänge, deren Frequenzen oberhalb der im MD 32440: MA_LOOKAH_FREQUENCY parametrisierten Frequenz liegen. Mit dem Standardwert 0 ist diese Funktionalität der Glättung abgeschaltet.		
korrespondierend mit	MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY MD 32431: MAX_AX_JERK MD 32300: MAX_AX_ACCEL MD 20600: MAX_PATH_JERK		

20462 MD-Nummer	LOOKAH_SMOOTH_WITH_FEED Berücksichtigung des programmierten Vorschubs für Glättung der Bahngeschwindigkeit		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 6	
Bedeutung:	Das MD legt fest, ob bei der Glättung der Bahngeschwindigkeit auch der programmierte Vorschub berücksichtigt wird. In diesen Fällen kann der vorgegebene Faktor aus MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR besser eingehalten werden, wenn der Override auf 100% steht.		
korrespondierend mit	MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20465 MD-Nummer	ADAPT_PATH_DYNAMIC Adaption der Bahndynamik		
Standardvorbesetzung: 1.0, 1.0	min. Eingabegrenze: 1.0	max. Eingabegrenze: 100.0	
Änderung gültig nach NEW CONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.2	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Anpassfaktor kann die Dynamik von Änderungen der Bahngeschwindigkeit verringert werden.</p> <p>ADAPT_PATH_DYNAMIC[0] ist bei Brisk wirksam und reduziert die zulässige Beschleunigung.</p> <p>ADAPT_PATH_DYNAMIC[1] ist bei Soft wirksam und reduziert den zulässigen Ruck.</p> <p>Betrachtet werden dabei nur Beschleunigungsvorgänge, deren Frequenz oberhalb der im MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY parametrisierten Frequenz liegen.</p> <p>Durch Eingabe von 1.0 wird die Funktion deaktiviert.</p>		
korrespondierend mit	MD 32440: LOOKAH_FREQUENCY, MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR. MD 32431: MAX_AX_JERK, MD 32300: MAX_AX_ACCELL; MD 20600: MAX_PATH_JERK		

20480 MD-Nummer	SMOOTHING_MODE Verhalten des Überschleifens mit G642, G643, G644		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3333	
Änderung gültig nach NEW CONF		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6	

20480	SMOOTHING_MODE
MD-Nummer	Verhalten des Überschleifens mit G642, G643, G644
Bedeutung:	<p>G642 (Einstellung in der Zehnerstelle von MD 20480) 0: Bei G642 werden achsspezifischen Toleranzen verwendet. Diese werden mit den achsspezifischen MD 33100: COMPRESS_POS_TOL eingestellt. (Standardwert). Verhalten wie SW 4.3 1: Bei G642 wird beim Überschleifen für die Geometrieachsen die Konturtoleranz SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL verwendet. Die restlichen Achsen werden überschleift unter Verwendung der achsspezifischen Toleranzen in MD 33100: COMPRESS_POS_TOL. 2: Die Orientierungsbewegung bei G642 wird überschleift unter Verwendung der Winkeltoleranz SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL. Für alle anderen Achsen werden die achsspezifischen Toleranzen MD 33100: COMPRESS_POS_TOL verwendet. 3: Kombination der beiden Möglichkeiten 1x und 2x. D.h. es werden bei G642 die Toleranzen SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL und SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL verwendet. Weitere Achsen werden mit achsspezifischer Toleranz überschleift. Funtion G642: Bei G642 wird der Überschleifweg aus dem kürzesten Überschleifweg aller Achsen bestimmt. Dieser Wert wird bei der Erzeugung eines Überschleifsatzes berücksichtigt. Bei G642 bestimmt sich der Überschleifbereich aus der kleinsten Toleranzvorgabe.</p> <p>G643 (Einstellung in der Einerstelle von MD 20480) 0: Bei G643 werden achsspezifischen Toleranzen verwendet. Diese werden mit den achsspezifischen MD 33100: COMPRESS_POS_TOL eingestellt. (Standardwert). Verhalten wie SW 4.3 1: Bei G643 wird beim Überschleifen für die Geometrieachsen die Konturtoleranz SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL verwendet. Die restlichen Achsen werden überschleift unter Verwendung der achsspezifischen Toleranzen in MD 33100: COMPRESS_POS_TOL. 2: Die Orientierungsbewegung bei G643 wird überschleift unter Verwendung der Winkeltoleranz SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL. Für alle anderen Achsen werden die achsspezifischen Toleranzen MD 33100: COMPRESS_POS_TOL verwendet. 3: Kombination der beiden Möglichkeiten x1 und x2. D.h. es werden bei G643 die Toleranzen SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL und SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL verwendet. Weitere Achsen werden mit achsspezifischer Toleranz überschleift. Funtion G643: Bei G643 kann der Überschleifweg jeder Achse unterschiedlich sein. Die Überschleifwege werden achsspezifisch satzintern berücksichtigt. Sehr unterschiedliche Vorgaben für die Konturtoleranz und die Toleranz der Werkzeugorientierung können sich nur bei G643 auswirken.</p> <p>Die Werte der Einerstellen, der Zehnerstellen, der Hunderterstellen und der Tausenderstellen werden addiert.</p>
Sonderfälle, Fehler,	
korrespondierend mit	SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL und SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL MD 33100: COMPRESS_POS_TOL

20550	EXACT_POS_MODE		
MD-Nummer	Genauhaltbedingungen bei G0 und G1, ...(1. G-Code-Gruppe)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 33	
Änderung gültig nach NEW CONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: -
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.1	

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20550 MD-Nummer	EXACT_POS_MODE Genauhaltbedingungen bei G0 und G1, ...(1. G-Code-Gruppe)
Bedeutung:	<p>Konfiguration der Genauhalt-Bedingungen bei G00 und anderen G-Codes der 1. G-Code Gruppe. Das MD ist dezimal kodiert. Die Einerstellen definieren das Verhalten bei G00 (Zustellbewegungen) und die Zehnerstellen das Verhalten bei den restlichen G-Codes der 1. Gruppe ("Bearbeitungs G-Codes").</p> <p>Einerstelle: 0: Bei G00 werden jeweils die programmierten Genauhalt-Bedingungen aktiv. 1: Bei G00 wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G601 (Positionierfenster fein) aktiv. 2: Bei G00 wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G602 (Positionierfenster grob) aktiv. 3: Bei G00 wird unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G603 (Sollwert erreicht) aktiv.</p> <p>Zehnerstelle: 0: Bei den Bearbeitungs-G-Codes werden jeweils die programmierten Genauhalt Bedingungen aktiv. 1: Bei den Bearbeitungs-G-Codes werden unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G601 (Positionierfenster fein) aktiv. 2: Bei den Bearbeitungs-G-Codes werden unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G602 (Positionierfenster grob) aktiv. 3: Bei den Bearbeitungs-G-Codes werden unabhängig von der programmierten Genauhalt-Bedingung G603 (Sollwert erreicht) aktiv.</p> <p>Die Werte der Einer- und der Zehnerstellen werden stellengerecht addiert.</p>
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Zum Beispiel bedeutet der Wert von</p> <p>EXACT_POS_MODE = 2</p> <p>dass bei G00 immer automatisch die Genauhaltbedingung G602 aktiv wird, unabhängig davon welche Genauhaltbedingung programmiert wurde. Bei den restlichen G-Codes der 1. Gruppe wird dagegen die programmierte Genauhalt Bedingung wirksam.</p>
weiterführende Literatur	Programmieranleitung Grundlagen

20602 MD-Nummer	CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL Einfluß der Bahnkrümmung auf Bahndynamik		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: .95	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: USER	Einheit: -
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5	

20602 MD-Nummer	CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL Einfluß der Bahnkrümmung auf Bahndynamik
Bedeutung:	Über diese Variable ist es möglich, die Rückwirkung der Bahnkrümmung auf die Bahnbeschleunigung und die Bahngeschwindigkeit zu berücksichtigen. 0: keine Berücksichtigung > 0: bei Bedarf werden Bahngeschwindigkeit und Bahnbeschleunigung verringert, um ausreichend Reserve auf den Maschinenachsen für die Zentripetalbeschleunigung vorzuhalten. 0.75: Empfohlene Einstellung. CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL gibt den Anteil der Achsbeschleunigungen (siehe MAX_AX_ACCEL[.]) an, der für die Zentripetalbeschleunigung verwendet werden kann. Der Rest dient zur Veränderung der Bahngeschwindigkeit.
Sonderfälle, Fehler,	Bei Linearsätzen wird keine Zentripetalbeschleunigung benötigt und damit steht die volle Achsbeschleunigung der Bahnbeschleunigung zur Verfügung. An schwach gekrümmten Konturen, bzw. bei ausreichend geringem maximalen Bahnvorschub, wirkt sich CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL wenig oder gar nicht aus. Folglich ist dann die Bahnbeschleunigung höher als durch $(1 - \text{CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL}) * \text{MAX_AX_ACCEL}[\dots]$ vorgegeben.
korrespondierend mit	MD 32431: MAX_AX_ACCEL[.]

20603 MD-Nummer	CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK Einfluß der Bahnkrümmung auf Bahnruck		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: .95	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: USER	Einheit: –
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 5		
Bedeutung:	Über diese Variable ist es möglich, die Rückwirkung der Bahnkrümmung auf die Bahnbeschleunigung und den Bahnruck zu berücksichtigen. Der Wert von CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK ist nur relevant, wenn CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL > 0 und die ruckbegrenzte Geschwindigkeitsführung (SOFT, \$MC_GCODE_RESET_VALUES[20] = 2) aktiv ist. 0: keine Berücksichtigung > 0: bei Bedarf werden Bahnbeschleunigung und Bahnruck verringert, um ausreichend Reserve auf den Maschinenachsen für die Änderung der Bahngeschwindigkeit an gekrümmten Konturen vorzuhalten. 0.5: Empfohlene Einstellung. Das Maschinendatum gibt den Anteil des Achsrucks an (siehe auch MAX_AX_JERK[.]), der dazu dient, um an einer gekrümmten Kontur die Bahnbeschleunigung zum Bremsen oder Beschleunigen aufzubringen. Für die Bahnbeschleunigungsänderung steht der Rest aus $(1 - \text{CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK})$ zur Verfügung sowie der Ruckanteil, der allein zum Fahren der Geschwindigkeit nötig ist. Der Ruckanteil, der zum Fahren über Krümmungsänderungen bereit steht, wird über CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL miteingestellt. Wird der Wert des Datums erhöht, kann mit einer höheren Bahngeschwindigkeit über Stellen mit hoher Konturkrümmungsänderung gefahren werden (Optimum ermitteln!)		
Sonderfälle, Fehler,	Bei Linearsätzen ist CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK nicht relevant, da der gesamte Achsruck dazu verwendet werden kann, die Bahnbeschleunigung zu ändern. An schwach gekrümmten Konturen, bzw. bei ausreichend geringem maximalen Bahnvorschub und kleinen Bahngeschwindigkeitsänderungen wirkt sich \$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK nicht voll aus. Folglich sind die Bremsrampen kürzer.		
korrespondierend mit	MD 32431: MAX_AX_JERK[.]		

4.3 Achsspezifische Maschinendaten

4.3 Achsspezifische Maschinendaten

32310 MD-Nummer	MAX_ACCEL_OVL_FACTOR Überlastfaktor für axiale Geschwindigkeitssprünge		
Standardvorbereitung: 1.2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 3/3	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Der Überlastfaktor begrenzt den Geschwindigkeitssprung der Maschinenachse am Satzübergang. Der eingegebene Wert bezieht sich auf den Wert des MD: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung) und gibt an, wie weit die maximale Beschleunigung für einen IPO-Takt überschritten werden darf.		
korrespondierend mit	MD 32300: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung) MD 10070: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO (Interpolatortakt)		

32431 MD-Nummer	MAX_AX_JERK max. Achsruck für Bahnbewegung		
Standardvorbereitung: 1000000.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: USER	Einheit: m/s ³
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Ruckbegrenzung für Bahnbewegung		

32432 MD-Nummer	PATH_TRANS_JERK_LIM Max. axialer Ruck einer Geo-Achse an Satzgrenze		
Standardvorbereitung: 1 000000.0	min. Eingabegrenze: >0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 3/3	Einheit: m/s ³ , Grad/s ³
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:	Die Steuerung begrenzt den Ruck (Beschleunigungssprung) am Satzübergang aus ungleich gekrümmten Konturstücken auf den eingestellten Wert.		
MD irrelevant bei	Genauhalt		
Anwendungsbeispiel(e)	Siehe Kapitel 6.		
korrespondierend mit	Bahnsteuerung, Beschleunigungsart SOFT		

32433 MD-Nummer	SOFT_ACCEL_FACTOR Skalierung der Beschleunigungsbegrenzung bei SOFT		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: plus	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 3 / 3	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Skalierung der Beschleunigungsbegrenzung bei SOFT Beschleunigungsbegrenzung = SOFT_ACCEL_FACTOR * MA_AX_ACCEL		
korrespondierend mit	MD 32300: MA_AX_ACCEL		

32434 MD-Nummer	G00_ACCEL_FACTOR Skalierung der Beschleunigungsbegrenzung bei G00		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: plus	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 3 / 3	Einheit: –
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Skalierung der Beschleunigungsbegrenzung bei G00 Beschleunigungsbegrenzung bei G00 = G00_ACCEL_FACTOR * MA_AX_ACCEL		
korrespondierend mit	MD 32300: MA_AX_ACCEL		

32435 MD-Nummer	G00_JERK_FACTOR Skalierung der axialen Ruckbegrenzung bei G00		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: plus	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 3 / 3	Einheit: –
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Skalierung der axialen Ruckbegrenzung bei G00 Ruckbegrenzung bei G00 = G00_JERK_FACTOR * MA_AX_JERK Begrenzung der Rucküberhöhung bei G00 = G00_JERK_FACTOR * PATH_TRANS_JERK_LIM		
korrespondierend mit	MD 32300: MA_AX_JERK MD 32432: PATH_TRANS_JERK_LIM		

32440 MD-Nummer	MA_LOOKAH_FREQUENCY Glättungsgrenzfrequenz für LookAhead		
Standardvorbereitung: 10	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: Hz
Datentyp: REAL		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Beschleunigungsvorgänge im Bahnsteuerbetrieb mit LookAhead, die mit einer höheren Frequenz als in diesem Maschinendatum parametrieren ablaufen, werden abhängig von der Parametrierung in \$MC_LOOKAH_SMOOTH_FACTOR und \$MC_ADAPT_PATH_DYNAMIC geglättet oder in der Dynamik reduziert. Es wird dabei immer das Minimum aller an der Bahn beteiligten Achsen ermittelt. Werden Schwingungen in der Mechanik dieser Achse angeregt und ist deren Frequenz bekannt, so sollte die Frequenz dieses Maschinendatum kleiner als diese Frequenz eingestellt werden.		
korrespondierend mit	MD 20460: LOOKAH_SMOOTH_FACTOR		

4.3 Achsspezifische Maschinendaten

36000 MD-Nummer	STOP_LIMIT_COARSE Genauhalt grob		
Standardvorbesezung: 0.04	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Ein NC-Satz gilt als beendet, wenn die Istposition der Bahnachsen um den Wert der eingegebenen Genauhaltgrenze von der Sollposition entfernt ist. Liegt die Istposition einer Bahnachse nicht innerhalb dieser Grenze, so gilt der NC-Satz als nicht beendet und eine weitere Teileprogrammbearbeitung ist nicht möglich. Durch die Größe des eingegebenen Wertes kann die Weiterschaltung zum nächsten Satz beeinflusst werden. Je größer der Wert gewählt wird, desto früher wird der Satzwechsel eingeleitet. Wird die vorgegebene Genauhaltgrenze nicht erreicht, so <ul style="list-style-type: none"> - gilt der Satz als nicht beendet. - ist ein weiteres Verfahren der Achse nicht möglich. - wird nach Ablauf der Zeit aus dem MD: POSITIONING_TIME (Überwachungszeit Genauhalt fein) der Alarm 25080 Positionierüberwachung ausgegeben. - wird in der Positionieranzeige die Bewegungsrichtung +/- für die Achse angezeigt. Das Genauhaltfenster wird auch für Spindeln im lagegeregelten Mode (SPCON-Anweisung) ausgewertet. 		
Sonderfälle, Fehler,	Das MD: STOP_LIMIT_COARSE darf nicht kleiner als das MD: STOP_LIMIT_FINE (Genauhalt fein) eingestellt sein. Um ein gleiches Satzwechselverhalten wie mit dem Kriterium Genauhalt fein zu erreichen darf das Fenster von Genauhalt grob gleich dem von Genauhalt fein sein. Das MD: STOP_LIMIT_COARSE darf nicht gleich oder größer als das MD: STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz) eingestellt sein.		
korrespondierend mit	MD 36020: POSITIONING_TIME (Verzögerungszeit Genauhalt fein)		

36010 MD-Nummer	STOP_LIMIT_FINE Genauhalt fein		
Standardvorbesezung: 0.01	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Siehe MD: STOP_LIMIT_COARSE (Genauhalt grob)		
Sonderfälle, Fehler,	Das MD: STOP_LIMT_FINE darf nicht größer als das MD: STOP_LIMIT_COARSE (Genauhalt grob) eingestellt sein. Das MD: STOP_LIMIT_FINE darf nicht gleich oder größer als das MD: STANDSTILL_POS_TOL (Stillstandstoleranz) eingestellt sein.		
korrespondierend mit	MD 36020: POSITIONING_TIME (Verzögerungszeit Genauhalt fein)		

36012 MD-Nummer	STOP_LIMIT_FACTOR[n] Faktor für Genauhalt grob/fein und Stillstandsüberwachung		
Standardvorbesezung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0.001	max. Eingabegrenze: 1000.0	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: -
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Mit diesem Faktor können MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE, MD 36010: STOP_LIMIT_FINE, MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL parametersatzabhängig neu bewertet werden. Das Verhältnis dieser drei Werte untereinander bleibt stets gleich.		
Anwendungsbeispiel(e)	Anpassung des Positionierverhaltens, wenn sich bei einer Getriebeumschaltung die Massenverhältnisse deutlich ändern oder wenn man in verschiedenen Betriebszuständen der Maschine Positionierzeit auf Kosten der Genauigkeit sparen will.		
korrespondierend mit	MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE, MD 36010: STOP_LIMIT_FINE, MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL		

36020	POSITIONING_TIME		
MD-Nummer	Verzögerungszeit Genauhalt fein		
Standardvorbesetzung: 5.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF	Schutzstufe: 2	Einheit: s	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>Wird ein Satz mit Genauhalt beendet, so muß die Achse innerhalb der Positionierzeit das Genauhaltfenster fein/grob erreicht haben. Ansonsten wird der Positioniervorgang mit Alarm 25080 "Positionierüberwachung" abgebrochen und in Nachführbetrieb umgeschaltet. Die Überwachungszeit wird mit dem Interpolator-Ende der Achse gestartet.</p> <p>Lagegeregelte Spindeln unterliegen ebenfalls dieser zeitlichen Positionierüberwachung. Im Fehlerfall wird ebenfalls der Alarm 25080 "Positionierüberwachung" ausgegeben. Mit Alarm 25080 wird das NST "BAG betriebsbereit" (DB11, DBX6.3) zurückgenommen, die alarmlösende Bahnachse wird mit der Bremsrampe, die durch das MD: AX_EMERGENCY_STOP_TIME (Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen) vorgegeben ist, zum Stillstand gebracht und anschließend in Nachführbetrieb geschaltet. Die restlichen Bahnachsen der BAG werden vom IPO mit Sollwert = 0 zum Stillstand gefahren. Eine eventuell in der BAG verfahrenende Positionierachse bremst an ihrer Beschleunigungskennlinie, die durch das MD: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung) vorgegeben ist, ab.</p>		
korrespondierend mit	MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE (Genauhalt grob) MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (Genauhalt fein)		

4.4 Kanalspezifische Settingdaten

4.4 Kanalspezifische Settingdaten

42465 SD-Nummer	SMOOTH_CONTUR_TOL Maximale Konturabweichung beim Überschleifen		
Standardvorbereitung: 0.05	min. Eingabegrenze: 0.000001	max. Eingabegrenze: 999999.0	
Änderung gültig Sofort		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: mm
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6	
Bedeutung:	Mit diesem Settingdatum wird die maximale Toleranz beim Überschleifen für die Kontur festgelegt.		
Sonderfälle, Fehler,			
korrespondierend mit	MD 20480: SMOOTHING_MODE SD 42466: SMOOTH_ORI_TOL		

42466 MD-Nummer	SMOOTH_ORI_TOL Maximale Abweichung der Werkzeugorientierung beim Überschleifen		
Standardvorbereitung: 0.05	min. Eingabegrenze: 0.000001	max. Eingabegrenze: 90.0	
Änderung gültig Sofort		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6	
Bedeutung:	Mit diesem Settingdatum wird die maximale Toleranz beim Überschleifen für die Werkzeugorientierung festgelegt. Mit dem Datum wird die maximale erlaubte Winkelabweichung der Werkzeugorientierung bestimmt. Dieses Datum ist nur wirksam, falls eine Orientierungstransformation aktiv ist.		
Sonderfälle, Fehler,			
korrespondierend mit	MD 20480: SMOOTHING_MODE SD 42465: SMOOTH_CONTUR_TOL		



5

Signalbeschreibungen

5.1 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX36.3 Datenbaustein	Alle Achsen stehen Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Alle Achsen des Kanals stehen mit Interpolator-Ende. Es stehen keine weiteren Verfahrbewegungen an.		

5.2 Achsspezifische Signale

DB31, ... DBX60.6 Datenbaustein	Position erreicht mit Genauhalt grob Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Achse ist im entsprechenden Genauhalt und für die Achse ist kein Interpolatoraktiv und <ul style="list-style-type: none"> – die Steuerung ist im Reset-Zustand (Reset-Taste bzw. Programmende). – die Achse ist zuletzt als Positionierachse bzw. positionierende Spindel programmiert worden (Grundeinstellung der Zusatzachse : Positionierachse). – die Bahnbewegung ist mit NC-Stop beendet worden. – die Spindel ist im lagegeregelten Modus (SPCON/SPOS-Anweisung) und steht. – die Achse wird vom drehzahlgeregelten in den lagegeregelten Mode mit dem NST "Lagemeßsystem" umgeschaltet. 		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Achse ist nicht im entsprechenden Genauhalt oder für die Achse ist der Interpolator aktiv oder <ul style="list-style-type: none"> – die Bahnbewegung ist mit NC-Stop beendet worden. – die Spindel ist im drehzahlgeregeltem Mode (SPCOF/SPOSA-Anweisung). – der Mode "Nachführbetrieb" ist für die Achse aktiv. – der Mode "Parken" ist für die Achse aktiv. – die Achse wird vom lagegeregelten in drehzahlgeregelten Mode mit dem NST "Lagemeßsystem" umgeschaltet. 		
Signal irrelevant bei	bei Rundachsen, die als Rundungsachsen definiert sind.		
korrespondierend mit	MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE (Genauhalt grob)		

5.2 Achsspezifische Signale

DB31, ... DBX60.7 Datenbaustein	Position erreicht mit Genauhalt fein	
	Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Siehe NST "Position erreicht mit Genauhalt grob".	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Siehe NST "Position erreicht mit Genauhalt grob" (DB31, ... DBX60.6)	
Signal irrelevant bei	Bei Rundachsen, die als Rundungsachsen definiert sind.	
korrespondierend mit	MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (Genauhalt fein)	



6

Beispiel

Beispiel für Ruck-
begrenzung auf
der Bahn

```

...
N1000 G64 SOFT ; Bahnsteuerbetrieb mit Beschleunigungsverhalten SOFT
N1004 G0 X-20 Y10 ;
N1005 G1 X-20 Y0 ; Gerade
N1010 G3 X-10 Y-10 I10 ; Satzübergang mit Sprung in der Bahnkrümmung (Gerade – Kreis)
N1011 G3 X0 Y0 J10 ; Satzübergang mit stetiger Bahnkrümmung
N1020 G2 X5 Y5 I5 ; Satzübergang mit Sprung in der Bahnkrümmung (Kreis – Kreis)
N1021 G2 X10 Y0 J-5 ;
...

```



7

Datenfelder, Listen

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
kanalspezifisch			
21, ...	36.3	Alle Achsen stehen	
achs-/spindelspezifisch			
31, ...	60.6	Position erreicht mit Genauhalt grob	
31, ...	60.7	Position erreicht mit Genauhalt fein	

7.2 Maschinendaten

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
10110	PLC_CYCLE_TIME_AVERAGE	Maximale PLC-Quittierungszeit	
18360	MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE	FIFO-Buffer Größe für Abarbeiten von extern	A2
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20170	COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT	Maximale Verfahrlänge eines NC-Satzes bei der Kompression	K1
20400	LOOKAH_USE_VELO_NEXT_BLOCK	LookAhead für beschleunigungsstetige Geschwindigkeitsführung	
20430	LOOKAH_NUM_OVR_POINTS	Anzahl der Korrekturschalter-Eckwerte bei LookAhead	
20440	LOOKAH_OVR_POINTS	Korrekturschalter-Eckwerte bei LookAhead	
20450	LOOKAH_RELIEVE_BLOCK_CYCLE	Entlastungsfaktor für die Blockzykluszeit	
20460	LOOKAH_SMOOTH_FACTOR	Glättungsfaktor bei LookAhead (ab SW 5.3)	
20462	LOOKAH_SMOOTH_WITH_FEED	Glättung berücksichtigt Vorschub (ab SW 6)	
20465	ADAPT_PATH_DYNAMIC	Adaption der Bahndynamik (ab SW 6.2)	
20480	SMOOTHING_MODE	Verhalten des Überschleifens mit G642, G643 (ab SW 6)	
20490	IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS	G641/642 unabhängig vom Overload-Faktor	
20550	EXACT_POS_MODE	Genauhaltbedingungen bei G0/G1 (ab SW 6)	
20602	CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL	Einfluß der Bahnkrümmung auf Bahndynamik (ab SW 5)	
20603	CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK	Einfluß der Bahnkrümmung auf Bahnruck (ab SW 5)	
28060	MM_IPO_BUFFER_SIZE	Anzahl der NC-Sätze im IPO-Buffer (DRAM)	S7
28070	MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP	Anzahl der NC-Sätze für die Satzaufbereitung (DRAM)	S7
28520	MM_MAX_AXISPOLY_PER_BLOCK	Maximale Anzahl Achspolynome pro Satz	S7
28530	MM_PATH_VELO_SEGMENTS	Anzahl der Speicherelemente zur Begrenzung der Bahngeschwindigkeit im Satz	K1
28540	MM_ARCLENGTH_SEGMENTS	Anzahl der Speicherelemente zur Darstellung der Bogenlängenfunktion pro Satz	K1
achs-/spindelspezifisch (\$MA_ ...)			
32310	MAX_ACCEL_OVL_FACTOR	Überlastfaktor für Geschwindigkeitssprung	
32431	MAX_AX_JERK	max. Achsruck für Bahnbewegung (ab SW 5)	
32432	PATH_TRANS_JERK_LIM	Max. axialer Ruck einer Geo-Achse an Satzgrenze (ab SW 3.2)	
32433	SOFT_ACCEL_FACTOR	Skalierung der Beschleunigungsbegrenzung bei SOFT (ab SW 5)	
32434	G00_ACCEL_FACTOR	Skalierung der Beschleunigungsbegrenzung bei G00 (ab SW 5)	
32435	G00_JERK_FACTOR	Skalierung der axialen Ruckbegrenzung bei G00 (ab SW 5)	
32440	LOOKAH_FREQUENCY	Glättungsfrequenz für LookAhead (ab SW 5.3)	

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
33100	COMPRESS_POS_TOL	Maximale Abweichung bei Kompression	K1
36000	STOP_LIMIT_COARSE	Genauhalt grob	
36010	STOP_LIMIT_FINE	Genauhalt fein	
36012	STOP_LIMIT_FACTOR	Faktor Genauhalt grob/fein und Stillstandsüberwachung (ab SW 5.2)	
36020	POSITIONING_TIME	Verzögerungszeit Genauhalt fein	

7.3 Settingdaten

Kanalspezifische Settingdaten (\$SC_ ...)			
42465	SMOOTH_CONTUR_TOL	Max. Konturabweichung beim Überschleifen	
42466	SMOOTH_ORI_TOL	Max. Abweichung der Werkzeugorientierung beim Überschleifen	
42470	CRIT_SPLINE_ANGLE	Grenzwinkel für Spline- und Polynominterpolation und Kompressor	W1

7.4 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, "Diagnoseanleitung" bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Beschleunigung (B2)

1	Kurzbeschreibung	1/B2/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/B2/2-5
2.1	Beschleunigungsprofile	1/B2/2-5
2.2	Bahnbezogene Ruckbegrenzung	1/B2/2-7
2.3	Beschleunigungsbegrenzung	1/B2/2-11
2.4	Achsbezogene Ruckbegrenzung	1/B2/2-12
2.5	Geknickte Beschleunigungskennlinie	1/B2/2-15
2.6	Programmierbare Beschleunigung	1/B2/2-17
2.7	Aktuelle Bahnbeschleunigungsvorgabe	1/B2/2-18
2.7.1	Beispiel \$AC_PATHACC, BRISK	1/B2/2-20
2.7.2	Beispiel \$AC_PATHJERK, SOFT	1/B2/2-21
3	Randbedingungen	1/B2/4-23
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/B2/4-23
4.1	Achsspezifische Maschinendaten	1/B2/4-23
4.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/B2/4-28
4.3	Kanalspezifische Settingdaten	1/B2/4-29
4.4	Systemvariablen	1/B2/4-30
5	Signalbeschreibungen	1/B2/7-31
6	Beispiel	1/B2/7-31
7	Datenfelder, Listen	1/B2/7-31
7.1	Maschinendaten	1/B2/7-31
7.2	Settingdaten	1/B2/7-33
7.3	Systemvariablen	1/B2/7-34
7.4	Alarmer	1/B2/7-34



Kurzbeschreibung

1

Die NC-Achsen werden mit vorgegebenen Beschleunigungswerten beschleunigt und abgebremst. Damit ist es möglich die Achsen an die geforderten Geschwindigkeiten zu führen. Die möglichen Beschleunigungswerte sind von den Drehmomenten der Antriebsmotoren, von der Stromlieferfähigkeit des Antriebsstellers und von der Belastbarkeit der Maschinenmechanik, sowie von dem Beschleunigungsprofil der CNC abhängig. Für jede einzelne Maschinenachse wird von der CNC geprüft, ob ihr möglicher Beschleunigungswert, welcher in einem Maschinendatum hinterlegt ist, aufgrund der Bahngeschwindigkeit und der Bahnkrümmung nicht überschritten wird. Gegebenenfalls wird die Geschwindigkeit soweit abgesenkt, daß die achsspezifische Maximalbeschleunigung eingehalten werden kann.

In dieser Funktionsbeschreibung werden die Möglichkeiten und Eigenschaften der vorhandenen Beschleunigungsarten und Beschleunigungsbegrenzungen (siehe Kapitel 3) beschrieben.

In der folgenden Beschreibung sind die Informationen zur Beschleunigung bei der Positionierbaugruppe FM 353 enthalten.

Literatur: /S7S/, SIMATIC S7-300
Positionierbaugruppe FM 353 für Schrittantrieb



2

Ausführliche Beschreibung

2.1 Beschleunigungsprofile

Sprungförmige Beschleunigung

Bei der üblich verwendeten v/t -linearen Geschwindigkeitsführung einer Achse wird die Bewegung so geführt, daß sich die Beschleunigung sprunghaft über die Zeit ändert. Ziel dieser Geschwindigkeitsführung ist es, die programmierte Geschwindigkeit über einen möglichst großen Bereich des Satzes beizubehalten. Deshalb wird zu Satzbeginn mit maximal zulässiger Beschleunigung auf den programmierten Vorschub beschleunigt und zum Stillstand vor dem Satzende mit maximal zulässiger Beschleunigung abgebremst. Mit dem unstetigen, sprunghaften Beschleunigungsverhalten ist ein ruckfreies Anfahren und Abbremsen der Achsen nicht möglich, es ist damit aber ein zeitoptimales Geschwindigkeits/Zeit-Profil realisierbar.

Ruckbegrenzte Beschleunigung

Im Gegensatz zur sprunghaften Beschleunigung wird bei der ruckbegrenzten Beschleunigung die Bewegung so geführt, daß der Achssollwert einen ruckfreien Verlauf annimmt. Dies wird durch eine Begrenzung der Beschleunigungsänderung erreicht. Durch den weicheren Beschleunigungsverlauf verlängert sich allerdings bei gleicher Strecke, Geschwindigkeit und Beschleunigung die Verfahrzeit gegenüber sprunghafter Beschleunigung. Dieser Zeitverlust kann eventuell durch eine höhere einstellbare Beschleunigung der Achsen kompensiert werden.

Neben voller Ausnutzung der Beschleunigungsmöglichkeiten der Maschine bietet die ruckbegrenzte Beschleunigung folgende Vorteile:

- Schonung der Maschinenmechanik
- Verringerung der Anregung hochfrequenter, schlecht regelbarer Schwingungen der Maschine.

2.1 Beschleunigungsprofile

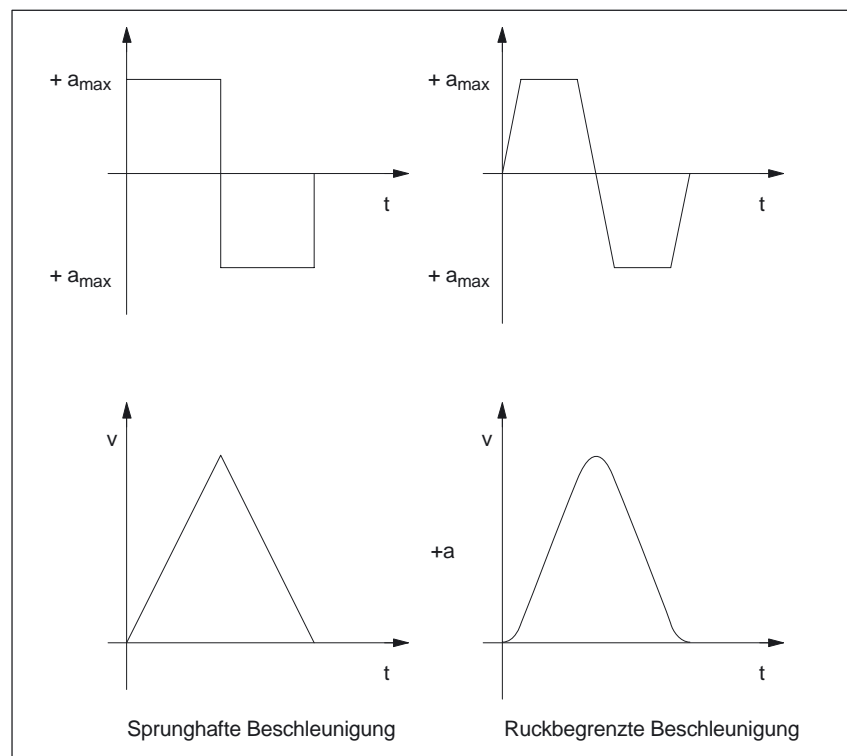


Bild 2-1 Prinzipielle Darstellung von Geschwindigkeits- und Beschleunigungsprofilen mit sprunghafter und ruckbegrenzter Beschleunigung.

a: Beschleunigung
v: Geschwindigkeit
t: Zeit

2.2 Bahnbezogene Ruckbegrenzung

Um speziellen Anforderungen der Bahninterpolation gerecht zu werden, kann zwischen einem sprungförmigen und einem ruckbegrenzten Beschleunigungsprofil für Bahnachsen gewählt werden. Die Ruckbegrenzung erfolgt ausschließlich auf Interpolatorebene.

Ruckbegrenzte Beschleunigung

Für die Achsen im Bahnverbund kann eine ruckbegrenzte Beschleunigung angewählt werden. Der bahnbezogene Maximalruck, der erreicht werden darf, wird in dem kanalspezifischen MD 20600: MAX_PATH_JERK (Bahnbezogener Maximalruck) hinterlegt. Er begrenzt die Änderung der Bahnbeschleunigung. Mittels des zulässigen Ruckwertes und der Bahnbeschleunigung wird eine Zeit ermittelt, in welcher die Beschleunigungsänderung ausgeführt wird. Die möglichen Beschleunigungsänderungen liegen im Bereich zwischen 0 und der Bahnbeschleunigung. Die Beschleunigungsgrenze stellt die maximal erreichbare Bahnbeschleunigung dar. Da die Bahnbeschleunigung von der Anzahl der interpolierenden Achsen und vom Bahnverlauf abhängig ist, ist die aus der Ruckbegrenzung ermittelte Zeit keine feste Größe. Die Zeitdauer ist bei konstanter Ruckbegrenzung proportional der Bahnbeschleunigung.

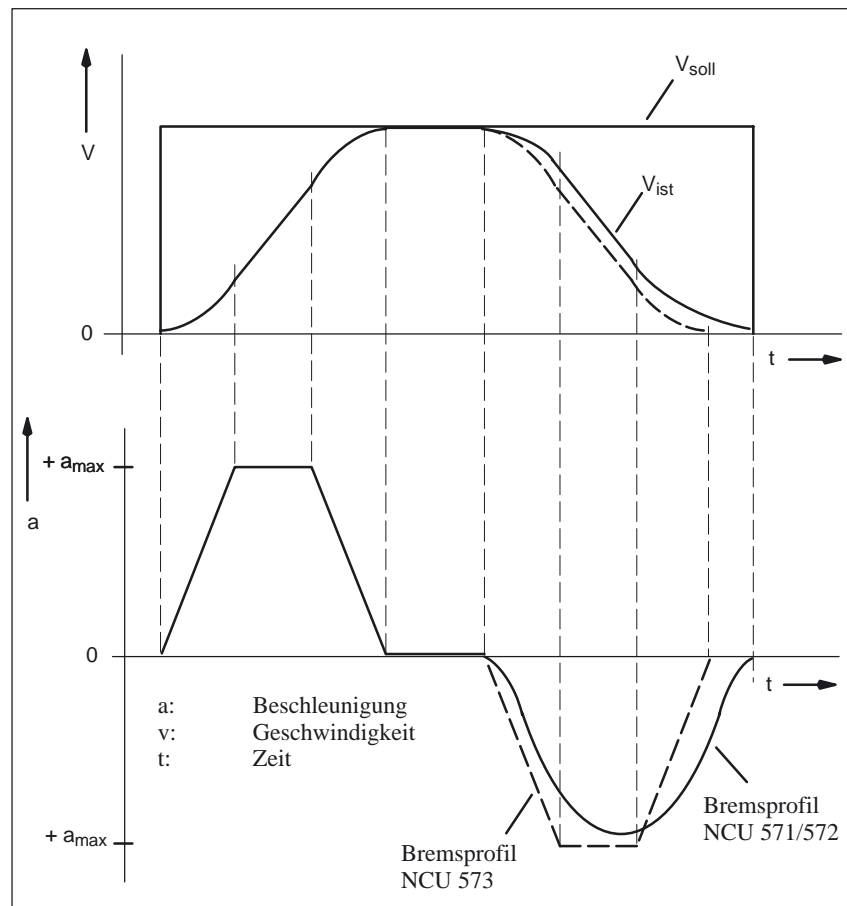


Bild 2-2 Darstellung des Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverlaufs anhand der realisierten ruckbegrenzten Beschleunigung.

2.2 Bahnbezogene Ruckbegrenzung

Hinweis

NCU 572 hat ab Softwarestand 5.3 das gleiche Bremsprofil wie NCU 573. Entsprechendes gilt für CCU1, CCU2, CCU3.

Aus vorhergehendem Bild ist zu erkennen, daß das Beschleunigungsprofil trapezförmig verläuft. Die Trapezhöhe wird durch die Bahnbeschleunigung begrenzt. Die Steilheit der Trapezseiten ist von der Zeit abhängig, die aus der Beschleunigung dividiert durch den bahnbezogenen Maximalruck ermittelt wird. Beim Einsatz der NCU 571 oder 572 hat das Bremsprofil einen Verlauf, der einer Glockenform ähnelt. Beim Einsatz der NCU 573 verläuft das Beschleunigungsprofil trapezförmig. Die Höhe wird durch die Bahnbeschleunigung begrenzt. Durch die Ruckbegrenzung aus dem MD 20600: MAX_PATH_JERK (Bahnbezogener Maximalruck) wird die Steilheit des Kurvenverlaufs begrenzt.

An-/Abwahl der ruckbegrenzten Beschleunigung

Die ruckbegrenzte Beschleunigung mit dem im MD 20600: MAX_PATH_JERK (Bahnbezogener Maximalruck) festgelegten Ruckgrenzwert wird aktiviert durch:

- Programmcode SOFT im NC–Teileprogramm

Die Programmierung von SOFT im Teileprogramm wirkt modal und bewirkt die Abwahl des sprungförmigen Beschleunigungsprofils. Wird SOFT mit Bahnachsen in einem Satz programmiert, so wird der vorhergehende Satz mit Genauhalt beendet.

- SOFT als Voreinstellung

Wird SOFT für die Grundstellung in dem MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Grundstellung der G–Gruppen) voreingestellt (GCODE_RESET_VALUES[20] = 2), so wirkt die Ruckbegrenzung modal mit Bearbeitungsbeginn des Teileprogramms.

Mit Anwahl von SOFT wird unabhängig von MD 20600: MAX_PATH_JERK (Bahnbezogener Maximalruck) das im vorhergehenden Bild dargestellte Beschleunigungsprofil aktiviert. Eine Änderung des wirksamen Ruckwertes kann im NC–Teileprogramm durch Überschreiben des MD 20600: MAX_PATH_JERK nicht erreicht werden, da dieser mit Power On wirksam wird.

Eine Änderung des wirksamen Ruckwertes kann im NC–Teileprogramm durch Überschreiben des SD 42510: SD_MAX_PATH_JERK erreicht werden.

Die ruckbegrenzte Beschleunigung wird unwirksam durch:

- Programmcode BRISK im NC–Teileprogramm

Die Programmierung von BRISK wirkt modal. Werden Bahnachsen mit BRISK in einem Satz programmiert, so wird der vorhergehende Satz mit Genauhalt beendet. Mit BRISK wird das sprunghafte Beschleunigungsprofil der v/t–linearen Geschwindigkeitsführung aktiviert.

- BRISK als Voreinstellung

In dem Maschinendatum MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Grundstellung der G–Gruppen) kann BRISK als Grundstellung angegeben werden (GCODE_RESET_VALUES[20] = 1). Mit Bearbeitungsbeginn des Teileprogramms ist das sprunghafte Beschleunigungsprofil modal wirksam. BRISK ist mit der Standardinbetriebnahme in dem Maschinendatum vorbelegt.

Die Beschleunigungsprofile SOFT und BRISK werden durch unterschiedliche Verfahren gebildet. Daher wird, unabhängig vom Wert des MD 20600: MAX_PATH_JERK, das Profil SOFT gegenüber BRISK immer die längere Fahrzeit bei gleicher Strecke und gleicher Beschleunigung benötigen.

Wirkungsbereich

Die bahnbezogene Ruckbegrenzung stehen den interpolierenden Bahnachsen in den Betriebsarten AUTO und MDA zur Verfügung. Die Beschleunigungsprofile SOFT und BRISK können mit dem Verfahrenmode Genauhalt G09, G60, dem Bahnsteuerbetrieb G64, G641 und mit LookAhead eingesetzt werden. Die Profile sind auch mit der Funktion Probelaufvorschub aktiv. Mit Alarmen, die ein Schellstop auslösen werden beide Beschleunigungsprofile wirkungslos.

Sprunghaftes Beschleunigungsprofil mit Konstantfahrphase

Mit dem Beschleunigungsprofil BRISK tritt bei kurzen Sätzen, in denen die Sollgeschwindigkeit nicht erreicht werden kann, ein direkter Wechsel von der Beschleunigungs- zur Bremsphase auf. Dieser Übergang ist mit einem sehr hohen Beschleunigungssprung verbunden. Um diesen Sprung zu mildern, können zwischen der Beschleunigungs- und der Bremsphase die Achsen für eine festgelegte Mindestdauer mit einer konstanten Geschwindigkeit verfahren werden. Dies hat zur Folge, daß der Beschleunigungssprung auf zwei Hälften aufgeteilt wird. Die Zeitspanne für die Konstantfahrphase kann in dem MD 20500: CONST_VELO_MIN_TIME (Minimale Zeit mit konstanter Geschwindigkeit) hinterlegt werden.

Die Konstantfahrphase aufgrund des MD 20500: CONST_VELO_MIN_TIME wird nicht realisiert:

- mit LookAhead
- in Sätzen, in denen die Fahrzeit kleiner bzw. gleich der IPO-Zeit ist.

2.2 Bahnbezogene Ruckbegrenzung

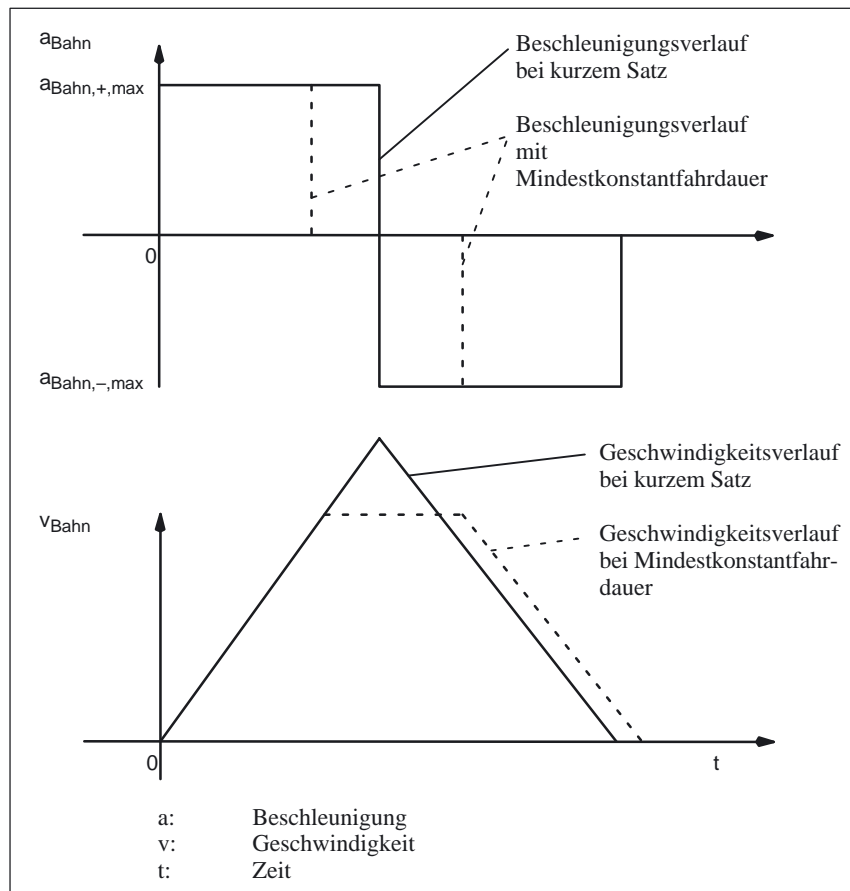


Bild 2-3 Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsverhalten bei kurzen Sätzen mit und ohne Mindestkonstantfahrdauer

2.3 Beschleunigungsbegrenzung

Anforderung Die Anforderungen an die Geschwindigkeitsführung (Motion Control) können über die fest eingestellten Maschinendaten erfüllt werden. Besondere Anforderungen, wie z. B. stark variierendes Trägheitsmoment, unterschiedliche Betriebsarten (Positionieren, Schruppen, Schlichten) erfordern eine Anpassung der Dynamik der Beschleunigungs- und Bremsrampen.

Eine Möglichkeit der Beeinflussung ist die programmierbare axiale Beschleunigungsbegrenzung. Eine weitere zusätzliche Begrenzung ist die Beschleunigungsbegrenzung über Settingdaten. Ob dieser Begrenzungswert eingerechnet wird, ist über ein eigenes Settingdatum angebar.

Ferner kann die Dynamik über die Schlüsselwörter BRISK und SOFT angepaßt werden. Die Umschaltung ist jedoch mitunter zu grob, so daß auch der zulässige Bahnruckwert durch ein zusätzliches Settingdatum anpaßbar gemacht wird.

Funktionalität Über das SD 42500: SD_MAX_PATH_ACCEL kann eine zusätzliche Begrenzung der Bahnbeschleunigung gegenüber den aus den axialen Begrenzungswerten abgeleiteten Wert vorgegeben werden. Das Settingdatum wird dann eingerechnet, wenn SD 42502: IS_SD_MAX_PATH_ACCEL gesetzt ist.

Über das SD 42510: SD_MAX_PATH_JERK kann eine zusätzliche Begrenzung des Bahnrucks gegenüber dem MD 20600: MAX_PATH_JERK vorgegeben werden. Das Settingdatum wird dann eingerechnet, wenn SD 42512: IS_SD_MAX_PATH_JERK gesetzt ist.

Hinweis

Das SD 42500: SD_MAX_PATH_ACCEL wird nur berücksichtigt, wenn der Wert niedriger ist, als der aus der Achsbewegung und den Maschinendaten MA_MAX_AX_ACCEL[AxNo], MA_MAX_AX_VELO[AxNo] unter Berücksichtigung der programmierbaren Beschleunigungsreduzierung berechnete Grenzwert.

Das SD 42510: SD_MAX_PATH_JERK wird nur berücksichtigt, wenn der Wert niedriger ist als das MD 20600: MAX_PATH_JERK.

Aktivierung Die Settingdaten können per Download, MMC bzw. Teileprogramm gesetzt und aktiviert werden. Die gesetzten Werte bleiben bis zum Löschen des SRAMs gültig.

Beispiele für das Setzen von SDs im Teileprogramm

```

$SC_SD_MAX_PATH_ACCEL=2
$SC_SD_MAX_PATH_JERK=(0.8*$MC_MAX_PATH_JERK)=0,8·100=80
$SC_IS_SD_MAX_PATH_ACCEL=TRUE
$SC_IS_SD_MAX_PATH_JERK=TRUE

```

2.4 Achsbezogene Ruckbegrenzung

Steuerungsverhalten

Steuerungsverhalten bei Power On, Betriebsartenwechsel, Reset, Satzsuchlauf, Repos.

Es gilt der zuletzt eingestellte Wert. Bei Kaltstart gelten die Vorbelegungswerte

`§SC_IS_SD_MAX_PATH_ACCEL=FALSE`

`§SC_SD_MAX_PATH_ACCEL=10`

`§SC_IS_SD_MAX_PATH_JERK=FALSE`

`§SC_SD_MAX_PATH_JERK=1000`

2.4 Achsbezogene Ruckbegrenzung

Neben der bahnbezogenen Ruckbegrenzung kann unabhängig von der Bahninterpolation für jede einzelne Achse eine Ruckbegrenzung vorgegeben werden.

Ruckbegrenzung Interpolatorebene

Für Achsen, die in den konventionellen Betriebsarten verfahren werden, sowie für Achsen die im Positionierachsbetrieb verfahren werden, kann eine achsspezifische Ruckbegrenzung vorgegeben werden. Das Beschleunigungsverhalten entspricht dem Beschleunigungsprofil SOFT der bahnbezogenen Ruckbegrenzung und wird fest mit Maschinendaten achsspezifisch voreingestellt. Diese Begrenzung kann für die Achsen in den entsprechenden Betriebsarten nicht abgewählt werden.

Welche der gewünschten Achsen eine Ruckbegrenzung erhalten soll, kann mit dem MD 32420: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE (Grundeinstellung der axialen Ruckbegrenzung) voreingestellt werden. Der zulässige axiale Maximalruck wird in dem MD 32430: JOG_AND_POS_MAX_JERK (Axialer Ruck) hinterlegt. Er begrenzt die zulässige Änderung der Achsbeschleunigung. Unter Berücksichtigung des Ruckwertes und der Beschleunigung aus MD 32300: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung) wird eine Zeit ermittelt, in der die Beschleunigungsänderung ausgeführt wird. Die mögliche Beschleunigungsänderung liegt im Bereich zwischen 0 und dem Achsbeschleunigungswert aus MD 32300: MAX_AX_ACCEL.

Eine Änderung des wirksamen Ruckwertes kann im NC–Teileprogramm durch Überschreiben des MD 32430: JOG_AND_POS_MAX_JERK nicht erreicht werden, da dieser mit RESET wirksam wird. Ein neu gesetzter Wert wirkt beim nächsten Programmdurchlauf.

Die axiale Ruckbegrenzung wirkt in den Betriebsarten AUTO und MDA für beide Positionierachstypen.

Die Ruckbegrenzung wirkt für Achsen in der Betriebsart JOG beim

- Handfahren.
- Handradfahren.
- Rückpositionieren.
- Teach in.

Die Ruckbegrenzung wirkt nicht

- beim Referenzpunkt fahren.
- bei Alarmen, die ein Schnellstop auslösen.

Ruckbegrenzung auf Lageregler

Unabhängig von den Ruckbegrenzungen, die auf der Interpolatorebene aktiviert werden können, kann im Lageregler eine weitere achsspezifische Ruckbegrenzung eingestellt werden. Die Ruckbegrenzung bewirkt eine Glättung des Achsollwertverlaufes bei jeder Achsbewegung, unabhängig von der Betriebsart, in der die Achse verfahren wird. Die Beschleunigungsbegrenzungen der Interpolatorebene werden mit dieser Begrenzung zusätzlich geglättet. Sie ist nicht mittels Programmcode oder Nahtstellensignal beeinflussbar.

Die Begrenzung wird achsspezifisch mit dem MD 32400: AX_JERK_ENABLE (Axiale Ruckbegrenzung) freigegeben und mit einer Zeitangabe für das Glättungsfilter mittels dem MD 32410: AX_JERK_TIME (Zeitkonstante für den axialen Ruckfilter) eingestellt.

Ab **SW 5.1** kann die Ruckbegrenzung im Lageregler zusätzlich mit einem neuen Filter nach einer Glättungsmethode mit weniger Konturfehler gesteuert werden:

MD 32402: AX_JERK_MODE = 1 ; Filter 2. Ordnung, (Voreinstellung)
entspricht SW 1 bis SW 4.4
MD 32402: AX_JERK_MODE = 2 ; Gleitende Mittelwertbildung
(Neues Ruckfilter ab SW 5.1 verfügbar).
MD 32402: AX_JERK_MODE = 3 ; Bandsperre ab SW 6.3

Modus 2 benötigt etwas mehr Rechenzeit, führt bei gleicher Glättungswirkung zu geringeren Konturfehlern bzw. bei gleicher Genauigkeit zu einer weicheren Kontur mit ruhigeren Bewegungen. Modus 2 wird empfohlen. Modus 1 ist aus Kompatibilitätsgründen zum Softwarestand SW 1 bis SW 4.4 voreingestellt.

Weitere Informationen zur Wirkungsweise des ab SW 5.1 verfügbaren Ruckfilter (Symmetrierfilter zur Verbesserung der Lagesollwerte des Lagereglers) entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, "Optimierung der Regelung"

Modus 3

Bandsperre kann in 2 Varianten parametrierbar werden:

- "echte Bandsperre":
Wenn Zähler- und Nennereigenfrequenz identisch (=Sperrfrequenz) gewählt werden. Wählt man die (Zähler-)Dämpfung Null, so ergibt sich für die Sperrfrequenz vollständige Auslöschung. Die 3dB-Bandbreite wird in diesem Fall bestimmt durch $f_{\text{Bandbreite}} = 2 * f_{\text{Sperr}}$.
Will man keine komplette Auslöschung, sondern nur eine Absenkung um einen Faktor k, so wählt man die Zählerdämpfung entsprechend k.
- "Bandsperre mit zusätzlicher Betragsanhebung/-absenkung bei hohen Frequenzen":
In diesem Fall werden Zähler- und Nennereigenfrequenz unterschiedlich eingestellt. Die Zählereigenfrequenz legt dabei die Sperrfrequenz fest. Durch Wahl einer kleineren (größeren) Nennereigenfrequenz als der Zählereigenfrequenz wird bei hohen Frequenzen der Amplitudengang entsprechend angehoben (abgesenkt). Eine Amplitudengang-Anhebung bei hohen Frequenzen ist in den meisten Fällen vertretbar, da die Regelstrecke i.a. selbst Tiefpasscharakter besitzt, d.h. bei hohen Frequenzen der Amplitudengang ohnehin abfällt.

2.4 Achsbezogene Ruckbegrenzung

Hinweis

Die axiale Ruckbegrenzung ist für folgendes geeignet:

- wenn die Glättungszeiten der IPO–Ebene zu lange dauern, d.h. wenn Begrenzungen innerhalb einer IPO–Zeit gefordert werden,
- die Wirkung der Drehzahlvorsteuerung wieder etwas abzumildern, wenn ein Fahren mit Vorsteuerung von 100% als zu hart empfunden wird. Durch Erhöhen von MD 32410: AX_JERK_TIME kann das Bewegungsverhalten stufenlos "weicher" gestaltet werden (allerdings bei schlechter werden der Konturgenauigkeit).
- die Anregung von Schwingungen an bestimmten Satzübergängen (z.B. Gerade → Kreis) abzumildern.

Diese Glättung der Achssollwertverläufe verursacht außer bei Linearsätzen eine Verfälschung der Kontur. Dies gilt auch wenn für die miteinander interpolierenden Maschinenachsen die gleiche Filterzeit eingestellt ist. Der Konturfehler bewirkt unter dieser Voraussetzung bei einem Kreis einen zu kleinen Kreisradius. Wird die gleiche Geschwindigkeit und der gleiche Kreisradius programmiert, so vergrößert sich der Konturfehler mit zunehmender Filterzeit. Die Ruckbegrenzung wird nur mit Alarmen unwirksam, die die Achsen in den Nachführmodus schalten.



Vorsicht

Durch Eingabe einer axialen Ruckbegrenzung wird der wirksame KV–Faktor verringert. Bei Achsen/Spindeln die den gleichen KV–Faktor haben müssen (z.B. bei der Funktion Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter) ist dies zu berücksichtigen.

Es ist generell nicht sinnvoll im MD: AX_JERK_TIME größere Werte als ca. 20 – 30 ms einzutragen (weil der KV–Faktor und damit die Konturgenauigkeit herabgesetzt werden (Serviceanzeige beachten!).

Die Ruckbegrenzung auf der Bahn (MD: MAX_PATH_JERK, MD: JOG_POS_MAX_JERK) sollte immer zuerst verwendet werden. Reicht das nicht aus, dann ist das MD: AX_JERK_TIME mit einem sehr kleinen Wert (< 5 ms) zu verwenden. Wenn die Achse noch weicher fahren soll und die Konturgenauigkeit dann noch ausreicht (Kreisformtest durchführen), dann kann der Wert in AX_JERK_TIME erhöht werden.

2.5 Geknickte Beschleunigungskennlinie

Hinweis

Diese Funktion ist nur für Positionierachsen verfügbar.

Die in Werkzeugmaschinen eingesetzten drehzahlgeregelten Motoren für Achsen und Spindeln besitzen einen drehzahlabhängigen Drehmomentenverlauf und damit auch ein drehzahlabhängiges Beschleunigungsvermögen. Im unteren Drehzahlbereich, dem Ankerstellbereich, ist das Moment konstant, ab einer motorenspezifischen Drehzahl nimmt das Moment im Feldstellbereich ab. Die drehzahlabhängige Momentenentwicklung wird durch folgende Gegebenheiten begrenzt:

- **Feldschwächung**

Durch die Feldschwächung kann eine Erhöhung der Motorendrehzahl bei Gleichstrommotoren erreicht werden. Das abgebbare Moment verringert sich entsprechend über die Drehzahl im Feldstellbereich.
- **Kommutierungsgrenze**

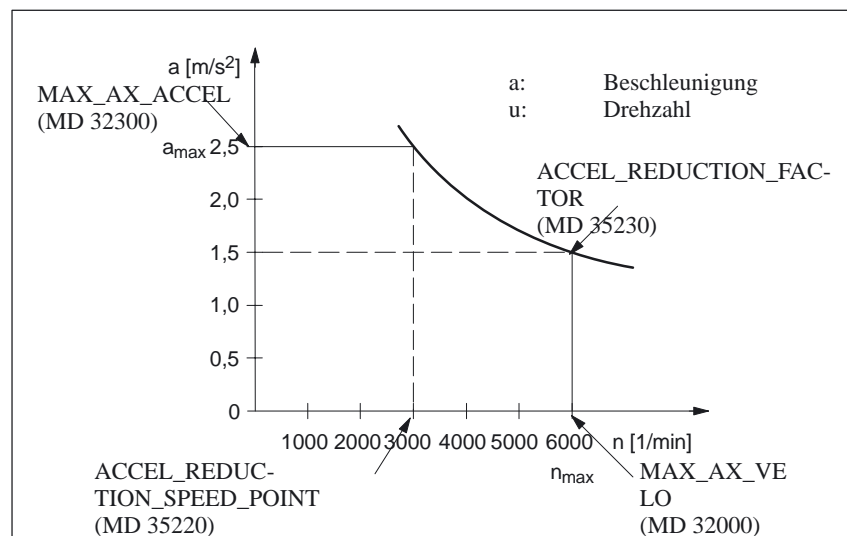
Bei Gleichstrommotoren muß wegen des Bürstenfeuers der Ankerstrom bei hohen Motordrehzahlen reduziert werden. Daraus erfolgt aber eine Abnahme des Drehmoments mit zunehmender Drehzahl.
- **Ansteuerung**

Drehstrommotoren können durch entsprechende Ansteuerung ebenfalls ihre Motorendrehzahl vergrößern, das verfügbare Drehmoment nimmt aber mit zunehmender Drehzahl ab.
- **Zwischenkreisspannung**

Die Zwischenkreisspannung des Leistungsteils begrenzt bei Drehstromantrieben das maximal mögliche dynamische Drehmoment, da infolge der Gegeninduktion der einspeisbare Strom abnimmt.

Bisher wurde mit Ausnutzung des gesamten Drehzahlbereiches der Sollwert aufgrund der Beschleunigung der Maschinenachsen von der CNC errechnet und ausgegeben. Ab dem Punkt, an dem die drehzahlabhängige Momentenentwicklung der Motoren einsetzte, wurde an der Stromgrenze des Antriebes zwar weiter beschleunigt, aber die Differenz zwischen Sollwert und Istwert änderte sich fortlaufend während der Beschleunigungsphase im momentenreduzierendem Drehzahlbereich. Die Funktion "Geknickte Beschleunigungskennlinie" ermöglicht für Spindeln und Positionierachsen eine Berücksichtigung der Beschleunigungsabhängigkeit von der Motorendrehzahl bzw. Geschwindigkeit. Damit ist es möglich im Feldschwächbereich den Schleppabstand zu minimieren. Die Festlegung der geknickten Beschleunigungskennlinie erfolgt anhand der motorspezifischen Kenndaten und maschinenspezifischen Forderungen. In Bezug auf die Maximalgeschwindigkeit/drehzahl der Achse/Spindel wird mit einem in dem MD 35220: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT (Drehzahl für reduzierte Beschleunigung) hinterlegtem Faktor f_n die Geschwindigkeit/Drehzahl ermittelt, ab der die Momentenreduzierung einsetzt. Die an der Maximalgeschwindigkeit/drehzahl mögliche Beschleunigung ist die zulässige Beschleunigung minus dem Betrag, der das Produkt Faktor f_a des MD 35230: ACCEL_REDUCTION_FACTOR (Reduzierte Beschleunigung) multipliziert mit der zulässigen Beschleunigung ist.

2.5 Geknickte Beschleunigungskennlinie

Bild 2-4 Geknickte Beschleunigungskennlinie mit $f_a = 0.4$ und $f_n = 0.5$

Der Verlauf der Beschleunigungskennlinie sollte nach Möglichkeit dem Verlauf der Momentenentwicklung des Motors entsprechen. Das Moment, das aufgrund der Beschleunigung benötigt wird, sollte geringer oder gleich dem verfügbaren Motorenmoment sein.

Für die geknickte Beschleunigungskennlinie der Spindeln sind die Maximaldrehzahlen der Getriebestufen, die in dem MD: $\text{GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT}$ (Maximaldrehzahl der Getriebestufe) hinterlegt sind und die zu den Getriebestufen zulässigen Beschleunigungswerte aus dem MD:

$\text{GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL}$ (Beschleunigung im Drehzahlbetrieb) oder aus dem MD: $\text{GEAR_STEP_POSCRTL_ACCEL}$ (Beschleunigung für Lageregelbetrieb), relevant. Da für die Spindel im lagegeregelten Betrieb eine höhere Genauigkeit, z.B. beim Gewindeschneiden, als im drehzahlgeregelten Betrieb abverlangt wird, ist es sinnvoll, die Beschleunigungswerte in dem MD: $\text{GEAR_STEP_POSCRTL_ACCEL}$ kleiner einzugeben als in dem MD: $\text{GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL}$, um dort den Vorteil des geringeren Schleppabstandes nutzen zu können.

Die höchstzulässigen Bezugsgrößen zur Ermittlung der geknickten Beschleunigungskennlinie für Positionierachsen sind die im MD: MAX_AX_VELO (Maximale Achsgeschwindigkeit) und im MD: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung) hinterlegten Werte. Die Faktoren f_a und f_n sind aus den Datenblättern der eingesetzten Motoren zu ermitteln.

Die geknickte Beschleunigungskennlinie kann mit der Funktion der achsbezogenen Ruckbegrenzung der Interpolatorebene kombiniert werden. Die geknickte Beschleunigungskennlinie berücksichtigt die mittels Override geänderten Geschwindigkeitsvorgaben.

An- und Abwahl der geknickten Beschleunigungskennlinie

Mit Änderung der Standardwerte von MD: $\text{ACCEL_REDUC_TION_FACTOR}$ und MD: $\text{ACCEL_REDUC_TION_SPEED_POINT}$ wird die Funktion der geknickten Beschleunigungskennlinie aktiviert. An- und Abwahl mittels NC-Teilprogramm bzw. der PLC-Nahtstelle ist nicht möglich.

2.6 Programmierbare Beschleunigung

Anforderung	<p>In kritischen Programmabschnitten kann es erforderlich sein, die maximal auftretenden Achsbeschleunigungen, die über MD 32300: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung) vorgegeben sind, zu beschränken.</p> <p>Mit der Funktion "Programmierbare Beschleunigung" (siehe Kapitel 3) kann damit z. B. das Anregen von mechanischen Schwingungen vermieden werden.</p>
Funktionalität	<p>Mit dem Befehl</p> <p>ACC[Maschinenachsname] = Prozentwert</p> <p>kann für jede Maschinenachse ein Prozentwert $> 0\%$ und $\leq 200\%$ vorgegeben werden. Die Interpolation erfolgt dann mit einer Beschleunigung, die diesen Anteil der im MD: MAX_AX_ACCEL hinterlegten maximalen Achsbeschleunigung nicht überschreitet.</p>
Wirksamkeit	<p>Die Begrenzung wirkt in allen Interpolationsarten der Betriebsarten AUTOMATIK und MDA.</p> <p>Es ist folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Begrenzung ist nicht im JOG-Betrieb und beim Referenzpunktfahren wirksam.• Der Befehl ACC ist sofort und modal wirksam.• Mit dem Befehl ACC[Maschinenachsname] = 100 wird die Begrenzung ausgeschaltet.• Mit RESET und Programmende wird 100% der maximalen Achsbeschleunigung wirksam.• Die Begrenzung ist auch bei Probelaufvorschub aktiv.
Fehlerzustände	<p>Die Begrenzung der Beschleunigung ist bei Fehlerzuständen, die zu einem Schnellstop mit offenem Lageregelkreis führen, unwirksam (da die Achse über eine Bremsrampe des Drehzahlsollwertes stillgesetzt wird).</p>

2.7 Aktuelle Bahnbeschleunigungsvorgabe

Einführung

Die in den Kapiteln 2.1 bis 2.6 beschriebenen Gestaltungsmöglichkeiten für Beschleunigung und Ruck wirken einheitlich bei:

- a) der normalen Bahnbearbeitung im Bahnsteuerbetrieb und bei
- b) Reaktionen auf bahnrelevante Echtzeitereignisse:
 - Stop
 - Vorschubänderung
 - durch Override-Schalter
 - durch Synchronaktionen über die Systemvariable \$AC_OVR
 - Sicher reduzierte Geschwindigkeit SG für Safety Integrated (S. **Literatur:** /FBSI/, Funktionsbeschreibung SINUMERIK Safety Integrated)

Sind z.B. aus Gründen der Reduktion von Schwingungen am Laserschneidkopf gemäßigte Beschleunigungs- und Ruckwerte eingestellt, so werden auch die Vorgänge unter b) träger ausgeführt als erwünscht.

Lösung

Mit zwei ab SW-Stand 6.3 verfügbaren Systemvariablen kann für die Vorgänge b) eine schnellere Reaktion erzielt werden.

Die Systemvariablen \$AC_PATHACC und \$AC_PATHJERK können vom Teileprogramm und aus statischen Synchronaktionen verändert werden. Jedes Schreiben und Lesen der Systemvariablen aus dem Teileprogramm schließt impliziten Vorlaufstop ein.

Tabelle 2-1 Wirkung von \$AC_PATHACC bei BRISK

Wert der Systemvariablen	Wirkung
\$AC_PATHACC < im Vorlauf bestimmte Beschleunigung	keine
\$AC_PATHACC > im Vorlauf bestimmte Beschleunigung	Erhöhung der Bahnbeschleunigung zum schnelleren Reagieren auf Echtzeit-Bahngeschwindigkeitsanforderungen. \$AC_PATHACC maximal = 2 mal MAX_AX_ACCEL[]: Größere Werte werden auf das Zweifache von MD 32300: MAX_AX_ACCEL[] der jeweiligen Achse begrenzt.
Die Bedingungen gelten für alle an der Bahn beteiligten Achsen.	

Wirkung

Die Systemvariable \$AC_PATHACC erlaubt die Vorgabe der Bahnbeschleunigung [m/s**2 bzw. inch/s**2] im Interpolationstakt für das Einfahren von Override-Änderungen, Stop/Start-Ereignissen und Änderung der sicher reduzierten Geschwindigkeit SG.

Ausschluß

Die Variable wirkt NICHT bei Änderungen der Bahngeschwindigkeit, die sich aufgrund der Bahnplanung ergeben (Konturkrümmung, Ecken, kinematische Begrenzungen der Transformation, ...).

SOFT

Für SOFT wird zusätzlich die Systemvariable \$AC_PATHJERK berücksichtigt.

Tabelle 2-2 Wirkung von \$AC_PATHJERK für Ruck

Wert der Systemvariablen	Wirkung
\$AC_PATHJERK ungleich 0	Vorgabe des Bahnricks [m/s**3 bzw. inch/s**3] im Interpolationstakt
\$AC_PATHJERK kann analog zu \$AC_PATHACC den Bahnrick nur überhöhen. Eine Beschränkung des eingerechneten Rucks relativ zu MD 32431: MAX_AX_JERK[Achse] wird von der Steuerung nicht vorgenommen.	

Die Funktion ist dann sinnvoll, wenn aufgrund besonderer äußerer Ereignisse, die Bahngeschwindigkeit schneller beeinflusst werden soll, als im normalen Programmbetrieb zweckmäßig ist.

Randbedingungen

- RESET setzt \$AC_PATHACC, \$AC_PATHJERK unwirksam (d.h. auf Null).
- Mit \$AC_PATHACC = 0, \$AC_PATHJERK = 0 wird die Funktion abgeschaltet und Rechenzeit im Hauptlauf eingespart. – Bei Zuweisung von Werten kleiner 0 wird der Wert implizit auf 0 gesetzt.
- Eine Programmierung von \$AC_PATHACC bzw. \$AC_PATHJERK im Teilprogramm löst implizit ein STOPRE aus.
- \$AC_PATHACC, \$AC_PATHJERK kann in statischen Synchronaktionen verwendet werden.
- Eine Änderung des Feedrate-Overrides bei erhöhter Beschleunigung wirkt auch während einer im Vorlauf bestimmten langsamen Bremsrampe.
- \$AC_PATHACC, \$AC_PATHJERK wirken nur solange die Bahngeschwindigkeit zum Erreichen der Override-Änderungen bzw. des Stop/Start-Ereignisses verändert wird. Ist die neue Bahngeschwindigkeit erreicht, sind wieder die im Vorlauf bestimmten Beschleunigungs- und Ruckbegrenzungen aktiv.
- Die Überhöhung von \$AC_PATHACC wird ohne Rücksicht auf die Zentripetalbeschleunigung zugelassen.
- Um den Ruck über \$AC_PATHJERK passend zu \$AC_PATHACC zu setzen, kann man z.B.

$$\$AC_PATHJERK = \$AC_PATHACC / \text{Glättungszeit}$$

setzen (mit Glättungszeit z.B. .02 s).

2.7.1 Beispiel \$AC_PATHACC, BRISK

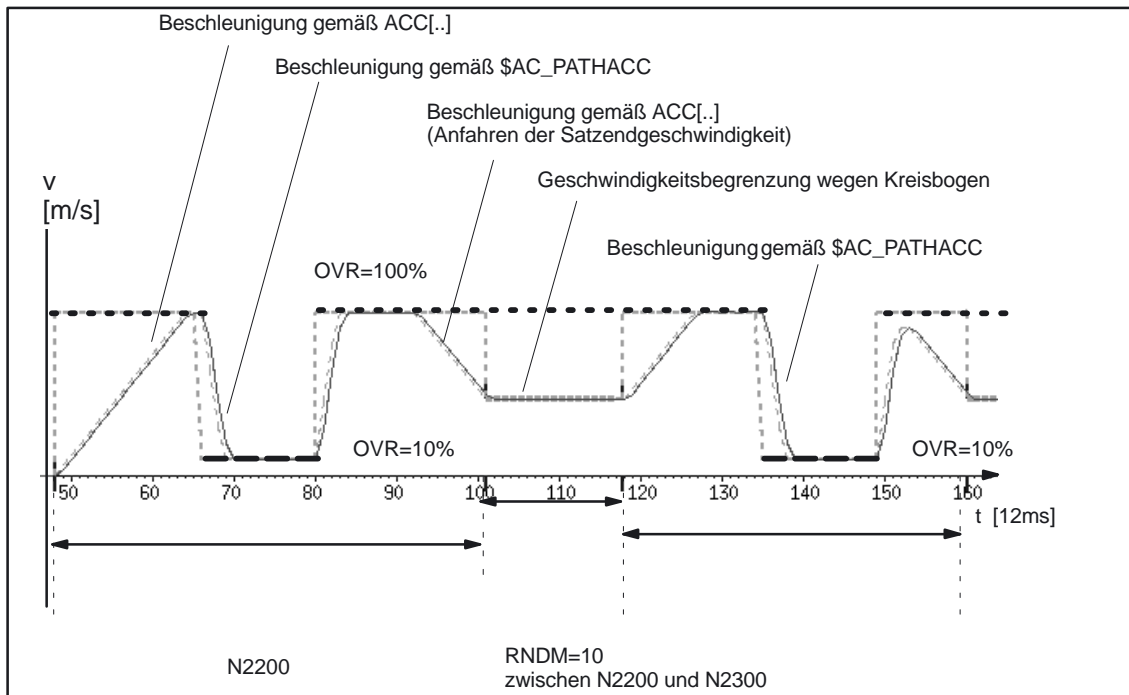


Bild 2-5 Umschalten zwischen im Vorlauf bestimmter Bahnbeschleunigung und \$AC_PATHACC

Teileprogramm (Ausschnitt, schematisch):

```

; Beschleunigungsumschaltung abhängig von schnellem Eingang 1:
;
N53 ID=1 WHEN $A_IN[1] == 1 DO $AC_PATHACC = 2.*$MA_MAX_AX_ACCEL[X]
;
; Test-Override-Profil (simuliert externen Eingriff):
;
N54 ID=2 WHENEVER ($AC_TIMEC > 16) DO $AC_OVR=10
N55 ID=3 WHENEVER ($AC_TIMEC > 30) DO $AC_OVR=100
; Anfahren
;
N1000 G0 X0 Y0 BRISK
N1100 TRANS Y=-50
N1200 AROT Z=30 G642
;
; Kontur
;
N2100 X0 Y0
N2200 X = 70 G1 F10000 RNDM=10 ACC[X]=30 ACC[Y]=30
N2300 Y = 70
N2400 X0
N2500 Y0
M30

```


3

Randbedingungen

Verfügbarkeit der Funktion

”Programmierbare Beschleunigung”

Die Funktion ist eine Option und verfügbar bei

- SINUMERIK 840D mit NCU 572/573, ab SW 2
- SINUMERIK 810D mit CCU2, ab SW 2
- SINUMERIK 810D mit CCU1, ab SW 3.2

Beschleunigungs- begrenzung

Die Funktion ist eine Option und verfügbar bei

- SINUMERIK 840D mit NCU 572/573, ab SW 3

Geknickte Beschleunigungs- kennlinie

Diese Funktion ist nur bei Positionierachsen verfügbar.



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Achsspezifische Maschinendaten

32300 MD-Nummer	MAX_AX_ACCEL Achsbeschleunigung		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Anderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: m/s ² , Umdr/s ²	
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Die Beschleunigung gibt eine Geschwindigkeitsveränderung der Achse über die Zeit an. Verschiedene Achsen müssen nicht die gleiche Beschleunigung besitzen. Es wird der niedrigste Beschleunigungswert der bei der Interpolation beteiligten Achsen berücksichtigt. Für Rundachsen entspricht der eingegebene Wert der Winkelbeschleunigung. Vom Maschinenhersteller ist in Erfahrung zu bringen, für welche Dauerbremsung und Dauerbeschleunigung die Maschine geeignet ist. Der Wert wird in dieses Datum eingetragen. Der Beschleunigungswert wirkt bei jedem Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsvorgang.		
MD irrelevant bei	Fehlerzuständen, die zum Schnellstop führen.		

4.1 Achsspezifische Maschinendaten

32300 MD-Nummer	MAX_AX_ACCEL Achsbeschleunigung
Bild 4-1	
korrespondierend mit	MD 32210: MAX_ACCEL_OVL_FACTOR (Überlastfaktor für axiale Geschwindigkeitssprünge) MD 20610: ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE (Beschleunigungsreserve für überlagerte Bewegungen)

32400 MD-Nummer	AX_JERK_ENABLE Axiale Ruckbegrenzung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Gibt die Funktion einer axialen Ruckbegrenzung in jedem Verfahrensmodus frei. Die Begrenzung wird über eine Zeitkonstante eingestellt und ist immer aktiv. Die Begrenzung arbeitet unabhängig von den Begrenzungen "Bahnbezogener Maximal Ruck", "Geknickte Beschleunigungskennlinie" und der axialen Ruckbegrenzung der Achsen, die im JOG- oder Positionierachsmode betrieben werden.		
korrespondierend mit	MD 32410: AX_JERK_TIME (Zeitkonstante für axiale Ruckbegrenzung)		

32402 MD-Nummer	AX_JERK_MODE Filtertyp für axiale Ruckbegrenzung		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.2 max. 32 Lagereltakte	

4.1 Achsspezifische Maschinendaten

32402 MD-Nummer	AX_JERK_MODE Filtertyp für axiale Ruckbegrenzung
Bedeutung:	<p>Filtertyp für axiale Ruckbegrenzung:</p> <p>1: Filter 2. Ordnung (wie SW 1 bis 4) 2: Gleitende Mittelwertbildung (ab SW 5.1 max. 16 Lageregelakte bis 0.032 s) 3: Bandsperre (ab SW 6)</p> <p>Typ 1 ist aus Kompatibilitätsgründen als Standardwert voreingestellt.</p> <p>Typ 2 wird empfohlen. Typ 2 benötigt etwas mehr Rechenzeit, führt bei gleicher Glättungswirkung zu geringeren Konturfehlern, bzw. bei gleicher Genauigkeit zu einer weicheren Kontur mit ruhigeren Bewegungen. Außerdem ist Typ 2 geeignet, bestimmte kritische Frequenzen im Lagesollwert zu dämpfen und damit Schwingungen der Maschine weniger anzuregen. Die Dämpfung wirkt besonders stark bei der Frequenz $f = 1 / (\text{Filterzeit von MD 32410})$ und Vielfachen davon. Der maximal auftretende Ruck wird über die Zeitkonstante MD 32410: AX_JERK_TIME eingestellt. Je größer die Zeit, umso geringer der maximale Ruck. Bei Typ 1 und 2 werden beliebige Einstellzeiten akzeptiert. Empfohlene Werte für Typ 1: min: 0.03 s bis max. 0.06 s. Empfohlene Werte für Typ 2: min: 1 lageregelakt bis max: 32 Lageregelakte (31 Lageregelakte verfügbar). Bei z.B. 2ms Lageregelakt entspricht dies 0.002 s bis 0.062 s für MD AX_JERK_TIME. Das MD 32402: AX_JERK_MODE ist nur wirksam, wenn MD 32400: AX_JERK_ENABLE auf 1 gesetzt ist.</p> <p>Typ 3 benötigt die Einstellung von AX_JERK_TIME, AX_JERK_FREQ und AX_JERK_DAMP. Zur Parametrierung einer reinen Bandsperre wird empfohlen, AX_JERK_TIME=0 zu setzen, wodurch automatisch "Nennerfrequenz = Zählerfrequenz = Sperrfrequenz = AX_JERK_FREQ" eingestellt wird. Mit AX_JERK_TIME>0 dagegen stellt man eine eigene Nennerfrequenz ein, damit ist eine Bandsperre mit Amplitudenanhebung bei Frequenzen oberhalb der Sperrfrequenz realisierbar.</p>
Sonderfälle, Fehler,	Das Maschinendatum muß für alle Achsen eines Achscontainers gleich sein. /FB/, B3, Dezentrale Systeme, Mehrere Bedientafelfronten und NCUs, NCU-Link
korrespondierend mit	MD 32400: AX_JERK_ENABLE MD 32410: AX_JERK_TIME MD 32412: AX_JERK_FREQ MD 32414: AX_JERK_DAMP
weiterführende Literatur	/FB/, G2, Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung

32410 MD-Nummer	AX_JERK_TIME Zeitkonstante für den axialen Ruckfilter	
Standardvorbereitung: 0.001	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus
Änderung gültig nach NEW CONF	Schutzstufe: 2	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Zeitkonstante des axialen Ruckfilters, welche einen weicheren Achssollwertverlauf bewirkt. Der Ruckfilter ist nur dann wirksam, wenn die Zeitkonstante größer ist als der Lageregelakt.</p> <p>Bei Verwendung der Ruckfilter-Variante "Bandsperre" (MD 32402: AX_JERK_MODE = 3) ist in diesem Maschinendatum die Nenner-Ersatzzeitkonstante einzugeben: $T_N = 1 / (2 * \pi * f_N)$ mit f_N = Nenner-Eigenfrequenz. Bei Eingabe des Werts "0" wird softwareintern automatisch Nennereigenfrequenz = Zählereigenfrequenz = Sperrfrequenz abgeglichen, d.h. bei \$MA_AX_JERK_TIME=0 gilt softwareintern $T_N = 1 / (2 * \pi * f_Z)$.</p>	
MD irrelevant bei	Fehlerzuständen, die einen Wechsel in den Nachführbetrieb bewirken (z.B. NOT-AUS)	
Sonderfälle, Fehler,	Maschinenachsen, die miteinander interpolieren sollen, müssen die gleiche Zeitkonstante besitzen (z.B. beim Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter).	
korrespondierend mit	MD 32400: AX_JERK_ENABLE (Axiale Ruckbegrenzung) MD 32402: AX_JERK_MODE	

4.1 Achsspezifische Maschinendaten

32412 MD-Nummer	AX_JERK_FREQ Sperrfrequenz axialer Ruckfilter		
Standardvorbesetzung: 10.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW CONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: Hz
Datentype:	gültig ab SW-Stand:		
Bedeutung:	Sperrfrequenz der axialen Ruckfilter-Bandsperre [1/s]		
korrespondierend mit	MD 32400: AX_JERK_ENABLE (Axiale Ruckbegrenzung) MD 32402: AX_JERK_MODE		

32414 MD-Nummer	AX_JERK_DAMP Dämpfung axialer Ruckfilter		
Standardvorbesetzung: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW CONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
korrespondierend mit	MD 32400: AX_JERK_ENABLE (Axiale Ruckbegrenzung) MD 32402: AX_JERK_MODE MD 32412: AX_JERK_FREQ		

32420 MD-Nummer	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE Grundeinstellung der axialen Ruckbegrenzung		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Gibt die Funktion der achsspezifischen Ruckbegrenzung für die Betriebsarten JOG, REF und den Positionierachs-Betrieb frei.		
korrespondierend mit	MD 32430: JOG_AND_POS_MAX_JERK (Axialer Ruck)		

32430 MD-Nummer	JOG_AND_POS_MAX_JERK Axialer Ruck		
Standardvorbesetzung: 1000	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: m/s ³ , Umdr/s ³
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Der Ruckgrenzwert begrenzt die Änderung der Achsbeschleunigung in den Betriebsarten JOG, REF und im Positionierachsbetrieb. Die Einstellung und Zeitermittlung erfolgt analog dem MD 20600: MAX_PATH_JERK (Bahnbezogener Maximalruck).		
MD irrelevant bei	Bahninterpolation und Fehlerzustände, die zum Schnellstop führen.		
korrespondierend mit	MD 32420: JOG_AND_POS_JERK_ENABLE (Grundeinstellung der axialen Ruckbegrenzung)		

4.1 Achsspezifische Maschinendaten

35220 MD-Nummer	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT Drehzahl für reduzierte Beschleunigung		
Standardvorbesetzung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 1.0	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: Faktor
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Das Maschinendatum legt für Spindeln/Positionierachsen die Einsatzdrehzahl/-geschwindigkeit fest, ab der die Beschleunigungsreduzierung beginnen soll. Der Bezug ist die festgelegte Maximaldrehzahl/-geschwindigkeit. Der Einsatzpunkt ist prozentual von den Maximalwerten abhängig. Bsp.: MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT = 0,7, die Maximaldrehzahl beträgt 3000 Umdr/min. Mit $v_{ein} = 2100$ Umdr/min beginnt die Beschleunigungsreduktion, d.h. im Drehzahlbereich von 0...2099,99 Umdr/min wird das maximale Beschleunigungsvermögen ausgenutzt. Ab 2100 Umdr/min bis zur Maximaldrehzahl wird mit einer reduzierten Beschleunigung gearbeitet.		
korrespondierend mit	MD 32000: MAX_AX_VELO	(Maximale Achsgeschwindigkeit)	
	MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT	(Maximaldrehzahl der Getriebestufe)	
	MD 35230: ACCEL_REDUCTION_FACTOR	(Reduzierte Beschleunigung)	

35230 MD-Nummer	ACCEL_REDUCTION_FACTOR Reduzierte Beschleunigung		
Standardvorbesetzung: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 1.0	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: Faktor
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Das Maschinendatum beinhaltet den Faktor um den die Beschleunigung der Spindel/Positionierachsen an der Maximaldrehzahl/-geschwindigkeit reduziert ist. Die Beschleunigung wird ab der ermittelten Einsatzdrehzahl/-geschwindigkeit aus dem MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT bis zur Maximaldrehzahl/-geschwindigkeit bis auf die um den Faktor verringerte Beschleunigung reduziert. Bsp. : $a = 10$ Umdr/s ² , $v_{ein} = 2100$ Umdr/min, MD: ACCEL_REDUCTION_FACTOR = 0.3. Beschleunigt und gebremst wird im Drehzahlbereich 0...2099,99 Umdr/min mit einer Beschleunigung von 10 Umdr/s ² . Ab der Drehzahl 2100 Umdr/min wird die Beschleunigung bis zur Maximaldrehzahl von 10 Umdr/s ² bis auf 7 Umdr/s ² reduziert.		
MD irrelevant bei	Fehler, die zum Schnellstop führen.		
korrespondierend mit	MD 32300: MAX_AX_ACCEL	(Achsbeschleunigung)	
	MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL	(Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb)	
	MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL	(Beschleunigung im Lageregelbetrieb)	
	MD 35242: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT	(Drehzahl für reduzierte Beschleunigung)	

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20500 MD-Nummer	CONST_VELO_MIN_TIME Minimale Zeit mit konstanter Geschwindigkeit		
Standardvorbesetzung: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Festlegung der minimalen Zeit für konstante Geschwindigkeit beim Übergang von Beschleunigung zum Bremsen in kurzen Sätzen, in denen die Sollgeschwindigkeit nicht erreicht wird. Die Eingabe einer Zeitdauer von mindestens einigen IPO-Takten verhindert das Auftreten eines direkten Übergangs von der Beschleunigungs- in die Bremsphase und begrenzt somit den Beschleunigungssprung auf die Hälfte. Diese Begrenzung der Beschleunigung ist nur mit dem Beschleunigungsprofil BRISK aktiv.		
MD irrelevant bei	LookAhead berücksichtigt diese Funktionalität nicht.		

20600 MD-Nummer	MAX_PATH_JERK Bahnbezogener Maximalruck		
Standardvorbesetzung: 100	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: m/s ³
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Der Ruckgrenzwert begrenzt die Änderung der Bahnbeschleunigung im Modus SOFT. Die Bahnbeschleunigung dividiert durch den Ruckgrenzwert ergibt eine Zeit, in der die Beschleunigungsänderung stattfindet. Beispiele:		
	Ruckgrenzwert	Bahnbeschleunigung	Zeit
	100 m/s ³	1 m/s ²	0.01 s
	100 m/s ³	2 m/s ²	0.02 s
	100 m/s ³	3 m/s ²	0.03 s
	200 m/s ³	2 m/s ²	0.01 s
	300 m/s ³	3 m/s ²	0.01 s
MD irrelevant bei	Fehlerzuständen, die zum Schnellstopp führen. Die Begrenzung ist weiterhin unwirksam für Positionierachsen.		

20610 MD-Nummer	ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE Beschleunigungsreserve für überlagerte Bewegung		
Standardvorbesetzung: 0.2	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 0.9	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Das Maschinendatum enthält den Faktor, der die Beschleunigungsreserve festlegt, die die Bahnbewegung auf den Maschinenachsen ungenutzt lässt, um einer überlagerten Bewegung ausreichend Beschleunigungsreserve für die Geschwindigkeitsführung zu lassen. Der Faktor 0.2 bedeutet das die Bahnachsen im normalen Betrieb 80 % der Bahnbeschleunigung ausnutzen. Erst mit der Anforderung einer überlagerten Bewegung können die 100 % der Bahnbeschleunigung ausgenutzt werden.		
MD irrelevant bei	Fehlerzustände, die zum Schnellstopp führen. Die Begrenzung ist weiterhin unwirksam für Positionierachsen.		
Sonderfälle, Fehler,	Das Maschinendatum wird zur Zeit nur berücksichtigt, wenn die Funktion "Schnelles Abheben" voraktiviert ist.		
korrespondierend mit	MD 32300: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung)		

4.3 Kanalspezifische Settingdaten

42500 MD-Nummer	SD_MAX_PATH_ACCEL SD Maximale Bahnbeschleunigung		
Standardvorbereitung: 10	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7	Einheit: m/s ²	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 3.1		
Bedeutung:	Settingdatum für zusätzliche Begrenzung der (tangentialen) Bahnbeschleunigung		
korrespondierend mit ...	MD 32300: MAX_AX_ACCEL SD 42502: IS_SD_MAX_PATH_ACCEL		

42502 MD-Nummer	IS_SD_MAX_PATH_ACCEL SD für Aktivierung der zusätzlichen Begrenzung der Bahnbeschleunigung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7	Einheit:	
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 3.1		
Bedeutung:	Settingdatum SD_MAX_PATH_ACCEL wird eingerechnet wenn SD: IS_SD_MAX_PATH_ACCEL=TRUE ist.		
korrespondierend mit ...	SD 42500: SD_MAX_PATH_ACCEL		

42510 MD-Nummer	SD_MAX_PATH_JERK SD für zusätzliche Begrenzung des (tangentialen) Bahnricks		
Standardvorbereitung: 100	min. Eingabegrenze:	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7	Einheit: m/s ³	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 3.1		
Bedeutung:	Maximaler bahnbezogener Ruck kann zusätzlich zu MD: MAX_PATH_JERK den Ruck begrenzen.		
korrespondierend mit ...	MD 20600: MAX_PATH_JERK SD 42510: IS_SD_MAX_PATH_JERK		

42512 MD-Nummer	IS_SD_MAX_PATH_JERK SD für Aktivierung der zusätzlichen Begrenzung des (tangentialen) Bahnricks über SDs		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7	Einheit:	
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 3.1		
Bedeutung:	Settingdatum SD_MAX_PATH_JERK wird eingerechnet, wenn SD: IS_SD_MAX_PATH_JERK=TRUE ist.		
korrespondierend mit ...	SD 42510: SD_MAX_PATH_JERK (SD für zusätzliche Begrenzung des (tangentialen) Bahnricks)		

4.4 Systemvariablen

Name	\$AC_PATHACC			
Bedeutung	Vorgabe einer erhöhten Bahnbeschleunigung für Override-Änderungen und Stop/Start-Ereignisse. \$AC_PATHACC wird nur berücksichtigt, wenn der Wert größer als die präparierte Beschleunigungsbegrenzung ist. Der Wert 0 wählt die Funktion ab. Werte, die zu Maschinenachsbeschleunigungen führen, die das Doppelte des in \$MA_MAX_AX_ACCEL[..] parametrisierten Wertes überschreiten würden, werden intern auf das Zweifache des Wertes in \$MA_MAX_AX_ACCEL[..] begrenzt.			
Datentyp	REAL			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	x	x	x	x
impliziter Vorlaufstopp	x	x		

Name	\$AC_PATHJERK			
Bedeutung	Vorgabe eines erhöhten Bahnricks für Override-Änderungen und Stop/Start-Ereignisse. \$AC_PATHJERK wird nur berücksichtigt, wenn der Wert größer als die im Vorlauf bestimmte Ruckbegrenzung ist. Der Wert 0 wählt die Funktion ab.			
Datentyp	REAL			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	x	x	x	x
impliziter Vorlaufstopp	x	x		



Signalbeschreibungen

5

Keine

■

Beispiel

6

Kein

■

Datenfelder, Listen

7

7.1 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20500	CONST_VELO_MIN_TIME	Minimale Zeit mit konstanter Geschwindigkeit	
20600	MAX_PATH_JERK	Bahnbezogener Maximalruck	
20610	ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE	Beschleunigungsreserve für überlagerte Bewegung	
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
32300	MAX_AX_ACCEL	Achsbeschleunigung	
32400	AX_JERK_ENABLE	Axiale Ruckbegrenzung	
32402	AX_JERK_MODE	Filtertyp für Axiale Ruckbegrenzung	
32410	AX_JERK_TIME	Zeitkonstante für den axialen Ruckfilter	
32412	AX_JERK_FREQ	Sperrfrequenz axialer Ruckfilter	
32414	AX_JERK_DAMP	Dämpfung axialer Ruckfilter	
32420	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE	Grundeinstellung der axialen Ruckbegrenzung	
32430	JOG_AND_POS_MAX_JERK	Axialer Ruck	
32432	PATH_TRANS_JERK_LIM	Max. axialer Ruck einer Geoachse an Satzgrenze	B1

7.1 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
35220	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT	Drehzahl für reduzierte Beschleunigung	
35230	ACCEL_REDUCTION_FACTOR	Reduzierte Beschleunigung	

7.2 Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$SC_ ...)			
42500	SD_MAX_PATH_ACCEL	Maximale Bahnbeschleunigung	
42502	IS_SD_MAX_PATH_ACCEL	SD für Aktivierung der zusätzlichen Begrenzung der Bahnbeschleunigung	
42510	SD_MAX_PATH_JERK	SD für zusätzliche Begrenzung des (tangentialen) Bahnricks	
42512	IS_SD_MAX_PATH_JERK	SD für Aktivierung der zusätzlichen Begrenzung des (tangentialen) Bahnricks über SD	

7.3 Systemvariablen

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$SC_ ...)			
	\$AC_PATHACC	Überhöhte Beschleunigung bei Stop, Vorschubänderung, sicher reduzierter Geschwindigkeit (Safety Integrated)	
	\$AC_PATHJERK	Überhöhter Bahnruck bei Stop, Vorschubänderung, sicher reduzierter Geschwindigkeit (Safety Integrated)	

7.4 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, "Diagnoseanleitung" bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Diagnosehilfsmittel (D1)

1	Kurzbeschreibung	1/D1/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/D1/2-5
2.1	Alarmer, Meldungen und Alarmprotokoll	1/D1/2-5
2.1.1	Allgemeines	1/D1/2-5
2.1.2	Alarmhandler NCK	1/D1/2-5
2.2	Service-Anzeigen	1/D1/2-7
2.2.1	Service-Anzeige Achse/Spindel	1/D1/2-8
2.2.2	Service-Anzeige Antrieb (nur für digitale Antriebe)	1/D1/2-15
2.2.3	Service-Anzeige PROFIBUS-DP 840Di	1/D1/2-24
2.2.4	Kommunikationsprotokoll	1/D1/2-28
2.2.5	Logbuch	1/D1/2-29
2.2.6	Version	1/D1/2-29
2.3	PLC-Status	1/D1/2-30
2.4	Weitere Diagnosehilfsmittel	1/D1/2-31
2.5	Identifikation defekter Antriebsmodule (ab SW 6.3)	1/D1/2-32
3	Randbedingungen	1/D1/4-35
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/D1/4-35
4.1	Allgemeine Maschinendaten	1/D1/4-35
5	Signalbeschreibungen	1/D1/6-39
6	Beispiel	1/D1/6-39
7	Datenfelder, Listen	1/D1/7-41
7.1	Nahtstellensignale	1/D1/7-41
7.2	Maschinendaten	1/D1/7-42
7.3	Alarmer	1/D1/7-43



Kurzbeschreibung

1

Integrierte Diagnosehilfsmittel

Als Diagnosehilfsmittel für den Endkunden oder das Servicepersonal vor Ort sind in der Steuerung Testhilfen integriert. Folgende Informationen können über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Diagnose" angezeigt werden:

- Anzeige von Alarmen und Meldungen der Steuerung bzw. Antriebe im Klartext
- Statusanzeigen für
 - Schnittstellensignale zwischen NCK, MMC und PLC sowie PLC und PLC-Peripherie
 - Datenbausteine
 - Merker, Zeiten und Zähler der PLC
 - Eingänge und Ausgänge der PLC
- Serviceanzeigen
 - Informationen zu aktuellen Werten und Zuständen von Achsen/Spindeln (z.B. Lagesoll-/Istwert, Antriebszustand, Stromistwert, Schleppabstand, Konturabweichung, ...)
 - Kommunikations-Fehlerprotokoll NC/PLC/MMC
 - Logbuch mit den relevanten Systemänderungen (z.B. geändertes Kennwort)
 - Versionsbild mit den aktuell verfügbaren System-SW-Ständen

Zu Testzwecken kann der Status von Signalen und Signalkombinationen verändert werden.

Externe Diagnosehilfsmittel

Desweiteren wird mit dem 611D-Inbetriebnahme-Tool ein Hilfsmittel zur Antrieboptimierung und zur Beurteilung der Mechanik angeboten.

Zur Archivierung von Maschinendaten, Settingdaten, Teileprogrammen usw. kann das Programm PCIN verwendet werden.

Identifikation defekter Antriebsmodule (ab SW 6.3)

Mit Hilfe des MD 13030 DRIVE_MODULE_TYPE können einzelne Module aus der NC-seitigen Antriebsbus-Konfiguration entfernt werden (die betroffenen Achsen werden auf Simulation umgeschaltet). Dadurch kann z. B. ein im Alarmtext angezeigtes 611D-Modul aus dem Bus genommen werden.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Alarmer, Meldungen und Alarmprotokoll

2.1.1 Allgemeines

In dem Bedienbereich Diagnose werden die momentan aktiven bzw. noch nicht quittierten Alarmer und Meldungen angezeigt.

Im Alarmprotokoll stehen die bisher aufgetretenen Alarmer mit Zeitangabe. Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen finden Sie in

Literatur: /DA/ Diagnoseanleitung bzw.
bei Systemen mit MMC 101/102/103 in der **Online-Hilfe**.

Bei Alarmen und Meldungen, die der Werkzeugmaschinen-Hersteller ausgibt (Wertebereich), sind entsprechende Erläuterungen der Dokumentation des Werkzeugmaschinen-Herstellers zu entnehmen.

2.1.2 Alarmhandler NCK

Anwendung

Der Alarmhandler stellt eine Infrastruktur zur Verfügung, um auf NCK Alarmer auslösen und verwalten zu können.

Funktionen

- Pufferung von maximal 16 Alarmen, die seit dem Systemhochlauf entstanden sind und aktuell noch anstehen.
- Alarmreaktionen können Kanal-, BAG- und NCK-spezifisch wirken.
- Die Alarmreaktion "NoReady" kann auch kanalspezifisch wirken.

Aktivierung

Der Alarmhandler wird dadurch aktiviert, daß im NCK ein Fehlerzustand erkannt und deswegen ein Alarm ausgelöst wird.

Das Auslösen eines Alarms ist auch durch ein Teileprogramm mit den Sprachbefehl **SETAL** möglich.

Literatur: /PGA/ Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung

2.1 Alarmer, Meldungen und Alarmprotokoll

Hinweis

Das Lesen der aktuell im NCK anstehenden Alarmer wird über die BTSS–Schnittstelle realisiert.

Ein externes Setzen von Alarmen im NCK ist nicht möglich.

In einem Teileprogramm können Alarmer mit einer Alarm–ID im Bereich von 60000 bis 60999 aktiviert werden.

Datenpufferung

Bei Power ON werden die Daten des Alarmhandlers vollständig neu initialisiert, da die Daten des Alarmhandlers nicht im gepufferten SRAM abgelegt werden.

Kompatibilität

ab SW 4

Ab Softwarestand 4.1 besteht die Möglichkeit bei Alarmen das kanalspezifische Signal CHANNEL_NOREADY im VDI–Interface zu setzen.

bis SW 3.x

Über das MD 11412: ALARM_REACTION_CHAN_NOREADY wird gesteuert, ob die Funktion kanalspezifisches Signal CHANNEL_NOREADY verwendet wird. Damit wird sichergestellt, daß ältere PLC–Stände kompatibel bleiben.

Defaulteinstellung: Signal CHANNEL_NOREADY wird nicht benutzt. Alarmer, die ein kanalspezifisches NOREADY spezifiziert haben, werden auf BAG–spezifisches NOREADY umprojiziert.

Löschkriterium

Zu jedem Alarm muß spezifiziert werden, wie dieser Alarm wieder gelöscht werden kann. Löschkriterien sind:

- POWERONCLEAR
Alarm wird durch Aus– und Einschalten gelöscht.
- RESETCLEAR
Alarm wird durch Drücken der Reset–Taste in dem Kanal gelöscht, in dem der Alarm aufgetreten ist.
- CANCELCLEAR
Alarm wird durch Drücken der Cancel–Taste in einem beliebigen Kanal gelöscht. Zusätzlich kann der Alarm durch ein NC–Start oder Reset gelöscht werden.
- NCSTARTCLEAR
Alarm wird durch Starten eines Programms in dem Kanal gelöscht, in dem der Alarm aufgetreten ist. Zusätzlich kann der Alarm durch ein Reset gelöscht werden.
- CLEARHIMSELF
Alarm wird nicht durch eine Bedienhandlung gelöscht, sondern explizit durch ein im NCK Source Code programmiertes "clearAlarm".
- BAGRESETCLEAR
Alarm wird durch ein "BAGRESETCLEAR" Kommando gelöscht oder dadurch, daß in allen Kanälen dieses BAGs ein RESET erfolgt.
- NCKRESETCLEAR
Alarm wird durch ein "NCKRESETCLEAR" Kommando gelöscht oder dadurch, daß in allen Kanälen ein RESET erfolgt.

Steuerung der Alarmanzeige	<p>Über Maschinendaten kann der Umfang der Alarmausgaben modifiziert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD 11410: SUPPRESS_ALARM_MASK Maske zur Unterdrückung spezieller Alarmausgaben • MD 11411:ENABLE_ALARM_MASK Maske zur Aktivierung spezieller Alarmausgaben <p>Details zu diesen Maschinendaten finden Sie in Kapitel 4.</p>
-----------------------------------	---

2.2 Service-Anzeigen

Bedienung	<p>Bedienung der Serviceanzeigen siehe: Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"</p>
------------------	---

Hinweis

Bei MMC 102/103 kann über den vertikalen Softkey **TEILANSICHT / GESAMTANSICHT** zwischen den Ansichten umgeschaltet werden. Die Daten in der Teilansicht werden in wesentlich kürzeren Zeitabständen aktualisiert.

Allgemeines	<p>Zu Diagnosezwecken stehen bei der SINUMERIK 840Di über HMI Advanced (früher MMC 103) und 840Di-StartUp verschiedene Servicebilder zur Verfügung.</p>
--------------------	---

Diagnose	<p>Für die SINUMERIK 840Di werden folgende Servicebilder bereitgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HMI Advanced <ul style="list-style-type: none"> – Servicebild "Achse/Spindel" • 840Di-StartUp <ul style="list-style-type: none"> – Servicebilder "PROFIBUS-DP"
-----------------	--

Randbedingungen	<p>Folgende Servicebilder und Bedienbereiche entfallen für die SINUMERIK 840Di im Vergleich zur SINUMERIK 840D:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HMI Advanced <ul style="list-style-type: none"> – Servicebild "Antrieb" – Betriebsebene "Safety Integrated"
------------------------	--

2.2.1 Service-Anzeige Achse/Spindel

Zur Inbetriebnahme und Diagnose der

- Achsen und
- Spindeln

werden über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Diagnose" die in dem folgenden Bild dargestellten Informationen jeweils pro Achse/Spindel angezeigt.

Die Anwahl und Bedienung des Bereichs "Diagnose" ist beschrieben in

Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"

Anwendung

Sie dienen zur

- Überprüfung des Sollwertzweiges
(z. B. **Lagesollwert, Drehzahlsollwert, Spindel-Drehzahlsollwert prog.**)
- Überprüfung des Istwertzweiges
(z. B. **Lageistwert Meßsystem 1/2, Drehzahlwert**)
- Optimierung des Lageregelkreises
(z. B. **Schleppabstand, Regeldifferenz, Kv-Faktor**)
- Überprüfung des gesamten Regelkreises der Achse
(z. B. durch Vergleich zwischen Lagesoll- und Lageistwert, Drehzahlsoll- und Drehzahlwert)
- Überprüfung von Hardwarefehlern
(z. B. Kontrolle des Gebers: Wird die Achse mechanisch bewegt, so muß sich eine Lageistwertänderung ergeben)
- Einstellung und Überprüfung der Achsüberwachungen

Diagnose	CHAN1_MILL	JOG	\SYF.DIR OSTORE1.SYF	
Kanal RESET				Achse +
Programm abgebrochen			ROV	
Service-Achse/Spindel				Achse -
Schleppabstand				0.000 mm
Regeldifferenz				0.000 mm
Konturabweichung (axial)				0.000 mm
Kv-Faktor (errechnet)				0.000 1000/min
aktives Meßsystem				1
Lageistwert Meßsystem1				14.664 mm
Lageistwert Meßsystem2				14.664 mm
Lagesollwert				14.664 mm
abs. Kompensationswert Meßsystem1				0.000 mm
abs. Kompensationswert Meßsystem2				0.000 mm
Kompensation Durchhang + Temperatur				0.000 mm
Geschwindigkeitswert aktiver Geber				0.000 %
Geschwindigkeitssollwert Antrieb				0.000 %
Positionsoffset zum Leitachse/spindel-Istwert				0.000 mm
Positionsoffset zum Leitachse/spindel-Sollwert				0.000 mm
Override				100.000 %
Service Achse	Service Antrieb	Service SI	System-ressourcen	Konfig.-daten
			Komm.-protokoll	Version

Bild 2-1 Service Achse/Spindel

Bilderläuterungen

Schleppabstand	Differenz zwischen Lagesollwert und Lageistwert des aktiven Meßsystems 1 oder 2. Einheit: mm, inch oder Grad
Regeldifferenz	Differenz zwischen Lagesollwert am Lagereglereingang und Lageistwert des aktiven Meßsystems 1 oder 2. Einheit: mm, inch oder Grad
Konturabweichung	Mit diesem Wert wird die aktuelle Konturabweichung angezeigt (Schwankungen des Schleppabstands hervorgerufen durch Ausregelvorgänge am Drehzahlregler auf Grund von Laständerungen). Die Konturabweichung ergibt sich aus der Differenz zwischen einem aus dem Lagesollwert vorausberechnetem Lageistwert und dem Lageistwert des aktiven Meßsystems 1 oder 2. Einheit: mm, inch oder Grad
Kv-Faktor (errechnet)	Der angezeigte Kv-Faktor wird von der NC nach folgender Formel errechnet: $\text{Kv-Faktor} = \frac{\text{Geschwindigkeitssollwert}}{\text{Schleppabstand}};$ Einheit (bei Standardvoreinstellung): $\frac{[\text{m/min}]}{[\text{mm}]}$; Geschwindigkeitssollwert = Sollwert, der aktuell an die Achse/Spindel ausgegeben wird. Literatur: /FB1/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung"
aktives Meßsystem	Hier wird angezeigt, ob Meßsystem 1 oder 2 aktiv ist.
Lageistwert Meßsystem 1/2	Tatsächliche Position der Achse gemessen über Meßsystem 1/2. Die Position wird im Maschinenkoordinatensystem (keine Nullpunktverschiebungen und Werkzeugkorrekturen berücksichtigt) angezeigt. Einheit: mm, inch oder Grad
Lagesollwert	Vom Interpolator an die Lageregelung ausgegebene Sollposition. Einheit: mm, inch oder Grad
Abs. Kompensationswert Meßsystem 1 bzw. 2	Anzeige des absoluten Kompensationswertes für Meßsystem 1 bzw. 2. Der Kompensationswert besteht aus der Summe von Lose- und Spindelsteigungsfehlerkompensation für die aktuelle Achsposition. Einheit: mm, inch oder Grad
Durchgangs- und Temperaturkompensation	Anzeige des Kompensationswertes, der sich durch die Summe von Durchgangs- und Temperaturkompensation für die aktuelle Achsposition ergibt. Einheit: mm, inch oder Grad

2.2 Service-Anzeigen

Geschwindigkeits- istwert aktiver Ge- ber (nur 840Di)	Anzeige des Geschwindigkeitsistwerts des im Moment aktiven Gebers.
Geschwindigkeits- sollwert Antrieb (nur 840Di)	Anzeige des Geschwindigkeitssollwerts des Antriebs.
Drehzahlwert	Die vom Geber ankommenden Pulse werden von der NC ausgewertet und angezeigt. Einheit: % 100% bedeutet maximale Drehzahl (entspricht 10V bei analoger Schnittstelle; Maximaldrehzahl bei 611D, vorgegeben durch MD 1401: MOTOR_MAX_SPEED (Drehzahl für max. Motornutzdrehzahl)).
Drehzahlsollwert	An den Antrieb übergebenen Drehzahlsollwert (= Drehzahlsollwert von Lageregler und Vorsteuerung). Einheit: % 100% bedeutet maximaler Drehzahlsollwert (10V bei analoger Schnittstelle, Maximaldrehzahl bei 611D).
Spindel-Drehzahl- sollwert prog.	Vom Anwender programmierter Drehzahlsollwert. Einheit: U/min z. B.: Eingabe: S1000; Anzeige: 1000 U/min Anzeige gilt nur für Spindel.
Spindel-Drehzahl- sollwert aktuell	Vorzeichenrichtiger, momentan wirksamer Drehzahlsollwert, mit eingerechnetem Korrekturwert und evtl. wirksamer Drehzahlbegrenzung (vorgegeben durch Setting- oder Maschinendaten). Einheit: U/min Anzeige gilt nur für Spindel.
Override	Der wirksame Korrekturfaktor des Vorschub- bzw. Spindel-Korrekturschalters wird angezeigt. Einheit: %
Positionoffset zum Leitachse-/ Spindelwert	Wenn bei der Funktion "Synchronspindel" ein Positionoffset (Winkelversatz zwischen FS und LS) programmiert wurde, wird hier der momentan gültige Wert angezeigt, bezogen auf den Istwert. Einheit: mm, inch, Grad Literatur: /FB/, S3, Synchronspindel
Positionoffset zum Leitachse-/ Spindelsollwert	Wenn bei der Funktion "Synchronspindel" ein Positionoffset (Winkelversatz zwischen FS und LS) programmiert wurde, wird hier der momentan gültige Wert angezeigt, bezogen auf den Sollwert. Einheit: mm, inch, Grad Literatur: /FB/, S3, Synchronspindel

aktuelle Getriebestufe	<p>Die aktuelle Istgetriebestufe wird angezeigt.</p> <p>Bei Achsen erfolgt die Anzeige nur dann, wenn der Achse eine Spindel zugeordnet ist.</p> <p>Die Anzeige entspricht dem NST "Istgetriebestufe" (DB31, ... DBX16.0 bis 16.2).</p> <p>Literatur: /FB1/, S1, "Spindeln"</p>
Parametersatz (Achse)	<p>Anzeige, welcher der 6 Parametersätze des Lagereglers aktiv ist.</p> <p>Eine Parametersatzumschaltung erfolgt z. B. bei Getriebeumschaltung.</p> <p>Literatur: /FB1/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung"</p>
Reglermodus	<p>Anzeige der aktuellen Reglerzustände.</p> <p>0: Lageregelung 1: Drehzahlregelung 2: Halten 3: Parken 4: Nachführen 5: Bremsen</p> <p>Nähere Beschreibung der Reglerzustände siehe:</p> <p>Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"</p>
Zustandsanzeige "referenziert"	<p>Statusanzeige für Referenzpunktfahren (Achse).</p> <p>Bit0=Status 0: Die Maschinenachse mit dem Lagemeßsystem 1 oder 2 ist nicht referiert.</p> <p>Bit0=Status 1: Die Maschinenachse ist beim Referenzpunktfahren auf dem Referenzpunkt (inkrementelles Meßsystem) bzw. Zielpunkt (Längenmeßsystem mit abstandscodierten Referenzmarken) angekommen.</p> <p>Bit1=Status 0: Keine Referierpflicht (NC-Start ist ohne Referieren dieser Achse möglich)</p> <p>Bit1=Status 1: Es besteht keine Referierpflicht für den NC-Start.</p> <p>Abhängig vom Maschinendatum MD 34110: REFP_CYCLE_NR und MD 20700: REFP_NC_START_LOCK</p> <p>Anzeige entspricht NST "Referenziert/Synchronisiert 1 bzw. 2" (DB31, ... DBX60.4 und 60.5).</p> <p>Literatur: /FB1/, R1, "Referenzpunktfahren"</p>
QFK Lernen aktiv	<p>zeigt an, ob der Lernprozeß für die Quadrantenfehler-Kompensation für die Achse aktiv ist.</p>
Festanschlag erreicht	<p>zeigt an, ob die Achse bei aktivierter Funktion "Fahren auf Festanschlag" die Bedingungen für "Festanschlag erreicht" erfüllt hat (NST DB31..., DBX62.5)</p> <p>Literatur: /FB/, F1, Fahren auf Festanschlag</p>

2.2 Service-Anzeigen

Momenten- begrenzungswert	gibt den über FXST[x] bzw. SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE programmierten Wert bzw. den über MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF definierten Wert des Klemm-Moments bei "Fahren auf Festanschlag" an. Einheit: % des maximalen Drehmoments Literatur: /FB/, F1, Fahren auf Festanschlag
Sichere Istposition Achse	zeigt die aktuelle Achs-Istposition an, die über die NC gemessen wurde. Diese Istposition sollte der "Sicheren Istposition Antrieb" wertemäßig entsprechen. Literatur: /FBSI/ Funktionsbeschreibung Safety Integrated
Sichere Istposition Antrieb	zeigt die aktuelle Achs-Istposition an, die über den Antrieb gemessen wurde. Diese Istposition sollte der "Sicheren Istposition Achse" wertemäßig entsprechen. Literatur: /FBSI/ Funktionsbeschreibung Safety Integrated
Sichere Eingangs- signale Achse	zeigt die bei der Funktion "Safety Integrated" definierten sicheren Eingangssignale der PLC an. Der Zustand dieser Eingangssignale sollte dem Zustand der "Sicheren Eingangssignale Antrieb" entsprechen. Literatur: /FBSI/ Funktionsbeschreibung Safety Integrated
Sichere Eingangs- signale Antrieb	zeigt die bei der Funktion "Safety Integrated" definierten sicheren Eingangssignale des Antriebs (DMP-Peripherie am Antriebsbus) an. Der Zustand dieser Eingangssignale sollte dem Zustand der "Sicheren Eingangssignale Achse" entsprechen. Literatur: /FBSI/ Funktionsbeschreibung Safety Integrated
Sichere Ausgangs- signale Achse	zeigt die bei der Funktion "Safety Integrated" definierten sicheren Ausgangssignale der PLC an. Der Zustand dieser Ausgangssignale sollte dem Zustand der "Sicheren Ausgangssignale Antrieb" entsprechen. Literatur: /FBSI/ Funktionsbeschreibung Safety Integrated
Sichere Ausgangs- signale Antrieb	zeigt die bei der Funktion "Safety Integrated" definierten sicheren Ausgangssignale des Antriebs (DMP-Peripherie am Antriebsbus) an. Der Zustand dieser Ausgangssignale sollte dem Zustand der "Sicheren Ausgangssignale Achse" entsprechen. Literatur: /FBSI/ Funktionsbeschreibung Safety Integrated

Im folgenden erhalten Sie weitere Informationen über mögliche auftretende Probleme und Fragen.

Datenentnahme

An welcher Stelle des Regelkreises die Achs- und Spindelinformationen entnommen werden, wird in dem folgenden Bild gezeigt.

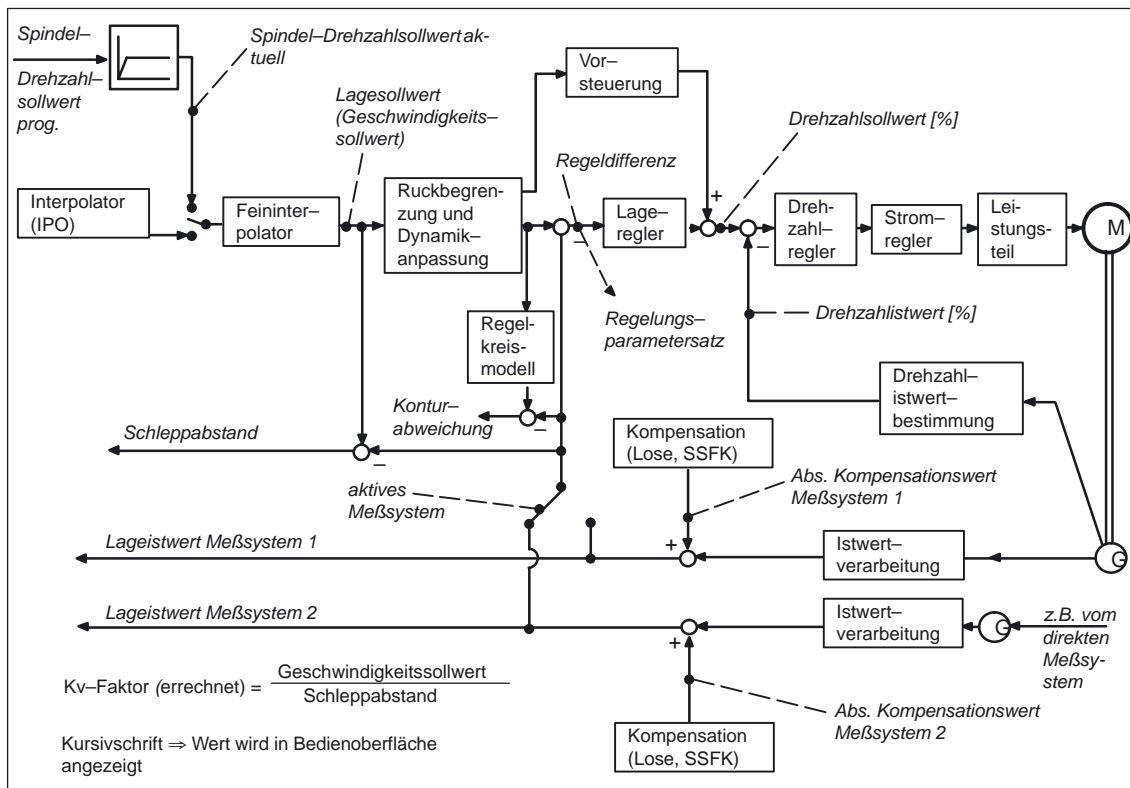


Bild 2-2 Übersichtsbild der Achs- und Spindelinformationen

Kontrolle der Lageregler-Einstellung

Über das Service-Achse-Bild ist eine einfache Kontrolle der Lagereglereinstellung möglich. Dazu wird in MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (KV-Faktor) die Zahl 1 (entspricht $KV = 1$) eingetragen. Die Änderung ist sofort wirksam.

Da der KV-Faktor definiert ist als

$$KV = \frac{\text{Geschwindigkeit}}{\text{Schleppabstand}}; \quad \frac{[\text{m/min}]}{[\text{mm}]}; \quad (\text{Standardvoreinstellung})$$

muß sich bei einem Vorschub von 1 m/min ein **Schleppabstand** von 1 mm ergeben (bei $KV = 1$ und Konstantfahrt).

2.2 Service-Anzeigen

Entspricht der gewünschte Kv-Faktor nicht dem tatsächlichen, so gibt es dafür folgende Ursachen bzw. Möglichkeiten der Optimierung.

- MD 32260: RATED_VELO (Nenn-Motordrehzahl), MD 32250: RATED_OUTVAL (Nenn-Ausgangsspannung) anpassen. (gilt nur für FM-NC)
- Drehzahl- oder Drehmoment-Vorsteuerung ist eingeschaltet. Dabei wird ein höherer KV-Faktor als mit dem MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (KV-Faktor) eingestellt, angezeigt.
- Filter zur Ruckbegrenzung oder Dynamikanpassung ist aktiviert. Dabei wird ein niedrigerer KV-Faktor, als mit dem MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] (KV-Faktor) eingestellt, angezeigt.

Diagnose bei Alarmen

Die Informationen dienen auch als Diagnosehilfsmittel beim Auftreten von Alarmen, wie z. B.:

- 25040 "Stillstandsüberwachung"
⇒ **Schleppabstand** > MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL
(Stillstandstoleranz)
- 25050 "Konturüberwachung"
⇒ **Konturabweichung** > MD 36400: CONTOUR_TOL
(Toleranzband Konturüberwachung)
- 25060 "Drehzahlsollwertbegrenzung"
⇒ **Drehzahlsollwert** > MD 36210: CTRL_OUT_LIMIT
(Maximaler Drehzahlsollwert)
- 25080 "Positionierüberwachung"
⇒ **Schleppabstand** > MD 36010: STOP_LIMIT_FINE
(Genauhalt fein)
- 25100 "Messsystemumschaltung nicht möglich"
⇒ Differenz zwischen **Lageistwert Meßsystem 1 und 2** >
MD 36500: ENC_CHANGE_TOL
(Max. Toleranz bei Lageistwernerfassung)
- 26000 "Klemmungsüberwachung"
⇒ **Schleppabstand** > MD 36050: CLAMP_POS_TOL
(Klemmungstoleranz bei Nahtstellensignal "Klemmung aktiv")

Das Verhalten der NC-Steuerung beim Auftreten der einzelnen Alarme und die Abhilfe entnehmen Sie bitte:

Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"

Diagnose fehlerhafter Betriebszustände

Desweiteren können mit den Informationen fehlerhafte Betriebszustände untersucht werden, wie z. B.:

- Trotz Fahrbefehl verfährt die Achse nicht.
⇒ Überprüfen, ob die Reglerfreigabe vorhanden ist.
Im **Reglermodus** muß Lageregelung oder Drehzahlregelung (bei Spindelsteuerung) aktiviert sein.
- Auftreten von Vorschubschwankungen.
⇒ Erkennung über **Schleppabstand** bzw. **Drehzahlwert**.
- Fehlerhafte Positionierung.
⇒ Vergleich **Lagesollwert** mit **Lageistwert Meßsystem 1/2** und **abs. Kompensationswert Meßsystem 1/2**.
- Beim Referenzieren wird der Nocken von der PLC nicht erkannt.
⇒ **Zustandsanzeige "referenziert"** kontrollieren
- Es wird ein falscher Referenzpunktwert angezeigt.
⇒ Evtl. wurde mit dem falschen Meßsystem referenziert.
- Beim Hauptspindelantrieb treten starke Schwankungen im **Drehzahlwert** auf.
⇒ Drehzahlbereich für Geber zu hoch gewählt oder MD 36300: ENC_FREQ_LIMIT[n] (Gebergrenzfrequenz) höher eingestellt, als im Geber-Datenblatt vorgegeben.
- Es tritt eine fehlerhafte Spindelpositionierung auf.
⇒ Evtl. falsches Meßsystem angewählt oder Synchronisierung mit der falschen Nullmarke.

2.2.2 Service-Anzeige Antrieb (nur für digitale Antriebe)

Zur Inbetriebnahme und Diagnose der

- Vorschubantriebe (VSA) und
- Hauptspindelantriebe (HSA)

werden über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Diagnose" die in dem folgenden Bild dargestellten Informationen jeweils pro Achse/Spindel angezeigt.

Hinweis

Die Parameter im Servicebild "Antrieb" sind für den Anschluß von Antrieben über den PROFIBUS-DP nicht notwendig. Bei der SINUMERIK 840Di sind die Antriebe als PROFIBUS-Teilnehmer definiert. Die dafür relevanten Servicedaten werden im 840Di-StartUp unter dem Menü Diagnose -> PROFIBUS angezeigt.

Anwendung

Sie dienen zur

- Statusüberprüfung von Freigabe- und Steuersignalen (z. B. **Impulsfreigabe**, **Antriebsfreigabe**, **Motorauswahl**, **Sollparametersatz**)
- Statusüberprüfung der VSA/HSA-Betriebsarten (z. B. **Einrichtbetrieb**, **Parkende Achse**)
- Anzeige von Temperaturwarnungen
- Überprüfung der aktuellen Soll-/Istwertanzeige (z. B. **Lageistwert Meßsystem 1/2**, **Drehzahlsollwert**, **Drehzahlwert**)
- Überprüfung des Antriebszustandes (**Antrieb bereit**)
- Anzeige der aktuellen **Hochlaufphase**
- Anzeige einer Sammelfehlermeldung (**Meldung ZK1**)
- Anzeige von Zustandsmeldungen des Antriebs (z. B. **Schwellenmoment unterschritten**, **Minimaldrehzahl unterschritten**, **Istdrehzahl = Solldrehzahl**)

Diagnose		CHAN1_MILL	JOG	\SYF.DIR OSTORE1.SYF		
Kanal RESET					Antrieb +	
Programm abgebrochen						
ROV					Antrieb -	
Service-Antrieb		Achse:	X1	1	Antrieb: 1	
Antriebsfreigabe (Klemme 64/63) 1						
Impulsfreigabe (Klemme 63/48) 1						
Impulsfreigabe (Kl. 663 / SI: Antriebsrelais) 1						
Impulsfreigabe PLC 1						
Drehzahlreglerfreigabe NC 1						
Hochlaufgeber Schnellstopp 0						
Zwischenkreisstatus (0 = ein, 1 = aus) 0						
Impulse freigegeben 1						
Antrieb bereit 1						
Hochlaufphase 519						
CRC-Fehler 0						
Meldung ZK1 0						
Zwischenkreisspannung 602 V						
Drehzahlsollwert -0.007 U/min						
Drehzahlwert 0.035 U/min						
Geglätteter Stromistwert 0.313 %						
Motortemperatur 38 °C						
Drehzahlsollwertfilter 1 0						
2 Momentanrenze 0						
^						
Service Achse	Service Antrieb	Service SI	Systemressourcen	Konfig.-daten	Komm.-protokoll	Version

Bild 2-3 Service Antrieb

Bilderläuterung

In den folgenden Abschnitten sind die einzelnen Statusanzeigen, Warnungen, Meldungen usw. erläutert.

Weitergehende Informationen siehe:

Literatur: /IAD/, "Inbetriebnahmeanleitung"

Antriebsfreigabe (Klemme 64/63)	<p>Anzeige entspricht Zustand der Klemme 64/63 der Ein-/Rückspeise-Einheit des 611D.</p> <p>Status 1 : Zentrale Antriebsfreigabe Status 0 : Zentrale Antriebssperre</p> <p>Anzeige entspricht MD 1700: TERMINAL_STATE (Status der binären Eingänge).</p>
Impulsfreigabe (Klemme 63/48)	<p>Anzeige entspricht Zustand der Klemme 63/48 der Ein-/Rückspeise-Einheit des 611D.</p> <p>Status 1 : Zentrale Impulsfreigabe Status 0 : Zentrale Impülslöschung</p> <p>Anzeige entspricht MD 1700: TERMINAL_STATE (Status der binären Eingänge).</p>
Impulsfreigabe (Klemme 663)	<p>Anzeige entspricht Zustand der Klemme 663 (Relais: Sicherer Betriebs halt) auf dem Antriebsmodul.</p> <p>Status 1 : modulspezifische Impulsfreigabe Status 0 : modulspezifische Impulssperre</p> <p>Anzeige entspricht MD 1700: TERMINAL_STATE (Status der binären Eingänge).</p>
Impulsfreigabe PLC	<p>Anzeige, ob für den Antrieb die Impulsfreigabe <u>von der PLC</u> vorhanden ist.</p> <p>Status 1: Von der PLC werden die Impulse für das Antriebsmodul gesperrt. Status 0: Von der PLC wird für diesen Antrieb die Impulsfreigabe gegeben.</p> <p>Anzeige entspricht NST "Impulsfreigabe" (DB31, ... DBX21.7). Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"</p>
Drehzahlregler- freigabe NC	<p>Anzeige, ob für den Antrieb die Drehzahlreglerfreigabe von der NC vorhanden ist.</p> <p>Status 1: Drehzahlreglerfreigabe = aus Status 0: Drehzahlreglerfreigabe = ein</p>
Hochlaufgeber Schnellstopp	<p>Statusanzeige für Hochlaufgeber-Schnellstopp.</p> <p>Status 1: Für den Antrieb ist der Hochlaufgeber-Schnellstopp nicht aktiv. Status 0: Hochlaufgeber-Schnellstopp ist aktiv. Damit wird der Antrieb ohne Hochlaufgeberrampe mit Drehzahl Sollwert 0 ohne Impülslöschung stillgesetzt.</p> <p>Anzeige entspricht NST "Hochlaufgeber-Schnellstopp" (DB31, ... DBX92.1). Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"</p>

2.2 Service-Anzeigen

Zwischenkreis- status (ein/aus)	<p>Anzeige enthält Warnung des Antriebs.</p> <p>Status 0: Zwischenkreisspannung = ein Status 1: Zwischenkreisspannung unterhalb Warnschwelle.</p> <p>Die Warnschwelle entspricht dem MD 1604: LINK_VOLTAGE_WARN_LIMIT (ZK-Unterspannungswarnschwelle).</p>																								
Impulse freigegeben	<p>Meldung, ob für den Antrieb die Impulsfreigabe erfolgt ist.</p> <p>Status 0: Die Impulse für das Antriebsmodul sind gesperrt. Ein Verfahren der Achse/Spindel ist nicht möglich. Status 1: Die Impulse für das Antriebsmodul sind freigegeben. Die Achse/Spindel kann verfahren werden.</p> <p>Anzeige entspricht NST "Impulse freigegeben" (DB31, ... DBX93.7). Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"</p>																								
Antrieb bereit	<p>Anzeige des aktuellen Zustandes des angewählten Antriebs.</p> <p>Status 0: Der Antrieb ist nicht betriebsbereit. Status 1: Der Antrieb ist betriebsbereit.</p> <p>Anzeige entspricht NST "Drive Ready" (DB31, ... DBX93.5). Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"</p>																								
Hochlaufphase	<p>Anzeige der aktuellen Hochlaufphase des angewählten Antriebs.</p> <p>Bedeutung: XYZ</p> <table border="0"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding-left: 5px;"> </td> <td style="border-left: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding-left: 5px;"> </td> <td style="padding-left: 5px;">interne Codierung</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">0</td> <td style="padding-left: 5px;">=</td> <td></td> <td>Software in Antriebsmodul geladen</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">1</td> <td style="padding-left: 5px;">=</td> <td></td> <td>Grundinitialisierung des Antriebsmoduls ist erfolgt.</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">2, 3</td> <td style="padding-left: 5px;">=</td> <td></td> <td>Antriebsmaschinendaten werden initialisiert.</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">4</td> <td style="padding-left: 5px;">=</td> <td></td> <td>Synchronisation</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">5</td> <td style="padding-left: 5px;">=</td> <td></td> <td>Zyklischer Betrieb</td> </tr> </table>			interne Codierung		0	=		Software in Antriebsmodul geladen	1	=		Grundinitialisierung des Antriebsmoduls ist erfolgt.	2, 3	=		Antriebsmaschinendaten werden initialisiert.	4	=		Synchronisation	5	=		Zyklischer Betrieb
		interne Codierung																							
0	=		Software in Antriebsmodul geladen																						
1	=		Grundinitialisierung des Antriebsmoduls ist erfolgt.																						
2, 3	=		Antriebsmaschinendaten werden initialisiert.																						
4	=		Synchronisation																						
5	=		Zyklischer Betrieb																						
CRC-Fehler	<p>Anzeige von hardwaremäßig erkannten Kommunikationsfehlern zwischen NC und Antrieb.</p> <hr/> <p>Hinweis</p> <p>Ist die Anzeige von "0" verschieden, rufen Sie bitte die für Sie zuständige SIEMENS-Zweigniederlassung an!</p> <hr/>																								
Meldung ZK1	<p>Anzeige, ob Meldungen der Zustandsklasse 1 anstehen.</p> <p>Status 0: Es steht keine ZK1-Meldung an. Status 1: Eine oder mehrere ZK1-Meldungen stehen an.</p>																								

Meldungen der Zustandsklasse 1 sind Alarmer mit folgenden Eigenschaften.

- Sie führen zu internen Reaktionen (z. B. generatorisches Bremsen, sofortige Impulslöschung)
- Sie sind selbsthaltend.

Zwischenkreisspannung

zeigt die momentane Zwischenkreisspannung des Antriebsverbudes an.
Einheit: Volt

Drehzahlsollwert

Der angezeigte Drehzahlsollwert stellt den ungefilterten Summensollwert dar. Er setzt sich zusammen aus dem Anteil des Lagereglerausgangs und des Drehzahlvorsteuerzweiges.

Einheit: U/min

Anzeige entspricht MD 1706: DESIRED_SPEED (Drehzahlsollwert).

Drehzahlwert

Der angezeigte Istwert stellt den ungefilterten Drehzahlwert dar.

Einheit: U/min

Anzeige entspricht MD 1707: ACTUAL_SPEED (Drehzahlwert).

Geglätteter Stromwert

Anzeige des geglätteten Stromwertes. Der momentbildende Stromwert wird durch ein PT1-Glied mit parametrierbarer Zeitkonstante geglättet.

Einheit: %

100 % entsprechen dem maximalen Strom des Leistungsteils.

Anzeige entspricht MD 1708: ACTUAL_CURRENT (Geglätteter Stromwert).

Motortemperatur

Anzeige der über Temperaturfühler gemessenen Motortemperatur.

Einheit: Grad Celsius

Anzeige entspricht MD 1702: MOTOR_TEMPERATURE (Motortemperatur).

Drehzahlsollwertfilter 1

Statusanzeige der Drehzahlsollwertglättung.

Status 0: Es ist keine Glättung des Drehzahlsollwertes wirksam.

Status 1: Die von der PLC mit dem NST "Drehzahlsollwert-Glättung" (DB31, ... DBX20.3) angeforderte Glättung des Drehzahlsollwertes ist wirksam, da das Drehzahlsollwertfilter 1 als Tiefpaß konfiguriert ist.

Anzeige entspricht NST "Drehzahlsollwertglättung aktiv" (DB31, ... DBX92.3).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

2. Momentengrenze

Anzeige der aktiven Momentengrenze.

Status 0: Die Momentengrenze 1 ist aktiv.

Status 1: Die Momentengrenze 2 ist aktiv.

Anzeige entspricht NST "Momentengrenze 2 aktiv" (DB31, ... DBX92.2).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Integratorsperre

Anzeige, ob der Integrator des Drehzahlreglers aktiv ist.

2.2 Service-Anzeigen

Status 0: Der Integrator des Drehzahlreglers ist freigegeben.
Der Drehzahlregler wirkt als PI-Regler.
Status 1: Die von der PLC mit dem NST "Integratorsperre n-Regler" (DB 31, ... DBX 21.6) angeforderte Abschaltung des Integrators vom Drehzahlregler ist für das Antriebsmodul aktiv. Damit ist der Drehzahlregler von PI- auf P-Regler umgeschaltet.
Anzeige entspricht NST "Integrator n-Regler gesperrt" (DB31, ... DBX93.6).
Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Einrichtbetrieb

Betriebsartanzeige des 611D.
Status 0: Beim Antrieb ist der Normalbetrieb aktiv.
Status 1: Beim Antrieb ist der Einrichtbetrieb aktiv.
Anzeige entspricht NST "Einrichtbetrieb aktiv" (DB31, ... DBX92.0).
Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Parkende Achse

Betriebsartanzeige des 611D.
Status 0: Achse/Spindel im Normalbetrieb
Status 1: Achse/Spindel parkt, d. h. alle geberspezifischen Überwachungen und Auswertungen sind ausgeschaltet.
Damit kann der Geber abgezogen werden, ohne einen Alarm auszulösen.

Sollparametersatz (Antrieb)

Anzeige, welcher der 8 Antriebsparametersätze des 611D durch die PLC aktiviert werden soll.
Anzeige entspricht NST "Parametersatz-Anwahl A,B,C" (DB31, ... DBX21.0 bis 21.2).
Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Istparametersatz (Antrieb)

Anzeige, welcher der 8 Antriebsparametersätze des 611D momentan aktiv ist.
Anzeige entspricht NST "aktiver Parametersatz A,B,C" (DB31, ... DBX93.0 bis 93.2).
Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Betriebsmodus

Anzeige, ob der Motor als Vorschubantrieb oder als Hauptspindelantrieb läuft.

Motorauswahl (Stern/Dreieck)

Anzeige, welcher Motordatensatz durch die PLC aktiviert werden soll. Der Motordatensatz wird derzeit für die Stern-/Dreieckumschaltung bei HSA-Antrieben eingesetzt.

Dabei gilt folgende Zuordnung:

Motoranwahl:	Anwendung:	Codierung:
Motor 1	HSA: Sternbetrieb	0 0
Motor 2	HSA: Dreieckbetrieb	0 1
Motor 3	reserviert	1 0
Motor 4	reserviert	1 1

Anzeige gilt nur für HSA-Antriebe.
Anzeige entspricht NST "Motoranwahl A,B" (DB31, ... DBX21.3 bis 21.4).
Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

**Istmotor
(Stern/Dreieck)**

Anzeige, welcher Motordatensatz momentan aktiv ist. Der Motordatensatz wird derzeit für die Stern-/Dreieckumschaltung bei HSA-Antrieben eingesetzt.

Dabei gilt folgende Zuordnung:

Motoranwahl:	Anwendung:	Codierung:
Motor 1	HSA: Sternbetrieb	0 0
Motor 2	HSA: Dreieckbetrieb	0 1
Motor 3	reserviert	1 0
Motor 4	reserviert	1 1

Anzeige gilt nur für HSA-Antriebe.

Anzeige entspricht NST "aktiver Motor A,B" (DB31, ... DBX93.3 bis 93.4).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

**Lageistwert
Meßsystem 1/2**

Tatsächliche Position der Achse, gemessen über Meßsystem 1/2. Die Position wird im Maschinenkoordinatensystem (keine Nullpunktverschiebungen und Werkzeugkorrekturen berücksichtigt) angezeigt.

Einheit: mm, inch oder Grad

**Kühlkörpertempe-
raturwarnung**

Warnsignal des Antriebs.

Status 0: Die Kühlkörper-Temperatur-Überwachung hat nicht angesprochen.

Status 1: Die Kühlkörper-Temperatur-Überwachung hat angesprochen.

Anzeige entspricht NST "Kühlkörper-Temperatur-Vorwarnung" (DB31, ... DBX94.1).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

**Motortemperatur-
warnung**

Warnsignal des Antriebs.

Status 0: Die Motortemperatur ist unterhalb der Warnschwelle.

Status 1: Die Motortemperatur hat die festgelegte Warnschwelle überschritten.

Die Warnschwelle entspricht dem MD 1602: MOTOR_TEMP_WARN_LIMIT (Maximale Motortemperatur).

Anzeige entspricht NST "Motor-Temperatur-Vorwarnung" (DB31, ... DBX94.0).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

**Hochlaufvorgang
beendet**

Statusanzeige des Antriebs.

Status 0: Nach einer neuen Drehzahlsollwertvorgabe ist der Hochlaufvorgang noch nicht beendet.

Status 1: Nach einer neuen Drehzahlsollwertvorgabe hat der Drehzahlwert das Drehzahltoleranzband erreicht.

Das Drehzahltoleranzband entspricht dem MD 1426:

SPEED_DES_EQ_ACT_TOL (Toleranzband für 'n_{soll}-n_{ist}' Meldung).

Anzeige entspricht NST "Hochlaufvorgang beendet" (DB31, ... DBX94.2)

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

**Schwellenmoment
unterschritten**

Statusanzeige des Antriebs.

2.2 Service-Anzeigen

Status 0: Im stationären Zustand (d. h. Hochlaufvorgang ist beendet)
ist der Momentensollwert größer als das Schwellenmoment.

Status 1: Im stationären Zustand hat der Momentensollwert das
Schwellenmoment unterschritten.

Das Schwellenmoment entspricht dem MD 1428: TORQUE_THRESHOLD_X
(Schwellenmoment).

Anzeige entspricht NST " $M_d < M_{dx}$ " (DB31, ... DBX94.3).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Minimaldrehzahl unterschritten

Statusanzeige des Antriebs.

Status 0: Der Drehzahlwert ist größer als die Minimaldrehzahl.

Status 1: Der Drehzahlwert ist kleiner als die Minimaldrehzahl.

Die Minimaldrehzahl entspricht dem MD 1418: SPEED_THRESHOLD_MIN (n_{\min} für ' $n_{\text{ist}} < n_{\min}$ ' Meldung).

Anzeige entspricht NST " $|n_{\text{ist}}| < n_{\min}$ " (DB31, ... DBX94.4).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Schwellendrehzahl unterschritten

Statusanzeige des Antriebs.

Status 0: Der Drehzahlwert ist größer als die Schwellendrehzahl.

Status 1: Der Drehzahlwert ist kleiner als die Schwellendrehzahl.

Die Schwellendrehzahl entspricht dem MD 1417: SPEED_THRESHOLD_X (n_x für ' $n_{\text{ist}} < n_x$ ' Meldung).

Anzeige entspricht NST " $|n_{\text{ist}}| < n_x$ " (DB31, ... DBX94.5).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Istdrehzahl = Solldrehzahl

Statusanzeige des Antriebs.

Status 0: Nach einer neuen Drehzahlsollwertvorgabe befindet sich der Drehzahlwert außerhalb des Drehzahltoleranzbands.

Status 1: Nach einer neuen Drehzahlsollwertvorgabe hat der Drehzahlwert das Drehzahltoleranzband erreicht.

Das Drehzahltoleranzband entspricht dem MD 1426:

SPEED_DES_EQ_ACT_TOL (Toleranzband für ' $n_{\text{soll}} - n_{\text{ist}}$ ' Meldung).

Anzeige entspricht NST " $|n_{\text{ist}}| = n_{\text{soll}}$ " (DB31, ... DBX94.6).

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"

Variable Meldung 1

Statusanzeige der variablen Meldefunktion des 611D.

Bei der variablen Meldefunktion wird eine beliebige Speicherzelle auf die Überschreitung einer vorgebbaren Schwelle überwacht. Zu diesem Schwellwert ist ein Toleranzband vorgebar, welches bei der Abfrage auf Über- bzw. Unterschreitung des Schwellwertes eingerechnet wird. Die Meldung kann mit einer Anzugs- bzw. Abfallverzögerungszeit verknüpft werden.

Unterschreitung des Schwellwertes eingerechnet wird. Die Meldung kann mit einer Anzugs- bzw. Abfallverzögerungszeit verknüpft werden.

Status 0: Schwellwert unterschritten

Status 1: Schwellwert überschritten

Die variable Meldefunktion wird über folgende 611D-Maschinendaten parametrier:

PROG_SIGNAL_FLAGS (Bits variable Meldefunktion)

PROG_SIGNAL_NR (Signalnummer variable Meldefunktion)

PROG_SIGNAL_ADDRESS (Adresse variable Meldefunktion)

PROG_SIGNAL_THRESHOLD (Schwelle variable Meldefunktion)

PROG_SIGNAL_HYSTERESIS (Hysterese variable Meldefunktion)

PROG_SIGNAL_ON_DELAY (Anzugsverzögerung variable Meldefunktion)

PROG_SIGNAL_OFF_DELAY (Abfallverzögerung variable Meldefunktion)

**Diagnose
bei Alarmen**

Die Informationen dienen auch als Diagnosehilfsmittel beim Auftreten von Alarmen, wie z. B.:

- 300300 "Fehler Hochlauf"
⇒ **Hochlaufphase** kontrollieren, um festzustellen, welche Hochlaufphase der Antrieb erreicht hat.
- 25201 "Antriebsstörung"
⇒ **Meldung ZK1** wird gesetzt.
⇒ **Sollparametersatz, Motorauswahl, Zwischenkreisstatus** überprüfen. Folgealarme 300500 bis 300515 überprüfen.
- 25040 "Stillstandsüberwachung",
25050 "Konturüberwachung",
25060 "Drehzahlsollwertbegrenzung"
25080 "Positionierüberwachung"
⇒ Evtl. fehlt die Freigabe für den Antrieb (z. B. **Impulsfreigabe, Antriebsfreigabe, Impulsfreigabe PLC** nicht vorhanden); dies führt zu der Anzeige **Impulse freigegeben** = aus.
- 300614 "Motortemperatur überschritten"
⇒ Überprüfen der aktuellen Motortemperatur.

Das Verhalten der NC-Steuerung beim Auftreten der einzelnen Alarme und die Abhilfe entnehmen Sie bitte:

Literatur: /DA/, Diagnoseanleitung

2.2.3 Service-Anzeige PROFIBUS-DP 840Di**Allgemeines**

In der Bedienoberfläche 840Di-StartUp werden Diagnosemasken für den PROFIBUS-DP und dessen Teilnehmer angeboten. Diese Diagnosemasken dienen nur zur Information. Sie können dort keine Änderungen vornehmen.

Folgende detaillierte Informationen werden angezeigt:

- PROFIBUS-Konfiguration
- Informationen zu den Slaves bezüglich Zuordnung zur PLC/NC
- Detailinformationen der Slaves und der zugehörigen Slots
- Informationen zu den Achsen

Allgemeine Hinweise zur Handhabung

Um einen schnellen Überblick zu erreichen, werden die aktuellen Zustände von bestimmten Funktionen anhand farbiger Lampen dargestellt. Allgemein gilt für die Bedeutung der verschiedenen Farben folgende Vereinbarungen:

- Grün: Funktion ist ok
- Rot: Fehlfunktion oder im Moment keine Kommunikation
- Grau: Funktion ist für vorliegende Konfiguration nicht verfügbar

Diagnosemaske PROFIBUS–DP Konfiguration

Anzeige PROFIBUS–Konfiguration

Die Diagnosemaske PROFIBUS–Konfiguration liefert allgemeine Informationen über den PROFIBUS–DP.

Es werden folgende Parameter angezeigt:

Tabelle 2-1 Diagnosemaske Profibus–Konfiguration

Funktion/Teilfunktion	Erklärung/Bedeutung
Bus–Konfiguration	
Baudrate in MBd	Übertragungsgeschwindigkeit
Zykluszeit in msec	Projektierte Buszykluszeit; definiert gleichzeitig den Lage-reglertakt
Synchroner Anteil (TDX) in msec	projektierte Zeitspanne für den zyklischen Datenaustausch innerhalb eins PROFIBUS–DP Zyklus
Status	
Konfiguration ok	Zustand der Konfiguration. <ul style="list-style-type: none"> • Grüne Lampe: DP–Master ist hochgelaufen. • Rote Lampe: Fehlfunktion/keine Kommunikation.
Buszustand	Aktueller Buszustand wird in diesem Feld angezeigt. Jeder Buszustand wird in der Maske kurz erläutert. Mögliche Zustände sind: <ul style="list-style-type: none"> • POWER_ON • OFFLINE • CLEAR • OPERATE • ERROR

Diagnosemaske der DP–Slaves

Information zu Slaves

In dieser Diagnosemasken erhalten Sie einen Überblick über die projektierten und am Bus erkannten DP–Slaves.

Es werden Ihnen folgende Informationen angeboten:

Tabelle 2-2 Diagnosemaske Information zu Slaves

Funktion/Teilfunktion	Erklärung/Bedeutung
Slave-Nr. [DP-Adresse]	Projektierte DP-Adresse des DP-Slaves
Zuordnung	Es wird angezeigt, ob der DP-Slave der NC oder der PLC zugeordnet ist. <ul style="list-style-type: none"> • NC: z. B. einen oder mehrere von der NC gesteuerte Antriebe. • PLC: z. B. E/A Peripherie oder eine vor der PLC gesteuerte Achse.
aktiv am Bus	Zeigt an, ob der DP-Slave am Bus erkannt wurde. <ul style="list-style-type: none"> • Grüne Lampe: DP-Slave wurde am PROFIBUS-DP erkannt und der Datenaustausch mit der zugeordneten Komponente (NC oder PLC) funktioniert. • Rote Lampe: Fehlfunktion/keine Kommunikation.
sync. mit NC	Wird dargestellt, ob DP-Slave synchron zur NC am Bus läuft. <ul style="list-style-type: none"> • Grüne Lampe: DP-Slave läuft synchron zur NC am PROFIBUS-DP d. h. der äquidistante Datenaustausch erfolgt. • Graue Lampe: DP-Slave ist nicht der NC sondern der PLC zugeordnet. • Rote Lampe: Fehlfunktion/keine Kommunikation.
Anzahl der Slots	Anzahl der projektierten Slots innerhalb des DP-Slaves.
Details	Durch Drücken des Buttons wird eine weitere Diagnosemaske geöffnet, die Detailinformation zum jeweiligen DP-Slave enthält.

Detailinformationen der Slots innerhalb eines Slaves

Detailinformation zu den Slots

Über die Schaltfläche **Details** wird die Diagnosemaske Detailinformation zu Slave geöffnet. In dieser Maske werden Ihnen detaillierte Informationen über die Slots angeboten, die dem DP-Slave zugeordnet sind.

Im Feld Slave werden Ihnen auch noch die wichtigsten Informationen zum aktuell angewählten DP-Slave angezeigt.

Es werden Ihnen folgende Informationen zu den Slots angeboten:

Tabelle 2-3 Diagnosemaske Detailinformationen zu Slave

Funktion/Teilfunktion	Erklärung/Bedeutung
Slave	
Slave-Nr. [DP-Adresse]	Projektierte DP-Adresse des DP-Slaves

Tabelle 2-3 Diagnosemaske Detailinformationen zu Slave

Funktion/Teilfunktion	Erklärung/Bedeutung
Zuordnung	<p>Zeigt an, ob der DP-Slave der NC oder der PLC zugeordnet ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • NC: z. B. einen oder mehrere von der NC gesteuerten Antrieb. • PLC: z. B. E/A Peripherie oder eine vor der PLC gesteuerte Achse.
Aktiv am Bus	<p>Zeigt an, ob der DP-Slave am Bus erkannt wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grüne Lampe: DP-Slave wurde am PROFIBUS-DP erkannt und der Datenaustausch mit der zugeordneten Komponente (NC oder PLC) funktioniert. • Rote Lampe: Fehlfunktion/keine Kommunikation.
Synchron	<p>Zeigt an, ob DP-Slave synchron zur NC am Bus läuft.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grüne Lampe: DP-Slave läuft synchron zur NC am PROFIBUS-DP d. h. der äquidistante Datenaustausch erfolgt. • Graue Lampe: DP-Slave ist nicht der NC sondern der PLC zugeordnet. • Rote Lampe: Fehlfunktion/keine Kommunikation.
Slots	
Nr.	Slotnummer innerhalb des DP-Slaves
E/A-Adresse	E/A-Adresse im E/A-Adreßraum der PLC, die diesem Slot zugewiesen ist. Für NC-Achsen muß Soll- und Istwert immer auf derselben E/A-Adresse projiziert sein.
logische Antriesnr.	In den NC-Maschinendaten für die Achse vergebenen Antriebsnummer.
Länge [Byte]	Länge des für den Slot reservierten E/A-Bereichs im STEP7 E/A-Adreßraum.
Typ	Angabe, ob der Slot Eingang, Ausgang oder Diagnoseslot ist. Ist der Slot einer NC-Achse zugeordnet, so wird ein Ausgang immer als Sollwert und ein Eingang immer als Istwert bezeichnet.
Maschinenachse	Anzeige des in den Maschinendaten definierten Namens für diesen Slot. Ist der Slot keiner NC-Achse zugeordnet, wird <Keine NC-Achse> angezeigt.
Telegramm-Typ	In den NC Maschinendaten projizierter Telegrammtyp der Achse. Ist der Slot keiner NC-Achse zugeordnet, wird der Telegramm-Typ nicht belegt (-).
Zustand	<p>Aktueller Zustand des Slots. Wird nur bei NC-Achsen angezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grün: Slot wird von NC genutzt; Kommunikation aktiv • Grau: Keine NC-Achse • Rot: Slot wird von NC genutzt; Kommunikation im Moment nicht aktiv

Diagnosemaske zu den Achsen

Diagnosemaske AchInfo

In der Diagnosemaske AchsInfo werden die achsspezifischen Detailinformationen dargestellt. Die Diagnosemaske ermöglicht eine NC-orientierten Ansicht der Achsinformationen.

Es werden Ihnen folgende Informationen zu den Achsen angeboten :

Tabelle 2-4 Diagnosemaske AchsInfo

Funktion/Teilfunktion	Erklärung/Bedeutung
Maschinenachse	Name, der in den NC-Maschinendaten definierten Achse.
Ausgang	
Slave/Slot	Projektierte Rangierung
Zustand	Aktueller Zustand des Slots. <ul style="list-style-type: none"> • Grüne Lampe: Zyklische Kommunikation • Rote Lampe: (noch) keine zyklische Kommunikation.
Telegr. Ausfälle	Es wird angezeigt, wieviele Telegrammausfälle seit dem Hochlauf der NC aufgetreten sind. Dieser Wert ist ein Indiz für die Qualität (Störanfälligkeit) des PROFIBUS-DP Strangs.
Geber 1	
Slave/Slot	Projektierbare Rangierung
Zustand	Aktueller Zustand des Slots. <ul style="list-style-type: none"> • Grüne Lampe: Zyklische Kommunikation • Rote Lampe: (noch) keine zyklische Kommunikation.
Telegr. Ausfälle	Es wird angezeigt, wieviele Telegrammausfälle seit dem Hochlauf der NC aufgetreten sind. Dieser Wert ist ein Indiz für die Qualität (Störanfälligkeit) des PROFIBUS-DP Strangs.
Typ	Anzeige des Gebertyps, der in den NC-Maschinendaten projektiert ist. <ul style="list-style-type: none"> • ABS: Absolutwertgeber • INC: Inkrementalwertgeber
Geber 2	(Falls projektiert, gleiche Anzeige wie unter Geber 1)

2.2.4 Kommunikationsprotokoll

Im Bedienbereich "Diagnose" unter dem Softkey **Komm.-protokoll** beinhaltet diese Anzeige in zeitlicher Reihenfolge die aufgetretenen Kommunikationsfehler zwischen MMC und NC. Diese Fehlerliste dient den Entwicklern von OEM-Anwendungen zur Lokalisierung von sporadisch auftretenden Fehlern. Für den Normalbetrieb ist diese Liste ohne Bedeutung.

2.2.5 Logbuch

Im Bedienbereich "Diagnose" unter dem Softkey **Logbuch** werden in der Anzeige Logbuch automatisch alle systemrelevanten Änderungen an der Steuerung notiert (z.B. Zugriffsstufenänderung).

Bei der SINUMERIK 840Di wird das Logbuch im 840Di StartUp angezeigt.

2.2.6 Version

Im Servicefall kann hier (Bedienbereich "Diagnose" unter dem Softkey **Version**) der eingebaute MMC- bzw. NC-Softwarestand abgelesen werden. Als Liste ist zusätzlich von jedem Software-Modul der Softwarestand aufgeführt.

2.3 PLC-Status

Die Bedientafelfront bietet im Bedienbereich "Diagnose" die Möglichkeit, Statussignale der PLC zu überprüfen bzw. zu verändern.

Anwendung

Damit kann der Endkunde oder das Servicepersonal vor Ort ohne Programmiergerät:

- die Ein- und Ausgangssignale der PLC-Peripherie überprüfen.
- eine eingeschränkte Fehlersuche durchführen.
- zu Diagnosezwecken die Nahtstellensignale kontrollieren.

Bedienung

Bedienung zur Statusanzeige und -änderung siehe:

Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"

Statusanzeige

Der Status der folgenden Daten kann über die Bedientafelfront angezeigt werden.

- Nahtstellensignale von der Maschinensteuertafel
- Nahtstellensignale an die Maschinensteuertafel
- Nahtstellensignale zwischen NCK und PLC
- Nahtstellensignale zwischen MMC und PLC
- Datenbausteine (DB 0 – 127)
- Merker (MB 0 – 255)
- Zeiten (T 0 – 127)
- Zähler (Z 0 – 63)
- Eingänge (EB 0 – 127)
- Ausgänge (AB 0 – 127)

Aufteilung der Nahtstellensignale (DBx, DBBy) siehe:

Literatur: /IAD/, "Inbetriebnahmeanleitung"
/IAF/, "Inbetriebnahmeanleitung"

Statusänderung

Zu Testzwecken kann der Status der o. g. Signale geändert werden. Dabei sind auch Signalkombinationen möglich. Maximal sind 10 Operanden gleichzeitig änderbar.

2.4 Weitere Diagnosehilfsmittel

611D–Inbetriebnahme–Tool

Dieses Programm bietet u. a. ein Hilfsmittel

- zur Beurteilung der wichtigsten Größen der Lage–, Drehzahl– und Stromregelung,
- zur Archivierung von Antriebs– und Regelungsdaten und
- zur Analyse der gegebenen mechanischen Eigenschaften.

Handhabung und kompletter Funktionsumfang siehe:

Literatur: /IAD/, "Inbetriebnahmeanleitung"

Archivierung von Daten

Zur Archivierung von Maschinendaten, Settingdaten, Teileprogrammen, usw. kann das Softwarepaket PCIN verwendet werden.

Die Handhabung ist in der zugehörigen Dokumentation beschrieben.

Literatur: /PI/ PCIN 4.3

840Di StartUp

Für die SINUMERIK 840Di steht für die Diagnose das WINDOWS–Programm 840Di Startup zur Verfügung. Dieses liefert z. B. Informationen über die aktuelle Betriebsart und die Teilnehmer des PROFIBUS–DP.

2.5 Identifikation defekter Antriebsmodule (ab SW 6.3)

Funktion

Während der Fehlersuche kann der Fall auftreten, daß ein im Alarmtext angezeigtes Antriebsmodul (SIMODRIVE 611 digital) aus dem Bus genommen werden soll, um festzustellen, ob genau dieses Modul den angezeigten Fehler hervorgerufen hat.

Mit Hilfe des MD 13030 DRIVE_MODULE_TYPE können einzelne Module aus der NC-seitigen Antriebsbus-Konfiguration entfernt werden (die betroffenen Achsen werden auf Simulation umgeschaltet).

Hinweis

Das gewünschte Modul muß **vor** der Aktivierung der Funktion aus dem Antriebs-Busverband (SIMODRIVE 611 digital) **entfernt** werden. Dazu ist der Antriebsbus so zu verbinden, daß das Modul nicht angeschlossen ist.

Da diese interne Veränderung der Maschinenkonfiguration bei unsachgemäßer Bedienung zu Schäden an der Maschine führen kann, wird das Verfahren der Achsen verhindert.

Wurde für die betroffenen Module Safety Integrated aktiviert, muß diese Funktion von Hand abgeschaltet werden (Sicherheit, protokolliert, NOT-AUS-Konzept).

Antriebsmodul NC-seitig entfernen

Ein im Alarmtext angezeigtes Antriebsmodul (SIMODRIVE 611 digital) soll aus dem Bus genommen werden:

1. Modul aus dem Antriebsbusverband entfernen
2. Einträge des Antriebsmoduls im MD 13030 DRIVE_MODULE_TYPE auf Null setzen (Null-Achs-Baugruppe).
3. NC RESET durchführen.

Die Achsen (die zuvor auf den entfernten Antriebsmodulen lagen) werden durch Simulationsachsen ersetzt. Der 611D-Bus mit seinen Antriebsmodulen befindet sich nun in einem Zustand, in dem er normalerweise Verfahrbewegungen ausführen könnte. Dies wird jedoch intern verhindert.

Der Alarm 300020 "Antrieb %1 fuer Diagnose entfernt" zeigt dem Bediener diesen Zustand an.

Ausgangskonfiguration wiederherstellen

Nach erfolgter Diagnose ist die Ausgangskonfiguration am Antriebsbus wieder herzustellen:

1. Das betroffene Antriebsmodul ersetzen bzw. wieder einsetzen.
2. Einträge des Antriebsmoduls im MD 13030 DRIVE_MODULE_TYPE wieder auf die ursprünglichen Werte ändern.
3. NC RESET durchführen.

Beispiel

Das 2–Achs–Modul mit den Antriebsnummern "1" und "2" soll aus einem Antriebsverband entfernt werden.

Hinweis

Das gewünschte Modul muß **vor** der Aktivierung der Funktion aus dem Antriebs–Busverband (SIMODRIVE 611 digital) **entfernt** werden. Dazu ist der Antriebsbus so zu verbinden, daß das Modul nicht angeschlossen ist.

Wurde für die betroffenen Module Safety Integrated aktiviert, muß diese Funktion von Hand abgeschaltet werden (Sicherheit, protokolliert, NOT–AUS–Konzept).

Tabelle 2-5 Buskonfigurationsbeispiel

Modul	Antriebsnr.	aktiv	Typ	Modultyp	Leistungs- teilcode
1	10	1	ARM/HSA	1–Achs	6
2 links	1	1	SRM/VSA	2–Achs	14
2 rechts	2	1	SRM/VSA	2–Achs	14
3 links	4	1	HLA	2–Achs	
3 rechts	5	1	ANA	2–Achs	
4	12	1	SLM	1–Achs	11
5	11	1	PER	DMP–C	

Das Modul "2" soll nun entfernt werden:

- Im MD–Bild "Allgemeine MD" ist das MD 13030 DRIVE_MODULE_TYPE anzuwählen.
- DRIVE_MODULE_TYPE[0] = 1
DRIVE_MODULE_TYPE[1] = 2 <– diesen Eintrag auf Null setzen
DRIVE_MODULE_TYPE[2] = 2 <– diesen Eintrag auf Null setzen
DRIVE_MODULE_TYPE[3] = 2
DRIVE_MODULE_TYPE[4] = 2
DRIVE_MODULE_TYPE[5] = 1
DRIVE_MODULE_TYPE[6] = 9
- Nach Änderung sieht die Tabelle so aus:
DRIVE_MODULE_TYPE[0] = 1
DRIVE_MODULE_TYPE[1] = 0
DRIVE_MODULE_TYPE[2] = 0
DRIVE_MODULE_TYPE[3] = 2
DRIVE_MODULE_TYPE[4] = 2
DRIVE_MODULE_TYPE[5] = 1
DRIVE_MODULE_TYPE[6] = 9
- Die Alarmer 300020 "Antrieb 1 fuer Diagnose entfernt" und 300020 "Antrieb 2 für Diagnose entfernt" werden angezeigt.

Für alle Achsen, die Einträge auf die entfernten Antriebsnummern besitzen, werden intern simulierte Antriebe benutzt. Wird für die noch vorhandenen Antriebe die Regelung eingeschaltet, so regeln diese Antriebe. Ein interpolatorisches Verfahren aller Achsen wird verhindert.

Hinweis

Erscheint stattdessen der Alarm 300003 "Achse xx Antrieb yy falscher Modultyp zz", so hat man bei einem 2-Achs-Modul nur einen Teil entfernt. Daraufhin sollte man im Antriebs-Konfigurationsbild den Modultyp überprüfen. Bei entfernten Modulen wird "KEIN" Achstyp angezeigt.



Randbedingungen

3

Identifikation defekter Antriebsmodule

Die Funktion "Identifikation defekter Antriebsmodule" ist ab SW 6.3 für SINUMERIK 840D/810D verfügbar.

■

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4

4.1 Allgemeine Maschinendaten

11410	SUPPRESS_ALARM_MASK		
MD-Nummer	Maske zur Unterdrückung spezieller Alarmausgaben		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Anderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –	
Datentyp: DWORD	gültig ab SW-Stand: 2		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

11410	SUPPRESS_ALARM_MASK
MD-Nummer	Maske zur Unterdrückung spezieller Alarmausgaben
Bedeutung:	<p>Maske zur Unterdrückung spezieller Alarmausgaben Bit gesetzt: Der entsprechende Alarm (Warnung) wird NICHT ausgelöst.</p> <p>Bit 0: Alarm 15110 "Kanal %1 Satz %2 REORG nicht möglich" Bit 1: Alarm 10763 "Kanal %1 Satz %2 Die Bahnkomponente des Satzes in der Konturebene wird Null" Bit 2: Alarm 16924 "Kanal %1 Vorsicht: Programmtest kann Werkzeug-/Magazindaten ändern". Der Alarm ist nur Hinweisalarm. Bit 3: Alarm 22010 "Kanal %1 Spindel %2 Satz %3 Istgetriebestufe entspricht nicht der Sollgetriebestufe". Der Alarm ist nur Hinweisalarm. Bit4: Alarm 17188 "Kanal %1 D-Nummer %2 bei Werkzeug T-Nr. %3 und %4 definiert" 17189 "Kanal %1 D-Nummer %2 der Werkzeuge auf Magazin/-Platz %3 und %4 definiert" Beide Alarme sind gleichrangig und nur Hinweisalarme. Bit5: Alarm 22071 "TO-Einheit %1 Werkzeug %2 Duplonr. %3 ist aktiv, aber nicht im aktiven Verschleißverbund." Der Alarm ist nur Hinweisalarm. Bit6: Alarm 4027 "Achtung: MD %1 wurde auch für die anderen Achsen des Achscontainers %2 geändert" Alarm 4028 "Achtung: Beim nächsten Hochlauf werden die achsialen MD im Achscontainer angeglichen" Bit7: Alarm 22070 "TO-Einheit %1 Bitte Werkzeug T= %2 ins Magazin wechseln. Datensicherung wiederholen". Der Alarm ist nur Hinweisalarm. Bit8: Alarm 6411 "Kanal %1 Werkzeug %2 mit Duplonr. %3 hat WZ-Vorwarngrenze erreicht" 6413 "Kanal %1 Werkzeug %2 mit Duplonr. %3 hat WZ-Überwachungsgrenze erreicht". Beide Alarme sind nur Hinweisalarme. Sie treten aus der Programmbearbeitung heraus auf. Bit9: Alarm 6410 "TO-Einheit %1 Werkzeug %2 mit Duplonr. %3 hat WZ-Vorwarngrenze erreicht". 6412 "TO-Einheit %1 Werkzeug %2 mit Duplonr. %3 hat WZ-Überwachungsgrenze erreicht". Beide Alarme sind nur Hinweisalarme. Sie treten aufgrund einer Bedienhandlung auf. Bit10: Alarm 10604 "Kanal %1 Satz %2 Gewindesteigungszunahme zu hoch. 10605 "Kanal %1 Satz %2 Gewindesteigungsabnahme zu hoch. Bit11: Alarm 14088 "Kanal %1 Satz %2 Achse %3 zweifelhafte Position". Bit12: Alarm 10607 "Kanal %1 Satz %2 Gewinde mit Frame nicht ausführbar. Bit14: Alarm 21701 "Kanal %1 Satz %3 Achse %2 Messen nicht möglich. Bit16: Alarm 21600 Überwachung für ESR aktiv</p>
korrespondierend mit	
weiterführende Literatur	

11411 MD-Nummer	ENABLE_ALARM_MASK Spezielle Alarmer anzeigen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderungen gültig nach Reset		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	<p>Maske zum Erzeugen von Alarmen, die normalerweise unterdrückt werden.</p> <p>Bit gesetzt: Alarme dieser Alarmgruppe werden ausgegeben.</p> <p>Bit nicht gesetzt: Alarme dieser Alarmgruppe werden nicht ausgegeben.</p> <p>Bit 0: Alarme, die als Alarmreaktion SHOWALARMAUTO haben, werden ausgegeben. (Alarm 16905) Die Alarmreaktion soll dann gesetzt werden, wenn ein Alarm nur in einem Automatikbetrieb ohne manuelle Bedienung des Anwenders kommen soll.)</p> <p>Bit 1: Alarme, die als Alarmreaktion SHOWWARNING haben, werden ausgegeben. Die Alarmreaktion dient für Warnungen, die im Normalfall unterdrückt werden sollen.</p> <p>Ab SW-Stand 5.1: Bit 2: Technologischer Alarm 22280 "Gewindehochlaufweg zu kurz" wird ausgegeben.</p> <p>Ab SW-Stand 5.2: Bit 3: Die Alarme, die durch das NCU-LINK-MODUL getriggert sind, werden eingeschaltet.</p>		
korrespondierend mit			
weiterführende Literatur			

11412 MD-Nummer	ALARM_REACTION_CHAN_NOREADY Alarmreaktion CHAN_NOREADY zulässig		
Standardvorbereitung:	min. Eingabegrenze:	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	<p>Ist dieses MD nicht gesetzt, so wird statt CHAN_NOREADY → BAG_NOREADY ausgeführt.</p> <p>Ab SW4.1 besteht die Möglichkeit bei Alarmen das Setzen von CHANNEL_NOREADY an der PLC. Ist dieses MD nicht gesetzt, so wird intern durch den Alarmhandler die Projektierung von CHAN_NOREADY nach BAG_NOREADY umgesetzt.</p> <p>Dieses MD dient nur der Kompatibilität zu PLC-Systemen vor SW4.1.</p>		
korrespondierend mit			

11413 MD-Nummer	ALARM_PAR_DISPLAY_TEXT Texte als Alarmparameter		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 0 / 0	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 3	
Bedeutung:	Ist das MD gesetzt, können statt Zahlen auch Texte als Alarmparameter ausgegeben werden.		

11420 MD-Nummer	LEN_PROTOCOL_FILEX Dateigröße für Protokolldateien (kByte)		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 1 000 000	
Änderung gültig Reset		Schutzstufe: 7 / 2	Einheit: kByte
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.3	
Bedeutung:	Mit dem Befehl WRITE können aus dem Teileprogramm Sätze in einer Datei abgelegt werden. Die Länge der Protokolldatei ist begrenzt. Es wird ein Alarm ausgegeben.		

Signalbeschreibungen

5

Keine

■

Beispiel

6

– entfällt –

■

7

Datenfelder, Listen

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch Signale von PLC an Achse/Spindel			
31, ...	16.0 bis 16.2	Istgetriebestufe	S1
31, ...	21.0 bis 21.2	Parametersatz-Anwahl A,B,C	A2
31, ...	21.3 bis 21.4	Motoranwahl A,B	A2
31, ...	21.7	Impulsfreigabe	A2
Signale von Achse/Spindel an PLC			
31, ...	60.4	Referenziert/Synchronisiert 1	R1
31, ...	60.5	Referenziert/Synchronisiert 2	R1
31, ...	62.5	Festanschlag erreicht	F1
31, ...	92.0	Einrichtebetrieb aktiv	A2
31, ...	92.1	Hochlaufgeber-Schnellstopp	A2
31, ...	92.2	Momentengrenze 2 aktiv	A2
31, ...	92.3	Drehzahlsollwertglättung aktiv	A2
31, ...	93.0 bis 93.2	aktiver Parametersatz A, B, C	A2
31, ...	93.3 bis 93.4	aktiver Motor A, B	A2
31, ...	93.5	Drive Ready	A2
31, ...	93.6	Integrator n-Regler gesperrt	A2
31, ...	93.7	Impulse freigegeben	A2
31, ...	94.0	Motor-Temperatur-Vorwarnung	A2
31, ...	94.1	Kühlkörper-Temperatur-Vorwarnung	A2
31, ...	94.2	Hochlaufvorgang beendet	A2
31, ...	94.3	$ M_d < M_{dx}$	A2
31, ...	94.4	$ n_{ist} < n_{min}$	A2
31, ...	94.5	$ n_{ist} < n_x$	A2
31, ...	94.6	$ n_{ist} = n_{soll}$	A2
31, ...	16.0 bis 16.2	Istgetriebestufe	S1
31, ...	21.0 bis 21.2	Parametersatz-Anwahl A, B, C	A2
31, ...	21.3 bis 21.4	Motoranwahl A, B	A2
31, ...	21.7	Impulsfreigabe	A2

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemeine (\$MN_ ...)			
11410	SUPPRESS_ALARM_MASK	Maske zur Unterdrückung spezieller Alarme	
11411	ENABLE_ALARM_MASK	Aktivierung spezieller Alarme	
11412	ALARM_REACTION_CHAN_NOREADY	Alarmreaktion CHAN_NOREADY zulässig	
11413	ALARM_PAR_DISPLAY_TEXT	Texte als Alarmparameter (Siemens Rechte)	
11420	LEN_PROTOCOL_FILEX	Dateigröße für Protokolldateien (kByte)	
13030	DRIVE_MODULE_TYPE	Modulkennung (SIMODRIVE 611 digital)	G2
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
32200	POSCTRL_GAIN[n]	KV-Faktor	G2
32250	RATED_OUTVAL	Nenn-Ausgangsspannung	G2
32260	RATED_VELO	Nenn-Motordrehzahl	G2
36010	STOP_LIMIT_FINE	Genauhalt fein	B1
36030	STANDSTILL_POS_TOL	Stillstandstoleranz	A3
36050	CLAMP_POS_TOL	Klemmungstoleranz bei Nahtstellensignal "Klemmung aktiv"	A3
36210	CTRL_OUT_LIMIT	Maximaler Drehzahlsollwert	G2
36300	ENC_FREQ_LIMIT[n]	Gebergrenzfrequenz	A3
36400	CONTOUR_TOL	Toleranzband Konturüberwachung	A3
36500	ENC_CHANGE_TOL	Max. Toleranz bei Lageistwerterfassung	G2
37010	FIXED_STOP_TORQUE_DEF	Klemmmoment	F1
43510	FIXED_STOP_TORQUE	Festanschlags-Klemmmoment	F1
Antriebs-Maschinendaten (\$MD_ ...)			
1401	MOTOR_MAX_SPEED	Drehzahl für max. Motornutzdrehzahl	/IAD/
1417	SPEED_THRESHOLD_X	n_x für ' $n_{ist} < n_x$ ' Meldung	/IAD/
1418	SPEED_THRESHOLD_MIN	n_{min} für ' $n_{ist} < n_{min}$ ' Meldung	/IAD/
1426	SPEED_DES_EQ_ACT_TOL	Toleranzband für ' $n_{soll} - n_{ist}$ ' Meldung	/IAD/
1428	TORQUE_THRESHOLD_X	Schwellenmoment	/IAD/
1602	MOTOR_TEMP_WARN_LIMIT	Maximale Motortemperatur	/IAD/
1604	LINK_VOLTAGE_WARN_LIMIT	ZK-Unterspannungswarnschwelle	/IAD/
1620	PROG_SIGNAL_FLAGS	Bits variable Meldefunktion	/IAD/
1621	PROG_SIGNAL_NR	Signalnummer variable Meldefunktion	/IAD/
1622	PROG_SIGNAL_ADDRESS	Adresse variable Meldefunktion	/IAD/
1623	PROG_SIGNAL_THRESHOLD	Schwelle variable Meldefunktion	/IAD/
1624	PROG_SIGNAL_HYSTERESIS	Hysterese variable Meldefunktion	/IAD/
1625	PROG_SIGNAL_ON_DELAY	Anzugverzögerung variable Meldefunktion	/IAD/
1626	PROG_SIGNAL_OFF_DELAY	Abfallverzögerung variable Meldefunktion	/IAD/
1700	TERMINAL_STATE	Status der binären Eingänge	/IAD/
1702	MOTOR_TEMPERATURE	Motortemperatur	/IAD/
1706	DESIRED_SPEED	Drehzahlsollwert	/IAD/

32200	POSCTRL_GAIN[n]	KV-Faktor	G2
1707	ACTUAL_SPEED	Drehzahlwert	/IAD/
1708	ACTUAL_CURRENT	Geglätterter Stromwert	/IAD/

7.3 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der
Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"
bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Dialogprogrammierung (D2)

1	Kurzbeschreibung	1/D2/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/D2/2-5
2.1	Allgemeines, Einsatzbereich	1/D2/2-5
2.2	Konfigurierung der Bedienoberfläche	1/D2/2-8
2.3	Anpassung des Technologiespeichers	1/D2/2-10
2.4	Erstellung eines Werkzeugkatalogs	1/D2/2-11
2.5	Einrichten der Dialogprogrammierung	1/D2/2-12
2.5.1	Auswahl der Bearbeitungstechnologie Fräsen oder Drehen	1/D2/2-12
2.5.2	Anpassung der Achsbezeichner	1/D2/2-13
2.5.3	Anpassung der Simulationsdaten bis SW 3.1	1/D2/2-14
2.5.4	Anpassung der Simulationsdaten ab SW 3.2	1/D2/2-18
2.5.5	Spezielle Randbedingungen zur Anpassung der Simulationsdaten	1/D2/2-22
2.5.6	Anpassung der Werkzeugkorrekturdaten	1/D2/2-27
2.5.7	Änderungen ab SW 3.6	1/D2/2-29
2.6	Archivierung der Konfigurationsdaten	1/D2/2-31
3	Randbedingungen	1/D2/3-33
4	Datenbeschreibungen (MD,SD)	1/D2/5-35
5	Signalbeschreibungen	1/D2/5-35
6	Beispiel	1/D2/6-37
7	Datenfelder, Listen	1/D2/7-39
7.1	Maschinendaten	1/D2/7-39
7.1.1	Allgemeine Maschinendaten	1/D2/7-39
7.1.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/D2/7-39
7.1.3	Achsspezifische Maschinendaten	1/D2/7-40



Kurzbeschreibung

1

Bei Anwendung der Funktion "Dialogprogrammierung" können

1. Teileprogramme und
2. Programmdateien

erstellt und bearbeitet werden. Integrierte Hilfs- und Testmittel unterstützen dabei die Programmierung.

- Direkt-Eingaben im NC-Code nach DIN 66025 und die Weiterverarbeitung von extern erstellten DIN 66025-Programmen sind möglich.
- Mit dem ASCII-Editor können diese unter der "Dialogprogrammierung" erstellten Programme und Daten geändert werden.
- Anwenderspezifisch können die Bedienoberfläche, die technologischen Parameter und der integrierte Werkzeugkatalog angepasst werden.

Prinzipieller Ablauf beim Programmieren

Die Programmierung erfolgt in Programmschritten, die nach Auswahl einer der acht Dialogebenen durch Parameter-Eingaben in Dialogmasken erzeugt werden.

Hinweis

In einem Programmschritt können maximal 20 kByte ASCII-Zeichen sein.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Allgemeines, Einsatzbereich

Einsatzbereich

Mit Hilfe der Funktion "Dialogprogrammierung" kann der Maschinenbediener ohne exakte Kenntnis des NC-Programmiercodes Teileprogramme

- erstellen,
- ändern und
- testen (in der Bearbeitungssimulation unter weitgehend realen Bedingungen).

Die Dialoge und besonders die grafische Bearbeitungssimulation sind im Auslieferungszustand ausgelegt für:

- 2-Achs-Drehmaschinen (Achsen X, Z)
- 3-Achs-Fräsmaschinen (Achsen X, Y, Z)
mit den Arbeitsebenen

X-Y , Zustellung in Z (G17)
X-Z , Zustellung in Y (G18)
Y-Z , Zustellung in X (G19)

Darüber hinaus können jederzeit über die Dialogebene "Freie Eingabe" alle in der Programmieranleitung beschriebenen Sprachelemente des NC-Codes zur Programmierung des jeweiligen Werkstückes mitbenutzt werden.

Werden häufiger Sprachelemente verwendet, die nicht in den Standarddialogen vorzufinden sind (z.B. Transmit, 5-Achs-Bearbeitung), können diese auch durch die Projektierung von "Anwenderbildern" zusätzlich in die Dialoge eingebunden werden (siehe Kapitel 2.2).

Hinweis

Die Zuordnung zu Dreh- oder Fräsmaschinen ist vor dem Hochlauf des MMC 102/103 und dem Aufruf der "Dialogprogrammierung" durch die Grundeinstellung "DPTURN" oder "DPMILL" zu treffen (siehe Kapitel 2.5.1).

Literatur: /PG/, "Programmieranleitung Grundlagen"

2.1 Allgemeines, Einsatzbereich

Geometriemodell Das Geometriemodell der grafischen Bearbeitungssimulation ist generell auf die Darstellung von prismatischen Teilen ohne schräge Werkzeugorientierung beim Fräsen und von rotationssymmetrischen Teilen ohne außermittige Bohr- und Fräsbearbeitung beim Drehen ausgerichtet.

Programminterpretierer Der Programminterpretierer der Bearbeitungssimulation im MMC 102/103 basiert auf der Portierung eines NC-Kanals mit entsprechender Datenumgebung.

Hinweis

Bestandteile des Teileprogramms, die sich außerhalb dieses Rahmens bewegen (z. B. Programmkoordinierungsbefehle INIT, START, WAIT oder Maschinenkinematiken, die in der portierten Datenumgebung nicht projiziert sind), können zu Fehlerzuständen in der Simulation führen, obwohl die Programmabarbeitung im NC-Bereich fehlerfrei läuft.

Solche Programmteile können ab SW 3.2 programmtechnisch (durch die Auswertung der Systemvariablen \$P_SIM) während des Simulationsablaufes übersprungen werden, ohne den Bearbeitungsablauf an der Maschine einzuschränken:

```
PROGRAMM_ANFANG
:
:
IF $P_SIM GOTOF Zielmarke
... für die Simulation nicht interpretierbarer
... Programmanteil
Zielmarke:
:
:
PROGRAMM_ENDE
```

Programmcode Zusätzlich zu dem Nutzcode nach DIN 66025 mit Hochsprachen-Erweiterungen enthält der von der "Dialogprogrammierung" erzeugte Programmcode interne Strukturkennungen, die für die Verwaltung der Programmschritte benötigt werden.

ASCII-Editor Programme, die mit der "Dialogprogrammierung" erstellt wurden, **sollten** vorzugsweise im Rahmen der "Dialogprogrammierung" oder, insoweit die interne Programmstruktur unberührt bleibt und nur Werte angepaßt werden, mit dem ASCII-Editor editiert werden. ASCII-Editor und "Dialogprogrammierung" sind dahingehend aufeinander abgestimmt, daß beide die gleiche Datenhaltung benutzen.

Andere Programmierwerkzeuge Mit anderen (externen) Programmierwerkzeugen modifizierte Programme können anschließend nur unter dem Vorbehalt, daß die interne Programmstruktur erhalten bleibt, mit der "Dialogprogrammierung" weiterbearbeitet werden.

- Rahmenbedingung** Die Funktion "Dialogprogrammierung" ist realisiert im MMC 102/103 und mit dessen Anwendung nutzbar in
- SINUMERIK 840D
 - SINUMERIK 810D
 - SINUMERIK FM-NC
- Einschränkungen**
1. Die "Dialogprogrammierung" ist in der Standardausprägung der Dialoge auf den "80 %-Anwendungsfall" bei der Fräs-, Bohr- und Drehbearbeitung ausgerichtet.
 2. Bei Bedarf können spezielle technologische Funktionen jederzeit zusätzlich projiziert werden.
 3. Sprachanweisungen, die im Zusammenhang mit der Funktion G33 (Gewindeschneiden) stehen, werden in der Bearbeitungssimulation ab SW 3.2 korrekt ausgeführt.
- Kompatibilität**
- Vorhandene Teileprogramme der System 800-Steuerungen (von SINUMERIK 805 bis 840C) können erst nach Umsetzung mit einem Programmumsetzer (@, Zyklenschnittstellen ...) in der "Dialogprogrammierung" weiterverarbeitet werden.
- Das direkte Laden von System 800- Programmen mit nachfolgenden Änderungen im MMC-Bereich mittels ASCII-Editor bzw. "Dialogprogrammierung" wird nicht empfohlen.
- Ein Rahmenprogramm für die Umsetzung von System 800-Programmen ist bei der Siemens AG – AUT 2 erhältlich.

2.2 Konfigurierung der Bedienoberfläche

Anpassen der HELP-Bilder

Nach der Anwahl eines HELP-Bildes mit der Info-Taste und doppeltem Anklicken eines beliebigen Punktes im Grafikbereich mit einer Maus läßt sich die vorhandene oder zunächst nur leere Grafik mit Hilfe des PAINTBRUSH-Grafikeditors aus der Windows 3.x-Plattform beliebig anpassen.

Im Anschluß an das Speichern eventueller Änderungen wird die angepaßte Grafik erst bei erneutem Aufruf des HELP-Bildes aktiv.

Der Cursor für HELP-Texte steht ständig im Textfeld zur Eingabe bereit.

Der HELP-Text wird standardmäßig mit dem Namen des zugehörigen Fensters vorbesetzt und inklusive Benutzerergänzung abgespeichert (frei verwendbarer Notizblock).

Nach vollständigem Löschen aller Zeichen einschließlich Leerzeichen aus dem Textfeld wird die Standard-Vorbesetzung wieder aufgerufen.

Anpassen der Basis-Info

Grafik und Text der Basis-Information zu den Dialogebenen können ebenfalls nach Doppelklick mit der Maus im Grafikbereich bzw. in der Kopfzeile unabhängig voneinander auf gleiche Weise geändert werden.

Erstellung von Anwenderbildern

Für die folgenden 5 Dialogebenen (horizontale Softkeytasten) kann der Anwender eigene Listenbilder erstellen, um sie dann in der entsprechenden Dialogebene mittels der vertikalen Softkeytaste "Benutzer" aufrufen zu können.

1. Programmabschnitt
2. Bahn/Kontur
3. Bahnsteuerung
4. Werkmittel
5. Bearbeitung

Die Erstellung der Listenbilder erfolgt im Menüpfad

"Anzeigemodus / Anwenderbilder".

Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"

Damit können anwenderspezifische Programme (z.B. Zyklen), auf gleiche Art wie bei den Standard-Zyklendialogen, mit den notwendigen Parametern versorgt und im Teileprogramm aufgerufen werden.

Aus der Parametrierung des Anwenderbildes kann auch direkt NC-Code erzeugt werden (z.B. Anwenderbild zur Generierung der erforderlichen Sprachelemente für eine Maschinentransformation).

Jedem Anwenderbild wird automatisch ein zunächst leeres HELP-Bild zugeordnet.

Hinweis

- Bei der Konfiguration von Grafiken wird stets der Anschluß einer **Maus** vorausgesetzt.
 - Die Ablage der Grafikdaten zu den HELP-Bildern muß im Systempfad **C:\dh\dp.dir\hlp.dir** im Bitmap-Format (.bmp) erfolgen.
 - Insbesondere ist nach dem Ausführen der PAINTBRUSH-Operation "Bearbeiten/Einfügen aus..." darauf zu achten, daß vor dem Abspeichern der angepaßten Grafik-Datei das Zielverzeichnis mit dem geforderten Systempfad übereinstimmt ("Datei speichern unter...").
 - Die Konfiguration der Bedienoberfläche unterliegt dem allgemeinen mehrstufigen **Zugriffsschutz**. Das adäquate Kennwort ist entsprechend vor dem Konfigurationsvorgang zu setzen.
-

2.3 Anpassung des Technologiespeichers

Aufbau des Technologie-speichers	<p>Zu jedem Zugriffsschlüssel "Werkstoff \Schneidstoff\Bearbeitungsgüte\Bearbeitungsart"</p> <p>kann genau ein technologischer Datensatz (Erfahrungswerte) mit maximal 10 Parametern abgelegt werden.</p>
Werkstoffspeicher	<p>Die in der "Dialogprogrammierung" verwendeten Werkstoffe sind vor der Anwendung im Technologiespeicher zu definieren. Im Menüpfad "Werkmittel\Werkstoffeingabe"</p> <p>können die entsprechenden Daten eingegeben und gespeichert werden.</p>
Schneidstoff-speicher	<p>Vor der Verwendung in der "Dialogprogrammierung" sind hier die Schneidstoffe der zur Verfügung stehenden Werkzeuge ebenfalls im Menüpfad "Werkmittel\Schneidstoffeingabe" abzulegen.</p>
Technologische Vorschlagswerte	<p>Im Menüpfad "Werkmittel\Technologieeingabe"</p> <p>können zu jedem Zugriffsschlüssel technologische Vorschlagswerte durch entsprechende Eingaben vorbesetzt werden.</p> <p>Diese Vorschlagswerte stellen keine Berechnungsergebnisse der "Dialogprogrammierung" dar, sondern sind in jedem Fall Erfahrungswerte des Maschinen-Herstellers oder Maschinen-Endanwenders.</p> <p>Abhängig von der aktuellen Bearbeitungsart und dem eingesetzten Werkzeug können die entsprechenden Vorschlagswerte zur Vorbesetzung der technologieabhängigen Dialogmasken (Bahnmasken und Zyklenbilder) wieder abgerufen werden.</p>

Hinweis

- Technologische Datensätze können nicht nachträglich editiert werden. Sie müssen zunächst gelöscht und neu eingegeben werden.
 - Für die Verwaltung von Werk- und Schneidstoffen ist nur die "Lfd. Nr." entscheidend.
 - "Klassen" und "Kennzahlen" stellen verbale Unterscheidungsmerkmale dar, nach denen nicht sortiert werden kann.
 - Wie bei Standard-Dialogen können bei der Projektierung von Anwenderbildern bis zu 10 Parameter mit dem Technologiespeicher verknüpft werden.
 - Ab Version SW 3.2 unterliegt der Technologiespeicher dem allgemeinen Zugriffsschutz.
-

2.4 Erstellung eines Werkzeugkatalogs

Aufbau des Werkzeugkatalogs	<p>Für jedes Werkzeug stehen grundsätzlich 2 Datensätze</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "Werkzeugstammdaten", 2. "Werkzeugeinsatzdaten" <p>zur Verfügung, die anwenderspezifisch konfiguriert werden können.</p>
Werkzeugstammdaten	<p>Die "Werkzeugstammdaten" enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten zur Werkzeuggeometrie und –kinematik • als Untermenge Daten, die auf TOA–Daten abgebildet werden können.
Werkzeugeinsatzdaten	<p>Die für den Werkzeugwechsel relevanten "Werkzeugeinsatzdaten"</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktive Schneide des Werkzeugs beim Werkzeugaufruf • Schneidstoff des Werkzeugs für den Technologiezugriff • Werkzeug–Platznummer im Magazin • Vorwahl der Radiuskorrektur • Vorwahl der Spindelbewegung <p>können, ähnlich den Vorschlagswerten im Technologiespeicher, mittels der Werkzeugwechselmaske vorbesetzt werden, um später bei der Verwendung des Werkzeugkatalogs bereit zu stehen.</p>
Erstellung des Werkzeugkatalogs	<p>Bei der Erstellung des Werkzeugkatalogs stehen dem Benutzer im Menüpfad "Werkmittel\Werkzeugeingabe"</p> <p>Referenzwerkzeuge als Ausgangspunkt für die anwenderspezifische Parametrierung der Stamm– und Einsatzdaten der Werkzeuge zur Verfügung, die in den Werkzeugkatalog aufgenommen werden sollen.</p>
Anwendung des Werkzeugkatalogs	<p>Im Menüpfad "Werkmittel\Werkzeugwechsel"</p> <p>führt die Auswahl eines Werkzeuges aus dem Werkzeugkatalog zu einer automatischen Vorbesetzung der Werkzeugwechselmaske mit den vorher bereitgestellten Werkzeugeinsatzdaten.</p>
<hr/>	
Hinweis	
<ul style="list-style-type: none"> • Im Auslieferungszustand enthält der Werkzeugkatalog nur die Stammdaten der Referenzwerkzeuge. • Bei Verwendung einer Werkzeugverwaltung (Option) sind die Stammdaten des Werkzeugkatalogs mit denen der Werkzeugverwaltung durch die Verwendung der gleichen Datenhaltung abgeglichen. • Ab Version SW 3.2 wird mit dem Aufruf eines Werkzeuges aus dem Werkzeugkatalog zusätzlich der Zugriff der Bearbeitungssimulation auf die Werkzeugstammdaten initialisiert. 	
<hr/>	

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung

Beim Einrichten der "Dialogprogrammierung" auf dem MMC 102/103 sind folgende Schritte notwendig:

1. Auswahl der Bearbeitungstechnologie Fräsen oder Drehen
2. Anpassung der Achsbezeichner
3. Anpassung der Simulationsdaten bis SW 3.1 bzw. ab SW 3.2
4. Spezielle Randbedingungen zur Anpassung der Simulationsdaten

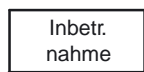
2.5.1 Auswahl der Bearbeitungstechnologie Fräsen oder Drehen

Unter der Voraussetzung, daß mindestens das Hersteller-Kennwort aktiv ist, kann der Maschinenhersteller und -anwender die Zuordnung der "Dialogprogrammierung" zu einer Dreh- oder Fräsmaschine mit nachstehenden Bedienhandlungen realisieren:

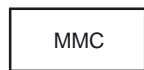
Bedienhandlungen



Sie betätigen die Bedienbereichstaste,



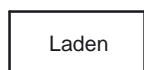
gehen in den Inbetriebnahmemodus,



drücken den Softkey "MMC" mit anschließender



Betätigung der Softkeys "Editor"



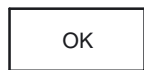
und "Laden", um die Dateiübersicht aufzublenzen.



Sie drücken 2x die Taste "END", um in das Dateiauswahlfenster zu kommen.



Sie suchen unter "C:\MMC2" mit den Richtungstasten die Datei "REGIE.INI"



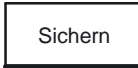
und öffnen diese mit "OK".



Unter dem Abschnitt "TaskConfiguration" finden Sie:

```
Task2=name:=dpmill, ... (für Fräsmaschine)
;Task2=name:=dpturn, ... (für Drehmaschine)
```

Sie setzen jetzt das Semikolon (;) vor die Task, die **nicht aktiv** sein soll und löschen das Semikolon vor der Task, die aktiviert werden soll (hier: Fräsvariante aktiv).



Sie sichern die angepasste Datei



und gehen mit "Recall" zurück in den Inbetriebnahmemodus.

Nach erneutem Hochlauf des MMC 102/103 ist die "Dialogprogrammierung" der gewünschten Bearbeitungstechnologie zugeordnet.

Hinweis

Im Auslieferungszustand ist die Bearbeitungstechnologie "Fräsen" eingestellt. Ab SW 3.2 lautet die Task-Bezeichnung für die Fräsvariante "DP" (anstatt "DPMILL").

2.5.2 Anpassung der Achsbezeichner

Die "Dialogprogrammierung" ermöglicht die flexible Anpassung der Achsbezeichner zu den Geometrieachsen und den zugehörigen Maschinen- und Interpolationsachsen.

Die eingestellten Bezeichner werden sowohl bei der NC-Code-Generierung als auch bei der NC-Code-Analyse (Schrittänderungen) berücksichtigt.

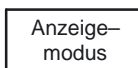
Hinweis

Es erfolgt kein automatischer Abgleich!

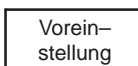
Damit der erzeugte NC-Code auf der Zielmaschine (NCK- bzw. Simulationsinterpreter) ablauffähig ist, sind die Achsbezeichner der "Dialogprogrammierung" mit den realen Achsbezeichnern (NCK-Maschinendaten) wie folgt abzugleichen:

Bedienhandlungen

Nach dem Öffnen eines Programms,



der Anwahl der Dialogebene "Anzeigemodus"



und der Selektion der Dialogmaske "Voreinstellung"

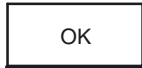


wählen Sie mit der Taste "Blättern vorwärts" die zweite Seite der Maske an.

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung



Nun können Sie die Achsbezeichner Ihren Erfordernissen anpassen.



Mit OK werden die Einstellungen gespeichert

und ab diesem Zeitpunkt bei der NC-Code-Generierung im aktuellen Werkstück berücksichtigt.

Hinweis

Ab Version SW 3.2 kann diese Einstellung für alle neuen Werkstücke übernommen werden (Rückfrage-Fenster).

2.5.3 Anpassung der Simulationsdaten bis SW 3.1

Wie bereits im Kapitel 2.1 erläutert, ist die Bearbeitungssimulation auf MMC 102/103 anhand eines Pseudo-Kanals mit einem eigenen Maschinendatensatz ablauffähig.

Dieser Maschinendatensatz der "Dialogprogrammierung" ist an den realen Maschinendatensatz anzupassen und so abzugleichen, daß ein weitestgehend realer und fehlerfreier Ablauf der Bearbeitungssimulation bei Standard-Teileprogrammen erreicht werden kann.

Nicht interpretierbare Programmsequenzen (z.B. Kanalkoordinationsbefehle) können in der Version SW 3.1 nicht übersprungen werden und führen somit zu Alarm-Meldungen des Simulationsinterpreters.

Übersicht der Datensätze bis Version SW 3.1:

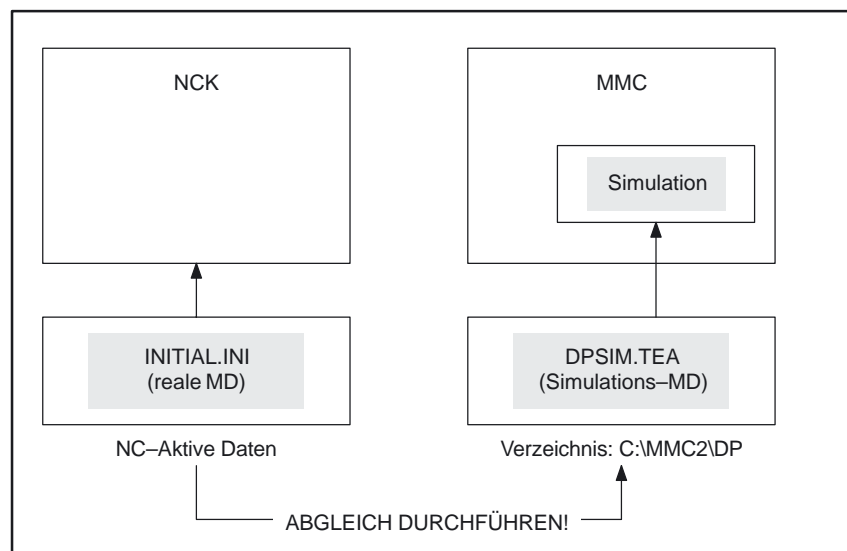


Bild 2-1 Übersicht der Datensätze bis Version 3.1

Der Simulations–Maschinendatensatz DPSIM.TEA ist im Auslieferungszustand auf die Fräsvariante ausgerichtet.

Für die Technologie "Drehen" ist diese Datei zu öffnen und **drehspezifisch zu ändern** (Kinematik X–Z, Arbeitsebene G18, Durchmesserprogrammierung usw.).

Für die Grundanpassung ist nur das Semikolon in folgenden drehspezifischen Maschinendaten zu entfernen:

```
$MC_GCODE_RESET_VALUES[5]=2 ;BH aus turn.md ... G18  
:  
:  
$MC_GCODE_RESET_VALUES[28]=2 ;BH aus turn.md Durchprog (DIAMON)
```

Hinweis

Bei allen Anpassungen der Simulations–Maschinendaten in der Datei DPSIM.TEA sind die gleichen Randbedingungen wie bei der Anpassung von NCK–Maschinendaten zu beachten, siehe

Literatur: /IAD/, "Inbetriebnahmeanleitung" SW 2

Folgendes Bild 2-2 stellt den Ablauf des Maschinendatenabgleichs bis Version SW 3.1 dar:

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung

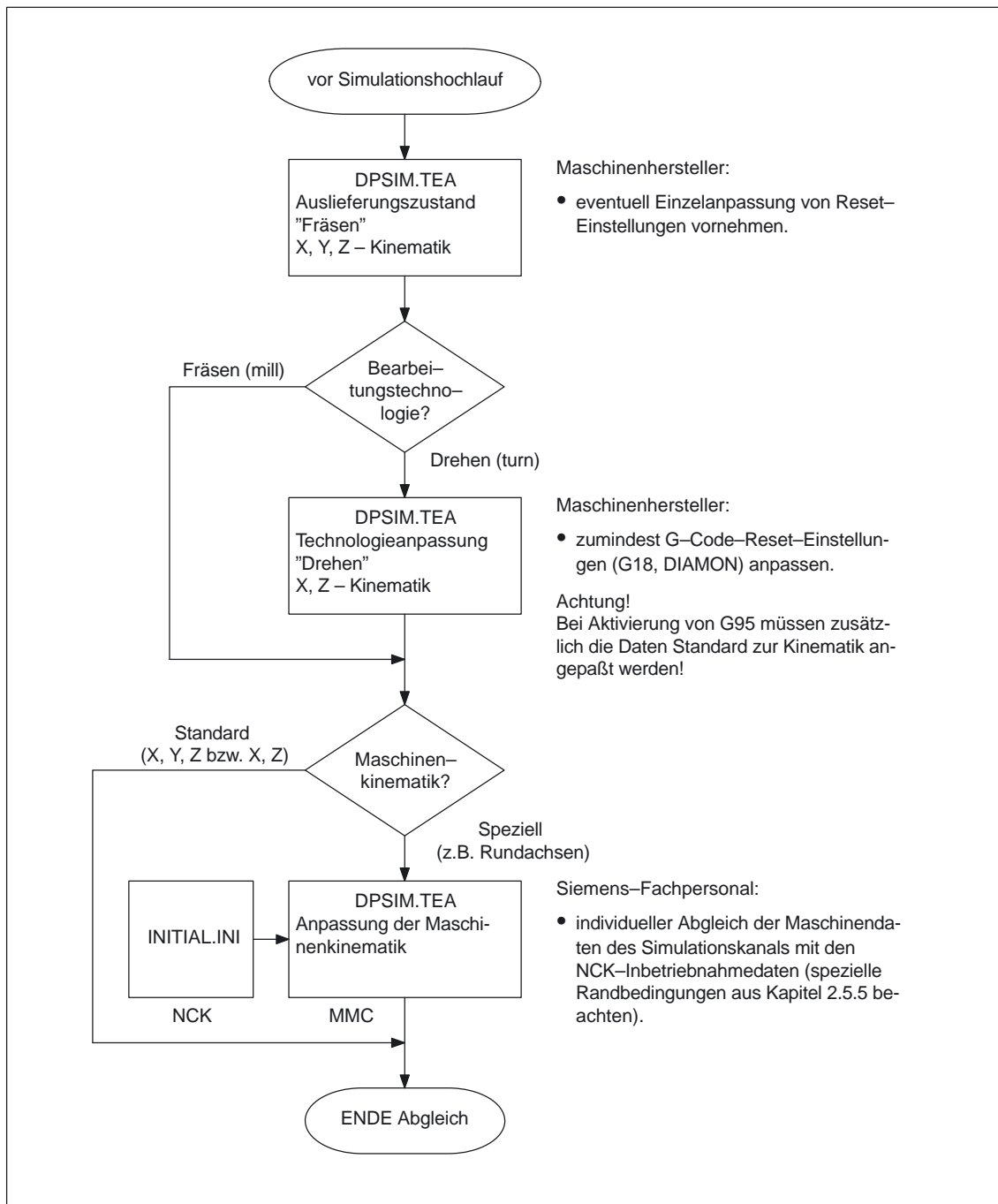


Bild 2-2 Ablauf des Maschinendatenabgleichs bis Version SW 3.1

Bedienhandlungen

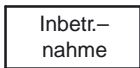
Bedienhandlungen zur Anpassung der Datei DPSIM.TEA:

Hinweis

Vor der Anpassung der Datei DPSIM.TEA ist eine PC-Volltastatur an der Tastatur-Schnittstelle (Rundstecker) des MMC 102/103 anzuschließen und das Hersteller-Kennwort zu aktivieren!



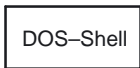
Sie betätigen die Bedienbereichstaste,



gehen in den Modus "Inbetriebnahme",



drücken den Softkey "MMC"



und anschließend den Softkey "DOS-Shell".

Sie befinden sich nun auf der DOS-Ebene im Verzeichnis C:\MMC2>.

CD DP

Durch Eingabe des dargestellten DOS-Kommandos wechseln Sie in das Unterverzeichnis DP C:\MMC2\DP>.

EDIT DPSIM.TEA

Nun öffnen Sie die Datei DPSIM.TEA zur Bearbeitung mit dem DOS-Editor.



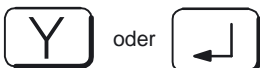
Mit den Richtungstasten bewegen Sie den Text-Cursor bis zur gewünschten Änderungsstelle und nehmen Ihre Anpassungen vor.



Nach erfolgter Anpassung betätigen Sie die "Alt"-Taste auf der PC-Volltastatur, um in der obersten Menüzeile "File" zu erreichen (amerikanische Windows-Version!).



Mit der Richtungstaste öffnen Sie das Menü "File" und mit der Taste "X" beenden Sie den Editor.



Falls Sie Änderungen vorgenommen haben, bestätigen Sie das Rückfrage-Fenster mit "Yes".



Mit dem DOS-Kommando "EXIT" kehren Sie in den Inbetriebnahmemodus zurück.

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung

Die geänderten Daten der Datei DPSIM.TEA werden beim nächsten Hochlauf der Simulation aktiv.

Hinweis

- In der Version SW 3.1 des MMC 102/103 kann die Datei DPSIM.TEA nicht mit dem Editor im Menüpfad INBETRIEBNAHME\MMC\... geöffnet werden (Datei ist zu groß).
 - Der individuelle Abgleich der Datei DPSIM.TEA (Siemens-Fachpersonal) sollte vorzugsweise auf einem externen PC/PG vorgenommen werden:
 - Zunächst die Datei DPSIM.TEA mit dem kompletten Inhalt des Initialisierungsprogramms INITIAL.INI überschreiben und anschließend die von den speziellen Randbedingungen (siehe Kapitel 2.5.5) betroffenen Daten suchen und in den geforderten Zustand bringen.
 - Danach kann die angepaßte Datei DPSIM.TEA in den Pfad C:\MMC2\DP zurückgespielt werden.
 - Das Initialisierungsprogramm INITIAL.INI enthält zusätzlich zu den Inbetriebnahme-Maschinendaten auch Grundeinstellungen zu diversen Anwenderparametern (R-Parameter, einstellbare Frames, Werkzeugkorrekturen ...). Diese Grundeinstellungen werden von der Simulation **nicht** berücksichtigt!
-

2.5.4 Anpassung der Simulationsdaten ab SW 3.2

Auch ab SW 3.2 läuft die Bearbeitungssimulation weiterhin anhand eines Pseudo-Kanals mit einem separaten, jedoch neu strukturierten Maschinendatensatz.

Außerdem wurden die technologischen Grund-Datensätze für "Fräsen" und "Drehen" vervollständigt.

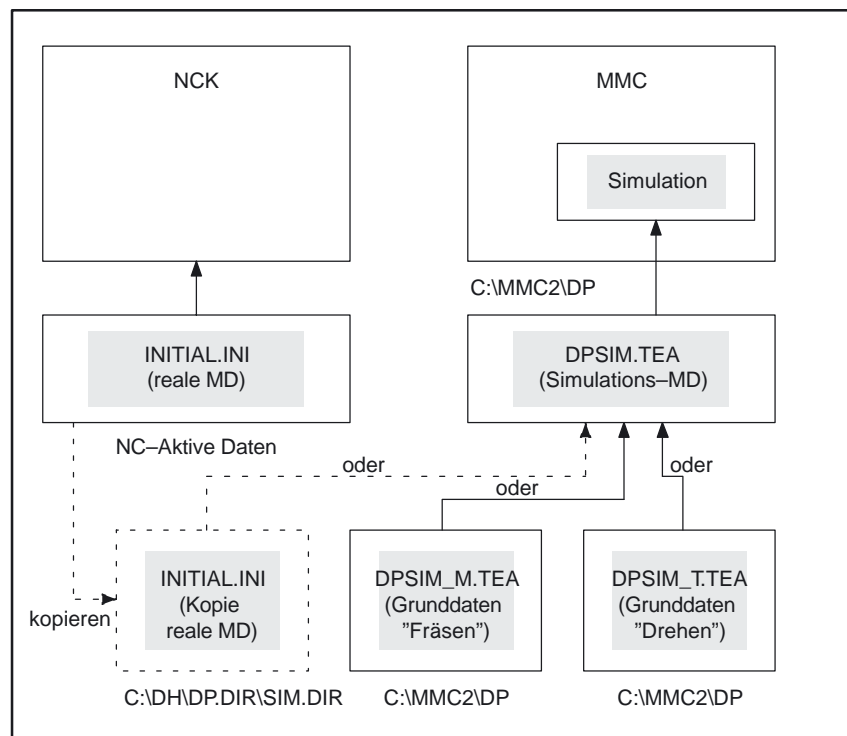


Bild 2-3 Übersicht der Datensätze ab Version SW 3.2

Zur komfortableren Anpassung ist ab SW 3.2 der Simulations-Maschinendatensatz bereits in zwei Grund-Datensätze

- DPSIM_T.TEA für "Drehen"
- DPSIM_M.TEA für "Fräsen"

im Verzeichnis C:\MMC2\DP unterteilt.

Der jeweils gültige Datensatz wird abhängig von der Auswahl der Bearbeitungstechnologie (siehe Kapitel 2.5.1) automatisch der Bearbeitungssimulation zugewiesen (wenn im Verzeichnis ... \SIM.DIR keine Kopie der realen Inbetriebnahmedaten in Form einer Datei INITIAL.INI vorzufinden ist).

Sonst wird die Datei INITIAL.INI automatisch zugewiesen.

Zuletzt kommt, um sicherzustellen, daß die speziellen Randbedingungen aus Kapitel 2.5.5 erfüllt sind, in jedem Fall die Datei DPSIM.TEA mit den simulationsspezifischen Maschinendaten zur Anwendung.

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung

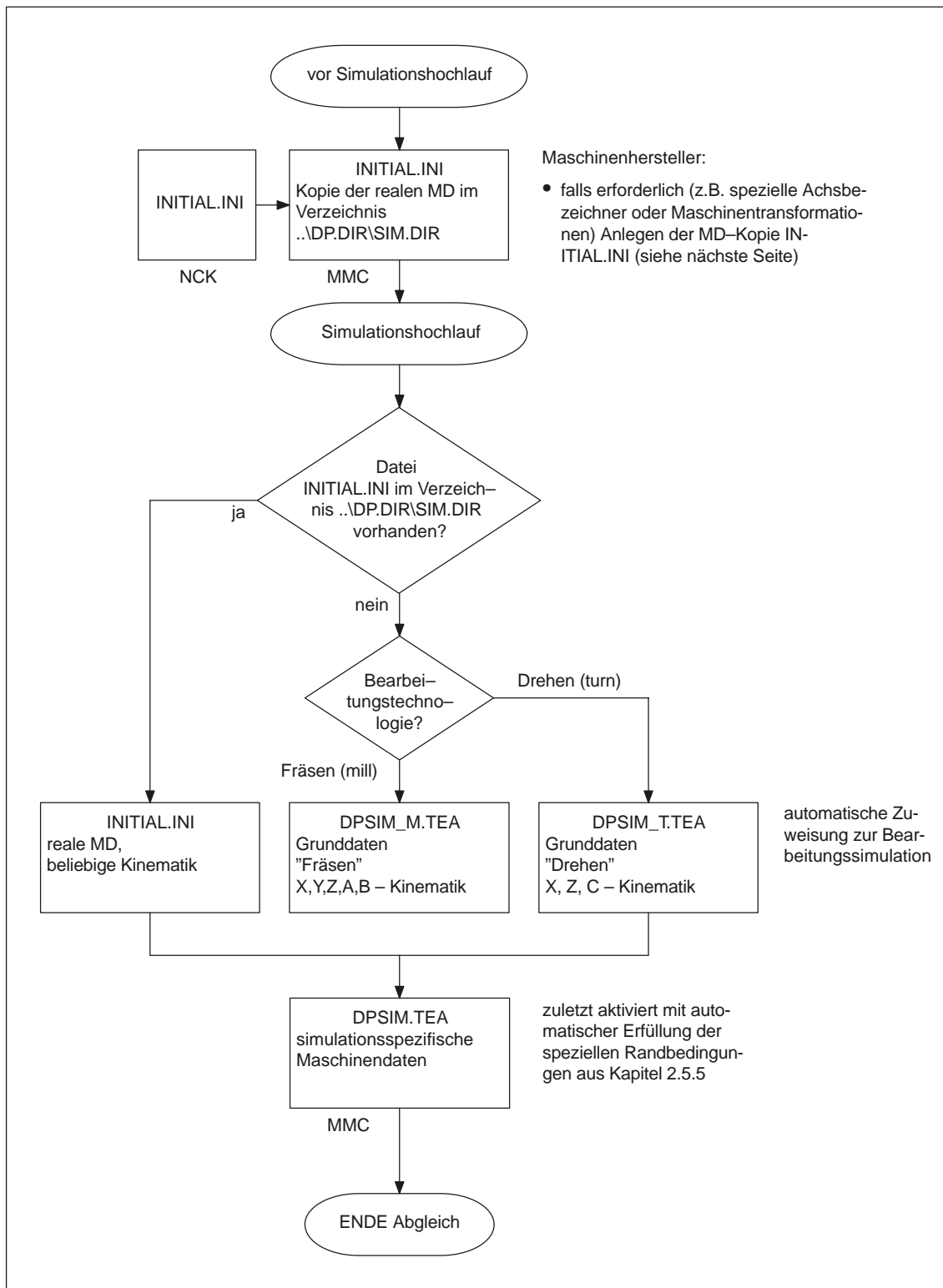


Bild 2-4 Halbautomatischer Maschinendatenabgleich ab Version SW 3.2

Bedienhandlungen

Bedienhandlungen zum Anlegen der Datei INITIAL.INI im Simulationsverzeichnis:

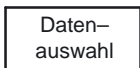
Zur Anpassung des Simulations-Datensatzes an den realen Maschinendatensatz werden die aktiven Initialisierungsdaten inklusive Maschinendaten direkt in das Simulationsverzeichnis der Dialogprogrammierung kopiert (Hersteller-Kennwort vorausgesetzt).



Sie betätigen die Bedienbereichstaste,



wechseln in den Betriebsmodus "Dienste"



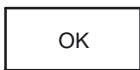
und aktivieren den Funktionsbereich "Datenauswahl".



Mit den Richtungstasten setzen Sie den Cursor auf das Datenverzeichnis "NC-Aktive-Daten"



und markieren diese Daten mit der Selektionstaste.



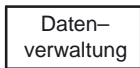
Mit OK bestätigen Sie diesen Vorgang und kehren zurück zur Übersicht "Programme/Daten".



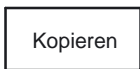
Die Betätigung der Eingabetaste öffnet das Verzeichnis "NC-Aktive-Daten",



danach selektieren Sie mit den Richtungstasten die Datei "INITIALISIERUNGSPROGRAMM (INI)".



Nun wechseln Sie in den Funktionsbereich "Datenverwaltung"



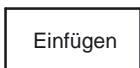
und wählen die Funktion "Kopieren".



Mit den Richtungstasten und der Eingabetaste gehen Sie auf das Zielverzeichnis "Dialog-Programmierung/Simulationsdaten"



und betätigen den Softkey "Einfügen".



Damit wird der Kopiervorgang gestartet und die Datei INITIAL.INI im Simulationsverzeichnis angelegt.

Ab diesem Zeitpunkt werden die realen Maschinendaten beim nächsten Simulationshochlauf berücksichtigt.

2.5.5 Spezielle Randbedingungen zur Anpassung der Simulationsdaten

Randbedingungen bis SW 3.1

Entgegen der NCK–Inbetriebnahmeanleitung kann bei einem individuellen Abgleich der Maschinendaten des Simulationskanals in der Datei DPSIM.TEA die flexible Zuordnung von Geometrieachsen zu Kanalachsen nicht verwendet werden. Der Simulationsinterpreter geht immer von einer festen Zuordnung aus:

1. Geometrieachse => 1. Kanalachse oder keine
2. Geometrieachse => 2. Kanalachse oder keine
3. Geometrieachse => 3. Kanalachse oder keine

Demgemäß kann das betreffende Maschinendatum in der Datei DPSIM.TEA nur folgende Werte aufweisen:

```
$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]=1 oder 0
$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]=2 oder 0
$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2]=3 oder 0
```

Das folgende Konfigurationsbeispiel soll dies verdeutlichen.

Sonstige Zuordnungen zu Kanalachsen (z.B. bei der Parametrierung der Maschinentransformationen) sind entsprechend anzupassen.

Hinweis

Die oben beschriebene Einschränkung entfällt ab SW 3.2!

Konfigurationsbeispiel

```

;
; Version SW 3.1 – Maschinendatenausschnitt zur Anpassung
; der Achskonfiguration für die Bearbeitungssimulation
; an einer Drehmaschine (nur als Beispiel zu verstehen !)
; 2 Geometrieachsen ( X, Z ) ==> 1. und 2. Maschinenachse
; 1 Spindel ( C, Rundachse ) ==> 4. Maschinenachse
; 1 Hilfsachse ( Q, Linearachse ) ==> 3. Maschinenachse
;
CHANDATA(1)
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]="X1"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1]="Z1"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2]="Q1"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3]="C1"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[4]="A1"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[5]="Y1"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[6]="U1"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[7]="V1"
CHANDATA(1)
$MC_CHAN_NAME="CHAN1" '385e
$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0]=1

```



```

$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]=0
$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2]=3
$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0]="X"
$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1]="Y"
$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2]="Z"
$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0]=1
$MC_AXCONF_MACHAX_USED[1]=4
$MC_AXCONF_MACHAX_USED[2]=2
$MC_AXCONF_MACHAX_USED[3]=3
$MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]=0
$MC_AXCONF_MACHAX_USED[5]=0
$MC_AXCONF_MACHAX_USED[6]=0
$MC_AXCONF_MACHAX_USED[7]=0
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0]=" "
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1]="C"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2]=" "
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3]="Q"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[4]="A"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[5]="Y"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[6]="U"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[7]="V"

:
$MA_SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX4]=1

:
M30

```

Sonstige Randbedingungen bei SW 3.1 und SW 3.2

Für einen fehlerfreien Ablauf der Bearbeitungssimulation müssen bestimmte Maschinendaten des Simulationskanals einen definierten Zustand (Simulationszustand) aufweisen, der nicht mit dem realen Zustand der entsprechenden NCK-Maschinendaten übereinstimmt.

- Bei Version **SW 3.1** müssen diese Maschinendaten in der Datei DPSIM.TEA explizit auf diesen Zustand gesetzt werden (siehe Kapitel 2.5.3).
- Ab der Version **SW 3.2** sind diese Maschinendaten von vornherein in der Datei DPSIM.TEA (die zuletzt aktiviert wird) enthalten, so daß dieser Abgleich automatisch erfolgt.

Auf den folgenden 3 Seiten ist die Datei DPSIM.TEA abgedruckt, wie sie ab SW 3.2 ausgeliefert wird:

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung

Datei DPSIM.TEA

```
; Dieser dpsim.tea dient als Abschluss der Maschinendaten-Eingabe,  
; um die durch den Anwender – INITIAL.INI evtl. unguenstigen  
; Einstellungen fuer die Simulation anzupassen.  
;  
;  
CHANDATA (1)  
;  
; kein Referieren erforderlich fuer NC-Start  
$MC_REFP_NC_START_LOCK = 0  
;  
; PLC Timeout-Ueberwachung lahmlegen:  
$MN_PLC_RUNNINGUP_TIMEOUT = 10.  
$MN_PLC_CYCLIC_TIMEOUT = 10.  
;  
; Speicherausbau  
$MN_MM_USER_MEM_DYNAMIC = 5000  
;  
; Override soll binaer reagieren:  
$MN_OVR_FEED_IS_GRAY_CODE = 0  
$MN_OVR_RAPID_IS_GRAY_CODE = 0  
$MN_OVR_AX_IS_GRAY_CODE = 0  
$MN_OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE = 0  
;  
; kein 611D-Antrieb gefordert:  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[0]=0  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[1]=0  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[2]=0  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[3]=0  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[4]=0  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[5]=0  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[6]=0  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[7]=0  
$MN_DRIVE_IS_ACTIVE[8]=0  
;  
; Lagemess-System simuliert  
$MA_ENC_TYPE[0,AX1]=0  
$MA_ENC_TYPE[1,AX1]=0  
$MA_ENC_TYPE[0,AX2]=0  
$MA_ENC_TYPE[1,AX2]=0  
$MA_ENC_TYPE[0,AX3]=0  
$MA_ENC_TYPE[1,AX3]=0  
$MA_ENC_TYPE[0,AX4]=0  
$MA_ENC_TYPE[1,AX4]=0  
$MA_ENC_TYPE[0,AX5]=0  
$MA_ENC_TYPE[1,AX5]=0  
$MA_ENC_TYPE[0,AX6]=0  
$MA_ENC_TYPE[1,AX6]=0  
$MA_ENC_TYPE[0,AX7]=0  
$MA_ENC_TYPE[1,AX7]=0  
$MA_ENC_TYPE[0,AX8]=0  
$MA_ENC_TYPE[1,AX8]=0
```

```

; Sollwertausgabe simuliert:
$MA_CTRL_OUT_TYPE[0,AX1]=0
$MA_CTRL_OUT_TYPE[0,AX2]=0
$MA_CTRL_OUT_TYPE[0,AX3]=0
$MA_CTRL_OUT_TYPE[0,AX4]=0
$MA_CTRL_OUT_TYPE[0,AX5]=0
$MA_CTRL_OUT_TYPE[0,AX6]=0
$MA_CTRL_OUT_TYPE[0,AX7]=0
$MA_CTRL_OUT_TYPE[0,AX8]=0

; Achs-Ausgangssignale an PLC auch fuer simulierte Achsen
$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT[AX1]=1
$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT[AX2]=1
$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT[AX3]=1
$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT[AX4]=1
$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT[AX5]=1
$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT[AX6]=1
$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT[AX7]=1
$MA_SIMU_AX_VDI_OUTPUT[AX8]=1

; der IPO-Takt wird dem Servo-Takt gleichgestellt

; deshalb wird $MA_FIPO_TYPE[AXn] = 1 fuer SIM ueberfluessig
$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO=1

; Der einzig erlaubte und auch Defaultwert wird nicht extra gesetzt

; $MN_POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO=1

; Spindel - Zustaende fuer IPO-Start abschalten
$MA_SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START [AX1] = FALSE
$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START [AX1] = FALSE
$MA_SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START [AX2] = FALSE
$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START [AX2] = FALSE
$MA_SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START [AX3] = FALSE
$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START [AX3] = FALSE
$MA_SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START [AX4] = FALSE
$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START [AX4] = FALSE
$MA_SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START [AX5] = FALSE
$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START [AX5] = FALSE
$MA_SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START [AX6] = FALSE
$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START [AX6] = FALSE
$MA_SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START [AX7] = FALSE
$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START [AX7] = FALSE
$MA_SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START [AX8] = FALSE
$MA_SPIND_STOPPED_AT_IPO_START [AX8] = FALSE

; Simulation ohne Getriebeumschaltung (setzt PLC-Quittung voraus !)
$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[ AX1 ]=0
$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[ AX2 ]=0
$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[ AX3 ]=0
$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[ AX4 ]=0
$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[ AX5 ]=0
$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[ AX6 ]=0
$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[ AX7 ]=0
$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[ AX8 ]=0

```

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung

```

;Alle Optionen freigeben für die Simulation:
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 0 ]= " "           ; ASPLINE
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 2 ]= " "           ; BSPLINE
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 4 ]= " "           ; CSPLINE
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 6 ]= " "           ; COMPON
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 8 ]= " "           ; POLY
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 10 ]= " "          ; REPOSL
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 12 ]= " "          ; REPOSQ
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 14 ]= " "          ; REPOSH
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 16 ]= " "          ; COUPON
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 18 ]= " "          ; TANGON
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 20 ]= " "          ; FTOCON
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 22 ]= " "          ; CUT3DC
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 24 ]= " "          ; CUT3DF
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 26 ]= " "          ;
$ON_NC_CODE_CONF_NAME_TAB[ 28 ]= " "          ;

;=====
; Folgende Masken werden zunächst direkt als Wert gesetzt !!!
;
;=====

;löscht aktives Werkzeug bei Reset

; da nur Bit1 gesetzt wird, wird TOOL_RESET_VALUE ausgewertet ( default 0 )
$MC_RESET_MODE_MASK=1

; Simulation der PLC-Quittungen bei Werkzeugbewegung und -wechsel aktiv.

; Dieses Bit wird nur zu Testzwecken verwendet. Es dient zum Testen

; des Datentransport auf NCK und MMC .
$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK='H0200'
.*****
;
; VORSICHT: keine Leerzeilen nach M30!

M30

```

2.5.6 Anpassung der Werkzeugkorrekturdaten

Grundsätzlich bestehen folgende Möglichkeiten zur Darstellung von Werkzeugen in der Bearbeitungssimulation:

1. Erstellung einer TOA-Datei im Werkstückverzeichnis des simulierten Programms
2. Aufruf eines Unterprogramms mit den TOA-Daten aus dem simulierten Programm
3. direktes Einfügen der TOA-Daten am Anfang des simulierten Programms
4. ab SW 3.2 können zusätzlich Werkzeugdaten aus dem Werkzeugkatalog berücksichtigt werden.

Damit die Werkzeuge in der Bearbeitungssimulation mit den realen Korrekturwerten dargestellt werden können, müssen die in der Simulation aktiven Werkzeugdaten zunächst mit den Werkzeugdaten aus den NC-Aktiven-Daten abgeglichen werden.

Zu diesem Zweck sind die gewünschten Werkzeugdaten aus den NC-Aktiven-Daten zu kopieren und in einem der vorher angesprochenen TOA-Datenbereiche, die von der Simulation berücksichtigt werden, einzufügen.

Hinweis

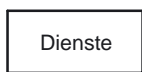
- Aus den TOA-Parametern lassen sich keine Informationen zur genauen Geometrie des Werkzeugschaftes und der Schneide ableiten.
 - Die Simulation setzt dafür Standard-Vorbesetzungswerte ein, die sicherlich von den realen Maßen der eingesetzten Werkzeuge abweichen und Kollisionen während der Bearbeitungssimulation vortäuschen können.
 - Erst ab SW 3.2 können die genauen Maße durch Einbeziehung des Werkzeugkatalogs berücksichtigt werden.
-

Bedienhandlungen

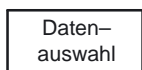
Der Bedienungsablauf für das indirekte Kopieren der NC-Aktiven-Werkzeugdaten ist im wesentlichen in SW 3.1 und 3.2 gleich:



Sie betätigen die Bedienbereichstaste,



wechseln in den Betriebsmodus "Dienste"



und aktivieren den Funktionsbereich "Datenauswahl".

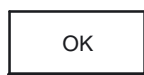


Mit den Richtungstasten setzen Sie den Cursor auf das Datenverzeichnis "NC-Aktive-Daten",



markieren diese Daten mit der Selektionstaste

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung



und bestätigen mit OK.



In der Übersicht "Programme/Daten" öffnen Sie mit der Eingabetaste das Verzeichnis "NC-Aktive-Daten"



und gehen mit den Richtungstasten zu dem Verzeichnis "Werkzeug-/Magazindaten",



das Sie ebenfalls öffnen.



Nun selektieren Sie das Verzeichnis "Werkzeugkorrekturen"



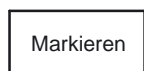
und öffnen auch dieses Verzeichnis.



Mit den Richtungstasten gehen Sie auf "WZK-komplett.INI".



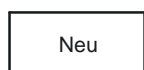
Um den Inhalt der Datei über die Zwischenablage zu kopieren, öffnen Sie die Datei mit der Eingabetaste,



markieren den gewünschten Inhalt der Datei



und kopieren diesen in die Zwischenablage.



Nun können Sie den Inhalt der Zwischenablage in einem der TOA-Bereiche, die von der Simulation berücksichtigt werden, mit Hilfe des ASCII-Editors einfügen:



Sie erstellen z.B. in der "Dialogprogrammierung" eine (leere) Datei vom Typ ".TOA" für Ihr Werkstück und übernehmen den Inhalt der Zwischenablage in diese TOA-Datei.

"Dialogprogrammierung" ab SW 3.2

- Um eine werkstückspezifische TOA-Datei oder ein TOA-Unterprogramm zu erstellen, müssen Sie nicht den Weg über die Zwischenablage nehmen, sondern können direkt von der Quelle "Werkzeugkorrekturen-komplett" in das Ziel "Werkstücke" kopieren. Von dort aus können Sie auch z.B. ein globales Unterprogramm ableiten.
- Achten Sie bitte darauf, daß die kopierte Datei in Ihrem Zielbereich den richtigen Typ (TOA bzw. SPF) aufweist (eventuell umbenennen!).
- Damit steht die reale Revolver- oder Magazinbelegung jederzeit in der Bearbeitungssimulation zur Verfügung.

Hinweis

Die detaillierte Beschreibung des Dateihandlings entnehmen Sie bitte Kapitel 6 "Bedienbereich Dienste" der Bedienungsanleitung.

Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"

2.5.7 Änderungen ab SW 3.6

a) Layoutänderungen

Basis-Information + Hilfe

- Die Basisinfo wurde inhaltlich vereinfacht:
Bei Anzeige der Basisinfo wird die aktuelle Schutzstufe ausgewertet: der obere Textbereich wird immer angezeigt; der untere Textbereich (der Informationen über Projektiermöglichkeiten enthält) wird nur ab Schutzstufe "Anwender-Kennwort" angezeigt.
- Wenn sich der Hilfe-Notizblock-Text zu einer Maske von der Überschrift der Maske unterscheidet, wird gemeinsam mit der Maske das Hilfebild aufgeblendet (sonst: erst auf i-Taste). Diesen Mechanismus nutzt die Dialogprogrammierung von Haus aus für Zyklenbilder, Anwenderbilder und bei den Werkzeug-Stammdaten. Er ist vom Anwender aber auf alle Masken anwendbar.

Freie Eingabe

- Die Maske für die 'Freie Eingabe' wird jetzt im Vollbild angezeigt.
- Wenn ein neuer Schritt vom Typ 'Freie Eingabe' erstellt wird und Satznumerierung angewählt ist, wird eine Satznummer in die Maske eingetragen.

Kontur

- Die Kontur-Anzeige ist nicht mehr explizit anwählbar, sondern wird nur noch implizit vom Konturrechner verwendet.
- Die Kontur-Anzeige nutzt die volle Bildschirmbreite.
- Der Softkey 'Einstellung Geometrie' ist aus dem Grundmenü des 'Anzeigemodus' entfernt worden. Er ist jetzt nur noch erreichbar, wenn man bei aktivem Konturrechner in die Ebene 'Anzeigemodus' wechselt.

2.5 Einrichten der Dialogprogrammierung

Simulation

- Die Simulations-Anzeige wird jetzt ausschließlich im Vollbild dargestellt
- Der Softkey 'Einstellung Simulation' ist aus dem Grundmenü des 'Anzeigemodus' in das Grundmenü der Simulation verschoben worden und heißt dort 'Rohteil + Optionen'.

Programmanzeige

- In der Maske 'Voreinstellungen' werden keine zusätzlichen Anzeigebereiche mehr eingestellt (bisher: Programm + Geometrie, Programm + Simulation).
- Der Softkey 'Einstellung Programm' im Grundmenü des 'Anzeigemodus' ist ersetzt worden durch den Softkey 'Darstellung wechseln', mit dem zwischen Schritt- und Code-Darstellung gewechselt werden kann.

Maske
Programmknennung

Die Anzeige des Programm-Typs wurde entfernt.

Maske
Werkzeugwechsel

- Die zuletzt eingestellte Wechselart wird beim nächsten Aufruf voreingestellt.
- Für den Namen des Wechselprogramms und den Namen des Werkzeugs sind jetzt zwei verschiedene Eingabefelder vorhanden. Dadurch kann auch mit Werkzeugverwaltung die Möglichkeit des Aufrufs eines Wechselprogramms im Schritt genutzt werden.
- Die Programmier-Ebene kann in der Maske zusätzlich eingestellt werden.

b)
Neue Funktionen

1. Der Technologie-Speicher ist über INI-Datei abschaltbar:
Neuer Eintrag in C:\MMC2\dpmill.ini / dpturn.ini (die Variablen werden nur im Hochlauf gelesen):
[ACCESSLEVEL]
USE_TECHNO=7
Mit USE_TECHNO=0 kann die Technologieunterstützung ausgeschaltet werden: Es gibt dann keine Schneid/Werkstoffauswahl und keine Schneid/Werkstoffeditoren.
2. Der Werkzeug-Katalog ist über INI-Datei abschaltbar:
Neuer Eintrag in C:\MMC2\dpmill.ini / dpturn.ini (die Variablen werden nur im Hochlauf gelesen):
[ACCESSLEVEL]
USE_CATALOG=7
Ist USE_CATALOG=0, so gibt es keinen Werkzeugkatalog und keinen Werkzeugeditor.
3. Wenn sowohl Technologie-Speicher als auch Werkzeug-Katalog abgeschaltet sind und in Dialogebene 6 keine Anwenderbilder projiziert sind, wird als Dialogebene 6 nicht mehr 'Werkmittel', sondern 'Werkzeugwechsel' angezeigt. Bei Anwahl der Ebene wird auch sofort die Maske 'Werkzeugwechsel' aufgeblendet.
4. In der Maske 'Rohteil + Optionen' gibt es den neuen Softkey 'Werkzeugdaten abgleichen', mit dem ein Werkzeugdaten-Abbild TO_INI.INI von der NC in das Verzeichnis 'DP.DIR\SIM.DIR' kopiert wird.

5. In der Maske 'Rohteil + Optionen' gibt es den neuen Softkey 'Maschinendaten abgleichen', mit dem ein Maschinendaten-Abbild INITIAL.INI von der NC in das Verzeichnis 'DP.DIR\SIM.DIR' kopiert wird.
6. Wenn beim ersten Hochlauf der Simulation die beiden oben genannten Dateien nicht vorhanden sind, wird nachgefragt, ob ein Abgleich durchgeführt werden soll.
7. Sind für ein Werkzeug keine Werkzeugdaten vorhanden, wird der Benutzer gefragt, wie fortgesetzt werden soll. Folgende Softkeys werden angeboten:
 - *Ignorieren*: intern werden alle Korrekturdaten auf Null gesetzt. Es wird ein Polymarker auf der programmierten Bahn dargestellt.
 - *Immer ignorieren*: wie a). Bei allen weiteren fehlenden Werkzeug-Daten dieses Simulationslaufs wird ohne Nachfrage ebenso verfahren.
 - *Abbruch*: Die Simulation bricht ab mit Alarm 17190 ("unerlaubte T-Nummer").
 - *Default* (wird nicht angeboten bei Drehen und wird nicht angeboten bei Werkzeugverwaltung): die Daten eines Default-Werkzeugs (Typ 120, Länge1 100, Durchmesser aus Maske "Rohteil+Optionen") werden in der Simulation verwendet.
 - *Immer Default* (wird nicht angeboten bei Drehen und wird nicht angeboten bei Werkzeugverwaltung): wie d). Bei allen weiteren fehlenden Werkzeug-Daten dieses Simulationslaufs wird ohne Nachfrage ebenso verfahren.

2.6 Archivierung der Konfigurationsdaten

Sowohl die Standard-Konfigurationsdaten der "Dialogprogrammierung" als auch die anwenderspezifischen Ergänzungen dieser Konfigurationsdaten können jederzeit im Bedienbereich "Dienste/Datenbereich "Dialogprogrammierung" zu Archivierungszwecken ein- und ausgelesen oder in eine Serieninbetriebnahme einbezogen werden.

Hinweis

Die Beschreibung des exakten Dateihandlings entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung "Bedienbereich Dienste".

Literatur: /BA/ Bedienungsanleitung



Randbedingungen

3

Die Funktion "Dialogprogrammierung" ist auf allen Bedientafelfront-Konfigurationen mit MMC 102/103 voll ablauffähig.

Hinweis

Empfohlene Bedientafelfront-Plattform:

- MMC 102/103 mit 16 MByte RAM
 - Farbmonitor (OP 031/032)
 - Bedienung über eine QWERTY-Tastatur
-

Das Verhalten des Simulationskanals bei definierten Sprachanweisungen ist aus der Dokumentation zum Softwarestand 2 der SINUMERIK 840D zu entnehmen (Programmieranleitung, Funktionsbeschreibungen).

Darüber hinaus sind die Hinweise im Kapitel 2.1 (Auswertung der Systemvariablen \$P_SIM) zu beachten.



Datenbeschreibungen (MD,SD)

4

Für die Simulationsdaten gelten die Datenbeschreibungen aus der folgenden Dokumentation:

Literatur: /IAD/, "Inbetriebnahmeanleitung", SW 2



Signalbeschreibungen

5

Keine.



Beispiel

6

Die Funktion "Dialogprogrammierung" soll für die Erstellung und Simulation von Teileprogrammen an einer Drehmaschine mit

- der Planachse X,
- der Längsachse Z,
- der Rundachse C (Master-Spindel),
- einer Hilfsachse Q (Lader) und
- einem Revolver mit Festplatzcodierung

genutzt werden.

Da das reale Maschinenumfeld vom Standard-Auslieferungszustand der "Dialogprogrammierung" abweicht, sind mindestens folgende Anpassungen durchzuführen:

1. Einrichten der "Dialogprogrammierung" für die Bearbeitungstechnologie "Drehen" nach Kapitel 2.5.1
2. Anpassung der Achsbezeichner nach Kapitel 2.5.2
3. Anpassung der Simulationsdaten nach Kapitel 2.5.3 oder 2.5.4
4. Anpassung der Werkzeugkorrekturdaten nach Kapitel 2.5.6

Erst nach diesen Anpassungen ist die "Dialogprogrammierung" einschließlich der Bearbeitungssimulation im realen Umfeld der o.g. Drehmaschine praxisgerecht einsetzbar.



7

Datenfelder, Listen

7.1 Maschinendaten

7.1.1 Allgemeine Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n]	Maschinenachsname	/K2/
10060	POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Faktor für Lageregeltakt	/G2/
10070	IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Faktor für Interpolatortakt	/G2/
10100	PLC_CYCLE_TIMEOUT	Maximale PLC-Zykluszeit	/P3/
10120	PLC_RUNNINGUP_TIMEOUT	Überwachungszeit für PLC-Hochlauf	/H2/
12000	OVR_AX_IS_GRAY_CODE	Achs-Vorschubkorrekturschalter Gray-codiert	/V1/
12020	OVR_FEED_IS_GRAY_CODE	Bahnvorschub-Korrekturschalter Gray-codiert	/V1/
12040	OVR_RAPID_IS_GRAY_CODE	Eilgang-Korrekturschalter Gray-codiert	/V1/
12060	OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE	Spindel-Korrekturschalter Gray-codiert	/V1/
13000	DRIVE_IS_ACTIVE[n]	Antriebsaktivierung (611D)	/G2/
18210	MM_USER_MEM_DYNAMIC	Dynamischer Anwenderspeicher im DRAM	/S7/

7.1.2 Kanalspezifische Maschinendaten

kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20000	CHAN_NAME	Kanalname	/K1/
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n]	Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse	/K2/
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n]	Geometrieachse im Kanal	/K2/
20070	AXCONF_MACHAX_USED[n]	Maschinenachsnummer gültig im Kanal	/K2/
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[n]	Kanalachsname im Kanal	/K2/
20110	RESET_MODE_MASK	Festlegung der Steuerungs-Grundstellung nach Teileprogramm-Start	/K2/
20120	TOOL_RESET_VALUE	Werkzeug, dessen Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird	/K2/
20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK	Aktivierung der Werkzeugverwaltung in verschiedenen Ausprägungen	/FBW/
20700	REFP_NC_START_LOCK	NC-Startsperre ohne Referenzpunkt	/R1/

7.1.3 Achsspezifische Maschinendaten

achsspezifisch(\$MA_ ...)			
30130	CTRL_OUT_TYPE[n]	Ausgabeart des Sollwerts	/G2/
30240	ENC_TYPE[n]	Art der Istwernerfassung (Lageistwert)	/G2/
30350	SIMU_AX_VDI_OUTPUT[n]	Ausgabe der Achssignale bei Simulationsachsen	/G2/
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[n]	Zuordnung Spindel zu Maschinenachse	/S1/
35010	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE[n]	Getriebestufenwechsel möglich. Spindel hat mehrere Getriebestufen.	/S1/
35500	SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START[n]	Vorschubfreigabe bei Spindel im Sollbereich	/S1/
35510	SPIND_STOPPED_AT_IPO_START[n]	Vorschubfreigabe bei Spindel steht	/S1/



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Fahren auf Festanschlag (F1)

1	Kurzbeschreibung	1/F1/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/F1/2-5
2.1	Allgemeines, Einsatzbereich	1/F1/2-5
2.2	Allgemeine Funktionalität	1/F1/2-6
2.2.1	Funktionsablauf, Programmierung, Parametrierung	1/F1/2-6
2.2.2	Verhalten bei RESET und Funktionsabbruch	1/F1/2-13
2.2.3	Verhalten bei Satzsuchlauf	1/F1/2-14
2.2.4	Sonstiges	1/F1/2-18
2.2.5	Randbedingungen für SW 5 Erweiterungen	1/F1/2-21
2.2.6	Fahren mit begrenztem Moment/Kraft FOC (ab SW 5)	1/F1/2-23
2.3	Fahren auf Festanschlag mit digitalen Antrieben SIMODRIVE 611 digital (VSA/HSA)	1/F1/2-25
2.3.1	Fahren auf Festanschlag mit hydraulischen Antrieben SIMODRIVE 611 digital (HLA-Modul)	1/F1/2-27
2.4	Fahren auf Festanschlag mit analogen Antrieben	1/F1/2-28
2.4.1	SIMODRIVE 611 analog (VSA)	1/F1/2-28
2.4.2	SIMODRIVE 611 analog (HSA)	1/F1/2-30
2.4.3	Diagramme für Fahren auf Festanschlag mit analogen Antrieben	1/F1/2-34
3	Randbedingungen	1/F1/4-37
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/F1/4-39
4.1	Achsspezifische Maschinendaten	1/F1/4-39
4.2	Achsspezifische Settingdaten	1/F1/4-44
5	Signalbeschreibungen	1/F1/5-47
5.1	Achs-/Spindelspezifische Signale	1/F1/5-48
5.1.1	Signale an Achse/Spindel	1/F1/5-48
5.1.2	Signale von Achse/Spindel	1/F1/5-49
6	Beispiel	1/F1/6-51
6.1	Fahren auf Festanschlag Beispiele ab SW 5.3	1/F1/6-51
7	Datenfelder, Listen	1/F1/7-53
7.1	Nahtstellensignale	1/F1/7-53

7.2	Maschinendaten	1/F1/7-54
7.3	Settingdaten	1/F1/7-54
7.4	Alarmer	1/F1/7-54

Kurzbeschreibung

1

Mit der Funktion "Fahren auf Festanschlag" können z. B. Reitstöcke oder Pinolen gegen einen festen Anschlag verfahren werden, um Werkstücke zu klemmen. Das Klemmmoment und ein Festanschlags-Überwachungsfenster sind im Teileprogramm programmierbar und, nachdem der Festanschlag erreicht wurde, auch über Settingdaten änderbar.

Die Funktion "Fahren auf Festanschlag" kann für Achsen und als Achsen fahrbare Spindeln eingesetzt werden.

Die Funktion ist für mehrere Achsen gleichzeitig und parallel zur Bewegung anderer Achsen möglich.

Ab SW-Stand 5

Mit diesem SW-Stand ist die Funktionalität dahingehend erweitert, daß

- Drehmomente oder die Kraft satzspezifisch angepaßt werden können
- Fahren mit begrenztem Moment/Kraft (Force Control, FOC)
- die Funktionen des Fahrens auf Festanschlag aus Synchronaktionen aktiviert werden können.

Hierfür werden zusätzlich erweiterte Maschinendaten und Systemvariablen bereitgestellt.

Ab SW-Stand 6

Mit diesem SW-Stand steht die Funktionalität "Fahren auf Festanschlag" auch für die SINUMERIK 810D mit CCU3 zur Verfügung.

SINUMERIK 840D mit NCU 573.3. Folgende Erweiterungen sind implementiert:

- Satzsuchlauf mit Berechnung, mehrkanalig (SERUPRO). Achsen mit FXS und FOC simuliert fahren.
- Hängende Achsen können auch bei FXS Alarmen auf Festanschlag gefahren werden.
- Ab SW 6.4 kann über VDI-Signale eine REPOS-Verschiebung für jede Achsen eingestellt, und nach gefundenen Suchziel, der an der Maschine aktuell herrschende FXS-Zustand angezeigt werden.

Hierfür werden zusätzlich erweiterte Maschinendaten, Systemvariablen und Nahtstellensignale bereitgestellt.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Allgemeines, Einsatzbereich

Einsatzbereich

Mit Hilfe der Funktion "Fahren auf Festanschlag" (FXS = Fixed Stop) ist es möglich, definierte Kräfte für das Klemmen von Werkstücken aufzubauen, wie sie z. B. bei Reitstöcken, Pinolen und Greifern notwendig sind. Außerdem können mit der Funktion mechanische Referenzpunkte angefahren werden. Bei hinreichend reduziertem Moment sind auch einfache Meßvorgänge möglich, ohne daß ein Taster angeschlossen werden muß.

Die Funktion "Fahren auf Festanschlag" kann für Achsen und als Achsen fahrbare Spindeln eingesetzt werden.

Fahren auf Festanschlag kann auch für mehrere Achsen gleichzeitig und parallel zur Bewegung anderer Achsen stattfinden.

Der Festanschlag kann auf beliebiger Bahn (Gerade, Kreis, Spline, ...) angefahren werden.

Verfügbarkeit

Die Funktion "Fahren auf Festanschlag" ist verfügbar, wenn
MD 37000: FIXED_STOP_MODE
(Modus Fahren auf Festanschlag) auf 1 gesetzt wird. Die Funktion kann dann aus dem NC-Programm mit dem Befehl "FXS[x]=1" gestartet werden. Ab SW-Stand 5 kommt die Nutzung durch in Synchronaktionen hinzu.

Rahmenbedingungen

Fahren auf Festanschlag ist realisiert für

- SINUMERIK 840D mit digitalen Antrieben (SIMODRIVE 611 digital)
- SINUMERIK FM-NC mit analogen Antrieben
- SINUMERIK 840Di mit SIMODRIVE 611 universal

Der Betrieb mit analogen Antrieben ist nur möglich, wenn der verwendete Steller eine schaltbare Momentenbegrenzung hat. Für programmierbare Andruckkräfte bzw. -momente bei analogen Antrieben ist ein Steller erforderlich, der ohne Vorzeichenwechsel zwischen Drehzahl- und Momentenregelung umschaltbar ist.

Die Baureihe SIMODRIVE 611 analog (VSA/HSA) erfüllt diese Anforderungen.

Bei dem Steller SIMODRIVE 611 analog HSA muß darauf geachtet werden, daß der Stelleralarm F11 (Drehzahlregler am Anschlag) abgeschaltet ist.

Einschränkungen

"Fahren auf Festanschlag" ist **nicht möglich** bei

- hängenden Achsen (bei **840D** mit 611D **ab SW2.2 möglich**)
- bei Gantry-Achsen und bei
- konkurrierenden Positionierachsen, die ausschließlich von der PLC gesteuert werden (Die Anwahl von FXS muß aus dem NC-Programm erfolgen).

Hinweis

Sobald die Funktion "Fahren auf Festanschlag" für eine Achse/Spindel aktiviert wurde, darf für diese Achse keine neue Position programmiert werden. (Ausnahme Synchronaktionen, Beispiele)

Spindeln müssen vor Anwahl der Funktion in den lagegeregelten Betrieb geschaltet werden.

Hinweis

Bei der Programmierung des Klemmoments über FXST[x] bzw. SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE kann bei der SINUMERIK 840Di dieser Wert nur im Bereich von 0% bis 100% programmiert werden. Der zulässige Schrittwert ist dabei 1%.
Programmierte Werte über 100% (z.B. 180%) werden bei der Verarbeitung nur mit max. 100% verrechnet.

2.2 Allgemeine Funktionalität

2.2.1 Funktionsablauf, Programmierung, Parametrierung

Programmierung

Fahren auf Festanschlag wird mit dem Befehl

FXS[Maschinenachsbezeichner] = 1 angewählt.

FXS[Maschinenachsbezeichner] = 0 abgewählt.

Die Befehle sind modal wirksam. Das Klemmoment wird mit dem Befehl

Es wird in % FXST[Maschinenachsbezeichner] = <Moment> eingestellt.
vom Stillstandsmoment
(MD 1118: MOTOR_STANDSTILL_CURRENT) des Antriebs
bzw. in % vom Motorenmoment
(MD 1103: MOTOR_NOMINAL_CURRENT) bei
HSA Antriebe eingetragen.

Zur Einstellung der Breite des Festanschlags-Überwachungsfensters dient

FXSW[Maschinenachsbezeichner] = <Fensterbreite>

Die Einheit ist abhängig von der Voreinstellung: mm, inch oder Grad.

**Kanalachsbezeich-
ner ab SW 4**

Es können statt der Maschinenachsbezeichner auch Kanalachsbezeichner benutzt werden, wenn die Kanalachsbezeichner genau einer Maschinenachse zugeordnet sind.

Einschränkungen: Die Benutzung der Kanalbezeichner ist verriegelt, wenn für die betroffene Maschinenachse eine Transformation oder ein Frame aktiv ist. Sollte die Maschinenachse eine gekoppelte Achse sein (z.B. Folgeachse), wird die Programmierung verhindert und Alarm 14092 "Falscher Achstyp" angezeigt.

Die Bewegung zum Zielpunkt kann als Bahn- oder Positionierachsbewegung beschrieben werden. Bei Positionierachsen ist die Funktion "FXS" auch über Satzgrenzen hinaus möglich. Die Anwahl darf auch gleichzeitig für mehrere Maschinenachsen erfolgen. Die Befehle FXST und FXSW sind optional. Der Verfahrensweg und das Aktivieren der Funktion **muß in einem Satz** programmiert werden. (Ausnahme Synchronaktionen).

Beispiele**Mit Maschinenachsbezeichnern:**

```
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2      ; mm
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXSW[X1]=2                      ; mm
```

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Kanalachsbezeichner mit eindeutiger Maschinenachszuordnung:

Zur Verdeutlichung der unterschiedlichen Programmierung sei hier die Kanal-Achse X auf die Maschinenachse AX1 (oder X1 (Name in MD 10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB)) abgebildet.

Programmierung mit Maschinenachsbezeichnern	Programmierung mit Kanalachsbezeichnern
FXS[X1] = 1; Anwahl für X1	FXS[X] = 1; Anwahl für X -> X1
FXST[X1] = 10; neues Moment für X1	FXST[X] = 10; neues Moment X -> X1
FXSW[X1] = 5; neues Fenster für X1	FXSW[X] = 5; neues Fenster für X -> X1

Alle vier nachfolgenden Programmierzeilen haben die gleiche Wirkung, wenn die Kanal-Achse X auf die Maschinenachse AX1, X1 abgebildet wird:

```
Z250 F100 FXS[AX1]=1 FXST[AX1]=12.3 FXSW[AX1]=2000
Z250 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2000
Z250 F100 FXS[X]=1 FXST[X]=12.3 FXSW[X]=2000
Z250 F100 FXS[X]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[AX1]=2000
```

Funktionsablauf

Anhand eines Beispiels (Pinole wird auf Werkstück gedrückt) soll die Funktion erläutert werden.

Die Besonderheiten bei "Fahren auf Festanschlag" mit digitalen bzw. analogen Antrieben sind in den Kapiteln 2.3 und 2.4 beschrieben.

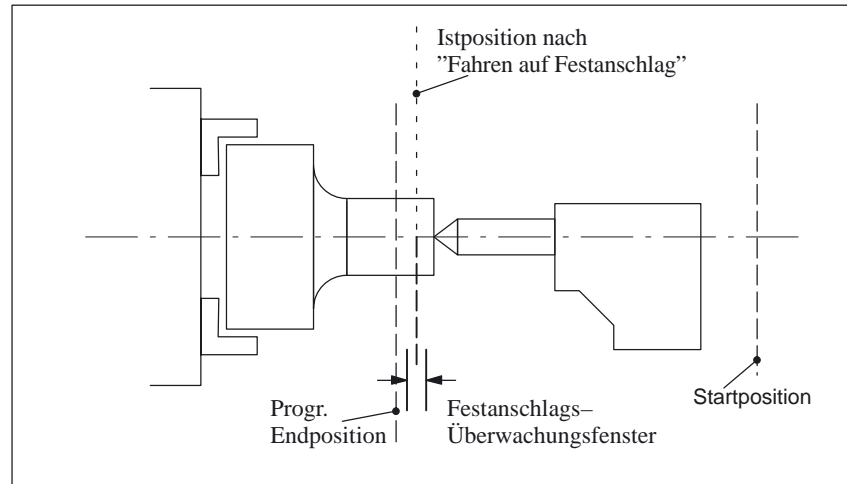


Bild 2-1 Beispiel für Fahren auf Festanschlag

Anwahl

Die NC erkennt die Funktionsanwahl "Fahren auf Festanschlag" über den Befehl FXS[x]=1 und meldet der PLC durch das NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4), daß die Funktion angewählt wurde.

Wenn das MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (Beachtung von PLC-Quittierungen für Fahren auf Festanschlag) entsprechend gesetzt ist, wird die Quittierung der PLC durch das NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) abgewartet.

Anschließend wird von der Startposition aus mit der programmierten Geschwindigkeit auf die programmierte Zielposition gefahren. Der Festanschlag muß sich zwischen der Start- und Zielposition der Achse/Spindel befinden. Eine programmierte Momentenbegrenzung wirkt ab Satzbeginn, d. h. auch das Anfahren des Anschlags erfolgt mit reduziertem Moment. Dies wird in der NC durch automatische Reduzierung der Beschleunigung berücksichtigt.

Wurde in dem Satz oder seit Programmbeginn kein Moment programmiert, so gilt der Wert, der in das achsspezifische

MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF

(Voreinstellung für Klemmoment) eingetragen ist.

Festanschlag wird erreicht

Sobald die Achse auf den mechanischen Festanschlag (Werkstück) drückt, erhöht die Regelung im Antrieb das Moment, um die Achse weiter zu bewegen. Das Moment steigt bis zum programmierten Grenzwert an und bleibt dann konstant.

Der Zustand "Festanschlag erreicht" kann, in Abhängigkeit von dem MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR (Festanschlagserkennung über Sensor), auf folgende Arten ermittelt werden:

- FIXED_STOP_BY_SENSOR = 0 Der Zustand "Festanschlag erreicht" ist gegeben, wenn die axiale Konturabweichung (= Differenz zwischen tatsächlichen und erwarteten Schleppabstand) den Wert von MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD (Schwelle für Festanschlagserkennung) überschritten hat.
- FIXED_STOP_BY_SENSOR = 1 Externer Sensor übermittelt der NC über die PLC, mit dem NST "Sensor Festanschlag" (DB31, ... DBX1.2), den Zustand "Festanschlag erreicht".
- FIXED_STOP_BY_SENSOR = 2 Der Zustand "Festanschlag erreicht" ist gegeben, wenn entweder die Konturüberwachung diesen Status ermittelt hat oder wenn der externe Sensor über Signalwechsel 0 → 1 auf (DB31,...DBX 1.2) diesen Zustand mitteilt.

Die axiale Konturabweichung ist erläutert in:

Literatur: /FB/, D1, "Diagnosehilfsmittel"

Interne Abläufe

Nachdem der Zustand "Festanschlag erreicht" von der NC erkannt wurde, wird der Restweg gelöscht und der Lagesollwert wird nachgeführt. Die Reglerfreigabe bleibt aktiv.

Anschließend wird die PLC durch das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) informiert.

Wenn das MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK entsprechend gesetzt ist, wird die Quittierung der PLC durch das NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) abgewartet.

Danach führt die NC einen Satzwechsel durch bzw. betrachtet die Positionierbewegung als beendet, läßt aber weiterhin einen Sollwert am Antriebssteller anstehen, damit das Klemmoment wirken kann.

Nachdem der Festanschlag erreicht wurde, wird die Festanschlags-Überwachung aktiviert.

Überwachungsfenster

Wurde in dem Satz oder seit Programmbeginn kein Festanschlags-Überwachungsfenster programmiert, so gilt der Wert der in das MD 37020: FIXED_STOP_WINDOW_DEF (Voreinstellung für Festanschlags-Überwachungsfenster) eingetragen ist.

Verläßt die Achse die Position, die sie beim Erkennen des Anschlags hatte, um mehr als das gewählte Fenster, so wird der Alarm 20093 "Festanschlags-Überwachung hat angesprochen" ausgelöst und die Funktion "Fahren auf Festanschlag" abgewählt.

Das Fenster muß vom Anwender so gewählt werden, daß nur ein Wegbrechen des Anschlags zur Auslösung führt.

Freigabe der Festanschlagsalarml	<p>Mit den Maschinendatum MD 37050 FIXED_STOP_ALARM_MASK kann die Freigabe der Festanschlagsalarml wie folgt festgelegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD 37050 = 0 Festanschlag nicht erreicht (Alarm 20091 unterdrücken) • MD 37050 = 2 Festanschlag nicht erreicht (Alarm 20091 unterdrücken) und Festanschlag abgebrochen (ab SW 4 Alarm 20094 unterdrücken) • MD 37050 = 3 Festanschlag abgebrochen (ab SW 4 Alarm 20094 unterdrücken) • MD 37050: Alle anderen Werte ≤ 7 unterdrücken keine Alarml • MD 37050: Ab SW 5 kann eine neue Einstellung mit den Teileprogramm-Befehl NEWCONF aktiviert werden.
Festanschlag wird nicht erreicht	<p>Wird die programmierte Endposition erreicht, ohne daß der Zustand "Festanschlag erreicht" erkannt wurde, so wird abhängig vom Zustand des MD 37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK (Freigabe Festanschlagsalarml), der Alarm 20091 "Festanschlag nicht erreicht" ausgegeben.</p>
Funktion wird abgebrochen	<p>Wird die Funktion "Fahren auf Festanschlag" wegen des Auftretens einer Impulssperre, Wegnahme der PLC-Quittungen oder Reset im Anfahrtsatz abgebrochen, kann die Anzeige bzw. Unterdrückung des Alarms 20094 über MD 37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK gesteuert werden. siehe Kap.4.</p>
Abbruch ohne Alarm	<p>Das Fahren auf Festanschlag kann von der PLC aus im Anfahrtsatz ohne einen Alarm auszulösen (zum Beispiel beim Eintreffen eines Tastendruckes des Bedieners) abgebrochen werden, wenn im Maschinendatum MD 37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK der Alarm 20094 unterdrückt wird.</p> <p>Sowohl bei "Festanschlag nicht erreicht" als auch bei "Festanschlag abgebrochen" wird die Funktion Fahren auf Festanschlag abgewählt.</p>
Alarml	<ul style="list-style-type: none"> • Wird beim Fahren auf Festanschlag die Zielposition erreicht, so wird der Alarm 20091 "Festanschlag nicht erreicht" ausgegeben und ein Satzwechsel durchgeführt. • Erfolgt für eine Achse nach Erreichen des Festanschlags eine Fahrenforderung (z. B. aus dem Teileprogramm, von der PLC, aus Compileryklen oder von der Bedientafelfront), so wird der Alarm 20092 "Fahren auf Festanschlag noch aktiv" ausgegeben und die Achse wird nicht bewegt. • Wird eine Achse nach Erreichen des Festanschlags um mehr als den im SD: FIXED_STOP_WINDOW (Festanschlags-Überwachungsfenster) angegebenen Wert aus der Position gedrückt, so wird der Alarm 20093 "Stillstandsüberwachung am Anschlag hat ausgelöst" ausgegeben, die Funktion "Fahren auf Festanschlag" für diese Achse abgewählt und die Systemvariable \$AA_FXS[x]=2 gesetzt.
Kein Abruch bei Alarm SW 6.2	<p>Fahren auf Festanschlag bleibt bei Alarml weiterhin aktiv, wenn die Bitwerte im Maschinendatum MD 37052: FIXED_STOP_ALARM_REACTION gesetzt wurden. Das NST "BAG betriebsbereit" DB11, ... DBX6.3 bleibt aktiv. Weitere Hinweise zu dieser Funktionalität siehe unter Kapitel 2.2.4 Sonstiges.</p>

Alarmunterdrückung nach neuer Programmierung (ab SW 5)	<p>Fahren auf Festanschlag kann für einfache Meßvorgänge eingesetzt werden.</p> <p>Beispielsweise kann auf Werkzeugbruch kontrolliert werden, indem die Länge des Werkzeugs durch Auffahren auf ein definiertes Hindernis gemessen wird. Dies erfordert die Unterdrückung des Anschlagsalarms. Bei anschließender "normaler" Nutzung der Funktion zum Klemmen von Werkstücken, ist eine Aktivierung des Alarms durch Teileprogrammbeefehle möglich.</p>
Ablauf bei Störung oder Abbruch	<p>Das NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) wird zurückgesetzt.</p> <p>Abhängig von MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK wird die Quittierung der PLC durch Rücksetzen des NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) abgewartet.</p> <p>Anschließend wird die Momentenbegrenzung aufgehoben und ein Satzwechsel durchgeführt.</p>
Abwahl	<p>Die NC erkennt die Funktionsabwahl durch Programmierung des Befehls FXS[x]=0. Anschließend wird intern ein Vorlauf-Stop (STOPRE) ausgelöst, da nicht vorauszusehen ist, wo die Achse nach der Abwahl stehen wird.</p> <p>Die Momentenbegrenzung und die Überwachung des Festanschlags-Überwachungsfensters werden aufgehoben. Die NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) und "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) werden zurückgesetzt.</p> <p>Abhängig von MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK wird die Quittierung der PLC durch das Rücksetzen der NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) und/oder "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) abgewartet.</p> <p>Anschließend geht die Achse in Lageregelung. Das Nachführen des Lagesollwertes wird beendet und auf die neue Istposition synchronisiert.</p> <p>Danach kann eine programmierte Verfahrbewegung ausgeführt werden. Diese muß vom Anschlag wegführen, da sonst der Anschlag oder sogar die Maschine beschädigt werden können.</p> <p>Nach Erreichen der Zielposition erfolgt der Satzwechsel.</p>
Mehrfache Anwahl	<p>Eine Anwahl darf nur einmal erfolgen. Wird durch eine fehlerhafte Programmierung die Funktion nach der Aktivierung (FXS[Achse] = 1) nochmals aufgerufen, wird der Alarm 20092 "Fahren auf Festanschlag noch aktiv" ausgelöst. Ein Beispiel hierzu finden Sie in Kapitel 6.</p>
Satzbezogene Synchronaktionen	<p>Durch die Programmierung einer satzbezogenen Synchronaktion kann Fahren auf Festanschlag während einer Anfahrbewegung zugeschaltet werden.</p> <p>Programmierbeispiel:</p> <pre>N10 G0 G90 X0 Y0 N20 WHEN \$AA_IW[X]>17 DO FXS[X]=1 ; Erreicht X eine Position größer N30 G1 F200 X100 Y110 ; 17mm wird FXS aktiviert</pre>

Klemmoment und Festanschlags-Überwachungsfenster ändern

Mit den Befehlen FXST[x] und FXSW[x] können das Klemmoment und das Festanschlags-Überwachungsfenster im Teileprogramm verändert werden. Die Änderungen werden vor Verfahrbewegungen, die im gleichen Satz stehen, wirksam.

Wird ein neues Moment programmiert, so erfolgt der Übergang auf dieses Moment sprunghaft zu Beginn des betreffenden Satzes. (Bis einschließlich SW 5.2)

Wird ein neues Festanschlags-Überwachungsfenster programmiert, so ändert sich nicht nur die Fensterbreite, sondern auch der Bezugspunkt für die Fenstermitte, wenn sich die Achse vorher bewegt hat. Die Istposition der Maschinenachse bei Änderung des Fensters ist die neue Fenstermitte.

ab SW 5.3**Neue Maschinendaten und Synchronaktionen FXS, FXST, FXSW****Klemme 663 mit MD 37002 steuerbar**

Mit MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL wird das Verhalten bei Impulssperre am Anschlag gesteuert. Beim Löschen der Impulse durch Klemme 663 oder durch das NST "Impulsfreigabe" DBX31, ...DBX21.7, wird die Funktion nicht abgebrochen. Dadurch drückt beim Wiedereinschalten der Impulse der Antrieb ohne weitere Bedienung wieder gegen den Anschlag.

Weitere Details zu dem Verhalten bei Impulssperre sind im Kapitel 2.2.5 beschrieben.

Die Anstiegszeit des Moments entspricht der Zeit, die der Stromregler des Antriebs braucht, wieder die Begrenzung zu erreichen.

Werden während einer aktiven Abwahl (warten auf PLC-Quittungen) die Impulse gelöscht, so wird die Momentengrenze auf Null abgesenkt. In dieser Phase wird beim Wiedereinschalten der Impulse kein Moment mehr aufgebaut. Sobald die Abwahl vollzogen ist, kann wieder normal verfahren werden.

FXS Befehle in Synchronaktionen programmierbar

Die Teileprogrammbefehle FXS, FXST und FXSW sind in Synchronaktionen/Technologiezyklen programmierbar.

Die Aktivierung der Funktion FXS[x]=1 kann auch ohne Bewegung erfolgen, das Moment wird sofort begrenzt. Sobald die Achse sollwertseitig bewegt wird, wird auf Anschlag überwacht.

In statischen und satzbezogenen Synchronaktionen können die gleichen Befehle FXS, FXST, FXSW verwendet werden, wie im normalen Teileprogrammablauf. Die Werte, die zugewiesen werden, können durch eine Berechnung entstanden sein.

Beispiele hierzu finden Sie in Kapitel 6.

Rampe für die Momentengrenze mit MD 37012

Bis SW-Stand 4 wurde die neue Momentengrenze direkt an den Antrieb weitergereicht. Da der Antrieb die Momentengrenze sprunghaft setzt, war die Begrenzung sofort wirksam. Soll z.B. eine Pinole eingedrückt werden, dann ist das Setzen einer Momentengrenze zu ruckartig.

Ab SW 5 ist eine Rampe realisiert. Hierfür wird im Maschinendatum

MD 37012: FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME

festgelegt, wie lange es dauern soll, bis die neue Momentengrenze erreicht ist.

Weitere Informationen zu den Maschinendaten finden Sie in Kapitel 4.1.

2.2.2 Verhalten bei RESET und Funktionsabbruch

Verhalten bei RESET

Während der Anwahl (Festanschlag ist noch nicht erreicht) kann die Funktion FXS mit RESET abgebrochen werden. Der Abbruch wird so ausgeführt, daß ein "beinahe erreichter" Festanschlag (Sollwert bereits jenseits des Festanschlags, aber noch innerhalb der Schwelle für die Festanschlagserkennung) nicht zu einer Beschädigung führt.

Erreicht wird dies durch synchronisieren des Lagesollwertes auf die neue Istposition. Sobald der Festanschlag erreicht ist, bleibt die Funktion auch über RESET hinaus wirksam.

Funktionsabbruch

Ein Funktionsabbruch wird durch folgende Ereignisse ausgelöst:

NOT-AUS:

- Bei FM-NC wird die Funktion "Fahren auf Festanschlag" antriebsseitig aufgehoben.
- Bei 840D sind die NC und der Antrieb bei NOT-AUS stromlos, d. h. die PLC muß reagieren.
- Bei 840Di sind die NC und der Antrieb bei NOT-AUS stromlos, d. h. die PLC muß reagieren.



Vorsicht

Es muß darauf geachtet werden, daß nach der Aufhebung der Funktion "Fahren auf Festanschlag" durch NOT-AUS keine gefährliche Maschinensituation (MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL z.B. Impulssperre aufheben) entstehen kann.

Die Festanschlags-Überwachung spricht an durch:

- Wegbrechen des Anschlags
- Werkzeugbruch
- Impulssperre

2.2.3 Verhalten bei Satzsuchlauf

Satzsuchlauf mit Berechnung

Es gilt folgendes Verhalten:

- Wenn der Zielsatz in einem Programmabschnitt liegt, in dem die Achse am Festanschlag stehen soll, so wird der Festanschlag angefahren, wenn dieser nicht bereits erreicht ist.
- Wenn der Zielsatz in einem Programmabschnitt liegt, in dem die Achse nicht am Festanschlag stehen soll, so wird der Festanschlag verlassen, wenn die Achse noch dort steht.
- Wird der gewünschte Zustand Festanschlag erreicht, so wird die Alarmmeldung 10208 "Programmfortsetzung NC-Start geben" ausgegeben. Nach der Quittierung mit NC-Start kann das Programm fortgesetzt werden.
- FXST[x] und FXSW[x] haben bei Start des Zielsatzes den Wert, den sie auch bei normaler Programmabarbeitung hätten.

Satzsuchlauf ohne Berechnung

Die Befehle FXS, FXST und FXSW werden ignoriert.

FOC ab SW 5

Die modale Aktivierung FOCON/FOCOF wird mitgeführt. Sie wirkt bereits im Anfahrsatz.

SERUPRO ab SW 6 Satzsuchlauf mit Berechnung, mehrkanalig

Der Satzsuchlauf im Modus Programmtest wird mit SERUPRO bezeichnet und leitet sich aus "Search-Run by Programmtest" ab. Dieser Satzsuchlauf erlaubt den Anwender einen mehrkanaligen Satzsuchlauf mit Berechnung **aller** erforderlichen Zustandsdaten aus der Vorgeschichte.

- Die PLC-Nahtstelle wird bei diesem Satzsuchlauf aktualisiert **und**
- Bearbeitungsvorgänge, die das Zusammenspiel mehrerer Kanäle umfassen, werden korrekt im Rahmen dieses Satzsuchlaufes abgearbeitet.

Suchvorgang mit FXS und FOC

Der Anwender markiert in einen Programmbereich des Suchzielsatzes die Funktion FXS oder FOC, um alle zuletzt gültigen Zustände und Funktionen dieser Bearbeitung zu erfassen. Die NC startet selbsttätig das angewählte Programm im Modus Programmtest. Nach gefundenem Zielsatz stoppt die NC am Beginn des Zielsatzes, wählt intern Programmtest wieder ab, und zeigt anschließend die Stop-Bedingung "Suchziel gefunden" in ihrer Satzanzeige an.

Ab SW 6.1

Befindet sich zwischen dem Programmanfang und den Suchziel FXS "Fahren auf Festanschlag", so wird diese Anweisung von der NC nicht real ausgeführt. Die Bewegung wird bis zum programmierten Endpunkt nur simuliert.



Vorsicht

SERUPRO-Anfahren berücksichtigt die Anweisung FXS nicht wirklich. Die programmierte Endposition des FXS-Satzes wird **ohne Momentenbegrenzung** nur simuliert angefahren.

Der Anwender kann im Teileprogramm das Ein- und Ausschalten von FXS mitprotokollieren. Bei Bedarf kann der Benutzer ein ASUP starten, um FXS in diesem SERUPRO-ASUP ein- oder auszuschalten.

\$AA_FXS und \$VA_FXS

Ab SW 6.2

wird die Systemvariable \$AA_FXS in ihrer Bedeutung nur für SERUPRO neu definiert und durch die Variable \$VA_FXS vollständig ersetzt. Die Variablen \$AA_FXS und \$VA_FXS haben **außerhalb** von der Funktion SERUPRO ständig die selben Werte.

Beschreibung	NCK-Variable
Achse nicht im Anschlag	\$AA_FXS = 0 und \$VA_FXS = 0
Anschlag wurde erfolgreich angefahren	\$AA_FXS = 1 und \$VA_FXS = 1
Anfahren des Festanschlags fehlgeschlagen	\$AA_FXS = 2 und \$VA_FXS = 2
Anwahl Fahren auf Festanschlags aktiv	\$AA_FXS = 3 und \$VA_FXS = 3
Anschlag wurde erkannt	\$AA_FXS = 4 und \$VA_FXS = 4
Abwahl Fahren auf Festanschlag aktiv	\$AA_FXS = 5 und \$VA_FXS = 5

Werteverlauf

Werteverlauf der Systemvariablen \$VA_FXS[] mit den Werten 1 bis 5

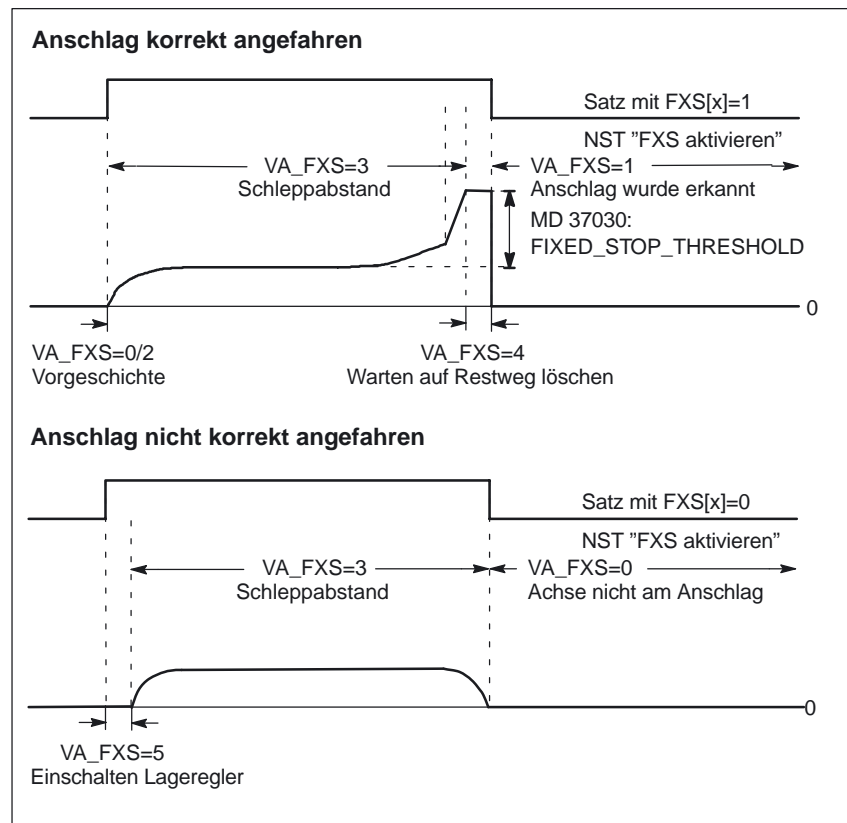


Bild 2-2 Diagramm für FXS mit digitalem Antrieb (611 digital)

**\$AA_FXS Achsen
simuliert fahren**

Die Systemvariable \$AA_FXS stellt den Fortschritt der Programmsimulation dar "programmssensitive Systemvariable".

Beispiel:

Wird im SERUPRO-Vorgang

- die Achse Y mit FXS[Y]=1 simuliert gefahren, so hat \$AA_FXS den Wert 3.
- die Achse Y mit FXS[Y]=0 simuliert gefahren, so hat \$AA_FXS den Wert 0.

Während der Simulation mit SERUPRO können von \$AA_FXS die Werte 1, 2, 4, 5 nicht auftreten, da der tatsächliche Zustand von \$VA_FXS Fahren auf Festanschlag nie erkannt werden kann.

Hinweis

Im SERUPRO-Vorgang wird der Zustand \$AA_FXS = 1 zu keiner Zeit erreicht. Damit können andere Programmverzweigungen durchlaufen werden, welches durch die Simulation zu unterschiedlichen Ergebnissen führt.

Wird nach dem SERUPRO-Vorgang

- die Achse Y erneut verfahren, so erhalten die Variablen \$AA_FXS und \$VA_FXS wieder die gleichen Werte.

**\$VA_FXS realer
Maschinenzustand**

Die Variable \$VA_FXS beschreibt **immer** den realen Maschinenzustand.

Damit wird im SERUPRO-Vorgang der wirklich vorhandene Maschinenzustand

- der entsprechenden Achse mit \$VA_FXS angezeigt.

**Soll- / Ist-Zustand
Vergleich**

Mit dem beiden Systemvariablen \$AA_FXS und \$VA_FXS kann der Anwender im Teileprogramm den Soll- und Ist-Zustand vergleichen. Damit ergibt sich folgendes SERUPRO-ASUP Programm:

SERUPRO-ASUP

Asup fxsSeruproAsup.mpf

;Der Soll und Ist-Zustand wird verglichen um dann für den

;REPOSA-Satz FXS entsprechend zu aktivieren oder zu dektivieren

N1000 WHEN (\$AA_FXS[X]==3) AND (\$VA_FXS[X]==0) DO FXS[X]=1

N2000 WHEN (\$AA_FXS[X]==0) AND (\$VA_FXS[X]==1) DO FXS[X]=0

N1020 REPOSA

Ab SW 6.4**REPOS-Verschiebung anzeigen**

Nachdem das Suchziel gefunden ist, wird für jede Achse der an der Maschine herrschende FXS-Zustand über die achsialen VDI-Signale

NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) und

NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) angezeigt.

Beispiel:

Wenn die Maschine am Festanschlag steht, und der Suchlauf auf einen Satz nach der Abwahl von FXS erreicht hat, wird die neue Zielposition über NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) als REPOS-Verschiebung angezeigt.

**FXS im REPOS
vollautomatisch**

Mit REPOS wird die Funktionalität von FXS selbsttätig wiederholt und im folgenden mit FXS-REPOS bezeichnet. Diese Sequenz ist vergleichbar mit dem Programm fxsSeruproAsup.mpf. Dabei wird jede Achse berücksichtigt und es wird das zuletzt vor dem Suchziel programmierte Moment verwendet.

Der Anwender kann FXS in einem SERUPRO-ASUP gesondert behandeln. Dafür gilt:

Jede im SERUPRO-ASUP durchgeführte FXS-Aktion

- sorgt automatisch für $\$AA_FXS[X] == \$VA_FXS[X]$.

Damit wird FXS-REPOS für die Achse X inaktiv.

**FXS-REPOS
deaktivieren**

FXS-REPOS wird deaktiviert

- durch eine FXS-Synchronaktion, die sich auf REPOSA bezieht oder
- $\$AA_FXS[X] == \$VA_FXS[X]$ im SERUPRO_ASUP

Hinweis

Ein SERUPRO-ASUP **ohne** FXS Behandlung oder kein vorhandenes SERUPRO-ASUP führt zu einen vollautomatischen FXS-REPOS.

**Vorsicht**

FXS-REPOS fährt alle Bahnachsen in einem Bahnverband auf den Zielpunkt. Damit fahren Achsen mit und ohne FXS Behandlung gemeinsam mit der im zum Zeitpunkt des Ziesatzes gültigen G-Code und Vorschub. Dies kann dazu führen, daß der Festanschlag mit Eilgang (G0) oder hoher Geschwindigkeit angefahren wird.

**FOC im REPOS
vollautomatisch**

Die Funktion FOC-REPOS verhält sich analog zur Funktion FXS-REPOS.

Vorsicht

Ein ständig wechselnder Momentenverlauf kann mit FOC-REPOS **nicht** realisiert werden.

Beispiel:

Durch ein Programm wird eine Achse X von 0 nach 100 verfahren und schaltet alle 20 Millimeter für jeweils 10 Millimeter FOC ein. Dieser Momentenverlauf wird mit satzweisem FOC erzeugt und kann deshalb durch FOC-REPOS **nicht** nachvollzogen werden. FOC-REPOS wird gemäß der letzten Programmierung die Achse X von 0 nach 100 mit oder ohne FOC fahren.

Programmierbeispiele zu FXS "Fahren auf Festanschlag" entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB1/, K1, "BAG, Kanal, Programmierbetrieb", Programmtest

2.2.4 Sonstiges

Settingdaten

Für die Funktion "Fahren auf Festanschlag" gibt es folgende achsspezifische Settingdaten:

- SD 43500: FIXED_STOP_SWITCH (Anwahl Fahren auf Festanschlag)
- SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE (Klemmmoment bei Fahren auf Festanschlag)
- SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW (Festanschlags-Überwachungsfenster)

Die Settingdaten sind nur wirksam, wenn die Achse den Festanschlag erreicht hat.

Der Status der Settingdaten wird über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" angezeigt.

Die Befehle FXS[x], FXST[x] und FXSW[x] bewirken eine satzsynchrone Änderung dieser Settingdaten. Sind FXST[x] und FXSW[x] nicht programmiert, so werden, wenn "Fahren auf Festanschlag" aktiviert ist, die Voreinstellungen aus den

MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF und
MD 37020: FIXED_STOP_WINDOW_DEF

in die entsprechenden Settingdaten übernommen.

Die Settingdaten für Klemm-Moment und Festanschlags-Überwachungsfenster können vom Bediener und über die PLC verändert werden. Damit kann, nachdem der Festanschlag erreicht wurde, ein höheres bzw. niedrigeres Klemm-Moment oder verändertes Festanschlags-Überwachungsfenster vorgegeben werden.

ab SW 5.3

Klemmmoment-Änderung mit Rampe und höhere Werte als 100%

Eine Klemmmoment-Änderung wird sprungförmig an den Antrieb übergeben. Es besteht die Möglichkeit eine Rampe immer für das Erreichen einer geänderten Momentengrenze über MD 37012: FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME vorzugeben.

Klemm-Moment größer als 100%

Höhere Werte als 100% für SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE sind nur kurzzeitig sinnvoll. Das maximale Moment wird unabhängig davon, antriebsseitig begrenzt.

Begrenzend wirken z.B. die Antriebsmaschinenendaten

MD1103 Motornennstrom,
MD1104 Maximaler Motorstrom,
MD1105 Reduzierung maximaler Motorstrom,
MD1230/1231 Drehmomentengrenzwert1/2.

Weitere Informationen sind in der Projektierungsanleitung SIMODRIVE Drehstrommotoren für Vorschub- und Hauptspindelantriebe und im entsprechenden Dokument zum Hydraulikmodul zu finden /FBHLA/.

Statusabfrage im Teileprogramm	<p>Die Systemvariable \$AA_FXS[x] zeigt den Status der Funktion "Fahren auf Festanschlag" an. Sie hat folgende Codierung:</p> <p>\$AA_FXS= 0 Achse ist nicht am Anschlag</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Anschlag wurde erfolgreich angefahren (Achse ist im Festanschlags-Überwachungsfenster) 2 Anfahren des Anschlags fehlgeschlagen (Achse ist nicht am Anschlag) 3 Fahren auf Festanschlag aktiviert (ab SW 5.3 erweitert) 4 Anschlag wurde erkannt (ab SW 5.3 erweitert) 5 Fahren auf Festanschlag wird abgewählt. Die Abwahl ist noch nicht vollzogen. (ab SW 5.3 erweitert) <p>Das Abfragen der Systemvariable im Teileprogramm löst einen Vorlaufstopp aus.</p> <p>Durch die Statusabfrage im Teileprogramm kann z. B. auf einen fehlerhaften Ablauf der Funktion "Fahren auf Festanschlag" reagiert werden.</p> <p>Für das folgende Beispiel gilt: MD 37050: FIXED_STOP_ALARM_MASK = 0 ⇒ ein Alarm wird im Fehlerfall nicht generiert, deswegen findet ein Satzwechsel statt und der Fehlerfall kann über die Systemvariable ausgewertet werden.</p>
Beispiel	<pre>X300 Y500 F200 FXS[X1]=1 FXST[X1]=25 FXSW[X1]=5 IF \$AA_FXS[X1]=2 GOTO F XS_ERROR G01 X400 Y200</pre>
Unwirksame NST-Signale	<p>Für Achsen am Festanschlag sind folgende NST-Signale (PLC → NCK) bis zur Abwahl (inkl. Verfahrbewegung) unwirksam:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NST "Achsen-/Spindelsperre" (DB31, ... DBX1.3) • NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1)
Istposition am Festanschlag	<p>Mit der Systemvariablen \$AA_IM[x] kann die Istposition der Maschinenachse, z. B. zu Meßzwecken nach erfolgreichem Fahren auf Festanschlag, ermittelt werden.</p>
Kombinierbarkeit mit anderen Funktionen	<p>"Messen mit Restweglöschchen" (Befehl "MEAS") und "Fahren auf Festanschlag" können nicht gleichzeitig in einem Satz programmiert werden.</p> <p>Ausnahme:</p> <p>Eine Funktion wirkt auf eine Bahnachse und die andere auf eine Positionierachse oder beide wirken auf Positionierachsen.</p>
Konturüberwachung	<p>Während "Fahren auf Festanschlag" aktiv ist, erfolgt keine axiale Konturüberwachung.</p>
Positionierachsen	<p>Bei "Fahren auf Festanschlag" mit POSA-Achsen wird der Satzwechsel unabhängig von der Festanschlagsbewegung durchgeführt.</p>

hängende Achsen

Ab SW 6.2 ist "Fahren auf Festanschlag" mit hängenden Achsen auch bei Alarmmeldungen möglich. Sollte bei aktiven "Fahren auf Festanschlag" die Bewegung von hängenden Achsen aufgrund eines FXS–Alarms abgebrochen werden, dann werden die entsprechenden Antriebe über die VDI Nahtstelle nicht stromlos geschaltet. Diese Funktionalität wirkt sich auf hängende Achsen wie ein elektronischer Gewichtsausgleich aus und ist über das Maschinendatum MD 37052: FIXED_STOP_ALARM_REACTION projektierbar.

Hinweis

Weitere Erläuterungen bezüglich Anpassungen bei SIMODRIVE 611 digital bzw. digital (HLA–Modul) entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB2/, K3, "Kompensation", Kapitel 2.9
Elektronischer Gewichtsausgleich.

MD 37052

Mit dem Maschinendatum MD 37052: FIXED_STOP_ALARM_REACTION wird durch Setzen der Bits der Antrieb auch im Alarmfall nicht stromlos geschaltet, indem das NST "BAG betriebsbereit" DB11, ... DBX6.3 weiterhin aktiv bleibt.

Bitwert=0:

Die Alarmer wirken sich auf FXS aus (Antriebe wird stromlos wie bisher)
NST "BAG betriebsbereit" DB11, ... DBX6.3 wird gelöscht.

Bitwert=1:

Die Alarmer wirken sich nicht auf FXS aus (ab SW 6.2)
NST "BAG betriebsbereit" DB11, ... DBX6.3 bleibt weiterhin aktiv.

- Bit0: Alarm 20090 Fahren auf Festanschlag nicht möglich
- Bit1: Alarm 20091 Festanschlag nicht erreicht
- Bit2: Alarm 20092 Fahren auf Festanschlag noch aktiv
- Bit3: Alarm 20093 Stillstandsüberwachung am Anschlag hat ausgelöst
- Bit4: Alarm 20094 Fahren auf Festanschlag abgebrochen

2.2.5 Randbedingungen für SW 5 Erweiterungen

Verhalten bei Impulssperre

Die Wegnahme der Impulsfreigabe entweder durch Klemme 663 oder durch NST "Impulsfreigabe" (DB31, ... DBX21.7) wird nachfolgend als Impulssperre bezeichnet.

Über das Maschinendatum MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL kann Einfluß auf das Zusammenwirken von Fahren auf Festanschlag und Impulssperre genommen werden.

Bit 0: Verhalten bei Impulssperre am Anschlag wie folgt:

Bit 0 = 0: Fahren auf Festanschlag wird abgebrochen
 Bit 0 = 1: Fahren auf Festanschlag wird unterbrochen, d.h. der Antrieb wird kraftlos.

Sobald die Impulssperre wieder aufgehoben wird, drückt der Antrieb wieder mit dem begrenzten Moment. Das Moment wird sprunghaft aufgeschaltet. Am Anschlag kann der Antrieb entweder durch

- NST "Impulsfreigabe" (DB31, ... DBX21.7) oder durch
- Antriebsklemme 663 Impulsfreigabe gesteuert werden.

Die NC wertet das NST "Impulsfreigabe" (DB31, ... DBX21.7) selber aus.

Abhängig vom Antriebsmaschinen datum MD 1012: FUNC_SWITCH reagiert die NC bei FXS auf eine Änderung des Zustands der Klemme 663 wie folgt:

Bit 2 = 0 Der Zustand der Klemme 663 wird der NC **nicht** mitgeteilt.
 Bit 2 = 1 Der Zustand der Klemme 663 wird der NC mitgeteilt.

Klemme 663

Durch Wegnahme der Impulsfreigabe durch Klemme 663 wird der Antrieb stromlos und trudelt sofort ungebremst aus. Dies wird bei

MD 1012: FUNC_SWITCH, Bit 2 = 0 der NC nicht gemeldet.

Der Status kann mit der Serviceanzeige **Service Antrieb** in der Zeile "Impulsfreigabe (Klemme 663)" überprüft werden.

Hinweis

Fahren auf Festanschlag kann durch das Sperren der Impulse von NST "Impulsfreigabe" (DB31, ... DBX21.7) oder der Klemme 663 nur dann abgebrochen werden, wenn

MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL Bit 0 = 0 und
 MD 1012: FUNC_SWITCH Bit 2 = 1 erfüllt sind.

Soll zum einen FXS unterbrochen und andererseits Fahren auf Festanschlag abgebrochen werden, so wird dies durch folgende Einstellungen erreicht:

MD 37002: FIXED_STOP_CONTROL Bit 0 = 0 und
 MD 1012: FUNC_SWITCH Bit 2 = 0

**Programmierung
FXS in Synchron-
aktionen**

Die Funktion ist für analoge Achsen nicht verfügbar (PLC–Quittung kann nicht abgewartet werden). Erfolgt trotzdem eine Programmierung, wird der Alarm 20090 “Fahren auf Festanschlag nicht möglich. Programmierung und Achsdaten prüfen” ausgelöst.

Anwahl FXS[]=1:

Folgendes Nahtstellen Signal wird gesetzt:

Meldung an PLC:

NST “Fahren auf Festanschlag aktivieren” (DB31, ... DBX62.4)

Der Anwahlbefehl FXS kann nur in Systemen mit digitalen Antrieben (VSA, HSA, HLA) verwendet werden.

Folgende Bedingung muß eingehalten werden:

- Von MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK muß Bit 0 = 0 erfüllt sein.

Bit 0 = 1 (warten auf PLC–Quittierung) darf nicht gesetzt sein, da zur Quittierung des Signals ein Interpolator–Stopp notwendig wäre, der die Bewegung unterbrechen würde.

Abwahl FXS[]=0:

Folgendes Nahtstellen Signal wird zurückgesetzt:

Meldung an PLC:

NST “Fahren auf Festanschlag aktivieren” (DB31, ... DBX62.4)

- MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK muß den Wert Null für Signalabwahl ohne Bewegungsstopp enthalten.

Ohne Rampe

Eine Änderung der Momentengrenze erfolgt **ohne Berücksichtigung** der Rampe wenn:

- FXS mit (FXS[]=1) aktiviert wird, damit die Reduzierung sofort eintritt (speziell für Synchronaktionen).
- der Antrieb im Fehlerfall schnellstmöglich stromlos geschaltet werden muß.

**Anwahl von FXS
bei G64**

Im MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK muß Bit 0 = 0 sein (auf PLC–Eingangssignal “Fahren auf Festanschlag freigegeben” nicht warten), da die Anwahl von FXS keinen Bewegungsstopp auslösen darf. Erfolgt trotzdem eine Programmierung, wird der Alarm 20090 “Fahren auf Festanschlag nicht möglich. Programmierung und Achsdaten prüfen” ausgelöst.

**Ändern des
Moments FXST**

- Eine Veränderung des Klemmoments kann schon während des Anfahrens des Anschlags erfolgen.
- Die Momentenbegrenzung FXST wirkt zusätzlich zur Beschleunigungsbegrenzung mit ACC.
- Das neue Moment unter Berücksichtigung der Rampe (MD 37012: FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME) wird einen Interpolationstakt nach der Änderung im Antrieb wirksam. Eine Änderung des wirksamen Moments kann durch Lesen der Synchronaktions–Variablen \$VA_TORQUE[Achse] überprüft werden.

2.2.6 Fahren mit begrenztem Moment/Kraft FOC (ab SW 5)

Für Anwendungen, bei denen Moment oder Kraft dynamisch weg- oder zeitabhängig oder von anderen Größen abhängig geändert werden sollen (z.B. Pressen), wird die folgende Funktionalität FOC (Force Control) bereitgestellt.

Hiermit sind Kraft/Weg- oder Kraft/Zeitprofile in der "Auflösung Interpolationstakt" möglich.

Die Funktion gestattet es über Synchronaktionen zu jeder Zeit Moment/Kraft zu ändern. Die Funktion kann modal oder satzbezogen aktiviert werden.

Modale Aktivierung (FOCON/FOCOF)

Die Aktivierung der Funktion nach POWER_ON und RESET wird durch das MD 37080: FOC_ACTIVATION_MODE bestimmt.

Tabelle 2-1 Steuerung der Grundstellung der modalen Begrenzung von Moment/Kraft

nach	Bit 0	Wirkung
Power On	0	FOCOF
	1	FOCON
RESET	0	FOCOF
	1	FOCON

FOCON Aktivierung der modal wirksamen Moment/Kraft-Begrenzung

FOCOF Abschalten der Moment/Kraft-Begrenzung

Die modale Aktivierung wirkt über das Programmende hinaus.

Es wirkt, wenn schon programmiert, das mit FXST eingestellte Moment/Kraft. Eine Programmierung von FXST kann unabhängig von FOCON erfolgen, die Wirkung tritt jedoch erst nach Aktivierung der Funktion ein.

Programmierung

Die Programmierung der Achse erfolgt in eckigen Klammern. Zulässig sind:

- Geometrieachs-Bezeichner
- Kanalachs-Bezeichner
- Maschinenachs-Bezeichner

Beispiel:

N10 FOCON[X] ; modale Aktivierung der Momentenbegrenzung

N20 X100 Y200 FXST[X]=15 ; X fährt mit reduziertem Moment (15%)
 N30 FXST[X]=75 X20 ; Änderung des Moments auf 75%, X fährt mit diesem begrenzten Moment

N40 FOCOF[X] ; Abschalten der Momentenbegrenzung

Satzbezogene Begrenzung (FOC)

Der Teileprogrammbehehl FOC schaltet die Momentenbegrenzung für einen Satz ein.

Eine Aktivierung aus einer Synchronaktion wirkt bis zum Satzende des aktuellen Teileprogrammsatzes.

Vorrang FXS/FOC	Eine Aktivierung von FXS bei aktivem FOC hat Vorrang, d.h. FXS wird ausgeführt. Eine Abwahl von FXS hebt die Klemmung auf. Eine modale Momenten/Kraftbegrenzung bleibt aktiv. Nach Power On wirkt bei einer Aktivierung das MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF. Dieses Moment kann jederzeit durch Programmierung von FXST verändert werden.
Synchronaktionen	Die Sprachbefehle FOC, FOCON, FOCOF können wie die Befehle für Fahren auf Festanschlag auch in Synchronaktionen programmiert werden.
Status FOC feststellen	Durch die Statusvariable \$AA_FOC kann jederzeit der Aktivierungszustand gelesen werden. Wird FXS zusätzlich aktiviert, wird der Status nicht verändert. 0: FOC nicht aktiv 1: FOC modal aktiv 2: FOC satzbezogen aktiv
Status Momentengrenze feststellen	Mit der Systemvariablen \$VA_TORQUE_AT_LIMIT kann in Systemen mit digitalen Antrieben (VSA, HSA, HLA) jederzeit gelesen werden, ob das aktuell wirksame Moment der vorgegebenen Momentengrenze entspricht. 0: wirksames Moment kleiner Momentengrenzwert 1: wirksames Moment hat den Momentengrenzwert erreicht
Einschränkungen	Die Funktion FOC hat folgende Einschränkungen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Veränderung der Momenten-/Kraftbegrenzung, die sich als Beschleunigungsbegrenzung darstellt, wird <u>nur an Satzgrenzen</u> in die Verfahrbewegung eingerechnet (siehe Befehl ACC). • Nur FOC: Es ist <u>keine Überwachung</u> auf das Erreichen der aktiven Momentengrenze aus der VDI-Nahtstelle möglich. • Durch Nichtanpassung der Beschleunigungsbegrenzung kommt es während der Verfahrbewegung zu einer Erhöhung des Schleppabstands. • Durch Nichtanpassung der Beschleunigungsbegrenzung wird der Satzendpunkt eventuell später erreicht, als im MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME angegeben. Dafür wird das MD 36042: FOC_STANDSTILL_DELAY_TIME eingeführt, auf das in diesem Zustand überwacht wird. Wird diese Zeitdauer überschritten wird der Alarm 25042 "Stillstandsüberwachung bei Momenten/Kraftbegrenzung" ausgelöst und der Antrieb schnellst möglich stillgesetzt.
Einsatzmöglichkeit Link- und Containerachsen	Alle Achsen, die in einem Kanal verfahren werden können, d.h. auch Linkachsen und Containerachsen, können auf Festanschlag gefahren werden. Literatur: /FB2/, B3, "Mehrere Bedientafelfronten und NCUs, Dezentrale Systeme" Der Zustand der Maschinenachse bleibt bei einem Containerswitch erhalten, d.h. eine geklemmte Maschinenachse bleibt am Anschlag. Wurde mit FOCON eine modale Momentenbegrenzung aktiviert, bleibt diese auch nach einem Containerswitch für die Maschinenachse erhalten.

2.3 Fahren auf Festanschlag mit digitalen Antrieben SIMODRIVE 611 digital (VSA/HSA)

Anwahl	<p>Die NC erkennt die Funktionsanwahl "Fahren auf Festanschlag" (über den Befehl FXS[x]=1) und meldet der PLC durch das NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4), daß die Funktion angewählt wurde.</p> <p>Wenn das MD 37050: FIXED_STOP_ACKN_MASK entsprechend gesetzt ist, wird die Quittierung der PLC durch das NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) abgewartet und danach die Funktion gestartet. Aus NC-Sicht ist diese Quittierung bei digitalen Antrieben nicht notwendig.</p> <p>Die Achse fährt nun mit der programmierten Geschwindigkeit die Zielposition an. Gleichzeitig wird das Klemmoment (vorgegeben über FXST[x]) über die digitale Schnittstelle an den Antrieb übergeben und dieser begrenzt sein wirksames Moment. Weiterhin wird in der NC automatisch die Beschleunigung entsprechend FXST[x]) reduziert.</p>
Festanschlag wird erreicht	<p>Sobald die Achse den Festanschlag erreicht hat, steigt die axiale Konturabweichung an. Wird die im MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD eingetragene Schwelle überschritten bzw. das NST-Signal "Sensor Festanschlag" (DB31, ... DBX1.2) gesetzt, erkennt die Steuerung, daß der Festanschlag erreicht wurde.</p> <p>Die NC löscht daraufhin den noch anstehenden Restweg und synchronisiert den Lagesollwert auf den aktuellen Lageistwert. Die Reglerfreigabe bleibt aktiv.</p> <p>Anschließend gibt die NC das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) an die PLC aus.</p> <p>Wenn das MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK entsprechend gesetzt ist, wird die Quittierung der PLC durch das NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) abgewartet. Aus NC-Sicht ist diese Quittierung bei digitalen Antrieben nicht notwendig.</p> <p>Danach wird der Satzwechsel durchgeführt. Das Klemmoment bleibt anstehen.</p>
Festanschlag wird nicht erreicht	<p>Wird die programmierte Endposition erreicht, ohne daß der Zustand "Festanschlag erreicht" erkannt wurde, so wird über die digitale Schnittstelle die Momentenbegrenzung im Antrieb aufgehoben und das NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) zurückgesetzt.</p> <p>Abhängig von MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK wird die Quittierung der PLC durch Rücksetzen des NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) abgewartet und danach der Satzwechsel durchgeführt.</p>
Abwahl	<p>Die Abwahl erfolgt wie in Kapitel 2.2.1 beschrieben. Darüber hinaus finden Sie in diesem Kapitel weitere Erläuterungen zur Freigabe der Festanschlagsalarmlen sowie zur Impulsfreigabe vom PLC über Klemme 663 oder das NST "Impulsfreigabe" (DBX31, ... DB21.7).</p>

Diagramm

Im folgenden Diagramm sind der Verlauf von Motorstrom, Schleppabstand und NST-Signale für "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) und "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) mit digitalem Antrieb (SIMODRIVE 611 digital) dargestellt.

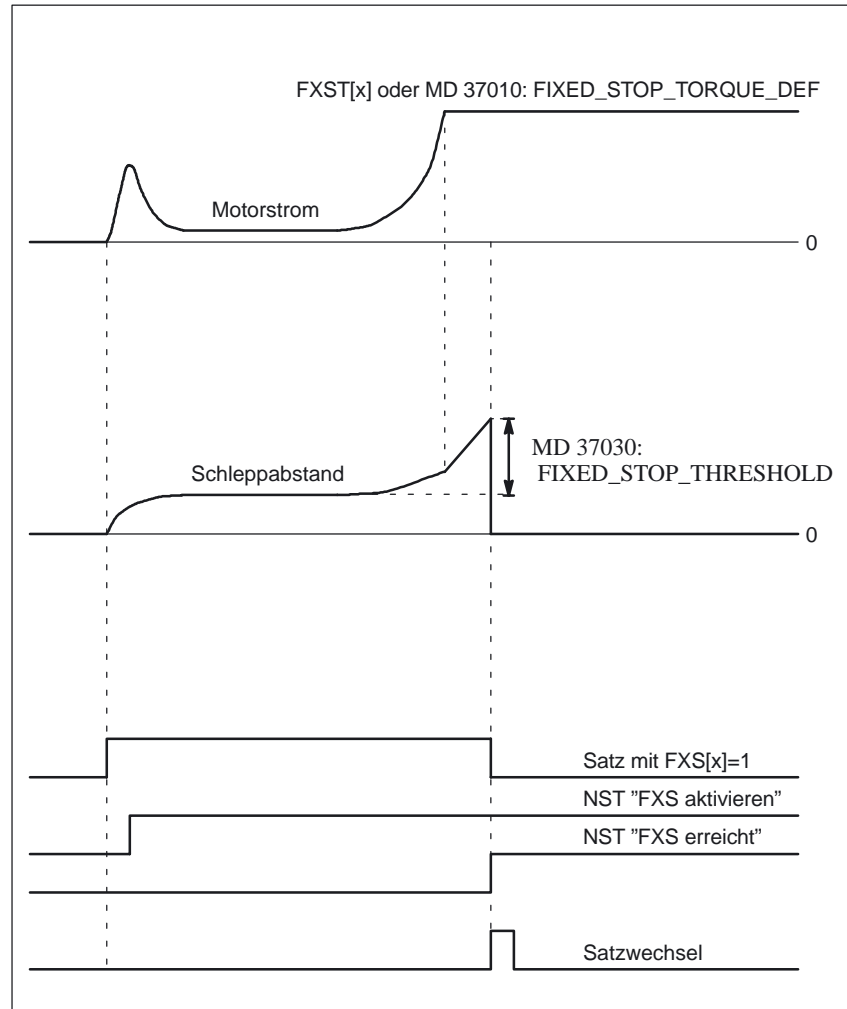


Bild 2-3 Diagramm für FXS mit digitalem Antrieb (611 digital)

2.3.1 Fahren auf Festanschlag mit hydraulischen Antrieben SIMODRIVE 611 digital (HLA-Modul)

Geschwindigkeit-/Kraftregelung

Bei Aktivierung der Funktion FXS (FXS[x]=1) für das Hydraulikmodul 611 digital (HLA-Modul) findet nur ein Wechsel von Geschwindigkeitsregelung nach Kraftregelung statt. Ein Positionieren ist dann von der NC aus nicht mehr möglich.

NC-SW6 611 digital SW 5.1

Bei Fahren auf Festanschlag wird eine Drehmoment-/Kraftgrenze von der NC ausgewertet und wirkt zusätzlich zu den im Antrieb eingestellten Begrenzungen

- Strom,
- Kraft/Drehmoment,
- Leistung, Kippleistung,
- Einrichtbetrieb

Hinweis

Entsprechende Erläuterungen zur Geschwindigkeits- und Kraftregelung sowie alle Besonderheiten bezüglich Anpassungen bei SIMODRIVE 611 digital bzw. digital (HLA-Modul) entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FBHLA/, "Antriebsfunktionen Firmware", Kapitel 4
/FB2/, K3, "Kompensation", Kapitel 2.9
Elektronischer Gewichtsausgleich.

2.4 Fahren auf Festanschlag mit analogen Antrieben

Strom-/Momentenregelung Die im folgenden erwähnte Momentenregelung und –begrenzung ist beim 611 analog (VSA) als Stromregelung und –begrenzung realisiert.

2.4.1 SIMODRIVE 611 analog (VSA)

Festes Klemmmoment Über eine Widerstandsbeschlattung (bzw. über R12) wird im Antriebssteller eine feste Strombegrenzung vorgegeben. Diese Strombegrenzung wird von der Steuerung über einen PLC–Ausgang (der auf die Klemme 96 des Stellers wirkt) aktiviert. Damit ist sichergestellt, daß ein festes Klemmmoment von der Achse ausgeht.

Die Sollwerteinspeisung kann über die Klemmen 56/14 oder 24/20 erfolgen.

Programmierbares Klemmmoment In diesem Fall wird der Antriebssteller von der PLC vom drehzahl– in den stromgeregelten Betrieb geschaltet, sobald der Festanschlag erreicht wurde. Die Ansteuerung der Klemme 22 hat zur Folge, daß der Spannungspegel, der an den Klemmen 20/24 anliegt, nicht mehr als Drehzahlsollwert sondern als Stromsollwert betrachtet wird.

Damit kann von der NC ein variables Klemmmoment vorgegeben werden.

Die Sollwerteinspeisung muß über die Klemmen 24/20 erfolgen.

Literatur: /IAA/, Inbetriebnahmeanleitung SIMODRIVE 611 analoges System

Hardwareanschluß In Bild 2-4 sind die Hardwareanschlüsse zwischen FM–NC, PLC und SIMODRIVE 611 analog (VSA) dargestellt.

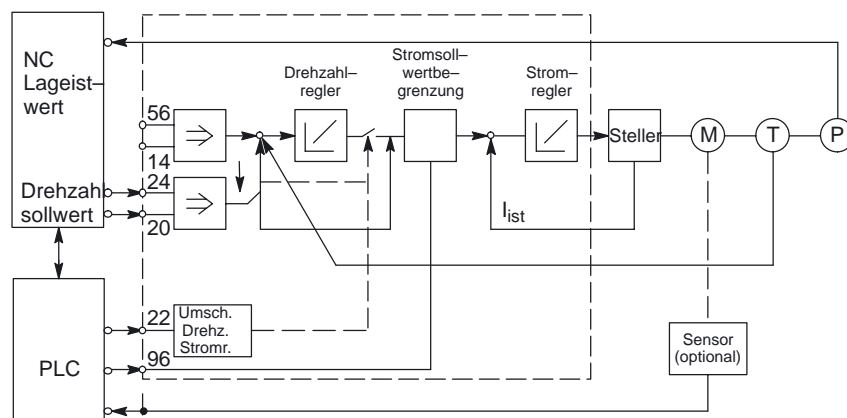


Bild 2-4 Hardwareanschluß für FM–NC, PLC und SIMODRIVE 611–A (VSA)

Anwahl

Die NC erkennt die Funktionsanwahl "Fahren auf Festanschlag" (über den Befehl FXS[x]=1) und meldet der PLC durch das NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4), daß die Funktion angewählt wurde.

Daraufhin muß die PLC die Strombegrenzung am Steller aktivieren (Klemme 96).

Wenn das MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK entsprechend gesetzt ist, wird die Quittierung der PLC durch das NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) abgewartet und danach die Funktion gestartet. **(Dies sollte bei analogen Antrieben aus Sicherheitsgründen immer gemacht werden, damit die Bewegung nicht gestartet wird, bevor der Strom und damit das Moment begrenzt wurde).**

Anschließend setzt die NC intern die Momentengrenze auf den über MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE (Momentengrenze beim Anfahren des Festanschlags für analoge Antriebe) vorgegebenen Wert. Dieser muß dem über Klemme 96 aktivierten Momentengrenzwert entsprechen. Weiterhin wird in der NC automatisch die Beschleunigung entsprechend MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE reduziert.

Die Achse fährt nun mit der programmierten Geschwindigkeit die Zielposition an.

Festanschlag wird erreicht

Sobald die Achse den Festanschlag erreicht hat, steigt die axiale Konturabweichung an. Wird die im MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD eingetragene Schwelle überschritten bzw. das NST-Signal "Sensor Festanschlag" (DB31, ... DBX1.2) gesetzt, erkennt die Steuerung, daß der Festanschlag erreicht wurde.

Der Lageregler gibt daraufhin einen Drehzahl Sollwert aus, der dem im MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE eingetragenen Wert entspricht. Durch diesen dauernd anstehenden Sollwert drückt der Drehzahlregler, dessen Ausgang durch Klemme 96 begrenzt ist, den Antrieb an die Stromgrenze.

Die NC löscht daraufhin den noch anstehenden Restweg und führt den Lagesollwert nach. Die Reglerfreigabe bleibt aktiv.

Anschließend gibt die NC das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) an die PLC aus.

Soll von der NC ein **programmierbares Klemmoment** vorgebar sein (über FXST[x] oder Settingdatum), so muß die PLC den Antrieb vom drehzahlgeregelten in den stromgeregelten Betrieb umschalten. Dazu steuert sie die Klemme 22 an und schaltet nach einer Zeit von >10 ms die Strombegrenzung (Klemme 96) ab. Dadurch wirkt jetzt das Moment aus MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE auf den Antrieb.

Wenn das MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK entsprechend gesetzt ist, wird die Quittierung der PLC durch das NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) abgewartet und danach das gewünschte Klemmoment aus dem Anwahlsatz sprunghaft an den Antrieb übergeben.

Danach wird der Satzwechsel durchgeführt. Das Klemmoment bleibt anstehen.

Festanschlag wird nicht erreicht

Wird die programmierte Endposition erreicht, ohne daß der Zustand "Festanschlag erreicht" erkannt wurde, so wird die interne Momentenbegrenzung MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE aufgehoben und das NST-Signal "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) zurückgesetzt.

2.4 Fahren auf Festanschlag mit analogen Antrieben

Anschließend muß die PLC die Strombegrenzung (Klemme 96) deaktivieren.

Abhängig von MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK wird die Quittierung der PLC durch Rücksetzen des NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) abgewartet und danach der Satzwechsel durchgeführt.

Abwahl

Die NC erkennt die Funktionsabwahl durch Programmierung des Befehls FXS[x]=0 und gibt den Drehzahl- bzw. Stromsollwert "0", also kein Klemmmoment mehr vor.

Danach setzt die NC die NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) und "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) zurück.

Wenn stromgeregelter Betrieb aktiviert ist, muß die PLC zunächst die Strombegrenzung (Klemme 96) einschalten und den Antrieb in den drehzahlgeregelten Betrieb (Klemme 22) umschalten (von der NC steht Drehzahlsollwert "0" an).

Danach muß die Strombegrenzung deaktiviert werden (Klemme 96).

Abhängig von MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK wird die Quittierung der PLC durch das Rücksetzen der NST

"Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) und/oder

"Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) abgewartet.

Anschließend geht die Achse in Lageregelung (Nachführen wird beendet) und es wird auf die neue Istposition synchronisiert.

Danach wird die programmierte Verfahrbewegung ausgeführt.

Nach Erreichen der Zielposition erfolgt der Satzwechsel.

2.4.2 SIMODRIVE 611 analog (HSA)

Festes Klemmmoment

Dazu wird in einer freien Getriebestufe im Antriebssteller eine feste Momentenbegrenzung eingegeben (Einstellparameter 039). Bei Anwahl der Funktion "Fahren auf Festanschlag" wird von der PLC auf die freie Getriebestufe des Antriebstellers umgeschaltet und damit die feste Momentenbegrenzung aktiviert.

Die Sollwerteinspeisung muß über die Klemmen 56/14 erfolgen.

Programmierbares Klemmmoment

In diesem Fall wird der Antriebssteller von der PLC nach Erreichen des Festanschlags vom drehzahlgeregelten in den momentengeregelten Betrieb geschaltet.

Damit kann von der NC ein unterschiedliches Klemmmoment vorgegeben werden.

Die Sollwerteinspeisung muß über die Klemmen 56/14 erfolgen.

Literatur: /IAA/, Inbetriebnahmeanleitung SIMODRIVE 611 analoges System

Hardwareanschluß

In Bild 2-5 sind die Hardwareanschlüsse zwischen FM-NC, PLC und SIMODRIVE 611 analog (HSA) dargestellt.

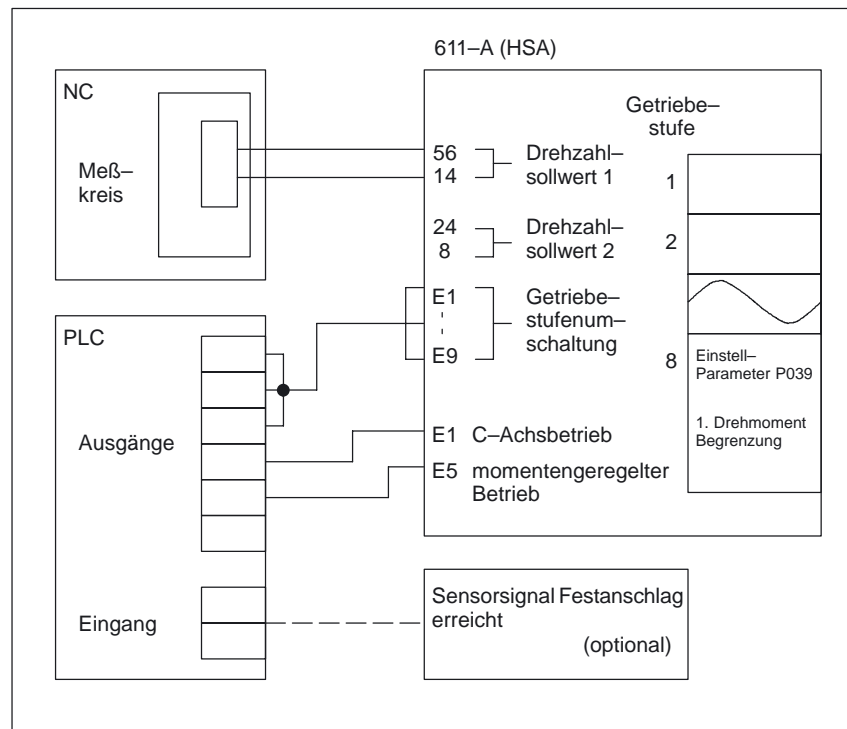


Bild 2-5 Hardwareanschluß für FM-NC, PLC und SIMODRIVE 611-A (HSA)

C-Achsbetrieb

Die Steuerung muß die Spindel vor der Funktionsanwahl "Fahren auf Festanschlag" in den C-Achsbetrieb umschalten. Dies geschieht durch Ansteuerung einer der programmierbaren Klemmen E1 – E9 (z. B. Klemme E1) des Antriebsteilers durch die PLC.

Anwahl

Die NC erkennt die Funktionsanwahl "Fahren auf Festanschlag" (über den Befehl FXS[x]=1) und meldet der PLC durch das NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4), daß die Funktion angewählt wurde.

Daraufhin steuert die PLC über die programmierbaren Klemmen E1 – E9 des Antriebsteilers die freie Getriebestufe an, in der die Momentenbegrenzung wirksam ist und schaltet die Drehzahlreglerüberwachung aus (eine Klemme E1–E9 zum Abschalten von Fehler F11 des Antriebsteilers).

Wenn das MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK entsprechend gesetzt ist, wird die Quittierung der PLC durch das NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) abgewartet und danach die Funktion gestartet.

(Dies sollte bei analogen Antrieben aus Sicherheitsgründen immer gemacht werden, damit die Bewegung nicht gestartet wird, bevor das Moment begrenzt wurde).

2.4 Fahren auf Festanschlag mit analogen Antrieben

Anschließend setzt die Steuerung intern die Momentengrenze auf den über MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE (Momentengrenze beim Anfahren des Festanschlags für analoge Antriebe) vorgegebenen Wert. Dieser muß dem im Antriebsteller eingestellten Momentengrenzwert entsprechen. Weiterhin wird in der NC automatisch die Beschleunigung entsprechend MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE reduziert.

Die Rundachse fährt nun mit der programmierten Geschwindigkeit die Zielposition an.

Festanschlag wird erreicht

Sobald die C-Achse den Festanschlag erreicht hat, steigt die axiale Konturabweichung an. Wird die im MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD eingetragene Schwelle überschritten bzw. das NST-Signal "Sensor Festanschlag" (DB31, ... DBX1.2) gesetzt, erkennt die Steuerung, daß der Festanschlag erreicht wurde.

Der Lageregler gibt daraufhin einen Drehzahlsollwert aus, der dem im MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE eingetragenen Wert entspricht. Durch diesen dauernd anstehenden Sollwert drückt der Drehzahlregler den Antrieb an die Momentengrenze.

Die NC löscht daraufhin den noch anstehenden Restweg und führt den Lagesollwert nach. Die Reglerfreigabe bleibt aktiv.

Anschließend gibt die NC das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) an die PLC aus.

Soll von der NC ein **programmierbares Klemmoment** vorgebar sein (über FXST[x] oder Settingdatum), so muß die PLC den Antrieb vom drehzahlgeregelten in den momentengeregelten Betrieb umschalten. Dazu steuert sie eine der programmierbaren Klemmen E1 – E9 (z. B. Klemme E5) an und schaltet nach einer Zeit von > 80 ms die Momentenbegrenzung durch Anwahl der vorherigen Getriebestufe ab. Dadurch wirkt jetzt das Moment aus MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE auf den Antrieb.

Wenn das MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_ASK entsprechend gesetzt ist, wird die Quittierung der PLC durch das NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) abgewartet und danach das gewünschte Klemmoment aus dem Anwahlsatz sprunghaft an den Antrieb übergeben.

Danach wird der Satzwechsel durchgeführt. Das Klemmoment bleibt anstehen.

Festanschlag wird nicht erreicht

Wird die programmierte Endposition erreicht, ohne daß der Zustand "Festanschlag erreicht" erkannt wurde, so wird die interne Momentenbegrenzung MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE aufgehoben und das NST-Signal "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) zurückgesetzt.

Daraufhin steuert die PLC die vorherige Getriebestufe an und schaltet dadurch die Momentenbegrenzung ab. Weiterhin schaltet sie die Drehzahlreglerüberwachung wieder ein.

Abhängig von MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK wird die Quittierung der PLC durch Rücksetzen des NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) abgewartet und danach der Satzwechsel durchgeführt.

Abwahl

Die NC erkennt die Funktionsabwahl durch Programmierung des Befehls FXS[x]=0 und gibt den Drehzahl- bzw. Momentensollwert "0", also kein Klemmoment mehr vor.

Danach setzt die NC die NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) und "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) zurück.

Wenn momentengeregelter Betrieb aktiviert ist, muß die PLC zunächst die freie Getriebestufe anwählen, in der die Momentenbegrenzung wirksam ist und den Antrieb in den drehzahlgeregelten Betrieb umschalten (von der NC steht Drehzahlsollwert "0" an). Weiterhin muß die PLC die Drehzahlreglerüberwachung ausschalten.

Daraufhin steuert die PLC die vorherige Getriebestufe an und schaltet dadurch die Momentenbegrenzung ab. Weiterhin schaltet sie die Drehzahlreglerüberwachung wieder ein.

Abhängig von MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK wird die Quittierung der PLC durch das Rücksetzen der NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) und/oder "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) abgewartet.

Anschließend geht die C-Achse in Lageregelung (Nachführen wird beendet) und es wird auf die neue Istposition synchronisiert.

Danach wird die programmierte Verfahrbewegung ausgeführt.

Nach Erreichen der Zielposition erfolgt der Satzwechsel.

2.4.3 Diagramme für Fahren auf Festanschlag mit analogen Antrieben

FXS Anwahl (Festanschlag wird erreicht)

Im folgenden Diagramm sind der Verlauf von Schleppabstand und NST-Signale für "FXS Anwahl" (Festanschlag wird erreicht) mit analogem Antrieb dargestellt.

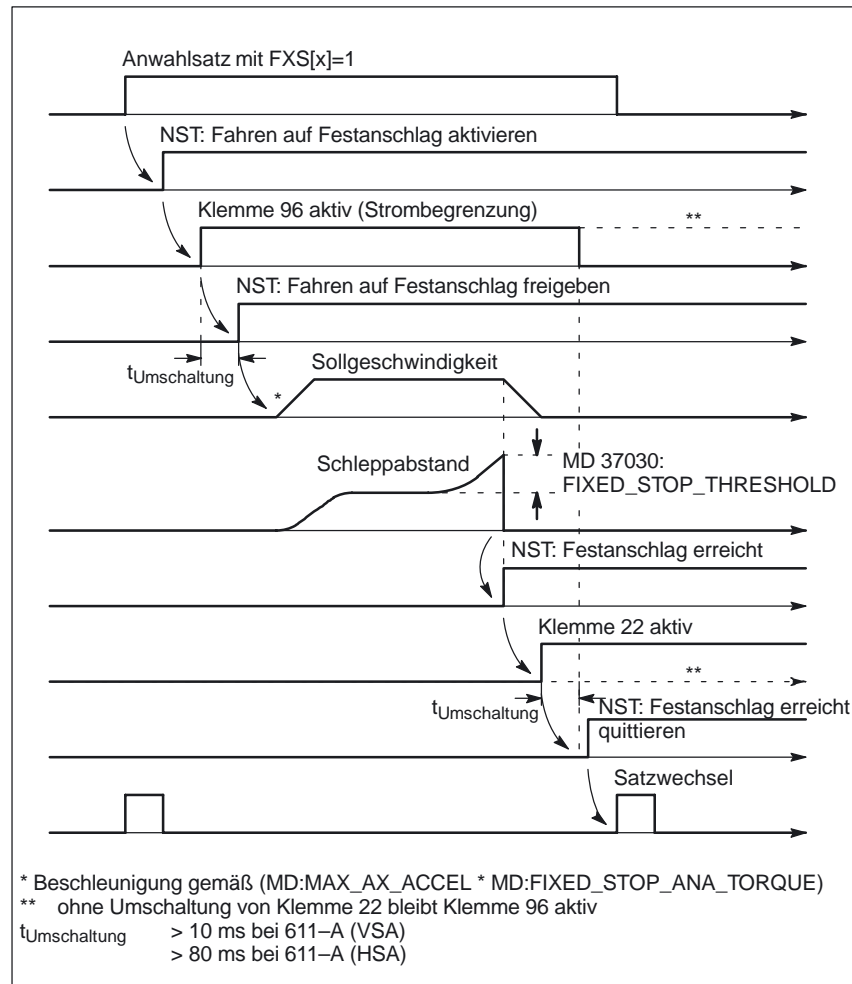


Bild 2-6 Diagramm für FXS Anwahl (Festanschlag wird erreicht) mit analogem Antrieb

**FXS Anwahl
(Festanschlag wird
nicht erreicht)**

Im folgenden Diagramm sind der Verlauf von Schleppabstand und NST-Signale für "FXS Anwahl" (Festanschlag wird **nicht** erreicht) mit analogem Antrieb dargestellt.

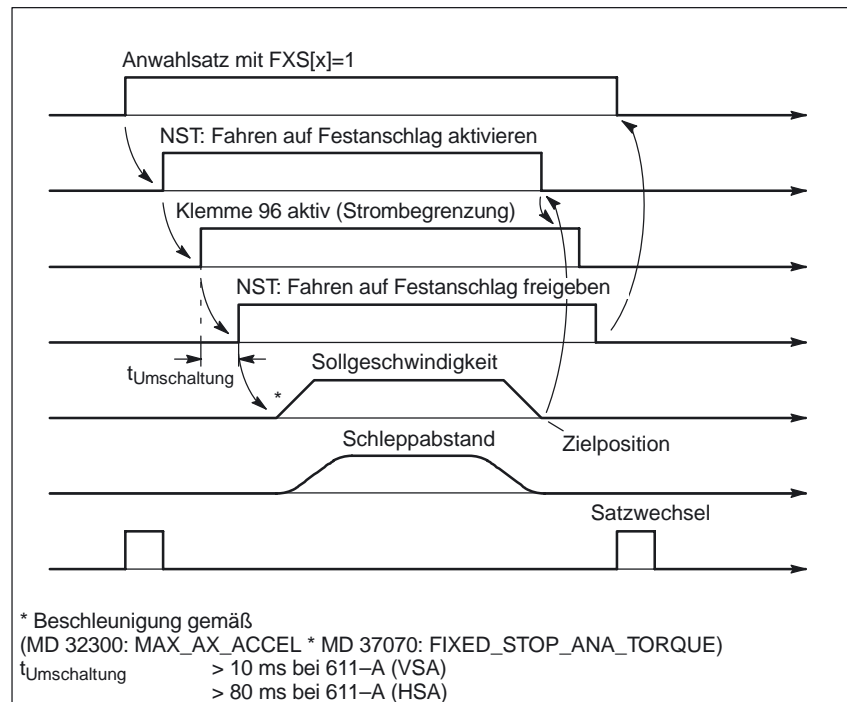


Bild 2-7 Diagramm für FXS Anwahl (Festanschlag wird nicht erreicht) mit analogem Antrieb

2.4 Fahren auf Festanschlag mit analogen Antrieben

FXS Abwahl

Im folgenden Diagramm sind der Verlauf von Schleppabstand und NST-Signale für "FXS Abwahl" mit analogem Antrieb dargestellt.

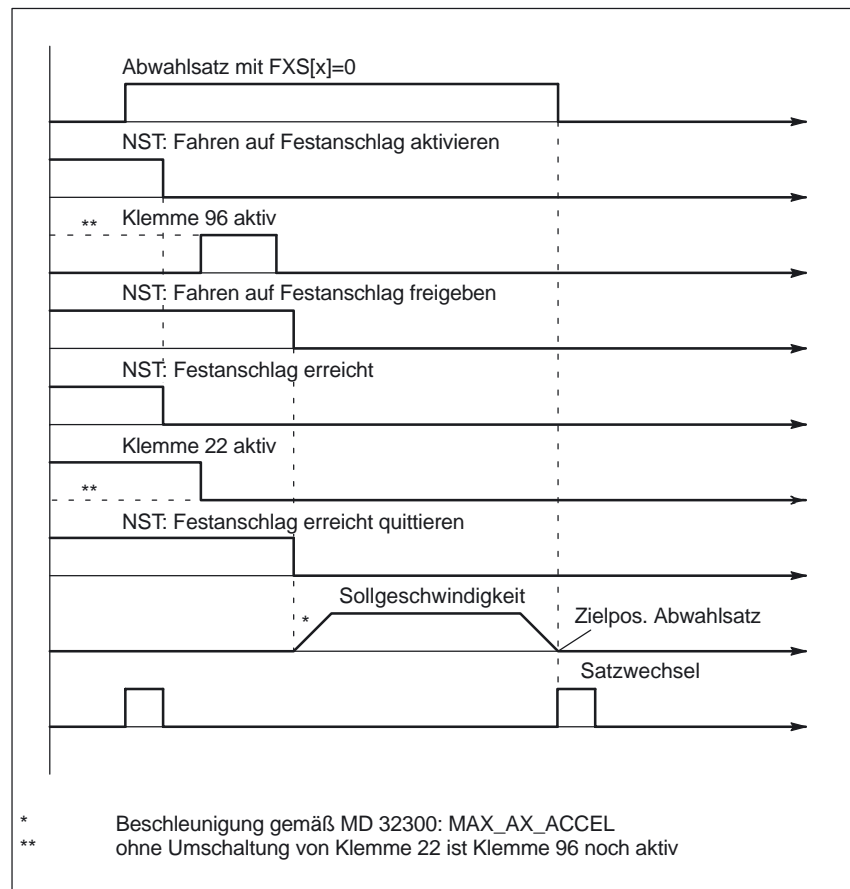


Bild 2-8 Diagramm für FXS Abwahl mit analogem Antrieb



3

Randbedingungen

Verfügbarkeit der Funktion "Fahren auf Festanschlag"

Die Funktion ist eine Option und verfügbar bei

- SINUMERIK FM-NC mit NCU 570, ab SW 2
- SINUMERIK 840D mit NCU 571/572/573, ab SW 2
- SINUMERIK 840D mit NCU 572.3/573, Erweiterungen ab SW 5.3
- SINUMERIK 810D mit CCU3, ab SW 6.3
- SINUMERIK 840Di SW 1.1

Verfügbarkeit der Funktion Force Control (FOC)

Die Funktion FOC steht nur bei einer

- SINUMERIK 840D mit NCU 573, Erweiterungen ab SW 5.2 zur Verfügung.



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Achsspezifische Maschinendaten

36042 MD-Nummer	FOC_STANDSTILL_DELAY_TIME Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung bei FOC und FXS		
Standardvorbesetzung: 0.4	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEWCONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	<p>Wartezeit zwischen Ende einer Bewegung (IPO-Sollwert = 0) und Aktivierung der Stillstandsüberwachung bei aktiver Momentenbegrenzung.</p> <p>Tritt innerhalb dieser Zeit das projektierbare Satzendekriterium ein, wird die Stillstandsüberwachung aktiviert.</p> <p>Tritt das projektierbare Satzendekriterium während dieser Verzögerungszeit nicht ein, wird Alarm 25042 ausgelöst.</p>		

37000 MD-Nummer	FIXED_STOP_MODE Modus Fahren auf Festanschlag		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum wird festgelegt, wie die Funktion "Fahren auf Festanschlag" gestartet werden kann.</p> <p>MD=0 Fahren auf Festanschlag nicht verfügbar (Option fehlt).</p> <p>MD=1 Fahren auf Festanschlag kann nur aus dem NC-Programm mit dem Befehl FXS[x]=1 gestartet werden.</p>		

37002 MD-Nummer	FIXED_STOP_CONTROL Sonderfunktionen bei Fahren auf Festanschlag		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	<p>Schalter für Sonderfunktionen bei Fahren auf Festanschlag.</p> <p>Bit 0: Verhalten bei Impulssperre am Anschlag = 0: Fahren auf Festanschlag wird abgebrochen = 1: Fahren auf Festanschlag wird unterbrochen, d.h. der Antrieb wird kraftlos. Sobald die Impulssperre wieder aufgehoben wird, drückt der Antrieb wieder mit dem begrenzten Moment. Das Moment wird sprunghaft aufgeschaltet.</p>		

4.1 Achsspezifische Maschinendaten

37010 MD-Nummer	FIXED_STOP_TORQUE_DEF Voreinstellung für Klemmmoment		
Standardvorbereitung: 5.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 100.0	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/4	Einheit: %
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>In dieses Maschinendatum wird das Klemmmoment in % vom Stillstandsmoment MD 1118: MOTOR_STANDSTILL_CURRENT des Antriebs bzw. in % vom Motorenmoment MD 1103: MOTOR_NOMINAL_CURRENT bei HSA angegeben.</p> <p>Das Klemmmoment ist wirksam, sobald der Festanschlag erreicht bzw. das NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) gesetzt wurde.</p> <p>Der eingebene Wert dient als Voreinstellung und ist nur wirksam, solange</p> <ul style="list-style-type: none"> mit dem Befehl FXST[x] kein Klemmmoment programmiert wurde. das Klemmmoment über das SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE nicht verändert wurde (nach Erreichen des Festanschlags). <p>Bei "Fahren auf Festanschlag" mit einem analogen Antrieb (611-A) und festem Klemmmoment sollte die im Antrieb eingestellte Momentengrenze gleich der im MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE eingegeben Grenze sein.</p>		
korrespondierend mit	MD 37070: FIXED_STOP_ANA_TORQUE (Momentengrenze beim Anfahren des Festanschlags für analoge Antriebe) SD 43510: FIXED_STOP_TORQUE (Klemmmoment bei Fahren auf Festanschlag)		

37012 MD-Nummer	FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME Zeitdauer bis zum Erreichen des neuen Klemmmoments bei Fahren auf Festanschlag		
Standardvorbereitung: 0.0.	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEWCONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	<p>Zeitdauer bis zum Erreichen der geänderten Momentengrenze.</p> <p>Die Unterteilung findet im Lagereglertakt statt und erfolgt dort sprunghörmig. Der Wert 0.0 deaktiviert die Rampenfunktion.</p>		

37020 MD-Nummer	FIXED_STOP_WINDOW_DEF Voreinstellung für Festanschlags-Überwachungsfenster		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/4	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>In dieses Maschinendatum wird die Voreinstellung für das Festanschlags-Überwachungsfenster eingetragen.</p> <p>Die Festanschlags-Überwachung ist wirksam, sobald der Festanschlag erreicht wurde, d. h. NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) ist gesetzt.</p> <p>Wird die Position, an der der Festanschlag erkannt wurde, um mehr als die im MD: FIXED_STOP_WINDOW_DEF angegebene Toleranz verlassen, so wird der Alarm 20093 "Festanschlags-Überwachung hat angesprochen" ausgegeben und die Funktion "FXS" abgewählt.</p> <p>Der eingebene Wert dient als Voreinstellung und ist nur wirksam, solange</p> <ul style="list-style-type: none"> mit dem Befehl FXSW[x] kein Festanschlags-Überwachungsfenster programmiert wurde. das Festanschlags-Überwachungsfenster über das SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW nicht verändert wurde (nach Erreichen des Festanschlags). 		
korrespondierend mit	SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW (Festanschlags-Überwachungsfenster)		

37030 MD-Nummer	FIXED_STOP_THRESHOLD Schwelle für Festanschlagserkennung		
Standardvorbereitung: 2.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/4	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>In das Maschinendatum wird die Konturüberwachungsschwelle für die Festanschlagserkennung eingetragen.</p> <p>Dieses Maschinendatum ist nur wirksam, wenn MD: FIXED_STOP_BY_SENSOR = 0 ist.</p> <p>Das NST-Signal "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) wird gesetzt, wenn die axiale Konturabweichung den im MD: FIXED_STOP_THRESHOLD eingegebenen Wert überschritten hat.</p>		
MD irrelevant bei	MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR = 1		
korrespondierend mit	NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5)		

37040 MD-Nummer	FIXED_STOP_BY_SENSOR Festanschlagserkennung über Sensor		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum wird festgelegt, wie das Kriterium "Festanschlag erreicht" ermittelt wird.</p> <p>MD=0 Das Kriterium "Festanschlag erreicht" wird intern aufgrund der axialen Konturabweichung (Schwelle vorgegeben durch MD: FIXED_STOP_THRESHOLD) ermittelt.</p> <p>MD=1 Das Kriterium "Festanschlag erreicht" wird über einen externen Sensor ermittelt und der NC über das NST "Sensor Festanschlag" (DB31, ... DBX1.2) mitgeteilt.</p> <p>MD=2 Das Kriterium "Festanschlag erreicht" wird angenommen, wenn entweder die Konturüberwachung (gem. MD = 0) oder das Signal des externen Sensors (gem. MD = 1) angesprochen hat.</p>		
korrespondierend mit	MD 37030: FIXED_STOP_THRESHOLD (Schwelle für Festanschlagserkennung) NST "Sensor Festanschlag" (DB31, ... DBX1.2)		

37050 MD-Nummer	FIXED_STOP_ALARM_MASK Freigabe der Festanschlagsalarme		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung gültig nach Power On, ab SW 5 NEWCONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum wird festgelegt, ob die Alarme 20091 "Festanschlag nicht erreicht" und 20094 "Festanschlag abgebrochen" gemeldet werden.</p> <p>MD= 0 unterdrücken Alarm 20091 "Festanschlag nicht erreicht"</p> <p>MD= 2 unterdrücken Alarme 20091 "Festanschlag nicht erreicht" und 20094 "Festanschlag abgebrochen" (ab SW-Stand 4)</p> <p>MD= 3 unterdrücken Alarm 20094 "Festanschlag abgebrochen" (ab SW-Stand 4)</p> <p>Alle anderen zulässigen Werte ≤ 7 unterdrücken keine Alarme.</p>		

4.1 Achsspezifische Maschinendaten

37052 MD-Nummer	FIXED_STOP_ALARM_REACTION Reaktion bei Festanschlagsalarmen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.2	
Bedeutung:	<p>Verhalten des NST "BAG betriebsbereit" (DB11, ... DBX6.3) bei Festanschlagsalarmen: Bitwert = 0: NST "BAG betriebsbereit" (DB11, ... DBX6.3) wird gelöscht (Antrieb stromlos) Bitwert = 1: NST "BAG betriebsbereit" (DB11, ... DBX6.3) bleibt aktiv.</p> <p>Bit0: Alarm 20090 Fahren auf Festanschlag nicht möglich. Bit1: Alarm 20091 Festanschlag nicht erreicht Bit2: Alarm 20092 Fahren auf Festanschlag noch aktiv Bit3: Alarm 20093 Stillstandsüberwachung am Anschlag hat ausgelöst. Bit4: Alarm 20094 Fahren auf Festanschlag abgebrochen.</p> <p>Alle anderen Bits haben keine Bedeutung. Standard: Bitwerte = 0: Alle Alarme schalten die Antriebe stromlos.</p>		
korrespondierend mit	NST "BAG betriebsbereit" (DB11, ... DBX6.3)		

37060 MD-Nummer	FIXED_STOP_ACKN_MASK Beachtung von PLC-Quittierungen für Fahren auf Festanschlag		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum wird festgelegt, ob während der Funktion "Fahren auf Festanschlag" auf Quittierungen der PLC gewartet wird oder nicht.</p> <p>Bit 0 = 0 Nachdem die NC das NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) an die PLC übergeben hat, startet sie die programmierte Verfahrbewegung.</p> <p>Bit 0 = 1 Nachdem die NC das NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) an die PLC übergeben hat, wartet die NC auf eine Quittierung durch die PLC mit dem NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) und startet dann die programmierte Verfahrbewegung. Bei analogen Antrieben sollte Bit 0 = 1 gesetzt sein, damit die Bewegung nicht gestartet wird, bevor das Moment im Antrieb durch die PLC begrenzt wurde.</p> <p>Bit 1 = 0 Nachdem die NC das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) an die PLC übergeben hat, erfolgt der Satzwechsel.</p> <p>Bit 1 = 1 Nachdem die NC das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) an die PLC übergeben hat, wartet die NC auf eine Quittierung durch die PLC mit dem NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1), gibt das programmierte Moment aus und führt dann den Satzwechsel durch. Bei analogen Antrieben sollte das Bit 1 gesetzt sein, damit die PLC den Antrieb in den momentengeregelten Betrieb umschalten kann, wenn ein programmierbares Klemmmoment vorgegeben werden soll.</p> <p>Bei digitalen Antrieben (611-D) kann der Ablauf der Funktion "Fahren auf Festanschlag" auch ohne Quittierungen erfolgen. Dadurch wird Programmlaufzeit gespart.</p>		
korrespondierend mit	NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4) NST "Fahren auf Festanschlag freigeben" (DB31, ... DBX3.1) NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1)		

37070 MD-Nummer	FIXED_STOP_ANA_TORQUE Momentengrenze beim Anfahren des Festanschlags für analoge Antriebe		
Standardvorbereitung: 5.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 100.0	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/4	Einheit: %
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum wird eine NC-interne Momentengrenze für analoge Antriebe festgelegt. Sie wird in % vom max. Moment des Antriebs angegeben (entspricht bei VSA % vom max. Stromsollwert).</p> <p>Diese Momentengrenze ist in der NC vom Start der Bewegung (Beschleunigungsmoment) bis zum Erreichen des Festanschlags wirksam.</p> <p>Die Momentengrenze muß in ihrer Wirkung der im Antrieb (611-A) eingestellten Momentengrenze entsprechen.</p> <p>Diese Momentengrenze ist notwendig, damit</p> <ul style="list-style-type: none"> • beim Umschalten vom drehzahl- in den strom- bzw. momentengeregelten Betrieb, das Moment nicht springt. • in der NC die Beschleunigung auf den richtigen Wert reduziert wird. 		
MD irrelevant bei	SINUMERIK 840D mit SIMODRIVE 611-D		

37080 MD-Nummer	FOC_ACTIVATION_MODE Aktivierungszustand der modalen Funktion FOC		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe:	Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	<p>Durch Setzen oder Löschen einzelner Bits dieses MD kann der Zustand der Funktion FOC nach Power On und Reset eingestellt werden:</p> <p>Bit 0: Verhalten nach PowerOn = 0: FOCOF = 1: FOCON</p> <p>Bit 1: Verhalten nach Reset = 0: FOCOF = 1: FOCON</p>		

4.2 Achsspezifische Settingdaten

4.2 Achsspezifische Settingdaten

43500 SD-Nummer	FIXED_STOP_SWITCH Anwahl Fahren auf Festanschlag		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 7/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>Mit dem Settingdatum kann die Funktion "Fahren auf Festanschlag" an- und abgewählt werden.</p> <p>SD=0 "Fahren auf Festanschlag" abwählen SD=1 "Fahren auf Festanschlag" anwählen</p> <p>Das Settingdatum kann mit SW-Stand 2.x nur durch das Teileprogramm mit dem Befehl FXS[x]=1/0 überschrieben werden.</p> <p>Der Status des Settingdatums wird über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" angezeigt.</p>		

43510 SD-Nummer	FIXED_STOP_TORQUE Klemmmoment bei Fahren auf Festanschlag		
Standardvorbesezung: 5.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 800.0	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 7/7	Einheit: %
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 2.1 max. 800.0 ab SW 5.3	
Bedeutung:	<p>In dieses Settingdatum wird das Klemmmoment in % vom Stillstandsmoment MD 1118: MOTOR_STANDSTILL_CURRENT des Antriebs bzw. in % vom Motorenmoment MD 1103: MOTOR_NOMINAL_CURRENT bei HSA angegeben.</p> <p>Beachten Sie, daß ein Klemmmoment größer 100% nur kurzzeitig anstehen darf, damit der Motor nicht beschädigt wird.</p> <p>Bei hydraulischen Antrieben wird auf 100% begrenzt, da die Bezugsgröße die Maximalkraft des Antriebs ist.</p> <p>Bei Anwahl der Funktion "Fahren auf Festanschlag" durch Programmierung ist die Voreinstellung des MD 37010 FIXED_STOP_TORQUE_DEF bis zur Programmierung mit FXST[.] wirksam.</p> <p>Bei FOC wirkt das Settingdatum auch als Momentenbegrenzung.</p> <p>Wirkungszeitpunkt: digitale Antriebe: SD wirkt schon während des Anfahrens des Anschlags. analoge Antriebe: mit Erkennen des Anschlags wird das SD wirksam.</p> <p>Der Festanschlag gilt als erreicht, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> – bei MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK, Bit 1 = 0 (keine Quittierung notwendig) das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) von der NC gesetzt wird. – bei MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK, Bit 1 = 1 (Quittierung notwendig) das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) von der NC gesetzt wird und mit dem NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) quittiert wird. <p>Der Status des Settingdatums wird über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" angezeigt.</p> <p>Der Befehl FXST[x] bewirkt eine satzsynchrone Änderung dieses Settingdatums. Das Settingdatum kann vom Bediener, durch Programmierung und über die PLC verändert werden.</p>		
korrespondierend mit	MD 37010: FIXED_STOP_TORQUE_DEF (Voreinstellung für Klemmmoment) MD 10710: MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB		

43520	FIXED_STOP_WINDOW		
SD-Nummer	Festanschlags-Überwachungsfenster		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 7/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>In dieses Settingdatum wird das Festanschlags-Überwachungsfenster eingetragen.</p> <p>Das Settingdatum ist nur dann wirksam, wenn der Festanschlag erreicht wurde.</p> <p>Der Festanschlag gilt als erreicht, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei MD: FIXED_STOP_ACKN_MASK, Bit 1 = 0 (keine Quittierung notwendig) das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) von der NC gesetzt wird. - bei MD: FIXED_STOP_ACKN_MASK, Bit 1 = 1 (Quittierung notwendig) das NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5) von der NC gesetzt wird und mit dem NST "Festanschlag erreicht quittieren" (DB31, ... DBX1.1) quittiert wird. <p>Wird die Position, an der der Festanschlag erkannt wurde, um mehr als die im SD 43520: FIXED_STOP_WINDOW angegebene Toleranz verlassen, so wird der Alarm 20093 "Festanschlags-Überwachung hat angesprochen" ausgegeben und die Funktion "FXS" abgewählt.</p> <p>Der Status des Settingdatums wird über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" angezeigt.</p> <p>Der Befehl FXSW[x] bewirkt eine satzsynchrone Änderung dieses Settingdatums. Weiterhin kann das Settingdatum vom Bediener und über die PLC verändert werden.</p> <p>Ansonsten wird, wenn "Fahren auf Festanschlag" aktiv ist, der Wert aus MD: FIXED_STOP_WINDOW_DEF in das Settingdatum übernommen.</p>		
korrespondierend mit	MD 37020: FIXED_STOP_WINDOW_DEF (Voreinstellung für Festanschlags-Überwachungsfenster) MD 10710: MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB		



5

Signalbeschreibungen

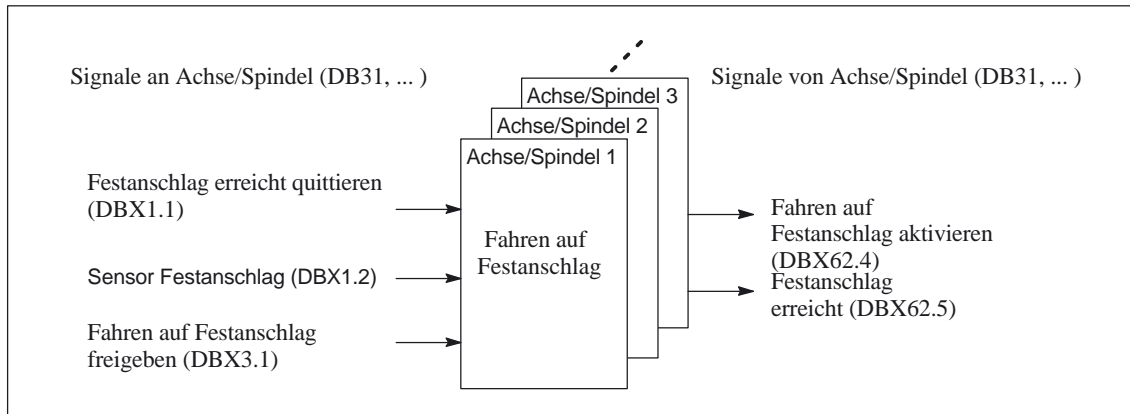


Bild 5-1 PLC-Nahtstellensignale für "Fahren auf Festanschlag"

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

5.1.1 Signale an Achse/Spindel

DB31, ... DBX1.1 Datenbaustein	Festanschlag erreicht quittieren		
	Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bedeutung nach dem Erreichen des Festanschlags: NST "Festanschlag erreicht" DB31, ... DBX62.5 = 1 → Die Achse drückt mit dem Klemmmoment gegen den Festanschlag → das Festanschlags-Überwachungsfenster ist aktiviert → es wird ein Satzwechsel durchgeführt		
Signalzustand 0 Flankenwechsel 1 → 0	Bedeutung nach dem Erreichen des Festanschlags: NST "Festanschlag erreicht" DB31, ... DBX62.5 = 1 → Die Achse drückt mit dem Klemmmoment gegen den Festanschlag → das Festanschlags-Überwachungsfenster ist aktiviert → es wird kein Satzwechsel durchgeführt und es wird die Kanalmeldung "Warten: HiFu-Quittierung fehlt" angezeigt. Bedeutung nach dem Erreichen des Festanschlags: NST "Festanschlag erreicht" DB31, ... DBX62.5 = 1 Die Funktion wird abgebrochen, es wird der Alarm "20094 Achse %1 Funktion wurde abgebrochen" angezeigt. Bedeutung bei Abwahl der Funktion "FXS = 0" über Teileprogramm: Die Momentenbegrenzung und die Überwachung des Festanschlags-Überwachungsfensters wird aufgehoben.		
NST irrelevant bei	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (Beachtung von PLC-Quittierungen für Fahren auf Festanschlag) = 0 oder 1		
korrespondierend mit	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (Beachtung von PLC-Quittierungen für Fahren auf Festanschlag) NST "Festanschlag erreicht" (DB31, ... DBX62.5)		

DB31, ... DBX1.2 Datenbaustein	Sensor Festanschlag		
	Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Festanschlag ist erreicht.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Festanschlag ist nicht erreicht.		
korrespondierend mit	Das Signal ist nur wirksam, wenn das MD 37040: FIXED_STOP_BY_SENSOR= 1 ist.		

DB31, ... DBX3.1 Datenbaustein	Fahren auf Festanschlag freigeben		
	Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bedeutung bei Anwahl der Funktion "FXS" über Teileprogramm, (NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" = 1): Fahren auf Festanschlag wird freigegeben und die Achse fährt von der Startposition mit der programmierten Geschwindigkeit auf die programmierte Zielposition.		
Signalzustand 0 Flankenwechsel 1 → 0	Bedeutung bei der Anwahl der Funktion "FXS" über Teileprogramm (NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" = 1): → Fahren auf Festanschlag ist gesperrt. → die Achse steht mit reduziertem Moment auf der Startposition. → die Kanalmeldung "Warten: HiFu-Quittierung fehlt" wird angezeigt. Bedeutung vor dem Erreichen des Festanschlages NST "Festanschlag erreicht" DB31, ... DBX62.5 = 0. → Fahren auf Festanschlag wird abgebrochen → der Alarm "20094: Achse%1 Funktion wurde abgebrochen" wird angezeigt Bedeutung nach dem Erreichen des Festanschlages NST "Festanschlag erreicht" DB31, ... DBX62.5 = 1. Die Momentenbegrenzung und die Überwachung des Festanschlag-Überwachungs- fensters werden aufgehoben. Abwahl "Festanschlag erreicht quittieren" DB31, ...DBX1.1.		
NST irrelevant bei ...	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (Beachtung von PLC-Quittierungen für Fahren auf Festanschlag) = 0 oder 2		
korrespondierend mit	MD 37060: FIXED_STOP_ACKN_MASK (Beachtung von PLC-Quittierungen für Fahren auf Festanschlag) NST "Fahren auf Festanschlag aktivieren" (DB31, ... DBX62.4)		

5.1.2 Signale von Achse/Spindel

DB31, ... DBX62.4 Datenbaustein	Fahren auf Festanschlag aktivieren		
	Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Funktion "Fahren auf Festanschlag" ist aktiv. Dieses Signal wird bei analogen Antrieben verwendet, um z. B. die im Steller parametrisierte Strom- bzw. Momentenbegrenzung zu aktivieren.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Funktion "Fahren auf Festanschlag" ist nicht aktiv.		

DB31, ... DBX62.5 Datenbaustein	Festanschlag erreicht		
	Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Nach Anwahl der Funktion "FXS" wurde der Festanschlag erreicht. Dieses Signal wird bei analogen Antrieben verwendet, um z. B. den Steller vom drehzahl-geregelten in den strom- bzw. momentengeregelten Betrieb zu schalten, damit ein pro-grammierbares Klemmoment vorgegeben werden kann.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Nach Anwahl der Funktion "FXS" wurde der Festanschlag noch nicht erreicht.		



6

Beispiel

6.1 Fahren auf Festanschlag Beispiele ab SW 5.3

Statische Synchronaktionen	Fahren auf Festanschlag (FXS), ausgelöst durch eine Synchronaktion
N10 IDS=1 WHENEVER ((R1==1) AND (\$AA_FXS[Y]==0)) DO \$R1=0 FXS[Y]=1 FXST[Y]=10 FA[Y]=200 POS[Y]=150	; statische Synchronaktion aktivieren: ; Durch das Setzen von \$R1=1 ; wird für ; die Achse Y FXS aktiviert ; das wirksame Moment auf 10% ; reduziert und eine Fahrbewegung in ; Richtung des Anschlags gestartet
N11 IDS=2 WHENEVER (\$AA_FXS[Y]==4) DO FXST[Y]=30	; Sobald der Anschlag erkannt wurde ; (\$AA_FXS[Y]==4), wird das Moment ; auf 30% heraufgesetzt
N12 IDS=3 WHENEVER (\$AA_FXS[Y]==1) DO FXST[Y]=\$R0	; Nach dem Erreichen des Anschlags ; wird das Moment abhängig ; von R0 gesteuert
N13 IDS=4 WHENEVER ((R3==1) AND (\$AA_FXS[Y]==1)) DO FXS[Y]=0 FA[Y]=1000 POS[Y]=0	; Abwahl in Abhängigkeit ; von R3 und ; zurückfahren ; ;
N20 FXS[Y]= 0 G0 G90 X0 Y0	; normaler Programmablauf ;
N30 RELEASE(Y)	; Achse Y für die Bewegung in ; Synchronaktion freigeben
N40 G1 F1000 X100	; Bewegung einer anderen Achse
N50	;
N60 GET(Y)	; Achse Y wieder in den ; Bahnverbund aufnehmen

Mehrfache Anwahl

Eine Anwahl darf nur einmal erfolgen. Wird durch eine fehlerhafte Programmierung die Funktion nach der Aktivierung (FXS[Achse]=1) nochmals aufgerufen wird der Alarm 20092 "Fahren auf Festanschlag noch aktiv" ausgelöst.

Eine Programmierung, die in der Bedingung entweder \$AA_FXS[] oder einen eigenen Merker (hier R1) abfragt, vermeidet eine mehrfache Aktivierung der Funktion.

Programmierbeispiel (Teileprogrammfragment):

```
N10 R1=0
N20 IDS=1 WHENEVER ($R1 == 0 AND $AA_IW[AX3]>7) DO R1=1
FXS[AX1]=1 FXST[AX1]=12
```

Satzbezogene Synchronaktionen

Durch die Programmierung einer satzbezogenen Synchronaktion kann Fahren auf Festanschlag während einer Anfahrbewegung zugeschaltet werden.

Programmierbeispiel:

```
N10 G0 G90 X0 Y0
N20 WHEN $AA_IW[X]>17 DO FXS[X]=1 ; Erreicht X eine Position größer
N30 G1 F200 X100 Y110 ; 17mm wird FXS aktiviert
```



Datenfelder, Listen

7

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch			
31-48	1.1	Festanschlag erreicht quittieren	
31-48	1.2	Sensor Festanschlag	
31-48	1.3	Achsen-/Spindelsperre	A2
31-48	2.1	Reglerfreigabe	A2
31-48	3.1	Fahren auf Festanschlag freigeben	
31-48	62.4	Fahren auf Festanschlag aktivieren	
31-48	62.5	Festanschlag erreicht	

7.4 Alarme

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
36042	FOC_STANDSTILL_DELAY_TIME	Verzögerungszeit Stillstandsüberwachung bei FOC und FXS ab SW 5.3	
37000	FIXED_STOP_MODE	Modus Fahren auf Festanschlag	
37002	FIXED_STOP_CONTROL	Sonderfunktionen bei Fahren auf Festanschlag ab SW 5.3	
37010	FIXED_STOP_TORQUE_DEF	Voreinstellung für Klemmoment	
37012	FIXED_STOP_TORQUE_RAMP_TIME	Zeitdauer bis zum Erreichen des neuen Klemmoments bei Fahren auf Festanschlag SW 5.3	
37020	FIXED_STOP_WINDOW_DEF	Voreinstellung für Festanschlags-Überwachungsfenster	
37030	FIXED_STOP_THRESHOLD	Schwelle für Festanschlagserkennung	
37040	FIXED_STOP_BY_SENSOR	Festanschlagserkennung über Sensor	
37050	FIXED_STOP_ALARM_MASK	Freigabe der Festanschlagsalarme	
37052	FIXED_STOP_ALARM_REACTION	Reaktion bei Festanschlagsalarmen ab SW6.2	
37060	FIXED_STOP_ACKN_MASK	Beachtung von PLC-Quittierungen für Fahren auf Festanschlag	
37070	FIXED_STOP_ANA_TORQUE	Momentengrenze beim Anfahren des Festanschlags für analoge Antriebe	
37080	FOC_ACTIVATION_MODE	Aktivierungszustand der modalen Funktion FOC ab SW 5.3	

7.3 Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
achsspezifisch (\$SA_ ...)			
43500	FIXED_STOP_SWITCH	Anwahl Fahren auf Festanschlag	
43510	FIXED_STOP_WINDOW	Klemmoment bei Fahren auf Festanschlag erweitert auf Moment größer 100% ab SW 5.3	
43520	FIXED_STOP_TORQUE	Festanschlags-Überwachungsfenster	

7.4 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, Diagnoseanleitung bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der On-Line-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung (G2)

1	Kurzbeschreibung	1/G2/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/G2/2-5
2.1	Geschwindigkeiten, Verfahrbereiche, Genauigkeiten	1/G2/2-5
2.1.1	Geschwindigkeiten	1/G2/2-5
2.1.2	Verfahrbereiche	1/G2/2-6
2.1.3	Positioniergenauigkeit der Steuerung	1/G2/2-7
2.1.4	Prinzipschaltbild der Feinheiten und Normierungen	1/G2/2-7
2.1.5	Eingabe-/Anzeigefinheit, Rechenfeinheit	1/G2/2-9
2.1.6	Normierung physik. Größen der Maschinen- und Settingdaten ...	1/G2/2-10
2.2	Metrisches-/Inch-Maßsystem	1/G2/2-13
2.2.1	Umrechnung des Grundsystems mittels Teileprogramm	1/G2/2-13
2.2.2	Manuelle Umschaltung des Grundsystems (ab SW 5)	1/G2/2-17
2.2.3	FGROUP und FGREF (ab SW 5)	1/G2/2-21
2.3	Soll-/Istwertsystem	1/G2/2-23
2.3.1	Allgemeines	1/G2/2-23
2.3.2	Drehzahlsollwert- und Istwerttrangierung	1/G2/2-25
2.3.3	Konfiguration der Antriebe	1/G2/2-30
2.3.4	Anpassungen der Motor/Last-Verhältnisse	1/G2/2-31
2.3.5	Drehzahlsollwertausgabe und Istwertverarbeitung	1/G2/2-34
2.3.6	Anpassungen der Istwertauflösung	1/G2/2-38
2.4	Regelung	1/G2/2-43
2.4.1	Parametersätze des Lagereglers	1/G2/2-46
2.4.2	Erweiterung des Parametersatzes (ab SW 5.1)	1/G2/2-47
2.5	Optimierung der Regelung (ab SW 5.0)	1/G2/2-50
2.5.1	Lageregler: Lagedifferenz-Aufschaltung (ab SW 5.1)	1/G2/2-50
2.5.2	Lageregler Lagesollwertfilter: Neues Symmetrierfilter (ab SW 5.0)	1/G2/2-51
2.5.3	Lageregler Lagesollwertfilter: Neues Ruckfilter (ab SW 5.1)	1/G2/2-56
2.5.4	Lageregelung mit PI-Regler (ab SW 6.4)	1/G2/2-58
2.5.5	Systemvariable für Status der Impulsfreigabe (ab SW 5.1)	1/G2/2-60
2.5.6	Erweiterungen für "Abschaltachsen" (ab SW 5.3)	1/G2/2-61

3	Randbedingungen	1/G2/4-63
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/G2/4-63
4.1	Allgemeine Maschinendaten	1/G2/4-63
4.2	Achsspezifische Maschinendaten	1/G2/4-75
5	Signalbeschreibungen	1/G2/7-91
6	Beispiel	1/G2/7-91
7	Datenfelder, Listen	1/G2/7-91
7.1	Maschinendaten	1/G2/7-91
7.2	Alarmer	1/G2/7-94



Kurzbeschreibung

1

In diesem Kapitel wird die Parametrierung

- der Istwert- bzw. Meßsysteme
- des Sollwertsystems
- der Bediengenauigkeit
- der Fahrbereiche
- der Achsgeschwindigkeiten und
- der Regelparameter

einer Maschinenachse beschrieben.



2

Ausführliche Beschreibung

2.1 Geschwindigkeiten, Verfahrbereiche, Genauigkeiten

2.1.1 Geschwindigkeiten

Die maximale Bahn-, Achsgeschwindigkeit und Spindeldrehzahl wird beeinflusst durch die Maschinenkonstruktion, Antriebsdynamikauslegung und die Grenzfrequenz der Istwerterfassung (Gebergrenzfrequenz).

Die maximale Achsgeschwindigkeit wird in dem MD 32000: MAX_AX_VELO (Maximale Achsgeschwindigkeit) definiert. Die maximal zulässige Spindeldrehzahl wird über das MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT (Maximale Spindeldrehzahl) vorgegeben. Erläuterungen siehe:

Literatur: /FB/, S1, "Spindeln"

Neben der Begrenzung durch MAX_AX_VELO begrenzt die Steuerung situationsbedingt die maximale Bahngeschwindigkeit nach folgender Formel:

$$V_{\max} \leq \frac{\text{progr. Weglänge in einem Teileprogrammsatz [mm oder Grad]}}{\text{IPO-Takt [s]}} * 0,9$$

Zur Einstellung des IPO-Taktes siehe

Literatur: /FB/, G3, "Taktzeiten"

Bei einem höheren (resultierend aus programmierten und über Vorschubkorrektur beeinflussten) Vorschub wird auf V_{\max} begrenzt.

Diese automatische Vorschubbegrenzung kann bei von CAD-Systemen generierten Programmen, die extrem kurze Sätze enthalten, zu einer Absenkung der Geschwindigkeit über mehrere Sätze führen.

Beispiel:

IPO-Takt = 12 ms

N10 G0 X0 Y0; [mm]

N20 G0 X100 Y100; [mm]

⇒ programmierte Weglänge im Satz = 141,42 mm

⇒ $V_{\max} = (141,42 \text{ mm} / 12 \text{ ms}) * 0,9 = 10606,6 \text{ mm/s} = 636,39 \text{ m/min}$

Für die minimale Bahn- oder Achsgeschwindigkeit gilt folgende Einschränkung:

$$V_{\min} \geq \frac{10^{-3}}{\text{Rechenfeinheit} \left[\frac{\text{Inkr.}}{\text{mm oder Grad}} \right]} * \text{IPO-Takt [s]}$$

Die Rechenfeinheit wird mit den MD 10200: INT_INCR_PER_MM (Rechenfeinheit für Linearpositionen) bzw. MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (Rechenfeinheit für Winkelpositionen) definiert. Sie ist auf den folgenden Seiten näher beschrieben.

2.1 Geschwindigkeiten, Verfahrbereiche, Genauigkeiten

Bei Unterschreitung von V_{\min} erfolgt keine Verfahrbewegung

Beispiel: MD 10200: INT_INCR_PER_MM = 1000 [Inkr. / mm] ;
 IPO-Takt = 12 ms;
 $\Rightarrow V_{\min} = 10^{-3} / (1000 \text{ Inkr./mm} \times 12 \text{ ms}) = 0,005 \text{ mm / min};$

Der Wertebereich der Vorschübe ist abhängig von der gewählten Rechenfeinheit. Bei der Standardvorbelegung der MD 10200: INT_INCR_PER_MM (Rechenfeinheit für Linearpositionen) (1000 Inkr./mm) bzw. MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (Rechenfeinheit für Winkelpositionen) (1000 Inkr./Grad) kann folgender Wertebereich mit der angegebenen Auflösung programmiert werden:

Wertebereich für Bahnvorschub F bei Geometrieachsen:

metrisches System:

$0,001 \leq F \leq 999.999,999$ [mm/min, mm/U, Grad/min, Grad/U]

inch-System:

$0,001 \leq F \leq 399.999,999$ [inch/min, inch/U]

Wertebereich für Vorschub bei Positionierachsen:

metrisches System:

$0,001 \leq FA \leq 999.999,999$ [mm/min, mm/U, Grad/min, Grad/U]

inch-System:

$0,001 \leq FA \leq 399.999,999$ [inch/min, inch/U]

Wertebereich für Spindeldrehzahl S:

$0,001 \leq S \leq 999.999,999$ [U/min]

Wird die Rechenfeinheit um den Faktor 10 erhöht/erniedrigt, so ändern sich die Wertebereiche entsprechend.

2.1.2 Verfahrbereiche

Der Wertebereich der Verfahrbereiche ist abhängig von der gewählten Rechenfeinheit.

Bei der Standardbelegung der MD 10200: INT_INCR_PER_MM (Rechenfeinheit für Linearpositionen) (1000 Inkr./mm) bzw. MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (Rechenfeinheit für Winkelpositionen) (1000 Inkr./Grad) kann folgender Wertebereich mit der angegebenen Auflösung programmiert werden:

Tabelle 2-1 Verfahrbereiche der Achsen

	G71 [mm, Grad]	G70 [inch, Grad]
	Bereich	Bereich
Linearachsen X, Y, Z, ...	± 999.999,999	± 399.999,999
Rundachsen A, B, C, ...	± 999.999,999	± 999.999,999
Interpolationsparameterl, J, K	± 999.999,999	± 399.999,999

Rundachsen tragen immer die Maßeinheit Grad.

Wird die Rechenfeinheit um den Faktor 10 erhöht/erniedrigt, so ändern sich die Wertebereiche entsprechend.

Der Verfahrbereich kann durch SW-Endschalter und Arbeitsbereiche begrenzt werden.

Literatur: /FB/, A3, "Achsüberwachungen, Schutzbereiche"

Der Verfahrbereich für Rundachsen kann über Maschinendaten beschränkt werden.

Literatur: /FB/, R2, "Rundachsen"

Besonderheiten bei großem Verfahrbereich für Linear- und Rundachsen ab SW 4 siehe:

Literatur: /FB/, R1, "Referenzpunktfahren "

2.1.3 Positioniergenauigkeit der Steuerung

Die Positioniergenauigkeit der Steuerung ist abhängig von der Istwertauflösung (=Geberinkremente / (mm oder Grad)) und der Rechenfeinheit (=interne Inkremente / (mm oder Grad)).

Die größere Auflösung der beiden bestimmt die Positioniergenauigkeit der Steuerung.

Die Wahl der Eingabefeinheit, des Interpolator- und Lageregeltaktes haben keinen Einfluß auf diese Genauigkeit.

2.1.4 Prinzipschaltbild der Feinheiten und Normierungen

Das folgende Bild zeigt die Umrechnung von Eingabewerten in interne Einheiten.

Weiterhin zeigt es die folgende Umwandlung in interne Inkremente / (mm oder Grad), wobei es zu einer Beschneidung der Nachkommastellen kommen kann, falls die Rechenfeinheit gröber als die Eingabefeinheit gewählt wurde.

Die Errechnung der dargestellten Istwertauflösung ist in Kapitel 2.2.3 beschrieben.

Desweiteren dient es als Übersichtsbild für die folgenden, in diesem Kapitel beschriebenen Themen:

1. Auswahl des Maßsystemes (metrisch / inch)
2. Normierung physikalischer Größen der Maschinen- und Settingdaten
3. Umrechnung des Grundsystem
4. Einstellung der Rechenfeinheit

Ein Beispiel beschreibt die Umwandlung einer physikalischen Größe (MD 36110: POS_LIMIT_PLUS) in Abhängigkeit der Maschinendatenparametrierung (MD 10230: SCALING_FACTORS_USER_DEF, MD 10220: SCALING_USER_DEF_MASK).

2.1 Geschwindigkeiten, Verfahrbereiche, Genauigkeiten

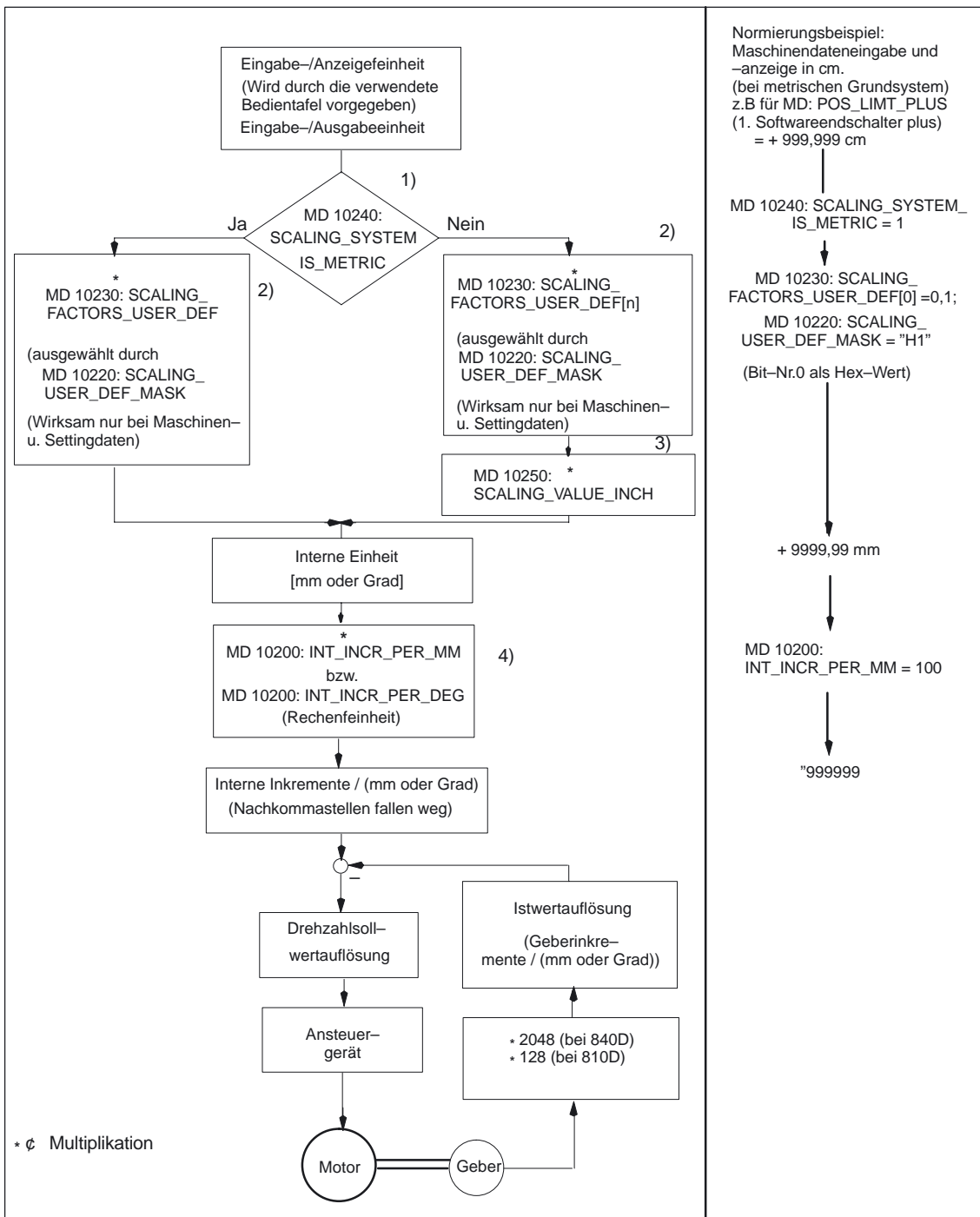


Bild 2-1 Prinzipschaltbild der Feinheiten und Einheiten

2.1.5 Eingabe-/Anzeigefinheit, Rechenfeinheit

Bei den Feinheiten d.h. der Auflösung von Linear- und Winkelpositionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Ruck, ist zu unterscheiden zwischen

- der Eingabefinheit, d.h. Eingabe von Daten über die Bedientafelfront oder über Teileprogramme.
- der Anzeigefinheit, d.h. Anzeige von Daten über die Bedientafelfront.
- der Rechenfeinheit, d.h. der internen Darstellung der über Bedientafelfront oder Teileprogramm eingegebenen Daten.

Die Eingabe- und Anzeigefinheit wird durch die verwendete Bedientafelfront vorgegeben, wobei die Anzeigefinheit für Positionswerte mit dem MD 9004: DISPLAY_RESOLUTION (Anzeigefinheit) veränderbar ist.

Ab SW 5 kann über das MD 9011: DISPLAY_RESOLUTION_INCH die Anzeigefinheit für Positionswerte bei Inch-Einstellung projiziert werden. Damit ist es möglich bei Inch-Einstellung bis zu sechs Nachkommastellen anzeigen zu können.

Für die Programmierung in Teileprogrammen gelten die in der Programmieranleitung aufgeführten Eingabefinheiten.

Die gewünschte Rechenfeinheit wird mit den MD 10200: INT_INCR_PER_MM (Rechenfeinheit für Linearpositionen) und MD 10210: INT_INCR_PER_DEG (Rechenfeinheit für Winkelpositionen) festgelegt. Sie ist unabhängig von der Eingabe-/Anzeigefinheit, sollte aber mindestens die gleiche Auflösung haben.

Mit der Rechenfeinheit wird die Anzahl der max. wirksamen Nachkommastellen für Positionswerte, Geschwindigkeiten usw. im Teileprogramm, sowie die Anzahl der Nachkommastellen für Werkzeugkorrekturen, Nullpunktverschiebungen etc. (und somit auch für die max. erreichbare Genauigkeit) festgelegt.

Die Genauigkeit der Eingabe von Winkel- und Linear-Positionen wird auf die Rechenfeinheit begrenzt, indem das Produkt des programmierten Wertes mit der Rechenfeinheit auf eine ganze Zahl gerundet wird.

Um die ausgeführte Rundung leicht nachvollziehbar zu halten, ist es sinnvoll, für die Rechenfeinheit 10er-Potenzen zu verwenden.

Beispiel für Rundung:

Rechenfeinheit : 1000 Inkremente / mm
 Programmierter Weg : 97,3786 mm
 Wirksamer Wert = 97,379 mm

Beispiel für Programmierung im $1/10 - \mu\text{m}$ -Bereich:

- Alle Linearachsen einer Maschine sollen im Wertebereich 0,1 ... 1000 μm programmiert und verfahren werden.

⇒ Um auf 0,1 μm genau zu positionieren, muß die Rechenfeinheit auf 10^4 Inkr. / mm gesetzt werden.

⇒ MD 10200: INT_INCR_PER_MM = 10000 [Inkr. / mm]:

⇒ Beispiel für zugehöriges Teileprogramm:

N20 G0 X 1.0000 Y 1.0000 ;	Achsen fahren auf die Position X=1.0000 mm, Y=1.0000 mm;
N25 G0 X 5.0002 Y 2.0003 ;	Achsen fahren auf die Position X=5.0002 mm, Y=2.0003 mm

2.1.6 Normierung physik. Größen der Maschinen- und Settingdaten

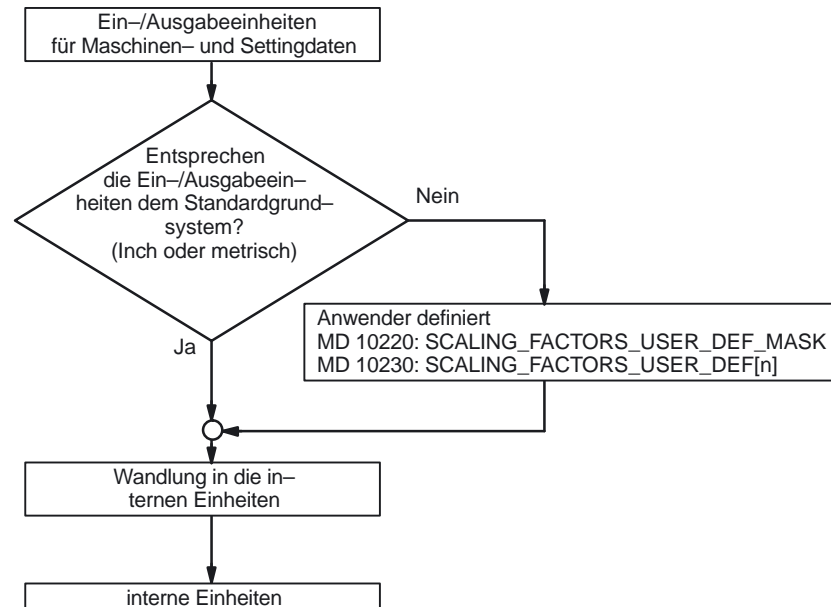
Maschinen- und Settingdaten, die eine physikalische Größe besitzen, werden je nach Grundsystem (metrisch/inch) standardmäßig in folgenden Ein-/Ausgabeeinheiten interpretiert:

Physikalische Größe:	Ein-/Ausgabeeinheiten für Standardgrundsystem:	
	Metrisch	Inch
Linear-Position	1 mm	1 inch
Winkel-Position	1 Grad	1 Grad
Linear-Geschwindigkeit	1 mm/min	1 inch/min
Winkel-Geschwindigkeit	1 Umdr./min	1 Umdr./min
Linear-Beschleunigung	1 m/s ²	1 inch/s ²
Winkel-Beschleunigung	1 Umdr./s ²	1 Umdr./s ²
Linear-Ruck	1 m/s ³	1 inch/s ³
Winkel-Ruck	1 Umdr./s ³	1 Umdr./s ³
Zeit	1 s	1 s
Lageregler-Kreisverstärkung	1/s	1/s
Umdrehungsvorschub	1 mm/Umdr.	1 inch/Umdr.
Kompensationswert Linear-Position	1 mm	1 inch
Kompensationswert Winkel-Position	1 Grad	1 Grad

Für die interne Ablage werden folgende unten aufgeführte Einheiten benutzt. Unabhängig von dem gewählten Grundsystem arbeitet die Steuerung intern immer mit diesen Einheiten.

Physikalische Größe:	interne Einheit:
Linear-Position	1 mm
Winkel-Position	1 Grad
Linear-Geschwindigkeit	1 mm/s
Winkel-Geschwindigkeit	1 Grad/s
Linear-Beschleunigung	1 mm/s ²
Winkel-Beschleunigung	1 Grad/s ²
Linear-Ruck	1 mm/s ³
Winkel-Ruck	1 Grad/s ³
Zeit	1 s
Lageregler-Kreisverstärkung	1/s
Umdrehungsvorschub	1 mm/Grad
Kompensationswert Linear-Position	1 mm
Kompensationswert Winkel-Position	1 Grad

Der Anwender hat die Möglichkeit, andere Ein-/Ausgabeeinheiten für Maschinen- und Settingdaten zu definieren. Dazu muß über die MD 10220: SCALING_USER_DEF_MASK (Aktivierung der Normierungsfaktoren) und MD 10230: SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] (Normierungsfaktoren der physikalischen Größen) eine Anpassung zwischen den neu gewählten Ein-/Ausgabeeinheiten und den internen Einheiten erfolgen.



Dabei gilt:

$$\text{Gewählte Ein-/Ausgabeeinheit} = \text{MD: SCALING_FACTORS_USER_DEF[n]} * \text{Interne Einheit}$$

In das MD 10230: SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] ist also jeweils die gewählte Ein-/Ausgabeeinheit ausgedrückt in den internen Einheiten 1 mm, 1 Grad und 1 s einzugeben.

Der Index[n] ist in Kapitel 4.1 erläutert.

Beispiel 1:

Die Maschinendaten-Ein-/Ausgabe von Lineargeschwindigkeiten soll statt in mm/min (Grundstellung) in m/min erfolgen. (Die interne Einheit ist mm/s)

- ⇒ Der Normierungsfaktor für Lineargeschwindigkeiten soll von der Standardeinstellung abweichen. Dazu muß im MD 10220: SCALING_USER_DEF_MASK das Bit Nummer 2 gesetzt werden.
 - ⇒ MD: SCALING_USER_DEF_MASK = 'H4'; (Bit-Nr. 2 als Hex-Wert)
- ⇒ Der Normierungsfaktor errechnet sich nach folgender Formel:

2.1 Geschwindigkeiten, Verfahrbereiche, Genauigkeiten

$$MD : SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] = \frac{\text{Gewählte Ein-/Ausgabeeeinheit}}{\text{interne Einheit}}$$

$$MD : SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] = \frac{1 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = \frac{1000 \frac{\text{mm}}{60 \text{s}}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = \frac{1000}{60} = 16,667;$$

$$\Rightarrow MD : SCALING_FACTORS_USER_DEF[2] = 16,667$$

Der Index 2 spezifiziert in der Liste der "Normierungsfaktoren der physikalischen Größen" die "Linear-Geschwindigkeit".

Beispiel 2:

Zusätzlich zu der Änderung von Beispiel 1 soll die Maschinendaten-Ein-/Ausgabe von Linear-Beschleunigungen statt in m/s^2 (Grundstellung) in ft/s^2 erfolgen. (Die interne Einheit ist mm/s^2).

$$\Rightarrow MD : SCALING_USER_DEF_MASK = 'H14'; \text{ (Bit-Nr. 4 und Bit-Nr. 2 von Beispiel 1 als Hex-Wert)}$$

$$\Rightarrow MD : SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] = \frac{1 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}} = \frac{12 * 25,4 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}} = 304,8;$$

$$\Rightarrow MD : SCALING_FACTORS_USER_DEF[4] = 304,8$$

Der Index 4 spezifiziert in der Liste der "Normierungsfaktoren der physikalischen Größen" die "Linear-Beschleunigung".

2.2 Metrisches-/Inch-Maßsystem

Die Steuerung kann mit Inch- oder metrischen Maßsystemen arbeiten. Die Grundstellung wird über das MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC (Grundsystem metrisch) festgelegt. Entsprechend dieser Einstellung werden alle geometrischen Werte als metrische oder Inch-Maßangaben interpretiert. Auf diese Grundstellung beziehen sich auch alle Handeinstellungen (z.B. Handrad, INC, Vorschub konventionell), Einstellungen von Nullpunktverschiebungen, Werkzeugkorrekturen, Frames etc. mit den zugehörigen Anzeigen.

Ergänzungen ab SW 5

Mit der Einstellung MD 10260: CONVERT_SCALING_SYSTEM=1 wird ab SW 5 die Umschaltung des Maßsystems erheblich vereinfacht.

- Verfügbarkeit eines MMC-Softkeys im Bereich "MASCHINE" zur Maßsystemumschaltung.
- Automatische Umrechnung NC aktiver Daten bei einer Maßsystemumschaltung.
- Datensicherung mit aktueller Maßsystemkennung.
- Wirksamkeit von MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC ist Reset.
- Projektierung des Maßsystems für Durchhangkompensation erfolgt über das MD 32711: CEC_SCALING_SYSTEM_METRIC (siehe Literatur /K3/).
- Projektierung des Maßsystems für Positionsangaben der Teilungstabellen und Schaltpunkte für Softwarenocken erfolgt über das MD 10270: POS_TAB_SCALING_SYSTEM (siehe Literatur /T1, N3/).

2.2.1 Umrechnung des Grundsystems mittels Teileprogramm

Der Faktor für die Metrisch/Inch-Wandlung bei der Daten-Ein- und -Ausgabe kann über das MD 10250: SCALING_VALUE_INCH (Umrechnungsfaktor für Umschaltung auf Inch-System) verändert werden (MD 10250 nicht sichtbar ohne Siemenspasswort; Vorbesetzung: 25,4). Durch Änderung der Standardvorbesetzung kann die Steuerung an ein kundenspezifisches Maßsystem angepaßt werden.

In der Programmierung kann für einige werkstückbezogene Angaben mit G70/G71, ab SW 5 auch mit G700/G710 zwischen den Maßsystemen umgeschaltet werden. Die durch G70/G71/G700/G710 beeinflussbaren Daten sind in der Programmieranleitung beschrieben.

Die Grundstellung G70/G71/G700/G710 kann über die Löschstellung (Reset) der G-Gruppen im MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[12] kanalspezifisch vorgenommen werden.

Bei einer Umschaltung des Maßsystems über den MMC-Softkey (ab SW 5) werden diese Löschstellungen passend zum neuen Maßsystem automatisch mit G700 oder G710 vorbesetzt.

Mit dem achsspezifischen MD 31200: SCALING_FACTOR_G70_G71 (Faktor für die Umrechnung der Werte bei aktivem G70/G71/G700/G710) kann der Umrechnungsfaktor zwischen Metrisch- und Inch-Umschaltung bei G70/G71/G700/G710-Programmierung frei gewählt werden (Vorbesetzung: 25,4). Durch Änderungen der Vorbesetzung kann die Steuerung an ein kundenspezifisches Maßsystem angepaßt werden. Der Faktor ist nur dann wirksam, wenn die Programmierung im Teileprogramm von der Grundstellung abweicht.

2.2 Metrisches-/Inch-Maßsystem

Beispiel:

- Grundstellung: Inch; (MD: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC=0)
- Teileprogramm:
 - N15 G70; Faktor wirkt nicht, da Einstellung nicht von der Grundstellung abweicht.
 - N20 G71; Faktor wirkt.

Aktuelle Stellung (gewählt durch G70/G71) und Grundstellung können zu beliebiger Zeit gleich oder ungleich sein, wobei die aktuelle Stellung kanalspezifisch, die Grundstellung kanalübergreifend ist.

Anwendung:

Damit kann z.B. bei metrischem Grundsystem, ein Zoll-Gewinde in einem metrischen Teileprogramm bearbeitet werden. Werkzeugkorrekturen, Nullpunktverschiebungen und Vorschübe bleiben metrisch.

Maschinendaten werden in dem mit MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC (Grundsystem metrisch) angewählten Grundsystem am Bildschirm ausgegeben.

Anzeigen im Maschinenkoordinatensystem sowie Anzeigen der Werkzeugdaten und Nullpunktverschiebungen erfolgen in der Grundstellung, Anzeigen im Werkstückkoordinatensystem in der aktuellen Stellung.

Werden Programme incl. Datensätze (NV, Werkzeugkorrektur) von Extern eingelesen, die in dem vom Grundsystem abweichenden Maßsystem programmiert wurden, dann muß vorher die Grundstellung über das MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC geändert werden.

Bei Nahtstellensignalen, die maßabhängige Informationen enthalten, z.B. Vorschub für Bahn- und Positionierachsen wird der Datenaustausch mit der PLC immer im angewählten Grundsystem durchgeführt.

Ergänzungen ab SW 5

G700/G710 stellt eine Erweiterung von G70/G71 um folgende Funktionalität dar:

1. Vorschub wird im programmierten Maßsystem interpretiert:

- G700: Längenangaben [Inch]; Vorschübe [Inch/min]
- G710: Längenangaben [mm]; Vorschübe [mm/min]

Der programmierte Vorschub ist modal wirksam, bleibt also über nachfolgende G70/G71/G700/G710 hinaus wirksam. Soll der Vorschub im neuen G70/G71/G700/G710 Kontext wirksam werden, so muß dieser neu programmiert werden.

2. Das Lesen und Schreiben von längenbehafteten Systemvariablen und Maschinendaten im Teileprogramm erfolgt im programmierten Maßsystem.

Mit diesen Eigenschaften lassen sich Teileprogramme realisieren, die von der aktuellen Grundeinstellung des Maßsystems unabhängig sind.

Gegenüberstellung der Wirkungsweise von G70/G71 und G700/G710 auf Maschinendaten und Systemvariable im Teileprogramm:

- mit G70/G71: erfolgt das Lesen/Schreiben im Grundsystem
- mit G700/G710: erfolgt das Lesen/Schreiben im programmierten Maßsystem

Beispiele:

(Beide Teileprogramme werden mit einer metrischen Einstellung, bei MD 1240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC=1, ausgeführt.)

```
N100 R1=0 R2=0
N120 G01 G70 X1 F1000
N130 $MA_LUBRICATION_DIST[X]=10
N140 NEWCONF
N150 IF ($AA_IW[X]>$MA_LUBRICATION_DIST[X])
N160 R1=1
N170 ENDIF
N180 IF ($AA_IW[X]>10)
N190 R2=1
N200 ENDIF
N210 IF ( (R1<>0) OR (R2<>0))
N220 SETAL(61000)
N230 ENDIF
N240 M30
```

Hinweis

Wird G70 in Satz N120 durch G700 ersetzt tritt der Alarm 61000 nicht auf.

Synchronaktionen

Damit bei asynchronen Auslösebedingungen der aktuelle Teileprogramm-kontext nicht das Positionierverhalten einer Synchronaktion beliebig verändert, muß die Festlegung des Maßsystem bereits zum Interpretationszeitpunkt erfolgen. Erst damit erreicht man ein definiertes und reproduzierbares Positionierverhalten einer Synchronaktion.

Beispiel 1:

```
N100 R1=0
N110 G0 X0 Z0
N120 WAITP(X)
N130 ID=1 WHENEVER $R1==1 DO POS[X]=10
N140 R1=1
N150 G71 Z10 F10 ;Z=10 mm X=10 mm
N160 G70 Z10 F10 ;Z=254 mm X=254 mm
N170 G71 Z10 F10 ;Z=10 mm X=10 mm
N180 M30
```

Beispiel 2: Die Festlegung erfolgt hier durch Programmierung von G71 in der Synchronaktion.

```
N100 R1=0
N110 G0 X0 Z0
N120 WAITP(X)
N130 ID=1 WHENEVER $R1==1 DO G71 POS[X]=10
N140 R1=1
N150 G71 Z10 F10 ;Z=10 mm X=10 mm
N160 G70 Z10 F10 ;Z=254 mm X=10 mm (X posit. immer auf 10 mm)
N170 G71 Z10 F10 ;Z=10 mm X=10 mm
N180 M30
```

2.2 Metrisches-/Inch-Maßsystem

**Gegenüberstellung
G70/G71–
G700/G710**

10.00Es bedeuten: P:
erfolgt im programmierten

Maßsystem
G: Daten Schreiben/Lesen erfolgt im Grundsystem
(MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC)
R/W: Read/Write

Daten Schreiben/Lesen

Tabelle 2-2 Gegenüberstellung

Bereich	G70/G71	G700/G710
	Teileprogramm	Teileprogramm
	R / W	R / W
Anzeigen, Nachkommastellen (WKS)	P / P	P / P
Anzeigen, Nachkommastellen (MKS)	G / G	G / G
Vorschübe	G / G	P / P
Positionsangaben X, Y, Z	P / P	P / P
Interpolationsparameter I, J, K	P / P	P / P
Kreisradius (CR)	P / P	P / P
Polarradius (RP)	P / P	P / P
Gewindesteigung	P / P	P / P
Programmierbarer FRAME	P / P	P / P
Einstellbare FRAMES	G / G	P / P
Basisframes	G / G	P / P
Externe Nullpunktverschiebungen	G / G	P / P
axiale Preset-Verschiebung	G / G	P / P
Arbeitsfeldbegrenzungen (G25/G26)	G / G	P / P
Schutzbereiche	P / P	P / P
Werkzeugkorrekturen	G / G	P / P
Längenbehafte Maschinendaten	G / G	P / P
Längenbehafte Settingdaten	G / G	P / P
Längenbehafte Systemvariablen	G / G	P / P
GUD's	G / G	G / G
LUD's	G / G	G / G
PUD's	G / G	G / G
R-Parameter	G / G	G / G
Siemenszyklen	P / P	P / P
Inkrementbewertung Jog/Handrad	G / G	G / G

Literatur: /PG/, Kap.12 "Liste der Adressen"

2.2.2 Manuelle Umschaltung des Grundsystems (ab SW 5)

Allgemeines

Die Maßsystemumschaltung der gesamten Maschine erfolgt über einen im Bereich "MASCHINE" untergebrachten MMC-Softkey. Die Umschaltung wird nur akzeptiert wenn:

- MD 10260: CONVERT_SCALING_SYSTEM=1.
- Bit 0 des MD 20110: RESET_MODE_MASK in jedem Kanal gesetzt ist.
- Alle Kanäle im Reset Zustand sind.
- Achsen nicht über JOG, DRF oder die PLC verfahren werden.
- Konstante Scheibenumfangsgeschwindigkeit (SUG) nicht aktiv ist.

Für die Dauer der Umschaltung werden Aktionen, wie Teileprogrammstart oder BA-Wechsel gesperrt.

Kann die Umschaltung nicht vorgenommen werden, so wird das mit einer entsprechenden Meldung an der Bedienoberfläche angezeigt. Diese Festlegung stellt sicher, daß eine laufende Programmabarbeitung im Bezug auf das Maßsystem immer einem konsistenten Datensatz vorfindet.

Die eigentliche Umschaltung des Maßsystems wird intern über das Schreiben aller notwendigen Maschinendaten und anschließendes Wirksamsetzen mit Reset vorgenommen.

Das MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC und die entsprechenden G70/G71/G700/G710 Einstellungen in MD 20150: GCODE_RESET_VALUES werden für alle projektierten Kanäle automatisch und konsistent umgeschaltet.

Dabei wechselt der Wert von MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[12] zwischen G700 und G710.

Dieser Vorgang wird unabhängig von der aktuell eingestellten Schutzstufe durchgeführt .

Hinweis

Die Verfügbarkeit des Softkeys und damit der Funktionalität ist über das Kompatibilitätsmaschinendatum MD 10260: CONVERT_SCALING_SYSTEM projektierbar.



Wichtig

Sind mehrere NCUs durch NCU-Link verbunden, so wirkt sich die Umschaltung ab SW-Stand 5 einheitlich auf alle verbundenen NCUs aus. Sind die Voraussetzungen für eine Umschaltung auf einer der verbundenen NCUs nicht erfüllt, so findet die Umschaltung auf keiner der NCUs statt. Es wird davon ausgegangen, daß bei vorhandenem NCU-Link NCU-übergreifende Interpolationen stattfinden sollen, die nur bei einheitlichem Maßsystem korrekte Ergebnisse liefern können.

Literatur: /FB/, B3, Dezentrale Systeme

2.2 Metrisches-/Inch-Maßsystem

Systemdaten

Bei der Umschaltung des Maßsystems werden aus Sicht des Bedieners alle längenbehafteten Angaben in das neue Maßsystem automatisch umgerechnet. Dazu zählen:

- Positionen
- Vorschübe
- Beschleunigungen
- Ruck
- Werkzeugkorrekturen
- Programmierbare, einstellbare und externe Nullpunktverschiebungen, DRF-Verschiebungen
- Kompensationswerte
- Schutzbereiche
- Maschinendaten
- Jog u. Handradbewertungen

Nach der Umschaltung sind alle o.g. Daten in physikalischen Größen entsprechend Kap. 2.1.6 verfügbar.

Daten, für die keine eindeutigen physikalischen Einheiten definiert sind, wie:

- R-Parameter
- GUD's (**G**lobal **U**ser **D**ata)
- LUD's (**L**ocal **U**ser **D**ata)
- PUD's (**P**rogram **g**lobal **U**ser **D**ata)
- Analoge Ein-/Ausgänge
- Datenaustausch über den FC21

werden keiner automatischen Umrechnung unterzogen. Hier ist der Anwender gefordert, das aktuell gültige Maßsystem MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC zu berücksichtigen.

An der PLC-Nahtstelle kann die aktuelle Maßsystemeinstellung über das Signal "Inch-Maßsystem" DB10.DBX107.7 gelesen werden. Über DB10.DBB71 kann der "Maßsystem-Änderungszähler" ausgelesen werden.

Anwenderwerkzeugdaten

Für die anwenderdefinierten Werkzeugdaten MD 18094: MM_NUM_CC_TDA_PARAM und Werkzeugschneidendaten MD 18096: MM_NUM_CC_TOA_PARAM werden jeweils zusätzliche Maschinendatensätze:

- MD 10290: CC_TDA_PARAM_UNIT [MM_NUM_CC_TDA_PARAM]
- MD 10292: CC_TOA_PARAM_UNIT [MM_NUM_CC_TOA_PARAM]

eingeführt. Über diese MD kann eine physikalische Einheit (siehe Beschreibung Maschinendatum Kap. 4) projiziert werden. Entsprechend der Eingabe werden alle längenbehafteten anwenderdefinierten Werkzeugdaten beim Umschalten automatisch in das neue Maßsystem umgerechnet.

Referenzpunkt

Der Referenzpunkt bleibt erhalten. Ein erneutes Referenzieren ist nicht notwendig.

Eingabe- und Rechenfeinheit

Die Eingabe-/Rechenfeinheit wird in der Steuerung über das MD 10200: INT_INCR_PER_MM eingestellt. Die Standardeinstellung für ein metrisches System beträgt 1000 (0.001 mm). Für ein Inch System wird 0.0001 Inch benötigt.

Beispiel:

$$1 \text{ Inch} = 25.4 \text{ mm} \Rightarrow 0.0001 \text{ Inch} = 0.00254 \text{ mm} = 2.54 \mu\text{m}$$

Um die letzten 40 nm noch programmieren und darstellen zu können, muß ein Wert von 100000 in das MD 10200 eingegeben werden.

Erst mit dieser für beide Maßsysteme gleichen Einstellung können Maßsystemumschaltungen ohne einen nennenswerten Genauigkeitsverlust realisiert werden. Einmal so eingestellt muß das MD 10200 nicht mehr bei jeder Maßsystemumschaltung verändert werden.

JOG und Handradbewertung

Das MD 31090: JOG_INCR_WEIGHT besteht ab SW 5 aus zwei Werten, die achsiale Inkrementbewertungen für jedes der beiden Maßsysteme beinhaltet. Die Steuerung wählt automatisch, in Abhängigkeit von der aktuellen Einstellung in MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC den passenden Wert aus.

Bereits zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme legt der Anwender beide Inkrementbewertungen z. B. für die 1. Achse fest.

- metrisch: MD 31090: JOG_INCR_WEIGHT[0;AX1]=0.001 mm
- inch: MD 31090: JOG_INCR_WEIGHT[1;AX1]=0.00254 mm \approx 0.0001 Inch

Damit muß nicht mehr bei jeder Inch/Metrisch Umschaltung MD 31090 geschrieben werden.

Ein inkrementelles Verfahren über JOG akkumuliert bei wechselndem Maßsystemen keine Wegreste, da alle internen Positionen sich immer auf mm beziehen.

Datensicherung

Datensätze, die aus der Steuerung separat gelesen werden können und die über maßsystemrelevante Daten verfügen, erhalten beim Lesevorgang in Abhängigkeit von MD 10260: CONVERT_SCALING_SYSTEM eine mit MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC korrespondierende INCH bzw. METRIC Kennung. Damit soll festgehalten werden in welchem Maßsystem die Daten ursprünglich ausgelesen worden sind.

Mit dieser Information soll verhindert werden, daß Datensätze mit einer Maßsystemeinstellung, die unterschiedlich zur aktuell eingestellten ist, in die Steuerung eingelesen werden können. In so einem Fall wird ein passender Alarm (15030) ausgelöst und der Schreibvorgang unterbrochen.

Da die Sprachanweisung auch in Teileprogrammen ausgewertet wird, können auch diese auf die o.g. Art und Weise gegen Fehlbedienung "abgesichert" werden. Man kann damit verhindern, daß Teileprogramme die z. B. nur metrische Angaben enthalten, in einem Inch-Maßsystem ablaufen können.

Archive und Maschinendatensätze sind bei einer Einstellung von MD 11220: INI_FILE_MODE = 2 abwärtskompatibel.

Hinweis

Die INCH/METRIC Anweisung wird nur beim gesetzten Kompatibilitätsmaschinendatum MD10260: CONVERT_SCALING_SYSTEM generiert.

2.2 Metrisches-/Inch-Maßsystem

Runden von Maschinendaten

Um Rundungsproblemen vorzubeugen werden alle längenbehafteten Maschinendaten beim Schreiben im Inch-Maßsystem (MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC=0 und MD 10260: CONVERT_SCALING_SYSTEM=1) auf 1pm gerundet.

Durch dieses Vorgehen werden die heute störenden Genauigkeitsverluste, die durch die Wandlung nach ASCII beim Auslesen einer Datensicherung im Inch-System entstehen, wieder beim Einlesen korrigiert.

2.2.3 FGROUP und FGRES (ab SW 5)

Für Bearbeitungsvorgänge, bei denen das Werkzeug oder das Werkstück oder beide von einer Rundachse bewegt werden (z.B. Laser-Bearbeitung von drehenden Rohren) soll der wirksame Bearbeitungsvorschub in gewohnter Weise als Bahnvorschub über den F-Wert programmiert werden können.

Dazu muß für jede der beteiligten Rundachsen ein effektiver Radius (Bezugsradius) angegeben werden. Dies wird ermöglicht durch die Programmierung der modal wirksamen NC-Adresse

FGRES[<Achsenname>] = Bezugsradius

Die Einheit des Bezugsradius ist abhängig von der G70/G71/G700/G710 Einstellung.

Um überhaupt zur Berechnung des Bahnvorschubs beizutragen, müssen alle mitwirkenden Achsen wie bisher in den FGROUP-Befehl aufgenommen werden.

Um kompatibel zum Verhalten ohne FGRES-Programmierung zu bleiben, wird nach dem System-Hochlauf und bei Reset die Bewertung 1 Grad = 1 mm wirksam.

Dies entspricht einem Bezugsradius von

$FGRES = 360\text{mm} / (2\pi) = 57.296 \text{ mm}$.

Diese Voreinstellung ist unabhängig vom aktiven Grundsystem MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC und vom aktuell wirksamen inch/metrisch G-Code.

Besonderheiten der Vorschubbewertung von Rundachsen in FGROUP:

Bei folgender Programmierung:

```
N100 FGROUP(X,Y,Z,A)
N110 G1 G91 A10 F100
N120 G1 G91 A10 X0.001 F100
```

wird der programmierte F-Wert in Satz N110 als Rundachsvorschub in Grad/min bewertet, während die Vorschubbewertung in Satz N120 abhängig von der aktuell wirksamen inch/metrisch Einstellung entweder 100 inch/min oder 100 mm/min ist.

Die beiden Sätze können dadurch stark unterschiedliche Zeiten zur Ausführung benötigen!

Hinweis

Die FGRES-Bewertung wirkt auch, wenn nur Rundachsen im Satz programmiert sind. Die gewohnte F-Wert Interpretation als Grad/min gilt in diesem Fall nur, wenn der Radiusbezug entsprechend der FGRES-Voreinstellung eingestellt ist, also

bei G71/G710): $FGRES[A]=57.296$

bzw.

bei G70/G700): $FGRES[A]=57.296/25.4$

2.2 Metrisches-/Inch-Maßsystem

Beispiel :

Das folgende Beispiel soll die Wirkungsweise von FGROUP auf den Bahnweg und Bahnvorschub verdeutlichen.

```

N100 R1=0
N110 FGROUP(X,A)
N120 G91 G1 G710 F100 ;Vorschub=100 mm/min bzw. 100 Grad/min
N130 DO $R1=$AC_TIME
N140 X10 ;Vorschub=100 mm/min Bahnweg=10 mm
;R1=ca. 6 s
N150 DO $R2=$AC_TIME
N160 X10 A10 ;Vorschub=100 mm/min Bahnweg=14.14 mm
;R2=ca. 8 s
N170 DO $R3=$AC_TIME
N180 A10 ;Vorschub=100 Grad/min Bahnweg=10 Grad
;R3=ca. 6 s
N190 DO $R4=$AC_TIME
N200 X0.001 A10 ;Vorschub=100 mm/min Bahnweg=10 mm
;R4=ca. 6 s
N210 G700 F100 ;Vorschub=2540 mm/min bzw. 100 Grad/min
N220 DO $R5=$AC_TIME
N230 X10 ;Vorschub=2540 mm/min Bahnweg=254 mm
;R5=ca. 6 s
N240 DO $R6=$AC_TIME
N250 X10 A10 ;Vorschub=2540 mm/min Bahnweg=254,2 mm
;R6=ca. 6 s
N260 DO $R7=$AC_TIME
N270 A10 ;Vorschub=100 Grad/min Bahnweg=10 Grad
;R7=ca. 6 s
N280 DO $R8=$AC_TIME
N290 X0.001 A10 ;Vorschub=2540 mm/min Bahnweg=10 mm
;R8=ca. 0.288 s
N300 FGREF[A]=360/(2*$PI) ;1 grad=1 inch
;über den effektiven Radius einstellen
N310 DO $R9=$AC_TIME
N320 X0.001 A10 ;Vorschub=2540 mm/min Bahnweg=254 mm
;R9=ca. 6 s
N330 M30

```

Hinweis

Die Variable \$AC_TIME enthält die Zeit vom Satzanfang in Sekunden. Sie ist nur in Synchronaktionen verwendbar.

2.3 Soll-/Istwertsystem

2.3.1 Allgemeines

Prinzipschaltbild

Für jede geregelte Achse/Spindel ist ein Regelkreis mit folgendem Aufbau konfigurierbar:

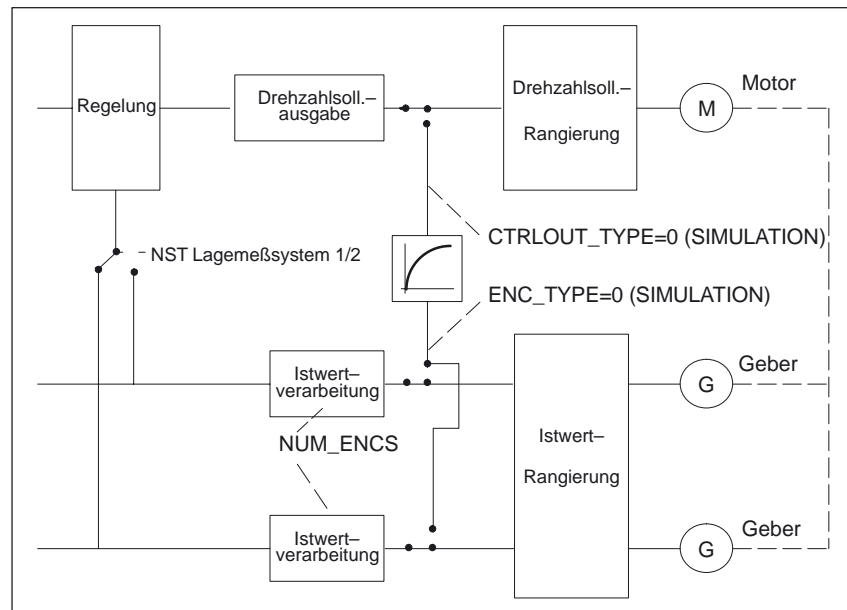


Bild 2-2 Prinzipschaltung eines Regelkreises

Sollwertausgabe

Je Achse/Spindel kann ein Sollwert ausgegeben werden. Die Sollwertausgabe an den Steller erfolgt bei SINUMERIK 840D/810D digital.

Istwernerfassung

Je Achse/Spindel können max. zwei Meßsysteme angeschlossen werden, z.B. ein direktes Meßsystem für den Bearbeitungsprozeß mit hoher Anforderung an die Genauigkeit und ein indirektes Meßsystem für schnelle Positionieraufgaben.

Die Anzahl der verwendeten Geber wird in das MD 30200: NUM_ENCS (Anzahl der Geber) eingetragen. Bei zwei vorhandenen Istwertzweigen erfolgt die Istwernerfassung über beide Zweige.

Für die Lageregelung, Absolutwertberechnung und Anzeige wird immer das aktive Meßsystem verwendet. Werden von der PLC-Nahtstelle beide gleichzeitig aktiviert, so wird steuerungsintern das Lagemeßsystem 1 ausgewählt.

Das Referenzpunktfahren wird mit dem angewählten Meßsystem durchgeführt. Jedes Lagemeßsystem muß getrennt referiert werden.

Erläuterungen zu Kompensationsfunktionen für die Istwernerfassung siehe:

Literatur: /FB/, K3, "Kompensationen"

Erläuterungen zu Geberüberwachungen siehe:

Literatur: /FB/, A3, "Achsüberwachungen, Schutzbereiche"

2.3 Soll-/Istwertsystem

Umschalten der Meßsysteme	<p>Über die PLC–Nahtstellensignale "Lagemeßsystem 1/2" kann zwischen den beiden Meßsystemen umgeschaltet werden, siehe: Literatur: /FB/, A2, "Diverse Nahtstellensignale"</p> <p>Die Umschaltung zwischen den Meßsystemen kann jederzeit geschehen, sie ist nicht vom Stillstand der Achsen abhängig. Die Umschaltung erfolgt nur, wenn eine zulässige Abweichung zwischen den Istwerten der beiden Meßsysteme nicht überschritten wird. Die zugehörige Toleranz wird in das MD 36500: ENC_CHANGE_TOL (Maximale Toleranz bei Lageistwertumschaltung) eingetragen. Bei der Umschaltung wird die aktuelle Abweichung zwischen Lagemeßsystem 1 und 2 sofort verfahren.</p> <p>Ist die Istwertabweichung zu groß, so wird der Alarm 25100, "Meßsystemumschaltung nicht möglich" ausgegeben und nicht umgeschaltet.</p> <p>In das MD 36510: ENC_DIFF_TOL ist die zulässige Abweichung zwischen den Istwerten der beiden Meßsysteme einzutragen. Diese Differenz darf beim zyklischen Vergleich der beiden verwendeten Meßsysteme nicht überschritten werden, ansonsten wird eine Fehlermeldung generiert. Nicht aktiv ist die zugehörige Überwachung bei MD 35510=0, wenn keine 2 Meßsysteme in der Achse aktiv/vorhanden sind bzw. wenn die Achse nicht referenziert ist (zumindest akt. Regelungs–Meßsystem).</p>
Arten der Istwerterfassung	<p>Der verwendete Gebertyp muß über MD 30240: ENC_TYPE (Art der Istwerterfassung (Lageistwert)) festgelegt werden:</p>
Simulationsachsen	<p>Zu Testzwecken kann der Drehzahlregelkreis einer Achse simuliert werden. Die Achse "fährt" dadurch mit Schleppfehler, ähnlich wie eine echte Achse.</p> <p>Eine Simulationsachse wird definiert, indem die beiden MD 30130: CTRL_OUT_TYPE[n] (Ausgabeart des Sollwertes) und MD 30240: ENC_TYPE[n] (Art der Istwerterfassung) auf "0" gesetzt werden.</p> <p>Nach Laden der Standardmaschinendaten sind die Achsen auf Simulation gesetzt.</p> <p>Mit Referenzpunktfahren können Soll– und Istwert auf den Referenzpunktwert gesetzt werden.</p> <p>Über das MD 30350: SIMU_AX_VDI_OUTPUT (Ausgabe der Achssignale bei Simulationsachsen) kann festgelegt werden, ob während der Simulation die achsspezifischen NST an die PLC ausgegeben werden.</p>
Istwertkorrektur	<p>Sollen Istwertkorrekturen, die von der NC auf dem für die Lageregelung ausgewählten Geber vorgenommen werden, nicht den Istwert eines weiteren in der gleichen Achse definierten Gebers beeinflussen, so ist dieser mit MD 30242: ENC_IS_INDEPENDENT "independent" (unabhängig) zu erklären.</p> <p>Zu den Istwertkorrekturen zählt man:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulobehandlung • Referenzpunktfahren • Meßsystemabgleich • PRESET

2.3.2 Drehzahlsollwert- und Istwertrangierung

Allgemeines

Zur Drehzahlsollwert- und Istwertrangierung sind für jede Achse / Spindel zu definieren:

- Zuordnung des 1. Meßkreises
- Zuordnung des 2. Meßkreises, falls vorhanden
- Zuordnung des Sollwertzweiges

Mehrfachzuordnungen, z.B. die Verwendung eines Meßkreises für die Lageistwertaufassung zur abwechselnden Regelung mehrerer Achsen / Spindeln sind erlaubt.

Hinweis

Bei der Verwendung von SIMODRIVE 611 universal über den PROFIBUS-DP sind verschiedene Maschinendaten, die zur Parametrierung bei digitalen und analogen Antriebs nötig sind, nicht belegt.

Voraussetzung für die Rangierung

Alle NC-Maschinenachsen müssen in MD 1000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n] (Maschinenachsname) eindeutig definiert sein. Dieser Name muß systemweit (über alle BAGs und Kanäle) eindeutig sein.

Literatur: /FB/, K2, " Achsen, Koordinatensysteme, Frames, Werkstücknahes Istwertsystem, Reset-Verhalten.
/FB/, K1, " BAG, Kanal, Programmbetrieb"

Drehzahl-Sollwert-rangierung

Für die Drehzahlsollwert-rangierung sind folgende Sollwertzuordnungen zur Parametrierung der dazugehörigen Maschinendaten erforderlich:

- | | |
|---|---|
| • Sollwertzuordnung | Nummer |
| – Antriebstop: | des Bussegments |
| – Antriebsnummer / Baugruppennummer: | des Moduls innerhalb eines Bussegments |
| – Ausgang auf Antriebsmodul / Baugruppe: | des Sollwertausgangs |
| – Ausgabeart des Sollwerts: | Typ der Drehzahlsollwertausgabe |
| – Sollwertausgang ist unipolar (ist nur beim PROFIBUS-DP wirksam) | Polarität des Ausgangstreiber für die Drehzahlsollwertausgabe |

Weitere Informationen zur PROFIBUS-DP Projektierung entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB1/, K4 Kommunikation "SINUMERK 840D mit PROFIBUS"

Index der MD für Drehzahl-Sollwert-rangierung

Der Index [n] der Maschinendaten für die Sollwert-rangierung hat die Codierung 0 für die Sollwertzuordnung mit den Standardwert 1

2.3 Soll-/Istwertsystem

**Drehzahlsollwert-
rangierung**

Für jeden Sollwertzweig sind folgende Maschinendaten zu parametrieren:

- MD 30100: CTRLOUT_SEGMENT_NR[n] (Sollwertzuordnung Bussegment)

Hier ist die Nummer des Bussegments einzutragen, über das der Ausgang angesprochen wird. Je nach Ausprägung der entsprechenden SINUMERIK sind bestimmte Bussegmente fest zugeordnet.

- Lokalbus (analog z.B. SINUMERIK FM-NC) = 0
- 611D-Bus (1. DCM z.B. SINUMERIK 810D) = 1
- lokaler P-Bus = 2
- 611D-Bus (2. DCM) = 3
- reserviert für virtuelle Busse = 4
- PROFIBUS-DP (ab NCU 573.2) = 5
(PLC-seitiger Profibus-Strang für ProfiSafe)
- PROFIBUS-DP Link-Modul (ab NCU 573.2) = 6

- MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[n]
(Sollwertzuordnung: Antriebsnummer / Baugruppennummer):

Hier ist die Nummer des Moduls innerhalb eines Bussegments einzutragen, über das der Ausgang angesprochen wird. Die logische Antriebsnummer des Achsmoduls ist über MD 13010: DRIVE_LOGIC_NR[n] einstellbar für:

- SINUMERIK 810D Wertebereich 0 – 15
- SINUMERIK 840D als 611 digital Antriebsnr. Wertebereich 0 – 31
- SINUMERIK 840D Profibus am Link-Modul Wertebereich 0 – 125

- MD 30120: CTRLOUT_NR[n]
(Sollwertzuordnung: Sollwertausgang auf Antriebsmodul / Baugruppe):

Hier ist die Nummer des Ausgangs einzutragen, über den die Sollwertausgabe erfolgt (SINUMERIK 840D/810D immer über Ausgang 1).

- MD 30130: CTRLOUT_TYPE[n] (Ausgabeart des Sollwerts):

Hier ist der Typ der Drehzahlsollwertausgabe einzutragen.

- 0 : Simulation (keine HW erforderlich)
- 1 : Standard (Unterscheidung über HW-Konfiguration)
- 2 : Schrittmotor und 3: FM-Modul (nur für SINUMERIK FM-NC)

- MD 30134: IS_UNIPOLAR_OUTPUT[n] (Sollwertausgang ist unipolar):

Die Drehzahlsollwertausgabe unipolar wirkt nur beim PROFIBUS-DP.

Istwertrangierung

Für die Istwertrangierung sind folgende Istwertzuordnungen zur Parametrierung der dazugehörigen Maschinendaten erforderlich:

- **Istwertzuordnung** Nummer:
 - Antriebstyp: des Bussegments
 - Antriebsnummer / Baugruppennummer: des Moduls innerhalb eines Bussegments
 - Eingang auf Antriebsmodul / Meßkreiskarte: des Sollwerteingangs
 - Art der Istwerterfassung (Lageistwert): Der verwendete Gebertyp
 - Geber unabhängig / abhängig zu setzen: Der Geber ist "independent" Istwertkorrekturen vom NC

**Maschinendaten
Istwertrangierung**

Für jeden Istwertzweig sind folgende Maschinendaten zu parametrieren:

- MD 30210: ENC_SEGMENT_NR[n] (Istwertzuordnung Bussegment):
 Hier ist die Nummer des Bussegments einzutragen, über das der Geber angesprochen wird. Je nach Ausprägung der entsprechenden SINUMERIK sind bestimmte Bussegmente fest zugeordnet.
 - Lokalbus (analog z.B. SINUMERIK FM-NC) = 0
 - 611D-Bus (1. DCM z.B. SINUMERIK 810D) = 1
 - lokaler P-Bus = 2
 - 611D-Bus (2. DCM) = 3
 - reserviert für virtuelle Busse = 4
 - PROFIBUS-DP (ab NCU 573.2) = 5
(PLC-seitiger Profibus-Strang für ProfiSafe)
 - PROFIBUS-DP Link-Modul (ab NCU 573.2) = 6
- MD 30220: ENC_MODULE_NR[n]
 (Istwertzuordnung: Antriebsmodulnummer / Meßkreisnummer):
 Hier ist die Nummer des Moduls innerhalb eines Bussegments einzutragen, über das der Geber angesprochen wird. Die logische Antriebsnummer des Achsmodules ist über MD 13010: DRIVE_LOGIC_NR[n] einstellbar für:
 - SINUMERIK 810D Wertebereich 0 – 15
 - SINUMERIK 840D als 611 digital Antriebsnr. Wertebereich 0 – 31
 - SINUMERIK 840D Profibus am Link-Modul Wertebereich 0 – 125
- MD 30230: ENC_INPUT_NR[n] (Istwertzuordnung: Eingang auf Antriebsmodul / Meßkreiskarte):
 Hier ist die Nummer des Eingangs einzutragen, über den der Lageistwertgeber hardwaremäßig angeschlossen wird. Bei
 - SINUMERIK 840D/810D = 1 oder 2 (Zählweise von oben nach unten)
 - SINUMERIK FM-NC = 1 – 4 entsprechend gewählten Eingang X3 – X6.
- MD 30240: ENC_TYPE[n] (Art der Istwernerfassung):
 Hier ist der verwendete Gebertyp einzutragen (siehe Kapitel 4.2).
- MD 30242: ENC_IS_INDEPENDENT[n] (Geber ist unabhängig):
 Sollen Istwertkorrekturen nicht den Istwert eines in der gleichen Achse definierten Gebers beeinflussen, so ist dieser unabhängig zu erklären.
 0 : Geber ist unabhängig
 1 : Geber ist abhängig

**Index der MD für
Istwertrangierung**

Der Index [n] der Maschinendaten für die Istwertrangierung hat die Codierung [Encodernr.] 0 für den ersten Geber oder 1 für den zweiten Geber.

2.3 Soll-/Istwertsystem

Beispiele für Soll-/Istwert-Rangierung**Bei SINUMERIK 840D/810D mit SIMODRIVE 611 digital**

Für die Maschinenachse "X1" soll die digitale Sollwertausgabe und die Istwerterfassung über das Antriebsmodul 4 (4. Steckplatz = Index [3] erfolgen. Die "Logische Antriebsnummer" dieses Modules sei 7.

Encodernummer: 1, 2

Damit erfolgt die Istwerterfassung über ein direktes und indirektes Meßsystem.

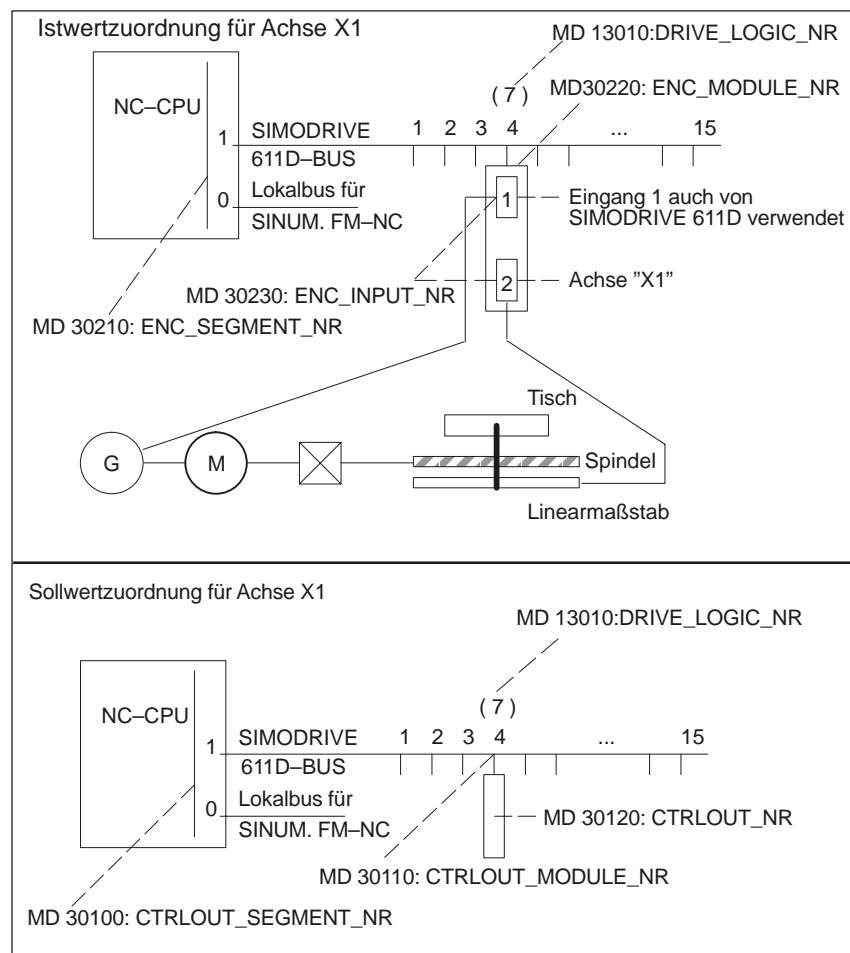


Bild 2-3 Beispiel für Soll-/Istwert-Rangierung

Besonderheiten

SINUMERIK 840D/810D mit SIMODRIVE 611 digital:

MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[n] u. MD 30220: ENC_MODULE_NR[n] einer Maschinenachse haben bei indirekten Meßsystemen oder wenn auf der NC-Seite der Motorgeber ausgewertet werden muß, immer die gleiche logische Antriebsnummer.

Bei direkten Meßsystemen kann der Anwender auch Geber projektieren, die an anderen Antrieben angeschlossen sind.

**Soll-/Istwert-
Rangierung****Bei SINUMERIK 810D mit Achserweiterungsschnittstelle**

Der Maschinenachse "X1" soll der integrierte Antrieb Nr. 4

(Motormeßkanal X414
Impulsschnittstelle X304)

zugeordnet werden sowie der Meßkanal Nr. 6 (X416 als direktes Meßsystem).
Die logische Nummer des Antriebs sei automatisch auf 4.

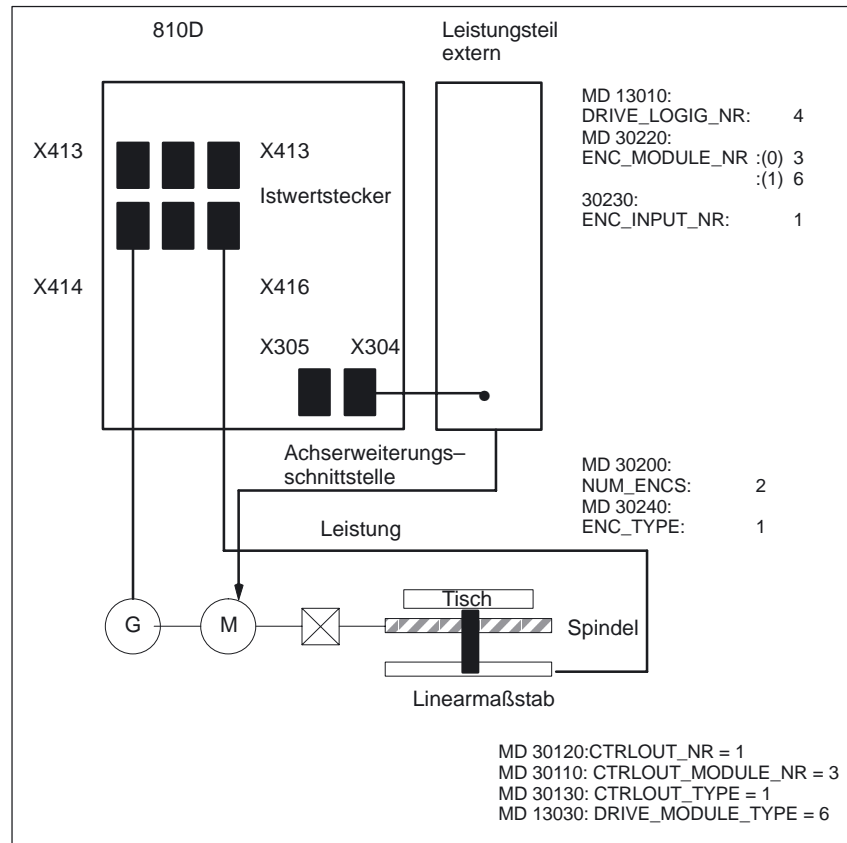


Bild 2-4 Beispiel für Soll-/Istwert-Rangierung mit Achserweiterungsschnittstelle

Istwertzuordnung zu Bild 2-4	Maschinendatenparametrierung für 810D
1. Achsistwert vom Motorgeber (X414)	MD 30220: ENC_MODULE_NR[0] = 4 MD 30230: ENC_INPUT_NR[0] = 1
2. Achsistwert vom Linearmaßstab (X416)	MD 30220: ENC_MODULE_NR[1] = 3 MD 30230: ENC_INPUT_NR[1] = 1
Anzahl der Geber:	MD 30200: NUM_ENCS = 2
Art der Istwertaufnahme 1:	MD 30240: ENC_TYPE[0] = 1
Art der Istwertaufnahme 2:	MD 30240: ENC_TYPE[1] = 1
Sollwertzuordnung zu Bild 2-4	MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[0] = 4 MD 30120: CTRLOUT_NR[0] = 1 MD 13010: DRIVE_LOGIC_NR[3] = 4 MD 30130: CTRLOUT_TYPE[0] = 1

2.3.3 Konfiguration der Antriebe

SINUMERIK 840D/ 810D mit SIMO- DRIVE 611 digital

SINUMERIK 840D/810D mit 611D–Antriebsbus

Über die Bedientafelfront (Human machine interface HMI) kann im Bedienbereich "Diagnose" die Antriebskonfiguration durchgeführt werden. Dabei werden für jeden physikalisch vorhandenen Antrieb folgende Maschinendaten automatisch parametrieren:

- MD 13010: DRIVE_LOGIC_NR[n] (Logische Antriebsnummer)
- MD 13000: DRIVE_IS_ACTIVE[n] (SIMODRIVE 611 digital Antr. aktivieren)
- MD 13030: DRIVE_MODULE_TYPE[n] (Modulkennung)
- MD 13040: DRIVE_TYPE[n] (Kennung der Antriebsart)
- MD 13020: DRIVE_INVERTER_CODE[n] (Leistungsteilcode des Antriebsmoduls)

Als Index [n] der Maschinendaten wird die Steckplatznummer der physikalisch vorhandenen Antriebe verwendet. Die Nummer wird von der NC für alle gesteckten Antriebsmodule bei POWER ON automatisch vergeben. Der Index wird vom Beginn des Antriebsbusses mit "0" beginnend (1. physikalisch vorhandener Antrieb) bis zum Ende durchgezählt. Mehrachsmodule besitzen aufeinanderfolgende physikalische Antriebsnummern (Zählweise von links nach rechts). SINUMERIK 810D belegt die ersten 6 Steckplätze (Index 0–5). Mit den MD 13010: DRIVE_LOGIC_NR (Logische Antriebsnummer) können auch Platzhalter geschaffen werden für Module, die noch nicht vorhanden sind.

SINUMERIK 840Di mit SIMODRIVE 611 universal

SINUMERIK 840Di mit PROFIBUS–DP

Bei der Verwendung der SINUMERIK 840Di mit dem PROFIBUS–DP Antrieb 611 universal, werden die folgenden MD **nicht** mehr verwendet.

- MD 13000: DRIVE_IS_ACTIVE[n] (SIMODRIVE 611 digital Antr. aktivieren)
- MD 13010: DRIVE_LOGIC_NR[n] (Logische Antriebsnummer)
- MD 13020: DRIVE_INVERTER_CODE[n] (Leistungsteilcode des Antriebsmoduls)
- MD 13030: DRIVE_MODULE_TYPE[n] (Modulkennung)
- MD 13040: DRIVE_TYPE[n] (Kennung der Antriebsart)

Anstelle von MD 13000 bis MD 13040 **werden ab SW 5.2** verwendet:

- MD 13050: DRIVE_LOGIC_ADDRESS[n] (Antriebsadresse)
- MD 13060: DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n] (Telegramm–Typ für Antriebe am PROFIBUS–DP)
- MD 13070: DRIVE_FUNCTION_MASK[n] (Benutzte DP–Funktionen für Antriebe am PROFIBUS–DP). Ermöglicht Anpassungen bestimmter nicht genormter PROFIBUS–Steuerbits des SIMUDRIVE 611 universal.
- MD 13080: DRIVE_TYPE_DP[n] (Antriebsart PROFIBUS–DP ab SW 6.4). Auswahl von Fremd–Slaves, Synchron–, Asynchron– oder Linearantrieben.

2.3.4 Anpassungen der Motor/Last-Verhältnisse

Übersicht

Zur Anpassung der mechanischen Verhältnisse existieren folgende Getriebearten:

Getriebeart	Aktivierung	Anpassung	Anbauort
Motor-/Last-Getriebe	Parametersatz	fest projektiert	Getriebekasten
Geber-Meß-Getriebe	Power-On	geberabhängig	geberseitig
Last-Vorsatz-Getriebe	NewConfig	lastabhängig	werkzeugseitig

örtliche Lage der Getriebe / Geber

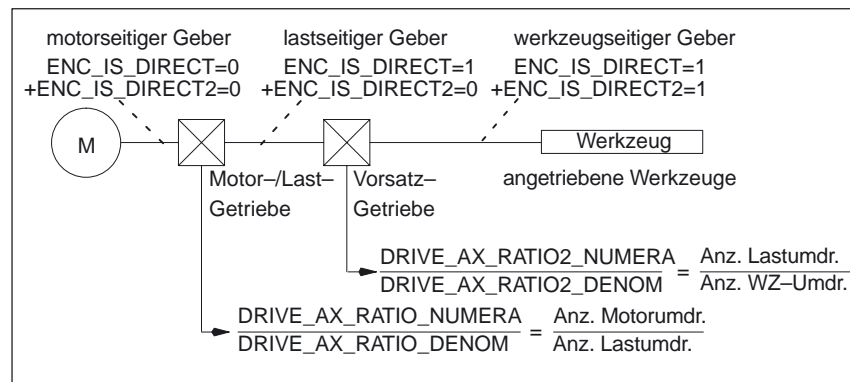


Bild 2-5 Getriebearten und Geberanbauorte

Motor-/Last-Getriebe

Das von SINUMERIK unterstützte Motor-/Last-Getriebe wird über die

MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA "Zähler Lastgetriebe"
 MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM "Nenner Lastgetriebe"

projektiert. Die Getriebeübersetzung ergibt sich aus den Verhältnis Zähler zu Nenner der beiden Maschinendaten. Über die dazugehörigen Parametersätze wird der Lageregler standardmäßig automatisch von der Steuerung auf die jeweiligen Übersetzungsverhältnisse synchronisiert.

Da ein Getriebestufenwechsel nicht immer automatisch erfolgen muß und es außerdem mehrere Möglichkeiten gibt, eine neue Getriebestufe anzufordern, wird nicht immer die Lageregelung über die Parametersätze einbezogen.

Hinweis

Weitere Informationen zu den Parametersätzen beim Getriebestufenwechsel:

Literatur: /FB/, S1 Spindeln

2.3 Soll-/Istwertsystem

**Vorsatz-Getriebe
ab SW 6.4**

Ab SW 6.4 werden zusätzlich projektierbare Last-Vorsatz-Getriebe von der Steuerung unterstützt.

MD 31066: DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA	“Zähler Vorsatzgetriebe”
MD 31064: DRIVE_AX_RATIO2_DENOM	“Nenner Vorsatzgetriebe”

Angetriebene Werkzeuge bringen meistens ihr “eigenes” Vorsatz-Getriebe mit. Solche variablen Mechaniken können durch das multiplikativ zum Motor-/Last-Getriebe wirkende Vorsatz-Getriebe parametrierbar werden.

**Vorsicht**

Im Unterschied zum Motor-/Last-Getriebe gibt es beim Vorsatz-Getriebe keinen Parametersatz und damit auch keine Möglichkeit, die zeitsynchrone Umschaltung zum Teileprogramm oder zur PLC (VDI-Schnittstelle) steuern zu können. Eine Teile-Bearbeitung während des Getriebewechsels ist deshalb auszuschließen.

Es bleibt Aufgabe des Anwenders, die Synchronisation der jeweils geänderten Maschinendaten mit der entsprechenden mechanischen Umschaltung abzustimmen und zu aktivieren. Bei einer Umschaltung während einer Bewegung sind aufgrund der sich sprunghaft ändernden Normierungsfaktoren Ausgleichsvorgänge **nicht** auszuschließen. Diese werden nicht auf Einhaltung der maximalen Beschleunigung überwacht.

Geber direkt am Werkzeug

Für das Vorsatz-Getriebe wird eine weitere Anschlussvariante für einen “werkzeugseitigen Geber”

durch Projektierung von MD 31044: ENC_IS_DIRECT2 möglich.

Geber nicht direkt am Werkzeug

Bei einer Getriebeumschaltung des Vorsatz-Getriebes im lagegeregelten Betrieb gelten folgende Randbedingungen:

- Die umzuschaltende Getriebe-Übersetzung geht in diesem Fall auch in eine Umnormierung der Geber-Informationen ein.

In diesem Fall gilt für Achsen/Spindeln im Positionierbetrieb:

- Eine Getriebeumschaltung ist **nur bei Stillstand sprunghaft** möglich. Hierfür wird die werkzeugseitige Position softwareseitig vor und nach einer Getriebeumschaltung bei einer Übersetzungs-Änderung gleichgesetzt, da sich die mechanische Position während eines Getriebestufenwechsels nur wenig oder gar nicht ändert.
Empfehlung: Zur Vermeidung von Alarm 21612 “Reglerfreigabe während der Bewegung zurückgesetzt” ist die Umschaltung “nur bei Stillstand” vorzuziehen. Es bleibt weiterhin zulässig und auch sinnvoll, die Achse bzw. Spindel vor oder während einer Getriebe-Umschaltung zusätzlich in den Drehzahl-Steuerbetrieb oder in den Nachführbetrieb zu schalten.

Randbedingungen

Ist der für die Lageregelung genutzte **Geber direkt am Werkzeug** angeschlossen, so wirkt ein Getriebestufenwechsel des Motor-/Last-Getriebes oder des Vorsatz-Getriebes ausschließlich auf die physikalischen Größen an der Drehzahlschnittstelle zwischen NC und Antrieb. Die steuerungsinternen Parametersätze werden dabei nicht umgeschaltet.

Referenzpunkt und Positionsbezug

Bei Getriebeumschaltungen kann mit Auswirkung auf die Geber-Normierung keine Aussage über Referenzpunkt- oder Maschinenpositions-Bezug getroffen werden. Teilweise nimmt die Steuerung in solchen Fällen den Status "Achse referenziert/synchronisiert" weg.

Ist der Positionsbezug zu Maschine, Werkzeug o.ä. verlorengegangen, dann muß durch einen entsprechenden Justage- oder Referenziervorgang der verlorengedane Bezugspunkt erst wieder hergestellt werden. Dies ist insbesondere für die Funktionen Fahren auf Festanschlag, Referenzieren auf Bero-, Nocken- und/oder Nullmarke wichtig.

**Vorsicht**

Die Steuerung kann nicht alle möglichen Situationen erkennen, die zum Verlust des Maschinenpositions-Bezugs führen.

Es bleibt deshalb der Verantwortung des Inbetriebnehmers bzw. Anwenders überlassen, in solchen Fällen ein explizites Referenzieren bzw. Nullmarken-Synchronisieren anzustoßen.

Hinweis

Um ein Neu-Referenzieren ohne unterbrechenden Reset zu ermöglichen, sind die Maschinendaten

MD 34080: REFP_MOVE_DIST und MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR ab SW 6.4 auf NewConfig-Wirksamkeit umgestellt.

Weitere Erläuterungen zum Referenzieren entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, R1, "Referenzpunktfahren"

2.3.5 Drehzahlsollwertausgabe und Istwertverarbeitung

Regelsinn und Verfahrrichtung der Vorschubachsen

Vor Beginn der Arbeit ist die Verfahrrichtung der Vorschubachse zu klären.

Regelsinn

Vor der Inbetriebnahme der Lageregelung müssen der Drehzahlregler und der Stromregler des Antriebs in Betrieb genommen und optimiert werden.

Verfahrrichtung

Mit dem MD 32100: AX_MOTION_DIR (Verfahrrichtung) kann die Bewegungsrichtung der Achse umgekehrt werden, ohne Auswirkung auf den Regelsinn der Lageregelung.

Drehzahlsollwertanpassung

SINUMERIK 840D/810D

Beim Drehzahlsollwertabgleich wird der NC zur Parametrierung der achsialen Regelung und Überwachung mitgeteilt, welchem Drehzahlsollwert welche Motordrehzahl im Antrieb entspricht. Dieser Abgleich erfolgt automatisch.

SINUMERIK 840D mit PROFIBUS-DP (ab SW 6.3 bis SW 6.4)

Für PROFIBUS-DP Antriebe mit automatischem Abgleich der Drehzahlsollwert-Normierung ist es erforderlich, das Maschinendatum MD 32250: RATED_OUTVAL[n] von 80% auf 0% entspricht dem Wert "0" zu ändern. Dieser Wert ist auch bei einem NC-seitigen Abgleich sicherzustellen. Für PROFIBUS-DP Antriebe ist alternativ auch der manuelle Drehzahlsollwertabgleich möglich.

Manueller Abgleich

In das MD 32250: RATED_OUTVAL wird ein Wert ungleich Null eingetragen. Weitere Erläuterungen zum Drehzahlsollwertabgleich entnehmen Sie bitte:

Literatur: /HBI/, SINUMERIK 840Di, "Achsen und Spindeln"

SINUMERIK 840Di mit SIMODRIVE 611 universal

Der Drehzahlsollwertabgleich bei SINUMERIK 840Di mit SIMODRIVE 611 universal Antrieben kann automatisch oder manuell durchgeführt werden.

Automatischer Abgleich

Die Konfigurationswerte für die Sollwertnormierung werden automatisch abgeglichen, solange das MD 32250: RATED_OUTVAL[n] = 0 bleibt. Der Drehzahlsollwertabgleich durch azyklische Dienste am PROFIBUS-DP kann automatisch durchgeführt werden.

SINUMERIK 840D/ 810D mit SIMO- DRIVE digital

Geschwindigkeitsabgleich und Maximaler Drehzahlsollwert

Hinweis

Ein Geschwindigkeitsabgleich ist bei einer SINUMERIK 840D/810D aufgrund des automatischen Drehzahlsollwertabgleichs nicht erforderlich!

Maximaler Drehzahlsollwert

Bei SINUMERIK 840D/810D ist der maximale Drehzahlsollwert der größte Wert, der aufgrund der eingestellten Maximaldrehzahl der Antriebsmaschinendaten

MD 1401/2401: MOTOR_MAX_SPEED (Maximale Motornutzdrehzahl)

an den SIMODRIVE 611 digital Antrieb ausgegeben werden kann.

Beim Spindeltrieb entspricht das MD 1401 der maximalen Motordrehzahl. Über die mechanische Getriebestufe wird an der Spindel die gewünschte Drehzahl erreicht.

Die Ausgabe der Spindeldrehzahl ist bei der SINUMERIK 840D/840Di in der NC realisiert. In der Steuerung sind Daten für 5 Getriebestufen realisiert. Die Getriebestufen sind durch eine Minimal- und Maximaldrehzahl für die Getriebestufe und eine Minimaldrehzahl und eine Maximaldrehzahl für den automatischen Getriebestufenwechsel definiert. Die Ausgabe einer neuen Soll-Getriebestufe erfolgt nur, wenn der neu programmierte Drehzahlsollwert nicht in der aktuellen Getriebestufe gefahren werden kann.

Mit dem MD 36210: CTRLOUT_LIMIT[n] (Maximaler Drehzahlsollwert) wird der Drehzahlsollwert prozentual begrenzt. Werte bis 200 % sind möglich.

Bei Überschreiten der Grenze wird ein Alarm ausgegeben.

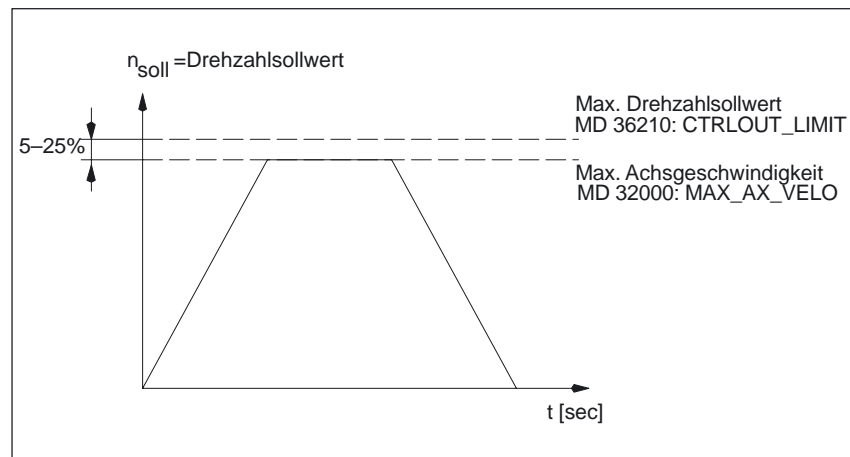


Bild 2-6 Maximaler Drehzahlsollwert

Die Achsen sollten wegen Regelungsvorgängen jedoch nicht erst bei 100% Drehzahlsollwert ihre Maximalgeschwindigkeit (MD 32000: MAX_AX_VELO) erreichen, sondern bereits bei 80% bis 95%.

Bei Achsen, deren maximale Geschwindigkeit bei ca. 80 % des Drehzahlsollwertbereiches erreicht wird, kann der Standardwert (default 80%) des MD 32000: MAX_AX_VELO übernommen werden.

Bei SINUMERIK 840D/810 sollten die Maschindaten MD 36210: CTRLOUT_LIMIT[n] und MD 1405/2405: MOTOR_SPEED_LIMIT (Überwachungsdrehzahl Motor) übereinstimmen.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zur Sollwertanpassung für SIMODRIVE digital Antriebe:

Literatur: /IAD/, Inbetriebnahmeanleitung, "Achsen und Spindeln"

Erläuterungen zur Sollwert Normierung für SIMODRIVE analog Antriebe siehe:

Literatur: /FB/, TE2, "Analoge Achse"

2.3 Soll-/Istwertsystem

Istwertverarbeitung

Istwertauflösung

Um einen korrekt geschlossenen Lageregelkreis zu erzeugen, ist es nötig, der Steuerung die Istwertaufklärung mitzuteilen. Dazu dienen die folgenden achsspezifischen Maschinendaten (siehe Bild 2-8 bis 2-12).

Anhand der Maschinendaten-Parametrierung wird die Istwertaufklärung automatisch von der Steuerung errechnet. Die Regelungsparametersätze des Lagereglers werden als Servo-Parametersätze bezeichnet.

Basis der Lageistwertaufklärung ist der Bearbeitungsprozeß der Maschine.
Direktes Meßsystem (DM) ist direkt an der Maschine: Lastseitiger Geber
Indirektes Meßsystem (IM) ist indirekt am Motor: Motorseitiger Geber

Abhängig von der Achsart (Linearachse, Rundachse) und der Art der Istwertaufklärung (direkt an Maschine/Werkzeug, indirekt am Motor) sind zur Errechnung der Istwertaufklärung folgende Maschinendaten zu parametrieren:

Maschinendatum	Linearachse		Rundachse		
	Linearmaßstab / oder als direktes Meßsystem	Geber am Motor	Geber an Maschine und/oder Werkzeug	Geber am Motor	Geber an Maschine und/oder Werkzeug
MD 30300: IS_ROT_AX	0	0	0	1	1
MD 31000: ENC_IS_LINEAR[n] MD 31010: ENC_GRID_POINT_DIST[n] MD 34320: ENC_INVERS[n]	1 Teilung gegenseitig	0 – –	0 – –	0 – –	0 – –
MD 31040: ENC_IS_DIRECT[n] MD 31044: ENC_IS_DIRECT2[n] MD 31020: ENC_RESOL[n]	– / (1) – / (1) –	0 0 Striche/ Umdr.	1 1 Striche/ Umdr.	0 0 Striche/ Umdr.	1 1 Striche/ Umdr.
MD 31030: LEADSCREW_PITCH MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	– –	mm/Umdr. Lastumdr.	mm/Umdr. –	– Lastumdr.	– siehe Hinweis
MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	–	Motorumdr. falls Zustell- getr. vorh.	–	Motorumdr.	siehe Hinweis
MD 31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n]	–	Geberumdr.	Geberumdr.	Geberumdr.	Geberumdr.
MD 31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n]	–	motorseiti- ger Geber*	Motorumdr.	Motorumdr.	Lastumdr.

– = Für diese Kombination irrelevant

*

Der motorseitige Geber ist ein Einbaugeber und hat damit **kein** Meßgetriebe. Das Übersetzungsverhältnis ist immer 1:1.

Hinweis

Diese Maschinendaten werden nicht für die Geberanpassung (Wegbewertung) benötigt. Sie müssen jedoch für die Sollwertberechnung richtig eingegeben werden! Es stellt sich sonst nicht der gewünschte K_V -Faktor ein.

In MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM werden die Lastumdrehungen, in MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA die Motorumdrehungen eingetragen.

Codierung der Maschinendaten

Der Index der folgenden Maschinendaten sind Geber codiert [Encodernr.] :
Geber 0 oder 1

Geberabhängige Maschinendaten	Bedeutung
MD 31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n]	(Nenner Meßgetriebe)
MD 31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n]	(Zähler Meßgetriebe)
MD 31000: ENC_IS_LINEAR[n]	(Direktes Meßsystem Linearmaßstab)
MD 31010: ENC_GRID_POINT_DIST[n]	(Teilungsperiode bei Linearmaßstäben)
MD 31020: ENC_RESOL[n]	(Geberstriche pro Umdrehung bei rotierenden Geber)
MD 31040: ENC_IS_DIRECT[n]	(Geber ist direkt an der Maschine)
MD 34320: ENC_INVERS[n]	(Längenmeßsystem ist gegensinnig)
Weitere Maschinendaten ohne Index	
MD 30200: NUM_ENCS	(Anzahl der Geber)
MD 30300: IS_ROT_AX	(Rundachse)
MD 31030: LEADSCREW_PITCH	(Steigung der Kugelrollspindel)

Der Index [n] der folgenden Maschinendaten ist abhängig von den Servo-Parametersätzen des Lagereglers mit denen die Istwerauflösung in die Steuerung automatisch errechnet wird:

MD: DRIVE_AX_...[Servo-Parametersatznr.] : 0–5

Parametersatzabhängige Maschinendaten	Bedeutung
MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	(Nenner Lastgetriebe)
MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	(Zähler Lastgetriebe)

Bei den folgenden Maschinendaten berücksichtigt die Steuerung keine Parametersätze und auch keinen Index für codierte Geber.

NewConfig abhängige Maschinendaten	Bedeutung
MD 31064: DRIVE_AX_RATIO2_DENOM	(Nenner Vorsatz-Getriebe ab SW 6.4)
MD 31066: DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA	(Zähler Vorsatz-Getriebe ab SW 6.4)
MD 31044: ENC_IS_DIRECT2	(Geber am Vorsatz-Getriebe ab SW 6.4)
MD 32000: MAX_AX_VELO	(Maximale Achsgeschwindigkeit)
MD 34080: REFP_MOVE_DIST	(Referenzpunktabstand)
MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR	(Referenzpunktverschiebung)

Hinweis

Diese Maschinendaten können entweder im Teileprogramm mit den Befehl NEWCONF oder über die HMI Bedientafel mit einem Softkey wirksam aktiviert werden.

Varianten der Istwerterfassung

Nachfolgend sind für die verschiedenen Varianten der Istwerterfassung die zugehörigen Maschinendaten und die Berechnung des Verhältnisses beschrieben.

2.3 Soll-/Istwertsystem

2.3.6 Anpassungen der Istwertauflösung

Die Berechnung des Verhältnisses ergibt sich aus den zugehörigen Maschinendaten und ist für inkrementelle Meßgeber wie folgt definiert:

$$\frac{\text{Rechenfeinheit}}{\text{Istwertauflösung}} = \frac{\text{Interne Inkremente}/(\text{mm})}{\text{Geberinkremente}/(\text{mm})}$$

Für inkrementelle Meßsysteme mit rotatorischer Umdrehung (Rundachse) gilt:

$$\frac{\text{Rechenfeinheit}}{\text{Istwertauflösung}} = \frac{\text{Interne Inkremente}/(\text{Grad})}{\text{Geberinkremente}/(\text{Grad})}$$

Die interne Impulsvervielfachung durch den Meßsystemlogikbaustein beträgt dabei:

- 2048 bei Rohsignalgebern bei 840D mit SIMODRIVE 611 digital
- 128 bei Rohsignalgebern mit 810D

Linearachse mit Linearmaßstab

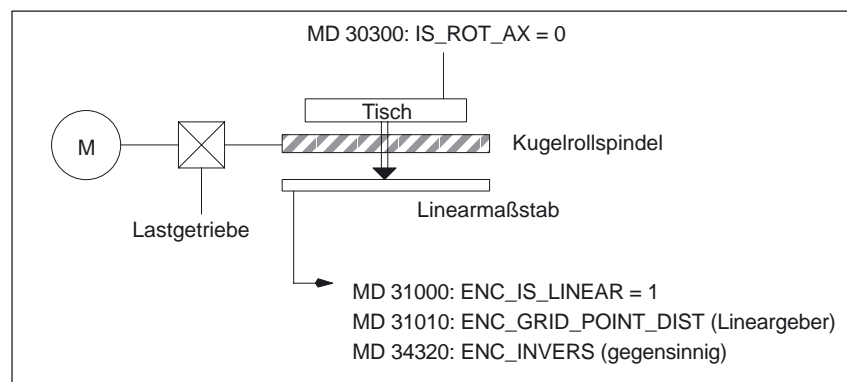


Bild 2-7 Linearachse mit Linearmaßstab

Zur Anpassung der Istwertauflösung an die Rechenfeinheit bestimmt die Steuerung den Quotienten aus den "internen Inkrementen/mm" und den "Geberinkrementen/mm" folgendermaßen:

$$\frac{\text{Interne Inkremente}/\text{mm}}{\text{Geberinkremente}/\text{mm}} = \frac{\text{ENC_GRID_POINT_DIST}[n] * \text{INT_INCR_PER_MM}}{\text{Interne Vervielfachung}}$$

Der Abstand bei Lineargebern basiert auf den Abstand der Striche.

Linearachse mit rotatorischem Geber am Motor

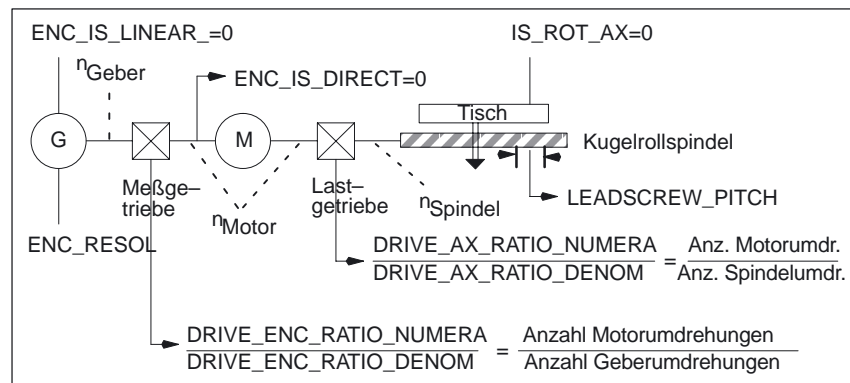


Bild 2-8 Linearachse mit rotatorischem Geber am Motor

Zur Anpassung der Istwertauflösung an die Rechenfeinheit bestimmt die Steuerung den Quotienten aus den "internen Inkrementen/mm" und den "Geberinkrementen/mm" folgendermaßen:

Beispiel für SINUMERIK

Linearachse mit rotatorischem Geber (2048 Impulse) **am Motor**; interne Vervielfachung (2048),
 Getriebe: Motor/Kugelrollspindel 5,
 Steigung 10 mm,
 10000 Inkremente pro mm

$$\frac{\text{Interne Inkremente/mm}}{\text{Geberinkremente/mm}} = \frac{1}{\text{ENC_RESOL}[n] * \text{Interne Vervielfachung}} * \frac{\text{DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA}[n]}{\text{DRIVE_ENC_RATIO_DENOM}[n]} * \frac{\text{DRIVE_AX_RATIO_DENOM}[n]}{\text{DRIVE_AX_RATIO_NUMERA}[n]} * \text{LEADSCREW_PITCH} * \text{INT_INCR_PER_MM}$$

⇒ MD 30300: IS_ROT_AX = 0
 MD 31000: ENC_IS_LINEAR[0] = 0
 MD 31040: ENC_IS_DIRECT[0] = 0
 MD 31020: ENC_RESOL[0] = 2048
 MD 31030: LEADSCREW_PITCH = 10
 MD 31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[0] = 1
 MD 31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[0] = 1
 MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[0] = 5
 MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[0] = 1
 MD 10200: INT_INCR_PER_MM = 10000

$$\Rightarrow \frac{\text{Interne Inkremente/mm}}{\text{Geberinkremente/mm}} = \frac{1}{2048 * 2048} * \frac{1}{1} * \frac{1}{5} * 10 \text{ mm} * 10000 \text{ Inkr./mm} = 0,004768$$

Ergebnis: 1 Geberinkrement entspricht 0,004768 Inkrementen in der internen Einheit. In der Praxis sollte die verfügbare Geberauflösung nicht feiner aufgelöst sein, als die interne Rechenfeinheit rechnet.

2.3 Soll-/Istwertsystem

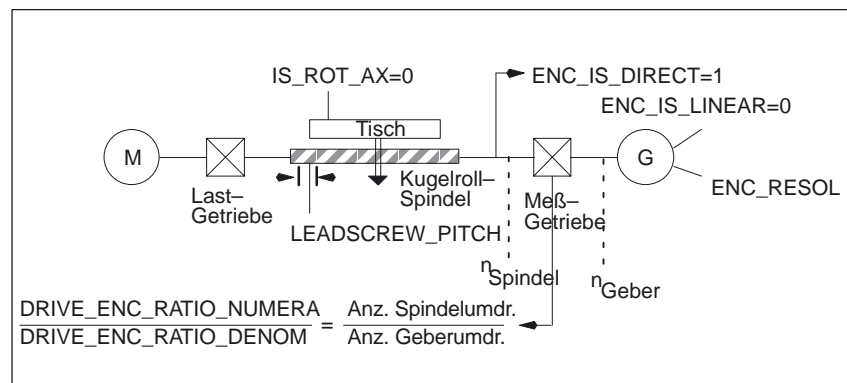
**Linearachse mit
rotatorischem
Geber an der
Maschine**


Bild 2-9 Linearachse mit rotatorischem Geber an der Maschine

Zur Anpassung der Istwertauflösung an die Rechenfeinheit bestimmt die Steuerung den Quotienten aus den "internen Inkrementen/mm" und den "Geberinkrementen/mm" folgendermaßen:

$$\frac{\text{Interne Inkremente/mm}}{\text{Geberinkremente/mm}} = \frac{1}{\text{ENC_RESOL}[n] * \text{Interne Vervielfachung}}$$

$$* \frac{\text{DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA}[n]}{\text{DRIVE_ENC_RATIO_DENOM}[n]}$$

$$* \text{LEADSCREW_PITCH}$$

$$* \text{INT_INCR_PER_MM}$$

Rundachse mit rotatorischem Geber am Motor

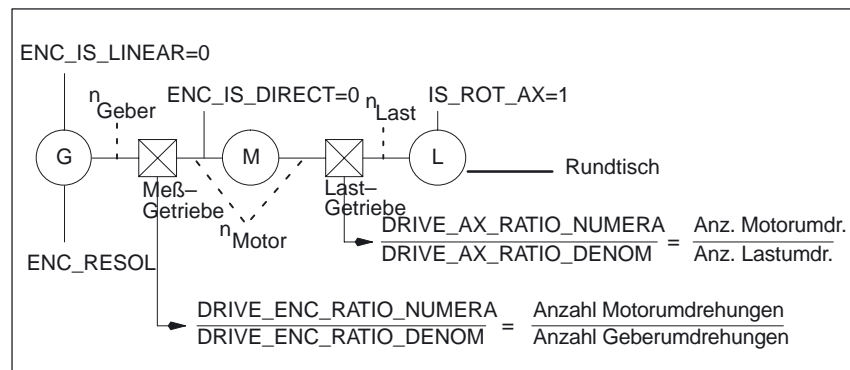


Bild 2-10 Rundachse mit rotatorischem Geber am Motor

Zur Anpassung der Istwertauflösung an die Rechenfeinheit bestimmt die Steuerung den Quotienten aus den "internen Inkrementen/Grad" und den "Geberinkrementen/Grad" folgendermaßen:

Beispiel für Rundachse mit Geber am Motor

Rundachse mit rotatorischem Geber (2048 Impulse) **am Motor**; interne Vervielfachung (2048),
Getriebe: Motor/Rundachse 5,
1000 Inkremente pro Grad.

$$\frac{\text{Interne Inkremente/Grad}}{\text{Geberinkremente/Grad}} = \frac{360 \text{ Grad}}{\text{ENC_RESOL}[n] * \text{Interne Vervielfachung}} \\ * \frac{\text{DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA}[n]}{\text{DRIVE_ENC_RATIO_DENOM}[n]} \\ * \frac{\text{DRIVE_AX_RATIO_DENOM}[n]}{\text{DRIVE_AX_RATIO_NUMERA}[n]} \\ * \text{INT_INCR_PER_DEG}$$

⇒ MD 30300: IS_ROT_AX = 1
MD 31000: ENC_IS_LINEAR[0] = 0
MD 31040: ENC_IS_DIRECT[0] = 0
MD 31020: ENC_RESOL[0]=2048
MD 31080: DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[0] = 1
MD 31070: DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[0] = 1
MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[0] = 5
MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[0] = 1
MD 10210: INT_INCR_PER_DEG = 1000

$$\Rightarrow \frac{\text{Interne Inkremente/Grad}}{\text{Geberinkremente/Grad}} = \frac{360 \text{ Grad}}{2048 * 2048} * \frac{1}{1} * \frac{1}{5}$$

$$* 1000 \text{ Inkr./Grad} = 0,017166$$

Ergebnis: 1 Geberinkrement entspricht 0,017166 Inkrementen in der internen Einheit. Damit ist die Geberauflösung um den Faktor 58 größer als die Rechenauflösung.

2.3 Soll-/Istwertsystem

Rundachse mit rotatorischem Geber an der Maschine

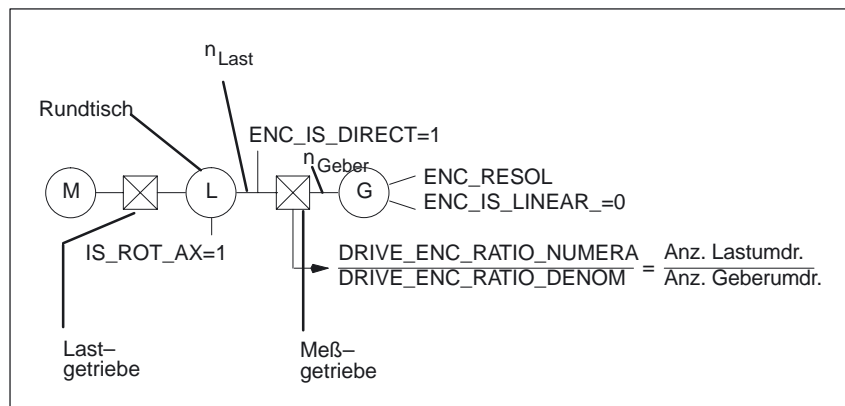


Bild 2-11 Rundachse mit rotatorischem Geber an der Maschine

Zur Anpassung der Istwertauflösung an die Rechenfeinheit bestimmt die Steuerung den Quotienten aus den "internen Inkrementen/Grad" und den "Geberinkrementen/Grad" folgendermaßen:

$$\frac{\text{Interne Inkremente/Grad}}{\text{Geberinkremente/Grad}} = \frac{360 \text{ Grad}}{\text{ENC_RESOL}[n] * \text{Interne Vervielfachung}} * \frac{\text{DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA}[n]}{\text{DRIVE_ENC_RATIO_DENOM}[n]} * \text{INT_INCR_PER_DEG}$$

Vorsatz-Getriebe Geber am Werkzeug (ab SW 6.4)

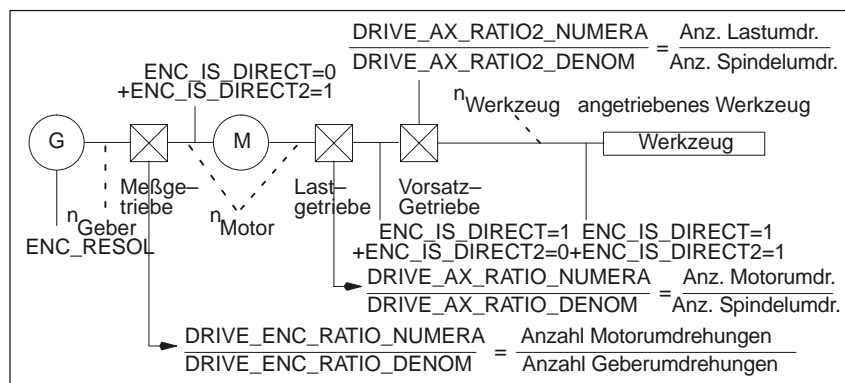


Bild 2-12 Vorsatz-Getriebe mit Geber direkt am angetriebenen Werkzeug

Zur Anpassung der Istwertauflösung an die Rechenfeinheit bestimmt die Steuerung den Quotienten aus den "internen Inkrementen/mm" und den "Geberinkrementen/mm" folgendermaßen:

$$\frac{\text{Interne Inkremente/Grad}}{\text{Geberinkremente/Grad}} = \frac{360 \text{ Grad}}{\text{ENC_RESOL}[n] * \text{Interne Vervielfachung}} * \frac{\text{DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA}[n]}{\text{DRIVE_ENC_RATIO_DENOM}[n]} * \text{INT_INCR_PER_DEG}$$

2.4 Regelung

Allgemeines

Die Regelung einer Achse besteht aus dem Strom- und Drehzahlregelkreis des Antriebes und einem übergeordneten Lageregelkreis in der NC.

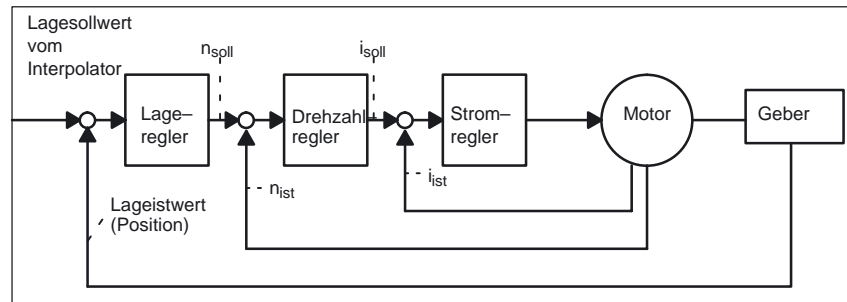


Bild 2-13 Blockschaltbild der Achsregelung

Die Drehzahl- und Stromregelung für SIMODRIVE 611 sind erläutert in:

Literatur: /IAD/, "Inbetriebnahmeanleitung" SINUMERIK 840D / 611D
 /IAC/, "Inbetriebnahmeanleitung" SINUMERIK 810D
 /PJU/, "Projektierungsanleitung" Umrichter

Die Lageregelung einer Achse/Spindel ist im Prinzip wie folgt aufgebaut:

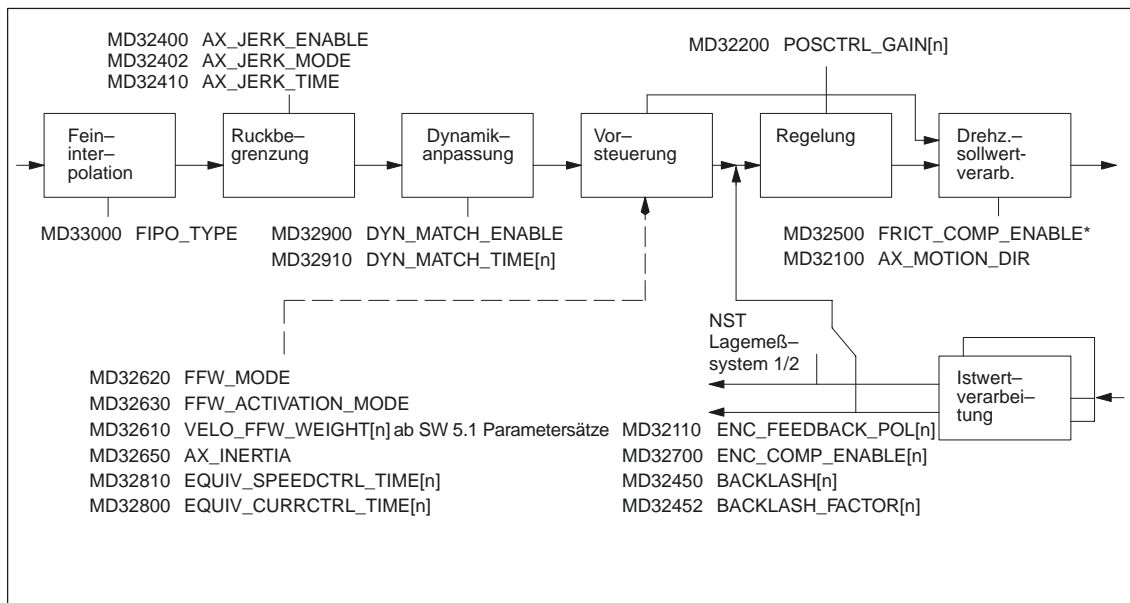


Bild 2-14 Zusätzliche Servo-Parametersätze für die Lageregelung

Beschreibung der Vorsteuerung, Umkehrlose-, Reibkompensation mit
 *weiteren Maschinendaten und Spindelsteigungsfehlerkompensation siehe:

Literatur: /FB/, K3, "Kompensationen"

Beschreibung der Ruckbegrenzung siehe:

Literatur: /FB/, B2, "Beschleunigung"

2.4 Regelung

Feininterpolation

Der Feininterpolator (FIPO) dient zur Anpassung des Sollwertes des im allgemeinen niedrigeren Interpolortaktes an den höheren Lageregeltakt.

Mit der Feininterpolation kann die Konturgüte weiter erhöht werden (Verringerung des Treppeneffektes beim Drehzahlsollwert).

Es gibt drei Typen des FIPOs:

- 1 : differenzieller FIPO
- 2 : kubischer FIPO
- 3 : kubischer FIPO, optimiert für Betrieb mit Vorsteuerung

Die Art der Feininterpolation kann über das MD 33000: FIPO_TYPE (Feininterpolatortyp) bestimmt werden.

Mit dem differenziellen FIPO erzielt man zusätzlich zur Taktanpassung eine Mittelwertbildung (Glättung) über einen IPO-Takt. Der kubische FIPO vom Typ 3 liefert neben der Taktanpassung die beste Konturgenauigkeit.

K_v-Faktor

Damit im Bahnsteuerbetrieb nur geringe Konturabweichungen auftreten, ist ein hoher K_v-Faktor MD 32200: POSCTRL_GAIN[n] erforderlich.

Ein zu hoher K_v-Faktor führt jedoch zu Instabilität, Überschwingungen und evtl. zu unzulässig hohen Maschinenbelastungen.

Der maximal zulässige K_v-Faktor ist abhängig von:

- Auslegung und Dynamik des Antriebs (Anregelzeit, Beschleunigungs- und Bremsvermögen)
- Güte der Maschine (Elastizität, Schwingungsdämpfung)
- Lageregeltakt

Der K_v-Faktor ist definiert als

$$K_V = \frac{\text{Geschwindigkeit} \cdot \frac{[m/min]}{[mm]}}{\text{Schleppabstand}}$$

$\frac{[m/min]}{[mm]}$ ist die Einheit des K_v-Faktors nach VDI-NORM

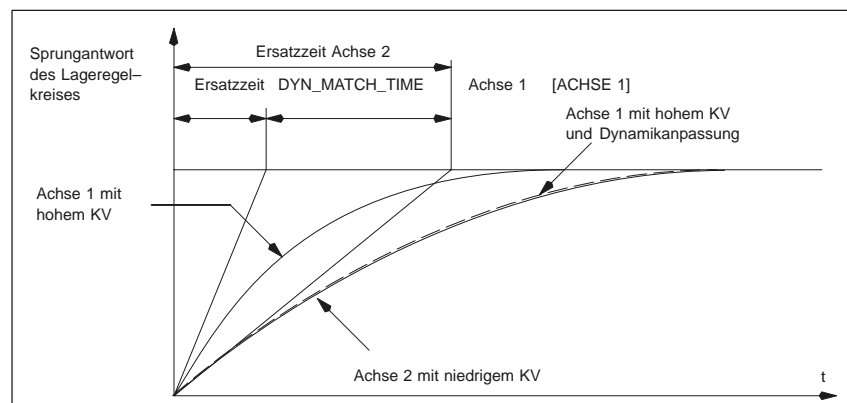
K_v-Faktor-Einstellung bei SINUMERIK 840D/810D

Bild 2-15 Dynamikanpassung

Dynamikanpassung

Mit der Dynamikanpassung können Achsen mit unterschiedlichen K_V -Faktoren auf gleichen Schleppabstand eingestellt werden. Damit kann bei Achsen, die miteinander interpolieren, eine optimale Konturgenauigkeit ohne Verlust von Regelgüte erreicht werden. Ein hoher K_V -Faktor einer Achse kann beibehalten werden. Damit ist eine optimale Störunterdrückung der Achse sichergestellt.

Die Funktion wird mit dem MD 32900: DYN_MATCH_ENABLE (Dynamikanpassung) aktiviert.

Die Anpassung der Achsen erfolgt über das MD 32910: DYN_MATCH_TIME[n] (Zeitkonstante der Dynamikanpassung). Mit dem MD wird die Ersatzzeitkonstante des Lageregelkreises der Achsen mit höherem K_V -Faktor an die Achse mit dem niedrigsten K_V -Faktor angepaßt.

In MD 32910: DYN_MATCH_TIME[n] ist die Differenz der Ersatzzeitkonstanten des "langsamsten" Regelkreises zu der jeweiligen Achse einzugeben.

Beispiel für Dynamikanpassung der Achsen 1, 2 und 3 (ohne Drehzahlvorsteuerung):

Die Ersatzzeitkonstante des Lageregelkreises beträgt für

- Achse 1 : 30 ms
- Achse 2 : 20 ms
- Achse 3 : 24 ms

⇒ Achse 1 ist die dynamisch langsamste Achse

⇒ Damit ergeben sich für das MD 32910: DYN_MATCH_TIME[n] (Zeitkonstante der Dynamikanpassung) folgende Werte:

- Achse 1 : 0 ms
- Achse 2 : 10 ms
- Achse 3 : 6 ms

Die Ersatzzeitkonstante des Lageregelkreises einer Achse errechnet sich aus folgender Formel:

Nährungsformeln**Keine Vorsteuerung ist aktiv**

$$T_{\text{Ersatz}} \approx \frac{1}{\text{MD 32200: POSCTRL_GAIN [1 / s]}} \quad (1)$$

Drehzahlvorsteuerung

$$T_{\text{Ersatz}} \approx \text{MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME} \quad (2)$$

Momentenvorsteuerung

$$T_{\text{Ersatz}} \approx \text{MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME} \quad (3)$$

Hinweis

Wenn bei einer Geometrieachse eine Dynamikanpassung erfolgt, dann ist das gleiche dynamische Verhalten bei allen weiteren Geometrie-Achsen ebenfalls erforderlich und mit MD 32900: DYN_MATCH_ENABLE= 1 zu aktivieren.

Literatur: /IAD/, "Inbetriebnahmeanleitung", SINUMERIK 840D / 611D
/IAC/, "Inbetriebnahmeanleitung", SINUMERIK 810D

2.4 Regelung

2.4.1 Parametersätze des Lagereglers

6 verschiedene Parametersätze

Die Lageregelung kann mit 6 verschiedenen Servo-Parametersätzen arbeiten. Sie dienen zur

- schnellen Anpassung der Lageregelung an veränderte Eigenschaften der Maschine während des Betriebes, z.B. bei Getriebeumschaltung der Spindel.
- Anpassung der Dynamik einer Achse an eine andere Achse, z.B. beim Gewindebohren.

Parametersatzumschaltung

Folgende Maschinendaten sind durch Parametersatzumschaltung im Betrieb änderbar.

- Nenner Lastgetriebe MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]
- Zähler Lastgetriebe MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]
- K_v -Faktor MD 32200: POSCTRL_GAIN[n]
- Losekompensation (ab SW 5) MD 32452: BACKLASH_FACTOR[n]
- Vorsteuerfaktor (ab SW 5) MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT[n]
- Genauhaltgrenzen (ab SW 5) MD 36012: STOP_LIMIT_FACTOR[n]
MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE
MD 36010: STOP_LIMIT_FINE
und Stillstandsfenster MD 36030: STANSTILL_POS_TOL
- Ersatzzeitkonstante MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME[n]
Stromregelkreis für Momentenvorsteuerung
- Ersatzzeitkonstante MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]
Drehzahlregelkreis für Drehzahlvorsteuerung
- Zeitkonstante der MD 32910: DYN_MATCH_TIME[n]
Dynamikanpassung
- Schwellwert für MD 36200: AX_VELO_LIMIT[n]
Geschwindigkeitsüberwachung

Weitere Informationen zu Maschinendaten durch Parametersatzumschaltung sind im Kapitel 2.5 "Optimierung der Regelung" beschrieben. Parametersatzerweiterungen ab SW 5.1 sind im Kapitel 2.4.2 beschrieben.

Gewindebohren oder –schneiden

Für **Parametersätze bei Achsen** gilt: Maschinenachsen,

- die **nicht** am Gewindebohren oder –schneiden beteiligt sind, wird immer der Parametersatz 1 (Index=0) aktiviert.
Die weiteren Parametersätze müssen nicht berücksichtigt werden.
- die am Gewindebohren oder –schneiden beteiligt sind, wird die gleiche Parametersatznummer wie bei der aktuellen Getriebestufe der Spindel aktiv.
Alle Parametersätze entsprechen den Getriebestufen und müssen deshalb parametrisiert werden.

Der aktuelle Parametersatz wird im Bedienbereich "Diagnose" im Bild "Service Achse" angezeigt. Die Parametersätze für die Getriebestufen 1 bis 5 werden als Interpolationsparameter bezeichnet.

Parametersätze beim Getriebe- stufenwechsel

Interpolationsparametersätze bei m Getriebestufenwechsel:

Bei Spindeln wird jeder Getriebestufe ein eigener Parametersatz zugeordnet. Abhängig von dem NST "Istgetriebestufe" (DB31, ... DBX16.0 bis 16.2) wird der entsprechende Parametersatz aktiviert.

NST "Istgetriebestufe"		aktiver Parametersatz
000	1. Getriebestufe	2 (Index=1)
001	1. Getriebestufe	2 (Index=1)
010	2. Getriebestufe	3 (Index=2)
011	3. Getriebestufe	4 (Index=3)
100	4. Getriebestufe	5 (Index=4)
101	5. Getriebestufe	6 (Index=5)
110		
111		

Weitere Informationen zu Getriebestufen für Spindeln siehe:

Literatur: /FB/, S1, "Spindeln"

2.4.2 Erweiterung des Parametersatzes (ab SW 5.1)

Anwendung

An manchen Maschinen wird zur Bewegung verschiedener Maschinenteile ein und derselbe Antrieb verwendet, welches bei stark verschiedenen Drehzahlen einen Getriebestufenwechsel zur Folge hat. Mit jedem Getriebestufenwechsel wird auch der entsprechende Parametersatz umgeschaltet.

Für weitere praktische Einsätze und zur Einstellung der Vorsteuerung des Regelkreises werden jetzt mehrere Parametersätze zur Verfügung gestellt.

Funktionalität

Zur Optimierung der Regelung bei der Inbetriebnahme unterstützen diese codierbaren Parametersätze eine praxisorientierte Inbetriebnahme, indem der Projektieraufwand bezüglich der neuen Funktionen wie Losekompensation, Vorsteuerfaktor, Genauhaltgrenzen und Stillstandsfenster erheblich reduziert wird.

2.4 Regelung

Neue Parametersätze

Die Änderung der Getriebe-Übersetzung sowie weitere Parameter des Regelkreises wie z.B. der realisierbaren Regelkreis-Verstärkung, ist bisher schon durch Umschaltung des Servo-Parametersatzes möglich. Die schon bestehenden Maschinendaten mit Parametersatz-Codierung werden wie folgt erweitert:

Parametersatz-Codierung (Parametersatzabhängig veränderbar)

- Losekompensation MD 32450: BACKLASH[n] max. Anz. Geber
- Vorsteuerfaktor MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT[n]
- Genauhaltgrenzen MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE
MD 36010: STOP_LIMIT_FINE
- Stillstandsfenster MD 36030: STANSTILL_POS_TOL

Bewertungsfaktor für Parametersatz-Umschaltung

- Bewertungsfaktor für:
1. Losekompensation **MD 32452: BACKLASH_FACTOR[n]:**
MD 32450: BACKLASH[n]
- Bewertungsfaktor für:
1. Genauhaltgrenzen **MD 36012: STOP_LIMIT_FACTOR[n]:**
MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE
MD 36010: STOP_LIMIT_FINE
2. Stillstandsfenster MD 36030: STANSTILL_POS_TOL

Bisher bewährte Maschinendaten**Weitere Maschinendaten mit Parametersatz-Codierung**

Folgende bisherige Maschinendaten sind über Parametersätze codierbar und haben sich bereits bei der Inbetriebnahme der NC bewährt:

Nenner Lastgetriebe	MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM
Zähler Lastgetriebe	MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERO
Ersatzzeitkons. Stromregelkreis	MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME
Ersatzzeitkons. Drehzahlregelkreis	MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME
Zeitkonstante Dynamikanpassung	MD 32910: DYN_MATCH_TIME
Schwellwert Geschw.-Überwachg.	MD 36200: AX_VELO_LIMIT

Vorteile

Die indirekte Umschaltung **einer einzigen** Funktion: (z.B. MD 32452 ungleich 1)
Nur im Bedarfsfall ist die Parametersatz-abhängige Funktion wirklich relevant.

Die indirekte Umschaltung **mehrerer** Funktionen: (z.B. MD 36012 ungleich 1)
Der gemeinsame Bewertungsfaktor erzwingt, daß die Verhältnisse aller Parametersatz-abhängigen Funktionen in den verschiedenen Maschinendaten zueinander immer gleich bleiben. Zur Umschaltung mehrerer Funktionen kann ein einziges Maschinendatum ausreichen.

Auf diese Weise werden Projektierungsfehler vermieden und Eingabeaufwand reduziert.

Aktivierung der Parametersatz-Codierung

Voreinstellung ohne Parametersatz-Codierung
Solange die folgenden Maschinendaten:

1. MD 32452: BACKLASH_FACTOR = 1
2. MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT = 1 und
3. MD 36012: STOP_LIMIT_FACTOR = 1

den Wert (1) beibehalten, verhält sich die Steuerung zu früheren Softwareständen kompatibel.

Aktivierung der Parametersatz-Codierung:
Werden die Voreinstellung folgender Maschinendaten:

1. MD 32452: BACKLASH_FACTOR auf ungleich (1.0) geändert, so wird die Losekompensation abhängig vom Parametersatz verändert.
2. MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT auf ungleich (1.0) geändert, so wird der Vorsteuerfaktor abhängig vom Parametersatz verändert.
3. MD 36012: STOP_LIMIT_FACTOR auf ungleich (1.0) geändert, so werden die Genauhaltgrenzen und das Stillstandsfenster abhängig vom Parametersatz verändert.

Beim Laden alter Archive (aus früheren Software-Ständen gesicherten Daten) wird MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT für alle Indizes automatisch auf den gleichen Wert eingestellt, so daß sich die Steuerung kompatibel verhält.

Die Maschinendaten MD 32452: BACKLASH_FACTOR und MD 36012: STOP_LIMIT_FACTOR sind in alten Archiven gar nicht vorhanden. In diesem Fall bleibt die Voreinstellung automatisch wirksam. Damit ist das Verhalten auch hier kompatibel.

Beispiel

Auswirkungen von verschiedenen Parametersätzen bei Losekompensation

MD 32450: BACKLASH[AX1] = 0.01	
MD 32452: BACKLASH_FACTOR[0,AX1] = 1.0	Parametersatz 1
MD 32452: BACKLASH_FACTOR[1,AX1] = 2.0	Parametersatz 2
MD 32452: BACKLASH_FACTOR[2,AX1] = 3.0	Parametersatz 3
MD 32452: BACKLASH_FACTOR[3,AX1] = 4.0	Parametersatz 4
MD 32452: BACKLASH_FACTOR[4,AX1] = 5.0	Parametersatz 5
MD 32452: BACKLASH_FACTOR[5,AX1] = 6.0	Parametersatz 6

Im Parametersatz 1 (Index 0) der ersten Achse (AX1) wirkt ein Losekompensationsfaktor mit dem Wert 1.0 wie folgt:

$$1.0 * MD 32450: BACKLASH = 0.01 \text{ mm (bzw. inch oder Grad).}$$

Im Parametersatz 2 ist die Losekompensation doppelt so groß und im Parametersatz 3 dreimal so groß, usw. Der Maximalwert beträgt 100.

Randbedingungen

Die Funktionserweiterung ist ab SW 5.1 für alle Steuerungsvarianten verfügbar.

Steuerungsverhalten bei Power On, RESET, REPOS

Die neuen bzw. geänderten Daten werden mit Softkey "Maschinendaten wirksam setzen" oder Reset oder Power On wirksam. Betriebsarten-Umschaltungen, Suchlauf oder REPOS wirken sich nicht aus.

2.5 Optimierung der Regelung (ab SW 5.0)

2.5.1 Lageregler: Lagedifferenz–Aufschaltung (ab SW 5.1)

Anwendung	<p>Das Stabilitäts– und Positionierverhalten von Achsen mit niedriger Eigenfrequenz (bis ca. 20Hz) und schwingungsfähigen mechanischen Aufbau wird durch aktive Schwingungsdämpfung bei gleichzeitigem Einsatz der Vorsteuerung verbessert.</p> <p>Hierzu wird die Differenzlage zweier Meßsysteme gebildet und nach entsprechender Gewichtung des MD 32950: POSCTRL_DAMPING als Zusatz–Stromsollwert zur Vorsteuerung aufgeschaltet. Die Funktion wird primär bei Achsen mit verstärkter Schwingungsneigung eingesetzt.</p>
Funktionalität	<p>Die Lagedifferenz–Aufschaltung erfolgt NC–seitig im Lageregler–Takt des in der NC übergeordneten Lageregelkreises.</p> <p>Es wird die Differenzlage zwischen einem direkten Meßsystem und einem indirekten Meßsystem gebildet und je nach Gewichtung des Maschinendatum MD 32950: POSCTRL_DAMPING als Zusatz–Stromsollwert aufgeschaltet.</p> <ul style="list-style-type: none">• Direktes Meßsystem: MD 31040: ENC_IS_DIRECT[1]=1, Geber für Lageistwerterfassung ist direkt am Bearbeitungsprozeß der Maschine angebracht (Lastgeber).• Indirektes Meßsystem: MD 31040: ENC_IS_DIRECT[0] = 0, Geber für Lageistwerterfassung ist am Motor untergebracht (Motorgeber).
MD 32950	<p>Die Funktion wird mittels Eingabe von MD 32950: POSCTRL_DAMPING = 1 aktiviert. Es ist möglich, sowohl positive, als auch negative Werte einzugeben, die dann zur Normierung der Lagedifferenz–Aufschaltung dienen.</p> <p>Als Standardwert ist MD 32950: POSCTRL_DAMPING = 0 eingetragen. Die Lagedifferenz–Aufschaltung ist in diesem Fall inaktiv.</p>
	<hr/> Hinweis <p>Die Wichtung des MD 32950 ist z.B. anhand von Sprungantworten einstellbar. Wenn die Regelung an die Stabilitätsgrenze kommt (Schwingungsneigung verstärkt sich), dann ist der Parameter zu groß eingestellt.</p> <hr/>
Randbedingung	<ul style="list-style-type: none">• Die Funktionserweiterung ist für alle Steuerungsvarianten ab SW 5.1 verfügbar, die SIMODRIVE 611 digital Antriebe nutzen.• Die Funktion ist nur bei Achsen mit zwei Gebern nutzbar MD 30200: NUM_ENCS = 2 , wobei einer der Geber als indirektes Meßsystem und der andere Geber als direktes Meßsystem parametrisiert sein muß. <p>Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so wird die Funktion beim Versuch das MD 32950: POSCTRL_DAMPING = 1 zu aktivieren mit dem Reset–Alarm 26016 quittiert. Die Funktion bleibt bei diesem Alarm intern inaktiv.</p>

2.5.2 Lageregler Lagesollwertfilter: Neues Symmetrierfilter (ab SW 5.0)

Für Drehzahl- und Drehmoment- Vorsteuerung

Anwendung	Bei aktiver Vorsteuerung wird der Lagesollwert vor Erreichen des eigentlichen Reglers über ein sogenanntes Symmetrierfilter geschickt. Dadurch ist es möglich, den Drehzahlsollwert zu 100% vorzusteuern, ohne daß beim Positionieren Überschwingen entstehen.
Funktionalität	<p>Das seit SW1 unverändert gebliebene Symmetrierfilter (ein Tiefpaß mit einstellbarer Zeitkonstante), welches anstelle eines Überschwingers auch unerwünschte Unterschwingen von einigen 10 Mikrometern zugelassen hat, konnte man bisher mit den folgenden Maßnahmen entgegenwirken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einen Kompromiß aus Über- und Unterschwingen einstellen, oder • das Positionieren leicht überschwingend einstellen und mit Hilfe von Lagesollwertglättung und Ruckbegrenzung die Höhe dieser Überschwingen verringern, oder • einen Drehzahlregler mit Referenzmodell statt PI-Verhalten einstellen (nur bei 840D möglich), oder • die Filterzeit auf Null und den Vorsteuerfaktor kleiner als 100% einstellen, oder • auf Vorsteuerung verzichten und die Maschine mittels Dynamic Stiffness Control (DSC) auf eine sehr hohe Lageregler-Verstärkung bringen. Diese Maßnahme setzt eine steife Maschine voraus. <p>Ab SW 5 steht daher ein zweites, verbessertes Symmetrierfilter zur Verfügung. Das bisherige Filter ist weiterhin vorhanden und wird bei Übertragung bestehender Archive (z.B. bei Hochrüstung) funktionsgleich wirksam.</p>
Vorteile	<p>Mit dem neuen Symmetrierfilter werden folgende Verbesserungen erreicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Achse mit Vorsteuerung zeigt eine deutlich geringere Neigung zu Unterschwingen beim Positionieren. • Erreicht eine größere Genauigkeit an gekrümmten Konturen (meßbar z.B. mit Kreisformtest) und ist einfacher einzustellen. • Ein Teil der Einstellung wird automatisch von der Steuerung vorgenommen.
Filteraktivierung mit MD 32620	<p>Das neue Filter wird erst durch Änderung des axialen Maschinendatums MD 32620: FFW_MODE mit der Auswahl der Werte 3 und 4 wirksam.</p> <p>Die gewünschte aktive Variante der Vorsteuerung mit neuer Symmetrierung wird mit dem Maschinendatum MD 32620: FFW_MODE wie folgt ausgewählt:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 = Drehzahl-Vorsteuerung mit neuer Symmetrierung 4 = Momenten-Vorsteuerung (nur bei SINUMERIK 840D möglich) mit neuer Symmetrierung.

2.5 Optimierung der Regelung (ab SW 5.0)

Aus Gründen eines kompatiblen Verhaltens beim Übertragen von Archiven, die nur Änderungen gegenüber der Standard-Einstellungen enthalten, können diese neuen Werte 3 und 4 bei neuen Software Ständen nicht vor-eingestellt werden.

Aktivierung der Vorsteuerung

Die Aktivierung und Deaktivierung der Vorsteuerung für alle Achsen kann per Teileprogramm durch die Anweisungen FFWON und FFWOF vorgenommen werden indem die Wirkungen des Maschinendatums MD 32630: FFW_ACTIVATION_MODE unverändert bleiben.

Steuerungsverhalten bei Power On, RESET, Repos etc.

Bei Power On und RESET sowie bei "Maschinendaten wirksam setzen" werden die Einstelldaten der Vorsteuerung neu eingelesen (siehe hierzu die entsprechenden Angaben der jeweiligen Maschinendaten). Betriebsartenwechsel, Satzsuchlauf, Repositionieren, haben **Keine Auswirkung** auf die Vorsteuerung.

Randbedingungen

Die Funktionserweiterung ist ab SW 5.1 für alle Steuerungsvarianten verfügbar.

Neue Einstellregel für MD 32810 und MD32800

Ist das neue Filter aktiv, so ändert sich die Einstellregel für die Daten von den Maschinendatum MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME und von den Maschinendatum MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME.

Das heißt, wenn bisher das alte Symmetrierfilter aktiv war, und auf das neue gewechselt werden soll, so müssen folgende Aktionen berücksichtigt werden:

Einstellung der Ersatzzeitkonstante bei Drehzahlvorsteuerung

- wenn bisher MD 32620: FFW_MODE = 1 eingestellt war:
MD 32620: FFW_MODE = 3 setzen,
MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT = 1 setzen und
MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME neu einstellen.

Einstellung der Ersatzzeitkonstante bei Momentenvorsteuerung

- wenn bisher MD 32620: FFW_MODE = 2 eingestellt war:
MD 32620: FFW_MODE = 4 setzen,
MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT = 1 setzen und
MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME neu einstellen.

Das gleiche gilt, wenn man ein älteres **Archiv** in die Steuerung lädt, z.B. aus einem Vorgängerstand. Bei Änderung von z.B. MD 32620: FFW_MODE von 1 auf 3 darf MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME **nicht** einfach auf seinem alten Wert belassen werden, sondern muß **neu eingestellt** werden.

Anderenfalls bekommt man keine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung des Positionierverhaltens.

Empfohlene Einstellung bei neuer Inbetriebnahme

Bei einer Neuinbetriebnahme oder sind zuvor Standardwerte geladen (Schalterstellung 1 am Inbetriebnahmeschalter und Power On), so ist MD 32620: FFW_MODE = 1 und MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT = 1 vorbelegt. Dies ist **nicht** die empfohlene Einstellung, sondern wurde nur aus Kompatibilitätsgründen so gewählt.

Empfohlen wird, bei einer Neuinbetriebnahme MD 32620: FW_MODE = 3 einzugeben. Für die Drehzahlvorsteuerung ist dann nur noch die Symmetrierzeit MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME anzupassen.

Einstellung der Ersatzzeitkonstante des Drehzahlregelkreises

MD 32810 Drehzahlvorsteuerung

Es empfiehlt sich, die Achse mit einem Automatik-Programm hin- und herfahren zu lassen und das Einfahren in die Zielposition, d.h. den Lage-Istwert des aktiven Meßsystems mit dem Servo-Trace zu beobachten (MMC 102 oder MMC 103 bzw. ab SW 6.1 HMI-Advanced oder PG erforderlich). Man kann auch den Lage-Istwert auf die D/A-Wandler des Antriebsmoduls ausgeben und ein Oszilloskop zur Beobachtung verwenden.

Startwert für die Einstellung ist die Zeitkonstante des Drehzahlregelkreises. Diese kann aus dem Führungsfrequenzgang des Drehzahlregelkreises abgelesen werden. In dem häufig vorkommenden Fall PI-Regler mit Drehzahlsollwertglättung kann die Ersatzzeit näherungsweise aus den Antriebsmaschinen-daten 1500-1503 abgelesen werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Drehzahlsollwert und Drehzahlwert bei konstanter Beschleunigung mit einem Oszilloskop aufzuzeichnen und den zeitlichen Nachlauf des Drehzahlwertes auszumessen.

Man trägt nun diesen Startwert (z.B. 1.5ms) ein:

MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME = 0.0015.

Dann fährt man die Achse hin und her und beobachtet den Verlauf des Lage-Istwertes an der Zielposition in starker Vergrößerung.

Für den manuellen Feinabgleich gilt folgende Regel:

- Überschwinger beobachtet:
MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME **vergrößern**
- Zu langsame Annäherung beobachtet:
MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME **verkleinern**

Vergrößern von MD 32810

Vergrößern von MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME bewirkt, daß die Achse etwas langsamer und den geometrischen Konturfehler an Krümmungen etwas größer werden. Es wirkt ähnlich wie ein Verkleinern der Lagereglerverstärkung MD 32200: POSCTRL_GAIN. Man kann dies auch im Bereich Diagnose im Bild "Service Achse" anhand des errechneten KV-Werts beobachten.

Verkleinern von MD 32810

Verkleinern von MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME läßt die Achse schneller werden. Man versucht also, MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME so klein wie möglich auszulegen, wobei die Überschwinger beim Positionieren die Grenze setzen.

Feinabstimmung MD 32810

Erfahrungsgemäß verstellt man beim Feinabgleich den Anfangswert nur sehr wenig, typisch um 0,25ms nach oben oder unten.

Bei einem Anfangswert von z.B. 1,5ms liegt das manuell gefundene Optimum normalerweise im Bereich 1,25ms bis 1,75ms.

An Achsen mit direkten Meßsystemen (Lastgeber) und ausgeprägter Elastizität kann es vorkommen, daß man kleine Überschwinger von einigen Mikrometern akzeptieren muß. Diese lassen sich mit Hilfe der Lagesollwertfilter für

- Dynamik-Anpassung (MD 32910: DYN_MATCH_TIME) und für
- Ruck (MD 32410: AX_JERK_TIME) reduzieren,

wodurch die Achse somit wieder etwas langsamer wird.

2.5 Optimierung der Regelung (ab SW 5.0)

Gleiche Achsdaten eines Interpolationsverbunds

Alle Achsen eines Interpolationsverbunds müssen in den Daten MD 32200: POSCTRL_GAIN, MD 32620: FFW_MODE, MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT, MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME (oder MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME), MD 32400: AX_JERK_ENABLE, MD 32402: AX_JERK_MODE, MD 32410: AX_JERK_TIME

gleich eingestellt sein. Zur Kontrolle dient die KV-Anzeige im Service-Bild Achse. Sind gleiche Werte in den o.g. Daten nicht möglich, so kann mit Hilfe von MD 32910: DYN_MATCH_TIME eine Anpassung bewirkt werden. Dadurch ist es möglich den gleichen KV-Wert anzuzeigen, welches aber selten der Fall ist. Normalerweise sind unterschiedliche KV-Werte ein Indiz für folgende Fälle:

- In einer oder in mehreren Achsen passen die Getriebefaktoren nicht,
- die Einstelldaten der Vorsteuerung stimmen nicht, und/oder
- die Einstelldaten des Ruckfilters sind irgendwo nicht zutreffend.

Umschaltautomatik bei Änderung des Lagereltakts

Wird der Lageregeltakt MD 10050: SYSCLOCK_CYCLE_TIME geändert, oder der Übernahme-Zeitpunkt der Drehzahlsollwerte verändert, um den KV erhöhen zu können MD 10082: CTRL_OUT_LEAD_TIME, oder auf Dynamic Stiffness Control umgestellt MD 32640: STIFFNESS_CONTROL_ENABLE, mußte bisher der Abgleich von MD 32810 EQUIV_SPEEDCTRL_TIME wiederholt werden, da sich der optimale Wert deutlich änderte.

Mit MD 32620: FFW_MODE = 3 oder 4

berücksichtigt die Steuerung die genannten Änderungen nun automatisch, so daß MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME nicht mehr nachgestellt werden muß. Nach größeren Änderungen sollte man trotzdem das Positionierverhalten kontrollieren (per Servo-Trace).

Beispiel für Drehzahlvorsteuerung

Programmierbeispiel einer Auswahl der Drehzahlvorsteuerung mit neuer Symmetrierung und Standardeinstellung: FFWON und FFWOF wirksam.

MD 32620: FFW_MODE[X1] = 3 ; Neuer Modus für Drehzahlvorsteuerung.
MD 32630: FFW_ACTIVATION_MODE[X1] = 1 ; FFWON und FFWOF im NC-Programm wirksam.

Nun schaltet FFWON im Programm die Drehzahlvorsteuerung ein (bei allen Achsen des Kanals, die ebenso wie X1 eingestellt sind), FFWOF schaltet sie wieder aus.

Mittels MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[23] kann FFWON auch für jeden Kanal voreingestellt werden.

MD 32620: FFW_MODE[X1] = 3 ; Neuer Modus für Drehzahlvorsteuerung.
MD 32630: FFW_ACTIVATION_MODE[X1] = 0 ; FFWON und FFWOF im NC-Programm wirksam.

Hier ist die Drehzahlvorsteuerung bei X1 dauerhaft eingeschaltet, auch im JOG-Modus. MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[], FFWON und FFWOF wirken auf X1 nicht. Dies kann sinnvoll sein, wenn die Maschine nur mit Vorsteuerung laufen darf, z.B. aus Genauigkeitsgründen, oder wenn man die Vorsteuerung bei der Inbetriebnahme auch ohne Programm testen möchte.

Hinweis

Die Einstellung der Vorsteuerung muß für alle Achsen eines Interpolationsverbundes gleich sein.

Einstellung der Ersatzzeitkonstante des Stromregelkreises

MD 32800 Momentenvorsteuerung per Zusatzoption

Für die Einstellung der Zeitkonstante des Stromregelkreises gelten die selben Regeln und Empfehlungen wie bei der Drehzahlvorsteuerung. Die Aktivierung des Filters für Drehmoment-Vorsteuerung mit MD 32620: FFW_MODE = 4 muß zur Einstellung der Zeitkonstante mit MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME aber wie bisher **zusätzlich per Option UND** im Antrieb freigeschaltet werden.

Wie bei der Aktivierung des bisherigen Filters mit MD 32620: FFW_MODE = 2 sind außerdem unter Berücksichtigung der entsprechenden Elastizitätsgrenzen der Maschine alle weiteren Maschinendaten einzustellen.

Einschränkung auf steife Maschinen

Dieser Aufwand lohnt sich erfahrungsgemäß nur an sehr steifen Maschinen und setzt entsprechende Erfahrung voraus. Oft werden durch die Aufschaltung des Drehmoments die Elastizitäten der Maschine so stark angeregt, daß die entstehenden Schwingungen den Gewinn an Konturtreue neutralisieren. Es lohnt sich in diesem Fall, alternativ den Einsatz von Dynamic Stiffness Control (DSC), MD 32640: STIFFNESS_CONTROL_ENABLE zu erproben.

Beispiel für Momentenvorsteuerung

Programmierbeispiel einer Auswahl der Drehmomentenvorsteuerung mit neuer Symmetrierung und Standardeinstellung: FFWON und FFWOF wirksam.

MD 32620: FFW_MODE[X1] = 4 ; Neuer Modus für Momentenvorsteuerung.
MD 32630: FFW_ACTIVATION_MODE[X1] = 1 ; FFWON und FFWOF wirksam.

Nun schaltet FFWON im Programm die Momentenvorsteuerung ein (bei allen Achsen des Kanals, die ebenso wie X1 eingestellt sind), FFWOF schaltet sie wieder aus.

Mittels MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[23] kann FFWON auch für jedes Programm voreingestellt werden.

MD 32620: FFW_MODE[X1] = 4 ; Neuer Modus für Momentenvorsteuerung.
MD 32630: FFW_ACTIVATION_MODE[X1] = 0 ; FFWON und FFWOF wirksam.

Hier ist die Momentenvorsteuerung bei X1 dauerhaft eingeschaltet, auch im JOG-Modus. MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[], FFWON und FFWOF wirken auf X1 nicht. Dies kann sinnvoll sein, wenn die Maschine nur mit Vorsteuerung laufen darf, z.B. aus Genauigkeitsgründen, oder wenn man die Vorsteuerung bei der Inbetriebnahme auch ohne Programm testen möchte.

Weitere Informationen zur Wirkungsweise der Vorsteuerung bezüglich der Lagereglersollwerte Drehzahl und Drehmoment entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB2/, K3, "Schleppfehler-Kompensation (Vorsteuerung)" und "Beschreibung der Maschinendaten".

Hinweis

Die Einstellung der Vorsteuerung muß für alle Achsen eines Interpolationsverbundes gleich sein.

2.5.3 Lageregler Lagesollwertfilter: Neues Ruckfilter (ab SW 5.1)

Anwendung	In einigen Anwendungen wie z.B. beim Fräsen von Freiformflächen kann es vorteilhaft sein, die Lagesollwertverläufe zu glätten, um bessere Oberflächen aufgrund weniger Anregungen von Maschinenschwingungen zu erzeugen.
Funktionalität	<p>Die Filterwirkung der Lagesollwerte muß möglichst ausgeprägt sein, ohne aber die Konturgenauigkeit unzulässig zu beeinträchtigen.</p> <p>Außerdem muß das Filter ein möglichst "symmetrisches" Glättungsverhalten haben, d.h. fährt man dieselbe Kontur vorwärts und rückwärts ab, sollte der vom Filter verrundete Verlauf in beiden Richtungen möglichst ähnlich sein.</p> <p>Anhand der Anzeige des effektiven KV-Faktors im Servicebild Achse kann die Wirkung des Filters beobachtet werden. Durch die Filterwirkung werden die Lagesollwerte geringfügig verschliffen und deshalb die Bahngenauigkeit etwas reduziert, weshalb mit wachsender Filterzeit ein kleinerer effektiver KV-Faktor angezeigt wird.</p>
Vorteile	<p>Das bereits seit SW 1 vorhandene Filter, welches mit MD 32400: AX_JERK_ENABLE = 1 und MD 32410: AX_JERK_TIME = Filterzeit eingestellt wird, erfüllt die Bedingungen einer ausgeprägten Filterwirkung mit möglichst symmetrischen Glättungsverhalten für kleine Zeitkonstanten bis ca. 10ms.</p> <p>Ein wesentlich besseres Ergebnis erreicht man mit diesem neuen Filtertyp zur axialen Ruckbegrenzung mittels gleitender Mittelwertbildung. In diesem Fall sind Filterzeitkonstanten je nach Maschine von ca. 20–40ms anwendbar.</p> <p>Bei gleicher Glättungswirkung erzielt das neue Filter durch gleitende Mittelwertbildung geringere Konturfehler wie der bisherige Filtertyp 2. Ordnung. Die Kontur des Glättungsverhalten verläuft weitgehend symmetrisch.</p>
Filterfreigabe mit MD 32402	<p>Mit dem Maschinendatum MD 32402: AX_JERK_ENABLE wird das neue Lagesollwertfilter freigegeben und durch folgende Festlegungen bestimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD 32402: AX_JERK_MODE = 2 Filtermodus neues Ruckfilter wählen • MD 32410: AX_JERK_TIME = 0.02 Filterzeit in Sekunden einstellen (20ms) • MD 32400: AX_JERK_ENABLE = 1 Filterberechnung freigeben <p>Wenn vorher kein Filtermodus MD 32402: AX_JERK_MODE = 2 aktiviert war, muß einmalig Power On ausgelöst werden. Anderenfalls reicht es aus "Maschinendatum wirksam setzen" oder Reset an der Maschinensteuertafel.</p> <p>Aus Kompatibilitätsgründen ist MD 32402: AX_JERK_MODE = 1 voreingestellt.</p>
	<hr/> <p>Hinweis</p> <p>Bei neuen Maschinen wird generell das neue Filter mittels MD 32402: AX_JERK_MODE = 2 empfohlen. Nur wenn sehr große Filterzeiten benötigt werden und die Konturgenauigkeit eine untergeordnete Rolle spielt, welches manchmal bei Positionierachsen auftritt, kann das alte Filter vorteilhafter sein.</p> <hr/>

Feineinstellung	<p>Die Feineinstellung des Lagesollwertfilter wird wie folgt vorgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrverhalten der Achse beurteilen (z.B. anhand von Positioniervorgängen bei Servo-Trace). • Filterzeit in MD 32410: AX_JERK_TIME ändern. • Geänderte Zeit mittels "Maschinendatum wirksam setzen" oder Reset an der Maschinensteuertafel aktivieren.
Ausschalten	<p>Ausschalten des Lagesollwertfilter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filterberechnung sperren: MD 32410: AX_JERK_ENABLE = 0 • Sperre mittels "Maschinendatum wirksam setzen" oder Reset an der Maschinensteuertafel aktivieren.
Randbedingungen	<p>Das Lagesollwertfilter ist in allen Steuerungsvarianten wie folgt verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ab SW 5.1 sind wirksame Filterzeiten von minimal 1 Lageregeltakt bis maximal 16 Lageregeltakte begrenzt (15 Lagereltakte verfügbar). • Ab SW 5.2 sind wirksame Filterzeiten von minimal 1 Lageregeltakt bis maximal 32 Lageregeltakte begrenzt (31 Lagereltakte verfügbar). <p>Weitere Randbedingungen zur Filterwirkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Anzeige des berechneten KV-Faktors im Servicebild Achse zeigt kleinere Werte an als anhand der Filterwirkung angemessen wäre. • Die Bahngenaugigkeit ist besser, als der angezeigte KV erwarten läßt. Daher kann sich bei Umstellung von MD 32400: AX_JERK_MODE = 1 nach MD 32400: AX_JERK_MODE = 2 der angezeigte KV bei gleicher Filterzeit verkleinern, obwohl die Bahngenaugigkeit besser wird. <p>Miteinander interpolierende Achsen müssen gleich eingestellt sein. Wenn man für solche Achsen jeweils ein Optimum gefunden hat, muß unter diesen Einstellungen diejenige mit der größten Filterzeit für alle Achsen des Interpolationsverbundes eingetragen werden.</p> <p>Weiteren Informationen zur Ruckbegrenzung auf Interpolatorebene entnehmen Sie bitte:</p> <p>Literatur: /FB/, B2, "Achsbezogene Ruckbegrenzung" und "Achsspezifische Maschinendaten".</p>

2.5.4 Lageregelung mit PI-Regler (ab SW 6.4)

Funktion

Im Standardfall bis einschließlich SW 6.3 ist der Kern des Lagereglers ein P-Regler mit den oben genannten vorgeschalteten Beeinflussungsmöglichkeiten. Mit dem SW-Stand 6.4 wird für besondere Einsätze (wie Elektronisches Getriebe) die Zuschaltung eines Integralteils möglich. Der dann vorliegende PI-Regler regelt den Fehler zwischen Soll- und Istposition bei entsprechender Einstellung der zugehörigen Maschinendaten zu Null in endlicher, einstellbarer Zeit aus.



Vorsicht

Bei aktiviertem PI-Regler tritt ein Überschwingen der Istposition auf. Der Anwender muss in diesem Fall prüfen, ob dies für die jeweilige Nutzung zulässig bzw. tolerierbar ist. Für die Nutzung der Funktion sind regeltechnische Fachkenntnisse und Messungen mit Servotrace unumgänglich.

Bei falschen Einstellungen der entsprechenden Maschinendaten besteht durch das mögliche Auftreten von Instabilitäten Maschinenschadengefahr.

Hintergrund

Die Übertragungsfunktion des PI-Reglers lautet:

$$G_R(s) = K_R + \frac{1}{T_n} * s$$

Mit:

K_R Verstärkung des Proportionalteils
 T_n Nachstellzeit

Vorgehen

Optimieren Sie den Lageregelkreis zunächst als P-Regler mit den in den vorangehenden Unterkapiteln beschriebenen Möglichkeiten.

Vergrößern Sie die Toleranzen folgender Maschinendaten für die Dauer der Messungen zur Feststellung der Qualität der Lageregelung mit PI-Lageregler:

MD 36020: POSITIONING_TIME
 MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL
 MD 36040: STANDSTILL_DELAY_TIME
 MD 36400: CONTOUR_TOL

Aktivieren Sie den Lageregelkreis als PI-Regler durch Einstellung folgender Maschinendaten:

MD 32220: POSCTRL_INTEGR_ENABLE ; Wert 1 setzen
 MD 32210: POSCTRL_INTEGR_TIME ; Nachstellzeit [s]

Wirkungsweise der Nachstellzeit:

- $T_n \rightarrow 0$ Der Regelfehler wird schnell ausgeregelt, der Regelkreis kann jedoch instabil werden.
- $T_n \rightarrow \infty$ Der Regelfehler wird langsamer ausgeregelt.

Suchen Sie zwischen diesen beiden Extremfällen den für die Anwendung richtigen Kompromiss für T_n . T_n darf nicht zu nahe der Instabilitätsgrenze gewählt werden, da bei Auftreten einer Instabilität Maschinenschadengefahr besteht.

Zeichnen Sie mit dem Servo-Trace (siehe /IAD/, Inbetriebnahmeanleitung, Vermessung Lageregelkreis und Tracefunktion) das Einfahren eines Automatikprogramms zum Hin- und Herfahren in eine Zielposition auf.

Lassen Sie im Servo-Trace darstellen:

- Schleppfehler
- Istgeschwindigkeit
- Istposition
- Sollposition

Setzen Sie die Toleranzwerte in den MD 36020, 36030, 36040 und 36400 wieder auf die notwendigen Werte zurück, wenn für T_n der optimale Wert gefunden ist.

Beispiel

Einstellergebnis nach mehreren Iterationsschritten für K_R und T_n .

Es wurden Schleppabstand, Istgeschwindigkeit, Lageistwert und Lagesollwert jeweils per Servotrace aufgezeichnet. Beim Fahren im JOG-Betrieb wurde schliesslich der im folgenden Bild dargestellte Verlauf der einzelnen Daten aufgezeichnet.

Eingestellte Maschinendaten:

`$MA_POSCTRL_INTEGR_ENABLE = 1`

`$MA_POSCTRL_INTEGR_TIME = 0.003`

`$MA_POSCTRL_GAIN[1] = 5.0`

Parametersatzanwahl 0

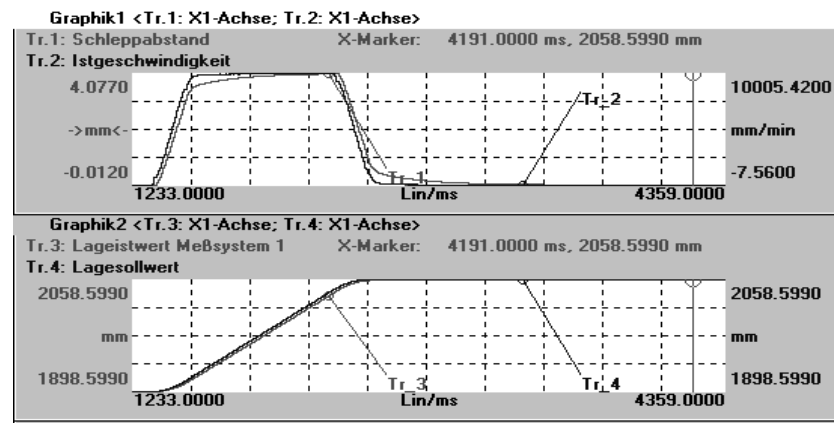


Bild 2-16 Schleppabstand (1), Istgeschw. (2), Lageistwert (3), Lagesollwert (4)

2.5.5 Systemvariable für Status der Impulsfreigabe (ab SW 5.1)

Anwendung Für alle Anwendungen die schnell auf die Impulsfreigabe reagieren müssen, wird zur Beschleunigung der Bremsenansteuerung der Status der Impulsfreigabe auf eine neue Systemvariable abgebildet.

Diese Systemvariable wird vorzugsweise in Synchronaktionen ausgewertet. Mit Hilfe der Synchronaktion kann entweder eine direkte Ausgabe auf einen NCK-Ausgang oder eine schnellere Übergabe an die PLC erfolgen.

Funktionalität Da SIMODRIVE 611 digital Antriebe keine integrierte Bremsenansteuerung besitzen, werden die Bremsen normalerweise von der PLC angesteuert. Durch das Löschen der Impulsfreigabe in der PLC kann die Bremse wieder geschlossen werden.

Wird die Impulsfreigabe aufgrund externer Ereignisse (Schnittstelle 611D, Klemme 663 zur PLC) oder aufgrund von Antriebs- oder Achsfehlern gelöscht, so kann die PLC die Bremse nur mit Verzögerung schließen, da der Transport des Impulsfreigabe-Signals über Servo und Interpolator 2-3 Interpolator-Takte benötigt. Im ungünstigsten Fall beansprucht die PLC weitere 2 PLC-Zyklen. Bei hängenden Achsen und bei Linearmotoren ist das oft zu langsam.

Systemvariable für Antriebsleistungs-Freigabe Da die Funktion einheitlich für alle Antriebs-Arten (auch für nicht elektrische Antriebe) zur Verfügung stehen soll, bekommt die Variable den Namen "Antriebsleistungs-Freigabe", englisch "drive power enable".

Beschreibung	NCK-Variable
Status der Leistungsfreigabe (Impulsfreigabe) einer Maschinenachse. Festgelegter Wertebereich: FALSE: keine Leistungsfreigabe TRUE: Leistungsfreigabe vorhanden	\$VA_DPE[Maschinenachse]

Aktivierung Die Variable ist vordefiniert und kann jederzeit entsprechend Datentyp BOOL mit FALSE oder TRUE genutzt werden. Solange noch keine Kommunikation mit dem Antrieb aufgebaut ist, wird der Wert 0 (FALSE) geliefert.

Die Aktivierung der Synchronaktionen, in denen die Variable ausgewertet wird, sollte vorzugsweise schon beim Hochlauf der Steuerung z.B. durch Start eines ASUP von PLC erfolgen. Damit die Synchronaktionen dauerhaft aktiv bleiben und unbeeinflusst vom Betriebsartenwechsel sind, wird die Programmierung als "statische Synchronaktion" (mit Schlüsselwort IDS) empfohlen.

Beispiel Ausgabe der Impulsfreigabe der Maschinenachse X1 auf den ersten digitalen NCK-Ausgang, in allen Betriebsarten.

```
IDS = 1 DO $A_OUT[1] = $VA_DPE[X1]
```

Randbedingungen	Die Funktionserweiterung ist ab SW 5.1 für digitale Antriebe in allen Steuerungsvarianten in denen auch Synchronaktionen zur Verfügung stehen anwendbar.
Steuerungsverhalten bei Power On, RESET, Repos etc.	Nach Power On wird, solange noch keine Kommunikation mit dem Antrieb aufgebaut ist, der Wert 0 geliefert. Danach gibt die Systemvariable \$VA_DPE stets den zu Beginn des Interpolationstaktes erfaßten Wert der Impulsfreigabe wieder. Die betriebsarten-unabhängige Auswertung oder Weiterleitung sollte mit statischen Synchronaktionen erfolgen (Schlüsselwort IDS).

2.5.6 Erweiterungen für "Abschaltachsen" (ab SW 5.3)

Anwendung	Bei konstruktionsbedingten Nichtlinearitäten und Elastizitäten, wie das in der Förder- und Regallagertechnik der Fall ist, muß aufgrund des instabilen Lageregelkreises oft auf den Einsatz der Lageregelung verzichtet werden. Die Achsen werden deshalb gesteuert und nicht geregelt verfahren. Die WF723 Baugruppe bietet hierfür die spezielle Funktion der "Abschaltachsen".
Funktionalität	<p>Diese Funktion "Abschaltachsen" erlaubt keine Bahnbewegungen, sondern ein Positionieren mit Annäherung an die Zielposition indem die Geschwindigkeit stufenweise reduziert wird. Das Verhalten entspricht einem Mehrpunktregler.</p> <p>Aus Stabilisierungsgründen des Lageregelkreises wird anstelle der speziellen Positionierfunktion "Abschaltachsen" der Lageregler-Algorithmus erweitert. Somit können auch problematische Antriebe lagegeregelt betrieben werden.</p>
Vorteile	<p>Gegenüber der bisherigen Methode "Abschaltachsen" ergeben sich mit der Erweiterung des Lagerregler-Algorithmus folgende Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Struktur der Interpolation und Regelung wird nur geringfügig erweitert. Damit hat diese Achse automatisch alle Eigenschaften einer normalen Achse. • Auch Bahnfahren wird möglich und es ist erheblich früher vorhersehbar, welche Bahn z.B. ein Regallagerkorb bei verschiedenen Geschwindigkeiten einnehmen wird. Eine eventuelle Kollision läßt sich somit vermeiden. • Die Funktion läßt sich wesentlich einfacher projektieren. • Die Positioniervorgänge sind insbesondere mit eingeschalteter Vorsteuerung schneller.
Tiefpaßfilter für analoge Antriebe	<p>Ein Tiefpaßfilter am Lagereglerausgang ermöglicht nun auch bei analogen Antrieben (Achsen), die Verstärkung des Lagereglers mit steigender Frequenz schnell abzusinken. Damit wird der Einfluß ausgeprägter Eigenfrequenzen in Form von einstellbaren Drehzahlsollwertfilter zurückgedrängt.</p> <p>Bei digitalen Antrieben ist diese Funktionalität standardmäßig vorhanden.</p>
MD 32930 MD 32940	Das Tiefpaßfilter wird über MD 32930: POSCTRL_OUT_FILTER_ENABLE = 1 aktiviert.

2.5 Optimierung der Regelung (ab SW 5.0)

Die Filterzeitkonstante wird eingegeben über
MD 32940: POSCTRL_OUT_FILTER_TIME

**"Tote Zone"
MD 32960**

Nichtlinearitäten in der Nähe des Stillstands, wie sie z.B. beim Einsatz einfacher Frequenzumrichter auftreten können, werden durch eine "Tote Zone" des Reglers zurückgehalten. Die Schwelle für die Regelabweichung, unter welcher ein Drehzahlsollwert Null ausgegeben wird, kann über das Maschinendatum MD 32960: POSCTRL_ZERO_ZONE eingestellt werden.

Die "Tote Zone" wird im MD 32960: POSCTRL_ZERO_ZONE für jeden einzelnen Geber eingegeben.

Stabilitätsrisiko

Mit den erweiterten Lagereger-Algorithmus bleibt ein geringes Risiko, daß eine stabile Regelung nur eine mäßige Einstellung der Verstärkung zuläßt, oder der Lageregelkreis trotz der wirkungsvollen Erweiterungen nicht stabil bleibt.

Randbedingungen

Die Funktionserweiterung ist ab SW 5.3 für alle Steuerungsvarianten verfügbar.

Das Aktivieren des Tiefpaßfilters wird nur bei inaktiver dynamischer Steifigkeitsregelung mit MD 32640: STIFFNESS_CONTROL_ENABLE = 0 wirksam.

Beim aktivem Tiefpaßfilter ist in Beschleunigungsphasen der modellierte Schleppfehler größer als sonst. Daher kann es notwendig werden, das MD 36400: CONTOUR_TOL gegenüber dem Standardwert zu vergrößern, um ein Ansprechen der axialen Konturüberwachung (Alarm 25050) zu verhindern.

Bleibt die einstellbare "Tote Zone" des Lagereglers in der Standardeinstellung

- MD 32960: POSCTRL_ZERO_ZONE = 0,

so entspricht dieses einem Eingabewert, dessen Größe mit der aktuellen Geberfeinauflösung übereinstimmt.

Die Standardeinstellung ist daher kompatibel zu früheren Software-Ständen.

Wird die "Tote Zone"

- MD 32960: POSCTRL_ZERO_ZONE größer als die,

Stillstandtoleranz MD 36030: STANDSTILL_POS_TOL projiziert, so kann es nach dem Abschluß eines Positioniervorgangs zum Ansprechen der Stillstandsüberwachung (Alarm 25040) kommen.

Bei einer "Toten Zone"

- MD 32960: POSCTRL_ZERO_ZONE die größer als die,

Genauhaltgrenzen MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE ist, werden keine Genauhaltssignale ausgegeben. Dieses kann zum Ansprechen der Positionierüberwachung (Alarm 25080) führen, und den Satzwechsel blockieren.



Randbedingungen

3

Keine

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10200 MD-Nummer	INT_INCR_PER_MM Rechenfeinheit für Linearpositionen		
Standardvorbereitung: 1000	min. Eingabegrenze: 0.000001	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit MD: INT_INCR_PER_MM wird die Zahl der internen Inkremente pro Millimeter festgelegt. Die Genauigkeit der Eingabe von Linear-Positionen wird auf Rechenfeinheit begrenzt, indem das Produkt des programmierten Wertes mit der Rechenfeinheit auf Ganzzahligkeit gerundet wird. Um die ausgeführte Rundung leicht nachvollziehbar zu halten, ist es sinnvoll, für die Rechenfeinheit 10er-Potenzen zu verwenden.		
Anwendungsbeispiel(e)	Bei hohen Genauigkeitsanforderungen für Linearachsen kann die Rechenfeinheit auf > 1000 Inkr./mm erhöht werden.		

10210 MD-Nummer	INT_INCR_PER_DEG Rechenfeinheit für Winkelpositionen		
Standardvorbereitung: 1000	min. Eingabegrenze: 0.000001	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit INT_INCR_PER_DEG wird die Zahl der internen Inkremente pro Grad festgelegt. Die Genauigkeit der Eingabe von Winkel-Positionen wird auf die Rechenfeinheit begrenzt, indem das Produkt des programmierten Wertes mit der Rechenfeinheit auf Ganzzahligkeit gerundet wird. Um die ausgeführte Rundung leicht nachvollziehbar zu halten, ist es sinnvoll, für die Rechenfeinheit 10er-Potenzen zu verwenden.		
Anwendungsbeispiel(e)	Für eine hochauflösende Rundachse kann die Rechenfeinheit auf > 1000 Inkr./Grad geändert werden.		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10220 MD-Nummer	SCALING_USER_DEF_MASK Aktivierung der Normierungsfaktoren																																																					
Standardvorbereitung: 200	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 17FF																																																				
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: Hex																																																			
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1																																																				
Bedeutung:	<p>Maschinen und Settingdaten, die eine physikalische Größe besitzen, werden je nach Grundsystem (metrisch/inch) in den untenstehenden, voreingestellten Einheiten interpretiert.</p> <p>Sollen für einzelne physikalische Größen andere Ein-/Ausgabe-Einheiten verwendet werden, so werden mit diesem Maschinendatum die zugehörigen Normierungsfaktoren (–eingetragen in MD 10230: SCALING_FACTORS_USER_DEF[n]–) aktiviert.</p> <p>Bit gesetzt: Daten der zugeordneten physikalischen Größe (siehe Liste) werden auf die Einheit normiert, die durch das MD: SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] festgelegt ist.</p> <p>Bit nicht gesetzt: Daten der zugeordneten physikalischen Größe werden auf die untenstehende voreingestellte Einheit normiert.</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">zugeordnete phys. Größe</th> <th colspan="2" style="text-align: left;">Voreingestellte Einheiten für:</th> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC</td> </tr> <tr> <td>Bit-Nr.</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(Angabe als Hex-Wert)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0 Linear-Position</td> <td>1 mm</td> <td>1 inch</td> </tr> <tr> <td>1 Winkel-Position</td> <td>1 Grad</td> <td>1 Grad</td> </tr> <tr> <td>2 Linear-Geschwindigkeit</td> <td>1 mm/min</td> <td>1 inch/min</td> </tr> <tr> <td>3 Winkel-Geschwindigkeit</td> <td>1 Umdr./min</td> <td>1 Umdr./min</td> </tr> <tr> <td>4 Linear-Beschleunigung</td> <td>1 m/s²</td> <td>inch/s²</td> </tr> <tr> <td>5 Winkel-Beschleunigung</td> <td>1 Umdr./s²</td> <td>1 Umdr./s²</td> </tr> <tr> <td>6 Linear-Ruck</td> <td>1 m/s³</td> <td>inch/s³</td> </tr> <tr> <td>7 Winkel-Ruck</td> <td>1 Umdr./s³</td> <td>1 Umdr./s³</td> </tr> <tr> <td>8 Zeit</td> <td>1 s</td> <td>1 s</td> </tr> <tr> <td>9 Lageregler-Kreisverstärkung</td> <td>1/s</td> <td>1/s</td> </tr> <tr> <td>10 Umdrehungsvorschub</td> <td>1 mm/Umdr.</td> <td>1 inch/Umdr.</td> </tr> <tr> <td>11 Kompensationswert Linearachse</td> <td>1 mm</td> <td>1 inch</td> </tr> <tr> <td>12 Kompensationswert Winkelachse</td> <td>1 Grad</td> <td>1 Grad</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beispiel: SCALING_USER_DEF_MASK = 'H3'; (Bit-Nr. 0 und 1 als Hex-Wert) ⇒ Für Linear- und Winkel-Positionen wird der Normierungsfaktor aktiviert, der in den zugehörigen MD: SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] angegeben ist.</p> <p>Nach Änderung dieses Maschinendatums ist ein Hochlauf notwendig, da sonst zugehörige Maschinendaten, die physikalische Einheiten besitzen, falsch normiert werden.</p> <p>Folgendes Vorgehen ist zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD-Änderung durch Handeingabe ⇒ Hochlauf durchführen und danach zugehörige Maschinendaten, mit physikalischen Einheiten, eingeben. • MD-Änderung erfolgt über Maschinendatendatei ⇒ Hochlauf durchführen und danach Maschinendatendatei noch einmal laden, damit die neuen physikalischen Einheiten berücksichtigt werden. <p>Bei Änderung des Maschinendatums wird der Alarm 4070 "Normierendes Maschinendatum geändert" gemeldet.</p>			zugeordnete phys. Größe	Voreingestellte Einheiten für:			MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC		Bit-Nr.	1	0	(Angabe als Hex-Wert)			0 Linear-Position	1 mm	1 inch	1 Winkel-Position	1 Grad	1 Grad	2 Linear-Geschwindigkeit	1 mm/min	1 inch/min	3 Winkel-Geschwindigkeit	1 Umdr./min	1 Umdr./min	4 Linear-Beschleunigung	1 m/s ²	inch/s ²	5 Winkel-Beschleunigung	1 Umdr./s ²	1 Umdr./s ²	6 Linear-Ruck	1 m/s ³	inch/s ³	7 Winkel-Ruck	1 Umdr./s ³	1 Umdr./s ³	8 Zeit	1 s	1 s	9 Lageregler-Kreisverstärkung	1/s	1/s	10 Umdrehungsvorschub	1 mm/Umdr.	1 inch/Umdr.	11 Kompensationswert Linearachse	1 mm	1 inch	12 Kompensationswert Winkelachse	1 Grad	1 Grad
zugeordnete phys. Größe	Voreingestellte Einheiten für:																																																					
	MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC																																																					
Bit-Nr.	1	0																																																				
(Angabe als Hex-Wert)																																																						
0 Linear-Position	1 mm	1 inch																																																				
1 Winkel-Position	1 Grad	1 Grad																																																				
2 Linear-Geschwindigkeit	1 mm/min	1 inch/min																																																				
3 Winkel-Geschwindigkeit	1 Umdr./min	1 Umdr./min																																																				
4 Linear-Beschleunigung	1 m/s ²	inch/s ²																																																				
5 Winkel-Beschleunigung	1 Umdr./s ²	1 Umdr./s ²																																																				
6 Linear-Ruck	1 m/s ³	inch/s ³																																																				
7 Winkel-Ruck	1 Umdr./s ³	1 Umdr./s ³																																																				
8 Zeit	1 s	1 s																																																				
9 Lageregler-Kreisverstärkung	1/s	1/s																																																				
10 Umdrehungsvorschub	1 mm/Umdr.	1 inch/Umdr.																																																				
11 Kompensationswert Linearachse	1 mm	1 inch																																																				
12 Kompensationswert Winkelachse	1 Grad	1 Grad																																																				
Anwendungsbeispiel(e)	Ein-/Ausgabe von Lineargeschwindigkeiten soll in cm/min erfolgen: SCALING_USER_DEF_MASK = 'H4' (Bit Nr. 2 als Hex-Wert) SCALING_FACTORS_USER_DEF[2] = 0.1666666667 (10/60)																																																					
korrespondierend mit	MD 10230: SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] (Normierungsfaktoren der physikalischen Größen)																																																					

10220 MD-Nummer	SCALING_USER_DEF_MASK Aktivierung der Normierungsfaktoren																																												
10230 MD-Nummer	SCALING_FACTORS_USER_DEF[n] Normierungsfaktoren der physikalischen Größen																																												
Standardvorbereitung: 1, 1, 1,1, 1, 1, 1, 1, 1, 1000/60, 1,1, 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus																																											
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –																																										
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1																																											
Bedeutung:	<p>In das MD ist der Normierungsfaktor einer physikalischen Größe, deren Einheit von der voreingestellten Einheit abweicht, (gesetztes Bit im MD 10220: SCALING_FACTORS_USER_DEF_MASK) einzutragen. Der Faktor ist in Bezug auf die intern verwendete Einheit der jeweiligen physikalischen Größe anzugeben.</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Index[n]</th> <th>zugeordnete physikalische Größe</th> <th>interne Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Linear-Position</td><td>1 mm</td></tr> <tr><td>1</td><td>Winkel-Position</td><td>1 Grad</td></tr> <tr><td>2</td><td>Linear-Geschwindigkeit</td><td>1 mm/s</td></tr> <tr><td>3</td><td>Winkel-Geschwindigkeit</td><td>1 Grad/s</td></tr> <tr><td>4</td><td>Linear-Beschleunigung</td><td>1 mm/s²</td></tr> <tr><td>5</td><td>Winkel-Beschleunigung</td><td>1 Grad/s²</td></tr> <tr><td>6</td><td>Linear-Ruck</td><td>1 mm/s³</td></tr> <tr><td>7</td><td>Winkel-Ruck</td><td>1 Grad/s³</td></tr> <tr><td>8</td><td>Zeit</td><td>1 s</td></tr> <tr><td>9</td><td>Lageregler-Kreisverstärkung</td><td>1/s</td></tr> <tr><td>10</td><td>Umdrehungsvorschub</td><td>1 mm/Grad</td></tr> <tr><td>11</td><td>Kompensationswert Linear-Position</td><td>1 mm</td></tr> <tr><td>12</td><td>Kompensationswert Winkel-Position</td><td>1 Grad</td></tr> </tbody> </table> <p>Die Zuordnung des Normierungsfaktors zur physikalischen Größe erfolgt über den Index [0...12].</p> <p>Nach Änderung dieses Maschinendatums ist ein Hochlauf notwendig, da sonst zugehörige Maschinendaten, die physikalische Einheiten besitzen, falsch normiert werden.</p> <p>Folgendes Vorgehen ist zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD-Änderung durch Handeingabe ⇒ Hochlauf durchführen und danach zugehörige Maschinendaten, mit physikalischen Einheiten, eingeben. • MD-Änderung erfolgt über Maschinendatendatei ⇒ Hochlauf durchführen und danach Maschinendatendatei noch einmal laden, damit die neuen physikalischen Einheiten berücksichtigt werden. <p>Bei Änderung des Maschinendatums wird der Alarm 4070 "Normierendes Maschinendatum geändert" gemeldet.</p>			Index[n]	zugeordnete physikalische Größe	interne Einheit	0	Linear-Position	1 mm	1	Winkel-Position	1 Grad	2	Linear-Geschwindigkeit	1 mm/s	3	Winkel-Geschwindigkeit	1 Grad/s	4	Linear-Beschleunigung	1 mm/s ²	5	Winkel-Beschleunigung	1 Grad/s ²	6	Linear-Ruck	1 mm/s ³	7	Winkel-Ruck	1 Grad/s ³	8	Zeit	1 s	9	Lageregler-Kreisverstärkung	1/s	10	Umdrehungsvorschub	1 mm/Grad	11	Kompensationswert Linear-Position	1 mm	12	Kompensationswert Winkel-Position	1 Grad
Index[n]	zugeordnete physikalische Größe	interne Einheit																																											
0	Linear-Position	1 mm																																											
1	Winkel-Position	1 Grad																																											
2	Linear-Geschwindigkeit	1 mm/s																																											
3	Winkel-Geschwindigkeit	1 Grad/s																																											
4	Linear-Beschleunigung	1 mm/s ²																																											
5	Winkel-Beschleunigung	1 Grad/s ²																																											
6	Linear-Ruck	1 mm/s ³																																											
7	Winkel-Ruck	1 Grad/s ³																																											
8	Zeit	1 s																																											
9	Lageregler-Kreisverstärkung	1/s																																											
10	Umdrehungsvorschub	1 mm/Grad																																											
11	Kompensationswert Linear-Position	1 mm																																											
12	Kompensationswert Winkel-Position	1 Grad																																											
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Ein-/Ausgabe von Winkelgeschwindigkeiten soll in Neugrad/min erfolgen: SCALING_FACTORS_USER_DEF_MASK = 'H8'; (Bit-Nr. 3 als Hex-Wert) SCALING_FACTORS_USER_DEF[3] = 0.01851852; (400/360/60) [3]: Index für Winkelgeschwindigkeit.</p>																																												
korrespondierend mit	MD 10220: SCALING_USER_DEF_MASK (Aktivierung der Normierungsfaktoren)																																												

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10240 MD-Nummer	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC Grundsystem metrisch																					
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1																				
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –																			
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1																				
Bedeutung:	<p>Das MD legt das von der Steuerung verwendete Grundsystem für die Skalierung längenabhängiger physikalischer Größen bei der Daten-Ein-/Ausgabe fest. Intern werden alle entsprechenden Daten in den Grundeinheiten 1 mm, 1 Grad und 1 sec abgelegt.</p> <p>Beim Zugriff vom Teileprogramm, von der Bedientafel oder durch externe Kommunikation erfolgt die Normierung in folgenden Einheiten:</p> <p>SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 1: normiert in:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>mm,</td></tr> <tr><td>mm/min,</td></tr> <tr><td>m/s²,</td></tr> <tr><td>m/s³</td></tr> <tr><td>mm/Umdr.</td></tr> </table> <p>SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 0: normiert in:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>inch,</td></tr> <tr><td>inch/min,</td></tr> <tr><td>inch/s²</td></tr> <tr><td>inch/s³</td></tr> <tr><td>inch/Umdr.</td></tr> </table> <p>Die Auswahl des Grundsystems legt auch die Interpretation des programmierten F-Wertes für Linearachsen fest:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td></td><td><u>metrisch</u></td><td>inch</td></tr> <tr><td>G94</td><td>mm/min</td><td>inch/min</td></tr> <tr><td>G95</td><td>mm/Umdr.</td><td>inch/Umdr.</td></tr> </table> <p>Nach Änderung dieses Maschinendatums ist ein Hochlauf notwendig, da sonst zugehörige Maschinendaten, die physikalische Einheiten besitzen, falsch normiert werden.</p> <p>Folgendes Vorgehen ist zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD-Änderung durch Handeingabe ⇒ Hochlauf durchführen und danach zugehörige Maschinendaten, mit physikalischen Einheiten, eingeben. • MD-Änderung erfolgt über Maschinendatendatei ⇒ Hochlauf durchführen und danach Maschinendatendatei noch einmal laden, damit die neuen physikalischen Einheiten berücksichtigt werden. <p>Bei Änderung des Maschinendatums wird der Alarm 4070 "Normierendes Maschinendatum geändert" gemeldet.</p>			mm,	mm/min,	m/s ² ,	m/s ³	mm/Umdr.	inch,	inch/min,	inch/s ²	inch/s ³	inch/Umdr.		<u>metrisch</u>	inch	G94	mm/min	inch/min	G95	mm/Umdr.	inch/Umdr.
mm,																						
mm/min,																						
m/s ² ,																						
m/s ³																						
mm/Umdr.																						
inch,																						
inch/min,																						
inch/s ²																						
inch/s ³																						
inch/Umdr.																						
	<u>metrisch</u>	inch																				
G94	mm/min	inch/min																				
G95	mm/Umdr.	inch/Umdr.																				
Anwendungsbeispiel(e)	Inbetriebnahme im metrischem System und danach Umstellung auf Inch-System.																					
Sonderfälle, Fehler,	Der Faktor, der für die Wandlung von 1 mm in 1 inch verwendet wird, kann mit dem MD 10250: SCALING_VALUE_INCH verändert werden.																					

10250	SCALING_VALUE_INCH
MD-Nummer	Umrechnungsfaktor für Umschaltung auf INCH-System
Standardvorbesetzung: 25,4	min. Eingabegrenze: 0
	max. Eingabegrenze: plus
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 1
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1
Bedeutung:	<p>In das MD ist der Umrechnungsfaktor von Metrisch- auf Inch-System bei der Ein- / Ausgabe von Daten einzutragen.</p> <p>Dieser Faktor wirkt nur bei der Wahl des nicht-metrischen Grundsystems (MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 0) in folgenden Umrechnungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - programmierte F-Werte für Linearachsen - Ein-/Ausgabe von Längen und von längenabhängigen Daten (z.B. Maschinendaten, Nullpunktverschiebungen) <p>Die Umrechnung programmierter Geometrie-Achs-Positionen erfolgt über diesen Faktor, wenn das mit G70/G71 programmierte Maßsystem vom angewählten Grundsystem (SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) abweicht.</p> <p>Die Umrechnung programmierter Synchron-Achs-Positionen erfolgt über die entsprechenden axialen Faktoren (MD 31200: SCALING_FAKTOR_G70_G71), wenn das mit G70/G71 programmierte Maßsystem vom angewählten Grundsystem (SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) abweicht.</p> <p>Von der Standardvorbesetzung 25,4 abweichende Einstellungen sollten nur in Ausnahmefällen vorgenommen werden, da die korrekte Anzeige der Einheit an der Bedienoberfläche diesen Wert voraussetzt.</p> <p>Nach Änderung dieses Maschinendatums ist ein Hochlauf notwendig, da sonst zugehörige Maschinendaten, die physikalische Einheiten besitzen, falsch normiert werden.</p> <p>Folgendes ist zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> MD-Änderung durch Handeingabe ⇒ Hochlauf durchführen und danach zugehörige Maschinendaten, mit physikalischen Einheiten, eingeben. MD-Änderung erfolgt über Maschinendatendatei ⇒ Hochlauf durchführen und danach Maschinendatendatei noch einmal laden, damit die neuen physikalischen Einheiten berücksichtigt werden. <p>Bei Änderung des Maschinendatums wird der Alarm 4070 "Normierendes Maschinendatum geändert" gemeldet.</p>
Anwendungsbeispiel(e)	Dieser Umrechnungsfaktor wird verwendet, wenn nach der Inbetriebnahme das Maßsystem von Metrisch auf Inch oder ein kundenspezifisches Maßsystem umgeschaltet wird. Mit diesem Wert werden dann alle eingegebenen Maschinendaten u.ä. umgerechnet. Beim nächsten Auslesen bzw. an der Bedienoberfläche wird dann auch der umgerechnete Wert angegeben.
korrespondierend mit	MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10260 MD-Nummer	CONVERT_SCALING_SYSTEM Grundsystem Umschaltung aktiv		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum legt die Handhabung von MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC fest. MD 10260=0: Inch/Metrisch Verhalten konform zu SW 1 bis SW 4.4 MD 10260=1: Inch/Metrisch Verhalten ab SW 5 Inch/Metrisch Funktionalität ab SW 5: <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit vom MMC-Softkey • Automatische Umrechnung der NC-Daten bei einer Inch/Metrisch Umschaltung • INCH/METRIC Anweisung in der Datensicherung • Wirksamkeit von MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC ist RESET • Funktionalität von MD 32711: CEC_SCALING_SYSTEM_METRIC (Durchgangkompensation) 		
Anwendungsbeispiel(e)	Mit diesem Maschinendatum wird die Verfügbarkeit der neuen (ab SW 5) Inch/Metrisch Funktionalität projektiert.		
korrespondierend mit	MD 10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC		

10290 MD-Nummer	CC_TDA_PARAM_UNIT Physikalische Einheiten der Werkzeugdaten für Compile-Zyklen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 16	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Physikalische Einheiten für die anwenderdefinierten WZ-spezifischen Daten: <ul style="list-style-type: none"> 0, // Keine Einheit 1, // Linear-Position [mm ; inch] 2, // Winkel-Position [Grad ; Grad] 3, // Linear-Geschwindigkeit [mm/min ; inch/min] 4, // Winkel-Geschwindigkeit [U/min ; U/min] 5, // Linear-Beschleunigung [m/s² ; inch/s²] 6, // Winkel-Beschleunigung [U/s² ; U/s²] 7, // Linear-Ruck [m/s³ ; inch/s³] 8, // Winkel-Ruck [U/s³ ; U/s³] 9, // Umdrehungsvorschub [mm/Umdr ; inch/Umdr] 		
korrespondierend mit	MD 18094: MM_NUM_CC_TDA_PARAM		

10292 MD-Nummer	CC_TOA_PARAM_UNIT Physikalische Einheiten der Schneidendaten für Compile-Zyklen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 16	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Physikalische Einheiten für die anwenderdefinierten Schneidendaten: <ul style="list-style-type: none"> 0, // Keine Einheit 1, // Linear-Position [mm ; inch] 2, // Winkel-Position [Grad ; Grad] 3, // Linear-Geschwindigkeit [mm/min ; inch/min] 4, // Winkel-Geschwindigkeit [U/min ; U/min] 5, // Linear-Beschleunigung [m/s² ; inch/s²] 6, // Winkel-Beschleunigung [U/s² ; U/s²] 7, // Linear-Ruck [m/s³ ; inch/s³] 8, // Winkel-Ruck [U/s³ ; U/s³] 9, // Umdrehungsvorschub [mm/Umdr ; inch/Umdr] 		
korrespondierend mit	MD 18096: MM_NUM_CC_TOA_PARAM		

13000 MD-Nummer	DRIVE_IS_ACTIVE[n] Antriebsaktivierung (SIMODRIVE 611D)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Gilt nur für Antriebe mit SIMODRIVE 611D ! Mit diesem MD wird ein Antrieb aktiviert / deaktiviert. 1: Antrieb ist aktiv. 0: Antrieb ist nicht aktiv. Der Antrieb wird nicht mit Sollwerten versorgt und nicht überwacht. Es kann kein Eingang (Istwert) oder Ausgang (Sollwert) auf diesem Modul konfiguriert werden. Das Modul wird lediglich bei der Grundinitialisierung des Antriebsbusses berücksichtigt. Die MD 13020: DRIVE_INVERTER_CODE, MD 13010: DRIVE_LOGIC_NR, MD 13030: DRIVE_MODULE_TYPE und MD 13040: DRIVE_TYPE müssen parametrierbar sein.</p> <p>Als Index [n] ist die Steckplatznummer eines physikalisch vorhandenen Antriebs zu verwenden [Steckplatznr]. Der Index wird vom Beginn des Antriebsbusses mit "0" beginnend (1. physikalisch vorhandener Antrieb) bis zum Ende durchgezählt. 810D belegt die Inlites 0–5.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Deaktivieren eines vorhandenen Antriebes zu Testzwecken.		

13010 MD-Nummer	DRIVE_LOGIC_NR[n] Logische Antriebsnummer		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 15 (810D) max. Eingabegrenze: 31 (840D)	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Gilt nur für Antriebe mit SIMODRIVE 611D ! Jedem physikalisch vorhandenen Antrieb muß eine "Logische Antriebsnummer" zugeordnet werden. Damit wird parametrierbar, wie sich die physikalische Reihenfolge der an einem Antriebsstrang gesteckten Module auf logische Antriebsnummern bezieht. Mit der logischen Antriebsnummer "0" wird ein nicht vorhandenes Antriebsmodul gekennzeichnet. Damit lassen sich auch Platzhalter für Module schaffen, die momentan noch nicht vorhanden sind, aber später an diese Stelle im Antriebsbus eingefügt werden sollen. Die logische Antriebsnummer wird bei der Istwert- und Sollwertzuordnung verwendet (MD 30220: ENC_MODULE_NR[n], MD 30110: CTRL_OUT_MODULE_NR[n]). Als Index [n] ist die Steckplatznummer eines physikalisch vorhandenen Antriebs zu verwenden [Steckplatznr]. Der Index wird vom Beginn des Antriebsbusses mit "0" beginnend (1. physikalisch vorhandener Antrieb) bis zum Ende durchgezählt. 810D belegt die Inlites 0–5.</p> <p>Jedem Antrieb darf nur eine logische Antriebsnummer zugeordnet werden.</p> <p>Bei Fehleingabe können folgende Alarme auftreten: – Alarm 300001 "Antriebsnummer nicht möglich" – Alarm 300002 "Antriebsnummer mehrmals definiert" – Alarm 300005 "mind. 1 Modul zuviel am Antriebsbus" – Alarm 300006 "mind. 1 Modul zuwenig am Antriebsbus"</p>		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

<p>13010 MD-Nummer</p>	<p>DRIVE_LOGIC_NR[n] Logische Antriebsnummer</p>
<p>Anwendungsbeispiel(e)</p>	<p>Beispiel für Rangierung:</p> <p>Kennungen für Sollwertzuordnung: CTRLOUT_MODULE_NR[n] Kennungen für Istwertzuordnung: ENC_MODULE_NR [n]</p> <p>Zugehörige Maschinendaten: DRIVE_LOGIC_NR[0] = 1 DRIVE_LOGIC_NR[1] = 4 DRIVE_LOGIC_NR[2] = 2 DRIVE_LOGIC_NR[3] = 0 DRIVE_LOGIC_NR[4] = 0 DRIVE_LOGIC_NR[5] = 0 . . ENC_MODULE_NR[0,X] = 1 (1. Geber) ENC_MODULE_NR[0,Y] = 2 ENC_MODULE_NR[0,Z] = 4 CTRLOUT_MODULE_NR[0, X] = 1 (Drehzahlsollwert) CTRLOUT_MODULE_NR[0, Y] = 2 CTRLOUT_MODULE_NR[0, Z] = 4</p> <p>Anmerkung: MD 30220: ENC_MODULE_NR[n] und MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[n] einer Maschinenachse ist die gleiche logische Antriebsnummer zuzuordnen.</p>

13020	DRIVE_INVERTER_CODE[n]																																																								
MD-Nummer	Leistungsteilcode des Antriebsmoduls																																																								
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: ***																																																							
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2		Einheit: Hex																																																						
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 1.1																																																								
Bedeutung:	<p>Gilt nur für Antriebe mit SIMODRIVE 611digital bzw. SINUMERIK 810D ! In das MD ist der Leistungsteilcode (als Hex-Wert) des verwendeten HSA- bzw. VSA-Moduls einzutragen.</p> <p>Leistungsteilcode für VSA-Module:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codenummer (Hex)</th> <th>Leistungsteil-MLFB</th> <th>Stromstärke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>kein Leistungsteil spezifiziert</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>6SN1130-1Dx1x-0HA0</td> <td>3/6 A</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>6SN1130-1Dx1x-0AA0</td> <td>5/10 A</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>6FC5447-1Dx1x-0AA0</td> <td>6/12 A (810D)</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>6SN1130-1Dx1x-0BA0</td> <td>9/18 A</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>6SN1130-1Dx1x-0CA0</td> <td>18/36 A</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>6SN1130-1Dx1x-0DA0</td> <td>28/56 A</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>6SN1130-1Dx1x-0EA0</td> <td>56/112 A</td> </tr> <tr> <td>1A</td> <td>6SN1130-1Dx1x-0FA0</td> <td>70/140 A</td> </tr> <tr> <td>1E</td> <td>6FC5447-1Dx1x-0AA0</td> <td>18/36 A (810D)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Leistungsteilcode für HSA-Module:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codenummer (Hex)</th> <th>Leistungsteil-MLFB</th> <th>Stromstärke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>06</td> <td>6SN1135-1DA1x-0CA0</td> <td>24/32/36 A</td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>6SN1135-1DA1x-0DA0</td> <td>30/40/56 A</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>6SN1135-1DA1x-0GA0</td> <td>45/60/80 A</td> </tr> <tr> <td>09</td> <td>6SN1135-1DA1x-0EA0</td> <td>60/80/106 A</td> </tr> <tr> <td>0A</td> <td>6SN1135-1DA1x-0FA0</td> <td>85/110/140 A</td> </tr> <tr> <td>0E</td> <td>6FC5447-1DA1x-0AA0</td> <td>24/32 A (810D)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Als Index [n] ist die Steckplatznummer [Steckplatznr.] eines physikalisch vorhandenen Antriebs zu verwenden. Der Index wird vom Beginn des Antriebsbusses mit "0" beginnend (1. physikalisch vorhandener Antrieb) bis zum Ende durchgezählt.</p>			Codenummer (Hex)	Leistungsteil-MLFB	Stromstärke	00	kein Leistungsteil spezifiziert	—	11	6SN1130-1Dx1x-0HA0	3/6 A	12	6SN1130-1Dx1x-0AA0	5/10 A	13	6FC5447-1Dx1x-0AA0	6/12 A (810D)	14	6SN1130-1Dx1x-0BA0	9/18 A	16	6SN1130-1Dx1x-0CA0	18/36 A	17	6SN1130-1Dx1x-0DA0	28/56 A	19	6SN1130-1Dx1x-0EA0	56/112 A	1A	6SN1130-1Dx1x-0FA0	70/140 A	1E	6FC5447-1Dx1x-0AA0	18/36 A (810D)	Codenummer (Hex)	Leistungsteil-MLFB	Stromstärke	06	6SN1135-1DA1x-0CA0	24/32/36 A	07	6SN1135-1DA1x-0DA0	30/40/56 A	08	6SN1135-1DA1x-0GA0	45/60/80 A	09	6SN1135-1DA1x-0EA0	60/80/106 A	0A	6SN1135-1DA1x-0FA0	85/110/140 A	0E	6FC5447-1DA1x-0AA0	24/32 A (810D)
Codenummer (Hex)	Leistungsteil-MLFB	Stromstärke																																																							
00	kein Leistungsteil spezifiziert	—																																																							
11	6SN1130-1Dx1x-0HA0	3/6 A																																																							
12	6SN1130-1Dx1x-0AA0	5/10 A																																																							
13	6FC5447-1Dx1x-0AA0	6/12 A (810D)																																																							
14	6SN1130-1Dx1x-0BA0	9/18 A																																																							
16	6SN1130-1Dx1x-0CA0	18/36 A																																																							
17	6SN1130-1Dx1x-0DA0	28/56 A																																																							
19	6SN1130-1Dx1x-0EA0	56/112 A																																																							
1A	6SN1130-1Dx1x-0FA0	70/140 A																																																							
1E	6FC5447-1Dx1x-0AA0	18/36 A (810D)																																																							
Codenummer (Hex)	Leistungsteil-MLFB	Stromstärke																																																							
06	6SN1135-1DA1x-0CA0	24/32/36 A																																																							
07	6SN1135-1DA1x-0DA0	30/40/56 A																																																							
08	6SN1135-1DA1x-0GA0	45/60/80 A																																																							
09	6SN1135-1DA1x-0EA0	60/80/106 A																																																							
0A	6SN1135-1DA1x-0FA0	85/110/140 A																																																							
0E	6FC5447-1DA1x-0AA0	24/32 A (810D)																																																							

13030	DRIVE_MODULE_TYPE[n]		
MD-Nummer	Modulkennung		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2		Einheit: –
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>Gilt nur für Antriebe mit SIMODRIVE 611digital ! In dieses MD ist eine Kennung für die verwendete Modulart einzutragen.</p> <p>0: kein Modul bzw. Modul wurde entfernt (ab SW 6.3) 1: 1-Achs-Modul 2: 2-Achs-Modul 6: SINUMERIK 810D 9: Terminal Block für digitale/analoge Ein-/Ausgänge 10: Bitbusanschaltung</p> <p>Als Index [n] ist die Steckplatznummer [Steckplatznr.] eines physikalisch vorhandenen Antriebs zu verwenden. Der Index wird vom Beginn des Antriebsbusses mit "0" beginnend (1. physikalisch vorhandener Antrieb) bis zum Ende durchgezählt. Wird einem Achsmodul der falsche Modultyp zugeordnet, so wird der Alarm 300003, "Falscher Modultyp (1-, 2-Achse)" ausgegeben.</p>		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

13040 MD-Nummer	DRIVE_TYPE[n] Kennung der Antriebsart		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Gilt nur für Antriebe mit SIMODRIVE 611 digital ! In dieses MD ist eine Kennung für die Antriebsart einzutragen. Antriebstyp: 0 = kein Antrieb (eventuell Peripheriemodul) 1 = VSA-Antrieb 2 = HSA-Antrieb 3 = Linearantrieb 4 = Analogantrieb (spez. Hydraulik) 5 = Hydraulikantrieb Als Index [n] ist die Steckplatznummer [Steckplatznr.] eines physikalisch vorhandenen Antriebs zu verwenden. Der Index wird vom Beginn des Antriebsbusses mit "0" beginnend (1. physikalisch vorhandener Antrieb) bis zum Ende durchgezählt. Wird einem Antrieb die falsche Antriebsart zugeordnet, so wird der Alarm 300004, "falscher Antriebstyp (VSA, HSA, Linearantrieb, Hydraulikantrieb)" ausgegeben.		
korrespondierend mit	MD 13080: DRIVE_TYPE_DP[n] (Antriebsart PROFIBUS-DP)		

13050 MD-Nummer	DRIVE_LOGIC_ADDRESS[n] Logischer Adressindex		
Standardvorbereitung: 272, 292, 312, 332, ...	min. Eingabegrenze: 258	max. Eingabegrenze: 1023	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Gilt nur für PROFIBUS-DP! Dieses MD stellt die Verbindung zur Beschreibung der PROFIBUS-Konfiguration im PROFIBUS-SDB dar. Der PROFIBUS-SDB definiert die logische E/A-Adresse der Antriebe am Profibus. Eine Adresse ist einem Antrieb bzw. einem Slave zugeordnet. Der Adressindex wird bei der Istwert- und Sollwertzuordnung verwendet (MD 30220: ENC_MODULE_NR[n] und MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[n]). Anmerkung: MD 30220: ENC_MODULE_NR[0] und MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[0] einer Maschinenachse ist der gleiche Antrieb (E/A-Adresse) zuzuordnen. Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Antriebsindex]: n = 0 für Antrieb 1, n = 1 für Antrieb 2 usw...		
Bild	<p>Jedem Antrieb bzw. Slave darf nur einem logischen Adressindex zugeordnet werden.</p>		

13050 MD-Nummer	DRIVE_LOGIC_ADDRESS[n] Logischer Adressindex
Anwendungsbeispiel(e)	Der Wert dieses MD 13050: DRIVE_LOGIC_ADDRESS[n] ist der Adressindex, der mit HW-Konfig (SIMATIC Manager S7) vergebene logische E/A-Adresse des Antriebs. Beispiel: MD 13050: DRIVE_LOGIC_ADDRESS[1] = 272 Dem Antrieb 1 ist die Basis-Adresse 272 zugeordnet.

13060 MD-Nummer	DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n] Antriebs-Telegramm-Typ für Antriebe am PROFIBUS-DP		
Standardvorbereitung: 102	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2 ³¹ -1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.2, Typ 5 und 6 ab SW 6.3	
Bedeutung:	<p>Gilt nur für PROFIBUS-DP! Für jeden Antrieb am PROFIBUS-DP ist der Telegramm-Typ anzugeben. Standard-Telegramm-Typ für Profibusachsen:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 = kein Standard-Typ, Simulation benutzerdefiniert 1 = Standard-Typ 1 2 = Standard-Typ 2 3 = Standard-Typ 3 4 = Standard-Typ 4 5 = Standard-Typ 5 6 = Standard-Typ 6 101 = 611 universal-Typ 1 102 = 611 universal-Typ 2 103 = 611 universal-Typ 3 104 = 611 universal-Typ 4 105 = 611 universal-Typ 5 106 = 611 universal-Typ 6 <p>Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Antriebsindex]: n = 0 für Antrieb 1, n = 1 für Antrieb 2 usw...</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Telegramm-Typ 102 für 611 universal mit einem Geber am Antrieb		

13070 MD-Nummer	DRIVE_FUNCTION_MASK[n] Benutzte DP-Funktionen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.3, Bit 4 bis 8 ab SW 6.3	
Bedeutung:	<p>Bitcodierte Maske zur Auswahl des von der NC zu erwarteten Funktionsumfangs bei PROFIBUS-DP Achsen.</p> <p>Bedeutung gesetzter Bits für den SIMORIVE 611 universal Antriebs:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit 0 = 1: Abschaltung der 611universal spez. Antriebsalarmabbildung. Bit 1 = 1: Abschaltung der 611universal spez. Erkennung des Antriebstyps. Bit 2 = 1: Abschaltung der 611universal spez. Parameterzugriffe Gebertreiber. Bit 3 = 1: Abschaltung der 611universal spez. Parameterzugriffe Ausgangstreiber. Bit 4 = 1: Aktivierung Fremdantrieb: DSC-Bits ab SW 6.3 (STW1.12/STA1.12) Bit 5 = 1: Abschaltung des 611universal spez. Antriebs-Parken (STW2.7 / STA2.7) Bit 6 = 1: Abschaltung des 611universal spez. Fahren Festanschl. (STW2.8 / STA2.8) Bit 7 = 1: Abschaltung des 611universal spez. Motorumschaltg. int. (STA2.9 bis 2.11) Bit 8 = 1: Abschaltung des 611universal spez. Rampenbausteins (STW1.13) <p>Die Projektierung der ab SW 6.3 neuen Bits 4 bis 8 ermöglicht eine Anpassung bestimmter im Profidrive Profil nicht genormter Profibus-Steuer- bzw. Statusbits des SIMODRIVE 611 universal. Bei Standard-Voreinstellung ergibt sich bei Fremdantrieben eventuell eine andere Bedeutung dieser Bits 4 bis 8.</p>		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

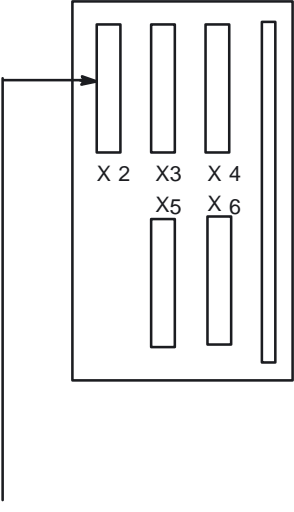
13080 MD-Nummer	DRIVE_TYPE_DP[n] Antriebsart PROFIBUS-DP		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Relevant für Antriebe am PROFIBUS-DP: Für jeden Antrieb am PROFIBUS-DP ist der Telegramm-Typ anzugeben: Antriebs Typ: 0 = kein Antrieb bzw. Antriebstyp unbekannt (Default), wird intern behandelt wie: 1 = VSA-Antrieb (SRM: Synchronantrieb rotorisch) 2 = HSA-Antrieb (ARM: Asynchronantrieb rotorisch) 3 = Linearantrieb Hinweis: Der Antriebstyp wird bei Siemens-Antrieben i.a. automatisch eingetragen, sobald diese in Betrieb gegangen sind. Bei Fremdantrieben (zumindest bei Linearantrieben) muß der Wert dagegen händisch eingetragen werden, wenn eine automatische Erkennung nicht möglich ist.		
korrespondierend mit	MD 13040: DRIVE_TYPE[n] (Kennung der Antriebsart)		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

30100 MD-Nummer	CTRLOUT_SEGMENT_NR[n] Sollwertzuordnung: Antriebstyp		
Standardvorbesetzung: 0 bei FM-NC 1 bei 840D/810D	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 0	Einheit: –
Datentype: Byte		gültig ab SW-Stand: 1.1, erweitert bis 6 ab SW 6.4	
Bedeutung:	<p>In das MD ist die Nummer des Bussegments einzutragen, über das der Ausgang angesprochen wird. Die Bussegmente sind den Steuerungssystemen fest zugeordnet. 0: Lokalbus (analog z.B. für SINUMERIK FM-NC bis SW 5.3) 1: 611D-Bus (1. DCM z.B. Antriebsbus für SINUMERIK 840/810D fest bis NCU 572.3) 2: lokaler P-Bus (z.B. für FM-NC mit FM 354) 3: 611D-Bus (2. DCM) 4: reserviert (virtuelle Busse) 5: PROFIBUS DP (z.B. SINUMERIK 840Di) 6: PROFIBUS DP Link-Modul (z.B. SINUMERIK 840D ab NCU 573.2) Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Sollwertzweig]: 0</p>		

30110 MD-Nummer	CTRLOUT_MODULE_NR[n] Sollwertzuordnung: Antriebsnummer/Baugruppennummer		
Standardvorbesetzung: 1,2,3,4,5,6,7,8	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 15	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In das MD ist die Nummer des Moduls innerhalb eines Bussegments einzutragen, über das der Ausgang angesprochen wird. – Bei SINUMERIK 840D/810D ist die logische Antriebsnummer einzutragen. (über MD 13010: DRIVE_LOGIC_NR[n] einstellbar). – Bei SINUMERIK FM-NC werden die Module (z.B. FM-NC, FM-Lage) fortlaufend mit "1" beginnend nummeriert. (Zählweise von links nach rechts) Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Sollwertzweig]: 0</p>		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

30120 MD-Nummer	CTRLOUT_NR[n] Sollwertzuordnung: Sollwertausgang auf Antriebsmodul/Baugruppe		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 4	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 0	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Bei FM-NC ist die Nummer des Ausgangs auf dem Modul, über das die Sollwertausgabe angesprochen wird, in das MD einzutragen: 1 bis 4 entsprechend gewähltem Ausgang auf Buchse X2. Bei SIN 840D/810D beträgt der Wert stets 1. Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Sollwertweig]: 0		
Bild	<p style="text-align: center;"><u>FM-NC</u></p>  <p style="text-align: center;">CTRLOUT_NR[n] (für FM-NC = 1...4 entsprechend dem gewählten Ausgang auf Buchse X2)</p>		

30130 MD-Nummer	CTRLOUT_TYPE[n] Ausgabeart des Sollwertes		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD wird der Typ der Drehzahlsollwertausgabe eingetragen: 0: Simulation (keine HW erforderlich) 1: Standard (Unterscheidung über HW-Konfiguration) 2: Schrittmotor (nur für SINUMERIK FM-NC) 3: Schrittmotor mit direkter Sollwertausgabe (SW 4) 4: ist ab SW4 nicht mehr zulässig!!! Virtuelle Achse. (Simulation keine HW vorhanden) Es kann auch im Nachführbetrieb interpoliert werden. (Technologie elektronischer Transfer. Virtueller und realer Leitwert.) Bem.: Ab SW4 sollte das MD 30132: IS_VIRTUAL_AX benutzt werden. Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Sollwertweig]: 0		
Anwendungsbeispiel(e)	Simulation: Auch ohne vorhandenen Antrieb können Maschinenfunktionen simuliert werden.		

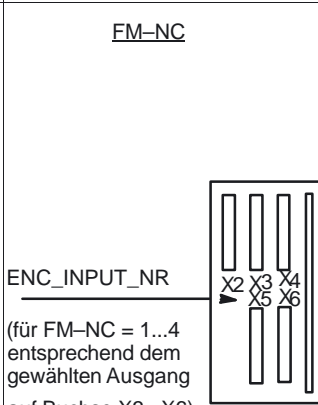
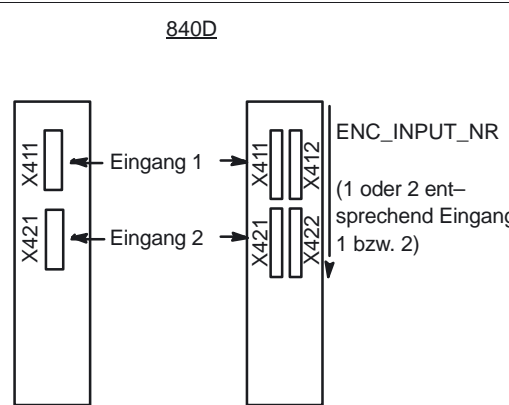
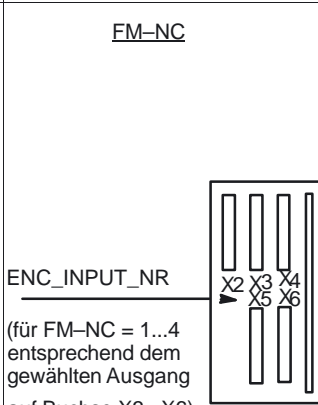
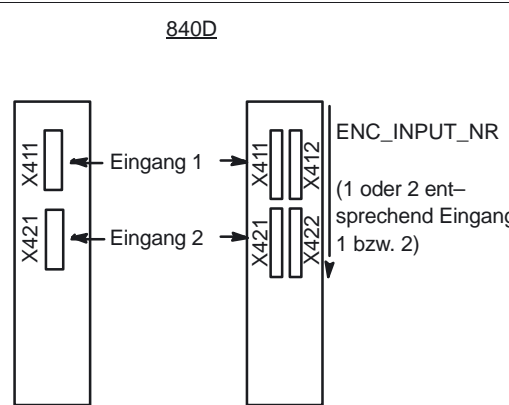
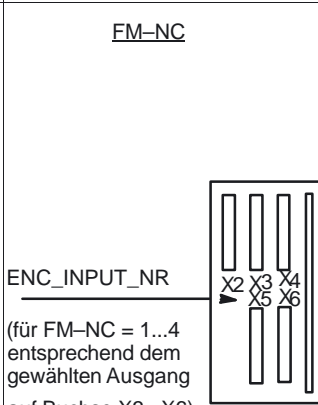
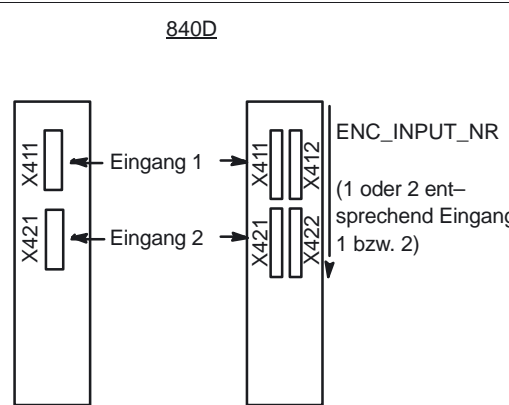
30134 MD-Nummer	IS_UNIPOLAR_OUTPUT[n] Sollwert-Ausgang ist unipolar		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Unipolarer Ausgangstreiber (für unipolare analoge Antriebs-Steller): Es werden nur positive Drehzahlsollwerte an den Antrieb geliefert, das Vorzeichen des Drehzahlsollwerts wird getrennt davon in einem eigenen digitalen Steuersignal ausgegeben. Eingabewert: 0: bipolarer Ausgang mit pos./neg. Drehzahlsollwert (das ist der Normalfall) 1: 0. Digitalbit = Reglerfreigabe 1. Digitalbit = neg. Fahrrichtung 2: (Verknüpfung der Freigabe- und Fahrrichtungen-Signale): 0. Digitalbit = Reglerfreigabe pos. Fahrrichtung 1. Digitalbit = Reglerfreigabe neg. Fahrrichtung		

30200 MD-Nummer	NUM_ENCS Anzahl der Geber		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2 (FM-NC: 1)	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD ist die Anzahl der Geber der Achse bzw. der Spindel für die Lageistwerterfassung einzutragen. Wenn die Lageistwerterfassung mit einem direkten Meßsystem erfolgen soll: NUM_ENCS = 2 Für Simulationsachsen/-Spindeln muß NUM_ENCS = 1 zum Referenzieren vorgegeben werden.		

30210 MD-Nummer	ENC_SEGMENT_NR[n] Istwertzuordnung: Antriebstyp		
Standardvorbesetzung: 0 bei FM-NC 1 bei 840D/810D	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 0	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1, erweitert bis 6 ab SW 6.4	
Bedeutung:	Nummer des Bussegments, über das der Geber angesprochen wird. Die Bussegmente sind den Steuerungssystemen SINUMERIK FM-NC bzw. SINUMERIK 840D/810D fest zugeordnet. 0: Lokalbus (analog z.B. für SINUMERIK FM-NC bis SW 5.3) 1: 611D-Bus (1. DCM z.B. Antriebsbus für SINUMERIK 840/810D fest bis NCU 572.3) 2: lokaler P-Bus (z.B. für FM-NC mit FM 354) 3: 611D-Bus (2. DCM) 4: reserviert (virtuelle Busse) 5: PROFIBUS DP (z.B. SINUMERIK 840Di) 6: PROFIBUS DP Link-Modul (z.B. SINUMERIK 840D ab NCU 573.2) Nr. 2 und 3 sind für einen weiteren Ausbau reserviert. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

30220 MD-Nummer	ENC_MODULE_NR[n] Istwertzuordnung: Antriebsmodulnummer/Meßkreisnummer		
Standardvorbesezung: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 15	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Nummer des Moduls innerhalb eines Bussegments (MD: ENC_SEGMENT_NR[n]), über das der Geber angesprochen wird. – Bei SINUMERIK 840D/810D ist die logische Antriebsnummer einzutragen. (über MD: DRIVE_LOGIC_NR[n] einstellbar). – Bei SINUMERIK FM-NC werden die Module (z.B. FM-NC, FM-Lage) fortlaufend mit "1" beginnend numeriert. (Zählweise von links nach rechts). Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1		
korrespondierend mit	MD 30110: CTRLOUT_MODULE_NR[n] (Sollwertzuordnung: Antriebsnummer/Baugruppennummer)		

30230 MD-Nummer	ENC_INPUT_NR[n] Istwertzuordnung: Eingang auf Antriebsmodul/Meßkreiskarte				
Standardvorbesezung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2			
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –		
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1			
Bedeutung:	Nummer des Eingangs auf einem Modul, über den der Geber angesprochen wird. Damit wird festgelegt, über welchen Eingang die Lageistwerverfassung erfolgt: – bei SINUMERIK 840D = 1 oder 2 (Zählweise von oben nach unten). – bei SINUMERIK FM-NC = 1–4 entsprechend gewählter Eingangsbuchse X3–X6. – bei SINUMERIK 810D – Meßkanälen: 1 Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1 Wird ein Eingang ausgewählt, an dem kein Geber angeschlossen ist, so wird der Alarm 300008 "Meßkreis auf Antrieb nicht vorhanden" gemeldet. (Gilt nur für SINUMERIK 840D/810D).				
Bild	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p><u>FM-NC</u></p>  <p style="text-align: center;">FM-NC</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p><u>840D</u></p>  <p style="text-align: center;">1-Achs- 2-Achs-</p> <p style="text-align: center;">611DAntriebsmodul</p> </td> </tr> </table>			<p><u>FM-NC</u></p>  <p style="text-align: center;">FM-NC</p>	<p><u>840D</u></p>  <p style="text-align: center;">1-Achs- 2-Achs-</p> <p style="text-align: center;">611DAntriebsmodul</p>
<p><u>FM-NC</u></p>  <p style="text-align: center;">FM-NC</p>	<p><u>840D</u></p>  <p style="text-align: center;">1-Achs- 2-Achs-</p> <p style="text-align: center;">611DAntriebsmodul</p>				

30240 MD-Nummer	ENC_TYPE[n] Art der Istwerterfassung (Lageistwert)		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 5	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In das MD ist der verwendete Gebertyp einzutragen:</p> <p>0: Simulation 1: Rohsignalgeber hochauflösend (SINUMERIK840D/810D) 2: Rechteckgeber, Standardgeber (Vervierfachung der Strichzahl), (SINUMERIK FM-NC) 3: Geber für Schrittmotor (SINUMERIK FM-NC) 4: Absolutgeber mit EnDat-Schnittstelle 5: Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle (SINUMERIK FM-NC)</p> <p>Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1</p> <p>Wird ein falscher Gebertyp definiert, wird der Alarm 300009, "falscher Meßkreistyp Antrieb [Nummer], Meßkreis [Nummer]" ausgegeben.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Simulation: Auch ohne vorhandenem Meßsystem können Maschinenfunktionen simuliert werden.		

30242 MD-Nummer	ENC_IS_INDEPENDENT[n] Geber ist unabhängig		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach NEW CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	<p>Sollen Istwertkorrekturen, die von der NC auf dem für die Lageregelung ausgewählten Geber vorgenommen werden, nicht den Istwert eines weiteren in der gleichen Achse definierten Gebers beeinflussen, so ist dieser "independent" (unabhängig) zu erklären: ENC_IS_INDEPENDENT = 0: Geber ist abhängig ENC_IS_INDEPENDENT = 1: Geber ist unabhängig</p> <p>Zu den Istwertkorrekturen zählt man: Modulobehandlung, Referenzpunktfahren, Messsystemabgleich, PRESET</p> <p>Erweiterung ab SW 5: ENC_IS_INDEPENDENT = 2: Der passive Geber ist abhängig. Der Geber-Istwert wird durch den aktiven Geber verändert. In der Kombination mit MD35102: REFP_SYNC_ENCS = 1 wird der passive Geber beim Referenzpunktfahren auf den aktiven Geber abgeglichen, <u>nicht</u> aber referenziert. Im Referenziermodus MD 34200: ENC_REFP_MODE = 3 (abstandscodierte Referenzmarken) wird der passive Geber mit der nächsten Verfahrbewegung nach dem Überfahren der Nullmarkendistanz automatisch referenziert. Dieses geschieht unabhängig von der aktuellen Betriebsarteneinstellung.</p> <p>ENC_IS_INDEPENDENT = 3: Für unabhängige Geber wird im Gegensatz zu total unabhängigen Gebern (Wert=1) die Modulkorrektur zugelassen.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	MD 30200: NUM_ENC[AX1] = 2 MD 30242: ENC_IS_INDEPENDENT[0, AX1] = 0 MD 30242: ENC_IS_INDEPENDENT[1, AX1] = 1 Ist von der VDI-Nahtstelle der erste Geber zur Lageregelung ausgewählt, so werden o. g. Istwertkorrekturen nur auf diesem Geber durchgeführt. Ist von der VDI-Nahtstelle der zweite Geber zur Lagereglung ausgewählt, so werden o. g. Istwertkorrekturen auf beiden Gebern durchgeführt. Das Maschinendatum wirkt also nur auf Geber, die gerade nicht von der VDI-Nahtstelle zur Lageregelung ausgewählt sind!		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

30350 MD-Nummer	SIMU_AX_VDI_OUTPUT Ausgabe der Achssignale bei Simulationsachsen		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: –	
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum wird festgelegt, ob während der Simulation einer Achse, achsspezifische Nahtstellensignale an die PLC ausgegeben werden.</p> <p>1: Die achsspezifischen NST-Signale einer simulierten Achse werden an die PLC ausgegeben. Damit kann das Anwender-PLC-Programm getestet werden, ohne daß die Antriebe vorhanden sein müssen.</p> <p>0: Die achsspezifischen NST-Signale einer simulierten Achse werden nicht an die PLC ausgegeben. Alle achsspezifischen NST-Signale werden auf "0" gesetzt.</p>		
MD irrelevant bei	MD 30130: CTRLOUT_TYPE (Ausgabeart des Sollwertes) = 1		
Anwendungsbeispiel(e)	<p>MD: SIMU_AX_VDI_OUTPUT = 0</p> <p>PLC-Anwenderprogramm:</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>U DBX61.5 ; (Lageregler aktiv)</p> <p>U DBX61.6 ; (Drehzahlregler aktiv)</p> <p>= A62.0 ; (Bremsen auf)</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>Damit wird verhindert, daß bei Simulation einer Achse die Bremse geöffnet wird.</p>		

31000 MD-Nummer	ENC_IS_LINEAR[n] Direktes Meßsystem (Linearmaßstab)		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: –	
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>MD = 1: Geber für Lageistwerterfassung ist linear (Linearmaßstab).</p> <p>MD = 0: Geber für Lageistwerterfassung ist rotatorisch.</p> <p>Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1</p>		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

31010 MD-Nummer	ENC_GRID_POINT_DIST[n] Teilungsperiode bei Linearmaßstäben		
Standardvorbesezung: 0.01	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: mm	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>In das MD ist der Abstand der Striche bei Lineargebern einzutragen.</p> <p>Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1</p>		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

31020 MD-Nummer	ENC_RESOL[n] Geberstriche pro Umdrehung		
Standardvorbesezung: 2048	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD sind die Geberstriche pro Geberumdrehung einzutragen. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

31030 MD-Nummer	LEADSCREW_PITCH Steigung der Kugelrollspindel		
Standardvorbesezung: 10	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: mm/Umdr.
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD ist die Steigung der Kugelrollspindel einzutragen.		
weiterführende Literatur	KAPITEL 2.2.3		

31040 MD-Nummer	ENC_IS_DIRECT[n] Geber ist direkt an der Maschine angebracht		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	MD = 1: Geber für Lageistwerterfassung ist direkt an der Maschine angebracht. MD = 0: Geber für Lageistwerterfassung ist am Motor angebracht. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1		
Sonderfälle, Fehler,	Eine Falschangabe kann zu fehlerhafter Geberauflösung führen, da z.B. die falschen Ge- triebeübersetzungen verrechnet werden.		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

31050 MD-Nummer	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n] Nenner Lastgetriebe		
Standardvorbesezung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2 147 000 000	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD ist der Nenner des Lastgetriebes einzutragen. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Regelungs-Parametersatz-Nr]: 0-5		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

31060 MD-Nummer	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n] Zähler Lastgetriebe		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: -2 147 000 000	max. Eingabegrenze: 2 147 000 000	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD ist der Zähler des Lastgetriebes einzutragen. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Regelungs-Parametersatz-Nr]: 0-5 Das MD ist Element des Servoparametersatzes. Die Eingabe des Wertes 0 ist nicht möglich. In diesem Fall wird mit dem Alarm 17095 quittiert.		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

31070 MD-Nummer	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n] Nenner Meßgetriebe		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2147000000	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD ist der Nenner des Meßgetriebes einzutragen. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1 Ab SW 5: MD wird auch bei Einsatz linearer Meßsysteme durch Änderung des Standardwerts 1:1 auf einen anderen Wert aktiv.		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

31080 MD-Nummer	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n] Zähler Meßgetriebe		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2147000000	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD ist der Zähler des Meßgetriebes einzutragen. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1 Ab SW 5: MD wird auch bei Einsatz linearer Meßsysteme durch Änderung des Standardwerts 1:1 auf einen anderen Wert aktiv.		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

31200 MD-Nummer	SCALING_FACTOR_G70_G71 Faktor für die Umrechnung der Werte bei aktivem G70/G71		
Standardvorbesetzung: 25,4	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD ist der Umrechnungsfaktor für Inch-/Metrisch-Umwandlung anzugeben, mit dem die programmierte Geometrie einer Achse (Position, Polynomkoeffizienten, Radius bei Kreisprogrammierung,...) multipliziert wird, wenn der programmierte Wert der G-Code-Gruppe G70/G71 vom Grundstellungswert (eingestellt über MD: GCODE_RESET_VALUES[n]) abweicht. Der Faktor kann für jede Achse individuell eingestellt werden, um reine Positionierachsen nicht von G70/G71 abhängig zu machen. Es ist nicht sinnvoll, den Faktor innerhalb der drei Geometrieachsen unterschiedlich zu wählen. Die durch G70/G71 beeinflussbaren Daten sind in der Programmieranleitung beschrieben.		
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Grundsystem Metrisch: Sobald G71 (inch) im Teileprogramm programmiert und wirksam wird, werden alle weiteren Positionierwerte mit dem hier eingetragenen Faktor dividiert und damit auf das interne metrische Grundsystem umgewandelt.</p> <p>Grundsystem Inch: Sobald G70 (metrisch) im Teileprogramm programmiert und wirksam wird, werden alle weiteren Positionierwerte mit dem hier eingetragenen Faktor multipliziert und damit auf das interne Inch-Grundsystem umgewandelt.</p>		
korrespondierend mit	MD: GCODE_RESET_VALUES[n] (Löschstellungen der G-Gruppen)		

32000 MD-Nummer	MAX_AX_VELO Maximale Achsgeschwindigkeit		
Standardvorbesetzung: 10000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: mm/min, Umdr./min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In dieses MD ist die Grenzgeschwindigkeit, bis zu der die Achse beschleunigen kann (Eilgangbegrenzung) einzugeben. Bei programmiertem Eilgang wird mit dieser Geschwindigkeit verfahren. Abhängig von dem MD: IS_ROT_AX ist die maximale Linear- bzw. Rundachsgeschwindigkeit in das MD einzugeben. Die maximal zulässige Achsgeschwindigkeit ist abhängig von der Maschinen- und Antriebsdynamik und der Grenzfrequenz der Istwerterfassung.		

32100 MD-Nummer	AX_MOTION_DIR Verfahrriichtung		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: –1	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit dem MD kann die Bewegungsrichtung der Maschine umgekehrt werden. Der Regelsinn wird dabei aber nicht umgekehrt, d.h. die Regelung bleibt stabil. MD = +1: normale Richtung MD = –1: Richtungsumkehr MD = 0: normale Richtung		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

32110 MD-Nummer	ENC_FEEDBACK_POL[n] Vorzeichen Istwert (Regelsinn)		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: - 1	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: -
Datentype:BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In das MD wird die Auswerterichtung der Drehgebersignale eingetragen. -1: Richtungsumkehr 0, 1: keine Richtungsumkehr Bei Richtungsumkehr wird auch der Regelsinn umgekehrt, wenn der Geber für die Lageregelung verwendet wird. Wird bei SINUMERIK 840D/810D der Eingang 1 verwendet. => MD: ENC_FEEDBACK_POL[n] immer 1. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1</p>		
Sonderfälle, Fehler,	<p>Bei Eingabe des falschen Regelsinns kann die Achse durchgehen. Je nach Einstellung der zugehörigen Grenzwerte kommt einer der folgende Alarme: Alarm 25040 "Stillstandsüberwachung" Alarm 25050 "Konturüberwachung" Alarm 25060 "Drehzahlsollwertbegrenzung" Die zugehörigen Grenzwerte sind beschrieben in: Literatur: /FB/, A3, "Achsüberwachungen"</p> <p>Wenn beim Zuschalten eines Antriebs ein unkontrollierter Sollwertsprung auftritt, liegt evtl. ein falscher Regelsinn vor.</p>		

32200 MD-Nummer	POSCTRL_GAIN[n] KV-Faktor		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2000	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: 1/s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Lagereglerversärkung, sog. KV-Faktor. Die Ein-/Ausgabeeinheit für den Anwender ist [(m/min)/mm]. D.h. POSCTRL_GAIN[n] = 1 entspricht 1 mm Schleppfehler bei V = 1 m/min. Zur Anpassung dieser standardmäßig gewählten Ein-/Ausgabeeinheit an die interne Einheit [1/s] sind folgende Maschinendaten vorbesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MD 10230: SCALING_FACTORS_USER_DEF[9] = 16,666667 • MD 10220: SCALING_USER_DEF_MASK = 'H200'; (Bit-Nr. 9 als Hex-Wert) <p>Die Eingabe des Wertes "0" führt zum Auftrennen des Lagereglers. Bei der Eingabe des KV-Faktors ist zu berücksichtigen, daß der Verstärkungsfaktor des gesamten Lageregelkreises noch von anderen Parametern der Regelstrecke abhängig ist. Streng genommen muß also zwischen einem "gewünschten KV-Faktor" (MD: POSCTRL_GAIN) und einem "tatsächlichen KV-Faktor" (der sich an der Maschine ergibt) unterschieden werden. Nur wenn alle Parameter des Regelkreises richtig zueinander justiert sind, sind diese KV-Faktoren gleich. Diese Faktoren sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Drehzahlsollwertanpassung (MD 32260: RATED_VELO MD 32250: RATED_OUTVAL) – Tachoabgleich am Drehzahlgeber – Tachogenerator am Antrieb <p>Hinweis: Achsen, die zusammen interpolieren und eine Bearbeitung durchführen sollen, müssen entweder die gleiche Verstärkung aufweisen (d. h., bei gleicher Geschwindigkeit gleicher Schleppabstand = 45° Schräge) oder es muß eine Anpassung über MD 32910: DYN_MATCH_TIME erfolgen. Der tatsächliche KV-Faktor kann mit Hilfe des Schleppabstandes (in den Serviceanzeigen) kontrolliert werden. Dabei ist darauf zu achten, daß vor der Kontrolle ein Driftabgleich durchgeführt wurde (bei SINUMERIK FM-NC).</p> <p>Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Regelungs-Parametersatz-Nr]: 0-5</p>		

32210 MD-Nummer	POSCTRL_INTEGR_TIME Nachstellzeit Lageregler		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0.001	max. Eingabegrenze: 10.0	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	<p>Lageregler-Nachstellzeit für den Integralanteil in Sekunden Das MD ist nur wirksam, wenn MD 32220: POSCTRL_INTEGR_ENABLE = 1 gesetzt ist.</p>		
MD irrelevant bei	Lageregler ohne Integralanteil		
korrespondierend mit	MD 32220: POSCTRL_INTEGR_ENABLE MD 32200: POSCTRL_GAIN		
weiterführende Literatur	/IAD/, Inbetriebnahmeanleitung		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

32220 MD-Nummer	POSCTRL_INTEGR_ENABLE Aktivierung Integralanteil Lageregler		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Aktivierung Integralanteil Lageregler, der Lageregler ist dann PI-Regler Bei Verwendung des I-Anteils können Positionsüberschwinger auftreten. Der Einsatz der Funktion ist nur in Sonderfällen anzuraten. Er erfordert regelungstechnische Fachkenntnisse.		
korrespondierend mit	MD 32210: POSCTRL_INTEGR_TIME MD 32200: POSCTRL_GAIN		
weiterführende Literatur	/IAD/, Inbetriebnahmeanleitung		

32250 MD-Nummer	RATED_OUTVAL[n] Nenn-Ausgangsspannung		
Standardvorbesetzung: 100	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 0	Einheit: %
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Gilt nur für analoge Antriebe und PROFIBUS-Antriebe ! In das MD ist der Wert des Drehzahlsollwertes in Prozent, bezogen auf den max. Drehzahlsollwert, einzutragen, bei der die im MD: RATED_VELO[n] angegebene Motordrehzahl erreicht wird.		
Anwendungsbeispiel(e)	1. Beispiel: Bei einer Spannung von 5 V erreicht der Antrieb eine Drehzahl von 1875 U/min. ⇒ RATED_OUTVAL = 50 %, RATED_VELO = 1875 [U/min] 2. Beispiel: Bei einer Spannung von 8 V erreicht der Antrieb eine Drehzahl von 3000 U/min. ⇒ RATED_OUTVAL = 80 %, RATED_VELO = 3000 [U/min] 3. Beispiel: Bei einer Spannung von 1,5 V erreicht der Antrieb eine Drehzahl von 562,5 U/min. ⇒ RATED_OUTVAL = 15 %, RATED_VELO = 562,5 [U/min] Alle drei Zahlenbeispiele sind für ein und denselben Antrieb/Umrichter möglich. Entscheidend ist das Verhältnis der beiden Werte und das ist in allen Beispielen gleich. Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Sollwertzweig]: 0		
korrespondierend mit	Das MD: RATED_OUTVAL[n] ist nur in Verbindung mit dem MD: RATED_VELO[n] sinnvoll.		

32260 MD-Nummer	RATED_VELO[n] Nenn-Motordrehzahl		
Standardvorbesetzung: 3000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 0	Einheit: U/min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Gilt nur für analoge Antriebe und für PROFIBUS-Antriebe! In das MD ist die Drehzahl des Antriebes (antriebsseitig normiert!) einzutragen, die bei dem im MD: RATED_OUTVAL[n] angegebenen prozentualen Drehzahlsollwert erreicht wird. Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Sollwertzweig]: 0		
korrespondierend mit	Das MD: RATED_VELO[n] ist nur in Verbindung mit dem MD: RATED_OUTVAL[n] sinnvoll.		

32900 MD-Nummer	DYN_MATCH_ENABLE Dynamikanpassung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit der Dynamikanpassung können Achsen mit unterschiedlichen KV-Faktoren mit dem MD: DYN_MATCH_TIME auf gleichen Schleppabstand eingestellt werden. 1: Dynamikanpassung ist aktiv. 0: Dynamikanpassung ist inaktiv.		
Anwendungsbeispiel(e)	siehe Kapitel 2.3		
korrespondierend mit	MD 32900: DYN_MATCH_TIME[n] (Zeitkonstante der Dynamikerfassung)		

32910 MD-Nummer	DYN_MATCH_TIME[n] Zeitkonstante der Dynamikanpassung		
Standardvorbereitung: 0.01	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In das MD ist die Zeitkonstante der Dynamikanpassung einer Achse einzutragen. Als Zeitkonstante der Dynamikanpassung ist die Differenz der Ersatzzeitkonstanten des "langsamsten" Regelkreises zu der jeweiligen Achse einzugeben. Das MD ist nur wirksam, wenn MD: DYN_MATCH_ENABLE = 1 ist. Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Regelungs-Parametersatz-Nr]: 0–5		
Anwendungsbeispiel(e)	siehe Kapitel 2.3		
korrespondierend mit	MD 32900: DYN_MATCH_ENABLE (Dynamikanpassung)		

32930 MD-Nummer	POSCTRL_OUT_FILTER_ENABLE Aktivierung des Tiefpassfilters am Lagereglerausgang		
Standardvorbereitung: FALSE (0)	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Aktivierung des Tiefpassfilters am Lagereglerausgang mit MD 32930: POSCTRL_OUT_FILTER_ENABLE = 1 Das Tiefpassfilter wird nur bei inaktiver dynamischer Steifigkeitsregelung mit MD 32640: STIFFNESS_CONTROL_ENABLE = 0 wirksam.		
korrespondierend mit	MD 32950: POSCTRL_DAMPING		

32940 MD-Nummer	POSCTRL_OUT_FILTER_TIME Zeitkonstante des Tiefpassfilters am Lagereglerausgang		
Standardvorbereitung: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Zugehörige Filterzeitkonste des Tiefpassfilters am Lagereglerausgang über MD 32930: POSCTRL_OUT_FILTER_ENABLE = 1 aktivierbar.		
korrespondierend mit	MD 32950: POSCTRL_DAMPING		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

32950 MD-Nummer	POSCTRL_DAMPING Faktor für zusätzliche Dämpfung des Lageregelkreises		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: %
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1 (ab SW 5.1 erweitert)	
Bedeutung:	<p>Faktor für Lagedifferenz-Aufschaltung (bei SIMODRIVE_611D-Antrieben). Ein Eingabewert 100% bedeutet: Es wird ein Zustz-Moment entsprechend Antriebs-MD1725 aufgeschaltet, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Linearantrieben eine Lagedifferenz von 1mm vorliegt. • bei Rundachsen eine Lagedifferenz der beiden Geber von 360Grad vorliegt. • bei Linearantrieben (rot. Antrieb) eine Lagedifferenz entsprechend MD 31030: LEADSCREW-PITCH (z.B. Standard 10mm) vorliegt. <p>Der beste Einstellwert kann, abhängig von der Maschinenkonfiguration, durchaus jenseits des Bereichs -100% .. 100% liegen, z.B. bei 800%. Er kann z.B. durch schrittweises Ausprobieren gefunden werden.</p> <p>Ab SW 5.1 ist diese Funktionserweiterung für alle Steuerungsvarianten verfügbar, die SIMODRIVE_611D-Antriebe nutzen. Bedingungen für anwendbar der Funktion: Bei Eingabewert = 0 wird für dieses MD der Alarm 26016 ausgelöst, wenn die betreffende Achse nicht mit zwei Gebern ausgerüstet ist: MD 30200: NUM_ENCS = 2. Dabei muß ein Geber direkt (Lastgeber), der andere indirekt (Motorgeber) angeschlossen sein: MD 31040: ENC_IS_DIRECT.</p>		
korrespondierend mit	MD 32930: POSCTRL_OUT_FILTER_ENABLE (Aktivieren des Tiefpassfilters)		

32960 MD-Nummer	POSCTRL_ZERO_ZONE[n] Tote Zone Lageregler		
Standardvorbereitung: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, inch, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	<p>Ist der Betrag der Reglerdifferenz kleiner als \$MA_POSCTRL_ZERO_ZONE, wird der Reglerausgang auf Null gesetzt.</p> <p>Die Standardeinstellung ist MD 32960: POSCTRL_ZERO_ZONE = 0 und entspricht der aktuellen Geberfeinauflösung (kompatibel zu den Softwareständen, in denen es dieses Maschinendatum noch nicht gab).</p> <p>Index n = 0 bezieht sich auf den 1. Geber der Achse. Index n = 1 bezieht sich auf den 2. Geber der Achse.</p>		
korrespondierend mit	MD 32950: POSCTRL_DAMPING		

33000 MD-Nummer	FIPO_TYPE Feininterpolortyp		
Standardvorbesetzung: 2	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In das MD ist der Typ des Feininterpolators einzutragen:</p> <p>1: differenzieller FIPO 2: kubischer FIPO 3: kubischer FIPO, optimiert für Betrieb mit Vorsteuerung</p> <p>Rechenzeitbedarf und Konturgüte steigen mit aufsteigender FIPO-Art.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Standardmäßig ist der kubische FIPO eingestellt. – Wird keine Vorsteuerung im Lageregelkreis verwendet, so erhält man mit dem differenziellen FIPO eine Rechenzeiterparnis bei geringfügig höherem Konturfehler. – Sind der Lageregel- und Interpolortakt identisch, dann sind beide Feininterpolortypen in ihrer Wirkung identisch. <p>⇒ Es findet keine Feininterpolation statt.</p>		

34320 MD-Nummer	ENC_INVERS[n] Längenmeßsystem ist gegensinnig		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Inkrementelles Meßsystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> – MD ist ohne Bedeutung <p>Abstandscodiertes Meßsystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> – MD = 1: Das Meßsystem ist gegensinnig zum Maschinensystem angebracht. – MD = 0: Das Meßsystem ist gleichsinnig zum Maschinensystem angebracht. <p>Der Index[n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Encodernr.]: 0 oder 1</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	siehe Funktionsbeschreibung Referenzpunktfahren R1.		
weiterführende Literatur	Kapitel 2.2.3		

36210 MD-Nummer	CTRLOUT_LIMIT[n] Maximaler Drehzahlsollwert		
Standardvorbesetzung: 100 bei FM-NC 110 bei 840D/810D	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 200	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 0 / 0	Einheit: %
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Mit diesem MD wird der maximale Drehzahlsollwert in Prozent festgelegt. 100 % bedeutet maximaler Drehzahlsollwert (10 V bei analoger Schnittstelle, Maximaldrehzahl bei SIMODRIVE 611D (Einstellbar mit dem 611D-MD 1401: MOTOR_MAX_SPEED)).</p> <p>Der maximale Drehzahlsollwert richtet sich nach evtl. vorhandenen Sollwertbegrenzungen im Drehzahl- und Stromregler.</p> <p>Bei Überschreiten der Grenze wird ein Alarm ausgelöst und die Achse stillgesetzt. Die Begrenzung ist so zu wählen, daß die Maximalgeschwindigkeit (Eilgang) erreicht werden kann und eine entsprechende Regelreserve vorhanden ist.</p> <p>Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Sollwertzweig]: 0</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Reduzierung des Drehzahlsollwertes bei der Inbetriebnahme.		

4.2 Achsspezifische Maschinendaten

36500 MD-Nummer	ENC_CHANGE_TOL Maximale Toleranz bei Lageistwertumschaltung		
Standardvorbesezung: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In das MD wird die zulässige Abweichung zwischen den Istwerten der beiden Meßsysteme eingetragen.</p> <p>Diese Differenz darf beim Umschalten des zur Regelung verwendeten Meßsystems nicht überschritten werden, um zu starke Ausgleichsvorgänge zu verhindern. Ansonsten wird die Fehlermeldung 25100, "Achse %1 Meßsystemumschaltung nicht möglich" generiert und die Umschaltung findet nicht statt.</p> <p>Ab SW 5.3</p> <p>Das MD wird verwendet, um große Lose-Kompensationswerte zu beherrschen. Die Lose wird dann nicht mehr zu einem Zeitpunkt auf den Istwert geschaltet, sondern in n Schritten mit einer Schrittdröße von MD 36500: ENC_CHANGE_TOL. Damit dauert das Einrechnen der Lose n Servotakte.</p> <p>Eine zu große Zeitspanne bis zur vollständigen Loseverrechnung kann zur Auslösung von Stillstandüberwachungsalarman führen. Die ursprüngliche Lose-Aufschaltmethode des Lose-Kompensationswertes ist wirksam, wenn das MD 36500: ENC_CHANGE_TOL größer als das MD 32450: BACKLASH ist.</p>		
MD irrelevant bei	Dieses MD ist irrelevant bei MD 30200: NUM_ENCS = 0 oder 1.		
Anwendungsbeispiel(e)	Vermeidung zu großer Ausgleichsvorgänge bei Meßsystemumschaltung.		
korrespondierend mit	MD 32450: BACKLASH (Umkehrlose)		

36510 MD-Nummer	ENC_DIFF_TOL Toleranz Messsystem-Gleichlauf		
Standardvorbesezung: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NEW_CONF		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	<p>Zulässige Abweichung zwischen den Istwerten der beiden Messysteme.</p> <p>Diese Differenz darf beim zyklischen Vergleich der beiden verwendeten Messysteme nicht überschritten werden, ansonsten wird eine Fehlermeldung generiert.</p> <p>Nicht aktiv ist die zugehörige Überwachung bei MD-Eingabewert=0, wenn keine 2 Messysteme in der Achse aktiv/vorhanden sind bzw. wenn die Achsen nicht referenziert ist (zumindest akt. Regelungs-Messsystem).</p> <p>Wird dieses Maschinendatum im zyklischen Betrieb überschritten, so kommt es zur Fehlermeldung 25105 " Achse %1 Meßsysteme laufen auseinander".</p>		



Signalbeschreibungen

5

Keine

■

Beispiel

6

Keine

■

Datenfelder, Listen

7

7.1 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
Bedientafelfrontspezifisch (\$MM_ ...)			
9004	DISPLAY_RESOLUTION	Anzeigefeinheit	A2
9010	SPIND_DISPLAY_RESOLUTION	Anzeigefeinheit für Spindeln	A2
9011	DISPLAY_RESOLUTION_INCH	Anzeigefeinheit INCH-Maßsystem	A2
allgemein (\$MN_ ...)			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n]	Maschinenachsname	K2
10050	SYSCLOCK_CYCLE_TIME	Systemgrundtakt	G3

7.1 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
10070	IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Faktor für Interpolatortakt	G3
10060	POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Faktor für Lageregeltakt	G3
10080	SYSCLOCK_SAMPL_TIME_RATIO	Teilungsfaktor des Lageregeltaktes für die Istwerterfassung	G3
10200	INT_INCR_PER_MM	Rechenfeinheit für Linearpositionen	
10210	INT_INCR_PER_DEG	Rechenfeinheit für Winkelpositionen	
10220	SCALING_USER_DEF_MASK	Aktivierung der Normierungsfaktoren	
10230	SCALING_FACTORS_USER_DEF[n]	Normierungsfaktoren der physikalischen Größen	
10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	Grundsystem metrisch	
10250	SCALING_VALUE_INCH	Umrechnungsfaktor für Umschaltung auf Inch-System	
10260	CONVERT_SCALING_SYSTEM	Grundsystem Umschaltung aktiv	
10270	POS_TAB_SCALING_SYSTEM	Maßsystem der Positionstabellen	T1
10290	CC_TDA_PARAM_UNIT	Physikalische Einheiten der Werkzeugdaten für CC	
10292	CC_TOA_PARAM_UNIT	Physikalische Einheiten der Schneidendaten für CC	
13000	DRIVE_IS_ACTIVE[n]	Antriebsaktivierung	
13010	DRIVE_LOGIC_NR[n]	Logische Antriebsnummer	
13020	DRIVE_INVERTER_CODE[n]	Leistungsteilcode des Antriebsmoduls	
13030	DRIVE_MODULE_TYPE[n]	Modulkennung	
13040	DRIVE_TYPE[n]	Kennung der Antriebsart	
13050	DRIVE_LOGIC_ADDRESS[n]	Logische Antriebsadressen (ab SW 5.2)	
13060	DRIVE_TELEGRAMM_TYPE[n]	Standard-Telegramm-Typ für PROFIBUS-DP	
13070	DRIVE_FUNCTION_MASK[n]	Benutzte DP-Funktion (ab SW 5.3)	
13080	DRIVE_TYPE_DP[n]	Antriebsart PROFIBUS-DP (ab SW 6.3)	
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]	Löschstellung der G-Gruppen	K1
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
30100	CTRL_OUT_SEGMENT_NR[n]	Sollwertzuordnung: Antriebstyp	
30110	CTRL_OUT_MODULE_NR[n]	Sollwertzuordnung: Antriebsnummer/Baugruppennummer	
30120	CTRL_OUT_NR[n]	Sollwertzuordnung: Sollwertausgang auf Antriebsmodul/Baugruppe	
30130	CTRL_OUT_TYPE[n]	Ausgabeart des Sollwertes	
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT[n]	Sollwert-Ausgang ist unipolar (ab SW 5.3)	
30200	NUM_ENCS	Anzahl der Geber	
30210	ENC_SEGMENT_NR[n]	Istwertzuordnung: Antriebstyp	
30220	ENC_MODULE_NR[n]	Istwertzuordnung: Antriebsmodulnr./Meßkreisnr.	
30230	ENC_INPUT_NR[n]	Istwertzuordnung: Eingang auf Antriebsmodul/Meßkreiskarte	
30240	ENC_TYPE[n]	Art der Istwerterfassung (Lageistwert)	
30242	ENC_IS_INDEPENDENT	Geber ist unabhängig	
30300	IS_ROT_AX	Rundachse	R2
30350	SIMU_AX_VDI_OUTPUT	Ausgabe der Achssignale bei Simulationsachsen	
31000	ENC_IS_LINEAR[n]	Direktes Meßsystem (Linearmaßstab)	
31010	ENC_GRID_POINT_DIST[n]	Teilungsperiode bei Linearmaßstäben	
31020	ENC_RESOL[n]	Geberstriche pro Umdrehung	
31030	LEADSCREW_PITCH	Steigung der Kugelrollspindel	

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
31040	ENC_IS_DIRECT[n]	Geber ist direkt an der Maschine angebracht	
31044	ENC_IS_DIRECT2	Geber am Vorsatz-Getriebe (ab SW 6.4)	S1
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	Nenner Lastgetriebe	
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	Zähler Lastgetriebe	
31064	DRIVE_AX_RATIO2_DENOM	Nenner Vorsatz-Getriebe (ab SW 6.4)	S1
31066	DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA	Zähler Vorsatz-Getriebe (ab SW 6.4)	S1
31070	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n]	Nenner Meßgetriebe	
31080	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n]	Zähler Meßgetriebe	
31090	JOG_INCR_WEIGHT	Bewertung des Inkrements bei INC/Handrad	H1
31200	SCALING_FACTOR_G70_G71	Faktor für die Umrechnung der Werte bei aktivem G70/G71	
32000	MAX_AX_VELO	Maximale Achsgeschwindigkeit	
32100	AX_MOTION_DIR	Verfahrrichtung	
32110	ENC_FEEDBACK_POL[n]	Vorzeichen Istwert (Regelsinn)	
32200	POSCTRL_GAIN[n]	KV-Faktor	
32210	POSCTRL_INTEGR_TIME	Nachstellzeit Lageregler	
32220	POSCTRL_INTEGR_ENABLE	Aktivierung Integralanteil Lageregler	
32250	RATED_OUTVAL[n]	Nenn-Ausgangsspannung	
32260	RATED_VELO[n]	Nenn-Motordrehzahl	
32450	BACKLASH[n]	Umkehrlose	K3
32500	FRICT_COMP_ENABLE	Reibkompensation aktiv	K3
32610	VELO_FFW_WEIGHT	Vorsteuerfaktor für Drehzahlvorsteuerung	K3
32620	FFW_MODE	Vorsteuerungsart	K3
32630	FFW_ACTIVATION_MODE	Vorsteuerung aktivieren von Programm	K3
32650	AX_INERTIA	Trägheitsmoment für Drehmomentvorsteuerung	K3
32711	CEC_SCALING_SYSTEM_METRIC	Maßsystem der Durchhangkompensation	K3
32800	EQUIV_CURRCTRL_TIME[n]	Ersatzzeitkonstante Stromregelkreis für Vorsteuerung	K3
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	Ersatzzeitkonstante Drehzahlregelkreis für Vorsteuerung	K3
32900	DYN_MATCH_ENABLE	Dynamik-Anpassung	
32910	DYN_MATCH_TIME[n]	Zeitkonstante der Dynamikanpassung	
32930	POSCTRL_OUT_FILTER_ENABLE	Aktivierung des Tiefpassfilters am Legereglerausgang (ab SW 5.3)	
32940	POSCTRL_OUT_FILTER_TIME	Zeitkonstante des Tiefpassfilters am Legereglerausgang (ab SW 5.3)	
32950	POSCTRL_DAMPING	Faktor für zusätzliche Dämpfung des Legerelkreises (ab SW 5.3)	
32960	POSCTRL_ZERO_ZONE[n]	Tote Zone Legeregler (ab SW 5.3)	
33000	FIPO_TYPE	Feininterpolatortyp	
34320	ENC_INVERS[n]	Längenmeßsystem ist gegensinnig	
35100	SPIND_VELO_LIMIT	Maximale Spindeldrehzahl	S1
36200	AX_VELO_LIMIT[n]	Schwellwert für Geschwindigkeitsüberwachung	A3
36210	CTRLOUT_LIMIT[n]	Maximaler Drehzahlsollwert	
36400	AX_JERK_ENABLE	Axiale Ruckbegrenzung	B2
36410	AX_JERK_TIME	Zeitkonstante für den axialen Ruckfilter	B2
36500	ENC_CHANGE_TOL	Max. Toleranz bei Lageistwertumschaltung	

7.2 Alarmer

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
36510	ENC_DIFF_TOL	Toleranz Messsystem-Gleichlauf	
36700	ENC_COMP_ENABLE[n]	Interpolatorische Kompensation	K3

7.2 Alarmer

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der
Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"
bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Hilfsfunktionsausgaben an PLC (H2)

1	Kurzbeschreibung	1/H2/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/H2/2-5
2.1	Programmierung von Hilfsfunktionen	1/H2/2-5
2.2	Vordefinierte Hilfsfunktionen	1/H2/2-8
2.2.1	Ausgabe–Spezifikationen für vordefinierte Hilfsfunktionen	1/H2/2-10
2.2.2	Assoziierte Hilfsfunktionen zu M0, M1 (ab SW 6.3)	1/H2/2-16
2.3	Anwenderdefinierte Hilfsfunktionen	1/H2/2-18
2.3.1	Ausgabe–Spezifikationen für anwenderdefinierte Hilfsfunktionen	1/H2/2-18
2.4	Gruppierung von Hilfsfunktionen	1/H2/2-21
2.5	Quittierung der Hilfsfunktionen durch die PLC	1/H2/2-23
2.5.1	Normale Quittung mit verzögertem Satzwechsel	1/H2/2-24
2.5.2	Schnelle Quittung mit verzögertem Satzwechsel	1/H2/2-25
2.5.3	Schnelle Quittung ohne Satzwechselverzögerung	1/H2/2-27
2.6	M–Funktion mit impliziten Vorlaufstopp (ab SW 6.3)	1/H2/2-28
2.7	Verhalten bei Satzsuchlauf	1/H2/2-29
2.8	Verhalten bei Überspeichern	1/H2/2-30
2.9	Hilfsfunktionen Anwendung	1/H2/2-31
3	Randbedingungen	1/H2/3-33
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/H2/4-35
4.1	Allgemeine Maschinendaten	1/H2/4-35
4.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/H2/4-37
5	Signalbeschreibungen	1/H2/5-47
5.1	Kanalspezifische Signale	1/H2/5-47
5.1.1	Signale an Kanal	1/H2/5-47
5.1.2	Signale von Kanal	1/H2/5-47
5.2	Achsspezifische Signale	1/H2/5-51
6	Beispiel	1/H2/6-53
7	Datenfelder, Listen	1/H2/7-57
7.1	Nahtstellensignale	1/H2/7-57
7.2	Maschinendaten	1/H2/7-60

7.3 Alarme 1/H2/7-61



Kurzbeschreibung

1

Hilfsfunktionen

Für die Bearbeitung von Werkstücken können im Teileprogramm zusätzlich zu Achspositionen und Interpolationsarten auch technologische Funktionen (Vorschub, Spindeldrehzahl, Getriebestufe) und Funktionen zur Steuerung von Zusatzeinrichtungen an der Werkzeugmaschine (Pinole vor, Greifer auf, Futter spannen) vorgegeben werden. Dies geschieht mit Hilfe der Hilfsfunktionen.

Folgende Hilfsfunktionsarten werden unterschieden:

- Zusatzfunktion M
- Spindelfunktion S
- Hilfsfunktion H
- Werkzeugnummer T
- Werkzeugkorrektur D, DL (SW 5.2)
- Vorschub F

Diese Funktionen werden aktiv und/oder an die PLC ausgegeben:

- zu festgelegten Zeitpunkten bezogen auf die Abarbeitung von Teileprogrammsätzen oder
- beim Eintreffen programmierter Bedingungen

Hilfsfunktions- ausgabe an PLC

Durch die Hilfsfunktionsausgabe im Teileprogramm werden die Parameter der Hilfsfunktionen an die PLC–Nahtstelle übertragen. Sie stehen dort dem PLC–Anwenderprogramm über Mittel des PLC–Grundprogrammes

Literatur: /FB/, P3 "PLC–Grundprogramm"

zur Verfügung, um die entsprechenden Reaktionen der Werkzeugmaschine einzuleiten.

Hilfsfunktions- eigenschaften

Durch Projektierung können den oben genannten Hilfsfunktionsarten gemeinsame Eigenschaften zugeordnet werden.

Hilfsfunktions- gruppen

Hilfsfunktionen können kanalspezifisch zu Gruppen zusammengefaßt werden.

1 Kurzbeschreibung

SW 6.4

Mit diesem SW–Stand können projiziert werden:

- assoziierte Hilfsfunktionen für M0 und M1
- Ausgabespezifikationen für einzelne Hilfsfunktionen
 - Vordefinierte (Systemfunktionen)
 - Anwenderdefinierte Hilfsfunktionen

Quittungen der PLC

Abhängig vom gewählten PLC–Quittungsverhalten im Teileprogramm werden unterschieden:

- normale Hilfsfunktionen
- schnelle Hilfsfunktionen
- schnelle Hilfsfunktionen ohne Satzwechselferzögerung (SW 5)

Anwendungen der Hilfsfunktionsausgabe

Hilfsfunktionen werden verwendet:

- in normalen Teileprogrammsätzen
- in Aktionsteilen von Synchronaktionen/Technologiezyklen.

Literatur: /FB/, S5 "Synchronaktionen"
/FBSY/, Synchronaktionen ab SW 4.2



2

Ausführliche Beschreibung

Einleitung

Hilfsfunktionen lösen bei der Ausgabe an die PLC eine Systemfunktion aus oder sie sind nur eine Information vom Teileprogramm an die PLC.

Es werden unterschieden:

- Vordefinierte Hilfsfunktionen siehe 2.2
- Anwenderdefinierte Hilfsfunktionen siehe 2.3

Die verschiedenen Formen der Hilfsfunktions –Projektierung, –Programmierung und –Wirkungsweise werden im folgenden Kapitel behandelt.

2.1 Programmierung von Hilfsfunktionen

Allgemeine Struktur einer Hilfsfunktion

Kennbuchstabe[Adreßerweiterung]=Wert

Die zulässigen Kennbuchstaben für Hilfsfunktionen sind:

M, S, H, T, D, DL, F.

Die Adreßerweiterung muß ganzzahlig sein. Adreßerweiterung und Wert sind für die einzelnen Hilfsfunktionen unterschiedlich definiert nach Bedeutung und Wertebereich. Bei direkter Angabe der Adreßerweiterung durch einen Zahlenwert können die eckigen Klammern entfallen. Details werden in Tabelle 2-1 angegeben.

Für D und DL ist keine Adreßerweiterung erlaubt.

Verkürzte Struktur von Hilfsfunktionen

KennbuchstabeWert

Angabe von Adreßerweiterung und Wert durch Variablen

Adreßerweiterung und Wert in Hilfsfunktionen können durch Variablen angegeben werden. (Ausnahme bei FM–NC).

Beispiel

```
SPINDEL_NR=1
DREHRICHTUNG=3
...
M[SPINDEL_NR]=DREHRICHTUNG
....
entspricht: M1=3
```

2.1 Programmierung von Hilfsfunktionen

Adresserweiterungen vom Typ Zeichenkette (Achsnamen bei F-Funktionen) werden nicht an die PLC-Nahtstelle übergeben, sondern die zugewiesenen Zahlenwerte.

Tabelle 2-1 Übersicht Hilfsfunktionen, Programmierung

Funkt-ion	Adreßerweiterung (ganzzahlig)		Wert			Erklärungen	An-zahl pro Satz (Hinweis 7)
	Bedeutung	Bereich	Bereich	Typ	Bedeutung		
M (Hinweis 5)	–	implizit 0	max. 8 stellig	INT	Funktion	M3, M4, M5, M19, M70 mit Adreßerweiterung Spindel-Nr. z.B. M5 für Spindel 2: M2=5. Ohne Spindelangabe wird Masterspindel benutzt.	5
	Spindel-Nr.	1 – 12	1 – 99		Funktion		
	beliebig	0 – 99	0 – 2147483647 (Max. INT-Wert)		Funktion		
S	Spindel-Nr. Hinweis: 5	0 – 12	0 – ±3.4028 ex 38 Hinweis 3	REAL	Drehzahl	Ohne Spindel-Nr. für Masterspindel	3
H	beliebig	0 – 99	–2147483648 +2147483647 ±3.4028 ex 38 Hinweise: 2, 3 und 4	INT (SW 5) REAL	beliebig	Funktionen haben im NCK keine Wirkungen, ausschließlich durch PLC zu realisieren	3
T (Hinweis 5, 6)	Spindel-Nr. (bei aktiver WZV)	1 – 12	0 – 32000 (auch Werkzeugnamen bei aktiver WZV)	INT	Werkzeugwahl	Werkzeugnamen gehen nicht an die PLC-Schnittstelle. siehe Hinweis 1	1
D			0 – 9	INT	Werkzeugkorrekturwahl	D0 Abwahl, Vorbesetzung D1	1
DL	–	–	0 – 6	INT	s. Werkzeugfeinkorrekturwahl /FBW/	Bezieht sich auf zuvor gewählte D-Nummer	1
F	Bahnvor-schub	0	0,001– 999 999,999	REAL	Bahnvor-schübe		6
(FA)	Achs-Nr.	1–31	0,001– 999 999,999		Achsvor-schübe		

Besonderheiten

Bei aktiver Werkzeugverwaltung gilt folgendes:

- T und Mk (k: WZ-Wechselkennung, MD 22560: \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE; Default=6) werden nicht als Hilfsfunktion ausgegeben.
- Eine nicht angegebene Adreßerweiterung ist gleichbedeutend mit der Nummer der Masterspindel (MD 20090: \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND bzw. Befehl SETMS) bzw. des Masterwerkzeughalters (MD 20124: \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER bzw. Befehl SETMTH).

Hinweis

1. Bei aktiver Werkzeugverwaltung wird weder ein T-Änderungssignal noch ein T-Wort auf die Nahtstelle (Kanal) ausgegeben.
2. Der Typ für die Werte kann durch MD 22110: AUXFU_H_TYPE_INT vom Anwender gewählt werden. Ab SW-Stand 5.
3. Wegen der begrenzten Anzeigemöglichkeiten auf den Bildschirmen der Bediengeräte sind die Werte des Typs REAL tatsächlich begrenzt auf -999999999.9999 bis 999999999.9999 . Im NC-Kern wird mit voller REAL-Genauigkeit gerechnet.
4. Bei Einstellung MD 22110: AUXFU_H_TYPE_INT= 1 angebotene REAL-Werte werden gerundet an die PLC übergeben. Das PLC-Programm muß entsprechend der MD-Einstellung den Wert interpretieren.
5. Bei vorhandener Werkzeugverwaltung (s. /FBW/) kann ab SW 5 die Bedeutung der Adreßerweiterung durch ein MD gesteuert werden.
Adresserweiterung = 0 bedeutet, der NCK-Wert ist durch den der Master-spindelnummer zu ersetzen; ist somit gleichbedeutend mit Nichtprogrammierung der Adresserweiterung.
Bei Satzsuchlauf (SSL) aufgesammelten Spindelprogrammierungen mit der Spindelhilfsfunktion mit M19 werden nicht ausgegeben ab SW 5.3.
6. M6: ohne WZ-Verwaltung: Adr.-Erw.-Bereich 0 – 99
mit WZ-Verwaltung Adr.-Erw.-Bereich 0 – max. Spindel-Nr.
0: ersetzen durch Wert der Masterspindel-Nr. bzw. des Master-WZ-Halters
7. Mit aktiver Werkzeugverwaltung kann der WZ-Wechsel-M-Code (M6) nur einmal im NC-Satz stehen, unabhängig davon, welche Adresserweiterungen dazu programmiert sind.

In einem Satz dürfen insgesamt höchstens 10 Hilfsfunktionen programmiert werden. Bei Überschreitung der angegebenen Bereiche für Adreßerweiterung oder Wert sowie bei Verwendung eines falschen Datentyps wird Alarm 14770 "Hilfsfunktion falsch programmiert" ausgegeben. Die folgende Tabelle zeigt einige Programmierbeispiele für H-Funktionen.

Tabelle 2-2 Programmierbeispiele für H-Funktionen

Programmierung	H-Funktionsausgabe an die PLC
(Kühlmittel=12, Schmiermittel=130)	
H[Kühlmittel]=Schmiermittel	H12=130
H=Kühlmittel	H0=12
H5	H0=5
H=5.379	H0=5.379
H17=3.5	H17=3.5
H[Kühlmittel]=13.8	H12=13.8
H='HFF13'	H0=65299
H='B1110'	H0=14
H5.3=21	Fehler, Alarm 14770

PLC–Schnittstelle

Hilfsfunktionen werden an die PLC–Schnittstelle mit 3 Komponenten übergeben:

- Adreßerweiterung
- Wert
- Signal, das die Gültigkeit des Wertes anzeigt.

Die Lage der Komponenten in der PLC–Schnittstelle ist beschrieben in:

Literatur: /LIS/, Listen

Die Zugriffsverfahren zur PLC–Schnittstelle werden beschrieben in:

Literatur: /FB/, P3 "PLC–Grundprogramm".

2.2 Vordefinierte Hilfsfunktionen

Vordefinierte Hilfsfunktionen aktivieren bei der Ausgabe an die PLC eine **Systemfunktion**.

Mit SW 6.4 können für die vordefinierten Hilfsfunktionen mit Index 6–17 die Ausgabezeitpunkte und die Spindelaktionen bezogen auf die Quittung individuell festgelegt werden. Besteht eine solche Festlegung, wird sie gegenüber der pauschalen Festlegung für eine Hilfsfunktionsart bevorzugt berücksichtigt.

Für die vordefinierten Hilfsfunktionen mit Index 11–17 kann abweichend von der Voreinstellung noch zusätzlich eine andere Gruppenzuordnung vorgenommen werden. (Siehe 2.4).

Tabelle 2-3 Vordefinierte Hilfsfunktionen

Index	Typ	Extension möglich	Wert	Gruppe S. MD 22040	Systemfunktion	Ausgabe-Spezifikation (SPEC) Bitkodiert S. MD 22080							
						am Bew. Ende	wäh- rend der Bew.	vor der Bew.	Spin- d. Ak- tion nach Quit	Kein e Aus- gabe	re- serv.	Quit- tung schn- ell	Quit- tung nor- mal
0	M	0	0	1	Halt	1	0	0	0	0	0	0	1
1	M	0	1	1	bed. Halt	1	0	0	0	0	0	0	1
2	M	0	2	1	Unterprg. Ende	1	0	0	0	0	0	0	1
3	M	0	17	1		1	0	0	0	0	0	0	1
4	M	0	30	1		1	0	0	0	0	0	0	1
5	M	1	6	65	Werkzeugwech- sel	0	0	1	0	0	0	0	1
6	M	1	3	2	Spindel rechts	(0)	(0)	(1)	(0)	0	0	0	1
7	M	1	4	2	Spindel links	(0)	(0)	(1)	(0)	0	0	0	1
8	M	1	5	2	Spindel halt	(0)	(0)	(1)	(0)	0	0	0	1
9	M	1	19	2	Spindel positio- nieren	(0)	(0)	(1)	(0)	0	0	0	1
10	M	1	70 (*)	2	Achsbetrieb	(0)	(0)	(1)	(0)	0	0	0	1
11	M	1	40	(4)	autom. Getriebe- stufe	0	0	1	(0)	0	0	0	1
12	M	1	41	(4)	Getriebestufe 1	0	0	1	(0)	0	0	0	1
13	M	1	42	(4)	Getriebestufe 2	0	0	1	(0)	0	0	0	1
14	M	1	43	(4)	Getriebestufe 3	0	0	1	(0)	0	0	0	1
15	M	1	44	(4)	Getriebestufe 4	0	0	1	(0)	0	0	0	1
16	M	1	45	(4)	Getriebestufe 5	0	0	1	(0)	0	0	0	1
17	S	1	-1	(3)	Spindel-Drehzahl	(0)	(1)	(0)	(0)	0	0	0	1

Die in Klammern gesetzten Werte können durch MD eingestellt werden. Die tabellierten Werte sind die Vorbesetzungen.

(*): Der Wert lässt sich über MD 20095: EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR oder über MD 20094: SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR mit einem anderen Wert vorbesetzen. Zur PLC wird aber nur der feste Wert 70 übertragen.

Satzsuchlauf

Die Gruppenzugehörigkeit (Siehe 2.4) einer Hilfsfunktion definiert das Verhalten bei Satzsuchlauf. Es wird nur die letzte Hilfsfunktion innerhalb einer Gruppe aufgesammelt und beim ersten Start nach Satzsuchlauf ausgegeben. Die Hilfsfunktionen der 1. Gruppe werden nicht aufgesammelt.

2.2 Vordefinierte Hilfsfunktionen

Spindeln

Die vordefinierten Hilfsfunktionen M6, M3, ..., M45 und S sind immer der 1. Spindel zugeordnet.

Weitere Spindeln können über **anwender-definierte** Hilfsfunktionen mit Angabe der entsprechenden **Extension** in ihrem Ausgabeverhalten projektiert werden. (S. MD 22060). Die Projektierung der Ausgabe-Spezifikation sollte auch nur die erlaubten Änderungen beinhalten, da für anwender-definierte Hilfsfunktionen keine Plausibilitätsprüfung erfolgt.

Hinweis

Da die Projektierung der vordefinierten Hilfsfunktionen kanalspezifisch ist, ist bei einem Spindeltausch in einen anderen Kanal darauf zu achten, daß die Projektierung im anderen Kanal entsprechend eingestellt ist.

2.2.1 Ausgabe-Spezifikationen für vordefinierte Hilfsfunktionen

Mit Hilfe der **Ausgabe-Spezifikation** (MD 22080) können die Hilfsfunktionen bzgl. ihres Ausgabe-Zeitpunktes projektiert werden.

Bis SW Stand 6.3 konnte der Ausgabezeitpunkt nur gruppenspezifisch vorgegeben werden. Mit den ab SW Stand 6.4 verfügbaren Maschinendaten ist es für spezielle vordefinierte Hilfsfunktionen möglich, die Ausgabezeitpunkte explizit anzugeben.

Alle vordefinierten Hilfsfunktionen sind über folgende Maschinendaten projektiert und ihre verschiedenen Komponenten können umprojektiert werden:

MD 22040: AUXFU_PREDEF_GROUP[index] ; Gruppenzuordnung für die vordefinierte Hilfsfunktion

MD 22050 : AUXFU_PREDEF_TYPE[index] ; Kennbuchstabe (M,S,H,T,D,DL,F)

MD 22060: AUXFU_PREDEF_EXTENSION[index] ; Adresserweiterung

MD 22070: AUXFU_PREDEF_VALUE[index] ; Hilfsfunktionswert

MD 22080: AUXFU_PREDEF_SPEC[index] ; **Ausgabe-Spezifikation**

Der Feldindex "index" entspricht dem Index in der Tabelle der vordefinierten Hilfsfunktionen angegebenen Index in Spalte 1.

Die Ausgabe-Spezifikation von vordefinierten Hilfsfunktionen wird über das MD 22080 wie folgt eingestellt:

MD 22080 AUXFU PREDEF_SPEC	Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Ausgabe-Spezifikation	Ausgabe am Satzende	Ausgabe während der Bewegung	Ausgabe vor der Bewegung	Spindelreaktion nach der Quittung	Keine Ausgabe an Nahtstelle	reserviert	Quittung schnell mit OB40	Quittung normal nach OB1-Takt

Spindelreaktion	Mit der Ausgabe–Spezifikation Bit4 (Spindelreaktion nach der Quittung) läßt sich projektieren, ob die Spindelreaktion nach oder vor der Quittierung durch die PLC ausgeführt wird.
Bewegung	Bit5 bis Bit7 steuert die Ausgabe der Hilfsfunktion bzgl. einer Einzelachs– oder Bahnbewegung. Wurde die Hilfsfunktion ohne Bewegungssatz programmiert, so haben Bit5 bis Bit7 keine Bedeutung.
Priorität	<p>Die Ausgabe–Spezifikationen haben höhere Priorität als die in MD 11110 festgelegten Eigenschaften für die Gruppe und diese wiederum höhere Priorität als die Festlegungen für den Typ in MD 22200 – 22252:</p> <p>MD 22080: AUXFU_PREDEF_SPEC[index] ; Priorität hoch MD 11110: AUXFU_GROUP_SPEC[grpindex] ; Priorität mittel (s. 2.4) MD 22210: AUXFU_M_SYNC_TYPE ; Priorität niedrig MD 22220: AUXFU_T_SYNC_TYPE ; Priorität niedrig MD 22230: AUXFU_H_SYNC_TYPE ; Priorität niedrig MD 22240: AUXFU_F_SYNC_TYPE ; Priorität niedrig MD 22250: AUXFU_D_SYNC_TYPE ; Priorität niedrig MD 22252: AUXFU_DL_SYNC_TYPE ; Priorität niedrig</p> <p>Beim Vorliegen von vordefinierten Hilfsfunktionen sind also immer die vordefinierten Ausgabe–Spezifikationen gültig.</p>
Priorität progr. schnelle Quittung	Die Programmierung von schnellen Hilfsfunktionen, wie m0=qu(100) im Teileprogramm, als auch in der Synchronaktion ist höher gewichtet, als die Projektierung.
Synchronaktionen	Bei der Hilfsfunktionsausgabe über Synchronaktionen werden alle Ausgabe–Spezifikationen außer quick und normal ignoriert, da die Synchronaktionen völlig asynchron schalten und die Hilfsfunktionen werden sofort an die PLC ausgegeben, wenn die Bedingung der Synchronaktion erfüllt ist.
Sonderfälle bei M–Befehlen	<p>Die PLC–Ausgabe der M–Befehle M2, M17, M30 in Unterprogrammen kann durch das MD 20800: SPF_END_TO_VDI gezielt bestimmt werden:</p> <p>1: Die M–Funktionen für Unterprogramme (M17 bzw. M2/M30) werden an die PLC–Nahtstelle übergeben 0: Die M–Funktionen für Unterprogramme (M17 bzw. M2/M30) werden nicht an die PLC–Nahtstelle übergeben</p>
DL–Hilfsfunktion für Summenkorrektur (ab SW 5.2)	<p>Pro Satz kann 1 DL–Hilfsfunktion programmiert und an die PLC ausgegeben werden. Für den Befehl DL ist eine erweiterte Adreßschreibweise nicht zulässig. Wertebereich: 0 – 32000 (Programmierung: DL=n) DL–Werte können nicht über Synchronaktionen an die PLC ausgegeben werden. Über das MD 22252 AUXFU_DL_SYNC_TYPE kann der Ausgabezeitpunkt der DL–Funktion festgelegt werden.</p>

2.2 Vordefinierte Hilfsfunktionen

Projektierung

Es können nur die in Tabelle 2-3 in Klammern gesetzten Gruppenzugehörigkeiten und Ausgabe-Spezifikationen geändert werden.

Alle Änderungsversuche der anderen Daten werden bei Hochlauf mit dem Fehler:
 "Kanal %1 unzulässige vordefinierte Hilfsfunktion in %2 %3, MD" abgelehnt.

Die Maschinendaten werden dabei wieder auf die fest voreingestellten Werte gesetzt. Über die Projektierung von Anwender-definierten Hilfsfunktionen (Siehe 2.3) können die **vordefinierten** Hilfsfunktionen nicht überschrieben werden. Es wird dann z.B. der Alarm
 "4185 Kanal K1 unzulässige Projektierung einer Hilfsfunktion SM I1 S5" abgesetzt.

Über den projektierbaren Ausgabezeitpunkt von vordefinierten Hilfsfunktionen läßt sich steuern, ob z.B. eine Spindelfunktionalität vor der Bahn- oder Einzelachs-bewegung, während der Bewegung oder am Satzende angestoßen wird.

Zum Beispiel:

x10 m3 ; Spindel dreht sich je nach Projektierung vor, während oder
 ; nach der Bewegung x10

Gewindeschneiden

Beim Gewindeschneiden G33, G34 und G35 werden die Hilfsfunktionen M3 und M4 immer während der Bewegung und ohne Satzwechselverzögerung ausgegeben. Der Spindel-Halt M5 wird immer am Satzende ausgegeben. Der Satz, der M5 enthält wird immer mit Genauhalt angefahren. Ein Bahnsteuerbetrieb wird unter Umständen unterbrochen.

In nachfolgender Tabelle sind zusätzliche vordefinierte Hilfsfunktionen aufgelistet, deren Gruppenzugehörigkeit und Ausgabe-Spezifikationen **nicht geändert werden können**. Diese Hilfsfunktionen lassen sich nur über eigene Maschinendaten projektieren.

Typ	Extension möglich	Wert	Gruppe	Systemfunktion	Ausgabe-Spezifikation (SPEC) Bitkodiert							
					am Bew. Ende	während d. Bew.	vor der Bew.	res.	Keine Ausgabe	res.	Quit-tung schnell	Quit-tung normal
M	0	(*1)	1	asso. Halt	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*2)	1	asso. bed. Halt	1	0	0	0	0	0	0	1
T	SpNr.	-1	64	Werkzeuganwahl	0	0	1	0	0	0	0	1
M	0	(*3)	1	Unterprg. Ende	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*4)	10	Nibbeln	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*4)	10	Nibbeln	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*4)	11	Nibbeln	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*4)	11	Nibbeln	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*4)	11	Nibbeln	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*4)	11	Nibbeln	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*4)	12	Nibbeln	1	0	0	0	0	0	0	1
M	0	(*4)	12	Nibbeln	1	0	0	0	0	0	0	1

(*1): Der Wert wird über MD 22254: AUXFU_ASSOC_M0_VALUE eingestellt.

(*2): Der Wert wird über MD 22256: AUXFU_ASSOC_M1_VALUE eingestellt.

(*3): Der Wert wird über MD 10714: M_NO_FCT_EOP eingestellt.

(*4): Der Wert wird über MD 26008: NIBBLE_PUNCH_CODE eingestellt.

Die folgenden Skizzen veranschaulichen die Wirkung der verschiedenen Ausgabe-Spezifikationen.

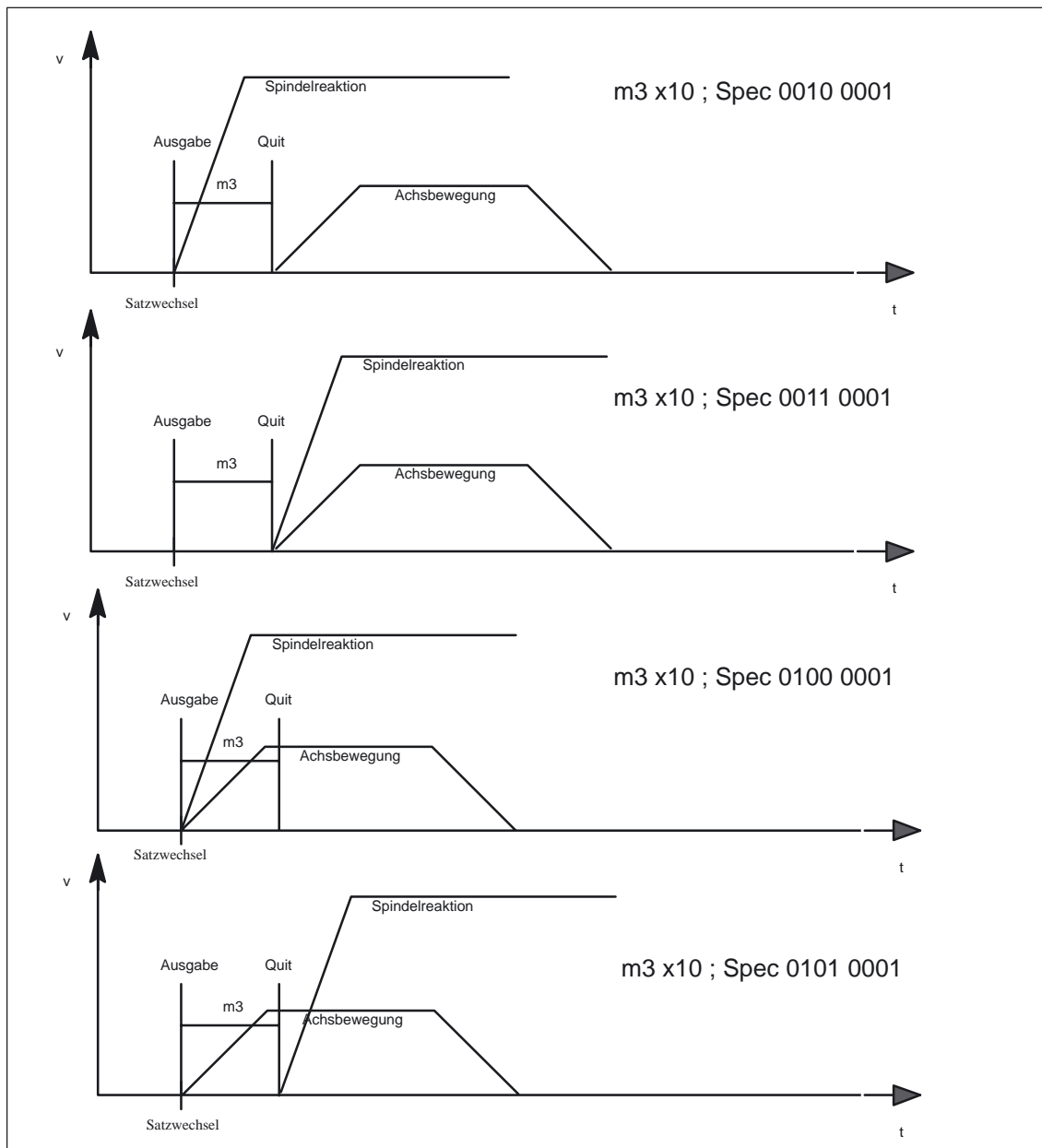


Bild 2-1 Mögliche Ausgabespezifikationen (1.)

2.2 Vordefinierte Hilfsfunktionen

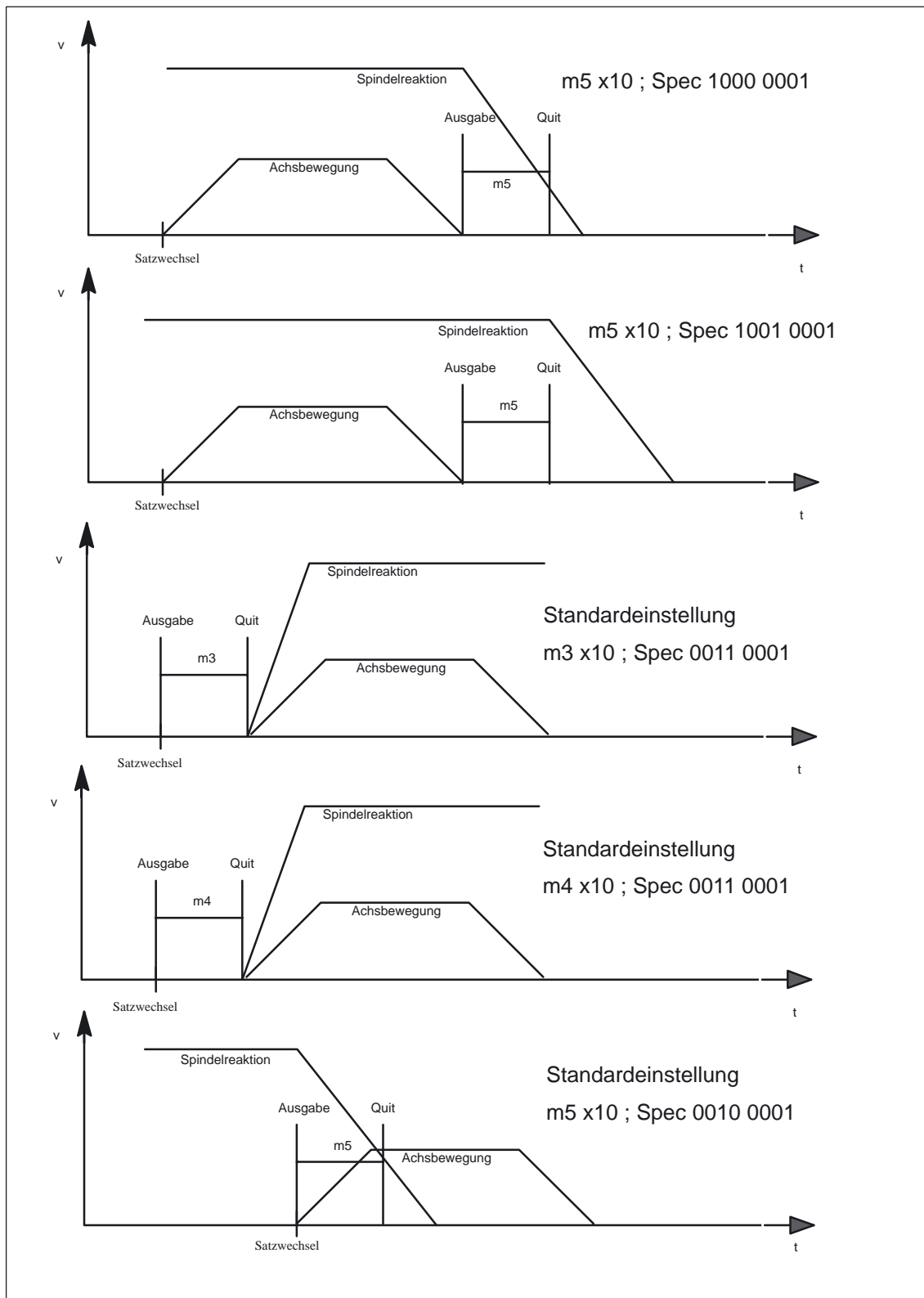


Bild 2-2 Mögliche Ausgabespezifikationen (2.)

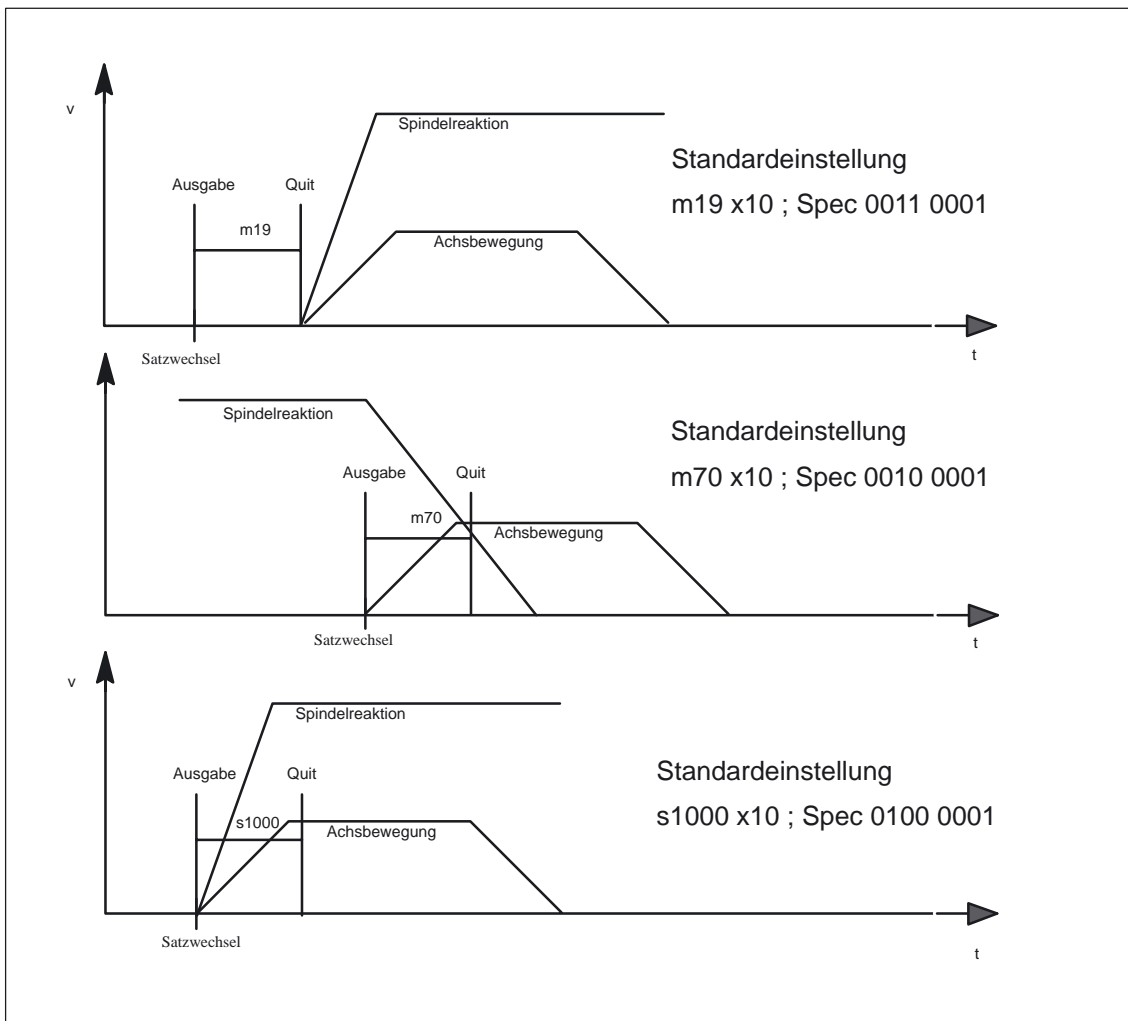


Bild 2-3 Mögliche Ausgabespezifikationen (3.)

2.2.2 Assoziierte Hilfsfunktionen zu M0, M1 (ab SW 6.3)

Die Hilfsfunktionen

M0	; Teileprogramm–Halt
M1	; Bedingter Halt

haben die in 2.2 genannten Bestandteile und festgelegte Bedeutungen. In der Anwenderprogrammierung kann für jede dieser Hilfsfunktionen eine assoziierte Hilfsfunktion mit der gleichen Funktion vereinbart werden.

Voraussetzung

Das PLC–Anwenderprogramm realisiert die Bearbeitung der assoziierten Hilfsfunktionen wie die Originalfunktionen M0 bzw. M1.

Vorgehen

Im MD 22254: AUXFU_ASSOC_M0_VALUE muß der Wert einer Hilfsfunktionsnummer hinterlegt werden. Z.B. 134

M134 löst dann die gleiche Funktion aus wie M0.

Im MD 22256: AUXFU_ASSOC_M1_VALUE muß der Wert einer Hilfsfunktionsnummer hinterlegt werden. Z.B. 173

M173 löst dann die gleiche Funktion aus wie M1.

In den beiden Maschinendaten sind vordefinierte Hilfsfunktionsnummern mit festgelegter Bedeutung **nicht** erlaubt.

Im Fehlerfall wird Alarm 4181 ausgegeben.

Die Hilfsfunktionsnummern in den beiden Maschinendaten müssen **ungleich** sein. Es ist auch möglich, nur eine von beiden assoziierten Hilfsfunktionen zu vereinbaren.

Hilfsfunktionsgruppen

Die Gruppenzuordnung ist für die assoziierten M–Funktionen die gleiche wie für die entsprechenden Original–Hilfsfunktionen. M0, M1 und ihre assoziierten Hilfsfunktionen gehören fest der Gruppe 1 an. Siehe 2.4.

Anwendung

Es kann in der Programmierung unterschieden werden z.B.

M1	; Bedingter Halt im Teileprogramm und
M173	; Bedingter Halt im Anwender–Zyklus.

Die Folgerung aus der Unterscheidungsmöglichkeit ist Sache des Anwender–PLC–Programms.

Einsatz

Die assoziierten Hilfsfunktionen dürfen in Hauptprogrammen, Unterprogrammen und Zyklen, **nicht** jedoch in **Synchronaktionen** benutzt werden.

Literatur: /FBSY/, Synchronaktionen.

Hinweis

Die Änderung der Maschinendaten:

MD 22254: AUXFU_ASSOC_M0_VALUE und

MD 22256: AUXFU_ASSOC_M1_VALUE

erfordert eine Anpassung des Anwender-PLC-Programms.

Nahtstelle

Die assoziierten M00, M01-Hilfsfunktionen verwenden die gleichen Bits in der PLC-Nahtstelle wie M0 und M1. Der Funktionswert, der an die Nahtstelle ausgegeben wird ist jedoch der entsprechend projizierte Wert aus dem Maschinendatum.

Für die assoziierte Hilfsfunktion M1 gibt es die zusätzlichen Signale

DB 21–30, DBB318 Bit 5: Assoziiertes M00/M01 aktiv (NCK→PLC) und

DBB30 Bit 5: Assoziiertes M01 aktivieren (PLC →NCK) .

2.3 Anwenderdefinierte Hilfsfunktionen

Begriff Als anwenderdefinierte Hilfsfunktionen gelten alle die Hilfsfunktionen, die in Tabelle 2-3 nicht als vordefinierte Hilfsfunktionen ausgewiesen sind.

2.3.1 Ausgabe–Spezifikationen für anwenderdefinierte Hilfsfunktionen

Zusätzlich zu den in 2.4 beschriebenen Möglichkeiten eine Hilfsfunktion einer Gruppe zuzuordnen und ihr damit für die Gruppe festgelegte Verhalten zuzuweisen, wird hier beschrieben, wie einzelnen Hilfsfunktionen einer Gruppe spezifische Ausgabeverhalten zugewiesen werden können.

Die Festlegung für die einzelne Hilfsfunktion erfolgt über das MD 22035: AUXFU_ASSIGN_SPEC

Übersicht der Möglichkeiten der Ausgabe–Spezifikationen (s. auch Bilder 2-1 bis 2-3)

Nach Auswahl des gewünschten Verhaltens wird die Ausgabe–Spezifikation im MD 22035: AUXFU_ASSIGN_SPEC wie folgt gesetzt.

- 0: Quittierung "normal" nach einen OB1–Takt
- 1: Quittierung "quick" mit OB40
- 3: keine Ausgabe an VDI
- 4: Spindelreaktion nach der Quittung
- 5: Ausgabe vor der Bewegung
- 6: Ausgabe während der Bewegung
- 7: Ausgabe am Satzende

Rangfolge Die folgenden MD schaffen Festlegungen zum Ausgabeverhalten von Hilfsfunktionen.

Die Ausgabe–Spezifikation von anwender–definierten Hilfsfunktionen erfolgt nach der Priorität der nachfolgend genannten Maschinendaten:

\$MC_AUXFU_ASSIGN_SPEC[index] ; höchste
 \$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[index] ; mittlere (s. 2.4)
 \$MC_AUXFU_(M,S,T,H,F,D,DL)_SYNC_TYPE ; niedrigste

Vorbelegung Das MD 22035: AUXFU_ASSIGN_SPEC[index] ist mit 0 vorsetzt. Bei einem Wert 0 gilt die Ausgabe–Spezifikation der Gruppe.

Hat man z.B. zwei Spindeln im System, so ist das Verhalten der Masterspindel über die **vordefinierten** Hilfsfunktionen festgelegt. Das Verhalten der Hilfsfunktionen für die zweite Spindel kann man festlegen, indem man die Hilfsfunktionen der zweiten Spindel in eine eigene Gruppe legt.

Beispiele Die 2. Spindel wird der Gruppe 5 zugeordnet.

m2 = 3 ; Spindel 2 soll vor der Bahnbewegung und
 ; vor der Quittierung (S. 2.5) durch die PLC **rechts** drehen

m2 = 4 ; Spindel 2 soll während der Bahnbewegung und
; nach der Quittierung durch die PLC **links** drehen

m2 = 5 ; Spindel 2 soll nach der Bahnbewegung und
; nach der Quittierung durch die PLC anhalten

```
;m2 = 3
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[ 0 ] = 5
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[ 0 ] = 'M'
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[ 0 ] = 2
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[ 0 ] = 3
$MC_AUXFU_ASSIGN_SPEC[ 0 ] = 'H21'
```

```
;m2 = 4
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[ 1 ] = 5
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[ 1 ] = 'M'
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[ 1 ] = 2
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[ 1 ] = 4
$MC_AUXFU_ASSIGN_SPEC[ 1 ] = 'H51'
```

```
; m2 = 5
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[ 2 ] = 5
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[ 2 ] = 'M'
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[ 2 ] = 2
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[ 2 ] = 5
$MC_AUXFU_ASSIGN_SPEC[ 2 ] = 'H91'
```

Hilfsfunktionsarten Ausgabezeit- punkte

Durch Maschinendaten kann für jede Hilfsfunktionsart bestimmt werden, zu welchem Zeitpunkt die Übergabe der Hilfsfunktionsparameter an die PLC erfolgen soll.

```
MD 22200: AUXFU_M_SYNC_TYPE
MD 22210: AUXFU_S_SYNC_TYPE
MD 22220: AUXFU_T_SYNC_TYPE
MD 22230: AUXFU_H_SYNC_TYPE
MD 22240: AUXFU_F_SYNC_TYPE
MD 22250: AUXFU_D_SYNC_TYPE
MD 22252: AUXFU_DL_SYNC_TYPE (ab SW 5.2)
```

Belegung der Maschinendaten:

```
0: Ausgabe vor der Bewegung
1: Ausgabe während der Bewegung
2: Ausgabe am Satzende
3: Keine Ausgabe an PLC
```

Bei Hilfsfunktionen, die am Ende vom Satz ausgegeben werden, erfolgt die Ausgabe erst dann, wenn alle Bahn- und Positionierachsen die Interpolation beendet haben.

Werden mehrere Hilfsfunktionen mit unterschiedlichen Ausgabebetypen (vor, während, am Ende der Bewegung) in einem Satz mit Bewegung programmiert, so erfolgt die Ausgabe der einzelnen Hilfsfunktionen entsprechend ihrem Ausgabebetyp.

2.3 Anwenderdefinierte Hilfsfunktionen

In einem Satz ohne Bahnbewegung (also auch bei Positionierachsen und Spindeln) werden die Hilfsfunktionen sofort in einem Block ausgegeben.

Steht die Hilfsfunktion M17 oder M2/M30 allein in einem Satz und ist noch eine Achse in Bewegung, so erfolgt die Hilfsfunktionsausgabe an die PLC erst, nachdem die Achse steht.

Rangfolge

Sind für eine Hilfsfunktion über die MD

\$MC_AUXFU_ASSIGN_SPEC[index] ; höchste (s. 2.3.1)

\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[index] ; mittlere (s. 2.4)

Festlegungen für den Ausgabezeitpunkt der Hilfsfunktion getroffen, werden die Festlegungen über AUXFU_(M, S, T, H, F, D, DL)_SYNC_TYPE nicht berücksichtigt.

Beispiel für die Hilfsfunktionsausgabe

Der NC-Satz hat 3 über MD vergebare Modalitäten:

N10 G01 X100 M07 H5 T5

Die Einstellung der Maschinendaten ist:

MD 22220: AUXFU_T_SYNC_TYPE =0 Ausgabezeitpunkt der T-Funktionen **vor** der Bewegung

MD 22200: AUXFU_M_SYNC_TYPE =1 Ausgabezeitpunkt der M-Funktionen **während** der Bewegung

MD 22230: AUXFU_H_SYNC_TYPE =2 Ausgabezeitpunkt der H-Funktionen **am Ende** des Satzes

Dafür sieht der zeitliche Ablauf der Hilfsfunktionsausgabe folgendermaßen aus:

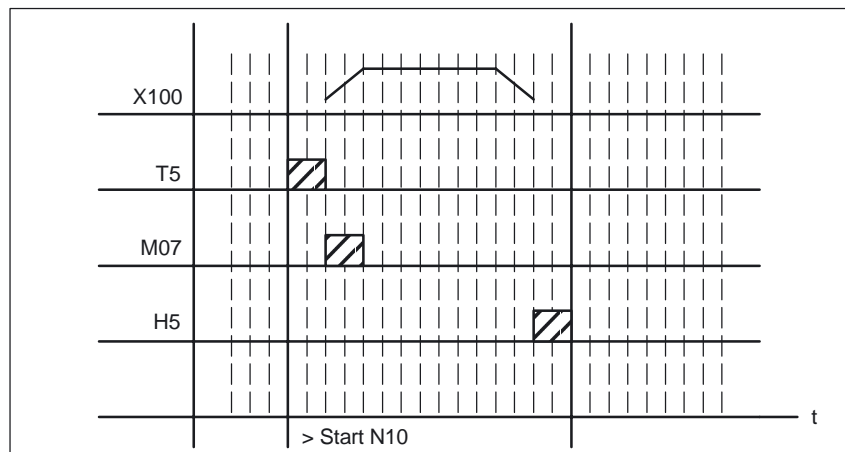


Bild 2-4 Beispiel für Hilfsfunktionsausgabe

Bahnsteuerbetrieb

Eine Bahnbewegung bleibt nur dann kontinuierlich, wenn die Hilfsfunktionsausgabe **während der Bewegung** erfolgt und vor dem Bahnende von der PLC quittiert wurde.

Literatur: /FB/, B1, "Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt, LookAhead"
 Siehe auch 2.5 Quittierung der Hilfsfunktionen durch die PLC

2.4 Gruppierung von Hilfsfunktionen

Einleitung

Hilfsfunktionen können durch kanalspezifische Maschinendaten in Gruppen zusammengefaßt werden.

Durch das MD 11110: AUXFU_GROUP_SPEC[k] werden allen Hilfsfunktionen einer Gruppe einheitliche Eigenschaften bezüglich Übergabezeitpunkt an die PLC und Quittungsart durch die PLC zugewiesen.

Hinweis

Eine Gruppenzuordnung des Typs DL ist nicht möglich.

Steuerung der Gruppeneigenschaften

MD 11110: AUXFU_GROUP_SPEC[k]

Gesetztes Bit:

- 0: Normale Hilfsfunktionsquittung (Siehe 2.5)
- 1: Schnelle Hilfsfunktionsquittung (Siehe 2.5)
- 2: reserviert
- 3: **Keine** Ausgabe an PLC
- 4: Spindelreaktion nach der Quittung durch die PLC
- 5: Ausgabe vor der Satzbearbeitung
- 6: Ausgabe während der Satzbearbeitung
- 7: Ausgabe am Satzende

Ist eine programmierte Hilfsfunktion einer Gruppe zugeordnet, so gelten ausschließlich die entsprechenden Gruppenspezifikationen.

Die Festlegung gilt für alle der Gruppe zugewiesenen Hilfsfunktionen. Index k steht für die Nummer der Gruppe.

Eigenschaften ohne Gruppenzuordnung

Hilfsfunktionen, die keiner Gruppe zugeordnet sind, werden als Hilfsfunktionen mit "normaler Quittung" behandelt. Siehe 2.5.

Gruppenanzahl (ab SW 5.2)

Maximal können 15 bzw. 64 (ab SW 5.2, siehe Kap. 3) Hilfsfunktionsgruppen definiert werden.

Anzahl Hilfsfunktionsgruppen pro Kanal (ab SW 5.2)

Den 15 bzw. 64 (ab SW 5.2) Hilfsfunktionsgruppen können maximal 50 bzw. 255 (ab SW 5.2, s. Kap. 3) Hilfsfunktionen zugeordnet werden. Die tatsächlich benutzte Anzahl kann mit MD 11100: AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN eingestellt werden. Die standardmäßig vorbelegten Hilfsfunktionen werden nicht mit eingerechnet. Siehe "Vorbelegte Gruppeneigenschaften", "Vorbelegte Hilfsfunktionszuweisungen".

Vorbelegte Gruppeneigenschaften

Hilfsfunktionen haben ohne eine Festlegung im MD 11110: AUXFU_GROUP_SPEC[n] folgendes Verhalten:

- Normale Quittung durch die PLC
- Übergabezeitpunkt:
 - am Satzende bei Gruppe 1
 - vor der Bewegung bei Gruppe 2
 - während der Bewegung bei Gruppe 3

Bei den Gruppen 2 bis 15 kann diese Einstellung durch den Anwender verändert werden, bei Gruppe 1 nicht.

2.5 Quittierung der Hilfsfunktionen durch die PLC

Einführung

Im Abschnitt 2.4 wurde beschrieben, wie die Quittungsart der PLC für gruppierte Hilfsfunktionen festgelegt werden kann. Darüberhinaus kann das Quittierungsverhalten (höherprior) durch Ausgabe-Spezifikationen für einzelne Hilfsfunktionen festgelegt sein. Hier wird das Verhalten erklärt für:

- Normale Quittung
- Schnelle Quittung

Ab SW 5 kann darüberhinaus auch das Satzwechselverhalten gesteuert werden nach:

- mit Satzwechselverzögerung
- ohne Satzwechselverzögerung

Das Satzwechselverhalten wird durch das MD 22100: AUXFU_QUICK_BLOCKCHANGE gesteuert.

Wert des MD	Bedeutung
0	Mit Satzwechselverzögerung
1	Ohne Satzwechselverzögerung

Die nutzbaren Kombinationen dieser Vorgaben werden in den folgenden Unterkapiteln beschrieben.

In den folgenden Tabellen ist das Satzwechselverhalten und die Geschwindigkeitsabsenkung abhängig vom vorgegebenen Zeitpunkt der Hilfsfunktionsausgabe und der Einstellung des Maschinendatums sowie der Quittungsart angegeben.

2.5.1 Normale Quittung mit verzögertem Satzwechsel

Hilfsfunktionen mit normaler Quittung werden zu Beginn des OB1 Aufrufes vom PLC-Grundprogramm in die PLC-Nahtstelle übertragen. Nahtstellen-Änderungssignale zeigen an, wann die Werte gültig sind. Die Quittierung der Hilfsfunktionen erfolgt durch das PLC-Grundprogramm. Die Quittierung erfolgt dann, wenn die PLC den OB1 einmal komplett durchlaufen hat (ein vollständiger PLC-Anwenderzyklus).

Die Ausgabe der normalen Hilfsfunktionen erfolgt **satzsynchron**.

Wenn die Satzbearbeitung vor der Quittierung beendet ist, wird der Satzwechsel solange verzögert, bis die Quittierung erfolgt ist. Daraus folgt: Eine Bahnbewegung bleibt mit Hilfsfunktionen mit normaler Quittung nur dann kontinuierlich, wenn die Hilfsfunktionsausgabe während der Bewegung erfolgt und vor dem Satzende von der PLC quittiert wurde.

Über das MD 11110: AUXFU_GROUP_SPEC[n] können alle Hilfsfunktionen, die einer Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet sind, (siehe Kap. 2.4 Hilfsfunktionsgruppen), als Hilfsfunktionen mit normaler Quittung definiert werden.

Ist eine Hilfsfunktion keiner Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet oder keine Ausgabe-Spezifikation angegeben, so wird sie immer als Hilfsfunktion mit 'normaler Quittung' behandelt, wenn über MD 22200-22250:

AUXFU_x_SYNC_TYPE ; x steht für die Hilfsfunktionsart M,S, H, T, D, DL, F.

die Ausgabe an die PLC nicht ganz abgewählt wurde (Wert 3).

Mit Satzwechselverzögerung mit Geschwindigkeitsreduktion

Normale Quittung der Hilfsfunktionen
MD 22100: AUXFU_QUICK_BLOCKCHANGE = 0

Tabelle 2-5

Hilfsfunktionsausgabe	Verhalten
vor Bewegung	Die Bewegung kommt am Ende des Vorgängersatzes zum Stillstand. Die Ausgabe der Hilfsfunktionen erfolgt im ersten Interpolationstakt des Satzes. Die Bewegung wird erst nach Quittierung der Hilfsfunktionen von PLC nach einem OB1-PLC-Zyklus fortgeführt.
während Bewegung	Die aktuelle Bahngeschwindigkeit wird so reduziert , daß die Zeit bis zum Satzende größer ist, als die maximale PLC-Quittungszeit (Zeit eines OB1-Zyklus). Damit wird sichergestellt, daß die PLC alle Hilfsfunktionen quittieren kann, bis der nächsten Satz abgefahren wird.
nach Bewegung	Die Bewegung kommt am Ende des Satzes zum Stillstand. Die Ausgabe der Hilfsfunktionen erfolgt am Satzende. Der Folgesatz wird erst nach der OB1-Quittung abgefahren.

Ab SW 6.4

Ist für die Hilfsfunktion eine Ausgabe-Spezifikation projiziert, so gilt die folgende Priorität für das festgelegte Quittungsverhalten:

\$MC_AUXFU_ASSIGN_SPEC[index]	; höchste
\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[index]	; mittlere
\$MC_AUXFU_(M,S,T,H,F,D,DL)_SYNC_TYPE	; niedrigste

2.5.2 Schnelle Quittung mit verzögertem Satzwechsel**Anwendung**

Frühzeitiger Anstoß von parallelen Aktivitäten in der PLC, späteres Abfragen auf Quittung, wenn für den weiteren Ablauf notwendig.

Hilfsfunktionen mit schneller Quittung werden zu Beginn des nächsten OB1–Aufrufes vom PLC–Grundprogramm in die PLC–Nahtstelle übertragen.

Sie zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Quittierung durch das PLC–Grundprogramm sofort erfolgt (im OB40), wenn die PLC die übergebenen Hilfsfunktionen eines Satzes erkannt hat.

Diese Transportquittung sagt also nichts über die Ausführung der Hilfsfunktionen in der PLC aus, sondern sie besagt nur, daß die PLC die Hilfsfunktionen angenommen hat.

Ein weiterer Hilfsfunktionsblock kann jedoch erst nach einem OB1–Durchlauf übertragen werden. Dies macht sich vor allem verzögernd bemerkbar, wenn in mehreren NC–Sätzen hintereinander Hilfsfunktionen mit schneller Quittung ausgegeben werden.

Bei Hilfsfunktionen mit schneller Quittung ist **nicht** sichergestellt, daß die Reaktion im PLC–Anwenderprogramm **satzsynchron** erfolgt.

Über das MD 11110: AUXFU_GROUP_SPEC[n] können alle Hilfsfunktionen, die einer Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet sind, (siehe Kap. 2.4 Hilfsfunktionsgruppen), als Hilfsfunktionen mit schneller Quittung definiert werden.

Hilfsfunktionsauswertung im Prozessalarm OB40

Die Hilfsfunktionen T und H können durch Grundprogrammparametrierung auch im Prozessalarm OB40 direkt durch das PLC–Anwenderprogramm ausgewertet werden (Ab SW 3.5).

Literatur: /FB/, P3, "PLC–Grundprogramm"

Explizite schnelle Quittung

M–, S–, H–, T–, DL– und D–Hilfsfunktionen, die keiner Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet wurden, können im Teileprogramm als schnelle Hilfsfunktionen gekennzeichnet werden.

Beispiel: M QU(7); schnelle Ausgabe für M7,
Kennzeichnung für schnelle Hilfsfunktion:
QU(Wert)

2.5 Quittierung der Hilfsfunktionen durch die PLC

Hinweis

Eine programmierte explizite schnelle Quittung wird nicht berücksichtigt, wenn die Hilfsfunktion einer Hilfsfunktionsgruppe mit normaler Quittung durch die PLC zugeordnet ist. Die einer Hilfsfunktionsgruppe zugeordneten Eigenschaften haben Vorrang. Die im Teileprogramm klar definierten Satzgrenzen sind im PLC-Anwenderprogramm nicht definiert.

Beispiele für Zeitverhalten

Teileprogramm:

N10 G94 G01 X50 M100	MD 22200: AUXFU_M_SYNC_TYPE = 1, Ausgabe von M100 während der Bewegung
N20 Y5 M100 M200	MD 22200: AUXFU_M_SYNC_TYPE = 0, Ausgabe von M200 vor der Bewegung.
N30 Y0 M=QU(100) M=QU(200)	Ausgabe als schnelle Hilfsfunktionen
N40 X0	
N50 M100 M200	Keine Achsbewegungen, sofortige Ausgabe
M17	

Das folgende Bild zeigt den zeitlichen Ablauf der normalen und schnellen Hilfsfunktionsausgabe (mit verschiedenen Synchronisationen zu den programmierten Bewegungen). Zu beachten ist die unterschiedliche Satzbearbeitungszeit von N20 und N30.

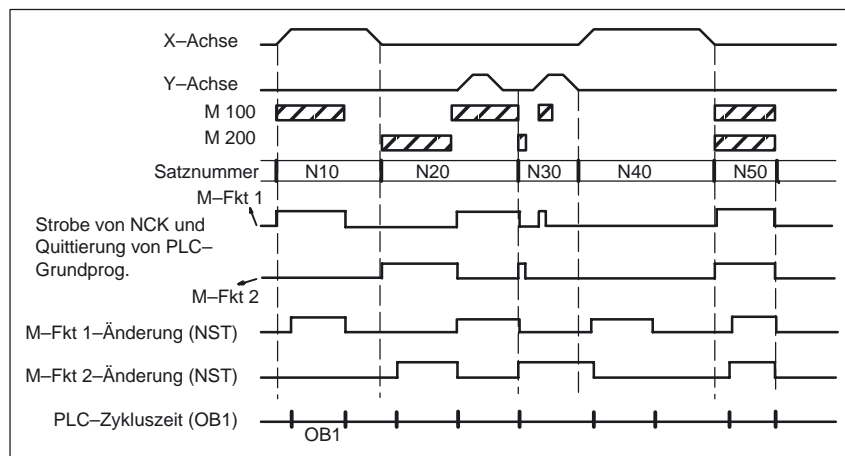


Bild 2-5 Normale und schnelle Hilfsfunktionsausgabe

Mit Satzwechselverzögerung mit Geschwindigkeitsreduktion

Schnelle Quittung der Hilfsfunktionen
MD 22100: AUXFU_QUICK_BLOCKCHANGE = 0

Tabelle 2-6

Hilfsfunktionsausgabe	Verhalten
vor Bewegung	Die Bewegung kommt am Ende des Vorgängersatzes zum Stillstand. Die Ausgabe der Hilfsfunktionen erfolgt im ersten Interpolationstakt des Satzes. Die Bewegung wird erst nach Quittierung der Hilfsfunktionen von PLC nach einem OB40-PLC-Zyklus fortgeführt.
während Bewegung	Die aktuelle Bahngeschwindigkeit wird so reduziert , daß die Zeit bis zum Satzende größer ist, als die maximale PLC-Quittungszeit (Zeit eines OB1-Zyklus). Damit wird sichergestellt, daß die PLC alle Hilfsfunktionen quittieren kann, bis der nächsten Satz abgefahren wird.
nach Bewegung	Die Bewegung kommt am Ende des Satzes zum Stillstand. Die Ausgabe der Hilfsfunktionen erfolgt am Satzende. Der Folgesatz wird erst nach der OB40-Quittung abgefahren.

2.5.3 Schnelle Quittung ohne Satzwechselferzögerung

Die **Satzsynchronität** des Transports vom NCK zur PLC ist mit dieser Projektierung **nicht** mehr **zuverlässig** und der Transport kann im ungünstigsten Fall erst einen OB1-Zyklus-Takt nach dem Satzwechsel erfolgen. Durch die schnelle Quittierung ist die Synchronität zum Satz nicht gegeben, da die Bearbeitung der Hilfsfunktionen erst im OB1-Zyklus durchgeführt wird.

Eine **Bahnbewegung** bleibt mit dieser Hilfsfunktionsausgabe **kontinuierlich**.

Ohne Satzwechselferzögerung
Ohne Geschwindigkeitsreduktion

Schnelle Quittung der Hilfsfunktionen
MD 22100: AUXFU_QUICK_BLOCKCHANGE = 1

Tabelle 2-7

Hilfsfunktionsausgabe	Verhalten
vor Bewegung	Der Satzübergang zwischen Sätzen mit schnellen Hilfsfunktionen erfolgt ohne Unterbrechung und ohne Geschwindigkeitsreduzierung. Die Ausgabe der Hilfsfunktionen erfolgt im ersten Interpolationstakt des Satzes. Der Folgesatz wird ohne Quittungsverzögerung abgefahren.
während Bewegung	Der Satzübergang zwischen Sätzen mit schnellen Hilfsfunktionen erfolgt ohne Unterbrechung und ohne Geschwindigkeitsreduzierung. Die Ausgabe der Hilfsfunktionen erfolgt während des Satzes. Der Folgesatz wird ohne Quittungsverzögerung abgefahren.
nach Bewegung	Die Bewegung kommt am Ende des Satzes zum Stillstand. Die Ausgabe der Hilfsfunktionen erfolgt am Satzende. Der Folgesatz wird ohne Quittungsverzögerung abgefahren.

2.6 M-Funktion mit impliziten Vorlaufstop (ab SW 6.3)

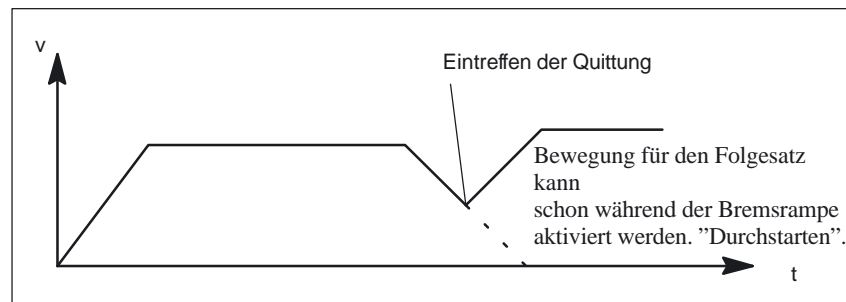
**Beispiel dyn.
Verhalten ab SW 5**

Bild 2-6 Erwartete Quittung trifft während der Bremsphase ein

2.6 M-Funktion mit impliziten Vorlaufstop (ab SW 6.3)**Ablauf**

Über das Maschinendatum MD 10713: M_NO_FCT_STOPRE können 15 M-Funktionen definiert werden, die einen impliziten Vorlaufstop ausführen.

Wird eine mit MD 10713: M_NO_FCT_STOPRE projektierte M-Funktion programmiert, wird die Interpretation der folgenden Teileprogrammzeile solange verzögert, bis der Satz mit der M-Funktion vollständig abgearbeitet wurde z.B. durch Quittierung vom PLC.

Beispiel

Impliziter Vorlaufstop durch M88

MD 10713: M_NO_FCT_STOPRE [0] = 88

N100 G0 X10 M88 ; impliziter Vorlaufstopp durch M88

N110 Y=R1 ; N110 wird erst interpretiert, wenn N100 vollständig abgearbeitet wurde

Randbedingungen

Für den impliziter Vorlaufstop gelten folgende Einschränkungen:

- Der Unterprogrammaufruf per M-Funktion mit MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE oder M98 im ISO-Dialekt-T/ ISO-Dialekt-M wird **immer ohne** Vorlaufstopp ausgeführt.

2.7 Verhalten bei Satzsuchlauf

Satzsuchlauf mit Berechnung

Bei Satzsuchlauf mit Berechnung werden die Hilfsfunktionen gruppenspezifisch ausgewertet und aufgesammelt. Die jeweils letzte Hilfsfunktion einer Gruppe wird nach dem NC–Start und vor dem eigentlichen Wiedereinstiegssatz ausgegeben.

Alle aufgesammelten Hilfsfunktionen werden in einem eigenen Satz

- als normale Hilfsfunktionen und
- vor der Bewegung

nach NC–Start und nach Beendigung des Satzsuchlaufes ausgegeben.

Wenn die Hilfsfunktionen bei Satzsuchlauf aufgesammelt werden sollen, müssen sie einer Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet werden (siehe Kap. 2.4). Dort finden Sie auch ein Beispiel für eine Zuordnung zu einer Gruppe.

Ausnahme:

Die Hilfsfunktionen der 1. Gruppe werden nicht aufgesammelt.

Überspeichern nach Satzsuchlauf

Zusätzlich zu den bei Satzsuchlauf aufgesammelten Hilfsfunktionen können vor NC–Start in der Funktion "Überspeichern" neue Hilfsfunktionen ausgegeben werden. Siehe 2.8.

Programmierte Spindelpositionierung

Nach Satzvorlauf wird immer die zuletzt programmierte Spindelpositionierung durchgeführt, auch wenn vor dem Satzvorlaufziel andere Spindelfunktionen programmiert sind.

Hinweis

Die Freigabe der Spindel muß von den Fahrbefehlen (DB3[Spindel] DBB64) abgeleitet werden, da die Spindelhilfsfunktionen M3, M4, M5 unter Umständen erst nach der Spindelpositionierung an die PLC ausgegeben werden.

Weitere Informationen zum Satzsuchlauf sowie von Spindelhilfsfunktionen:

Literatur: /FB/, K1 BAG, Kanal, Programmbetrieb, Kap. 2

Literatur: /FB/, S1 Spindeln, Spindelhilfsfunktionen Kap. 2 (ab SW 5.3)

2.8 Verhalten bei Überspeichern

Anwendung	Vor Programmstart oder bei unterbrochener Programmbearbeitung können die Hilfsfunktionen durch "Überspeichern" verändert werden. So kann es beispielsweise beim Einfahren eines Programmes oder nach Satzsuchlauf erforderlich sein, aktuelle M-, S-, T- und H-Werte per Bedienung vorzugeben.
Hilfsfunktionsarten	Folgende Hilfsfunktionen können durch Überspeichern verändert werden: <ul style="list-style-type: none">• Werkzeugnummer T• Werkzeugkorrekturnummer D• Summenkorrektur DL (ab SW 5.2)• Spindeldrehzahl S• Hilfsfunktion H• Zusatzfunktion M• Vorschub F
Aktivierung/ Deaktivierung	Erst mit NC-Start wird die Hilfsfunktion mit dem zugehörigen Änderungssignal auf die Nahtstelle ausgegeben und ist damit für die weitere Bearbeitung des Teileprogramms gültig bis sie durch erneutes Überspeichern oder durch eine programmierte Hilfsfunktion der gleichen Art abgewählt wird.
Bedienung	Literatur: /BA/, Bedienungsanleitung

2.9 Hilfsfunktionen Anwendung

Funktion	Anwendung	Sonderfälle
M *)	Schalthandlungen an der Maschine durch Teileprogramm aktivieren.	<p>Folgende M–Funktionen haben vordefinierte Bedeutung (Siehe Programmieranleitung): M0, M1, M2, M17, M30 je ohne Adreßerweiterung! M3, M4, M5, M6, M19, M70, M40, M41, M42, M43, M44, M45.</p> <p>Zu jeder Hilfsfunktion M00–M99 gehört an der PLC–Nahtstelle ein dyn. Signal, das das Neueintreffen einer M–Funktion anzeigt. Zusätzlich können 64 weitere Signale für eigene M–Funktionen zugeordnet werden. /FB/, P3, "PLC–Grundprogramm"</p> <p>Für M17, M2, M30 ist durch MD 20800: SPF_END_TO_VDI einstellbar, ob eine Ausgabe an PLC erfolgen soll.</p> <p>Mit der im MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE eingegebenen M–Funktion wird WZ–Wechsel angestoßen. Nach DIN 66025 wird dieser WZ–Wechsel mit der Funktion M06 programmiert.</p>
S *)	Übergabe der Spindeldrehzahl an die PLC–Nahtstelle	S–Funktionen sind standardmäßig Gruppe 3 zugeordnet. Siehe 2.4 Ohne Adreßerweiterung bezieht sich die Funktion auf die Master-spindel.
H	Schalt–, Hilfs– und Bewegungsfunktionen, die nicht durch NCK, sondern ausschließlich durch PLC gesteuert werden.	Der Datentyp, in dem der Wert der H–Hilfsfunktionen interpretiert wird, kann durch MD 22110: AUXFU_H_TYPE_INT (ab SW 5) projektiert werden. Es sind möglich: INT von 2 147 483 648 bis 2 147 483 647 oder REAL von –3.4028 ex 38 bis 3.4028 ex 38
T *)	Auswahl des Werkzeuges	Identifikation der Werkzeuge, wahlweise über Werkzeugnummer oder Platznummer. /FBW/, Werkzeugverwaltung /FB/, W1, "Werkzeugkorrektur" Mit T0 wird das aktuelle Werkzeug aus der Werkzeughalterung entfernt und kein neues eingewechselt. (Vorbesetzung).
D	Mit der D–Funktion wird eine im NC–Speicher hinterlegte Werkzeugkorrektur eines zuvor aktivierten Werkzeuges ausgewählt. Die an PLC übergebene D–Nummer kann für die Realisierung von Schalthandlungen und Schutzfunktionen ausgewertet werden.	<p>Wenn keine D–Funktion aktiviert wird, gilt D1. MD 20270: CUTTING_EDGE_DEFAULT bestimmt die Vorbesetzungskorrektur nach Werkzeugwechsel. D0 wählt die Korrektur für das Werkzeug ab.</p> <p>Das Verhalten der Steuerung bei RESET, Programmstart, und Hochlauf wird durch die MD 20110: RESET_MODE_MASK und MD 20120: START_MODE_MASK in Verbindung mit weiteren MD bestimmt. /FB/, K2, Werkstücknahes Istwertsystem.</p>
DL	Mit der DL–Funktion wird eine im NC–Speicher hinterlegte Summenkorrektur einer zuvor aktivierten Werkzeugkorrektur D ausgewählt. Die an PLC übergebene DL–Nummer kann für die Realisierung von Schalthandlungen und Schutzfunktionen ausgewertet werden.	<p>Die Angabe bezieht sich auf eine zuvor übergebene D–Nummer. DL–Werte können nicht über Synchronaktionen an die PLC ausgegeben werden. Wenn keine DL–Funktion aktiviert wird, gilt DL=0. MD 20272: SUMCORR_DEFAULT bestimmt die Vorbesetzungskorrektur nach Werkzeugwechsel. DL=0 wählt die Summenkorrektur für die aktive D–Korrektur ab.</p>
F	Mit der F–Funktion werden die im Teileprogramm programmierten Vorschübe der PLC übergeben. Diese kann daraus Schalthandlungen und Schutzfunktionen ableiten.	<p>Keine Adreßerweiterung: Bahnvorschub FA[Adreßerweiterung] : Vorschub einer Positionierachse mit Maschinenachsennummer als Adreßerweiterung. Es können die Vorschübe bei: G93, G94, G95, G96, G33, G63, G331, G332 übergeben werden, nicht jedoch mit G4 programmierte Verweilzeiten. Hinweis: Mit F–Funktionsausgabe an PLC können Geschwindigkeitseinbußen im Bahnsteuerbetrieb verbunden sein. Verwendung nur, wenn unumgänglich.</p>

*) Bei vorhandener Werkzeugverwaltung (s. /FBW/) kann ab SW 5 die Bedeutung der Adreßerweiterung durch ein MD gesteuert werden.

Randbedingungen

3

Verfügbarkeit

Die Funktion Hilfsfunktionsausgabe an PLC ist ab SW 1 verfügbar.

SW 5

Folgende Funktionserweiterungen wurden ergänzt:

- Schnelle Quittung ohne Satzwechselerzögerung
- Der wählbare Datentyp für H-Hilfsfunktionen und der erweiterte Bereich im Typ Integer
- Änderbare Bedeutung der Adreßerweiterung bei M, S, T Hilfsfunktionen im Zusammenhang mit der Werkzeugverwaltung (> SW 5.1).
- Übergabe von DL-Summenkorrekturen an PLC (ab SW 5.2)
- Erweiterung auf 64 Hilfsfunktionsgruppen und 64 Hilfsfunktionen (ab SW 5.2)

SW 6

Mit SW 6.4 stehen zusätzlich zur Verfügung:

- Assoziierte Hilfsfunktionen M0, M1
- Vordefinierte Hilfsfunktionen mit Ausgabe-Spezifikation
- Anwenderdefinierte Hilfsfunktionen mit Ausgabe-Spezifikation

Hinweis

Bei knapper Konfiguration des Satzspeichers wird die Maximalzahl 64 evtl. nicht erreicht (Abbruch mit Fehlermeldung). Dann empfiehlt sich eine großzügigere Konfiguration.



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10713 MD-Nummer	M_NO_FCT_STOPRE M-Funktion mit Vorlaufstopp		
Standardvorbereitung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Die mit dem Maschinendatum MD 10713: M_NO_FCT_STOPRE definierten M-Funktionen führen einen impliziten Vorlaufstopp aus. D.h. die Interpretation der nächsten Teileprogrammzeile wird solange angehalten bis der Satz mit der so definierten M-Funktion vollständig abgearbeitet wurde (Quittung von PLC, Bewegung etc.).		
Anwendungsbeispiel(e)	Siehe Kapitel 2.2		

11100 MD-Nummer	AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN Anzahl der auf die HIFU-Gruppen verteilten Hilfsfunktionen		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 50 /64 (SW 5.2)	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1 bzw. 5.2	
Bedeutung:	Maximale Anzahl der Hilfsfunktionen, die über AUXFU_ASSIGN_TYPE, AUXFU_ASSIGN_EXTENTION, AUXFU_ASSIGN_VALUE und AUXFU_ASSIGN_GROUP einer Gruppe zugeordnet werden können. Es zählen nur die anwenderdefinierten Hilfsfunktionen (s. 2.3), nicht die vordefinierten Hilfsfunktionen (siehe Kapitel 2.2).		
Anwendungsbeispiel(e)	Siehe Kapitel 6		
korrespondierend mit	MD 22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n]		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

11110	AUXFU_GROUP_SPEC[n]		
MD-Nummer	Hilfsfunktionsgruppenspezifikation		
Standardvorbereitung: siehe unten	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: ***	
Anderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7		Einheit: HEX
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>Hiermit wird das Ausgabeverhalten der Hilfsfunktionen einer Gruppe spezifiziert.</p> <p>Codierung: Bit 0=1 → Ausgabedauer 1 OB1 Durchlauf (normale Hilfsfunktion) Bit 1=1 → Ausgabedauer 1 OB40 Durchlauf, alarmgesteuert (schnelle Hilfsfunktion) Bit 2=1 → reserviert Bit 3=1 → keine Ausgabe an PLC (darf nur als einziges Bit gesetzt sein) Bit 4=1 → Spindelreaktion nach der Quittung durch die PLC Bit 5=1 → Ausgabe vor der Bewegung Bit 6=1 → Ausgabe während der Bewegung Bit 7=1 → Ausgabe am Ende vom Satz</p> <p>Die Zuordnung einzelner Hifus zu bestimmten Gruppen wird in kanalspez. Maschinendaten festgelegt (AUXFU_ASSIGN_TYPE, AUXFU_ASSIGN_EXTENSION, AUXFU_ASSIGN_VALUE, AUXFU_ASSIGN_GROUP).</p> <p>M0, M1, M2, M17 und M30 werden defaultmäßig der Gruppe 1 zugeordnet. Die Spezifikation dieser Gruppe (0x81: Ausgabedauer 1 OB1 Durchlauf, Ausgabe am Satzende) darf nicht verändert werden.</p> <p>Alle spindelspez. Hilfsfunktionen (M3, M4, M5, M19, M70) werden defaultmäßig der Gruppe 2 zugeordnet.</p> <p>Werden mehrere Hifus mit unterschiedlichen Ausgabebetypen (vor / während / am Ende der Bewegung) in einem Satz mit Bewegung programmiert, erfolgt die Ausgabe der einzelnen Hifus entsprechend ihrem Ausgabebetyp. In einem Satz ohne Bewegung werden alle Hifus gleichzeitig ausgegeben.</p> <p>Das MD ist für jede vorhandene Hilfsfunktionsgruppe zu definieren. Der Index [n] bezeichnet die Nummer der Hilfsfunktionsgruppe: 0...14 bzw. 0...63 ab SW 5.2 [0] ÷ 1. Hilfsfunktionsgruppe, [1] ÷ 2. Hilfsfunktionsgruppe ...</p> <p>Standardvorbereitung: AUXFU_GROUP_SPEC[0]=81H AUXFU_GROUP_SPEC[1]=21H AUXFU_GROUP_SPEC[2]=41H ... AUXFU_GROUP_SPEC[63]=41H</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Siehe Kapitel 6		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20800 MD-Nummer	SPF_END_TO_VDI Unterprogrammdean PLC		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Bit 0 = 1: M17 bzw. M2/M30 werden an die VDI-Nahtstelle ausgegeben.</p> <p>Bit 0 = 0: M17 bzw. M2/M30 werden nicht an die VDI-Nahtstelle ausgegeben. Es wird kein unnötiger Satz erzeugt. Bahnsteuerbetrieb wird am Unterprogrammdean nicht unterbrochen</p> <p>Bit 1 = 0: M01:bedingter Programmstopp wird immer an PLC ausgegeben, unabhängig davon, ob das M01-Signal aktiv ist oder nicht. Schnelle Hilfsfunktionsausgabe M=QU(1) ist unwirksam, da M01 der 1. M-Funktionsgruppe zugeordnet ist und damit immer am Satzende ausgegeben wird.</p> <p>Bit 1 = 1: Die M-Funktion M01: bedingter Programmstopp wird nur dann an PLC ausgegeben, wenn M01 auch aktiv ist. Dadurch ist laufzeitoptimale Bearbeitung des Teileprogramms möglich. Bei schneller Hilfsfunktionsausgabe M=QU(1) wird M1 während der Bewegung ausgegeben; damit ist es möglich, im Bahnsteuerbetrieb Sätze mit programmiertem M01 zu fahren, solange M01 nicht aktiv ist. Die Abfrage des M01-Signals erfolgt bei M=QU(1) nicht mehr am Satzende, sondern während der Bewegung. Beispiel eines UP: G64 F2000 G91 Y10 X10 X10 Z10 M17</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	<ul style="list-style-type: none"> • Bei SPF_END_TO_VDI=0 bleibt ein aktiver Bahnsteuerbetrieb erhalten. • Bei SPF_END_TO_VDI=1 können Vorschubeinbrüche im Bahnsteuerbetrieb auftreten. 		

22000 MD-Nummer	AUXFU_ASSIGN_GROUP[n] Hilfsfunktionsgruppe [HiFunr. im Kanal]: 0...49 bzw. 63 (ab SW 5.2)		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 15	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	siehe MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE [n] (Hilfsfunktionsart)		
Anwendungsbeispiel(e)	siehe Kapitel 6		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

22010	AUXFU_ASSIGN_TYPE[n]
MD-Nummer	Hilfsfunktionsart [HiFunr. im Kanal]: 0...49 bzw. 63 (ab SW 5.2)
Standardvorbereitung: –	min. Eingabegrenze: – max. Eingabegrenze: 16 Zeichen
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7 Einheit: –
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand: 1.1
Bedeutung:	<p>Mit den Maschinendaten AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (Hilfsfunktionsart), AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n] (Hilfsfunktionserweiterung), AUXFU_ASSIGN_VALUE[n] (Hilfsfunktionswert) und AUXFU_ASSIGN_GROUP[n] (Hilfsfunktionsgruppe) wird eine Hilfsfunktionsart (M,S,H,T,D), die zugehörige Erweiterung und der Hilfsfunktionswert einer Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet.</p> <p>Beispiel:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>⇒ MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE[0] = "M" MD: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[0] = 0 MD: AUXFU_ASSIGN_VALUE[0] = 100 MD: AUXFU_ASSIGN_GROUP[0] = 5; (≙ 5. Gruppe)</p> <p>M00, M01, M02, M17 und M30 sind standardmäßig der Gruppe 1 zugeordnet. M3, M4, M5 und M70 der Masterspindel sind standardmäßig der Gruppe 2 zugeordnet. Die S-Funktionen der Masterspindel sind standardmäßig der Gruppe 3 zugeordnet.</p> <p>Bei der Zuordnung einer Hilfsfunktion zu einer Gruppe kann die eingestellte Synchronisation bzgl. der PLC-Nahtstelle und einer mitprogrammierten Bewegung dem MD: AUXFU_GROUP_SPEC [n] (Hilfsfunktionsgruppenspezifikation) entnommen werden. Für die ausgewählten Hilfsfunktionen werden die in den Maschinendaten MD: AUXFU_[M,S,H,T,D,F]_SYNC_TYPE (Ausgabezeitpunkt der [M,S,H,T,D,F]-Funktionen) definierten Vorgaben nicht beachtet. Auch eine programmierte schnelle Hilfsfunktion (z.B. M=QU(100)) wird nicht berücksichtigt.</p> <p>Der Index [n] der Maschinendaten bezeichnet die Hilfsfunktionsnummer Alle Hilfsfunktionen, die Hilfsfunktionsgruppen zugeordnet werden, sind in aufsteigender Reihenfolge zu numerieren. [0] ≙ 1. Hilfsfunktion [1] ≙ 2. „ . . Die Maschinendaten zur Zuordnung einer Hilfsfunktion zu einer Hilfsfunktionsgruppe sind jeweils mit dem gleichen Index [n] zu versehen.</p> <p>Hinweis: Eine Zuordnung des Typs DL ist nicht möglich.</p>
Anwendungsbeispiel(e)	siehe Kapitel 6
Sonderfälle, Fehler,	<p>Wenn der Hilfsfunktionswert einer Hifu kleiner 0 ist, werden alle Hilfsfunktionen dieser Art und Erweiterung einer Gruppe zugeordnet.</p> <p>Beispiel: S2 = -1 => Gruppe 9 (alle S-Werte der 2. Spindel werden der Gruppe 9 zugeordnet)</p>
korrespondierend mit	MD 11100: AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN

22020 MD-Nummer	AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n] Hilfsfunktionserweiterung [HiFunnr. im Kanal]: 0...49 bzw. 63 (ab SW 5.2)
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0 max. Eingabegrenze: 99
Änderung gültig nach Power On	
Schutzstufe: 2/7 Einheit: –	
Datentype: BYTE gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	siehe MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (Hilfsfunktionsart)
Anwendungsbeispiel(e)	siehe Kapitel 6
Sonderfälle, Fehler,	Die Hilfsfunktionserweiterungen 1–4 sind bei S- und M-Funktionen für Spindelfunktionen reserviert.

22030 MD-Nummer	AUXFU_ASSIGN_VALUE[n] Hilfsfunktionswert [HiFunnr. im Kanal]: 0..49 bzw. 63 (ab SW 5.2)
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: *** max. Eingabegrenze: ***
Änderung gültig nach Power On	
Schutzstufe: 2/7 Einheit: –	
Datentype: DWORD gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	siehe MD: AUXFU_ASSIGN_TYPE[n] (Hilfsfunktionsart)
Anwendungsbeispiel(e)	siehe Kapitel 6

22035 MD-Nummer	AUXFU_ASSIGN_SPEC[n] Ausgabe-Spezifikation[HiFunnr im Kanal] 0...49 bzw. 63 (ab SW 5.2)
Standardvorbesezung:0	min. Eingabegrenze: 0 max. Eingabegrenze: –
Änderung gültig nach Power ON	
Schutzstufe: 2 / 7 Einheit: –	
Datentype: DWORD gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Spezifikation des Ausgabeverhaltens der anwenderdefinierten Hilfsfunktionen. Gesetzte Bit haben folgende Wirkung: 0: Quittierung "normal" nach einen OB1-Takt 1: Quittierung "quick" mit OB40 3: keine Ausgabe an NCK-PLC-Nahtstelle 4: Spindelreaktion nach der Quittung 5: Ausgabe vor der Bewegung 6: Ausgabe während der Bewegung 7: Ausgabe am Satzende
korrespondierend mit	MD 11110: AUXFU_GROUP_SPEC MD 22000: AUXFU_ASSIGN_GROUP MD 22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE MD 22020: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION MD 22030: AUXFU_ASSIGN_VALUE

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

22040 MD-Nummer	AUXFU_PREDEF_GROUP Vordefinierte Hilfsfunktionsgruppen		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 64	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: Byte		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Vordefinierte Hilfsfunktionsgruppen: Es gibt folgende vordefinierte Hilfsfunktionen: M0, M1, M2, M17, M30, M6, M3, M4, M5, M19, M70, M40, M41, M42, M43, M44, M45, S Für M0, M1, M2, M17, M30 und M6 können die vordefinierten Gruppen nicht geändert werden.		
korrespondierend mit	MD 22050: AUXFU_PREDEF_TYPE MD 22060: AUXFU_PREDEF_EXTENSION MD 22070: AUXFU_PREDEF_VALUE MD 22080: AUXFU_PREDEF_SPEC		

22050 MD-Nummer	AUXFU_PREDEF_TYPE Vordefinierte Hilfsfunktionsart		
Standardvorbereitung: "M"	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: STRING		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Die Adress-Codes der vordefinierten Hilfsfunktionen sind fest vorgegeben. Es gibt folgende vordefinierte Hilfsfunktionen: M0, M1, M2, M17, M30, M6, M3, M4, M5, M19, M70, M40, M41, M42, M43, M44, M45, S Für diese kann die Einstellung nicht geändert werden.		
korrespondierend mit	MD 22040: AUXFU_PREDEF_GROUP MD 22060: AUXFU_PREDEF_EXTENSION MD 22070: AUXFU_PREDEF_VALUE MD 22080: AUXFU_PREDEF_SPEC		

22060 MD-Nummer	AUXFU_PREDEF_EXTENSION Vordefinierte Hilfsfunktionserweiterung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Vordefinierte Hilfsfunktionserweiterung 1: Adresserweiterung zulässig 0: keine Adresserweiterung Es gibt folgende vordefinierte Hilfsfunktionen: M0, M1, M2, M17, M30, M6, M3, M4, M5, M19, M70, M40, M41, M42, M43, M44, M45, S Für diese kann die Einstellung nicht geändert werden.		
korrespondierend mit	MD 22040: AUXFU_PREDEF_GROUP MD 22050: AUXFU_PREDEF_TYPE MD 22070: AUXFU_PREDEF_VALUE MD 22080: AUXFU_PREDEF_SPEC		

22070 MD-Nummer	AUXFU_PREDEF_VALUE Vordefinierter Hilfsfunktionswert		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Poer On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Vordefinierter Hilfsfunktionswert Es gibt folgende vordefinierte Hilfsfunktionen: M0, M1, M2, M17, M30, M6, M3, M4, M5, M19, M70, M40, M41, M42, M43, M44, M45, S Für diese kann die Einstellung nicht geändert werden.		
korrespondierend mit	MD 22040: AUXFU_PREDEF_GROUP MD 22050: AUXFU_PREDEF_TYPE MD 22060: AUXFU_PREDEF_EXTENSION MD 22080: AUXFU_PREDEF_SPEC		

22080 MD-Nummer	AUXFU_PREDEF_SPEC Ausgabe-Spezifikation		
Standardvorbereitung: 0x81, ...	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach POver On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Spezifikation des Ausgabeverhaltens der vordefinierten Hilfsfunktionen. Es gibt folgende vordefinierte Hilfsfunktionen: M0, M1, M2, M17, M30, M6, M3, M4, M5, M19, M70, M40, M41, M42, M43, M44, M45, S Die Einstellung für M0, M1, M2, M17, M30 und M6 kann nicht geändert werden! Bedeutung bei gesetztem Bit: 0: Quittierung "normal" nach einen OB1-Takt 1: Quittierung "quick" mit OB40 3: keine Ausgabe an VDI 4: Spindelreaktion nach der Quittung 5: Ausgabe vor der Bewegung 6: Ausgabe während der Bewegung 7: Ausgabe am Satzende		
korrespondierend mit	MD 22040: AUXFU_PREDEF_GROUP MD 22050: AUXFU_PREDEF_TYPE MD 22060: AUXFU_PREDEF_EXTENSION MD 22070: AUXFU_PREDEF_VALUE		

22100 MD-Nummer	AUXFU_QUICK_BLOCKCHANGE Satzwechsel ohne Verzögerung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Satzwechsel wird bei schnellen Hilfsfunktionen nicht verzögert 0: Bei der schnellen Hilfsfunktionsausgabe wird der Satzwechsel bis zur Quittierung durch die PLC (OB40) verzögert. 1: Bei der schnellen Hilfsfunktionsausgabe an die PLC wird der Satzwechsel nicht verzögert.		
MD irrelevant bei	Hilfsfunktionen mit normaler Quittung		
weiterführende Literatur	/FBSY/, Synchronaktionen		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

22110 MD-Nummer	AUXFU_H_TYPE_INT Typ von H-Hilfsfunktionen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	0: Der Werte von H-Hilfsfunktionen liegt im Gleitkommaformat vor. Der maximale Wertebereich ist +/-3.4028 ex 38. 1: Der Wert von H-Hilfsfunktionen wird gerundet und nach Integer gewandelt. Das Grundprogramm in der PLC muß den Wert als Integer-Wert interpretieren. Der maximale Wertebereich beträgt -2147483648 bis 2147483647. Ab SW 5.2 kann die H-Funktion mit 10 Dekaden eingegeben werden. Das MD 22110 hat den Wert 0. (kompatibel zu SW alt) Bis zu 5 Dekaden ist das Ergebnis gleich, werden mehr als 5 Dekaden programmiert, ist das Verhalten anders. Die Funktion wird als Exponentialfunktion dargestellt.		

22200 MD-Nummer	AUXFU_M_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der M-Funktionen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Synchronisation der M-Hilfsfunktionen bzgl. einer mitprogrammierten Achsbewegung. 0 = Ausgabe vor der Bewegung 1 = Ausgabe während der Bewegung (Je nach dem Zeitpunkt des Abholens durch die PLC kann es sein, daß die Bewegung noch nicht begonnen hat) 2 = Ausgabe am Ende vom Satz 3 = Keine Ausgabe an die PLC (somit keine Satzwechselferzögerung) Achtung: Die Gruppenzuordnung ist höher prior!		
Anwendungsbeispiel(e)	Alle M-Funktionen sollen vor der Bewegung an die PLC ausgegeben werden =>MD: AUXFU_M_SYNC_TYPE=0		

22210 MD-Nummer	AUXFU_S_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der S-Funktionen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Synchronisation der S-Hilfsfunktionen bzgl. einer mitprogrammierten Achsbewegung. 0 = Ausgabe vor der Bewegung 1 = Ausgabe während der Bewegung 2 = Ausgabe am Ende vom Satz 3 = Keine Ausgabe an die PLC (somit keine Satzwechselferzögerung) Achtung: Die Gruppenzuordnung ist höher prior !		
Anwendungsbeispiel(e)	Alle S-Funktionen sollen vor der Bewegung an die PLC ausgegeben werden =>MD: AUXFU_S_SYNC_TYPE=0		

22220	AUXFU_T_SYNC_TYPE		
MD-Nummer	Ausgabezeitpunkt der T-Funktionen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: –	
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Synchronisation der T-Hilfsfunktionen bzgl. einer mitprogrammierten Achsbewegung. 0 = Ausgabe vor der Bewegung 1 = Ausgabe während der Bewegung 2 = Ausgabe am Ende vom Satz 3 = Keine Ausgabe an die PLC (somit keine Satzwechselverzögerung) Achtung: Die Gruppenzuordnung ist höher prior !		
Anwendungsbeispiel(e)	Alle T-Funktionen sollen vor der Bewegung an die PLC ausgegeben werden ⇒MD: AUXFU_T_SYNC_TYPE=0		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

22230 MD-Nummer	AUXFU_H_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der H-Funktionen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Synchronisation der H-Hilfsfunktionen bzgl. einer mitprogrammierten Achsbewegung. 0 = Ausgabe vor der Bewegung 1 = Ausgabe während der Bewegung 2 = Ausgabe am Ende vom Satz 3 = Keine Ausgabe an die PLC (somit keine Satzwechselferzögerung) Achtung: Die Gruppenzuordnung ist höher prior !		
Anwendungsbeispiel(e)	Alle H-Funktionen sollen während der Bewegung an die PLC ausgegeben werden ⇒MD: AUXFU_H_SYNC_TYPE=1		

22240 MD-Nummer	AUXFU_F_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der F-Funktionen		
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Synchronisation der F-Hilfsfunktionen bzgl. einer mitprogrammierten Achsbewegung. 0 = Ausgabe vor der Bewegung 1 = Ausgabe während der Bewegung 2 = Ausgabe am Ende vom Satz 3 = Keine Ausgabe an die PLC (somit keine Satzwechselferzögerung) Achtung: Die Gruppenzuordnung ist höher prior !		
Anwendungsbeispiel(e)	Alle F-Funktionen sollen am Ende vom Satz an die PLC ausgegeben werden. ⇒MD: AUXFU_F_SYNC_TYPE=2		

22250 MD-Nummer	AUXFU_D_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der D-Funktionen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Synchronisation der D-Hilfsfunktionen bzgl. einer mitprogrammierten Achsbewegung. 0 = Ausgabe vor der Bewegung 1 = Ausgabe während der Bewegung 2 = Ausgabe am Ende vom Satz 3 = Keine Ausgabe an die PLC (somit keine Satzwechselferzögerung) Achtung: Die Gruppenzuordnung ist höher prior !		
Anwendungsbeispiel(e)	Alle D-Funktionen sollen nicht an die PLC ausgegeben werden. ⇒MD: AUXFU_D_SYNC_TYPE=3		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

22252 MD-Nummer	AUXFU_DL_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der DL-Funktionen		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Synchronisation der D-Hilfsfunktionen bzgl. einer mitprogrammierten Achsbewegung. 0 = Ausgabe vor der Bewegung 1 = Ausgabe während der Bewegung 2 = Ausgabe am Ende vom Satz 3 = Keine Ausgabe an die PLC (somit keine Satzwechselferzögerung) Achtung: Der Synchronisationstyp der Gruppe, der einzelne Hilfsfunktionen über Projektierung zugeordnet werden können, hat höhere Priorität!		
Anwendungsbeispiel(e)	Alle DL-Funktionen sollen nicht an die PLC ausgegeben werden. ⇒MD: AUXFU_DL_SYNC_TYPE=3		

22254 MD-Nummer	AUXFU_ASSOC_M0_VALUE Zusätzliche M-Fkt. für Programm-Halt		
Standardvorbesezung: –1	min. Eingabegrenze: 6	max. Eingabegrenze: 0x7FFF	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird eine zusätzliche vordefinierte M-Funktion definiert, die das gleiche Verhalten wie M0 hat. Der Wert des Maschinendatums entspricht der M-Hilfsfunktionsnummer Die vordefinierten Werte: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 17, 19, 30, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 70 sind nicht erlaubt. Das MD muß sich von dem Wert in MD 22256 unterscheiden. Einschränkung: siehe MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE		
korrespondierend mit	MD 22256: AUXFU_ASSOC_M1_VALUE		
weiterführende Literatur	/FB/, K1, BAG, Kanal, Programmbetrieb, "Unterprogrammaufruf mit M-/T-Funktionen"		

22256 MD-Nummer	AUXFU_ASSOC_M1_VALUE Zusätzliche M-Fkt. für Bedingter-Halt		
Standardvorbesezung: –1	min. Eingabegrenze: 6	max. Eingabegrenze: 0x7FFF	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird eine zusätzliche vordefinierte M-Funktion definiert, die das gleiche Verhalten wie M1 hat. Der Wert des Maschinendatums entspricht der M-Hilfsfunktionsnummer Die vordefinierten Werte: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 17, 19, 30, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 70 sind nicht erlaubt. Das MD muß sich von dem Wert in MD 22254 unterscheiden. Einschränkung: siehe MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE		
korrespondierend mit	MD 22254: AUXFU_ASSOC_M0_VALUE		
weiterführende Literatur	/FB/, K1, BAG, Kanal, Programmbetrieb, "Unterprogrammaufruf mit M-/T-Funktionen"		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

22300	AUXFU_AT_BLOCK_SEARCH_END		
MD-Nummer	Hilfsfunktionsausgabe nach Satzsuchlauf		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1 bis 3.2	
Bedeutung:	Mit dem Maschinendatum wird der Ausgabemodus der bei Satzsuchlauf aufgesammelten Hilfsfunktionen festgelegt. 1: Unbedingte Ausgabe der aufgesammelten Hilfsfunktionen am Ende eines Satzsuchlaufes 0: Ausgabe der aufgesammelten Hilfsfunktionen nach Betätigung von NC-Start am Ende eines Satzsuchlaufes.		



5

Signalbeschreibungen

5.1 Kanalspezifische Signale

5.1.1 Signale an Kanal

DB 21–30 DBX30.5 Datenbaustein	Assoziiertes M01 aktivieren Signal von PLC an Kanal (PLC → NCK)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert:	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.4	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	PLC meldet an NCK, dass assoziiertes M01 (Hilfsfunktion) aktiviert werden soll.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Assoziiertes M01 (Hilfsfunktion) deaktivieren.		
korrespondierend mit	DB 21–30, DBX 318.5		

5.1.2 Signale von Kanal

DB21–30 DBB58,60–65 Datenbaustein	M-, S-, T-, D-, H-, F-Fkt. Änderung Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsge- steuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Eine M-, S-, T-, D-, H- oder F-Information wurde mit einem neuen Wert zusammen mit dem zugehörigem Änderungssignal zu Beginn eines OB1-Zyklus auf die Nahtstelle ausgegeben. Dabei zeigt das Änderungssignal an, daß der entsprechende Wert gültig ist.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Änderungssignale werden zu Beginn des nächsten OB1-Zyklus durch das PLC-Grundprogramm zurückgesetzt. Der Wert der jeweiligen Information ist nicht gültig.		

DB21–30 DBB60–64 DBB66–67 Datenbaustein	M-, S-, T-, D-, H-, F-Fkt. Zusatzinformation "Quick" (schnelle Quittung) Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsge- steuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 4.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Eine M-, S-, T-, D-, H- oder F-Information wurde mit einem neuen Wert zusammen mit dem zugehörigem Änderungssignal zu Beginn eines OB1-Zyklus auf die Nahtstelle ausgegeben. Dabei zeigt die Zusatzinformation "Quick" die schnelle Hilfsfunktion an.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Änderungssignale werden zu Beginn des nächsten OB1-Zyklus durch das PLC-Grundprogramm zurückgesetzt. Der Wert der jeweiligen Information ist nicht gültig.		

5.1 Kanalspezifische Signale

DB21–30 DBX59.0 bis DBX59.4 Datenbaustein	M–Fkt. 1–5 nicht in Liste enthalten	
	Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	M–Funktion größer 99 (bei erweiterter Adresse = 0) oder bei erweiterter Adresse > 0 nicht in der Dekodierliste enthalten. Dieses Signal steht zusammen mit dem zugehörigen M–Änderungssignal einen OB1–Zyklus an. Ursache: <ul style="list-style-type: none"> • Falsche M–Funktion programmiert. • M–Funktion in der Dekodierliste der PLC nicht projiziert. Abhilfe z.B. <ul style="list-style-type: none"> • PLC setzt Einlesesperre • Ausgabe eines PLC–Alarmes 	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	M–Funktion kleiner 99 (bei erweiterter Adresse = 0) oder bei erweiterter Adresse > 0 in der Dekodierliste enthalten.	

DB21–30 DBB68–97 Datenbaustein	M–Funktion 1 bis 5	
	Erweiterte Adresse M–Funktion 1 bis 5	
	Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Hier werden bis zu 5 in einem NC–Satz programmierte M–Funktionen gleichzeitig bereitgestellt, sobald die M–Änderungssignale anstehen. Wertebereich der M–Funktionen: 0 bis 9999 9999; ganzzahlig Wertebereich der erweiterten Adresse: 0 bis 99; ganzzahlig Die M–Funktionen bleiben stehen, bis sie durch neue M–Funktionen überschrieben werden.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Hochlauf der PLC. • Vor Eintrag einer neuen Hilfsfunktion werden alle anderen gelöscht. 	
Anwendungsbeispiel(e)	Dekodierung bzw. Auswertung von M–Funktionen, die nicht standardmäßig oder über eine Liste dekodiert werden. Über die erweiterte Adresse kann die M–Funktion einem anderen Kanal zugeordnet werden, der nicht dem entspricht in dem das Programm läuft.	
Sonderfälle, Fehler,	Bei M00 bis M99 ist die erweiterte Adresse = 0.	

DB21–30 DBB98–115 Datenbaustein	S–Funktion 1 bis 3	
	Erweiterte Adresse S–Funktion 1 bis 3	
	Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Hier werden bis zu 3 in einem NC–Satz programmierte S–Funktionen gleichzeitig bereitgestellt, sobald die S–Änderungssignale anstehen. Wertebereich der Spindeldrehzahl: 0 bis 999 999; ganzzahlig Wertebereich der erweiterten Adresse: 0 bis 6; ganzzahlig Die S–Funktionen bleiben stehen, bis sie durch neue S–Funktionen überschrieben werden.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Hochlauf der PLC. • Vor Eintrag einer neuen Hilfsfunktion werden alle anderen gelöscht. 	
Anwendungsbeispiel(e)	Spindeldrehzahlsteuerung durch die PLC. Über die erweiterte Adresse wird programmiert, für welche Spindel das S–Wort gültig ist. z.B: S2=500	

DB21–30 DBB118,119 Datenbaustein	T–Funktion 1 Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Hier wird die in einem NC–Satz programmierte T–Funktion bereitgestellt, sobald das T–Änderungssignal ansteht. Wertebereich der T–Funktion: 0–99 999 999; ganzzahlig Die T–Funktion bleibt stehen, bis sie durch eine neue T–Funktion überschrieben wird.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Hochlauf der PLC. • Vor Eintrag einer neuen Hilfsfunktion werden alle anderen gelöscht. 		
Anwendungsbeispiel(e)	Steuerung der automatischen Werkzeugauswahl.		
Sonderfälle, Fehler,	Mit T0 wird das aktuelle Werkzeug aus der Werkzeughalterung entfernt und kein neues eingewechselt (Standardprojektierung des Maschinenherstellers).		

DB21–30 DBB129 Datenbaustein	D–Funktion 1 Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Hier wird die in einem NC–Satz programmierte D–Funktion bereitgestellt, sobald das D–Änderungssignal ansteht. Wertebereich der D–Funktion: 0–999; ganzzahlig Die D–Funktion bleibt stehen, bis sie durch eine neue D–Funktion überschrieben wird.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Hochlauf der PLC. • Vor Eintrag einer neuen Hilfsfunktion werden alle anderen gelöscht. 		
Anwendungsbeispiel(e)	Realisierung von Schutzfunktionen.		
Sonderfälle, Fehler,	D0 ist für die Abwahl der aktuellen Werkzeugkorrektur reserviert.		

DB21–30 DBB140–157 Datenbaustein	H–Funktion 1 bis 3 Erweiterte Adresse H–Funktion 1 bis 3 Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Hier werden bis zu 3 in einem NC–Satz programmierte H–Funktionen gleichzeitig bereitgestellt, sobald die H–Änderungssignale anstehen. Wertebereich der H–Funktion: Gleitpunkt (entsprechend MC5+Format) Wertebereich der erweiterten Adresse: 0 bis 99; ganzzahlig Die H–Funktionen bleiben stehen, bis sie durch neue H–Funktionen überschrieben werden.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Hochlauf der PLC. • Vor Eintrag einer neuen Hilfsfunktion werden alle anderen gelöscht. 		
Anwendungsbeispiel(e)	Schaltfunktionen an der Maschine.		

5.1 Kanalspezifische Signale

DB21–30 DBB158–193 Datenbaustein	F–Funktion 1 bis 6 Erweiterte Adresse F–Funktion 1 bis 6 Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Hier werden bis zu 6 in einem NC–Satz programmierte F–Funktionen (ein Bahnvorschub und bis zu 5 achsspezifische Vorschübe für Positionierachsen) gleichzeitig bereitgestellt, sobald die F–Änderungssignale anstehen. <ul style="list-style-type: none"> • Wertebereich der F–Funktion: Gleitpunkt (entsprechend MC5+Format) • Wertebereich der erweiterten Adresse: 0 bis 18; ganzzahlig • Die erweiterte Adresse der F–Funktion wird aus der Vorschubart (Bahnvorschub oder achsspezifischer Vorschub) und dem Achsnamen gebildet. Sie ist folgendermaßen codiert: 0: Bahnvorschub; z.B.: F=1000 1 bis 18: Maschinenachsnnummer der Positionierachse bei achsspezifischem Vorschub; z. B. FA[X1]=500 Die F–Funktionen bleiben stehen, bis sie durch neue F–Funktionen überschrieben werden.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Hochlauf der PLC. • Vor Eintrag einer neuen Hilfsfunktion werden alle anderen gelöscht. 	
Anwendungsbeispiel(e)	Beeinflussen des programmierten F–Wortes durch die PLC z.B. durch Überschreiben der eingestellten Vorschubkorrektur.	
korrespondierend mit	MD: AUXFU_F_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der F–Funktionen	

DB21–30 DBB194–206 Datenbaustein	Dynamische M–Funktionen: M0 – M99 Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert von NCK	Signal(e) gültig ab SW–Stand:1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die dynamischen M–Signalbits werden durch dekodierte M–Funktionen gesetzt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die dynamischen M–Signalbits werden bei einer allgemeinen Hilfsfunktionsausgabe durch das PLC–Grundprogramm quittiert, nach dem der OB1 einmal komplett durchlaufen wurde. Bei einer schnellen Hilfsfunktionsausgabe werden sie, nachdem die PLC die Hilfsfunktionen erkannt hat, im gleichen OB40–Zyklus quittiert.	
Anwendungsbeispiel(e)	Spindel Rechts–/Linkslauf, Kühlmittel ein–/ausschalten.	

DB 21–30 DBX318.5 Datenbaustein	Assoziiertes M01/M00 aktiv Signal von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert:	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 6.4
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Mit dem Bit wird angezeigt, daß bei entsprechender vorheriger Freischaltung/Aktivierung von assoziierten M00 und M01 (Hilfsfunktionen), eine M00 oder M01 Hilfsfunktion aktiv ist.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Keine assoziierten M00/M01 Hilfsfunktionen aktiv.	
korrespondierend mit	DB 21–30, DBX30.5	

5.2 Achsspezifische Signale

DB31–61 DBD78 Datenbaustein	Wert F–Hilfsfunktion Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Die Werte der F–Hilfsfunktion für Positionierachsen werden hier abgelegt. Die jeweilige Achse bestimmt sich aus der erweiterten Adresse		

DB31–61 DBD86 Datenbaustein	Wert M–Hilfsfunktion Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Die Werte für die Hilfsfunktionen M3, M4, M5 werden in die zugehörige Nahtstelle für die adressierte Spindel gelegt.		

DB31–61 DBD88 Datenbaustein	Wert S–Hilfsfunktion Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Die Werte für die S–Hilfsfunktionen werden in die zugehörige Nahtstelle für die adressierte Spindel gelegt		



6

Beispiel

Maschinen- konfiguration

Für eine Werkzeugmaschine mit folgender Konfiguration sollen die Maschinendaten der notwendigen Hilfsfunktionen definiert werden:

- Werkzeugmaschine mit 2 Spindeln
 Spindel 1 = Masterspindel
 Spindel 2 = Zweite Spindel
- Getriebestufen
 Stufe 1–5 für Masterspindel
- Kühlwasser

Nr. 1	"Ein"	= M50
Nr. 1	"Aus"	= M51
Nr. 2	"Ein"	= M52
Nr. 2	"Aus"	= M53

Anforderungen und sinnvolle Zuordnungen

Spindel 1 (Masterspindel):

- M3, M4, M5, M70 und M1=3, M1=4, M1=5, M1=70 sind standardmäßig der Hilfsfunktionsgruppe 2 zugeordnet.
- Alle S- und S1-Werte der Masterspindel sind standardmäßig der Gruppe 3 zugeordnet.
- Anforderung: Nach Satzsuchlauf soll die zuletzt programmierte Getriebestufe ausgegeben werden.
 ⇒ M40, M41, M42, M43, M44, M45 und M1=40, M1=41, M1=42, M1=43, M1=44, M1=45 werden z.B. der Gruppe 9 zugeordnet.

Spindel 2:

- Anforderung: In einem Satz darf nur eine M-Funktion für Drehrichtungsumschaltung programmiert werden. Nach Satzsuchlauf soll die zuletzt programmierte Drehrichtung ausgegeben werden.
 ⇒ M2=3, M2=4, M2=5, M2=70 werden einer Gruppe zugeordnet, z.B. der Gruppe 10.
- Anforderung: Alle S2-Werte sollen einer Gruppe zugeordnet werden, z.B. der Gruppe 11.

Kühlwasser:

- Anforderung: Ein- und Ausschalten in einem Teileprogrammsatz ist nicht zulässig. Nach Satzsuchlauf soll das Kühlwasser ein- bzw. ausgeschaltet werden.
 ⇒ M50 und M51 einer Gruppe zuordnen, z.B. der Gruppe 12.
 ⇒ M52 und M53 einer Gruppe zuordnen, z.B. der Gruppe 13.

6 Beispiel

**Hilfsfunktions-
ausgabe**

Die Ausgabedauer der Hilfsfunktionen und die Art der Synchronisation mit einer programmierten Bewegung ergibt sich aus folgenden Anforderungen:

Spindel 1 (Masterspindel):

- Die Drehrichtungsumschaltung der Masterspindel ist eine interne Funktion.
⇒ M3, M4, M5, M70 und M1=3, M1=4, M1=5, M1=70 (Gruppe 2) werden vor der Bewegung als schnelle Hilfsfunktionen ausgegeben.
⇒ S- und S1-Werte (Gruppe 3) werden vor der Bewegung als schnelle Hilfsfunktionen ausgegeben.
- Getriebeschalten erfolgt durch die PLC.
⇒ M40 bis M45, M1=40 bis M1=45 (Gruppe 9) werden vor der Bewegung als normale Hilfsfunktionen ausgegeben.

Spindel 2:

- Die Drehrichtungsumschaltung der 2. Spindel ist eine interne Funktion.
⇒ M2=3, M2=4, M2=5, M2=70 (Gruppe 10) werden vor der Bewegung als schnelle Hilfsfunktionen ausgegeben.
⇒ S2-Werte (Gruppe 11) werden vor der Bewegung als schnelle Hilfsfunktionen ausgegeben.

Kühlwasser:

- Die Kühlwasserein-/–ausschaltung erfolgt durch die PLC.
⇒ M50, M51 (Gruppe 12) und M52, M53 (Gruppe 13) werden vor der Bewegung als normale Hilfsfunktionen ausgegeben.

**Teileprogramm zur
Projektierung**

Allgemein:

Auf alle Gruppen werden insgesamt 21 Hilfsfunktionen verteilt.

\$MN_AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN=21

Spindel 1:

Spezifikation der Gruppe 2 abweichend von der Voreinstellung:

\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[1]='H22'; (Codierung als Hex-Wert)

Spezifikation der Gruppe 3 abweichend von der Voreinstellung:

\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[2]='H22'; (Codierung als Hex-Wert)

Spezifikation der Gruppe 9:

\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[8]='H21'; (Codierung als Hex-Wert)

Beschreibung der 1. Hifu: M40 ... Beschreibung der 6. Hifu: M45

```
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[0]="M"  
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[0]=0  
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[0]=40  
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[0]=9  
:  
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[5]="M"  
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[5]=0  
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[5]=45  
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[5]=9
```

Beschreibung der 7. Hifu: M1=40 ... Beschreibung der 12. Hifu: M1=45

```
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[6]="M"  
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[6]=1  
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[6]=40  
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[6]=9  
:  
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[11]="M"  
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[11]=1  
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[11]=45  
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[11]=9
```

Spindel 2: Spezifikation der Gruppe 10

```
$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[9]= 'H22'; (Codierung als Hex-Wert)
```

Beschreibung der 13. Hifu: M2=3

```
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[12]="M"  
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[12]=2  
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[12]=3  
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[12]=10
```

Beschreibung der 14. Hifu: M2=4

```
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[13]="M"  
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[13]=2  
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[13]=4  
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[13]=10
```

Beschreibung der 15. Hifu: M2=5

```
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[14]="M"  
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[14]=2  
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[14]=5  
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[14]=10
```

Beschreibung der 16. Hifu: M2=70

```
$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[15]="M"  
$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[15]=2  
$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[15]=70  
$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[15]=10
```

6 Beispiel

Spezifikation der Gruppe 11

\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[10]='H22'; (Codierung als Hex-Wert)

Beschreibung der 17. Hifu: S2=...

\$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[16]="S"
\$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[16]=2
\$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[16]=-1
\$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[16]=11

Kühlwasser: Spezifikation der Gruppe 12

\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[11]='H21'; (Codierung als Hex-Wert)

Beschreibung der 18. Hifu: M50

\$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[17]="M"
\$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[17]=0
\$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[17]=50
\$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[17]=12

Beschreibung der 19. Hifu: M51

\$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[18]="M"
\$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[18]=0
\$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[18]=51
\$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[18]=12

Spezifikation der Gruppe 13

\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC[12]='H21'; (Codierung als Hex-Wert)

Beschreibung der 20. Hifu: M52

\$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[19]="M"
\$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[19]=0
\$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[19]=52
\$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[19]=13

Beschreibung der 21. Hifu: M53

\$MC_AUXFU_ASSIGN_TYPE[20]="M"
\$MC_AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[20]=0
\$MC_AUXFU_ASSIGN_VALUE[20]=53
\$MC_AUXFU_ASSIGN_GROUP[20]=13



Datenfelder, Listen

7

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
kanalspezifisch			
21-30	30.5	Assoziiertes M01 aktivieren	
21-30	58.0	M-Funktion 1 Änderung	
21-30	58.1	M-Funktion 2 Änderung	
21-30	58.2	M-Funktion 3 Änderung	
21-30	58.3	M-Funktion 4 Änderung	
21-30	58.4	M-Funktion 5 Änderung	
21-30	59.0	M-Funktion 1 nicht in Liste enthalten	
21-30	59.1	M-Funktion 2 nicht in Liste enthalten	
21-30	59.2	M-Funktion 3 nicht in Liste enthalten	
21-30	59.3	M-Funktion 4 nicht in Liste enthalten	
21-30	59.4	M-Funktion 5 nicht in Liste enthalten	
21-30	60.0	S-Funktion 1 Änderung	
21-30	60.1	S-Funktion 2 Änderung	
21-30	60.2	S-Funktion 3 Änderung	
21-30	60.4	S-Funktion 1 Quick	
21-30	605	S-Funktion 2 Quick	
21-30	60.6	S-Funktion 3 Quick	
21-30	61.0	T-Funktion 1 Änderung	
21-30	61.1	T-Funktion 2 Änderung	
21-30	61.2	T-Funktion 3 Änderung	
21-30	61.4	T-Funktion 1 Quick	
21-30	61.5	T-Funktion 2 Quick	
21-30	61.6	T-Funktion 3 Quick	
21-30	62.0	D-Funktion 1 Änderung	
21-30	62.1	D-Funktion 2 Änderung	
21-30	62.2	D-Funktion 3 Änderung	
21-30	62.4	D-Funktion 1 Quick	
21-30	62.5	D-Funktion 2 Quick	
21-30	62.6	D-Funktion 3 Quick	
21-30	63.0	E-Funktion 1 Änderung	

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
kanalspezifisch			
21-30	63.4	E-Funktion 1 Quick	
21-30	64.0	H-Funktion 1 Änderung	
21-30	64.1	H-Funktion 2 Änderung	
21-30	64.2	H-Funktion 3 Änderung	
21-30	64.4	H-Funktion 1 Quick	
21-30	64.5	H-Funktion 2 Quick	
21-30	64.6	H-Funktion 3 Quick	
21-30	65.0	F-Funktion 1 Änderung	
21-30	65.1	F-Funktion 2 Änderung	
21-30	65.2	F-Funktion 3 Änderung	
21-30	65.3	F-Funktion 4 Änderung	
21-30	65.4	F-Funktion 5 Änderung	
21-30	65.5	F-Funktion 6 Änderung	
21-30	66.0	M-Funktion 1 Quick	
21-30	66.1	M-Funktion 2 Quick	
21-30	66.2	M-Funktion 3 Quick	
21-30	66.3	M-Funktion 4 Quick	
21-30	66.4	M-Funktion 5 Quick	
21-30	67.0	F-Funktion 1 Quick	
21-30	67.1	F-Funktion 2 Quick	
21-30	67.2	F-Funktion 3 Quick	
21-30	67.3	F-Funktion 4 Quick	
21-30	67.4	F-Funktion 5 Quick	
21-30	67.5	F-Funktion 6 Quick	
21-30	68-69	erweiterte Adresse M-Funktion 1 (dual)	
21-30	70-73	M-Funktion 1 (DInt)	
21-30	74-75	erweiterte Adresse M-Funktion 2 (dual)	
21-30	76-79	M-Funktion 2 (DInt)	
21-30	80-81	erweiterte Adresse M-Funktion 3 (dual)	
21-30	82-85	M-Funktion 3 (DInt)	
21-30	86-87	erweiterte Adresse M-Funktion 4 (dual)	
21-30	88-91	M-Funktion 4 (DInt)	
21-30	92-93	erweiterte Adresse M-Funktion 5 (dual)	
21-30	94-97	M-Funktion 5 (DInt)	
21-30	98-99	erweiterte Adresse S-Funktion 1 (dual)	
21-30	100-103	S-Funktion 1 (Real)	
21-30	104-105	erweiterte Adresse S-Funktion 2 (dual)	
21-30	106-109	S-Funktion 2 (Real)	
21-30	110-111	erweiterte Adresse S-Funktion 3 (dual)	
21-30	112-115	S-Funktion 3 (Real)	
21-30	116-117	erweiterte Adresse T-Funktion 1 (dual)	

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
kanalspezifisch			
21-30	118-119	T-Funktion 1 (Int)	
21-30	120-121	erweiterte Adresse T-Funktion 2 (dual)	
21-30	122-123	T-Funktion 2 (Int)	
21-30	124-125	erweiterte Adresse T-Funktion 3 (dual)	
21-30	126-127	T-Funktion 3 (Int)	
21-30	128	erweiterte Adresse D-Funktion 1 (dual)	
21-30	129	D-Funktion 1 (dual)	
21-30	130	erweiterte Adresse D-Funktion 2 (dual)	
21-30	131	D-Funktion 2 (dual)	
21-30	132	erweiterte Adresse D-Funktion 3 (dual)	
21-30	133	D-Funktion 3 (dual)	
21-30	134-135	erweiterte Adresse E-Funktion (dual)	
21-30	136	E-Funktion (REAL)	
21-30	140	erweiterte Adresse H-Funktion 1 (dual)	
21-30	142-145	H-Funktion 1 (Real-Format)	
21-30	146	erweiterte Adresse H-Funktion 2 (dual)	
21-30	148-151	H-Funktion 2 (REAL-Format)	
21-30	152	erweiterte Adresse H-Funktion 3 (dual)	
21-30	154-157	H-Funktion 3 (Real-Format)	
21-30	158	erweiterte Adresse F-Funktion 1 (dual)	
21-30	160-163	F-Funktion 1 (Real-Format)	
21-30	164	erweiterte Adresse F-Funktion 2 (dual)	
21-30	166-169	F-Funktion 2 (Real-Format)	
21-30	170	erweiterte Adresse F-Funktion 3 (dual)	
21-30	172-175	F-Funktion 3 (Real-Format)	
21-30	176	erweiterte Adresse F-Funktion 4 (dual)	
21-30	178-181	F-Funktion 4 (Real-Format)	
21-30	182	erweiterte Adresse F-Funktion 5 (dual)	
21-30	184-187	F-Funktion 5 (Real-Format)	
21-30	188	erweiterte Adresse F-Funktion 6 (dual)	
21-30	190-193	F-Funktion 6 (Real-Format)	
21-30	194.0-194.7	Dynamische M-Funktion: M00-M07	
21-30	195.0-195.7	Dynamische M-Funktion: M08-M15	
21-30	196.0-196.7	Dynamische M-Funktion: M16-M23	
21-30	197.0-197.7	Dynamische M-Funktion: M24-M31	
21-30	198.0-198.7	Dynamische M-Funktion: M32-M39	
21-30	199.0-199.7	Dynamische M-Funktion: M40-M47	
21-30	200.0-200.7	Dynamische M-Funktion: M48-M55	
21-30	201.0-201.7	Dynamische M-Funktion: M56-M63	
21-30	202.0-202.7	Dynamische M-Funktion: M64-M71	
21-30	203.0-203.7	Dynamische M-Funktion: M72-M79	

7.2 Maschinendaten

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
kanalspezifisch			
21-30	204.0-204.7	Dynamische M-Funktion: M80-M87	
21-30	205.0-205.7	Dynamische M-Funktion: M88-M95	
21-30	206.0-206.3	Dynamische M-Funktion: M96-M99	
21-30	318.5	Assoziiertes M00/M01 aktiv	

DB-Nummer		Name	Verweis
achsspezifisch			
31-61	DBD 78	Wert F-Funktion	
31-61	DBD 86	Wert M-Funktion	
31-61	DBD 88	Wert S-Funktion	

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
10713	M_NO_FCT_STOPRE	M-Funktion mit Vorlaufstop (ab SW 6.3)	
10714	M_NO_FCT_EOP	M-Funktion für Spindel aktiv nach RESET	S1
11100	AUXFU_MAXNUM_GROUP_ASSIGN	Anzahl der auf die HIFU-Gruppen verteilten Hilfsfunktionen	
11110	AUXFU_GROUP_SPEC[n]	Hilfsfunktionsgruppenspezifikation	
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20110	RESET_MODE_MASK	Festlegung der Steuerungsgrundstellung nach Teileprogramm-Start	K2
20112	START_MODE_MASK	Festlegung der Steuerungs-Grundstellung nach Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende	K2
20270	CUTTING_EDGE_DEFAULT	Grundstellung der Werkzeugschneide ohne Programmierung	W1
20800	SPF_END_TO_VDI	Unterprogrammende an PLC	
22000	AUXFU_ASSIGN_GROUP[n]	Hilfsfunktionsgruppe	
22010	AUXFU_ASSIGN_TYPE[n]	Hilfsfunktionsart	
22020	AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n]	Hilfsfunktionserweiterung	
22030	AUXFU_ASSIGN_VALUE[n]	Hilfsfunktionswert	
22035	AUXFU_ASSIGN_SPEC	Ausgabe-Spezifikation (Anwender def. Hifu)	
22040	AUXFU_PREDEF_GROUP	Vordefinierte Hilfsfunktionsgruppen	
22050	AUXFU_PREDEF_TYPE	Vordefinierte Hilfsfunktionsart	
22060	AUXFU_PREDEF_EXTENSION	Vordefinierte Hilfsfunktionserweiterung	
22070	AUXFU_PREDEF_VALUE	Vordefinierter Hilfsfunktionswert	
22080	AUXFU_PREDEF_SPEC	Ausgabe-Spezifikation (Vordefinierte Hifu)	
22100	AUXFU_QUICK_BLOCKCHANGE	Satzwechsel ohne Verzögerung	

kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
22110	AUXFU_H_TYPE_INT	Typ von H-Hilfsfunktionen	
22200	AUXFU_M_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der M-Funktionen	
22210	AUXFU_S_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der S-Funktionen	
22220	AUXFU_T_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der T-Funktionen	
22230	AUXFU_H_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der H-Funktionen	
22240	AUXFU_F_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der F-Funktionen	
22250	AUXFU_D_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der D-Funktionen	
22252	AUXFU_DL_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der DL-Funktionen	
22254	AUXFU_ASSOC_M0_VALUE	Zusätzliche M-Funktion für Programm-Halt	
22256	AUXFU_ASSOC_M1_VALUE	Zusätzliche M-Funktion für Bedingter-Halt	
22300	AUXFU_AT_BLOCK_SEARCH_END	Hilfsfunktionsausgabe nach Satzsuchlauf (Nicht mehr relevant ab SW-Stand 4)	

7.3 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, "Diagnoseanleitung" bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

BAG, Kanal, Programmbetrieb, Reset-Verhalten (K1)

1	Kurzbeschreibung	1/K1/1-5
2	Ausführliche Beschreibung	1/K1/2-9
2.1	Betriebsartengruppe (BAG)	1/K1/2-9
2.1.1	BAG–Stop	1/K1/2-11
2.1.2	BAG–Reset	1/K1/2-12
2.2	Kanal	1/K1/2-13
2.2.1	Vom Kanal abhängige Einsatzschwerpunkte	1/K1/2-15
2.3	Betriebsarten	1/K1/2-16
2.3.1	Überwachungen und Verriegelungen der einzelnen Betriebsarten	1/K1/2-18
2.3.2	Betriebsartenwechsel	1/K1/2-19
2.4	Programmtest	1/K1/2-20
2.4.1	Programmbearbeitung ohne Sollwertausgaben	1/K1/2-20
2.4.2	Programmbearbeitung im Einzelsatzbetrieb	1/K1/2-22
2.4.3	Programmbearbeitung mit Probelaufvorschub	1/K1/2-24
2.4.4	Teileprogrammsätze ausblenden	1/K1/2-25
2.5	Satzsuchlauf	1/K1/2-26
2.5.1	Satzsuchlauf Funktionen	1/K1/2-27
2.5.2	Ablauf für Satzsuchlauf vom Typ 1, 2 und vom Typ 4 (ab SW 4.3)	1/K1/2-28
2.5.3	Automatischer Start eines ASUPS nach Satzsuchlauf (ab SW 6.1)	1/K1/2-31
2.5.4	Kaskadierter Satzsuchlauf (ab SW 6.1)	1/K1/2-31
2.5.5	Beispiele zum Satzsuchlauf mit Berechnung	1/K1/2-33
2.5.6	Satzsuchlauf mit Bearbeitung im Modus Programmtest, SeRuPro	1/K1/2-36
2.5.7	Stop an beliebiger Programmstelle für SERUPRO (ab SW 6.4) ..	1/K1/2-41
2.5.8	SERUPRO in unterschiedlichen Kanälen mehrfach starten	1/K1/2-42
2.5.9	SERUPRO in einer Gruppe von Kanälen durchführen (ab SW 6.4)	1/K1/2-44
2.5.10	SERUPRO–Ablauf ohne vorher ein Suchziel zu definieren	1/K1/2-46
2.5.11	Vom SERUPRO–Ablauf aktualisierte Systemvariable (ab SW 6.1) .	1/K1/2-47
2.5.12	Während SERUPRO unterstützte Funktionen (ab SW 6.3)	1/K1/2-50
2.5.14	SERUPRO–ASUP (ab SW 6.3)	1/K1/2-58
2.5.15	Wiederaufsetzen nach SERUPRO–Suchziel gefunden	1/K1/2-61
2.5.16	Wiederanfahren auf Kontur mit gesteuerten REPOS (ab SW 6.3)	1/K1/2-67
2.6	Programmbetrieb	1/K1/2-69

2.6.1	Grundstellungen	1/K1/2-69
2.6.2	Teileprogrammmanwahl	1/K1/2-70
2.6.3	Starten des Teileprogramms bzw. Teileprogrammsatzes	1/K1/2-70
2.6.4	Teileprogrammunterbrechung	1/K1/2-71
2.6.5	RESET-Kommando	1/K1/2-73
2.6.6	Programmzustand	1/K1/2-73
2.6.7	Kanalzustand	1/K1/2-75
2.6.8	Reaktionen auf Bedienungs- oder Programmaktionen	1/K1/2-76
2.6.9	Teileprogramm starten	1/K1/2-77
2.6.10	Zeitdiagramm-Beispiel für einen Programmablauf	1/K1/2-78
2.6.11	Programmtelwiederholungen (ab SW 4)	1/K1/2-79
2.6.12	Ereignisgesteuerte Programmaufrufe (ab SW 6.1)	1/K1/2-80
2.6.13	Asynchrone Unterprogramme (ASUP), Interruptroutinen	1/K1/2-86
2.6.14	ASUP-Aufruf außerhalb vom Programmbetrieb (ab SW 4)	1/K1/2-90
2.6.15	Benutzerdefinierte System-ASUPs (ab SW 4)	1/K1/2-94
2.7	Einzelsatz	1/K1/2-97
2.7.1	Decodier-Einzelsatz SBL2 mit impliziten Vorlaufstop (ab SW 6.3)	1/K1/2-97
2.7.2	Einzelsatz-Unterdrückung über SBLOF (ab SW 4.2)	1/K1/2-98
2.7.3	Einzelsatz-Unterdrückung verhindern (ab SW 4.2)	1/K1/2-100
2.8	Programmbeeinflussung	1/K1/2-101
2.8.1	Beeinflussung über die Bedienoberfläche und über die PLC	1/K1/2-101
2.8.2	Mehrere Ausblendeebenen (ab SW 5)	1/K1/2-102
2.8.3	Benutzung eines verkleinerten Interpolationspuffers	1/K1/2-103
2.8.4	Basis-Satzanzeige (ab SW 6.4)	1/K1/2-104
2.8.5	Abarbeiten von extern	1/K1/2-109
2.8.6	Externes Unterprogramm abarbeiten (ab SW 4)	1/K1/2-110
2.9	Reset-Verhalten	1/K1/2-113
2.9.1	Systemeinstellungen für Hochlauf, RESET/Teileprogramm-Ende und Teileprogramm-Start	1/K1/2-113
2.10	Unterprogrammaufruf mit M- und T-Funktionen	1/K1/2-121
2.10.1	M-Funktionersersetzung	1/K1/2-122
2.10.2	T-Funktionersersetzung	1/K1/2-124
2.10.3	Beispiele für M-/T-Funktionersersetzung beim Werkzeugwechsel	1/K1/2-125
2.11	Programmlaufzeit/Werkstückzähler (ab SW 5.2)	1/K1/2-127
2.11.1	Programmlaufzeit	1/K1/2-127
2.11.2	Werkstückzähler	1/K1/2-129
3	Randbedingungen	1/K1/4-131
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/K1/4-131
4.1	Maschinendaten der Bedientafelfront	1/K1/4-131
4.2	Allgemeine Maschinendaten	1/K1/4-133
4.3	Maschinendaten für Abarbeiten von extern (ab SW 4)	1/K1/4-143
4.4	Kanalspezifische Maschinendaten	1/K1/4-145
4.4.1	Satzsuchlauf	1/K1/4-150
4.4.2	ASUP	1/K1/4-153
4.4.3	Reset- und Start Verhalten	1/K1/4-154
4.4.4	Basis-Satzanzeige	1/K1/4-164
4.5	Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten	1/K1/4-165

4.6	Kanalspezifische Settingdaten	1/K1/4-166
4.7	Settingdaten für Abarbeiten von extern (ab SW 4)	1/K1/4-167
4.8	Settingdatum Basis–Satzanzeige freigeben (ab SW 6.4)	1/K1/4-167
5	Signalbeschreibungen	1/K1/5-169
5.1	BAG–spezifische Signale	1/K1/5-169
5.2	Kanalspezifische Signale	1/K1/5-175
5.3	Achsspezifische Signale	1/K1/5-192
6	Beispiel	1/K1/7-195
7	Datenfelder, Listen	1/K1/7-195
7.1	Allgemeine Maschinendaten	1/K1/7-195
7.1.1	Allgemeine Maschinendaten der Bedientafelfront	1/K1/7-195
7.1.2	Allgemeine Maschinendaten BAG/Programmbetrieb	1/K1/7-196
7.2	Kanal–Maschinendaten	1/K1/7-197
7.2.1	Grundmaschinendaten des Kanals	1/K1/7-197
7.2.2	Satzsuchlauf	1/K1/7-198
7.2.3	Reset–Verhalten	1/K1/7-198
7.2.4	Hilfsfunktionseinstellungen des Kanals	1/K1/7-199
7.2.5	Transformationsdefinitionen im Kanal	1/K1/7-200
7.2.6	Kanalspezifische Speichereinstellungen	1/K1/7-201
7.2.7	Programmlaufzeit und Werkstückzähler (ab SW 5.2)	1/K1/7-202
7.3	Achs–/Spindelspezifische Maschinendaten	1/K1/7-202
7.4	Kanalspezifische Settingdaten	1/K1/7-203
7.5	Nahstellensignale	1/K1/7-204
7.5.1	Analoge Ein– und Ausgänge	1/K1/7-204
7.5.2	DB11, ... BAG–Signale	1/K1/7-204
7.5.3	DB21, ... Kanal–Signale	1/K1/7-205
7.5.4	DB31, ... Achsspezifische–Signale	1/K1/7-207
7.6	Alarmer	1/K1/7-207



1

Kurzbeschreibung

Betriebsarten- gruppe (BAG)

Die Betriebsartengruppe ist die Zusammenfassung von Maschinenachsen, Spindeln und Kanälen zu einer Einheit.

Prinzipiell kann jede Betriebsartengruppe mit einer eigenständigen NC-Steuerung (mit mehreren Kanälen) verglichen werden. Eine Betriebsartengruppe:

- enthält die Kanäle, die vom Betriebsablauf her immer gleichzeitig in derselben Betriebsart arbeiten müssen.
- befindet sich entweder in der Betriebsart **AUTOMATIK**, **JOG** oder **MDA**

Kanal

Jeder Kanal besitzt eine eigene Programmdekodierung, Satzaufbereitung und Interpolation. Innerhalb eines Kanales kann ein eigenes Teileprogramm abgearbeitet werden.

Hinweis

Im Standardfall ist eine BAG und ein Kanal vorhanden.

Kanallücken (ab SW 4)

Bei der Konfiguration der Kanäle können Platzhalter-Kanäle vorgesehen werden, um die Konfiguration über Maschinen einer Serie möglichst einheitlich anzulegen und nur die tatsächlich benutzten Kanäle zu aktivieren.

Programmtest

Zum Testen oder Einfahren eines neuen Teileprogrammes gibt es folgende Möglichkeiten bereits in der Testphase kritische Fälle enorm zu reduzieren:

- Programmbearbeitung ohne Sollwertausgaben
- Programmbearbeitung im Einzelsatzbetrieb
- Programmbearbeitung mit Probelaufvorschub
- Teileprogrammätze ausblenden
- Satzsuchlauf mit oder ohne Berechnung

Satzsuchlauf (ab SW 4.3)

Über Satzsuchlauf sind folgende Programmsimulationen zum Suchen bestimmter Programmstellen:

- | | |
|-------|--|
| Typ 1 | ohne Berechnung an Kontur |
| Typ 2 | mit Berechnung an Kontur |
| Typ 4 | mit Berechnung an Satzendpunkt |
| Typ 5 | Selbsttätiger Start der angewählten Programmstelle mit Berechnung aller erforderlichen Daten aus der Vorgeschichte |

1 Kurzbeschreibung

Satzsuchlauf (ab SW 6.1)	<p>Automatischer Start eines ASUPS nach Satzsuchlauf Kaskadierter Satzsuchlauf Kanalübergreifender Satzsuchlauf im Modus Programmtest</p>
Programmbetrieb	<p>Programmbetrieb liegt dann vor, wenn in der Betriebsart AUTOMATIK oder MDA Teileprogramme bzw. Teileprogrammsätze abgearbeitet werden. Während der Abarbeitung kann dabei der Programmablauf durch PLC–Nahtstellensignale und Kommandos beeinflusst werden.</p> <p>Für jeden Kanal können Grundstellungen im über kanalspezifische Maschinendaten vorgegeben werden. Diese Grundstellungen wirken u.a. auf die G–Gruppen sowie auf die Hilfsfunktionsausgabe.</p> <p>Die Anwahl eines Teileprogrammes kann nur erfolgen, wenn sich der betreffende Kanal im Reset–Zustand befindet.</p> <p>Außerdem werden alle weiteren Programmabläufe mit PLC–Nahtstellensignale und den entsprechenden Kommandos behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Staren des Teileprogramms bzw. des Teileprogrammsatzes • Teileprogrammrechnung und Programmbeeinflussung • RESET Kommando, Programmzustand und Kanalzustand • Reaktionen auf Bedienungs– und Programmaktionen • Ereignisgesteuerte Programmaufrufe (ab SW 6.1)
Asynchrone Unter- progr. (ASUP), In- terruptroutinen	<p>ab SW 4 Mit Hilfe von Interrupteingängen ist die NC in der Lage, die aktuelle NC–Verarbeitung zu unterbrechen und auf hochpriorie Ereignisse in Interruptroutinen/ASUPs zu reagieren.</p>
Einzelsatz	<p>In der Funktion Einzelsatz kann der Anwender das Teileprogramm satzweise abarbeiten. Es gibt 3 Einstellungsarten der Funktion Einzelsatz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SLB1 := IPO–Einzelsatz • SLB2 := Decodiereinzelsatz • SLB3 := Stop im Zyklus
Basis–Satzanzeige (ab SW 6.4)	<p>Zur bestehenden Satzanzeige können über eine zweite, der sogenannten Basis–Satzanzeige, alle Sätze angezeigt werden, die eine Aktion an der Maschine bewirken werden.</p> <p>Die tatsächlich angefahrenen Endpositionen werden als Absolutposition dargestellt. Die Positionswerte beziehen sich wahlweise auf das Werkstückkoordinatensystem (WKS) oder auf das Einstellbare Nullpunkt–System (ENS).</p>
Programme von extern abarbeiten, Erweiterung (ab SW 4)	<p>Bei der Bearbeitung komplexer Werkstücke kommt es vor, daß der Speicher der NC für die Programme nicht ausreicht. Mit der Funktion "Abarbeiten von extern" können Unterprogramme von einem externen Speicher (z.B. von der Festplatte HMI Advanced) aufgerufen (EXTCALL) und abgearbeitet werden.</p>

- Reset-Verhalten** Das Verhalten der Steuerung kann für Funktionen wie z.B. G-Codes, Werkzeuglängenkorrektur, Transformation, Mitschleppverbände, Tangentiale Nachführung, Programmierbare Synchronspindel für bestimmte Systemeinstellungen nach
- Hochlauf (POWER ON),
 - Reset/Teileprogramm-Ende und
 - Teileprogramm-Start
- durch Maschinendaten verändert werden.
- Unterprogramm-
aufruf mit M- und
T- Funktionen** Für bestimmte Anwendungen kann es vorteilhaft sein, M- bzw. T-Funktionen durch ein Unterprogrammaufruf zu ersetzen. Dies kann z.B. für den Aufruf der Werkzeugwechselroutine genutzt werden.
- Mit entsprechenden Maschinendaten können Unterprogramme mit M- bzw. T-Funktionen entsprechend definiert und beeinflusst werden.
- Programmlaufzeit/
Werkstückzähler** ab SW 5.2
Zur Unterstützung des Bearbeiters an der Werkzeugmaschine werden Informationen zur Programmlaufzeit und zur Werkstückzählung bereitgestellt.
- Die dabei definierte Funktionalität ist **nicht identisch mit Funktionen der Werkzeugverwaltung** und besonders für NC-Systeme ohne Werkzeugverwaltung vorgesehen.
(ausführliche Beschreibung s. Abschnitt 2.11)



2

Ausführliche Beschreibung

2.1 Betriebsartengruppe (BAG)

**Festlegung einer Betriebsarten-
gruppe**

Eine Betriebsartengruppe faßt NC-Kanäle mit Achsen und Spindeln zu einer Bearbeitungseinheit zusammen.

Eine Betriebsartengruppe enthält die Kanäle, die vom Bearbeitungsablauf her immer gleichzeitig in der gleichen Betriebsart laufen müssen.

Hinweis

In dieser Beschreibung wird von einer BAG und einem Kanal ausgegangen.

Funktionen, die mehrere Kanäle benötigen (z. B. Achstausch) sind beschrieben in der

Literatur: /FB/, K5, "BAGs, Kanäle, Achstausch"

Mit der Konfiguration einer Betriebsartengruppe wird festgelegt, welche Kanäle zu einer Gruppe zusammengefaßt werden.

**Zuordnung der Betriebsarten-
gruppe**

Eine Betriebsartengruppe ist somit eine Zusammenfassung von Kanälen, welche aus einem oder mehreren Kanälen besteht. Einem Kanal werden Achsen und/oder Spindeln zugeordnet. Über das Maschinendatum

MD10010: ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP

wird ein Kanal einer BAG zugeordnet. Wird in mehreren Kanälen die gleiche BAG adressiert, so bilden diese zusammen eine BAG.

Hinweis

Die Steuerung kennt keine BAG-spezifischen Daten. Es ist aber möglich einige kanalspezifischen Einstellungen die die BAG betreffen vorzunehmen.

Kanalspezifische Zuordnungen

Achsen können mehreren Kanälen zugeordnet werden, die sich wiederum in verschiedenen BAGs befinden. Die Achsen können dann auch zwischen diesen Kanälen getauscht werden (Achstausch). Der Achstausch ist unabhängig von der BAG.

2.1 Betriebsartengruppe (BAG)

Einem Kanal werden Maschinenachsen bzw. Spindeln zugeordnet und wie folgt unterschieden:

- Geometrieachsen können im Bahnverband betrieben werden. Mit der Masterspindel können sie Funktionen, wie G96, G961, G331, G332 etc. ableisten.
- Kanalachsen die nicht als Geometrieachsen definiert sind, können als Bahnachsen, Synchronachsen, Positionierachsen, PLC-Achsen und Kommando-Achsen verfahren werden.
- Zusatzachsen haben keinen geometrischen Zusammenhang zwischen den Achsen.
- Masterspindel Geometrieachsen können mit der Masterspindel Funktionen verrichten.
- Hilfsspindeln und Hilfsachsen sind neben der Masterspindel alle weiteren Spindeln/Achsen im Kanal.

Durch den Programmbefehl Geoachstausch kann zugeordnet werden, welche Kanalachse die wievielte Geometrieachse sein soll. Welche Spindel im Kanal die Masterspindel sein soll, wird mit SETMS festgelegt.

Ab SW 4.4 kann jede im Kanal vorhandene Achse als Spindel projiziert werden. Die Anzahl der Achsen pro Kanal ist abhängig von der Ausprägung der Steuerung. Damit die verfügbare Leistungsbandbreite optimal genutzt werden kann, sind je nach Hardware nur bestimmte Konfigurationen von Kanälen und dazugehörigen Achsen erlaubt.

Bei der SINUMERIK 840D sind abhängig von der Ausprägung der HW/SW pro Kanal bis zu 12 Achsen/Spindeln zulässig.
pro NCU maximal 31 Achsen oder maximal 20 Spindeln zugelassen

Weitere Informationen zu weiteren Achskonfigurationen wie Achscontainer, Link-, Pendel-, Hauptlauf-, Rund-, Linear-, Leit- und Folge-Achsen und zu den verschiedenen Ausprägungen entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, K2, "Achsen, Koordinatensyst., Frames, Werkstück IWS"
/FB/, S1, "Spindeln" , /BU/, "Bestellunterlage, Katalog NC 60"

BAG-spezifische Nahtstellensignale

Der Signalaustausch BAG-spezifischer Signale an/von Betriebsartengruppe wird in der Anwendernahtstelle in den DB11 übertragen. Dadurch kann die Betriebsartengruppe von der PLC bzw. der NCK aus überwacht bzw. beeinflusst werden. Nachfolgende Tabelle stellt alle BAG-spezifischen NST-Signale dar:

BAG-Signale (PLC => NCK)	BAG-Signale (NCK => PLC)
BAG-Reset	Betriebsart-Strobe: JOG, MDA, AUTOMATIK
BAG-Stop Achsen plus Spindel	Maschinenfunktion Strobe: REF, REPOS, TEACH IN
BAG-Stop	Alle Kanäle (1 bis maximal 10) im Reset-Zusand
Betriebsartenwechsel	BAG betriebsbereit
Betriebsart: JOG, MDA, AUTOM.	aktive Betriebsart: JOG, MDA, AUTOMATIK
Einzelatz: Typ A, Typ B	Digitalisieren
Maschinenfunktion: REF, REPOS, TEACH IN,	aktive Maschinenfunktion: REF, REPOS, TEACH IN var. INC, 10000 INC 1 INC

Die Beschreibung aller BAG-spezifischen Signale befindet sich im Kapitel 5.

Änderung der Betriebsarten-gruppe	Eine Konfigurationsänderung der Betriebsartengruppe hinsichtlich ihrer zugeteilten Kanäle ist nur mit anschließendem Power On möglich. Die Änderung erfolgt über das MD10010: ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP. BAG-Nummern müssen lückenlos ab 1 vergeben werden.
Maschinendaten	Es existieren keine BAG-spezifischen Maschinendaten.
Kanallücken	<p>Kanäle, denen mit MD10010: ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP eine Betriebsartengruppe zugeordnet ist, gelten als aktiviert. Ab SW-Stand 4 kann Kanälen anstelle einer BAG-Nummer die Nummer 0 zugeordnet werden. Damit wird erreicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der nicht aktivierte Kanal benötigt keinen Speicherplatz in der Steuerung • Bauähnliche Serienmaschinen können bei der Konfiguration weitgehend gleich gehalten werden, wobei jeweils nur die Kanäle aktiviert werden, mit denen die vorliegende Maschine tatsächlich arbeiten kann. (BAG-Nummer größer als 0) <p>Sonderfall: Kanal 1 muß immer vorhanden sein. Ist ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[0] = 0 angegeben, wird durch die Steuerung automatisch ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[0] = 1 (BAG 1) gesetzt.</p> <p>Beispielkonfigurierung: ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[0] = 1 ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[1] = 2 ... ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[3] = 0 ; Lücke ... ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[8] = 1 ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[9] = 2</p>

2.1.1 BAG-Stop

BAG-Stop	Mit Hilfe der NST "BAG-Stop"(DB11, ... DBX0.5), NST "BAG-Stop Achsen plus Spindeln" (DB11, ... DBX0.6) kann gleichzeitig jedem Kanal der BAG ein Stop-Signal (vergleichbar NC-Stop) gegeben werden. Je nach der Auswahl des Stop-Signals werden entweder nur die Achsen oder auch noch zusätzlich die Spindeln der Kanäle gestoppt.
-----------------	---

2.1.2 BAG–Reset

Erläuterung des BAG–Reset	<p>Durch die Aktivierung des NST "BAG–Reset" (DB11, ... DBX0.7) wird für alle Kanäle der BAG jeweils intern ein kanalspezifischer Reset gegeben. Die Kanäle dürfen im Aktivierungszeitpunkt in unterschiedlichen Programmzuständen sein. Die Kanäle werden deshalb auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten ihren kanalspezifischen Reset abgeschlossen haben. Die kanalspezifischen Resets werden aber nicht in der kanalspezifischen Nahtstelle angezeigt.</p> <p>Ein neues kanalspezifisches Start–Kommando kann erst ausgeführt werden, wenn der BAG–Reset beendet wurde. Dies ist aus dem NST "alle Kanäle im Reset–Zustand" (DB11, ... DBX6.7) ersichtlich.</p>
Zustand der BAG	<p>Die Kanäle einer Betriebsartengruppe können in unterschiedlichen Zuständen sein, der BAG–Reset wird aber immer ausgeführt. Nach Ausführung des BAG–Reset's befinden sich alle Kanäle der Betriebsartengruppe im Reset–Zustand. Ein neues kanalspezifisches Start–Kommando kann erst ausgeführt werden, sobald der BAG–Reset beendet wurde.</p>
Ausführung des Kommandos	<p>Durch das NST "BAG–Reset" (DB11, ... DBX0.7) werden alle aktiven Teileprogramme in den vorhandenen Kanälen der BAG abgebrochen. Nach Auslösung des NST "BAG–Reset" werden folgende Aktionen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Teileprogrammaufbereitung der einzelnen Kanäle wird sofort gestoppt. • Achsen und Spindeln der Kanäle werden über eine einstellbare Bremsrampe abgebremst. Ab SW 6.2 Für Einzelachsinterpolation kann der Satzwechselzeitpunkt bereits in der Bremsrampe für verschiedene Bewegungsendkriterien eingestellt werden. Weitere Informationen zum Satzwechsel bereits in der Bremsrampe siehe: Literatur: /FB/, P2, "Positionierachsen", Satzwechsel • Die zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgegebenen Hilfsfunktionen der einzelnen Kanäle, des aktuellen Satzes, werden nicht mehr ausgegeben. • Der Vorlaufzeiger wird auf die Unterbrechungsstelle gesetzt und anschließend werden die Satzzeiger der Kanäle auf den Anfang der jeweiligen Teileprogramme zurückgesetzt. • Alle Reset–Alarmer werden aus der Anzeige gelöscht. • Das BAG–Reset ist abgeschlossen, sobald das NST "alle Kanäle im Reset–Zustand" (DB11, ... DBX6.7) gesetzt ist, oder in der Grundmaschine des Kanals z.B. folgenden Maschinendaten diese Reset Bedingung erfüllen: MD 20110: RESET_MODE_MASK Bit 0 gesetzt ist, oder MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[n] eine Löschstellung erfüllt ist, oder MD 20152: GCODE_RESET_MODE[n] gesetzt ist, oder Ab SW 6.1 MD 20108: PROG_EVENT_MASK der Anwender–ASUP bei Bedientafelfront–Reset aktiviert ist. Siehe hierzu Kapitel 2.6.12 "Ereignisgesteuerte Programmaufrufe".
BAG–Betriebsbereit	<p>Die Betriebsbereitschaft der BAG wird durch das NST "BAG betriebsbereit" (DB11, ... DBX6.3) angezeigt.</p>

2.2 Kanal

Kanal

Ein Kanal (siehe Kapitel 3) stellt eine "NC" dar, in der zu einer Zeit ein Teileprogramm bearbeitet werden kann. Maschinenachsen, Geometrieachsen und Positionierachsen werden entsprechend der Maschinenkonfiguration und dem aktuellen Programmzustand (Achstausch, Geoachstausch, SETMS) den Kanälen zugeordnet.

Jedem Kanal wird vom System ein eigener Bahninterpolator mit zugehöriger Programmverarbeitung zugeordnet. Jeder Kanal kann, über die PLC gesteuert, sein eigenes Bearbeitungsprogramm abfahren.

Die Unabhängigkeit der Teileprogrammbearbeitung zwischen den Kanälen wird durch folgende kanalspezifische Funktionen sichergestellt:

- eigener NC–Start, NC–Stop, Reset pro Kanal
- eine Vorschub– und eine Eilgangkorrektur pro Kanal
- eigener Interpretor pro Kanal
- eigener Bahninterpolator pro Kanal, der die Bahnpunkte so ermittelt, daß von Bahnachsen alle Bearbeitungsachsen dieses Kanals zeitlich gleich geführt werden
- An– und Abwahl von Werkzeugschneiden und deren Längen– und Radiuskorrektur für ein Werkzeug in einen bestimmten Kanal

Weitere Informationen zur Werkzeugkorrektur

Literatur: /FB/, W1, "Werkzeugkorrektur"

- kanalspezifische Frames und im Kanal wirksame Frames zum Überführen geschlossener Rechenvorschriften in kartesische Koordinatensysteme. In einem Frame werden Verschiebungen, Drehungen, Skalierungen oder Spiegelungen für Geometrieachsen und Zusatzachsen programmiert

Weitere Informationen zu den Frames

Literatur: /FB/, K2, "Achsen, Koordinatensysteme, Frames, Werkstücknahes Istwertesyst., Externe Nullpunktverschiebung"

- Anzeige von kanalspezifischen Alarmreaktionen
- Anzeige des momentanen Bearbeitungsablaufes (Achspositionen, aktuelle G–Funktionen, aktuelle Hilfsfunktionen, aktueller Programmsatz) pro Kanal
- separate Programmbeeinflussung pro Kanal

Diese Funktionen (außer den Anzeigefunktionen) werden von der PLC über Nahtstellensignale gesteuert und kontrolliert.

Kanäle, die in der gleichen Betriebsartengruppe zusammengefaßt sind, können immer nur mit der gleichen Betriebsart betrieben werden (AUTOMATIK, JOG, MDA).

Kanalkonfiguration

Die Kanäle können über das MD 20000: CHAN_NAME (Kanalname) mit einem eigenen Kanalnamen belegt werden. Die verschiedenen Achsen werden per Maschinendatum den vorhandenen Kanälen zugeordnet. Für eine Achse/Spindel kann es zu einer Zeit immer nur einen sollwertgegebenen Kanal geben. Der Istwert der Achse/Spindel kann von mehreren Kanälen gleichzeitig gelesen werden. Die Achse/Spindel muß den jeweiligen Kanal bekannt sein.

2.2 Kanal

Desweiteren können noch folgende kanalspezifische Einstellungen über Maschinendaten definiert werden:

- Löschstellungen bzw. Programmiergrundstellungen von G–Gruppen über das MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Löschstellung der G–Gruppen)
- Hilfsfunktionsgruppen bezüglich der Zusammenstellung und des Ausgabezeitpunktes, zuständige MD siehe Kapitel 7.2.2 Hilfsfunktionseinstellungen des Kanals.
- Transformationsbedingungen zwischen den Maschinenachsen und den Geometrieachsen, zuständige MD siehe Kapitel 7.2.3 Transformationsdefinitionen im Kanal
- weitere Einstellungen für die Abarbeitung eines Teileprogramms, MD siehe Kapitel 7.2.1 Grundmaschinendaten des Kanals

Änderung der Kanalzuordnung

Eine Änderung der Kanalkonfiguration kann online nicht auf programmtechnischem Wege in einem Teileprogramm oder über das PLC–Anwenderprogramm erfolgen. Änderungen in der Konfiguration müssen über die Maschinendaten erfolgen, die Änderungen sind erst nach einem erneuten Power On wirksam.

Containerachsen und Linkachsen

Ein Achscontainer faßt eine Gruppe von Achsen eines Containers zusammen. Diese Achsen werden als Containerachsen bezeichnet. Hierbei wird einer Kanalachse ein Zeiger auf einen Containerslot (Ringpuffer–Platz innerhalb des entsprechenden Containers) zugeordnet. In diesem Slot befindet sich zwischenzeitlich eine der in diesem Container zusammengefaßten Achsen.

Maschinenachsen im Achscontainer müssen zu jedem Zeitpunkt jeweils genau **einer** Kanalachse zugewiesen sein.

Link–Achsen können fest einen Kanal oder dynamischen (Achscontainerswitch) mehreren Kanälen der lokalen, oder der anderen NCU zugeordnet werden. Sie sind aus Sicht einer der Kanäle, an deren NCU die Achse nicht physikalisch angeschlossen ist, eine nicht lokale Achse. Die herbeigeführte Zuordnung der Linkachsen zu einem Kanal erfolgt

- für feste Zuordnung über Maschinendatum:
Direktes logisches Maschinenachsbild auf Linkachsen zeigen lassen.
- für dynamische Zuordnung:
Achscontainerslot – Maschinendatum auf Linkachsen zeigen lassen.

Weitere Informationen zu Link– und Containerachsen finden Sie in **Literatur:** /FB/, B3, "Mehrere Bebie tafeln an mehreren NCUs"

Maschinendaten

Eine Zusammenstellung der kanalspezifischen Maschinendaten finden Sie im Kapitel 7.

Nahtstellensignale

Die Signale des NCK–Kanal 1 liegen in der Anwendernahtstelle in dem DB21, die vom Kanal 2 im DB22. Der oder die Kanäle können von der PLC bzw. NCK überwacht bzw. beeinflusst werden. Die Beschreibung der Kanalsignale befindet sich im Kapitel 5.

2.2.1 Vom Kanal abhängige Einsatzschwerpunkte

Technologie im Kanal (ab SW 4)

Mit dem Maschinendatum MD 27800: TECHNOLOGY_MODE kann ab SW 4 die Technologie für die Maschine kanalabhängig angegeben werden. Diese Information dient u.a. zur Auswertung für HMI, PLC und Standard-Zyklen.

Siemens liefert Standard MD für Fräsen aus. Wenn tatsächlich eine andere Maschine vorliegt, kann abhängig von der im MD hinterlegten Technologie durch HMI, PLC ein anderer Datensatz/Programmsatz geladen werden.

Spindelfunktionen über PLC mit Kanalakzeptanz

Ab SW 6.2 können spezielle Spindelbewegungen alternativ zum FC18 über eine achsiale PLC-Schnittstelle gesteuert, und über VDI-Nahtstellensignale außerhalb eines laufenden Teileprogramms gestartet und gestoppt werden.

Dazu muß sich der Kanalzustand (siehe Kapitel 2.3 unter Betriebszustände) im Mode "unterbrochen" oder "Reset" und der Programmzustand (siehe 2.6.6) im Mode "unterbrochen" oder "abgebrochen" befinden. Dieser Akzeptanzzustand wird bei Reset und in der Betriebsart JOG eingenommen.

Für jede Spindel ist ein eigener Spindelstart einstellbar. Folgende Funktionen der Spindel können vom PLC über Nahtstellensignale gesteuert werden:

- Spindel-Stop (entspricht M5)
- Spindel-Start Rechtslauf (entspricht M3)
- Spindel-Start Linkslauf (entspricht M4)
- Getriebestufe auswählen
- Spindel-Positionieren(entspricht M19)

Bei Mehrkanaligkeit wird die von der PLC gestartete Spindel in dem Kanal aktiv, der diese zum Startzeitpunkt behandelt.

Weitere Informationen zur speziellen Spindelschnittstelle:

Literatur: /FB/, S1, "Spindeln"

autarke Einzelachsvorgänge

Ab SW 6.3 kann eine bestimmte Achse/Spindel im Hauptlauf an dem durch den NC-Programmablauf getriggerten Kanalverhalten entkoppelt werden. Die PLC identifiziert die entsprechende Achse/Spindel über das achsiale VDI-Signal

NST "PLC kontrolliert Achse" (DB31, ... DBB28.7) = 1 Kontrolle übernehmen,
NST "PLC kontrolliert Achse" (DB31, ... DBB28.7) = 0 Kontrolle abgegeben

Folgende Funktionen können vom PLC aus kontrolliert und beeinflusst werden:

- Den Ablauf von Achse/Spindel abbrechen (entspricht Restweg löschen)
- Eine Achse/Spindel stoppen bzw. unterbrechen
- Eine Achse/Spindel weiterfahren (Bewegungsablauf fortsetzen)
- Eine Achse/Spindel in den Grundzustand zurücksetzen

Die genaue Funktionalität von autarken Einzelachsvorgängen ist beschreiben in:

Literatur: /FB/, P2, "Positionierachsen"

Weitere Informationen zum kanalspezifischen Signalaustausch (PLC→NCK):

Literatur: /FB/, P3, "PLC-Grundprogramm"

2.3 Betriebsarten

Eine Betriebsartengruppe befindet sich entweder in der Betriebsart **AUTOMATIK, JOG** oder **MDA**

Mehrere Kanäle

Mehrere Kanäle einer Betriebsartengruppe können gleichzeitig **keine** unterschiedlichen Betriebsarten einnehmen. Sind einzelne Kanäle unterschiedlichen Betriebsartengruppen zugeordnet, so erfolgt über eine Kanalumschaltung auch eine Umschaltung auf die entsprechende BAG. Auf diese Weise ist über eine Kanalumschaltung ein Betriebsartenwechsel möglich.

Es stehen folgende Betriebsarten zur Verfügung:

AUTOMATIK

- automatisches Abarbeiten von Teileprogrammen
- Teileprogrammtest
- alle Kanäle der BAG können gleichzeitig aktiv sein

JOG

Jogging (Achsen manuell verfahren)

- Verfahren der Achsen durch Handbedienung über Handrad oder Verfahrtasten.
- kanalspezifische Signale und Verriegelungen werden bei ASUP und bei Bewegungen die über IDS Synchronaktionen ausgeführt werden sollen beachtet. Kopplungen werden hierbei auch berücksichtigt.
- jeder Kanal in der BAG kann aktiv sein.

MDA

Manual Data Automatic (Eingabe der Sätze erfolgt über die Bedientafelfront)

- eingeschränktes automatisches Abarbeiten von Teileprogrammen und Teileprogrammteilen (kann nur ein Satz oder eine folge von Sätzen sein).
- Teileprogrammtest.
- maximal 1 Kanal pro BAG kann aktiv sein (nur bei TEACHIN)
- Achsen können nur in unterlagerten Maschinenfunktionen wie JOG, REPOS oder TEACHIN durch Handbedienung verfahren werden.

Gültig für alle Betriebsarten

Betriebsarten-übergreifende Synchronaktionen

Übergreifend für alle Betriebsarten können modale Synchronaktionen per IDS für folgende Funktionen parallel zum Kanal abgearbeitet werden:

- Kommandoachsfunktionen
- Spindelfunktionen
- Technologiezyklen

Anwahl	Über die Bedienoberfläche kann der Anwender die gewünschte Betriebsart mit Hilfe von Softkeys anwählen. Diese Auswahl (AUTOMATIK, MDA oder JOG) wird auf Nahtstellensignale NST "Betriebsart–Strobe" (DB11, ... DBX4.0 bis DBX4.2) in der PLC weitergeleitet, aber noch nicht aktiviert.
Aktivierung und Prioritäten	Die gewünschte Betriebsart der BAG wird über die Nahtstellensignale im NST "Betriebsart" (DB11, ... DBX0.0 bis DBX0.2) aktiviert. Es besteht folgende Priorisierung, wenn mehrere Betriebsarten zur gleichen Zeit angewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • JOG (1. Priorität, hoch) (DB11, ... DBX0.2) • MDA (2. Priorität, mittel) (DB11, ... DBX0.1) • AUTOMATIK (3. Priorität, niedrig) (DB11, ... DBX0.0)
Anzeige	Die aktuelle Betriebsart der BAG wird über die Nahtstellensignale im NST "aktive Betriebsart" (DB11, ... DBX6.0 bis DBX6.2) angezeigt. <ul style="list-style-type: none"> • JOG (DB11, ... DBX6.2) • MDA (DB11, ... DBX6.1) • AUTOMATIK (DB11, ... DBX6.0)
Maschinenfunktion global für die BAG	Nach der Betriebsartenanwahl kann eine Maschinenfunktion angewählt werden, die auch global für die ganze Betriebsartengruppe gilt. <p>Innerhalb der Betriebsart JOG kann eine der folgenden Maschinenfunktionen angewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • REF, (Referenzpunktfahren), Literatur: /FB/, R1, "Referenzpunktfahren" • REPOS, (Repositionieren) , Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung" Wiederanfahen auf Kontur mit gesteuerten REPOS siehe Kapitel 2.5.16 <p>Innerhalb der Betriebsart MDA kann eine der folgenden Maschinenfunktionen angewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • REF, (Referenzpunktfahren), Literatur: /FB/, R1, "Referenzpunktfahren" • REPOS, (Repositionieren) , Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung" • TEACHIN, (Einteachen von Achspositionen), Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"
TEACHIN, REPOS oder REF	Die Auswahl der Maschinenfunktion TEACHIN, REPOS oder REF von der Bedienoberfläche wird unter NST "Maschinenfunktion–Strobe" (DB11, ... DBX5.0 bis DBX5.2) abgelegt. Die gewünschten Maschinenfunktion TEACHIN, REPOS oder REF wird unter NST "Maschinenfunktion" (DB11, ... DBX1.0 bis DBX1.2) aktiviert. Die Anzeige der aktiven Maschinenfunktion TEACHIN, REPOS oder REF ist im NST "aktive Maschinenfunktion" (DB11, ... DBX7.0 bis DBX7.2) ersichtlich.

2.3 Betriebsarten

Betriebszustände

Bei jeder Betriebsart können folgende drei Kanalzustände auftreten:

1. **Kanal Reset**
Die Maschine befindet sich im Grundzustand. Dieser wird über das PLC–Programm vom Maschinenhersteller z.B .nach dem Einschalten oder nach Programmende definiert.
2. **Kanal aktiv**
Ein Programm ist gestartet, die Programmabarbeitung oder Referenzpunktfahren läuft.
3. **Kanal unterbrochen**
Das laufende Programm oder Referenzpunktfahren sind unterbrochen worden.

Funktionen in den Betriebsarten

Die Betriebsarten werden ergänzt durch anwenderspezifische Funktionen. Diese Funktionen sind technologie– und maschinenunabhängig. In jeder Betriebsart, in Abhängigkeit des Betriebszustandes, kann jeweils ein Teil der zur Verfügung stehenden Funktionen angewählt werden. Diese Funktionen werden in folgende Funktionalitäten unterschieden:

- NCK–spezifische Funktionalitäten
- BAG–spezifische Funktionalitäten
- kanalspezifische–spezifische Funktionalitäten

Die einzelnen verfügbaren Funktionen können aus den einzelnen drei Kanalzuständen Kanal Reset, Kanal aktiv oder Kanal unterbrochen gestartet und/oder bearbeitet werden. Über der Bedientafelfront können die Kanalzustände und Programmzustände abgefragt werden.

2.3.1 Überwachungen und Verriegelungen der einzelnen Betriebsarten

Überwachungen in den Betriebsarten

In den einzelnen Betriebsarten sind unterschiedliche Überwachungen aktiv. Diese Überwachungen sind technologie– und maschinenunabhängig.

In jeder Betriebsart, in Abhängigkeit des Betriebszustandes, ist ein Teil der Überwachungen aktiv. Welche Überwachungen in welcher Betriebsart und in welchem Betriebszustand aktiv sind, wird durch den Kanalzustand bestimmt.

Verriegelungen in den Betriebsarten

In den einzelnen Betriebsarten können unterschiedliche Verriegelungen aktiv sein. Diese Verriegelungen sind technologie– und maschinenunabhängig.

In jeder Betriebsart, in Abhängigkeit des Betriebszustandes, können fast alle Verriegelungen aktiviert werden.

2.3.2 Betriebsartenwechsel

Allgemeines

Ein Betriebsartenwechsel wird über die BAG–Nahtstelle (DB11, ...) angefordert und aktiviert. Eine Betriebsartengruppe befindet sich entweder in der Betriebsart AUTOMATIK, JOG oder MDA, d.h. mehrere Kanäle einer Betriebsartengruppe können gleichzeitig keine unterschiedlichen Betriebsarten annehmen. Ob die angeforderte Betriebsart erreichbar ist und wie diese durchgeführt wird, ist maschinenspezifisch über das PLC–Programm projektierbar.

Hinweis

Die Betriebsart wird erst dann steuerungsintern gewechselt, wenn der "Kanalzustand aktiv" nicht mehr vorliegt. Zum fehlerfreien BA–Wechsel müssen aber alle Kanäle einen zulässigen Betriebszustand eingenommen haben.

Die möglichen Betriebsartenwechsel können Sie der folgenden Tabelle für einen Kanal entnehmen.

Tabelle 2-1 Betriebsartenwechsel

	von	AUTOMATIK		JOG			MDA			
		Reset	unterbr	Reset	AUTO	MDA	Reset	unterbr	aktiv	AUTO
nach		Reset	unterbr	Reset	unterbr	unterbr	Reset	unterbr	aktiv	unterbr
AUTOMATIK				X	X		X			
JOG		X	X				X	X		X
MDA		X	X	X		X				

Die mit "X" gekennzeichneten Positionen sind mögliche Betriebsartenwechsel.

Fehler bei BA–Wechsel

Wenn ein Betriebsartenwechsel–Anforderung vom System abgewiesen wurde, erfolgt die Fehlermeldung "BA–Wechsel erst nach NC–Stop möglich". Diese Fehlermeldung kann gelöscht werden, ohne den Kanalzustand zu ändern.

Betriebsartenwechsel–Sperr

Mit Hilfe des NST "Betriebsartenwechsel–Sperr" (DB11, ... D0.4) kann ein Wechseln der Betriebsart verhindert werden. Es wird dabei schon die Betriebsartenwechsel–Anforderung unterdrückt. Der Anwender muß eine Meldung über die aktive Sperr für den Bediener selber projektieren. Vom System wird dafür nichts abgesetzt.

BA–Wechsel von MDA nach JOG

Sind nach einem Betriebsartenwechsel von MDA nach JOG **alle Kanäle** der BAG in Reset, so wechselt die NC von JOG nach AUTO. In diesem Zustand können die Teileprogrammbeehle "START" oder "INIT" durchgeführt werden.

Ist nach dem Betriebsartenwechsel ein Kanal der BAG nicht mehr im Reset Zustand, so wird der Teileprogrammbeehle "START" in dieser Situation mit dem Alarm 16952 abgelehnt.

2.4 Programmtest

Zweck	Zum Testen bzw. Einfahren eines neuen Teileprogrammes gibt es mehrere Steuerungsfunktionen. Durch die Verwendung dieser Funktionen wird eine Gefährdung der Maschine während der Testphase bzw. der Zeitaufwand dafür stark verringert. Es ist möglich, mehrere Programmtestfunktionen gleichzeitig zu aktivieren, um ein besseres Ergebnis zu bekommen.
Testmöglichkeiten	Es werden folgende Testmöglichkeiten beschrieben: <ul style="list-style-type: none">• Programmbearbeitung ohne Sollwertausgaben• Programmbearbeitung im Einzelsatzbetrieb• Programmbearbeitung mit Probelaufvorschub• Teileprogrammätze ausblenden• Satzsuchlauf mit oder ohne Berechnung

2.4.1 Programmbearbeitung ohne Sollwertausgaben

Funktionalität	<p>Im Zustand Programmtest wird ein Teileprogramm abgearbeitet, ohne daß Achs– oder Spindelsollwerte ausgegeben werden.</p> <p>Das Teileprogramm kann bei aktiver Programmtest–Funktion über das NST "NC–Start" (DB21, ... DBX7.1) gestartet und abgearbeitet werden, also mit Hilfsfunktionsausgaben, Wartezeiten, G–Funktionsausgaben etc. Die Sicherheitsfunktionen wie Softwareendschalter, Arbeitsfeldebegrenzungen sind weiterhin gültig.</p> <p>Der einzige Unterschied zum normalen Programmablauf besteht darin, daß für alle Achsen (einschließlich Spindeln) intern Achsensperre gegeben ist. Die Maschinenachsen bewegen sich also nicht, die Istwerte werden intern aus den nicht ausgegebenen Sollwerten generiert. Die programmierten Geschwindigkeiten bleiben unverändert. Das bedeutet, daß die Positions– und Geschwindigkeitsangaben auf der Bedienoberfläche genau denen einer normalen Teileprogrammabarbeitung entsprechen.</p> <p>Die Lageregelung wird dabei nicht unterbrochen, so daß nach Abschalten der Funktion die Achsen nicht referiert werden müssen.</p>
Nutzen	Der Anwender kann damit die programmierten Achspositionen sowie die Hilfsfunktionsausgaben eines Teileprogrammes kontrollieren. Außerdem kann diese Programmsimulation als erweiterter Syntax–Check verwendet werden.
Anwahl	Die Anwahl dieser Funktion wird über die Bedienoberfläche im Menü Programmbeeinflussungen gemacht. Mit der Anwahl wird das NST "Programmtest angewählt" (DB21, ... DBX25.7) gesetzt. Die Funktion wird damit noch nicht aktiviert.

Aktivierung Die Aktivierung dieser Funktion geschieht über das NST "Programmtest aktivieren" (DB21, ... DBX1.7)

Anzeige Als Rückmeldung des aktiven Programmtests wird auf der Bedienoberfläche das entsprechende Feld invers geschaltet und in der PLC das NST "Programmtest aktiv" (DB21, ... DBX33.7) gesetzt.

Hinweis

Die Signale für Genauhalt (DB 31–61, DBX60.6, DBX60.7) spiegeln den tatsächlichen Zustand an der Maschine wieder. Während des Programmtests würden sie nur weggenommen, wenn die Achse aus ihrer (während des Programmtests konstanten) Sollposition weggedrückt würde.

Mit dem Signal "Programmtest aktiv" (DB21, ... DBX33.7) kann sowohl das PLC–Programm als auch das Teileprogramm mit der Variablen \$P_ISTEST entscheiden, wie während des Tests auf diese Signale zu reagieren oder zu verzweigen ist.

Die Programmbearbeitung ohne Achsbewegungen kann auch zusammen mit der Funktion Probelaufvorschub aktiviert werden. Dadurch werden Teileprogrammabschnitte mit kleinem programmierten Vorschubwert in einem kürzeren Zeitabschnitt abgearbeitet.

Werkzeugverwaltung Aufgrund der Achsensperre wird die Belegung eines Werkzeug–Magazins beim Programmtest nicht verändert. Über eine PLC–Applikation muß sichergestellt werden, daß die Konsistenz zwischen den Daten der Werkzeugverwaltung und dem Magazin nicht verlorengeht. Auf den Toolbox–Disketten finden Sie dazu beim PLC–Grundprogramm ein Beispiel.

2.4.2 Programmbearbeitung im Einzelsatzbetrieb

Funktionalität	<p>Das Teileprogramm kann über das NST "NC-Start" (DB21, ... DBX7.1) gestartet werden.</p> <p>Die Teileprogrammbearbeitung stoppt bei aktivierter Funktion "Einzelsatz" jedoch nach jedem Programmsatz. Falls eine Fräser- oder Schneiden-Radiuskorrektur angewählt ist, so stoppt die Bearbeitung nach jedem von der Steuerung eingefügten Zwischensatz.</p> <p>Der Programmzustand wechselt auf "Programmzustand angehalten". Der Kanalzustand bleibt auf aktiv.</p> <p>Mit NC-Start gelangt der nächste Teileprogrammsatz zur Abarbeitung.</p>
Nutzen	<p>Der Anwender kann damit ein Teileprogramm Satz für Satz abarbeiten und die einzelnen Bearbeitungsschritte kontrollieren. Wenn er den abgearbeiteten Teileprogrammsatz für korrekt befunden hat, kann er den nächsten Satz anfordern. Das Weiterschalten auf den nächsten Teileprogrammsatz geschieht mit NC-Start.</p>
Einzelsatztyp	<p>Es wird zwischen folgenden Einzelsatztypen unterschieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dekodier-Einzelsatz Bei diesem Einzelsatztyp werden alle Sätze des Teileprogramms (auch die reinen Rechensätze ohne Verfahrbewegungen) nacheinander durch "NC-Start" abgearbeitet. • Aktions-Einzelsatz Bei diesem Einzelsatztyp werden alle Sätze einzeln abgearbeitet, die Aktionen (Vefahrbewegungen, Hilfsfunktionsausgaben usw.) auslösen. Auch die bei der Dekodierung zusätzlich generierten Sätze (z.B. bei Fräser-Radius-Korrektur an spitzen Winkeln) werden einzeln abgefahren. Bei Rechensätze wird dagegen die Abarbeitung nicht angehalten, da diese keine Aktionen auslösen. <p>Aktions-Einzelsatz ist Grundeinstellung.</p> <p>Anwahl des Einzelsatzbetriebs siehe: Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"</p>



Vorsicht

- Bei einer Serie von G33/G34/G35-Sätzen ist Einzelsatz nur dann wirksam, wenn "Probelaufvorschub" angewählt ist.
 - Rechensätze werden nicht im Einzelschritt bearbeitet (nur beim Dekodier-Einzelsatz).
 - Ab SW5.2 ist auch SBL2 bei G33/G34/G35 unwirksam
-

Anwahl	Der Einzelsatzbetrieb wird in der Bedienoberfläche im Menü Programmbeeinflussungen angewählt. Mit der Auswahl wird das NST "Einzelsatz angewählt" (DB21, ... DBX24.4) gesetzt. Die Funktion wird damit noch nicht aktiviert.
Aktivierung	Die Aktivierung dieser Funktion geschieht über das NST "Einzelsatz aktivieren" (DB21, ... DBX0.4)
Anzeige	Als Rückmeldung des aktiven Einzelsatzbetriebs wird auf der Bedienoberfläche das entsprechende Feld in der Statuszeile invers geschaltet. Sobald die Teileprogrammbearbeitung wegen des Einzelsatzbetriebs einen Teileprogrammabsatz abgearbeitet hat, wird das NST "Programmzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.3) gesetzt.
Erweiterung ab SW-Stand 4	<p>Ab SW-Stand 4 kann trotz angewählten Einzelsatz-Betriebs für bestimmte Abläufe ein stetiges Abarbeiten gewünscht werden. Das MD 10702: IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK gibt an, welche Vorgänge stetig bearbeitet werden sollen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Intere ASUPs• Anwender ASUPs• Zwischensätze• Satzsuchlaufsammelsätze (Aktionssätze)• Init-Sätze• Unterprogramme mit DISPLOF• nicht reorganisierbare Sätze• nicht repositionierbare Sätze• Wiederauffahrtsatz ohne Verfahreninformation• Werkzeugauffahrtsatz <p>Die Zuordnung der Vorgänge zu den Bits des Maschinendatums finden Sie in Kapitel 4.2.</p> <p>Weitere Informationen zu den Aktionssätzen bei Satzsuchlauf mit Berechnung siehe unter Kapitel 2.5.2 "Bearbeitung bestimmter Programmabschnitte".</p>

2.4.3 Programmbearbeitung mit Probelaufvorschub

Funktionalität

Das Teileprogramm kann über das NST "NC-Start" (DB21, ... DBX7.1) gestartet werden. Bei aktivierter Funktion werden die Verfahrensgeschwindigkeiten, die in Verbindung mit G01, G02, G03, G33, G34 und G35 programmiert sind, durch den im SD 42100: DRY_RUN_FEED hinterlegten Vorschubwert ersetzt. Der Probelaufvorschubwert gilt auch anstelle des programmierten Umdrehungsvorschubs in Programmsätzen mit G95.



Gefahr

Bei aktiver Funktion Probelaufvorschub darf keine Werkstückbearbeitung erfolgen, da durch die geänderten Vorschubwerte die Schnittgeschwindigkeiten der Werkzeuge überschritten bzw. das Werkstück oder die Werkzeugmaschine zerstört werden könnte.

Anwahl

Der Probelaufvorschubbetrieb wird in der Bedienoberfläche im Menü Programmbeeinflussungen angewählt. Mit der Auswahl wird das NST "Probelaufvorschub angewählt" (DB21, ... DBX24.6) gesetzt. Die Funktion wird damit noch nicht aktiviert. Zusätzlich muß im Menü Settingdaten/JOG-Daten der gewünschte Wert des Probelaufvorschubs eingegeben werden.

Aktivierung

Die Aktivierung dieser Funktion geschieht über das NST "Probelaufvorschub aktivieren" (DB21, ... DBX0.6)

Probelaufvorschub verändern

Ab SW-Stand 6.2 kann die Wirkung von SD 42100: DRY_RUN_FEED über ein weiteres Settingdatum SD 42101: DRY_RUN_FEED_MODE gesteuert werden.

Es bestehen folgende Möglichkeiten den Probelaufvorschub zu verändern:

1. Als Probelaufvorschub wird das Maximum von programmiertem Vorschub und Settingdatum SD 42101: DRY_RUN_FEED_MODE wirksam.
2. Als Probelaufvorschub wird das Minimum von programmiertem Vorschub und Settingdatum SD 42101: DRY_RUN_FEED_MODE wirksam.
3. Als Probelaufvorschub wirkt direkt SD 42101: DRY_RUN_FEED_MODE, unabhängig von dem programmierten Vorschub.

Ein Probelaufvorschub kann in den Automatikbetriebsarten angewählt und bei einer Automatikunterbrechung oder am Ende eines Satzes aktiviert werden.

Weitere Informationen zur Vorschubbeeinflussung entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, V1, "Vorschübe"

Anzeige

Als Rückmeldung des aktiven Probelaufvorschubs wird auf der Bedienoberfläche das entsprechende Feld in der Statuszeile invers geschaltet.

2.4.4 Teileprogrammsätze ausblenden

Funktionalität

Beim Testen bzw. Einfahren neuer Programme ist es hilfreich, wenn man bestimmte Teileprogrammsätze für die Programmabarbeitung sperren bzw. ausblenden kann.

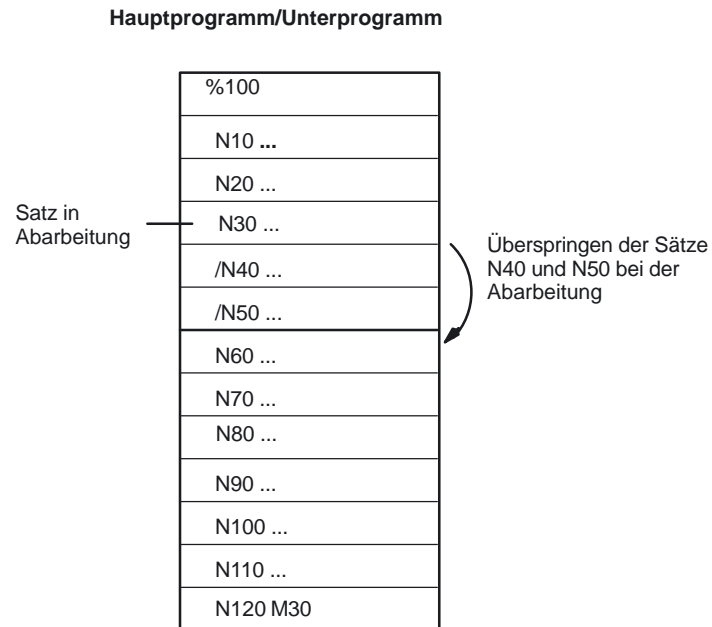


Bild 2-1 Ausblenden von Teileprogrammsätzen

Anwahl

Das Ausblenden wird in der Bedienoberfläche im Menü Programmeinflussungen angewählt. Mit der Anwahl wird das NST "Satz ausblenden angewählt" (DB21, ... DBX26.0) gesetzt. Die Funktion wird damit noch nicht aktiviert. Zusätzlich muß den auszublendenden Sätzen ein Schrägstrich "/" vorangestellt werden (siehe Bild 2-1).

Aktivierung

Die Aktivierung dieser Funktion geschieht über das NST "Satz ausblenden aktivieren" (DB21, ... DBX2.0).

Die Funktion "Teilerogramme ausblenden" ist auch während Satzsuchlauf aktiv.

Anzeige

Als Rückmeldung der aktivierten Funktion "Satz ausblenden" wird auf der Bedienoberfläche das entsprechende Feld in der Statuszeile invers geschaltet.

2.5 Satzsuchlauf

Funktionalität

Um die Steuerung auf einen bestimmten Satz eines Teileprogramms zu stellen, besteht die Möglichkeit über die Funktion Satzsuchlauf Programmsimulationen durchzuführen. Dabei kann gewählt werden, ob während des Satzvorlaufes die gleichen Berechnungen wie im normalen Programmbetrieb durchgeführt werden sollen oder nicht. Folgende Programmsimulationen sind möglich:

- Suchen bestimmter Programmstellen:
 - Typ 1 ohne Berechnung
 - Typ 2 mit Berechnung an Kontur
 - Typ 4 mit Berechnung an Satzendpunkt (ab SW 4.3)
 - Typ 5 Satzsuchlauf mit Bearbeitung im Modus Programmtest (SERUPRO steht für search run by programtest ab SW 6.1)

Übersicht

Es bestehen folgende Möglichkeiten den Satzsuchlauf zu handhaben:

- Automatischer Start eines ASUPS nach Satzsuchlauf bei Typ 1 bis 5
Ab SW 6.1 kann mit dem Einwechseln des letzten Aktionssatz ein Anwenderprogramm als ASUP gestartet werden.
- Kaskadierter Satzsuchlauf anwendbar für Typ 1 bis 5
Ab SW 6.1 kann aus dem Zustand "Suchziel gefunden" ein weiterer Suchlauf mit geänderter Suchzielangabe gestartet werden.
- Kanalübergreifender Suchlauf im Modus Programmtest SERUPRO Typ 5
Ab SW 6.1 sind Interaktionen innerhalb einer NCU zwischen Kanal und Synchronaktionen sowie zwischen mehreren Kanälen möglich.

SERUPRO–Ablauf ohne ein Suchziel vorher zu definieren (ab SW 6.1)

Während SERUPRO unterstützte Funktionen der NC (ab SW 6.3)

- Getriebestufenwechsel
- Soll– und Istwertkopplungen für Antriebe wie
Master–Slave sowie Elektronisches Getriebe und Axiale Leitwertkopplung
- Mitschleppen im Achsverband sowie
- Gantry–Achsen
- Tangentiale Nachführung einzelner Achsen
- Überlagerte Bewegungen interpolieren
- Fahren auf Festanschlag
- Synchronspindelverband

Während SERUPRO–ASUP unterstützte Funktionen der NC (ab SW 6.3)

- Referenzpunktfahren
- Werkzeugverwaltung
- Spindelhochlauf und Spindelzustand ermitteln

Wiederaufsetzen nach SERUPRO–Suchziel gefunden (REPOS–Verschiebung)

Wiederanfahen auf Kontur mit gesteuerten REPOS (ab SW 6.3)

Teileprogrammerweiterungen für SERUPRO (ab SW 6.2)

2.5.1 Satzsuchlauf Funktionen

Satzsuchlauf Funktionen

Die Bearbeitung bestimmter Programmabschnitte durch Programmsimulationen wird Satzsuchlauf (SSL) genannt. Der Suchlauf kann in der Bedientafelfront HMI mit den entsprechendem Softkey für folgende Funktionen aktiviert werden:

- Suchlauf ohne Berechnung (Typ 1)
Dient zum schnellen Suchen im Hauptprogramm. Es wird keine Berechnung durchgeführt. Die steuerungsinternen Werte stehen auf den Zuständen vor dem Suchlauf.
- Suchlauf mit Berechnung an Kontur (Typ 2)
Dient dazu, um in beliebigen Situationen an die Kontur anfahren zu können. Mit NC–Start wird die Anfangsposition des Zielsatzes bzw. die Endposition des Satzes vor dem Zielsatz angefahren. Dieser wird bis zur Endposition abgefahren. Die Abarbeitung erfolgt konturtreu.
- Suchlauf mit Berechnung an Satzendpunkt (Typ 4 ab SW 4.3)
Dient dazu, um in beliebigen Situationen eine Zielposition (z. B. Werkzeugwechselposition) anfahren zu können. Angefahren wird der Endpunkt des Zielsatzes bzw. die nächste programmierte Position unter Verwendung der im Zielsatz gültigen Interpolationsart. Dies geschieht nicht konturtreu. Es werden nur die im Zielsatz programmierten Achsen gefahren. Gegebenenfalls kann über JOG–REPOS vorher eine kollisionsfreie Startposition manuell angefahren werden.
- Satzsuchlauf mit Bearbeitung im Modus Programmtest, SERUPRO (Typ 5)
SERUPRO ist ein mehrkanaliger Satzsuchlauf mit Berechnung aller erforderlichen Zustandsdaten aus der Vorgeschichte. Es sind einkanalige Anwendungen für Interaktionen zu anderen parallel laufenden Funktionen möglich. Die NC startet selbsttätig das angewählte Programm im Modus Programmtest, stoppt am Beginn des Zielsatzes und wählt intern Programmtest wieder ab. Anschließend wird am Beginn des Zielsatzes "Suchziel gefunden" über die Sätze z.B. warten auf Achstausch angezeigt.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zu der Funktion Satzsuchlauf entnehmen Sie bitte
Literatur: /FB/, H2, "Hilfsfunktionsausgabe an PLC", Verhalten bei SSL.

Anwahl, Aktivierung und Anzeige

Der Satzsuchlauf wird in der Bedienoberfläche HMI in der Betriebsart AUTOMATIK angewählt. Es erscheint das aktuelle Satzfenster mit dem Zielsatz.
Die Anzeige erfolgt nur, wenn das Suchziel gefunden wurde.

Suchziel in aktiver Ausblende ebene

Für alle Suchlauftypen Typ 1 bis Typ 5 gilt:
Bei der Suchzielerkennung werden die aktiven Ausblende ebenen ausgewertet. Liegt das Suchziel in einem ausgeblendeten Satz, wird das Suchziel nicht gefunden. Bis SW 6.3 wird der Satzsuchlauf ohne Fehlermeldung fortgesetzt.
Ab SW 6.4 wird der Satzsuchlauf angehalten und es wird der Alarm 15350: "Suchziel nicht gefunden" gemeldet.

2.5.2 Ablauf für Satzsuchlauf vom Typ 1, 2 und vom Typ 4 (ab SW 4.3)

Zeitlicher Ablauf

Der Satzsuchlauf der Typen 1, 2 und 4 läuft wie folgt ab:

- Aktivierung über die Bedienung HMI Advanced oder HMI Embedded
- Suchziel gefunden oder Alarm wenn kein Suchziel gefunden wurde
- NC-Start für Ausgabe der Aktionssätze
- NC-Start für Programmfortsetzung

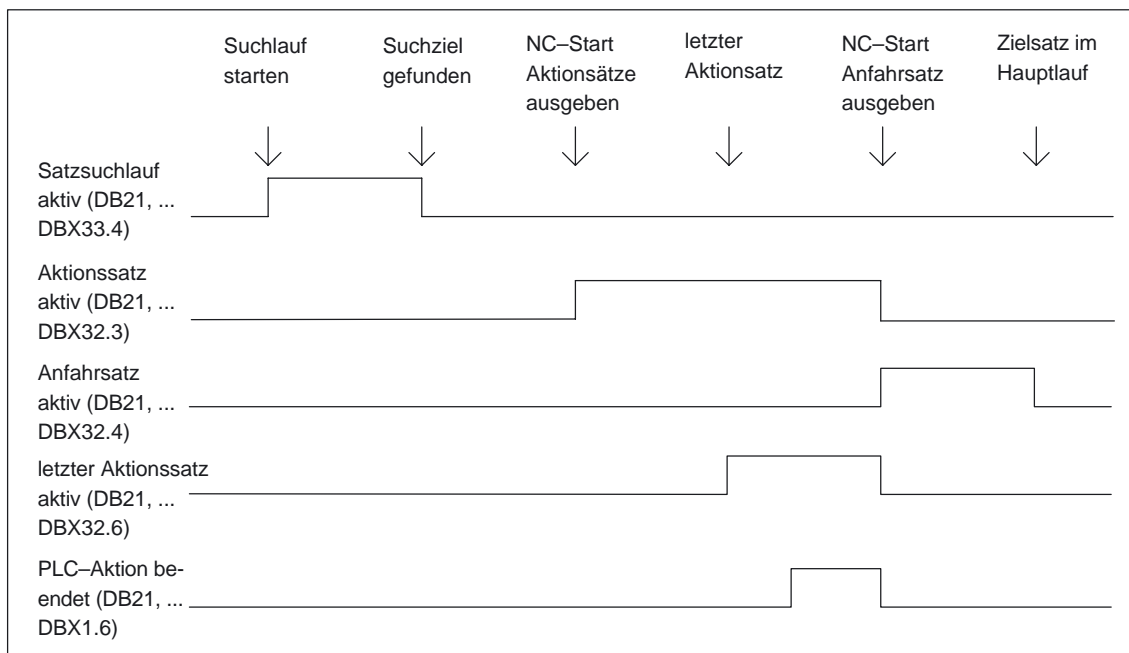


Bild 2-2 Zeitlicher Ablauf Nahtstellensignale

Nahtstellensignal

In der PLC werden nach dem in Bild 2-2 dargestellten zeitlichen Ablauf die folgenden Nahtstellensignale gesetzt:

- NST "Satzsuchlauf aktiv" (DB21, ... DBX33.4)
- NST "Aktionssatz aktiv" (DB21, ... DBX32.3)
- NST "Anfahrersatz aktiv" (DB21, ... DBX32.4)
- NST "letzter Aktionsatz aktiv" (DB21, ... DBX32.6)
- NST "PLC-Aktion beendet" (DB21, ... DBX1.6)

Fortsetzung und Aufsetzmodus nach Satzsuchlauf

Nach dem Satzvorlauf kann das Programm zwecks Fortsetzung über das NST "NC-Start" (DB21, ... DBX7.1) gestartet werden. Erfolgt die erste Programmierung einer Achse nach "Satzsuchlauf mit Berechnung an Satzendpunkt", so kann mit Settingdatum SD 42444: TARGET_BLOCK_INCR_PROG der inkrementelle Wert auf den bis Suchziel aufgesammelten Wert addiert werden.

Aktionssätze

Aktionssätze beinhalten die während "Satzsuchlauf mit Berechnung" aufgesammelten Aktionen, wie z.B. Hilfsfunktionsausgaben, Werkzeug- (T, D), Spindel- (S), Vorschubprogrammierung. Während "Satzsuchlauf mit Berechnung" (Kontur oder Satzendpunkt) werden Aktionen wie z.B. M-Funktionsausgaben in sogenannten Aktionssätzen aufgesammelt. Mit NC-Start nach "Suchziel gefunden" werden diese Sätze ausgegeben.

Hinweis

Mit den Aktionssätzen wird auch die aufgesammelte Spindelprogrammierung (S-Wert, M3/M4/M5/M19, SPOS) aktiv. Das PLC-Anwenderprogramm muß sicherstellen, daß das Werkzeug betrieben werden kann und ggf. die Spindelprogrammierung über PLC-Signal Spindelreset (DB31, ... DBX2.2) zurückgesetzt wird bzw. die Spindelprogrammierungen nicht ausgegeben werden.

Einzelatzbearbeitung: MD 10702: IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK ()

Durch Setzen von Bit 3 = 1 kann verhindert werden, daß im Einzelatz nach jedem Aktionssatz angehalten wird. Weitere Informationen zum "Einzelatz" siehe Kapitel 2.7 und 2.4.2 "Programmbearbeitung im Einzelatzbetrieb".

**Randbedingungen
Anfahrtsatz/Zielsatz****Satzsuchlauf Typ 2**

Das NST "Anfahrtsatz aktiv" (DB21, ... DBX32.4) wird **nur** bei "Satzsuchlauf mit Berechnung an Kontur" gesetzt, da bei "Satzsuchlauf mit Berechnung an Satzendpunkt" kein eigener Anfahrtsatz erzeugt wird (Anfahrtsatz ist gleich Zielsatz)

Satzsuchlauf Typ 4

Die Anfahrbewegung "Suchlauf mit Berechnung an Satzendpunkt" wird in der im Zielsatz gültigen Interpolationsart durchgeführt. Sinnvollerweise sollte dies G0 oder G1 sein. Bei anderen Interpolationsarten kann die Anfahrbewegung mit Alarm abgebrochen werden (z. B. Kreisendpunktfehler bei G2/G3).

**ASUP nach und
bei Satzsuchlauf**

Wird nach "Satzsuchlauf mit Berechnung" ein ASUP gestartet, so werden mit diesem Vorgang die Positionen im Interpreter synchronisiert. \$P_EP liefert im ASUP dann die Position an der die Achsen tatsächlich stehen.

Die aufgesammelte Suchlaufposition kann über die Systemvariable \$AC_RETPOINT abgefragt werden. Diese Variable liefert die Position nicht Modulogewandelt und eine existierende Umdrehungszahl kann verloren gehen.

Satzsuchlauf Typ 2

Bei "Satzsuchlauf mit Berechnung an Kontur" muß das ASUP mit dem Befehl REPOSA verlassen werden. Damit werden die Achsen automatisch auf die aufgesammelte Suchlaufposition positioniert. \$P_EP steht dann ebenfalls wieder auf diesem Wert.

Satzsuchlauf Typ 4

Nach "Satzsuchlauf mit Berechnung an Satzendpunkt" wird, vom Zeitpunkt "letzter Aktionssatz aktiv" bis zum Fortsetzen der Teileprogrammbearbeitung per NC-Start, kein automatisches Repositionieren durch den REPOS-Teileprogrammbehehl ausgeführt. Der Startpunkt der Anfahrbewegung ist die aktuelle Achsposition bei NC-Start, der Endpunkt ergibt sich durch die Bearbeitung des Teileprogramms.

Bei "Satzsuchlauf mit Berechnung an Satzendpunkt" gibt es keine vom System generierte Anfahrbewegung. \$P_EP liefert damit nach verlassen des ASUP's, die Position auf die die Achsen vom ASUP oder in JOG positioniert wurden.

2.5 Satzsuchlauf

PLC–Aktionen nach Satzsuchlauf

Um das Aktivieren von PLC–Aktionen nach Satzsuchlauf, wie Starten von ASUP's oder FC's an einer definierten Stelle zu ermöglichen, gibt es ab SW4.3 das NST "letzter Aktionssatz aktiv" DB21, ... DB32.6. Es hat die Bedeutung, daß alle Aktionssätze abgearbeitet sind und Aktionen seitens der PLC (ASUP, FC) oder des Bedieners (Überspeichern, Betriebsartenwechsel nach JOG/REPOS) möglich sind. So kann die PLC z.B. vor dem Start der Bewegung noch einen Werkzeugwechsel durchführen.

Defaultmäßig wird zu diesem Zeitpunkt der Alarm 10208 ausgegeben, um dem Bediener darauf hinzuweisen, daß zur Fortsetzung der Programmbearbeitung noch ein NC–Start notwendig ist.

MD 11450

Über das Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE ist ein davon abweichendes Verhalten einstellbar.

Ist das Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE=1, so wird der Alarm 10208 erst ausgegeben, wenn die PLC dies durch Setzen des Nahtstellensignals "PLC–Aktion beendet" (DB21, ... DBX1.6) mitgeteilt hat.

Spindelhilfsfunktionen nach SSL**Steuerungsverhalten und Ausgabe (ab SW 4.3)**

Das Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE legt mit folgenden Bits das Steuerungsverhalten nach Beendigung des Satzsuchlaufs (SSL) fest:

- Bit 0 = 0 : NC–Stop nach Ausgabe des letzten Aktionssatzes (Standard)
- Bit 0 = 1 : NC–Stop nach Ausgabe des letzten Aktionssatzes, erst wenn die PLC mit NST "letzter Aktionssatz aktiv" diesen anfordert.
- Bit 1 = 0 : kein automatischer ASUP–Start nach Satzsuchlauf.
- Bit 1 = 1 : automatischer Start vom Anwenderprogramm (ab SW 6.1) /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF als ASUP.
- Bit 2 = 0 : Ausgabe der Spindelhilfsfunktionen (M3, M4, M5, M19, M70) erfolgt wie bisher in den Aktionssätzen (ab SW 5.3).
- Bit 2 = 1 : Ausgabe von Spindelhilfsfunktionen und Spindelsollwerten wird nach Satzsuchlauf unterdrückt (z.B. im ASUP ausgegeben).
- Bit 3 = 0 : kaskadierter Satzsuchlauf wird freigeschaltet (ab SW 6.1) (d.h. mehrfache Suchzielvorgaben sind möglich).
- Bit 3 = 1 : kaskadierter Satzsuchlauf wird gesperrt.

Die Spindelprogrammierungen werden bei Satzsuchlauf unabhängig von der Projektierung in die neuen Satzsuchlauf–Systemvariablen aufgesammelt.

Spindelprogrammierungen im ASUP

Die Ausgabe der aufgesammelten Spindelprogrammierungen kann in einem ASUP erfolgen nach

- Satzsuchlauf und nach
- Ausgabe der Aktionssätze "Letzter Aktionssatz aktiv" (DB21, ... DB32.6) = 1

Somit kann sichergestellt werden, daß unabhängig vom Satzsuchlaufziel die maximal zulässige Drehzahl des aktiven Werkzeuges nicht überschritten wird.

Weitere Erläuterungen zu den Spindelhilfsfunktionen sowie die Beschreibung der neuen Satzsuchlauf–Systemvariablen entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, S1, "Spindeln", Spindelhilfsfunktionen nach SSL.

2.5.3 Automatischer Start eines ASUPS nach Satzsuchlauf (ab SW 6.1)

Aktivierung

Der automatische ASUP–Start nach Satzsuchlauf wird im bestehenden Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE mit Bit 1 = 1 (TRUE) projektiert.

- Bit 1 = 1 : automatischer Start vom Anwenderprogramm /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF als ASUP

Mit dem Einwechseln des letzten Aktionssatzes wird das Anwenderprogramm /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF als ASUP gestartet.

Start–Ereignis

Durch welches Ereignis dieses Anwenderprogramm gestartet wurde, kann durch Abfrage der Systemvariable \$P_PROG_EVENT festgestellt werden. Handelt es sich hierbei um einem ASUP–Sart nach Satzsuchlauf, so kann mit der Systemvariable \$P_PROG_EVENT ab SW 6 der **Wert 5** abgefragt werden.

Hinweis

Weitere Informationen zur Parametrierung bestimmter Ereignisse siehe unter Kapitel 2.6 Programmbetrieb "Ereignisgesteuerte Programmaufrufe".

Beispiel

Ablauf zum automatischen Start eines ASUPS nach Satzsuchlauf:

1. Satzsuchlauf starten (mit/ohne Berechnung, an Kontur, an Satzendpunkt)
2. Stop nach "Suchziel gefunden"
3. NC–Start für die Ausgabe der Aktionssätze
4. letzter Aktionssatz wird eingewechselt;
5. automatischer Start von /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF als ASUP
6. mit dem Einwechseln des letzten ASUP–Satzes (REPOSA–Befehl) stoppt die NC und gibt in Abhängigkeit von MD 11450: SEARCH_RUN_MODE bei Bit 0 den Alarm 10208 aus.

2.5.4 Kaskadierter Satzsuchlauf (ab SW 6.1)

Aktivierung

Der kaskadierte Satzsuchlauf wird im bestehenden Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE mit Bit 3 = 0 (FALSE) projektiert.

- Bit 3 = 0 : kaskadierter Satzsuchlauf wird freigeschaltet (ab SW 6.1) (d.h. mehrfache Suchzielvorgaben sind möglich).

Aus Kompatibilitätsgründen kann der kaskadierte Satzsuchlauf im MD 11450: SEARCH_RUN_MODE mit Bit 3 = 1 (TRUE) gesperrt werden. Voreingestellt ist der kaskadierte Suchlauf mit Bit 3 = 0.

2.5 Satzsuchlauf

Funktionalität

Mit der Funktion "Kaskadierter Satzsuchlauf" ist es möglich aus dem Zustand "Suchziel gefunden" einen weiteren Suchlauf zu starten. Die Kaskadierung kann nach jedem gefundenen Suchziel beliebig oft fortgesetzt werden und ist für folgende Suchlauf Funktionen anwendbar:

- Suchlauf mit Berechnung an Kontur
- Suchlauf mit Berechnung an Satzendpunkt
- Suchlauf ohne Berechnung

Mit dem Erreichen des Suchziels wird die Programmbearbeitung gestoppt und das Suchziel als aktueller Satz angezeigt. Nur wenn das Suchziel gefunden wurde, kann aus diesem Zustand ein weiterer kaskadierter Satzsuchlauf gestartet werden. Nach jedem gefundenen Suchziel ist ein neuer Satzsuchlauf beliebig oft wiederholbar. Vor jedem Suchlaufstart können Suchzielangabe und Suchlauffunktion geändert werden.

Beispiel

Ablauf einer Bearbeitungssequenz mit kaskadertem Satzsuchlauf:

- Reset
- Satzsuchlauf bis Suchziel 1
- Satzsuchlauf bis Suchziel 2 → "Kaskadierter Satzsuchlauf"
- NC-Start für Ausgabe der Aktionssätze → Alarm 10208
- NC-Start → Fortsetzen der Programmbearbeitung

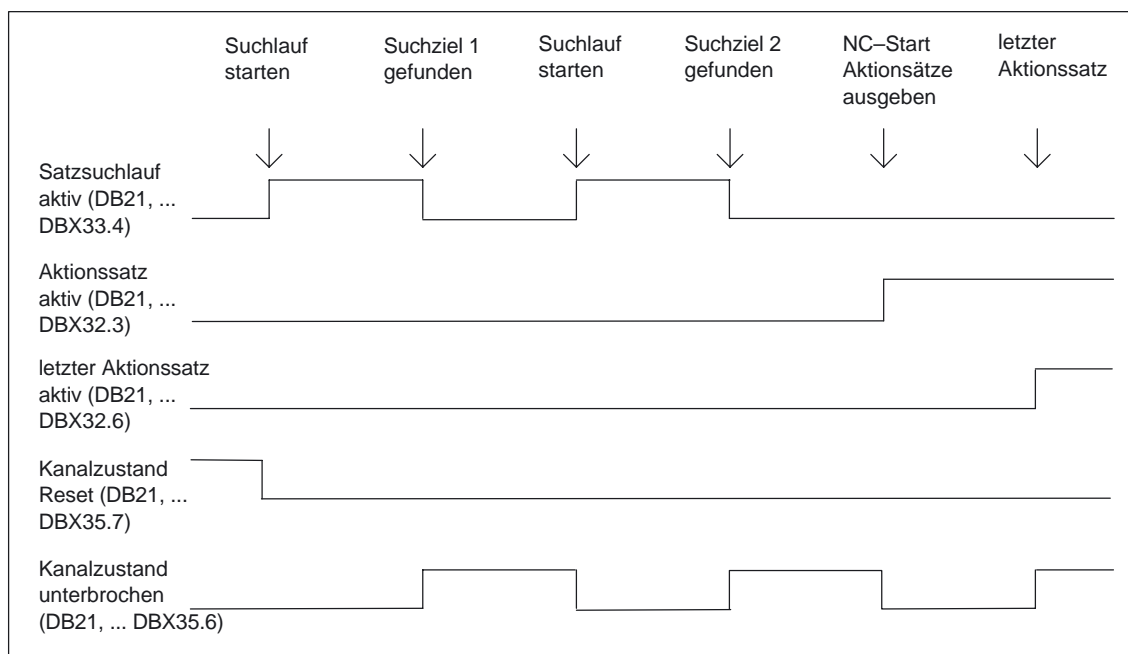


Bild 2-3 Zeitlicher Ablauf Nahtstellensignale

2.5.5 Beispiele zum Satzsuchlauf mit Berechnung

Satzsuchlauf Typ 4 Suchlauf auf Satzendpunkt

Beispiel mit automatischem Werkzeugwechsel nach Satzsuchlauf bei aktiver Werkzeugverwaltung:

1. Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE auf 1 setzen; Maschinendatum MD 11602: ASUP_START_MASK Bit 0 = 1 (ASUP-Start aus gestopptem Zustand)
2. ASUP "SUCHLAUF_ENDE" von PLC über FB4 anwählen (siehe Literatur /FB1/, P3 "PLC-Grundprogramm")
3. Teileprogramm "WERKSTUECK_1" laden und anwählen
4. Suchlauf auf Satzendpunkt Satznummer N220
5. MMC meldet "Suchziel gefunden"
6. NC-Start für die Ausgabe der Aktionssätze
7. Mit dem PLC-Signal "letzter Aktionssatz aktiv" startet die PLC über FC9 das ASUP "SUCHLAUF_ENDE" (siehe Lit. /FB1/, P3 "PLC-Grundprogramm")
8. Nach ASUP-Ende (auswertbar z.B. über die zu definierende M-Funktion M90, siehe Beispiel Satz N1110) setzt die PLC das Signal "PLC-Aktion beendet".
Ab SW 5.3 kann alternativ auch das VDI-Nahtstellensignal "ASUP ist angehalten" (DB 21-DB30 DBB318 Bit 0) abgefragt werden. Dadurch wird der Alarm 10208 angezeigt. D.h. es können jetzt weitere Aktionen seitens des Bediener erfolgen.
9. Manuelle Eingriffe durch Bediener (JOG, JOG-REPOS, Überspeichern)
10. Teileprogramm mit NC-Start fortsetzen

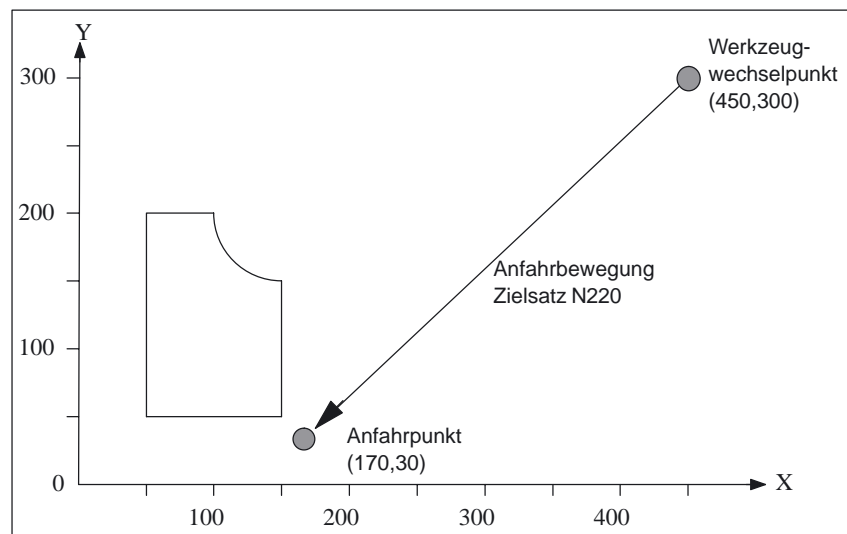


Bild 2-4 Anfahrbewegung bei Suchlauf auf Satzendpunkt (Zielsatz N220)

Hinweis

"Suchlauf an Kontur" mit Zielsatz N220 würde eine Anfahrbewegung zum Werkzeugwechsellpunkt (Startpunkt des Zielsatzes) erzeugen.

2.5 Satzsuchlauf

Satzsuchlauf Typ 2 Suchlauf an Kontur

Beispiel mit automatischem Werkzeugwechsel nach Satzsuchlauf bei aktiver Werkzeugverwaltung:

- Punkt 1. bis 3.: wie Beispiel zum Satzsuchlauf Typ 4
 4. Suchlauf an Kontur Satznummer N260
 Punkt 5. bis 10.: wie Beispiel zum Satzsuchlauf Typ 4

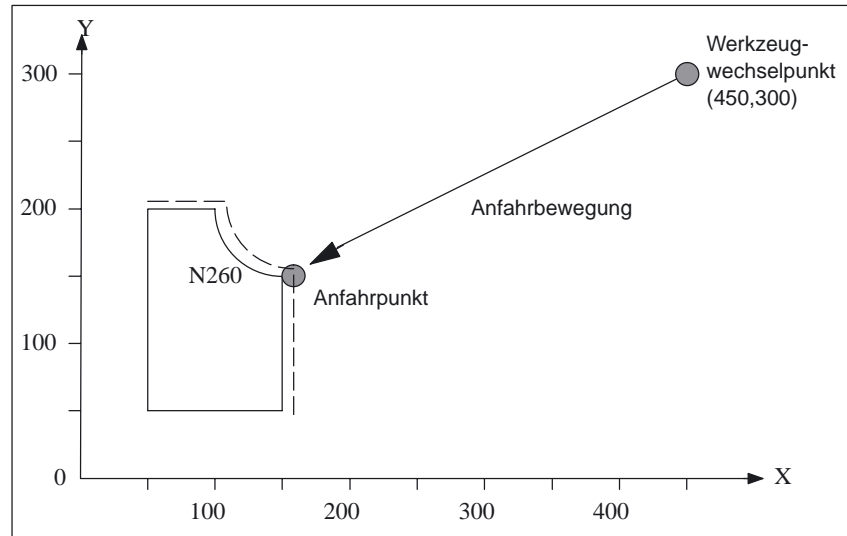


Bild 2-5 Anfahrbewegung bei Suchlauf an Kontur (Zielsatz N260)

Hinweis

„Suchlauf auf Satzendpunkt“ mit Zielsatz N260 würde zu Alarm 14040 (Kreisendpunktfehler) führen.

Teileprogramme für Typ 4 und 2

```

PROC WERKSTUECK_1
; Hauptprogramm
...
; Bearbeitung Konturabschnitt 1 mit Werkzeug "FRAESER_1"
...
N100 G0 G40 X200 Y200           ; Abwahl Radiuskorrektur
N110 Z100 D0                     ; Abwahl Längenkorrektur
; Ende Konturabschnitt 1
;
; Bearbeitung Konturabschnitt 2 mit Werkzeug "FRAESER_2"
N200 T="FRAESER_2"             ; Werkzeug vorwählen
N210 WZW                         ; Werkzeugwechselroutine aufrufen
N220 G0 X170 Y30 Z10 S3000 M3 D1 ; Anfahransatz Konturabschnitt 2
N230 Z-5                          ; Zustellung
N240 G1 G64 G42 F500 X150 Y50    ; Startpunkt der Kontur

```

```

N250 Y150
N260 G2 J50 X100 Y200
N270 G1 X50
N280 Y50
N290 X150
N300 G0 G40 G60 X170 Y30 ; Abwahl Radiuskorrektur
N310 Z100 D0 ; Abwahl Längenkorrektur
; Ende Konturabschnitt 2
...
M30

PROC WZW
; Werkzeugwechselroutine
;
;
N500 DEF INT TNR_AKTIV ; Variable für aktive T-Nummer
N510 DEF INT TNR_VORWAHL ; Variable für vorgewählte
; T-Nummer
;
N520 TNR_AKTIV = $TC_MPP6[9998,1]; T-Nummer des aktiven Werkzeugs
; lesen
N530 GETSELT(TNR_VORWAHL) ; T-Nummer des vorgewählten
; Werkzeugs lesen
;
; Werkzeugwechsel nur ausführen, wenn Werkzeug noch nicht aktiv ist
N540 IF TNR_AKTIV == TNR_VORWAHL GOTOF ENDE
N550 G0 G40 G60 G90 SUPA X450 Y300 Z300 D0 ; Werkzeugwechsellpunkt
; anfahren
N560 M6 ; Werkzeugwechsel ausführen
;
ENDE: M17

PROC SUCHLAUF_ENDE SAVE
; ASUP für den Aufruf der Werkzeugwechselroutine nach Satzsuchlauf

N1000 DEF INT TNR_AKTIV ; Variable für aktive T-Nummer
N1010 DEF INT TNR_VORWAHL ; Variable für vorgewählte
; T-Nummer
N1020 DEF INT TNR_SUCHLAUF ; Variable für im Suchlauf ermittelte
; T-Nummer

N1030 TNR_AKTIV = $TC_MPP6[9998,1] ; T-Nummer des aktiven Werkzeugs
; lesen
N1040 TNR_SUCHLAUF = $P_TOOLNO ; durch Suchlauf ermittelte
; T-Nummer lesen
N1050 GETSELT(TNR_VORWAHL) ; T-Nummer des vorgewählten
; Werkzeugs lesen
N1060 IF TNR_AKTIV == TNR_SUCHLAUF GOTOF ASUP_ENDE
N1070 T = $TC_TP2[TNR_SUCHLAUF] ; T-Anwahl über Werkzeugnamen
N1080 WZW ; Werkzeugwechselroutine aufrufen
N1090 IF TNR_VORWAHL == TNR_SUCHLAUF GOTOF ASUP_ENDE
N1100 T = $TC_TP2[TNR_VORWAHL] ; T-Vorwahl restaurieren über
; Werkzeugnamen

ASUP_ENDE:
N1110 M90 ; Rückmeldung an PLC
N1120 REPOSA ; ASUP Ende

```

2.5.6 Satzsuchlauf mit Bearbeitung im Modus Programmtest, SeRuPro

Definition
SERUPRO Der "Suchlauf über Programmtest" wird nachfolgend mit **SERUPRO** bezeichnet. Diese Abkürzung leitet sich aus "**S**earch–**R**un by **P**rogrammtest" ab.

Funktionalität SERUPRO ermöglicht dem Anwender einen kanalübergreifenden Suchlauf. Dieser Suchlauf erlaubt einen Satzsuchlauf mit Berechnung **aller** erforderlichen Daten aus der Vorgeschichte, um somit alle zuletzt gültigen Zustandsdaten für einem bestimmten Gesamtzustand der NC zu erfassen. Die PLC wird hierbei auf den aktuellen Stand gebracht.

Die NC wird bei diesem Satzsuchlauf im Modus Programmtest betrieben, so daß Interaktionen innerhalb einer NCU zwischen Kanal und Synchronaktionen sowie zwischen mehreren Kanälen möglich sind.

In Verbindung mit MMC/HMI ist SERUPRO für folgende Kanäle vorgesehen:

- Nur für den aktuellen SERUPRO–Kanal
- Für alle Kanäle der NCU
- Für alle Kanäle mit gleichen Werkstücknamen wie der SERUPRO–Kanal
- Für alle Kanäle mit gleicher BAG wie der SERUPRO–Kanal

Alle anderen mit SERUPRO gestarteten Kanäle, werden im Mode "Self–Acting Serupro" betrieben. Nur der Kanal, in dem auch ein Zielsatz ausgewählt wurde, kann mit Satzsuchlauf im Mode SERUPRO gestartet werden.

Aktivierung Die Aktivierung von SERUPRO erfolgt über den
PI–Dienst "_N_FINDBL" mit dem
PI–Dienst–Paramter searchMode auf 5.

Die BTSS–Schnittstelle wird mit diesen PI–Dienst versorgt. SERUPRO verwendet REPOS um den Zielsatz anzufahren.

Mit den Softkey "Prog.Test Kontur" wird SERUPRO über die MMC/HMI bedient.

Zum Betriebsartenwechsel, Reset und Power On

- Während SERUPRO ist der Betriebsartenwechsel erlaubt.
- Reset bricht SERUPRO ab, d.h. der intern angewählte Programmtest wird wieder abgewählt. Mit Power On ist SERUPRO wieder aktiv.

Randbedingungen für Programmtest Programmtest ist in Softwareständen bis SW 5.3 nur im Kanalzustand RESET abschaltbar. Das MD 10707: SERUPRO_TEST_MASK erlaubt das Abschalten im gestoppten Zustand und hat keinen Einfluß auf den SERUPRO–Vorgang. Die Standardvorbelegung erlaubt das Abschalten nur im RESET–Zustand.

Hinweis

Nach dem Abschalten von Programmtest beginnt ein REPOS–Vorgang, für den die selben Einschränkungen wie beim SERUPRO–Anfahren gelten. Auftretende Beeinträchtigungen lassen sich mit einem ASUP verhindern.

2.5 Satzsuchlauf

Zeitlicher Ablauf von SERUPRO

Der Ablauf vom Punkt 5. bis 9. entspricht einem **SERUPRO–Vorgang**.

1. Die Funktion SERUPRO wird mit dem kanalspezifischen PI–Dienst “_N_FINDBL” eingeschaltet.
2. Alle Parameter, die das Suchziel (Zielsatz) beschreiben, sind im BTSS–Baustein SPARPF abzuspeichern.
3. Der Parameter searchMode des PI–Dienstes hat folgenden Wert: 5 für Anfahren an den Kontur–Anfangspunkt des Zielsatzes.
4. Der PI–Dienst “_N_FINDBL” wird sofort positiv quittiert, falls alle Parameter stimmig sind. Das Suchziel wird dabei nicht abgewartet.
5. Die NC startet jetzt selbsttätig das angewählte Programm im Modus Programmtest.
 - Achsen werden dabei nicht verfahren.
 - Hilfsfunktionen \$A_OUT und die direkte PLC–IO werden ausgegeben.
 - Die Hilfsfunktionen des Zielsatzes werden nicht ausgegeben.
6. In dieser Phase sind z.B. zahlreiche Bedienhandlungen erlaubt:
 - Start, Stop,
 - Achstausch,
 - Restweglöschen,
 - Modewechsel, ASUPS, usw.
 Der Programm– und Kanalzustand von NST (DB21, ... DBB35) oder die Systemvariable \$AC_PROG wird analog zum realen Betrieb versorgt.
7. Der Teileprogrammbefehl WAITM/WAITE/WAITMC wird auf die betreffenden Partnerkanäle warten. Dies geschieht auch dann:
 - wenn sich die Partnerkanäle im Mode SERUPRO befinden,
 - Programmtest oder real laufen.
8. Die Anwahl von Programmtest und Probelaufvorschub wird mit den entsprechenden Alarm 16935 abgelehnt.
9. Die NC stoppt am Beginn des Zielsatzes, wählt intern Programmtest ab, und zeigt die Stop–Bedingung “Suchziel gefunden” in ihrer Satzanzeige an.
10. Bei Bedarf kann der Benutzer ein ASUP starten, das real verfahren wird.
Definition: Dieser ASUP wird im folgenden **SERUPRO–ASUP** bezeichnet.
11. Der Anwender drückt Start: Die Spindeln werden gestartet und danach beginnen die Bahnachsen einen REPOS–Vorgang, der sie an den Satzanfangspunkt des Zielsatzes führt.
 Der Repos–Vorgang ist durch ein System–ASUP implementiert und kann über die Funktion “Editierbares ASUP” erweitert werden.
Definition: Dieser Vorgang wird mit **SERUPRO–Anfahren** bezeichnet.

DB21, ... DBX318.1

Das VDI–Signal von NCK–Kanal (NCK→PLC) NST “Satzsuchlauf via Programmtest ist aktiv” (DB21, ... DBX318.1) hat folgende Bedeutung und Auswirkung:

Die NC läuft im internen Modus Programmtest bis der Zielsatz des Suchlaufs im Hauptlauf eingewechselt wird und der Programmzustand nach angehalten wechselt.
 In diesem Zeitraum ist NST “Satzsuchlauf via Programmtest ist aktiv” auf 1.

Kaskadierter Suchlauf

Kaskadiertes–SERUPRO:
 Nach einem vorangegangenen Suchlauf SERUPRO, kann aus dem Zustand “Suchziel gefunden”, ein weiterer Suchlauf gestartet werden. Damit kann beliebig oft in einer Programmschleife hineingesucht werden.

Zum benutzerdefinierten ASUP nach dem SERUPRO-Vorgang

Hinweis

Entschließt sich der Maschinenhersteller nach dem SERUPRO-Vorgang ein ASUP gemäß Punkt 10. zu starten, so muß folgendes beachtet werden:

Gestoppter Zustand nach Punkt 9. : Die Maschinendaten

MD 11602: ASUP_START_MASK und

MD 11604: ASUP_START_PRIO_LEVEL

erlauben es dem NCK, das ASUP aus dem gestoppten Zustand selbsttätig über FC9 Baustein zu starten.

Quittierung vom FC9 erst nach Beendigung des REPOS-Satz:

Das ASUP kann erst vom FC9 Baustein mit "Asup Done" als beendet gemeldet werden, wenn auch der REPOS-Satz beendet ist.

Abwahl des vorgesehenen REPOS-Vorgangs nach Punkt 11. :

Der Start des ASUPs wählt den vorgesehenen REPOS-Vorgang ab!

Daher sollte das ASUP mit REPOSA abgeschlossen werden, um den REPOS-Vorgang beizubehalten.

Löschen eines unerwünschten REPOS-Vorgangs:

Der unerwünschte REPOS-Vorgang wird gelöscht, indem das ASUP mit M17 oder RET beendet wird.

Besondere Behandlung von ASUP:

Grundsätzlich wird ein ASUP, das mit REPOS endet und aus einem gestoppten Zustand heraus gestartet wird, besonders behandelt.

Das ASUP stoppt selbsttätig vor dem REPOS-Satz und zeigt dies über das NST "Asup ist angehalten" (DB21, ... DBX318.0) an.

Weitere Erläuterungen zum selbsttätigen ASUP in den entsprechenden Betriebsarten mit den jeweiligen Startbedingungen sind beschrieben im Kapitel 2.6.14 ASUP-Aufruf außerhalb vom Programmbetrieb.

Automatischer ASUP-Start

Das unter dem Pfad /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF liegende ASUP wird automatisch mit dem Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE, Bit1 = 1 im SERUPRO-Anfahren nach folgenden Ablauf gestartet:

1. Der SERUPRO-Vorgang ist komplett durchgeführt.
 2. Der Anwender drückt Start für die Ausgabe der Aktionssätze.
 3. Letzter Aktionssatz wird eingewechselt und automatischer ASUP-Start
 4. NCK stoppt vor dem Teileprogrammbehehl REPOS selbsttätig und der Alarm 10208 "Zur Programmfortsetzung NC-Start geben" erscheint.
 5. Der Anwender drückt zum zweiten mal Start.
 6. NCK führt die REPOS-Bewegung durch und setzt das Teileprogramm mit dem Zielsatz fort.
-

Hinweis

Der automatische ASUP-Start mit MD 11450: SEARCH_RUN_MODE benötigt **2 Starts**, um das Programm fortzusetzen.

Damit nährt sich das Ablaufverhalten an andere Suchlauftypen an.

2.5 Satzsuchlauf

StopRe im Zielsatz Satzübergreifende Einstellungen für SERUPRO

Alle satzübergreifenden Einstellungen erhält der STOPRE–Satz aus dem vorangegangenen Satz und kann damit Bedingungen vor dem eigentlichen Satz für die folgenden Fälle berücksichtigen:

- Aktuell bearbeitete Programmzeile mit dem Hauptlauf synchronisieren.
- Satzübergreifende Einstellungen für SERUPRO ableiten um z.B. beim Anfahren von SERUPRO diese REPOS–Bewegung zu beeinflussen.

Beispiel 1: Durch Sollwertvorgabe einer X–Achse eine Z–Achse positionieren.

Wenn der Satz "G1 F100 Z=\$AA_IM[X]" interpretiert wird, so sorgt der vorangestellte STOPRE–Satz für die Synchronisation mit dem Hauptlauf. Damit wird über \$AA_IM der korrekte Sollwert der X–Achse gelesen um die Z–Achse auf die gleiche Position zu fahren.

Beispiel 2: Externe Nullpunktverschiebung lesen und richtig einrechnen.

```
N10 G1 X1000 F100           ;
N20 G1 X1000 F500          ;
N30 G1 X1000 F1000         ;
N40 G1 X1000 F5000         ;
N50 SUPA G1 F100 X200      ; externe Nullpunktverschiebung nach 200 fahren
N60 G0 X1000               ;
N30                         ;
```

Durch ein implizites STOPRE vor N50 kann der NCK die aktuelle Nullpunktverschiebung lesen und richtig einrechnen.

Bei einem SERUPRO–Vorgang auf das Suchziel N50 wird im SERUPRO–Anfahren auf den impliziten STOPRE repositioniert und die Geschwindigkeit ermittelt sich aus N40 mit F5000.

**Impliziter
Vorlauf–Stop**

Situationen in denen vom Interpreter ein impliziter Vorlauf–Stop abgesetzt wird:

1. In allen Sätzen in denen einer der folgenden Variablenzugriffe vorkommt:
 - Programmierung einer Systemvariablen, die mit \$A... beginnt
 - redefinierte Variable mit den Atribut SYN/R/SYNRW
2. Bei folgenden Teileprogrammbefehlen:
 - Teileprogrammbefehl MEACALC, MEASURE
 - Programmierung von SUPA (Frames u. Online–Korrekturen unterdrücken)
 - Programmierung CTABDEF (Beginn der Kurventabellendefinition)
 - Teileprogrammbefehl WRITE/DELETE (Datei schreiben/löschen)
 - vor dem ersten WRITE/DELETE–Befehl einer Sequenz solcher Befehle
 - Teileprogrammbefehl EXTCALL
 - Teileprogrammbefehl GETSELT, GETEXET
 - bei Werkzeugwechsel und aktiver Werkzeugfeinkorrektur FTOCON
3. Bei folgenden Kommando–Bearbeitungen:
 - Endbearbeitung von Suchlauf vom Typ 1 und Typ 2
 - ("Suchlauf ohne Berechnung" und "Suchlauf an Satzsendpunkt")

Der Suchlauf Typ 2 ("Suchlauf an Konturanfangspunkt") verhält sich analog.

Hinweis: Das SERUPRO–Anfahren mit der vermeintlich falschen Geschwindigkeit ist dann absolut, wenn die Wiederanfahrsgeschwindigkeit im REPOS explizit vorgegeben werden kann.

SPOS im Zielsatz

Ist eine Spindel mit M3/M4 programmiert und wird im Zielsatz nach SPOS umgeschaltet, so ist am Ende des SERUPRO–Vorganges (Suchziel gefunden) die Spindel nach SPOS umgeschaltet. Das VDI–Interface zeigt dies auch an.

2.5.7 Stop an beliebiger Programmstelle für SERUPRO (ab SW 6.4)

Programmstelle vorwählen

Nach einer beendeten Werkstück-Bearbeitung möchte der Bediener ein kleineren Werkstück-Bereich nachbearbeiten, da z.B. ein Werkzeug abgebrochen war. Der Bediener würde vor dem Werkstückbereich via Suchlauf aufsetzen und diesen Fertigungsabschnitt wiederholen. Gleichzeitig muß der Teileprogrammsatz bekannt sein, mit dem diese Bearbeitung beendet wird.

Die Funktion "Stop an beliebig vorgewählter Programmstelle" ermöglicht diesen Vorgang. Über MMC/HMI wird der Teileprogrammsatz angewählt, bei dem die NC selbsttätig angehalten werden soll.

Die Funktion wird im folgenden mit **Stoplauf** bezeichnet und der Teileprogrammsatz, an dem gestoppt werden soll, wird mit **Stopsatz** bezeichnet.

Stoplauf

Für den PI-Dienst "_N_FINDST" (Abk.: **find stop**) gilt folgendes:

1. Der PI-Dienst schaltet den Stoplauf ein und ist im
Automatik-Mode und Programmzustand "reset" erlaubt.
2. Der PI-Dienst wird nur dann akzeptiert,
wenn die NC den SERUPRO-Vorgang abgeschlossen hat,
d.h. die NC hat ein Suchziel gefunden.
3. Der PI-Dienst startet kein Programm.

Folgende Ereignisse schalten Stoplauf vorzeitig ab:

- Reset,
- Satzsuchlauf und Satzsuchlauf im Modus Programmtest SERUPRO



Vorsicht

Wählt der Benutzer einen Stopsatz aus, der in der aktuellen Situation nicht durchlaufen wird, läuft die NC bis zum Programmende durch.

Dies ist wie folgt vergleichbar:

Der Stopsatz wird im momentanen Ablauf mit GOTOF übersprungen.

Stopsatz

Der Stopsatz wird über den BTSS-Baustein "SPARPF" (ab Zeile 100) beschrieben.

Beispiel:

Der Satz kann durch

- die Satznummer,
- ein Label,
- einen String oder durch
- den Seek-Zeiger

beschrieben werden.

Die Versorgung des BTSS-Bausteins schaltet die Funktion noch nicht ein.

2.5 Satzsuchlauf

Satzende

Mit einem nachfolgenden Teileprogrammstart

- über PLC (MD 22622: DISABLE_PLC_START Bit 0 == 0) oder
- aus einem anderen Kanal (MD 22622: DISABLE_PLC_START Bit 0 == 1)

beginnt die NC vor dem Stopsatz zu suchen, um an dessen **Satzende** selbsttätig anzuhalten. Der Stoplauf ist dann wieder abgeschaltet.

2.5.8 SERUPRO in unterschiedlichen Kanälen mehrfach starten**Mehrfache Starts mit SERUPRO**

Die Funktion SERUPRO startet zu Beginn im Mode Programmtest ein Teileprogramm, und ist mit einer Start–Taste vergleichbar, mit der in unterschiedlichen Kanälen ein Start ausgelöst werden soll.

Dazu folgendes Beispiel:

Das Programm Prog1Ch1.mpf des 1.Kanals startet 5 mal hintereinander das Programm Prog1Ch2.mpf des 2. Kanals wie folgt:

- Der 1. Kanal wird im Normalbetrieb mit der Start–Taste gestartet.
- Ein Suchlauf soll zwei Zielsätze in den jeweiligen Programmen erreichen.
- Das Suchziel im 2. Kanal soll erst im 5. Programmdurchlauf erreicht werden.

Der Teileprogrammbefehl START des 1. Kanals löst im anderen Kanal einen SERUPRO–Vorgang aus. Im Suchziel des 2.Kanals muß erkannt werden, daß erst nach dem 5. Start das Suchziel erreicht werden darf. Um Inkonsistenzen zu vermeiden, muß das Teileprogramm im 2. Kanal 4mal vollständig durchsimuliert werden.

Dieser Suchvorgang wird im folgenden mit "**Group–Serupro**" bezeichnet und wird **ab SW 6.4** mit dem MD 10708: SERUPRO_MASK, Bit 2 = 1 eingeschaltet. Siehe Kapitel 2.5.9 "SERUPRO in einer Gruppe von Kanälen durchführen".

mehrfache Starts im aktuellen Kanal

Notwendige Erweiterungen in den BTSS–Bausteinen SPARPF und SPARPI: Der Durchlaufzähler – Istwert "invocCount" der Hauptprogrammebene darf größer 1 werden und enthält die Zahl der nötigen START() – Befehle bis zum Suchziel. In beiden Bausteinen gibt die Variable plcStartReason an, welcher Kanal vom PLC gestartet werden muß, damit tatsächlich der aktuelle Kanal startet.

Für das Beispiel oben gilt dann

- invocCount = 5 im 2. Kanal.
- plcStartReason = 1 im Baustein des 2. Kanal.

merhrfach in allen Kanälen anfahren

Alle Programme enthalten kurz vor dem Programmende ein M0. Das Programm im Kanal n startet den Kanal n+1 bis der 10. Kanal erreicht ist. Im Normalbetrieb startet der PLC nur den ersten Kanal. Möchte man das M0 mit SERUPRO in allen Kanälen anfahren, so muß das Suchziel M0 in allen Kanälen im SPARPF–Baustein eingetragen werden. Es müssen gesetzt werden

- invocCount = 1 und für die Kanäle 2 bis 10
- plcStartReason = 1 für die Kanäle 2 bis 10

Beispiel**Mehrfache Starts mit SERUPRO für 4 Kanäle**

Die Steuerung wird mit Power-On wirksamen Maschinendaten versorgt.

```
$MN_SERUPRO_MASK = 6
M17
```

Die R-Parameter sind 0 und die NCK-GUD-Variablen THE_CHAN_NO und FINISH sind mit Null vorbelegt. Alle Kanäle haben folgendes Programm angewählt:

```
DEF INT MYCHAN
DEF INT NEXTCHAN
DEF INT MAXCHAN
MAXCHAN = 4
THE_CHAN_NO = THE_CHAN_NO + 1
MYCHAN = THE_CHAN_NO
IF MYCHAN == MAXCHAN
    NEXTCHAN= 0
ELSE
    NEXTCHAN = MYCHAN + 1
    START( NEXTCHAN )
ENDIF
IF FINISH == 1
    IF R1 == 0
    M0
    ENDIF
    R1 = R1 + 1
ENDIF
IF MYCHAN < MAXCHAN
    WAITE( NEXTCHAN )
ENDIF
IF MYCHAN == 1
    STOPRE
    FINISH = 1
ENDIF
G0 G91 X10
IF MYCHAN < MAXCHAN
    START( NEXTCHAN )
ENDIF
IF MYCHAN == 1
    M0
ENDIF
IF MYCHAN < MAXCHAN
    WAITE( NEXTCHAN )
ENDIF
STOPRE
THE_CHAN_NO = THE_CHAN_NO -1
M30
```

Anmerkungen:

Das Programm startet den nachfolgenden Kanal zweimal. Der Anwender startet das Programm im 1. Kanal und nach kurzer Zeit sind alle Kanäle auf M0 gelaufen. Jetzt wird in allen Kanälen RESET vorgegeben. Damit speichert die NC im Baustein SPARPI auf allen Kanälen den **Unterbrechungszeiger** ab.

Baustein SPARPI

Der Baustein SPARPI als NC–Unterbrechungszeiger enthält folgende Werte:

Kanal 1	invocCount=0	plcStartReason=0
Kanal 2	invocCount=2	plcStartReason=1
Kanal 3	invocCount=3	plcStartReason=1
Kanal 4	invocCount=5	plcStartReason=1

Dieses Beispiel verdeutlicht, daß die Durchlaufzahl der einzelnen Kanäle nicht ohne weiteres erkennbar ist, wenn nur das Programm analysiert wird.

2.5.9 SERUPRO in einer Gruppe von Kanälen durchführen (ab SW 6.4)**Kanal Definitionen**

Für den Suchvorgang einer Gruppe von Kanälen sind die Startbedingungen der betreffende Kanäle entscheidend. Folgende Definitionen werden getroffen:

Ein **unabhängiger Kanal** ist ein Kanal, dessen Teileprogramme **nur** über den PLC gestartet werden.

Ein **abhängiger Kanal** ist ein Kanal, dessen Teileprogramme **nur** über den Teileprogrammbefehl START aus einem anderen Kanal heraus gestartet werden. Der PLC–Start ist nur für die Programmfortsetzung (z.B. nach Stopp, M0) erlaubt.

Der **originale Kanal** hat den abhängigen Kanal letztendlich über den PLC gestartet.

Beispiel:

Kanal 1 ist über PLC gestartet worden und startet über START–Teileprogrammbefehl den Kanal 2. Kanal 2 startet über START–Teileprogrammbefehl den Kanal 3. Damit ergibt sich:

Kanal 1 ist unabhängig

Kanal 2 ist abhängig mit dem originalen Kanal 1

Kanal 3 ist abhängig mit dem originalen Kanal 1.

Einschränkungen für Normalbetrieb

Um den Suchvorgang einer ganze Gruppe von Kanälen korrekt durchzuführen zu können, muß der NCK in seinem normalen Ablauf eingeschränkt werden. Dies wird mit dem Maschinendatum MD 22622: DISABLE_PLC_START, das für jeden Kanal den Start über PLC sperren kann, realisiert.

Wird in einem Kanal das MD 22622: DISABLE_PLC_START gesetzt, so ist die Maschine "Group–Serupro" fähig und es gelten für den **Normalbetrieb** folgende Einschränkungen:

- Kanäle mit MD 22622: DISABLE_PLC_START == TRUE werden **nur** über den Teilprogrammbefehl START aus Reset gestartet. Der Kanal ist damit ein **abhängiger Kanal** und wird mit dem Alarm 16947 abgesichert.
- Kanäle mit MD 22622: DISABLE_PLC_START == FALSE dürfen **nur** über das VDI–Signal (PLC) aus Reset gestartet werden. Der Kanal ist damit ein **unabhängiger Kanal** und wird mit dem Alarm 16946 abgesichert.
- Das Teileprogramm im unabhängigen Kanal muß auf das Ende aller Kanäle, die von diesem Kanal aus gestartet worden sind, warten. Jeder abhängige Kanal wird bei Programmende (M30/M2) geprüft, ob sein originaler Kanal noch arbeitet (Kanalzustand ungleich Reset, Programmzustand ungleich abgebrochen). Anderenfalls wird der Alarm 16948 ausgelöst.

**Group-Serupro
Ablauf**

Nach dem Programmabbruch soll an der gleichen Stelle fortgesetzt werden.

Kompletter "Group-Serupro" Ablauf:

1. Jeder SPARPF-Baustein der 4 Kanäle wird mit dem Suchziel versorgt. In diesem Fall wird einfach SPARPI komplett in den SPARPF kopiert.
2. Der Anwender startet SERUPRO mit dem kanalspezifischen PI-Dienst "_N_FINDBL" im 1.Kanal.
(analog zu Bedienung der Start-Taste im realen Ablauf).
3. Die NC setzt die BTSS/VDI -Variable "seruproActive" im 1. Kanal
4. Die NC simuliert das Programm im n-ten Kanal und startet SERUPRO im Kanal m, falls im Teileprogramm von Kanal n die Anweisung START(m) abgearbeitet werden muß. Alle so gestarteten Kanäle bilden eine SERUPRO-Kanalgruppe.
5. Wenn alle Kanäle der Kanalgruppe das Suchziel erreicht haben, wird in allen Kanälen der Kanalgruppe "seruproActive" weggenommen.
6. Jeder Kanal kann nun getrennt SERUPRO-Anfahren durchführen.

Randbedingungen

Folgende Randbedingungen sind vom Anwender einzuhalten:

- Nur ein Kanal seiner Wahl darf über PLC mit dem PI-Dienst "_N_FINDBL" gestartet werden.
- Nur Kanäle, welche letztlich in die Kanalgruppe fallen werden, benötigen auch wirklich ein Suchziel.
- Folgende Einschränkung des Normalbetriebs kann eventuell auftreten:
Das Teileprogramm, das über PLC gestartet wurde, wartet auf das Ende aller Kanäle, die von diesem Kanal aus gestartet worden sind. D.h. das Teileprogramm wartet vor dem eigenen Ende mit WAITE auf das Ende der anderen Kanäle.

Hinweis

MMC/HMI darf sich hinsichtlich der zu versorgenen Kanäle an plcStartReason orientieren, d.h. PI ist nur für Kanäle mit plcStartReason==0 zulässig.

2.5.10 SERUPRO–Ablauf ohne vorher ein Suchziel zu definieren

Self–Acting Serupro ab SW 6.1

Die kanalspezifische Funktion "Self–Acting Serupro" erlaubt einen SERUPRO–Ablauf **ohne** vorher ein Suchziel definiert zu haben.

Außerdem kann ein spezieller Kanal, der "seruproMasterChan", für **jedes** "Self–Acting Serupro" definiert werden.

Die Funktion "Self–Acting Serupro" unterstützt den kanalübergreifenden Suchlauf SERUPRO.

Funktionalität

Mit den Vorgang "Self–Acting Serupro" kann kein Suchziel gefunden werden. Wird das Suchziel nicht erreicht, so wird auch kein Kanal angehalten. In bestimmten Situationen wird aber trotzdem der Kanal vorübergehend angehalten. Dabei wird der Kanal in der Regel auf einen anderen Kanal warten. Beispiele hierfür sind: Wait–Marken, Kopplungen oder Achstausch.

Warte–Phase tritt auf:

In dieser Warte–Phase prüft die NC den Kanal "seruproMasterChan", ob dieser ein Suchziel erreicht hat. Die Warte–Phase wird bei Nichterreichen eines Suchziels wieder verlassen.

Wird das Suchziel erreicht, so wird der SERUPRO–Vorgang auch in diesem Kanal beendet. Der Kanal "serupro–MasterChan" muß natürlich im normalen SERUPRO–Modus gestartet worden sein.

Keine Warte–Phase tritt auf:

"Self–Acting Serupro" wird durch das M30 des Teileprogramms beendet. Der Kanalzustand befindet sich danach wieder im Reset–Zustand. Ein SERUPRO–Anfahren findet nicht statt.

Start einer Gruppe von Kanälen

Wird eine Gruppe von Kanälen nur mit "Self–Acting Serupro" gestartet, so werden alle Kanäle mit "Reset" beendet.

Ausnahmen:

Ein Kanal wartet auf einen Partnerkanal, der überhaupt nicht gestartet wurde.

Ein kanalübergreifender Suchlauf kann wie folgt durchgeführt werden:

- Der Anwender oder die MMC/HMI wählt die Kanäle aus, die zusammenarbeiten müssen (Kanalgruppe).
- Aus der Kanalgruppe wählt der Anwender einen besonders wichtigen Kanal aus, für den er ein Suchziel explizit anwählen möchte (Zielkanal).
- Der MMC/HMI startet dann SERUPRO auf dem Zielkanal und "Self–Acting Serupro" auf dem Rest der Kanalgruppe.

Der Vorgang ist beendet, wenn **jeder** betroffene Kanal "seruproActive" gelöscht hat.

NCU–Link ab SW 6.2

"Self–Acting Serupro" akzeptiert einen Masterkanal auf einer anderen NCU.

Aktivierung

Die Aktivierung von "Self-Acting Serupro" erfolgt über den
PI-Dienst "_N_FINDBL" mit dem
PI-Dienst-Parameter searchMode auf 5.

Vor dem PI-Dienst _N_FINDBL muß im BTSS-Baustein SPARPF die
Kodierung "kein Suchziel" wie folgt angegeben werden:

- In **jeder Programmebene** muß in der Variablen "searchType" der Wert Null eingetragen werden.

Der "searchType" bestimmt,
wie in dieser Ebene das Suchziel angegeben wird.

Der Wert Null stellt
für die jeweilige Ebene "kein Suchziel" dar.

- Darüber hinaus kann der BTSS-Partner (MMC/HMI) den Kanal
"seruproMasterChan" angeben, in dem er die BTSS-Variable
"seruproMasterChan" versorgt.

Die Variable "seruproMasterChan" ist beim Hochlauf mit Null vorbelegt.

2.5.11 Vom SERUPRO-Ablauf aktualisierte Systemvariable (ab SW 6.1)**SERUPRO-Ablauf erkennen**

Der SERUPRO Ablauf kann mit folgenden Systemvariablen erkannt werden:

\$P_ISTEST ist TRUE (das gilt auch für Programmtest)
\$P_SEARCHL ist auf Wert 5 (Suchlauf im erweiterten Programmtest)
\$AC_ASUP Bit 20 im System-ASUP gesetzt ist, nachdem das Suchziel
gefunden wurde (SERUPRO-Ablauf Punkt 11.)
\$P_ISTEST AND (5 == \$P_SEARCHL) erkennt SERUPRO sicher.
\$AC_SEARCH wird **nicht** durch den SERUPRO-Vorgang versorgt.

Hinweis

Mit dem Beginn des SERUPRO-Vorgangs wird \$P_SEARCHL gesetzt und mit
Reset zurückgesetzt. Damit ist \$P_SEARCHL im SERUPRO-ASUP und im
Rest-Teileprogramm weiterhin gesetzt, und bleibt dadurch auswertbar.

Die Variable \$P_ISTEST wird dagegen **nur** im SERUPRO-Vorgang gesetzt
und eignet sich damit zur suchlaufspezifischen Anpassung von Programmen.

Synchronaktion

Ab SW 6.2 kann SERUPRO in einer Synchronaktion mit der Systemvariable
\$AC_SERUPRO ist TRUE abgefragt werden.

Ab SW 6.4 sind SERUPRO aktualisierte REPOS-Quittierungen abfragbar über:

"programmssensitive Systemvariable"	Beschreibung
\$AC_REPOS_PATH_MODE	Art des Repos-MODE
\$AA_REPOS_DELAY	Für diese Achse ist gerade die Repos- Unterdrückung aktiv

**\$AC_SERUPRO
und \$P_ISTEST****Wenn SERUPRO im Hauptlauf noch aktiv ist (ab SW 6.3)****Hinweis**

Bei der Interpretation der Systemvariablen \$P_ISTEST und \$AC_SERUPRO wird geprüft, ob der SERUPRO Zielsatz bereits gefunden wurde. Ist dies der Fall, wird ein impliziter Vorlaufstop vor der Auswertung der beiden Systemvariablen eingefügt.

Dies hat zur Folge, daß die Interpretation angehalten wird und erst fortgesetzt wird, wenn auch im Hauptlauf SERUPRO ausgeschaltet ist. Die Entscheidung SERUPRO aktiv oder inaktiv wird dann richtig getroffen.

**Klassifizierung der
Systemvariablen**

Für SERUPRO erfolgt eine Klassifizierung der Systemvariablen nach

- PROGSENSITIVE Programmfortschritt im SERUPRO–Vorgang
- REAL Tatsächlicher Zustand der Maschine

Ein Teileprogramm liest Systemvariable und speichert die Werte zwischen. Dabei ist der Wert von Systemvariablen entweder von den vorangegangenen Programmsätzen oder von dem aktuellen Satz abhängig.

Wird dieser Satz während des SERUPRO–Vorganges abgearbeitet, so wird keine Achse real bewegt. Hierfür wird eine Systemvariable benötigt, die den Programmfortschritt infolge von SERUPRO mit einbezieht. Dieses Verhalten berücksichtigt nur die programmsensitive "PROGSENSITIVE" Systemvariable. Diese werden ständig während des SERUPRO–Vorganges aktualisiert.

Den tatsächlichen Zustand der Maschine liefert **nur** die "reale Systemvariable". Alle **bis SW 6.4** bekannten Klassifizierungen sind nachfolgend beschrieben.

"programmsensitive Systemvariable"	Beschreibung
\$AA_IM	Maschinenpositionen: Istwert im MKS
\$P_AD	aktive Werkzeugkorrekturen
\$P_ADT	aktive WZ–Korrekturen transformiert
\$P_TOOLP	zuletzt programm. WZ–Nr. TO–T32000
\$P_TOOLEXIST	existiert das Werkzeug mit der T–Nr. t
\$P_D	aktuelle D–Nr im ISO–2 Sprachmode
\$P_H	aktuelle H–Nr im ISO–2 Sprachmode
"reale Systemvariable"	Beschreibung
\$AA_LOAD und \$VA_LOAD	Antriebsauslastung nur bei 611D
\$AA_TORQUE und \$VA_TORQUE	Antriebsmomentensollwert nur bei 611D
\$AA_POWER und \$VA_POWER	Antriebswirkleistung nur bei 611D
\$AA_CURR und \$VA_CURR	Stromwert Achse/Spindel nur bei 611D
\$VA_VALVELIFT	Antriebsdaten nur bei 611D–Hydraulik
\$VA_PRESSURE_A und \$VA_PRESSURE_B	Antriebsdaten nur bei 611D–Hydraulik
\$VA_DIST_TORQUE	Störmoment / maximales Motormoment
\$AA_FXS	Sollzustand Fahren auf Festanschlag
\$AN_SETUPTIME u. \$AN_POWERON_TIME	Zeit seit letzten Steuerungshochlauf
\$TC_MAP3, \$TC_MPP4 und \$TC_MPP6	Werkzeugverwaltung Magazindaten
\$TC_MOP2 und \$TC_MOP4	Rest–Standzeit und Rest–Stückzahl

**Wertzuweisungen
ab SW 6.4**

Ab SW 6.4 können Systemvariable abhängig vom Verhalten bei SERUPRO unterschieden werden. Dazu wird im Bereich "description" der Variablenbeschreibung svar.inp der Identifier **serupro** hinzugefügt.

Diesem Identifier können folgende Werte zugewiesen werden:

- INDEPENDENT Datum ist unabhängig von SERUPRO
- PROGSENSITIVE berücksichtigt den Programmfortschritt bei SERUPRO und stellt eventuell den realen Zustand der Maschine nicht dar
- REAL erfasst immer den realen Zustand der Maschine
- UNCLASSIFIED Klassifizierung ist noch nicht erfolgt

Hinweis

Für den Satzsuchlauf SERUPRO sind insbesondere die beiden Identifier PROGSENSITIVE und REAL von Bedeutung.

Weitere Informationen zu allen bekannten Systemvariablen siehe

Literatur: /PGA/, Kapitel 15 Tabellen "Liste der Systemvariablen"

Beispiel

Die programmsensitive Systemvariable \$AA_IM wird wie folgt aufbereitet:

Systemvariable:	Erklärung:	
name =	"\$AA_IM"	Variablenbezeichner
type =	DOUBLE	Systemvariablentyp
unit =	POSN	Einheit
readIpo =	CO_SYNA_AA_IM_READ_ID	Lesen oder Schreiben
syncInfo =	SYNR	in Synchronaktionen
docu:		Beschreibung

Beschreibung in der Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung /PGA/:

Verwendung:

\$AA_IM[X]

Istwert im Maschinenkoordinatensystem (MKS).

:end

description:

read = Teileprogramm, Synchronaktion, BTSS

vorlaufstop = TRUE

write = FALSE

achsbezeichner = GEOAX, CHANAX, MACHAX

notAllowed = UNCLASSIFIED

serupro = PROGSENSITIVE (Aufbereitung ab SW 6.4)

wertebereich = [DBL_MIN, DBL_MAX]

date =

nckVersion =

author = ""

:end

2.5.12 Während SERUPRO unterstützte Funktionen (ab SW 6.3)

Anwendungen

SERUPRO unterstützt folgende Funktionen der NC:

- Getriebestufenwechsel: Im Programmtest (nicht vollautomatisch)
- Kopplungen: Soll- und Istwerkopplungen sind simulierbar
 Master-Slave für Antriebe Diese Funktionen werden bedingt korrekt
 Elektronisches Getriebe simuliert. Es müssen die entsprechenden
 Axiale Leitwertkopplung Einschränkungen jeweils beachten werden!
- Mitschleppen: Achsverband mit TRAILON und TRAILOF
- Gantry-Achsen: Gantry-Achsverbände verfahren
- Tangentialsteuerung: Tangentiale Nachführung einzelner Achsen
- Überlagerte Bewegungen: Überlagerte Bewegungen interpolieren
- Fahren auf Festanschlag: FXS und FOC ab SW 6.3 automatisch
- Synchronspindel: Synchronspindelverband mit COUPON
- Autarke Einzelachsvorgänge: Ab SW 6.4 die vom PLC kontrollierten Achsen

SERUPRO ist mit Kaskadierten Suchlauf kombinierbar

Getriebestufenwechsel

Der Getriebestufenwechsel (GSW) erfordert von der NCK physikalische Bewegungen um einen neuen Gang einlegen zu können. Im SERUPRO-Vorgang ist ein Getriebestufenwechsel nicht erforderlich und wird wie folgt durchgeführt:

Bis SW 6.1

wird der Getriebestufenwechsel nicht vollautomatisch unterstützt. Der Anwender muß im PLC und/oder im SERUPRO-ASUP Anpassungen vornehmen. Während des SERUPRO-Vorgangs wird die VDI-Schnittstelle durch den Getriebestufenwechsel bedient. Dabei sollte der PLC den angeforderten GSW mit der neuen Getriebestufe quittieren und nach dem SERUPRO-Vorgang die letzte Getriebestufe selbstständig einlegen können.

Manche Getriebe können nur NC-geführt gewechselt werden, da entweder die Achse pendeln, oder vorher eine bestimmte Position angefahren werden muß.

Ab SW 6.3

kann der Getriebestufenwechsel im MD 35035: SPIND_FUNCTION_MASK mit den Bits 0 bis 2 selektiv für DryRun, Programmtest und SERUPRO unterdrückt werden.

Der GSW muß dann im REPOS nachgeholt werden und funktioniert auch, wenn die zugehörige Achse am Zielsatz im "Drehzahlsteuerbetrieb" sein soll. Andernfalls wird der automatische GWS mit einem Alarm abgelehnt, wenn im Teileprogramm zwischen dem GWS und dem Zielsatz die Achse u.a. in eine Transformation oder Kopplung aufgenommen worden war.

Hinweis

Weitere Informationen zum Getriebestufenwechsel bei DryRun, Programmtest und SERUPRO siehe unter

Literatur: /FB/, S1, "Spindeln" 2.6 Programmierung

Kopplungen Der SERUPRO-Vorgang ist eine Programmsimulation im Modus Programmtest mit dem Soll- und Istwertkopplungen weiterhin simulierbar sind.

Achskopplungen Folgende Achskopplungen harmonisieren mit den SERUPRO-Vorgang:

- Mitschleppen "TRAILON" und TRAILOF" (ab SW 6.3)
- Gantry-Achsen (ab SW 6.3)
- Die Tangentialsteuerung (ab SW 6.3)
- Die an- und abschaltbare Kopplung "Master-Slave", solange nicht selektiv ein- und ausgeschaltet wird (ab SW6.3)

Hinweis

Bei der Leitachse, deren Folgeachsen in einem anderen Kanal sind, wirkt **nicht** die Maßnahme zur Beschleunigung der Abarbeitungsgeschwindigkeit mit MD 22601: SERUPRO_SPEED_FACTOR = positiv

Mitschleppen Die Bewegungssynchronaktion Mitschleppen eines Achsverbandes mit TRAILON, TRAILOF wird von SERUPRO unterstützt.

Weitere Informationen zu Mitschleppen mit TRAILON, TRAILOF siehe unter

Literatur: /FB/, M3, "Achskopplungen und ESR"
/PGA/, "Bahnverhalten" und "Bewegungssynchronaktionen"

Gantry-Achsen Mechanisch gekoppelte Maschinenachsen lassen sich mit der Funktion Gantry-Achsen ohne mechanischen Versatz verfahren. Dieser Vorgang wird mit SERUPRO korrekt simuliert.

Weitere Informationen zur Funktionalität von Gantry-Achsen siehe unter

Literatur: /FB/, G1, "Gantry-Achsen"

Tangentialsteuerung Die tangentiale Nachführung einzelner Achsen wird von SERUPRO unterstützt.

Weitere Informationen zur Tangentialsteuerung entnehmen Sie bitte

Literatur: /FB/, T3, "Tangentialsteuerung"

Überlagerte Bewegung Werden "Überlagerte Bewegungen" verwendet, so kann nur der Satzsuchlauf über Programmtest (SERUPRO) verwendet werden, da dabei die überlagerten Bewegungen im Hauptlauf entsprechend interpoliert werden. Dies gilt insbesondere für \$AA_OFF.

Im Programmtest muß ein Geschwindigkeitsprofil verwendet werden, welches es erlaubt "Überlagerte Bewegungen" im Hauptlauf zu interpolieren. Es kann somit nicht mit der maximalen Achsgeschwindigkeit interpoliert werden.

Die Achsgeschwindigkeit wird im Modus "Probelaufvorschub" über SD 42100: DRY_RUN_FEED eingestellt.

Die Geschwindigkeit des SERUPRO-Vorgangs wird über MD 22600: SERUPRO_SPEED_MODE ausgewählt.

2.5 Satzsuchlauf

Maßnahmen zur Beschleunigung

Die Abarbeitungsgeschwindigkeit des gesamten SERUPRO–Vorgangs kann über die nachfolgenden Maschinendaten massiv beschleunigt werden.

MD 22600: SERUPRO_SPEED_MODE und

MD 22601: SERUPRO_SPEED_FACTOR

Mit MD 22600: SERUPRO_SPEED_MODE == 1 läuft der SERUPRO–Vorgang in der von "Probelaufvorschub" gewohnten Geschwindigkeit ab.

Durch MD 22600: SERUPRO_SPEED_MODE == 0 wird MD 22601: SERUPRO_SPEED_FACTOR ausgewertet, und erlaubt eine weitere Beschleunigung. In diesem Modus sind Dynamiküberwachungen ausgeschaltet.

SPEED–FACTOR bei Kanalachsen im Hauptlauf

Das Maschinendatum MD 22600: SERUPRO_SPEED_MODE wirkt für den gesamten SERUPRO–Vorgang auf folgende Kanalachsen im Hauptlauf:

- PLC–Achsen
- Kommando–Achsen
- Positionierachsen
- Pendelachsen

Die Funktionen vom MD 22600: SERUPRO_SPEED_MODE sowie MD 22601: SERUPRO_SPEED_FACTOR gelten nur bei SERUPRO und nicht im Programmtest. Hierbei werden keine Achsen/Spindel bewegt.

**Vorsicht**

Die NC erzeugt als diskretes System eine Folge von Interpolations–Punkten. Es dürfen im MD 22601: SERUPRO_SPEED_FACTOR nur Geschwindigkeitswerte projiziert werden, bei denen alle Programmteile wirklich durchlaufen werden. Nur bei bestimmten Geschwindigkeitswerten ist sichergestellt, daß keine zu hohe Arbeitsgeschwindigkeit erzwungen wird.

Wirkungsweise bei DryRun ab SW 6.2

Ein aktiver SERUPRO SPEED–FACTOR wirkt sich auf DryRun wie folgt aus:

- Gleichzeitig wird DryRun aktiviert.
Dadurch wird von G95/G96/G961/G97G971 auf G94 umgeschaltet, um wie gewünscht, G95/G96/G961/G97/G971 beschleunigt abzuarbeiten.
- Gewindebohren und Gewindeschneiden wird in der von DryRun gewohnten Geschwindigkeit abgearbeitet.

DryRun und SERUPRO wirkt mit folgenden G–Codes auf die Spindel/Achse:

- Mit G331/G332 wird die Spindel als Achse in einen Bahnverbund interpoliert. Beim Gewindebohren wird die Bohrtiefe (z.B. Achse X), die Gewindesteigung und Drehzahl (z.B. Spindel S) vorgegeben.

Im DryRun–Fall ist die Geschwindigkeit von X vorgegeben, die Drehzahl bleibt konstant und die Gewindesteigung wird angepaßt.

Nach der Simulation durch SERUPRO ergibt sich für die Spindel S eine zum Normalbetrieb abweichende Position, weil die Spindel S in der Simulation weniger oft gedreht hat.

FXS Fahren auf Festanschlag

Ab SW 6.2 wird mit REPOS die Funktionalität von FXS selbständig wiederholt und wird mit FXS-REPOS bezeichnet. Dabei wird jede Achse berücksichtigt und es wird das zuletzt vor dem Suchziel programmierte Moment verwendet.

Außerdem wird die Systemvariable \$AA_FXS in ihrer Bedeutung für SERUPRO wie folgt neu definiert:

- \$AA_FXS stellt den Fortschritt der Programmsimulation dar.
- \$VA_FXS beschreibt immer den realen Maschinenzustand.

Die beiden Systemvariablen \$AA_FXS und \$VA_FXS haben **außerhalb** der Funktion SERUPRO ständig die selben Werte.

Der Anwender kann FXS sowie FOC in einem SERUPRO-ASUP speziell behandeln.

Beispiel zu FXS

Folgendes Beispiel zeigt das Hauptprogramm "Fahren auf Festanschlag":

Hauptprogramm

fxsSerupro.mpf

```
DO $R0=0 ; FXS-Merker R0 löschen
N10 G0 G90 X0 Y0 Z0 FXS[X]=0 ;

N15 ID=1 WHEN $AA_IW[X] > 45 DO FXS[X]=15 FXST[X]=22 ;

N20 FXST[AX1] = 10.0 FXSW[AX1] = 25.0
N30 G1 G91 F1000 X30 ;
WHEN $AA_IW[X] > 35 DO FXST[X] = 5 FXSW[X]=20 ;
DO $R0=1 ; FXS-Merker synchron mit N40 einschalten
N40 FA[X]=100 POS[X]=200 FXS[X]=1 ;

N100 F1000 Y20 ;
N110 F2000 Z100 ;

DO $R0=0 ; FXS-Merker synchron mit N200 ausschalten
N200 FXS[X]=0 G90 X-10 F1000 ;
;
N250 F2000 Y-10 Z-10 ;

DO $R0=1 ; FXS-Merker synchron mit N300 einschalten
N300 G91 FXST[X]=5 FXS[X]=1 POS[X]=300 FA[X]=100 ;
;
N350 G90 F1000 Y50 Z50 ;

DO $R0=0 ; FXS-Merker synchron mit N400 abschalten
N400 FXS[X]=0 X0 F1000 ;
;
N500 G0 G90 X0 Y0 Z0 ;
N9999 M30 ;
```

ASUP

fxsSeruproAsup.mpf

```
;
N1000 when (R[0]==1) AND ($AA_FXS[X]==0)
; FXS-Merker R0 auswerten, ob im
DO $R0=1 FXS[X]=1 FXST[X]=12 ; Serupro-Vorgang FXS eingeschaltet
N2000 when (R[0]==0) AND ($AA_FXS[X]==1)
; oder ausgeschaltet wurde
DO $R0=0 FXS[X]=0 FXSW[X]=21 ; um dann für den
N1020 REPOSA ; REPOSA-Satz FXS entsprechend zu aktivieren
; oder deaktivieren
```

2.5 Satzsuchlauf

Maschinendatenauszug

für das Programm fxsSerupro.mpf

```

;
; Start des ASUPs aus den
; gestoppten Zustand erlauben

$MN_ASUP_START_MASK = 'H03'
$MN_ASUP_START_PRIO_LEVEL=100

```

M17

**FXS und FOC
bis SW 6.1**

SERUPRO-Anfahren berücksichtigt die Anweisung FXS und Fahren mit begrenztem Moment/Kraft FOC (Force Control) nicht automatisch.

Befindet sich zwischen dem Programmanfang und Suchziel die Anweisung FXS "Fahren auf Festanschlag", so wird diese durch die NC nicht ausgeführt. Der Istzustand der Funktion ändert sich nicht und die Bewegung wird bis zum programmierten Endpunkt nur simuliert.

Der Anwender kann im Teileprogramm das FXS Ein- und Ausschalten mitprotokollieren und FXS im SERUPRO-ASUP (siehe Punkt 10.) ein- bzw. ausschalten.

FOC ab SW 6.2

Die Systemvariable \$AA_FOC wird in ihrer Bedeutung für SERUPRO wie folgt neu definiert:

- \$AA_FOC stellt den Fortschritt der Programmsimulation dar.
- \$VA_FOC beschreibt immer den realen Maschinenzustand.

Die Funktion von FOC-REPOS verhält sich analog zur Funktion FXS-REPOS. Mit REPOS wird die Funktionalität von FOC selbstständig wiederholt und wird mit FOC-REPOS bezeichnet. Dabei wird jede Achse berücksichtigt und es wird das zuletzt vor dem Suchziel programmierte Moment verwendet.

Randbedingung

Einen ständig wechselnden Momentenverlauf kann mit FOC-REPOS **nicht** realisiert werden.

Beispiel:

Ein Programm fährt eine Achse X von 0 nach 100 und schaltet alle 20 Incremente für jeweils 10 Incremente FOC ein. Dieser Momentenverlauf wird in der Regel mit satzweisem FOC erzeugt und kann durch FOC-REPOS nicht nachvollzogen werden. FOC-REPOS wird gemäß der letzten Programmierung die Achse X von 0 nach 100 mit oder ohne FOC fahren.

Hinweis

Weitere Informationen zum Satzsuchlauf SERUPRO bezogen auf FXS oder FOC siehe unter

Literatur: /FB/, F1, "Fahren auf Festanschlag" 2.2 Allg. Funktionalität.

**Synchronspindel
ab SW 6.3**

Der Synchronspindelbetrieb mit einer Leitspindel und beliebig vielen Folgespindeln ist in allen vorhandenen Kanälen mit SERUPRO simulierbar.

Weitere Informationen zu Synchronspindeln ab SW 4 entnehmen Sie bitte

Literatur: /FB/, S3, "Synchronspindel"

Einschränkungen bis SW 6.3

SERUPRO unterstützt folgende Funktionen der NC bedingt korrekt:

NCK-Funktionalität	Einschränkungen
Master-Slave für Antriebe und SERUPRO	Selektives Ein- und Ausschalten der Kopplung Master-Slave bei aktiven MASLON
Achsfreigaben und SERUPRO	Reale Reglerfreigabe fehlt im Programmtest
Achstausch und SERUPRO	Achsen, die vor RELEASE als Bahnachsen verfahren, berücksichtig REPOS nicht
Elektronisches Getriebe (EG)	Die Kopplung EG wird mit EGON, EGONSYN, EGONSYNE im Programmtest nicht korrekt simuliert
Axiale Leitwertkopplung	Die Kopplung mit LAEDON und LEADOF wird nicht unterstützt

Master-Slave und SERUPRO

Im Satzsuchlauf soll nur der Kopplungszustand aktualisiert werden, ohne die zugehörigen Positionen der gekoppelten Achsen zu berechnen.

Nach dem Abschluß vom Satzsuchlauf kann ein System ASUP automatisch gestartet werden. In diesem Unterprogramm hat der Anwender die Möglichkeit den Kopplungszustand und die zugehörigen Achspositionen nachträglich zu beeinflussen. Die hierfür benötigten Informationen können über zusätzliche Satzsuchlauf-Systemvariable bereitgestellt werden.

Systemvariable für Master-Slave

Der Positionsversatz zwischen den zu koppelnden Achsen mit dem gewünschten Kopplungszustand und der aktuelle Kopplungszustand wird mit den folgenden Systemvariablen bestimmt:

NCK-Variable ab SW 6.1	Beschreibung
\$P_SEARCH_MASLD[X] Slave*	Positionsversatz zwischen Slave- und Masterachse zum Schließzeitpunkt der Kopplung.
\$P_SEARCH_MASLC[X] Slave*	Aktueller Zustand einer Master-Slave Kopplung wurde im Satzsuchlauf verändert.
\$AA_MASL_STAT[X] Slave*	Aktueller Zustand einer Master-Slave Kopplung aktiv.

Slave* für Slaveachsbezeichner

Hinweis

Dieser Satzsuchlauf für die Master-Slave-Kopplung funktioniert nur, wenn sich der Positionsversatz zwischen den Achsen bestimmen läßt.

Um die programmierten Positionen zu bekommen, müssen die zu koppelnden Achsen sich zum Zeitpunkt des Satzsuchlaufs im gleichen Kanal befinden. Ist das nicht der Fall wird der Satzsuchlauf mit dem Alarm 15395 abgebrochen.

Die Variablen \$P_SEARCH_MASLD, \$P_SEARCH_MASLC, \$AA_MASL_STAT werden mit MASLON gelöscht.

Weitere Informationen zur Kopplung Master-Slave entnehmen Sie bitte

Literatur: /FB/, TE3, "Drehzahl-/Drehmomentkopplung, Master-Slave"

2.5 Satzsuchlauf

System ASUP

Der System ASUP wird progevent.spf genannt und muß im Verzeichnis /_N_CMA_DIR vorhanden sein. Der Inhalt könnte wie folgt aussehen:

```
progevent.spf
; X=Masterachse, Y=Slaveachse

N10 IF(($S_SEARCH_MASLC[Y]< >0) AND ($AA_MASL_STAT[Y]< >0))
N20 MASLOF(Y)
N30 SUPA Y=$AA_IM[X]-$P_SEARCH_MASLD[Y]
N40 MASLON(Y)
N50 ENDIF
N60 REPOSA
```

Damit der ASUP automatisch gestartet werden kann, müssen folgende Maschinendaten gesetzt werden:

```
$MN_ASUP_START_MASK = 'H03'
$MN_ASUP_START_PRIO_LEVEL = 100
$MN_SEARCH_RUN_MODE = 'H02'
```

Achsfreigaben und SERUPRO

Das achsiale NST "Fahrfreigabe Programmtest" (DB31, ... DBX3.7) beeinflusst die Achsfreigaben, wenn an die Maschine keine Reglerfreigabe gegeben werden soll oder kann und wirkt nur während Programmtest oder SERUPRO aktiv ist.

Es besteht die Möglichkeit über das Nahtstellensignal PLC→NCK NST "Fahrfreigabe Programmtest" (DB31, ... DBX3.7) diese Freigabe zu geben. Fehlt bei Programmtest oder SERUPRO die reale Reglerfreigabe, so hat das folgenden Einfluß auf Achsen/Spindeln:

- Sobald der simulierte Programmablauf eine Achse/Spindel verfahren möchte, wird die Meldung "Warten auf Achsfreigabe" oder "Warten auf Spindelfreigabe" angezeigt und die Simulation stoppt.
- Wird während einer simulierten Verfahrbewegung das VDI-Signal NST "Fahrfreigabe Programmtest" (DB31, ... DBX3.7) wieder weggenommen, so wird der Alarm 21612: "Kanal %1 Achse %2 VDI-Signal 'Reglerfreigabe' während der Bewegung zurückgesetzt" ausgelöst.

Autarke Achsvorgänge ab SW 6.4

Autarke Einzelachsvorgänge sind vom PLC kontrollierte Achsen die bei SERUPRO auch simuliert werden. Damit wird während SERUPRO wie im normalen Ablauf, die PLC die Kontrolle einer Achse übernehmen oder abgeben. Diese Achse kann gegebenenfalls auch über FC18 verfahren werden. Die PLC übernimmt die Kontrolle über die Achse **VOR** dem Anfahransatz und ist für die Positionierung dieser Achse verantwortlich. Dies gilt für alle Satzsuchlauftypen.

Weitere Informationen zu autarken Einzelachsvorgängen entnehmen Sie bitte **Literatur:** /FB/, P2, "Positionierachsen"

Achstausch und SERUPRO

Damit nach dem SERUPRO–Anfahren eine Achse wieder neutral ist, erhält der Anwender im SERUPRO–ASUP die Möglichkeit, die REPOS–Bewegung für diese Achse komplett zu verhindern. Siehe hierzu Kapitel 2.5.13.

**Vorsicht**

Achsen, die vor dem Befehl RELEASE als Bahnachsen verfahrbar waren, müssen auch im REPOS als Bahnachsen verfahrbar sein.

Die vom PLC kontrollierte Achse, wird bis SW 7.1 weiterhin **nicht** repositioniert!

**Achskopplungen
ab SW 6.4**

Mit einem ab SW 6.4 verfügbaren programmierbaren Unterbrechungszeiger kann die Simulation einer Programmstelle verhindert werden.

Siehe Kapitel 2.5.7 "Bestimmte Programmstelle für SERUPRO verhindern"

Die bis SW 6.3 nicht korrekt simulierten Funktionen wie Elektronisches Getriebe und Axiale Leitwertkopplung können ab SW 6.4 durch anwenderunterstützende Simulations- und Anfahrstrategien für SERUPRO bedingt genutzt werden.

**Festlegungen für
Simulation von EG**

Für die Simulation von EG werden damit folgende Festlegungen getroffen:

1. Es wird immer mit Sollwertkopplung simuliert.
2. Sind nur einige Leitachsen, d.h. nicht alle Leitachsen unter SERUPRO, wird die Simulation mit Alarm 16952 "ResetClear/NoStart" abgebrochen. Dies kann bei kanalübergreifenden Kopplungen auftreten.
3. Achsen, die aus NCK-Sicht nur einen Geber haben und von Extern bewegt werden, können nicht korrekt simuliert werden. Insbesondere dürfen diese Achsen nicht in Kopplungen einfließen.

**Vorsicht**

Um Kopplungen korrekt simulieren zu können, müssen die Kopplungen vorher abgeschaltet werden.

Dies kann mit Maschinendatum MD 10708: SERUPRO_MASK erfolgen.

**Festlegungen für
Achskopplungen**

Der SERUPRO-Vorgang simuliert Achskopplungen stets unter der Annahme von Sollwertkopplung. Damit werden Endpunkte für **alle** Achsen berechnet, die als Zielpunkte für SERUPRO-Anfahren benutzt werden. Zugleich ist die Kopplung bereits mit "Suchziel gefunden" aktiv. Der Weg vom aktuellen Punkt bis zum Endpunkt wird bei SERUPRO-Anfahren unter aktiver Kopplung durchgeführt.

LEADON

Für die Simulation von Axialen Leitwertkopplungen ergeben sich damit folgende Festlegungen:

1. Es wird immer mit Sollwertkopplung simuliert.
2. SERUPRO-Anfahren erfolgt mit aktiver Kopplung und einer überlagerten Bewegung der Folgeachse, um den simulierten Zielpunkt zu erreichen.

Die allein durch die Kopplung bewegte Folgeachse kann den Zielpunkt nicht immer erreichen. Es wird im SERUPRO-Anfahren eine Überlagerte lineare Bewegung für die Folgeachse berechnet, um den simulierten Punkt anzufahren!

Simulierten Zielpunkt für LEAD mit JOG erreichen

Zum Zeitpunkt "Suchziel gefunden" ist die Kopplung insbesondere für die JOG-Bewegungen bereits aktiv. Bei nicht erreichten Zielpunkt kann beim SERUPRO-Anfahren die Folgeachse mit aktiver Kopplung und einer überlagerten Bewegung manuell auf den Zielpunkt verfahren werden.

Hinweis

Weitere Informationen zum Wiederaufsetzen von Achskopplungen siehe Kapitel 2.5.15 "Wiederaufsetzen nach SERUPRO-Suchziel gefunden".

2.5.14 SERUPRO–ASUP (ab SW 6.3)

SERUPRO–ASUP

Vom Anwender im SERUPRO–ASUP unterstützte Funktionen der NC:

- Referenzpunktfahren: Referenzieren per Teileprogramm G74
- Werkzeugverwaltung: Werkzeugwechsel und Magazindaten
- Spindelhochlauf: Beim Start eines SERUPRO–ASUP
- Spindelzustand ermitteln: Neue Werte an beliebiger Programmstelle vor dem REPOSA programmieren

G74 Referenzpunktfahren

Befindet sich zwischen dem Programmanfang und dem Suchziel die Anweisung G74 (Referenzpunktfahren), so wird dies von der NC ignoriert.

SERUPRO–Anfahren berücksichtigt diese Anweisung G74 nicht!

Werkzeugverwaltung

Bei aktiver Werkzeugverwaltung (WZV) wird folgende Einstellung empfohlen:

MD 18080: TOOL_MANAGEMENT_MASK das BIT 20 = 0 setzen.

Damit wird das während des SERUPRO–Vorgangs erzeugte WZV–Kommando **nicht** an den PLC ausgegeben!

Das WZV–Kommando wirkt sich wie folgt aus:

- Die NC quittiert die Kommandos selbst.
- Es werden keine Magazindaten verändert.
- Werkzeug–Daten werden nicht verändert.
Ausnahme:
Der Werkzeug–Zustand des im Testbetrieb aktivierten Werkzeuges kann den Zustand 'aktiv' annehmen. Damit kann nach dem SERUPRO–Vorgang das falsche Werkzeug auf der Spindel sein.
Abhilfe:
Der Anwender startet ein SERUPRO–ASUP, das real verfahren wird. Vor dem Start kann der Anwender ein ASUP starten, welches das korrekte Werkzeug einwechselt.

SERUPRO–Vorgang: Funktionalität: Im Ablauf vom Punkt 5. bis 9.

SERUPRO–ASUP: Funktionalität: Im Ablauf Punkt 10.

Außerdem muß im Maschinendatum

MD 18080: TOOL_MANAGEMENT_MASK das Bit 11 = 1 gesetzt werden, da das ASUP ggf. eine T–Anwahl wiederholen muß.

Anlagen mit Werkzeugverwaltung und Nebenspindel unterstützt SERUPRO nicht!

Beispiel**Werkzeugwechselunterprogramm**

```

PROC L6                                ; Werkzeugwechselroutine
;
N500 DEF INT TNR_AKTUELL                ; Variable für aktive T-Nummer
N510 DEF INT TNR_VORWAHL                ; Variable für vorgewählte T-Nummer

; Aktuelles Werkzeug ermitteln
N520 STOPRE                             ; Im Programmtest-Betrieb wird
N530 IF $P_ISTEST                       ; aus dem Programmkontext das
N540 TNR_AKTUELL = $P_TOOLNO           ; "aktuelle" Werkzeug gelesen.
N550 ELSE                                ; Andernfalls wird das Werkzeug der Spindel
; ausgelesen.

N560 TNR_AKTUELL = $TC_MPP6[9998,1]
; T-Nummer des Werkzeugs auf der Spindel lesen
N570 ENDIF
;
;
N580 GETSELT(TNR_VORWAHL)              ; T-Nummer des vorgewählten Werkzeugs der
; Masterspindel lesen.
; Werkzeugwechsel nur ausführen,
; wenn Werkzeug noch nicht aktuell ist
N590 IF TNR_AKTUELL <> TNR_VORWAHL

; Werkzeugwechsellpunkt anfahren
N600 G0 G40 G60 G90 SUPA X450 Y300 Z300 D0
N610 M206                               ; Werkzeugwechsel ausführen
N620 ENDIF
;
N630 M17
;

```

ASUP für den Aufruf der Werkzeugwechselroutine nach Satzsuchlauf-Typ 5

PROC ASUPWZV2

```

N1000 DEF INT TNR_SPINDEL               ; Variable für aktive T-Nummer
N1010 DEF INT TNR_VORWAHL              ; Variable für vorgewählte T-Nummer
N1020 DEF INT TNR_SUCHLAUF             ; Variable für im Suchlauf ermittelte T-Nummer

N1030 TNR_SPINDEL = $TC_MPP6[9998,1]
; T-Nummer des Werkzeugs auf der Spindel lesen

N1040 TNR_SUCHLAUF = $P_TOOLNO
; durch Suchlauf ermittelte T-Nummer lesen,
; d.h. dieses Werkzeug bestimmt die momentane
; Werkzeugkorrektur.

N1050 GETSELT(TNR_VORWAHL)            ; T-Nummer des vorgewählten Werkzeugs lesen

N1060 IF TNR_SPINDEL == TNR_SUCHLAUF GOTO ASUP_ENDE1
N1070 T = $TC_TP2[TNR_SUCHLAUF] ; T-Anwahl über Werkzeugnamen
N1080 L6                               ; Werkzeugwechselroutine aufrufen
N1085 ASUP_ENDE1:                       ;
N1090 IF TNR_VORWAHL == TNR_SUCHLAUF GOTO ASUP_ENDE
N1100 T = $TC_TP2[TNR_VORWAHL] ; T-Vorwahl restaurieren über Werkzeugnamen

N1110 ASUP_ENDE:                       ;
N1110 M90                               ; Rückmeldung an PLC
N1120 REPOSA                           ; ASUP Ende

```

In beiden Programmen PROC L6 und PROC ASUPWZV2 wird der Werkzeugwechsel mit M206 anstelle mit M6 programmiert.

Das ASUP-Programm "ASUPWZV2" benutzt verschiedene Systemvariablen, die einerseits den Programmfortschritt (\$P_TOOLNO) kennen und andererseits den aktuellen Zustand der Maschine (\$TC_MPP6[9998,1]) darstellen.

2.5 Satzsuchlauf

Spindelhochlauf

Beim Start des SERUPRO–ASUP wird die Spindel nicht auf die im Programm vorgesehene Drehzahl hochgedreht, denn mit SERUPRO–ASUP soll nach dem Werkzeugwechsel, das neue Werkzeug auf die richtige Werkstückposition korrigiert werden.

Ein Spindelhochlauf wird mit SERUPRO–ASUP wie folgt durchgeführt:

- SERUPRO–Vorgang ist komplett beendet.
- Der Anwender startet über den FC–9 Baustein das SERUPRO–ASUP mit dem ggf. die Spindel hochgedreht wird.
- Der Start nach M0 im ASUP verändert den Spindelzustand nicht.
- SERUPRO–ASUP stoppt vor dem REPOS–Teileprogrammsatz selbständig.
- Der Anwender drückt START.
- Die Spindel dreht auf den Zielsatzzustand hoch, falls im ASUP die Spindel nicht anders programmiert worden war.

Hinweis

Anpassungen für REPOS der Spindeln:

Bei Anpassungen für SERUPRO–Anfahren und der Spindelfunktionalität sind Übergänge von Drehzahlsteuerbetrieb und Positionierbetrieb zu beachten.

Weitere Informationen zu den Betriebsartenwechsel von Spindeln siehe unter

Literatur: /FB/, S1, "Spindeln" 2.1 Spindelbetriebsarten

Spindelzustand im ASUP ermitteln

Der Spindelzustand, der am Zielsatz gelten sollte, wird im ASUP ermittelt mit
\$P_SEARCH_S
\$P_SEARCH_SDIR
\$P_SEARCH_SGEAR
\$P_SEARCH_SPOS
\$P_SEARCH_SPOSMODE

Anschließend können die Spindeln an jeder beliebigen Programmstelle vor dem REPOSA im SERUPRO–ASUP mit den richtigen Werten programmiert werden.

Hinweis

Dabei ist zu beachten, daß in diesen Variablen **auch** Bewegungen als Kommando– oder PLC–Achse enthalten sind. \$P_SEARCH_SPOS enthält dann den Endpunkt der letzten Kommando oder PLC–Achsbewegung.

Mit \$P_SEARCH_SPOSMODE kann eine getauschte Achse erkannt werden.

2.5.15 Wiederaufsetzen nach SERUPRO-Suchziel gefunden

Benutzer-Hinweise Zum REPOS-Vorgang

REPOS wird in der Regel eingesetzt, um eine begonnene Bearbeitung zu unterbrechen und danach die Bearbeitung fortzusetzen.

Im SERUPRO-Anfahren muß dagegen ein Programmstück "nachgeholt" werden. Dies ist der Fall, wenn SERUPRO die Simulation beendet hat und auf den Zielsatz wieder gefahren werden soll. SERUPRO bezieht sich hierbei auf die bestehende Funktion REPOS die **ab SW 6.3** vom Anwender entsprechend angepasst werden kann.

Der Anwender kann das REPOS Verhalten einzelner Achsen zu gezielten Zeitpunkten so verändern, daß bestimmte Achstypen entweder früher, später oder gar nicht repositionieren. Dies betrifft insbesondere SERUPRO-Anfahren. Wiederaufsetzbewegungen einiger Achsen können beim REPOS-Vorgang auch unabhängig von SERUPRO-Anfahren beeinflußt werden.



Gefahr

Der **REPOS-Vorgang** bewegt in einem Satz alle Achsen von der aktuellen Position zum Zielsatzanfangspunkt. Dabei kann die NC mögliche Kollisionen mit der Maschine oder dem Werkstück **nicht** erkennen! Schutzbereiche und Softwarelimits werden überwacht.

Die Bahnachsen werden in einem Satz zusammen repositioniert. Im nächsten Satz werden die Spindeln und Positionierachsen repositioniert. Neutrale Achsen werden bis zum Softwarestand SW 6.3 **nicht** repositioniert.

REPOS Verhalten einstellen

Mit dem Maschinendatum **MD 11470: REPOS_MODE_MASK** kann durch Setzen der Bits das Verhalten der NC beim Repositionieren eingestellt werden.

- Bit 0 = 1 Im Restsatz des Repositionierens wird die Verweilzeit dort fortgesetzt, wo unterbrochen wurde.
- Bit 1 = 1 Reserviert
- Bit 2 = 1 Über VDI-Signale das Repositionieren einzelner Achsen verhindern.
- Bit 3 = 1 Bei Satzsuchlauf über Programmtest (SERUPRO) Positionierachsen im Anfahrersatz repositionieren.
- Bit 4 = 1 Positionierachsen im Anfahrersatz bei jedem REPOS.
- Bit 5 = 1 Geänderte Vorschübe und Spindeldrehzahlen werden bereits im Restsatz gültig. Sonst erst im darauffolgenden Satz.

Ab SW 6.4 wird das Verhalten beim Repositionieren wie folgt erweitert:

- Bit 6 = 1 nach SERUPRO werden neutrale Achsen u. positionierende Spindeln im Anfahrersatz als Kommando-Achsen repositioniert.
- Bit 7 = 1 der Pegel von NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) wird gelesen, wenn REPOSA interpretiert wird. Achsen die weder Geometrie- noch Orientierungsachsen sind, werden dann vom REPOS ausgeschlossen und auch nicht bewegt.

Wiederanfahren mit gesteuerten REPOS

An einer beliebiger Stelle einer Bearbeitung wird ein Teileprogramm unterbrochen und ein ASUP mit einem REPOS begonnen.

Bei Bahnachsen kann der REPOS Mode zum Wiederanfahren auf Kontur vom PLC über VDI–Signale gesteuert werden. Dieser Mode wird im Teileprogramm programmiert und bestimmt das Anfahrverhalten. Siehe hierzu Kapitel 2.5.16.

Das REPOS–Verhalten einzelner Achsen kann auch über VDI–Signale gesteuert werden und wird mit MD 11470: REPOS_MODE_MASK BIT 2== 1 freigegeben. Bahnachsen können nicht einzeln beeinflusst werden. Bei allen weiteren Achsen, die keine Geometrieachsen sind, kann das Repositionieren einzelner Achsen vorübergehend verhindert und auch verschoben werden. Über VDI–Signal werden die einzelnen Kanalachsen, die REPOS herausfahren möchte, zu einem späteren Zeitpunkt wieder freigegeben oder weiter gesperrt.



Gefahr

Durch Restweg der Achse wird gelöscht, ergibt sich folgendes gefährliches Verhalten bei "Repositionieren einzelner Achsen verhindern über MD 11470: REPOS_MODE_MASK (Bit 2==1).

Solange eine Achse nach der Unterbrechung **inkrementell** programmiert wird, fährt die NC andere Positionen an, als ohne Unterbrechung, siehe Beispiel.

Beispiel: Achse wird inkrementell programmiert

Die Achse A steht vor dem REPOS–Vorgang auf 11–Grad, die Programmierung im Unterbrechungssatz (Zielsatz bei SERUPRO) legt 27 Grad fest. Beliebige viele Sätze später wird diese Achse inkrementell um 5 Grad mit N1010 POS[A]=IC(5) FA[A]=1000 programmiert.

Mit NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) verfährt die Achse im REPOS–Vorgang nicht und wird mit N1010 nach 32–Grad gefahren. (Der Benutzer muß evtl. den Weg von 11 nach 27 Grad bewußt quittieren).

Vorsicht: Die Achse wird nach der Unterbrechung inkrementell programmiert. Im Beispiel fährt die NC nach 16 Grad, statt 32 Grad.

Achsen einzeln starten

Das REPOS–Verhalten für das SERUPRO–Anfahren mit mehreren Achsen wird angewählt mit MD 11470: REPOS_MODE_MASK BIT 3 == 1.

Die NC beginnt SERUPRO–Anfahren mit einem Satz, der **alle**
Positionierachsen auf das programmierte Ende und
Bahnachse auf den Zielsatz fährt.

Der Benutzer startet die einzelnen Achsen, indem er die Vorschubfreigaben entsprechend anwählt. Anschließend wird der Zielsatz abgefahren.

Positionierachsen im Wiederanfahrtsatz repositionieren

Positionierachsen werden **nicht** im Restsatz, sondern im Wiederanfahrtsatz repositioniert und betreffen nicht nur den Satzsuchlauf über Programmtest beim SERUPRO–Anfahren. Bei MD 11470: REPOS_MODE_MASK:

Bit 3=1 für Satzsuchlauf über Programmtest (SERUPRO)
Bit 4=1 für jedes REPOS

Hinweis

Ist weder Bit 3 noch Bit 4 gesetzt, werden in dieser Phase "nicht Bahnachsen" im Restsatz repositioniert.

REPOS vorziehen oder ignorieren

Weitere REPOS Anpassungen können vorgenommen werden durch Setzen der Bits im MD 11470: REPOS_MODE_MASK:

- Bit 5 = 1 Geänderte Vorschübe und Spindeldrehzahlen werden bereits im Restsatz gültig und werden damit vorgezogen. Dieses Verhalten bezieht sich auf jeden REPOS-Vorgang.
- Bit 6 = 1 Neutrale Achsen und positionierende Spindeln werden nach SERUPRO repositioniert. Neutrale Achsen, die weiter nicht repositioniert werden dürfen, müssen beaufschlagt werden mit NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) werden. Damit wird die REPOS-Bewegung gelöscht.
- Bit 7 = 1 Achsen die weder Geometrie- noch Orientierungsachsen sind, werden nach SERUPRO im Anfahrtsatz nicht mit NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) beeinflusst. Damit werden diese Achsen vom REPOS-Vorgang ausgeschlossen und auch nicht bewegt.

Achse mit REPOS-Verschiebung verzögert anfahren

Mit dem achsialen pegelgetriggerten VDI-Signal Achs/Spindel (PLC→NCK) NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) wird mit der Flanke von NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) die REPOS-Verschiebung für diese Achse erst mit ihrer nächsten Programmierung herausgefahren.

Ob diese Achse gerade einer REPOS-Verschiebung unterliegt, kann über Synchronaktionen **ab SW 6.4** mit \$AA_REPOS_DELAY abgefragt werden.

**Vorsicht**

Das NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) hat auf Maschinenachsen, die eine Bahn bilden, keine Auswirkung. Ob eine Achse eine Bahnachse ist, kann mit NST "Bahnachse" (DB31, ... DBX76.4) festgestellt werden.

Übernahmezeitpunkt der REPOS VDI-Signale

Mit der 0/1 Flanke vom kanalspezifischen VDI-Signal (PLC→NCK) NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) werden die Pegelsignale von NST "REPOSPATHMODE0-2" (DB21, ... DBX31.0-31.2) und NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) in der NC übernommen. Die Pegel beziehen sich auf den aktuellen Satz im Hauptlauf, und werden in folgende zwei Fälle unterschieden:

Fall A: Im Hauptlauf befindet sich **ein** Wiederanfahrtsatz eines gerade aktiven REPOS-Vorgangs. Der laufende REPOS-Vorgang wird abgebrochen, neu aufgesetzt, und die REPOS-Verschiebungen werden durch die Signale NST "REPOSPATHMODE0-2" (DB21, ... DBX31.0-31.2) und NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) beeinflusst.

Fall B: Im Hauptlauf befindet sich **kein** Wiederanfahrtsatz eines gerade aktiven REPOS-Vorgangs. Jeder zukünftige REPOS-Vorgang der an den aktuellen Hauptlauf wieder anfahren möchte, wird durch die Pegel von NST "REPOSPATHMODE0-2" (DB21, ... DBX31.0-31.2) und NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) beeinflusst.

Hinweis

Im laufenden ASUP wirkt NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) **nicht** auf das abschließende REPOS, außer man trifft mit diesem Signal die REPOS–Sätze. Im Fall A ist das Signal nur im gestoppten Zustand erlaubt.

**mit VDI–Signalen
SERUPRO–Anfah-
ren beeinflussen**

Das SERUPRO–Anfahren kann mit NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) und den dazugehörigen Signalen in den folgenden Phasen eingesetzt werden:

- Zwischen "Suchziel gefunden" und "Start des SERUPRO–ASUPs"
Von: "SERUPRO–ASUP stoppt selbsttätig vor dem REPOS"
bis: "Zielsatz wird abgearbeitet"
- Während das SERUPRO–ASUP z.B. im Programmteil vor dem REPOS abgearbeitet wird, wirkt das NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) nicht auf SERUPRO–Anfahren.

**REPOS Abläufe
mit VDI–Signalen****REPOS mit VDI–Nahtstellensignale steuern**

REPOS–Verschiebungen lassen sich günstig mit den folgenden kanalspezifischen VDI–Nahtstellensignalen **vom PLC** aus beeinflussen:

NST "REPOSPATHMODE0 bis 2" (DB21, ... DBX31.0–31.2) kanalspezifisch *
NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) kanalspezifisch

NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) Achse/Spindel*
Dieses achsiale NST wirkt **nicht** auf Maschinenachsen, die eine Bahn bilden.

* Diese Signale sind im jeweiligen DB vom HMI/MMC bzw. PLC verfügbar.
NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX72.0) Achse/Spindel

REPOS–Quittierungssignale

Mit folgenden VDI–Signalen werden Funktionen, die das REPOS–Verhalten über PLC beeinflussen, **von NCK** aus quittiert:

NST "REPOSMODEEDGEACKN" (DB21, ... DBX319.0) kanalspezifisch
NST "Repos Path Mode Quitt0–2" (DB21, ... DBX319.1–319.3) kanalspezifisch
NST "Repos DEFERRAL Chan" (DB21, ... DBX319.5) kanalspezifisch
NST "Repos Verschiebung" (DB31, ... DBX70.0) Achse/Spindel
NST "Repos Verschiebung gültig" (DB31, ... DBX70.1) Achse/Spindel
NST "Repos Delay Quitt" (DB31, ... DBX70.2) Achse/Spindel
NST "Bahnachse" (DB31, ... DBX76.4) Achse/Spindel

REPOS–Quittierungsvorgänge

Mit dem kanalspezifischen VDI–Signal NST "REPOSMODEEDGEACKN" (DB21, ... DBX319.0) wird ein Handshake aufgebaut, indem das NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) von der NC erkannt, und mit NST "REPOSMODEEDGEACKN" (DB21, ... DBX319.0) zum PLC quittiert wird.

Ein vom PLC vorgegebene REPOSMODE wird vom NCK mit NST "Repos Path Mode Quitt0 bis 2" (DB21, ... DBX319.1–319.3) und NST "Repos Delay" (DB31, ... DBX10.0) mit NST "Repos Delay Quitt" (DB31, ... DBX70.2) in folgender Weise quittiert:

Ein Teileprogramm wird auf N20 gestoppt. Zeitpunkt 2 Stop

Der NCK hält nach der Bremsrampe an. Nachdem der PLC den REPOSPATHMODE vorgegeben hat, übernimmt im Zeitpunkt 3 der NCK den REPOSPATHMODE mit der 0/1-Flanke von REPOSMODEEDGE. Repos Path Mode Quitt bleibt solange gesetzt bis das ASUP ausgelöst wird. Zeitpunkt 4 Der Befehl REPOS wird im ASUP begonnen. Zeitpunkt 5 Der Resetsatz des ASUPs wird wieder eingewechselt. Zeitpunkt 6

Hinweis

Hat NCK das NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) noch **nicht** mit NST "REPOSMODEEDGEACKN" (DB21, ... DBX319.0) quittiert, so führt ein RESET in dieser Situation zum Programmabbruch und das REPOS mit dem der REPOSPATHMODE beeinflusst werden soll, kann nicht mehr stattfinden.

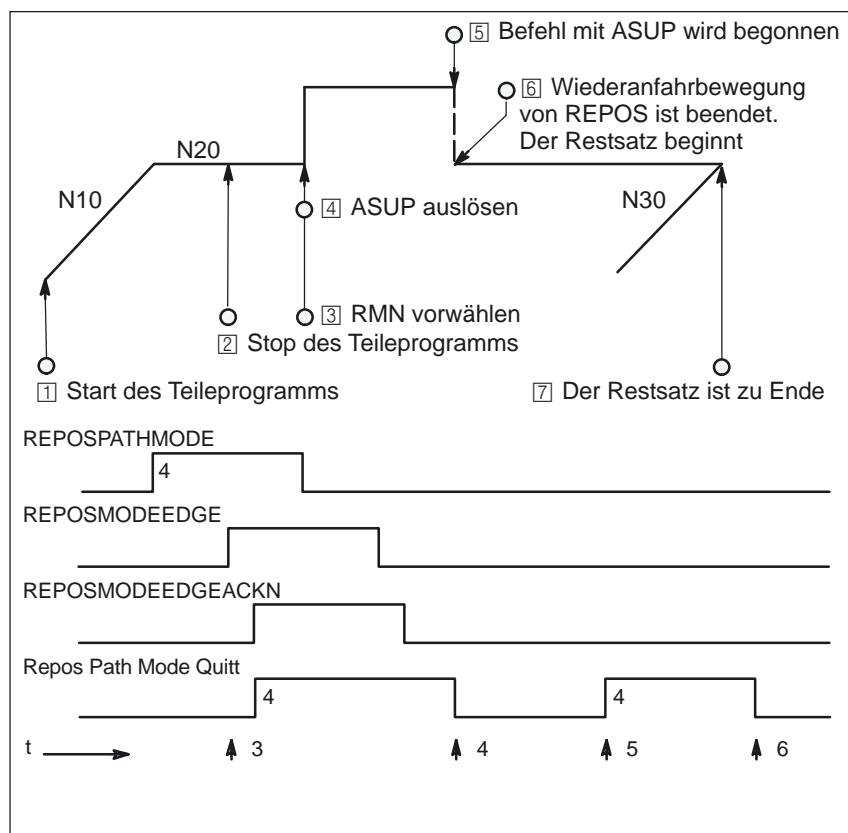


Bild 2-6 REPOS Ablauf im Teileprogramm mit zeitlichen Quittierungssignalen von NCK

NCK setzt Quittierung erneut

Phase in der REPOSPATHMODE weiterhin wirkt (Restsatz des im Zeitpunkt 2 gestoppte Programm ist noch nicht zu Ende ausgeführt).

Sobald die REPOS-Wiederanfahrbewegung des ASUP's bearbeitet wird, setzt der NCK den "Repos Path Mode Quitt" erneut. Zeitpunkt 5 Sollte kein REPOSPATHMODE über VDI-Signal vorgewählt worden sein, wird der programmierte REPOS-Mode angezeigt.

2.5 Satzsuchlauf

“Repos Path Mode Quitt” wird mit dem Einwechseln Zeitpunkt 6 des Restsatzes zurückgenommen.
Der dem im Zeitpunkt 2 folgende Teileprogrammsatz N30 wird fortgesetzt.

Das NST “Repos Delay Quitt” (DB31, ... DBX70.2) ist analog definiert.

NST “Repos Verschiebung gültig” (DB31, ... DBX70.1)=1, wenn
NST “Repos Path Mode Quitt0 bis 2” (DB21, ... DBX319.1–319.3)=4 (RMN) ist.

**gültige REPOS–
Verschiebungen**

Mit dem Ende des SERUPRO–Vorgangs kann der Anwender die REPOS–Verschiebung über das VDI–Signal Achse/Spindel (NCK→PLC) NST “REPOS Verschiebung” (DB31, ... DBX70.0) auslesen. Dieses Signal hat folgende Auswirkung für diese Achse:

Wert 0: Keine REPOS–Verschiebung wird herausgefahren werden.
Wert 1: Eine REPOS–Verschiebung wird herausgefahren werden.

Gültigkeitsbereich:

Das NST “REPOS Verschiebung”(DB31, ... DBX70.0) wird mit dem Ende des SERUPRO–Vorganges versorgt. Mit dem Start eines SERUPRO–ASUP oder dem automatischen ASUP–Start wird die REPOS–Verschiebung ungültig.

REPOS–Verschiebung im Gültigkeitsbereich aktualisieren:

Zwischen SERUPRO–Ende und Start kann mit Modewechsel die Achse in JOG verfahren werden. Der Anwender fährt die REPOS–Verschiebung händisch mit JOG raus, um das NST “REPOS Verschiebung” (DB31, ... DBX70.0) auf den Wert 0 zu setzen.

Im Gültigkeitsbereich kann die Achse auch über FC18 verfahren werden, wobei das NST “REPOS Verschiebung”(DB31, ... DBX70.0) ständig aktualisiert wird.

Gültigkeitsbereich anzeigen :

Der Gültigkeitsbereich von der REPOS–Verschiebung wird angezeigt mit dem NST “REPOS Verschiebung gültig” (DB31, ... DBX70.1). Es wird angegeben, ob eine gültige Berechnung vorliegt:

Wert 0: REPOS–Verschiebung dieser Achse ist korrekt berechnet.
Wert 1: REPOS–Verschiebung dieser Achse ist nicht berechnet.

REPOS–Verschiebung nach einem Achstausch

Für eine leichtere Bedienbarkeit aller Achsen wird die aktuell kontrollierte Achse nach einem Achstausch für jeden Kanal neu zusammengesetzt mit dem NST “Repos DEFERRAL Chan” (DB21, ... DBX319.5).

Wert 0 Alle Achsen, die von diesem Kanal aktuell kontrolliert werden haben entweder keine REPOS–Verschiebung oder ihre REPOS–Verschiebungen sind ungültig.

Wert 1 Sonstige.

REPOS–Verschiebung bei synchronisierter Synchronspindelkopplung

Beim Wiederanfahren mit SERUPRO wird an die Unterbrechungsstelle wieder vorgelaufen. War eine Synchronspindelkopplung bereits synchronisiert, dann existiert keine REPOS–Verschiebung der Folgespindel und es steht auch kein Synchronisationsweg an. Die Synchronisationsiniale bleiben gesetzt.

**Suchziel gefunden
beim Satzwechsel**

Das achsiale VDI–Signal NCK→PLC NST “Bahnachse” (DB31, ... DBX76.4) stellt für den entsprechenden Achstyp die passenden Signale einer Bahnachse zur Verfügung. Dieses Signal zeigt den Zustand des aktuell zu bearbeitenden Satzes beim Satzwechsel an. Spätere Zustandsänderungen werden nicht berücksichtigt. Wenn der SERUPRO–Vorgang mit “Suchziel gefunden” beendet ist, bezieht sich das NST “Bahnachse” (DB31, ... DBX76.4) auf den Zielsatz.

2.5.16 Wiederanfahren auf Kontur mit gesteuerten REPOS (ab SW 6.3)

Bahnachsen einzeln beeinflussen

Beim SERUPRO-Anfahren wird ein REPOS-Vorgang ausgelöst, um wieder an die Kontur zu fahren. Dabei werden häufig sehr viele Achsen bewegt, die der Anwender über Nahtstellensignale beeinflussen kann. Die BTSS-Schnittstelle liefert die Verschiebungen pro Kanalachse, die REPOS herausfahren möchte.

Wiederanfahren einzelner Bahnachsen kann vom PLC mit Nahtstellensignalen gesteuert werden und hat damit Vorrang gegenüber den eigentlichen Befehlen RMI, RMB und RME im Teileprogramm.

Wiederanfahren mit RMN

Analog zu RMI, RMB und RME wird ab SW 6.3 für SERUPRO-Anfahren RMN (REPOS-Mode-Next) neu definiert. Nach einer Unterbrechung wird mit RMN der Wiederanfahrtsatz nicht noch einmal komplett begonnen, sondern nur vom nächstliegenden Bahnpunkt wie folgt abgearbeitet:

Zum Interpretationszeitpunkt von REPOSA wird die Position (B) herangezogen, um den Punkt C auf dem Unterbrechungssatz zu finden, der den kürzesten Abstand zu B ergibt. Der Wiederanfahrtsatz fährt von B nach C zur Endposition.

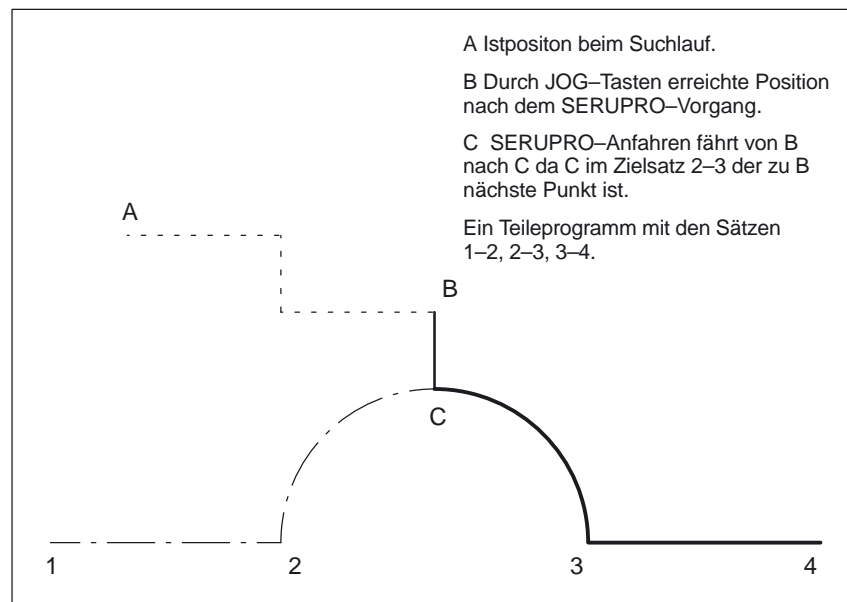


Bild 2-7 SERUPRO-Anfahren unter RMN

Anwendung und Vorgehensweise

SERUPRO-Anfahren unter RMN eröffnet gemäß Bild 2-7 folgende Anwendung: Wird bei der Bearbeitung von 2 nach 3 an einer beliebigen Stelle ein Abbruch mit RESET erzwungen, so wird mit

- RMN der kürzeste Weg zur Abbruchstelle angefahren, um anschließend nur den Restweg von C-3 und 3-4 abzuarbeiten. Der Anwender startet ein SERUPRO-Vorgang auf den Unterbrechungssatz und positioniert mit den JOG-Tasten vor die schadhafte Stelle des Zielsatzes.
- RMI und RMB immer B-2, 2-3, 3-4 angefahren, und damit der Zielsatz noch einmal vollständig wiederholt.

2.5 Satzsuchlauf

**REPOS–Mode
auswählen**

Mit dem kanalspezifischen VDI–Signal (PLC→NCK)
NST “REPOSPATHMODE0–2” (DB21, ... DBX31.0–31.2) kann mit den 3 Bits
die jeweilige Funktion RMB, RMI, RME oder RMN ausgewählt werden.

Wiederanfahrpunkt

RMNOTDEF	REPOS–Mode nicht umdefiniert
RMB	Wiederanfahren Satz–Anfangspunkt bzw. letzten Endpunkt
RMI	Wiederanfahren Unterbrechungspunkt
RME	Wiederanfahren Satzendpunktpunkt
RMN	Wiederanfahren an nächstliegenden Bahnpunkt

“REPOSPATHMODE” (DB21, ... DBX31.0–31.2)=0	entspricht RMNOTDEF
“REPOSPATHMODE” (DB21, ... DBX31.0–31.2)=1	entspricht RMB
“REPOSPATHMODE” (DB21, ... DBX31.0–31.2)=2	entspricht RMI
“REPOSPATHMODE” (DB21, ... DBX31.0–31.2)=3	entspricht RME
“REPOSPATHMODE” (DB21, ... DBX31.0–31.2)=4	entspricht RMN

Mit NST “REPOSPATHMODE0–2” (DB21, ... DBX31.0–31.2) = 0 wird nichts
überschrieben und es gilt das aktuelle Programm. Das Nahtstellensignal
reagiert auf den Pegel des entsprechenden Modes.

Hinweis

RMN ist eine allgemeine REPOS–Erweiterung und nicht nur auf SERUPRO
beschränkt. Für SERUPRO ist RMI und RMB identisch.

Mit NST “REPOSPATHMODE0–2” (DB21, ... DBX31.0–31.2) wird die Bahn als
ganzes beeinflusst. Die Bahnachsen können nicht einzeln verändert werden.

Das Verhalten der anderen Achstypen kann einzeln mit NST “REPOSDelay”
(DB31, ... DBX10.0) verändert werden. Diese REPOS–Verschiebung wird nicht
sofort, sondern erst mit ihrer nächsten Programmierung herausgefahren.

Weitere Informationen zur Programmierung des Wiederanfahrpunkt siehe unter
Literatur: /PGA/, ”Bahnverhalten” Wiederanfahren an Kontur

**REPOS–Mode in
Synchronaktionen
lesen ab SW 6.4**

Der gültige REPOS–Mode des unterbrochenen Satzes kann gelesen werden
über Synchronaktionen mit der Systemvariablen \$AC_REPOS_PATH_MODE=

0: nicht definiert	Wiederanfahren nicht definiert
1: RMB	Wiederanfahren auf den Beginn.
2: RMI	Wiederanfahren auf den Unterbrechungspunkt.
3: RME	Wiederanfahren auf den Satzendpunktpunkt.
4: RMN	Wiederanfahren auf den geometrisch nächstliegenden Bahnpunkt des unterbrochenen Satzes.

2.6 Programmbetrieb

Definition	Programmbetrieb liegt dann vor, wenn in der Betriebsart AUTOMATIK oder MDA Teileprogramme bzw. Teileprogrammsätze abgearbeitet werden.
Beeinflussung	Jeder Kanal kann über Nahtstellensignale von der PLC beeinflusst werden. Die Beeinflussung geschieht über BAG–spezifische oder über kanalspezifische Nahtstellensignale. Eine Übersicht dieser Signale sehen Sie im Kapitel 5 dieser Funktionsbeschreibung.
Rückmeldungen der Beeinflussung	Jeder Kanal teilt der PLC über Nahtstellensignale seinen momentanen Programmbetriebsstatus mit. Diese Signale sind wieder in BAG– und kanalspezifische Signale aufgeteilt. Eine Übersicht dieser Signale sehen Sie im Kapitel 7.5 "Nahtstellensignale" dieser Funktionsbeschreibung.

2.6.1 Grundstellungen

Grundstellungen	Für jeden Kanal können Grundstellungen im über kanalspezifische Maschinendaten vorgegeben werden. Diese Grundstellungen wirken u.a. auf die G–Gruppen sowie auf die Hilfsfunktionsausgabe.
Hilfsfunktionsausgabe	Die zeitliche Ausgabe der Hilfsfunktionen kann über die Maschinendaten AUXFU_x_SYNC_TYPE (MD 22200, 22210, 22220, 22230, 22240, 22250, 22260), (Ausgabezeitpunkt der M, S, T, H, F, D, E–Funktionen) vorbestimmt werden. Nähere Erläuterungen dazu entnehmen Sie bitte: Literatur: /FB/, H2, "Hilfsfunktionsausgabe an PLC"
G–Gruppen	Für jede der vorhandenen G–Gruppen kann über MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Löschstellung der G–Gruppen) eine Programmiergrundstellung vorgegeben werden. Diese Programmiergrundstellung ist automatisch beim Programmstart bzw. im Reset–Zustand wirksam, bis sie durch einen G–Befehl derselben G–Gruppe ausgewählt wird. Über das MD 22510: GCODE_GROUPS_TO_PLC (G–Codes, die bei Satzwechsel/RESET an Nahtstelle NCK–PLC ausgegeben werden) kann die Ausgabe der G–Codes an die PLC–Nahtstelle aktiviert werden. Eine Auflistung der G–Gruppen mit den zugehörigen G–Funktionen und Erläuterungen entnehmen Sie bitte : Literatur: /PG/, "Programmieranleitung Grundlagen"

2.6.2 Teileprogrammanwahl

Kanalzustand Die Anwahl eines Teileprogrammes kann nur erfolgen, wenn sich der betreffende Kanal im Reset-Zustand befindet.

2.6.3 Starten des Teileprogramms bzw. Teileprogrammsatzes

START-Kommando, Kanalzustand

Als START-Kommando für die Abarbeitung bestehen zwei Möglichkeiten:

- Das kanalspezifische NST "NC-Start" (DB21, ... DBX7.1), das üblicherweise von der MSTT-Taste NC-Start beeinflusst wird, startet die Programmabarbeitung im gleichen Kanal.
- Über den NC-Anweisung START kann z.B vom zweiten Kanal aus die Programmabarbeitung im ersten Kanal gestartet werden (Näheres siehe Kap. Kanalsynchronisation).

Das START-Kommando wird nur in den Betriebsarten AUTOMATIK und MDA ausgeführt. Der betreffende Kanal muß dazu im Zustand "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX35.7) bzw. "Kanalzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.6) sein.

Notwendige Signalzustände

Das Teileprogramm kann nun, vorausgesetzt daß an der Maschine bestimmte Signalzustände vorhanden sind, mit dem START-Kommando zur Abarbeitung im Kanal freigegeben werden.

Folgende Freigabesignale sind relevant:

- NST "BAG-betriebsbereit" muß anstehen (DB11, ... DBX4.4)
- NST "BAG-Reset" darf nicht anstehen (DB11, ... DBX0.7)
- NST "Programmtest aktivieren" darf nicht anstehen (DB21, ... DBX1.7)
- NST "NC-Start-Sperre" darf nicht anstehen (DB21, ... DBX7.0)
- NST "NC-Stop an Satzgrenze" darf nicht anstehen (DB21, ... DBX7.2)
- NST "NC-Stop" darf nicht anstehen (DB21, ... DBX7.3)
- NST "NC-Stop Achsen plus Spindel" darf nicht anstehen (DB21, ... DBX7.4)
- NST "Reset" darf nicht anstehen (DB21, ... DBX7.7)
- NST "NOT-AUS" darf nicht anstehen (DB10, DBX56.1)
- Achs- oder NCK-Alarm darf nicht anstehen

Erläuterungen zu den einzelnen Signalen entnehmen Sie bitte Kapitel 5.

Ausführung des Kommandos Das Teileprogramm bzw. der Teileprogrammsatz wird automatisch abgearbeitet und das NST "Kanalzustand aktiv"(DB21, ... DBX35.5) sowie das NST "Programmzustand läuft" (DB21, ... DBX35.0) wird gesetzt. Das Programm wird solange bearbeitet, bis das Programmende erreicht bzw. der Kanal durch ein STOP- oder RESET-Kommando unterbrochen bzw. abgebrochen wird.

Alarme Das START-Kommando ist unter bestimmten Umständen nicht wirksam und es tritt dann einer der folgenden Alarme auf:

- 10200 "Kein NC-Start bei aktivem Alarm erlaubt"
- 10202 "Kein NC-Start bei aktivem Kommando erlaubt" (siehe /DA/)
- 10203 "Kein NC-Start bei nicht referierten Achsen erlaubt"

2.6.4 Teileprogrammunterbrechung

Kanalzustand Das STOP-Kommando kann nur ausgeführt werden, wenn sich der betreffende Kanal im Zustand "Kanal aktiv" (DB21, ... D35.5) befindet.

STOP-Kommandos Es gibt verschiedene Kommandos, die die Programmbearbeitung anhalten und den Kanalzustand auf "unterbrochen" setzen. Dies sind im einzelnen:

- NST "NC-Stop an Satzgrenze" (DB21, ... DBX7.2)
- NST "NC-Stop" (DB21, ... DBX7.3)
- NST "NC-Stop Achsen plus Spindel" (DB21, ... DBX7.4)
- NST "Einzelsatz" (DB21, ... DBX2.0)
- Programmierbefehl "M00" bzw. "M01"

Erläuterungen zu den Nahtstellensignalen entnehmen Sie bitte Kapitel 5, Erläuterungen zu den Teileprogrammanweisungen entnehmen Sie bitte:

Literatur: /PG/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Ausführung des Kommandos Nach Ausführung des STOP-Kommandos wird das NST "Programmzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.3) gesetzt. Ein weiteres Abarbeiten des unterbrochenen Teileprogrammes ab der Unterbrechungsstelle ist mit einem erneuten START-Kommando für den Kanal möglich.

2.6 Programmbetrieb

Es werden folgende Aktionen nach Auslösung des STOP–Kommandos generell durchgeführt:

- Stoppen der Teileprogrammabarbeitung an der nächsten Satzgrenze (bei NC–Stop an Satzgrenze, M00/M01 bzw. Einzelsatz), bei den anderen STOP–Kommandos wird sofort gestoppt.
- Die zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgegebenen Hilfsfunktionen des aktuellen Satzes werden nicht mehr ausgegeben.
- Die Achsen des jeweiligen Kanals, werden über eine Bremsrampe mit anschließendem Stop der Teileprogrammabarbeitung stillgesetzt.
- Der Satzzeiger bleibt an der Unterbrechungsstelle stehen.

Möglichkeiten im unterbrochenen Zustand

Im unterbrochenen Zustand (Programmzustand angehalten, Kanal unterbrochen) können folgende Aktionen ausgeführt werden:

- Überspeichern
Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"
- Satzsuchlauf
Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"
- Wiederanfahen an die Kontur (Maschinenfunktion REPOS)
Literatur: /BA/, "Bedienungsanleitung"
- Orientierter Werkzeugrückzug
Literatur: /PG/, "Programmieranleitung Grundlagen"
- Interruptroutine (siehe Kapitel 2.5.12)
- DRF–Funktion, Verschieben des Werkstücknullpunktes
Literatur: /FB/ H1, "Handfahren und Handradfahren"
- Starten des unterbrochenen Programmes mit NST
"NC–Start" (DB21, ... DBX7.1) oder
über NC–Anweisung START von einem anderen Kanal.

2.6.5 RESET-Kommando

Kanalzustand

Das RESET-Kommando kann in jedem Kanalzustand ausgeführt werden. Dieses Kommando wird von keinem anderen Kommando abgebrochen.

Reset-Kommandos

Es stehen folgende Reset-Kommandos zur Verfügung:

- NST "BAG-Reset" (DB11, ... DBX0.7)
- NST "Reset" (DB21, ... DBX7.7)

Erläuterungen zu den einzelnen Signalen entnehmen Sie bitte Kapitel 5.

Durch ein RESET-Kommando kann ein aktives Teileprogramm bzw. ein Teileprogrammsatz (in MDA) abgebrochen werden.

Nach Ausführung des Reset-Kommandos wird das NST "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX35.7) gesetzt.

Das Teileprogramm kann an der Unterbrechungsstelle nicht mehr fortgesetzt werden. Alle Achsen im Kanal befinden sich im Genauhalt mit Ausnahme bei Nachführbetrieb. Das gleiche gilt auch für projektierte Spindeln im Kanal.

Es werden folgende Aktionen nach Auslösung des RESET-Kommandos durchgeführt:

- Die Teileprogrammaufbereitung wird sofort gestoppt.
- Achsen und falls vorhanden Spindeln des Kanals werden über eine eingestellte Bremsrampe abgebremst.
- Die zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgegebene Hilfsfunktionen des aktuellen Satzes werden nicht mehr ausgegeben.
- Der Satzzeiger wird auf den Anfang des Teileprogrammes zurückgesetzt.
- Alle Reset-Alarme (kanal-, achs- und spindelspezifisch) werden aus der Anzeige gelöscht.

2.6.6 Programmzustand

Für jeden Kanal wird der Zustand des angewählten Programms in der Nahtstelle angezeigt.

Aufgrund des Zustandes kann dann die PLC vom Hersteller projektierbare Reaktionen oder Verriegelungen auslösen.

Der Programmzustand wird nur in den Betriebsarten AUTOMATIK und MDA angezeigt. In allen anderen Betriebsarten ist der Programmzustand abgebrochen oder unterbrochen.

2.6 Programmbetrieb

Programm–zustände

Folgende Programmzustände gibt es:

- NST "Programmzustand abgebrochen" (DB21, ... DBX35.4)
- NST "Programmzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.3)
- NST "Programmzustand angehalten" (DB21, ... DBX35.2)
- NST "Programmzustand warten" (DB21, ... DBX35.1)
- NST "Programmzustand läuft" (DB21, ... DBX35.0)

Erläuterungen zu den einzelnen Signalen entnehmen Sie bitte Kapitel 5.

Auswirkungen von Kommandos/ Signalen

Der Programmzustand kann durch die Aktivierung verschiedener Kommandos oder Nahtstellensignale beeinflusst werden. Die folgende Tabelle zeigt den sich ergebenden Programmzustand (angenommener Zustand vor dem Signal → Programmzustand läuft).

Tabelle 2-2 Auswirkungen auf den Programmzustand

Kommandos	Zustände der Programmbearbeitung				
	abgebrochen	unterbrochen	angehalten	warten	läuft
NST "Reset"	X				
NST "NC–Stop"			X		
NST "NC–Stop an Satzgrenze"			X		
NST "NC–Stop Achsen u. Spindeln"			X		
NST "Einleesperre"					X
NST "Vorschub Halt, Kanalsp."					X
NST "Vorschub Halt, Achssp."					X
Vorschuboverride = 0%					X
NST "Spindel Halt"					X
M02/M30 im Satz	X				
M00/M01 im Satz			X		
NST "Einzelsatz"			X		
NST "Restweg löschen"					X
Hilfsfunktion an PLC ausgegeben, aber noch nicht quittiert			X		
Wait–Anweisung im Programm				X	

2.6.7 Kanalzustand

Für jeden Kanal wird der momentane Kanalzustand in der Nahtstelle abgebildet. Aufgrund des Zustandes kann dann die PLC bestimmte, vom Hersteller projektierbare, Reaktionen oder Verriegelungen auslösen. Der Kanalzustand wird in allen Betriebsarten angezeigt.

Kanalzustände

Folgende Kanalzustände gibt es:

- NST "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX35.7)
- NST "Kanalzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.6)
- NST "Kanalzustand aktiv" (DB21, ... DBX35.5)

Erläuterungen zu den einzelnen Signalen entnehmen Sie bitte Kapitel 5.

Auswirkungen von Kommandos/ Signalen

Der Kanalzustand kann durch die Aktivierung verschiedener Kommandos oder Nahtstellensignale beeinflusst werden. Die folgende Tabelle zeigt den sich ergebenden Kanalzustand (angenommener Zustand vor dem Signal → Kanalzustand aktiv).

Der "Kanalzustand aktiv" wird erreicht, wenn ein Teileprogramm oder Teileprogrammsatz abgearbeitet wird oder wenn in der Betriebsart JOG die Achsen verfahren werden.

Tabelle 2-3 Auswirkungen auf den Kanalzustand

Kommandos	Kanalzustand nachher		
	Reset	unterbrochen	aktiv
NST "Reset"	X		
NST "NC-Stop"		X	
NST "NC-Stop an Satzgrenze"		X	
NST "NC-Stop Achsen u. Spindeln"		X	
NST "Einlesesperre"			X
NST "Vorschub Halt, Kanalsp."			X
NST "Vorschub Halt, Achssp."			X
Vorschuboverride = 0%			
NST "Spindel Halt"			X
M02/M30 im Satz	X		
M00/M01 im Satz		X	
NST "Einzelsatz"		X	
NST "Restweg löschen"			X
Hilfsfunktion an PLC ausgegeben, aber noch nicht quittiert			X
Wait-Anweisung im Programm			X

2.6 Programmbetrieb

2.6.8 Reaktionen auf Bedienungs- oder Programmaktionen

Die folgende Tabelle zeigt die Kanal- und Programmzustände auf, die nach bestimmten Bediener- oder Programmaktionen auftreten.

Im linken Teil der Tabelle sind die Kanal-, Programmzustände sowie die Betriebsarten aufgeführt, unter denen man die Ausgangssituation aussuchen muß. Im rechten Tabellenteil sind bestimmte Bedien-/Programmaktionen aufgeführt; in Klammern steht bei jeder Aktion die Nummer der Situation nach der Aktionsausführung.

Tabelle 2-4 Reaktionen auf Bedienungs- oder Programmaktionen

Situation	Kanalzustand			Programmzustand					aktive BA			Bediener- oder Programmaktion (Situation nach der Aktion)
	R	U	A	N	U	S	W	A	A	M	J	
1		x						x	x			RESET (4)
2		x						x		x		RESET (5)
3		x						x			x	RESET (6)
4	x			x					x			NC-Start (13); BA-Wechsel (5 bzw. 6)
5	x			x						x		NC-Start (14); BA-Wechsel (4 bzw. 6)
6	x			x							x	Richtungstaste (15); BA-Wechsel (4 bzw. 5)
7		x		x						x		NC-Start (14)
8		x		x							x	NC-Start (15)
9		x			x				x			NC-Start (13); BA-Wechsel (10 bzw. 11)
10		x			x					x		NC-Start (16); BA-Wechsel (9 bzw. 11)
11		x			x						x	Richtungstaste (17); BA-Wechsel (9 bzw. 10)
12		x				x			x			NC-Start (13); BA-Wechsel (10 bzw. 11)
13			x					x	x			NC-Stop (12)
14			x	x						x		NC-Stop (7); bei Satzende (5)
15			x	x							x	NC-Stop (8); bei JOG-Ende (6)
16			x		x					x		NC-Stop (10); bei Satzende (10)
17			x		x						x	NC-Stop (11); bei JOG-Ende (11)
18			x				x		x			Reset (4); warten auf anderen Kanal (18)

Kanalzustand:

R → abgebrochen

U → unterbrochen

A → läuft

Programmzustand:

N → abgebrochen

U → unterbrochen

S → angehalten

W → wartet

A → läuft

Betriebsarten:

A → AUTOMATIK

M → MDA

J → JOG

2.6.9 Teileprogramm starten

Tabelle 2-5 Typischer Programmablauf

Reihenfolge	Kommando	Randbedingungen (müssen vor dem Kommando erfüllt sein)	Bemerkungen
1	Programm laden (über die Bedienoberfläche oder über Teileprogramm)		
2	Anwahl der Betriebsart AUTOMATIK		
3	Programmvorwahl	<ul style="list-style-type: none"> – Kanal vorgewählt – vorgewählter Kanal im Reset-Zustand – Benutzerkennung für Programmvorwahl ausreichend 	
4	NC-Start für vorgewählten Kanal	<ul style="list-style-type: none"> – NC-Startsperre nicht vorhanden – Referenzpunkt in allen Achsen angefahren 	
5			Programmabarbeitung
6	M02/M30/Reset	keine	Programmende

2.6 Programmbetrieb

2.6.10 Zeitdiagramm-Beispiel für einen Programmablauf

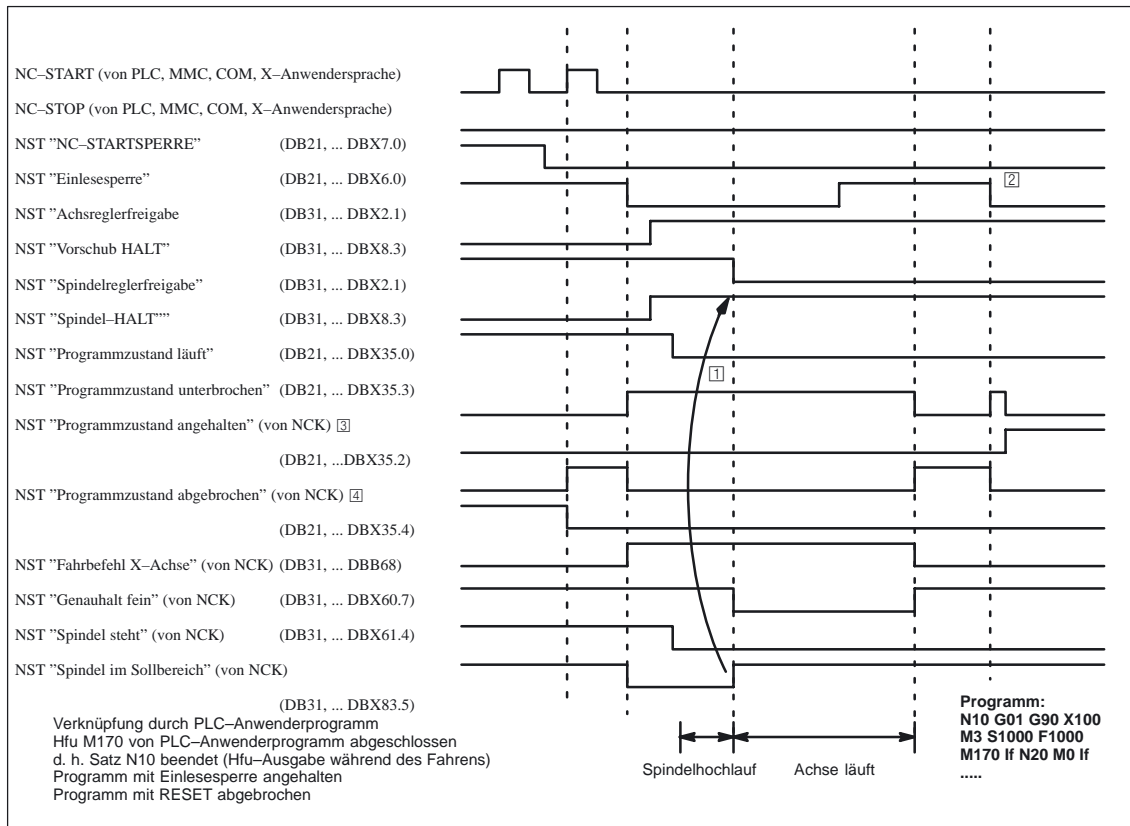


Bild 2-8 Beispiel für die Signale während des Programmablaufes

2.6.11 Programmteilwiederholungen (ab SW 4)

Grundsätzliches	<p>Oft wird ein bereits programmierter Programmabschnitt mehrfach benötigt.</p> <p>Gegenüber der Unterprogrammtechnik ermöglicht die Programmteilwiederholung die Wiederholung bereits geschriebener Programmteile innerhalb eines Programms in beliebiger Zusammensetzung.</p> <p>Vorteil gegenüber dem Kopieren von Blöcken ist die Speichersparnis und die Änderungsfreundlichkeit. Änderung von Positionen müssen nur an einer Stelle durchgeführt werden.</p>
Labels	<p>Labels dienen innerhalb eines Programms zur Kennzeichnung eines Satzes oder eines Programmabschnitts.</p> <p>Literatur: /PG/, Programmieranleitung Grundlagen</p>
Wiederholungen	<p>Möglichkeiten von Programmteilwiederholungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satz wiederholen • Bereich ab Label wiederholen • eines Bereichs zwischen zwei Labels • eines Bereichs zwischen einer Marke und der Endmarke <p>Literatur: /PGA/, Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung</p>
Aktivierung	<p>Programmteilwiederholung wird durch Programmierung aktiviert.</p>
Beispiel	<p>Fräsbearbeitung: Bohrposition mit verschiedenen Technologiefolgen bearbeiten</p> <pre> N10 ZENTRIERBOHRER() ; Zentrierbohrer einwechseln N20 POS_1: ; Bohrpositionen 1 N30 X1 Y1 N40 X2 N50 Y2 N60 X3 Y3 N70 ENDLABEL: N80 POS_2: ; Bohrpositionen 2 N90 X10 Y5 N100 X9 Y-5 N110 X3 Y3 N120 ENDLABEL: N130 BOHRER() ; Bohrer wechseln und Bohrzyklus N140 GEWINDE(6) ; Gewindebohrer M6 einwechseln und Gewindezyklus N150 REPEAT POS_1 ; wiederhole Programmabschnitt ab Pos 1 einmal bis ; Endlabel N160 BOHRER() ; Bohrer wechseln und Bohrzyklus N170 GEWINDE(8) ; Gewindebohrer M8 einwechseln und Gewindezyklus N180 REPEAT POS_2 ; wiederhole Programmabschnitt ab Pos 2 einmal bis ; Endlabel N190 M30 </pre>

2.6.12 Ereignisgesteuerte Programmaufrufe (ab SW 6.1)

Anwendung Bei bestimmten Ereignissen soll implizit ein Anwenderprogramm zum Ablauf kommen. Dadurch hat der Anwender die Möglichkeit Grundeinstellungen von Funktionen oder Initialisierungen per Teileprogrammbehl vorzunehmen.

MD 20108 Auswahl welches Ereignis Im Maschinendatum MD 20108: PROG_EVENT_MASK kann kanalspezifisch eingestellt werden, welches der folgenden Ereignisse das Anwenderprogramm aktivieren soll:

- Bit0 = 1: Teileprogramm–Start
- Bit1 = 1: Teileprogramm–Ende
- Bit2 = 1: Bedientafelfront–Reset
- Bit3 = 1: Hochlauf (Hochlauf der NC–Steuerung)

Das Anwenderprogramm muß unter dem festen Pfadnamen /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF abgelegt sein.

Es sind die selben Schutzmechanismen wie allgemein für Zyklen aktivierbar (Schutzstufen für Schreiben, Lesen usw.).

Das MD 20108: PROG_EVENT_MASK wird in der Simulation ignoriert.

Abfrage welches Start–Ereignis Im Anwenderprogramm kann mit der Systemvariable \$P_PROG_EVENT abgefragt werden, durch welches Ereignis das Teileprogramm aktiviert wurde.

Ereignis **Teileprogramm–Start**

Tabelle 2-6 Bearbeitungsablauf bei Teileprogrammstart

Reihenfolge	Kommando	Randbedingungen (müssen vor dem Kommando erfüllt sein)	Bemerkungen
1	Anwahl Kanal: Reset–Zustand Anwahl Betriebsart: AUTO oder AUTO und Überspeichern oder MDA oder TEACHIN	Vorgabe Ausgangszustand: Kanal im Reset–Zustand Betriebsart: AUTO oder AUTO und Überspeichern oder MDA oder TEACHIN	Kanal und Betriebsart anwählen Kanal: im Reset–Zustand und Betriebsart: entsprechend der Auswahl
2	NC–Start	keine	NCK starten
3	MD 20112: START_MODE_MASK	Initialisierungssequenz mit Auswertung	Initialisierungssequenz mit Auswertung des MD 20112
4	/_N_CMA_DIR/_N_PROG_ EVENT_SPF	als Unterporogramm	Impliziter Aufruf des Pfadnamen als Unterporogramm
5		keine	Bearbeitung des Datenteils des Hauptprogramms
6		keine	Bearbeitung des Programmteils des Hauptprogramms

Ereignis Teileprogramm-Ende

Tabelle 2-7 Bearbeitungsablauf bei Teileprogrammende

Reihenfolge	Kommando	Randbedingungen (müssen vor dem Kommando erfüllt sein)	Bemerkungen
1	Anwahl Kanal: Aktiv-Zustand Anwahl Betriebsart: AUTO oder AUTO und Überspeichern oder MDA oder TEACHIN	Vorgabe Ausgangszustand: Kanal im Aktiv-Zustand Betriebsart: AUTO oder AUTO und Überspeichern oder MDA oder TEACHIN	Kanal und Betriebsart anwählen Kanal: im Aktiv-Zustand und Betriebsart: entsprechend der Auswahl
2	NC-Start	Satz mit Teileprogramm-Ende	Satz wird eingewechselt
3	MD 20110: RESET_MODE_MASK, MD 20150: GCODE_RESET_VALUES, MD 20152: GCODE_RESET_MODE	Steuerung aktiviert: Reset-Sequenz mit Auswertung	Steuerung aktiviert Reset-Sequenz mit Auswertung der MD 20110 und MD 20150 und MD 20152
4	/_N_CMA_DIR/_N_PROG_ EVENT_SPF	als ASUP	Impliziter Aufruf des Pfadnamen als ASUP
5	MD 20110: RESET_MODE_MASK, MD 20150: GCODE_RESET_VALUES, MD 20152: GCODE_RESET_MODE	Steuerung aktiviert: Reset-Sequenz mit Auswertung	Steuerung aktiviert Reset-Sequenz mit Auswertung der MD 20110 und MD 20150 und MD 20152. Bedeutung: Die G-Code-Reststellung wird weiterhin über Maschinendaten eingestellt

Ereignis Bedientafelfront-Reset

Tabelle 2-8 Bearbeitungsablauf bei Bedientafelfront-Reset

Reihenfolge	Kommando	Randbedingungen (müssen vor dem Kommando erfüllt sein)	Bemerkungen
1	Anwahl Kanal und Betriebsart: beliebig	Ausgangszustand: Betriebsart und Kanalzustand beliebig	Betriebsart / Kanalzustand aus beliebigen Zustand anwählen
2	Reset		
3	MD 20110: RESET_MODE_MASK, MD 20150: GCODE_RESET_VALUES, MD 20152: GCODE_RESET_MODE	Steuerung aktiviert: Reset-Sequenz mit Auswertung	Steuerung aktiviert Reset-Sequenz mit Auswertung der MD 20110 und MD 20150 und MD 20152
4	/_N_CMA_DIR/_N_PROG_ EVENT_SPF	als ASUP	Impliziter Aufruf des Pfadnamen als ASUP
5	MD 20110: RESET_MODE_MASK, MD 20150: GCODE_RESET_VALUES, MD 20152: GCODE_RESET_MODE	Steuerung aktiviert: Reset-Sequenz mit Auswertung	Steuerung aktiviert Reset-Sequenz mit Auswertung der MD 20110 und MD 20150 und MD 20152. Bedeutung: Die G-Code-Reststellung wird weiterhin über Maschinendaten eingestellt

2.6 Programmbetrieb

Ereignis Hochlauf

Tabelle 2-9 Bearbeitungsablauf bei Hochlauf

Reihenfolge	Kommando	Randbedingungen (müssen vor dem Kommando erfüllt sein)	Bemerkungen
1	Reset	nach Hochlauf	
2	MD 20110: RESET_MODE_MASK, MD 20150: GCODE_RESET_VALUES, MD 20152: GCODE_RESET_MODE	Steuerung aktiviert nach Hochlauf: Reset-Sequenz mit Auswertung	Steuerung aktiviert nach Hochlauf die Reset-Sequenz mit Auswertung der MD 20110 und MD 20150 und MD 20152
3	/_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF	als ASUP	Impliziter Aufruf des Pfadnamen als ASUP
4	MD 20110: RESET_MODE_MASK, MD 20150: GCODE_RESET_VALUES, MD 20152: GCODE_RESET_MODE	Steuerung aktiviert: Reset-Sequenz mit Auswertung	Steuerung aktiviert Reset-Sequenz mit Auswertung der MD 20110 und MD 20150 und MD 20152. Bedeutung: Die G-Code-Reststellung wird weiterhin über Maschinendaten eingestellt

Zeitliche Abläufe Bei Teileprogrammstart und Teileprogrammende (ab SW 6.3):

Zeitlicher Verlauf von "Programmzustand" und "Kanalzustand" der VDI-Signale (DB21-DB30, ... DBB35) bei der Bearbeitung eines Teileprogrammes mit ereignisgesteuertem Programmaufruf bei Teileprogrammstart und Teileprogrammende :

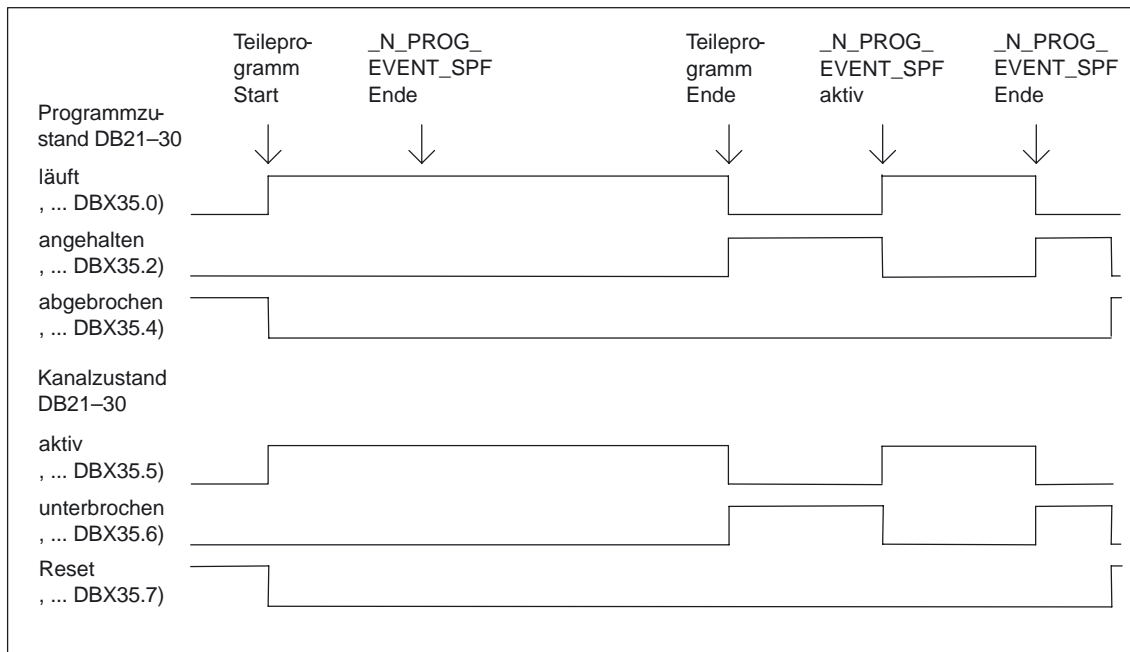


Bild 2-9 Zeitlicher Ablauf der Nahtstellensignale für Programmzustand und Kanalzustand

Bei Bedientafelfront-Reset (ab SW 6.3):

Zeitlicher Verlauf von "Programmzustand" und "Kanalzustand" der VDI-Signale (DB21-DB30, ... DBB35) bei der Bearbeitung mit ereignisgesteuertem Programmaufruf:

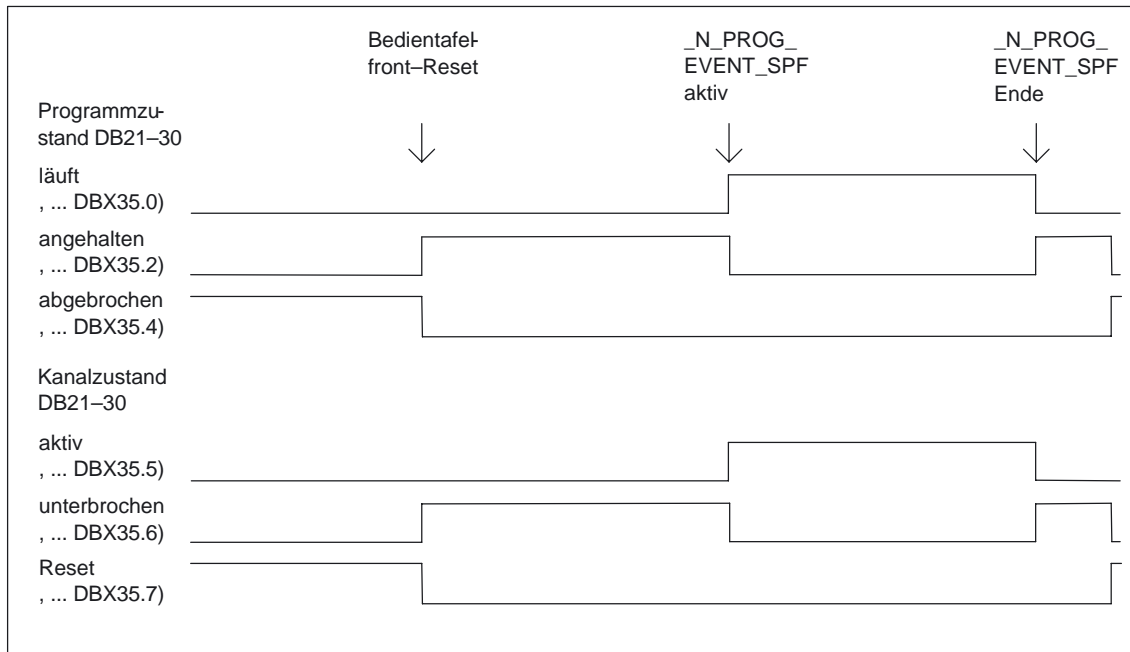


Bild 2-10 Zeitlicher Ablauf der Nahtstellensignale für Programmzustand und Kanalzustand

Softwareänderung

Die zeitlichen Abläufe ab den Softwarestand SW 6.3 sind dargestellt.

Achtung

Die Signalverläufe des Programmzustandes und des Kanalzustandes sind bei "Teileprogrammstart und Teileprogrammende" und bei "Bedientafelfront-Reset" zwischen den Softwareständen SW 6.2 und SW 6.3 verändert worden.

Bis SW 6.2:

Der "Programmzustand abgebrochen" (DB21, ... DBX35.4) wird abhängig von "Programmzustand angehalten" (DB21, ... DBX35.2) Wechsel von "1" auf "0" beendet.

Der "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX35.7) wird anhängig von "Kanalzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.6) Wechsel von "1" auf "0" beendet.

Ab SW 6.3 (siehe auch die zeitlichen Verläufe):

Der "Programmzustand abgebrochen" (DB21, ... DBX35.4) und der "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX35.7) wird erst dann eingenommen, wenn `_N_PROG_EVENT_SPF` beendet ist.

Zwischen Programmende und dem Start des Programmevents wird weder der "Programmzustand abgebrochen" (DB21, ... DBX35.4) noch der "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX35.7) eingenommen.

Gleiches gilt zwischen Bedientafelfront-Reset und dem Start des Programmevents.

Besonderheiten

Zum Anwenderprogramm `_N_PROG_EVENT_SPF` ist folgendes zu beachten:

- Wird mit niedrigster Priorität ausgeführt und kann damit vom Anwender–ASUP unterbrochen werden.
- Über Anwender M–Funktionen kann die PLC zum Bearbeitungsstatus von `_N_PROG_EVENT_SPF` informiert werden. Spezielle NCK–PLC–Signale sind hierfür nicht vorgesehen.
- Wird grundsätzlich in dem Kanal abgearbeitet in dem das jeweilige Ereignis aufgetreten ist. Durch Abfrage von MD 20000: `CHAN_NAME` kann im Programm `_N_PROG_EVENT_SPF` festgestellt werden, welcher Kanal gerade bearbeitet wird.
Hinweis: Hochlauf ist ein Ereignis in allen Kanälen.
- Mit jeder neuen Projektierung von MD 20108: `PROG_EVENT_MASK` muß `/_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF` geladen bzw. freigegeben werden. Anderenfalls wird der Alarm 14011 "Programm `_N_PROG_EVENT_SPF` nicht vorhanden oder nicht zur Bearbeitung freigegeben" gemeldet.
- Die Anzeige kann in der aktuellen Satzanzeige durch das `DISPLOF`–Attribut in der `PROC`–Anweisung unterdrückt werden.
- Einzelsatzstop kann mit den Befehl `SBLOF`–Attribut oder per MD 10702: `IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK` mit Bit 0 ausgeschaltet werden.

Sequenzen für **Teileprogramm–Start/Ende** werden nicht durchlaufen:

- Wird ein Anwender–ASUP aus dem Reset–Zustand gestartet, so werden die beschriebenen Sequenzen zum Ereignis für Teileprogramm–Start/Ende nicht durchlaufen.
- **Einstellbare Prog–Event Eigenschaften (ab SW 6.3)**
Im Maschinendatum MD 20109: `PROG_EVENT_MASK_PROPERTIES` können ab SW 6.3 weitere Eigenschaften der "Ereignisgesteuerten Programmaufrufe" kanalspezifisch eingestellt werden:
 - Bit0 = 0: Ein ASUP aus dem Kanalzustand `RESET` gestartet zieht wie bisher einen "Ereignisgesteuerten Programmaufruf" nach sich
 - Bit0 = 1: Ein ASUP aus dem Kanalzustand `RESET` gestartet zieht keinen "Ereignisgesteuerten Programmaufruf" nach sich

Beim **Teileprogramm–Start**:

- Es wird `/_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF` als Unterprogramm ausgeführt. `_N_PROG_EVENT_SPF` muß mit `M17` bzw. `RET` beendet werden.
Ein Rücksprung mittels `REPOS`–Befehl ist nicht zulässig und führt zum Alarm 16020 "Repositionieren nicht möglich".

Fehler bei **Bedientafelfront–Reset** oder **nach Hochlauf**:

- Steht bei Bedientafelfront–Reset oder nach Hochlauf `NOT–AUS` oder ein `BAG/NCK`–weiter ein Fehler an, so wird `_N_PROG_EVENT_SPF` erst nach der `NOT–AUS`–Quittung bzw. der Fehler–Quittierung in allen betroffenen Kanälen, bearbeitet.

Für **Hochlauf** gilt grundsätzlich:

- Das Ereignis Hochlauf tritt in **allen** Kanälen gleichzeitig auf.

Beispiel für Aufruf aller Ereignisse

Für MD 20108: PROG_EVENT = 'H0F', d.h.
 Aufruf von _N_PROG_EVENT_SPF bei
 Teileprogramm-Start,
 Teileprogramm-Ende, Bedientafelfront-Reset
 und Hochlauf:

```
PROC PROG_EVENT DISPLOF
```

Bearbeitung für **Teileprogramm-Start**

```
IF ($P_PROG_EVENT == 1)
N 10 MY_GUD_VAR = 0           ; GUD-Variable initialisieren
N 20 M17                      ;
ENDIF
```

Bearbeitung für **Teileprogramm-Ende** und **Bedientafelfront-Reset**

```
IF ($P_PROG_EVENT == 2) OR ($P_PROG_EVENT == 3)
N10 DRFOF                    ; DRF-Verschiebungen ausschalten
N20 IF $MC_CHAN_NAME == "CHAN1"
N30 CANCEL(2)                ; modale Synchronaktion 2 löschen
N40 ENDIF                    ;
N50 M17                      ;
ENDIF
```

Bearbeitung für **Hochlauf**

```
IF ($P_PROG_EVENT == 4)
N10 IF $MC_CHAN_NAME == "CHAN1"
N20 IDS=1 EVERY $A_INA[1] > 5.0 DO $A_OUT[1] = 1
N30 ENDIF                    ;
N40 M17                      ;
ENDIF
M17
```

Beispiel für Aufruf Bedientafelfront-Reset

Für MD 20108: PROG_EVENT = 'H04'

```
PROC PROG_EVENT DISPLOF
```

```
N10 DRFOF                    ; DRF-Verschiebungen ausschalten
N20 M17
```

Hinweis

Zum Satzsuchlauf (SSL):

Durch Setzen von MD 11450: SEARCH_RUN_MODE Bit 1 = TRUE wird mit dem Einwechseln des letzten Aktionssatzes auch "automatischer ASUP-Start" nach SSL von /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF implizit aktiviert.

Weitere Erläuterungen sind im Kapitel 2.4 Programmtest "Automatischer Start eines ASUPS nach Satzsuchlauf" beschrieben.

Weitere Erläuterungen zum Hochlauf der Steuerung entnehmen Sie bitte
Literatur: /IAD/, Kapitel 5 "Einschalten und Hochlauf"

2.6.13 Asynchrone Unterprogramme (ASUP), Interruptroutinen

Übersicht

Mit Hilfe von Interrupteingängen ist die NC in der Lage, die aktuelle NC–Verarbeitung zu unterbrechen und auf hochpriorie Ereignisse in Interruptroutinen/ASUPs zu reagieren.

Die Begriffe ASUP und Interruptroutinen kennzeichnen die gleiche Funktionalität. Im folgenden Text wird deshalb der Einfachheit halber nur noch der Begriff Interruptroutine verwendet.

- Interruptroutinen sind normale Teileprogramme, die durch Interruptereignisse (Interrupteingänge, Prozeß– bzw. Maschinenzustand) vom Bearbeitungsprozeß bzw. vom jeweiligen Maschinenzustand gestartet werden. Ein in Abarbeitung befindlicher Teileprogrammsatz wird hierbei abgebrochen, wenn er nicht durch entsprechende Deklaration gegen Unterbrechung verriegelt ist. Ein späteres Fortsetzen des Teileprogramms an der Unterbrechungsposition ist möglich.
- Mehreren Interruptroutinen müssen verschieden hohe Prioritäten zugeordnet werden, damit eine Rangfolge bei gleichzeitig eintreffenden Aktivierungssignalen möglich ist.
- Von dem PLC–Programm aus können Interruptroutinen über einen "Function Call" aktiviert werden.

Hinweis

Bis einschließlich SW–Stand 3 ist der Aufruf von Interruptroutinen nur möglich, wenn sich die Betriebsartengruppe im Programmbetrieb befindet, das bedeutet, daß entweder in AUTOMATIK oder in MDA Teileprogrammsätze abgearbeitet werden. Ab SW–Stand 4 wird diese Einschränkung verringert. Die Bedingungen, unter denen Interruptroutinen im SW–Stand 4 zusätzlich aufgerufen werden können, finden Sie in 2.6.14.

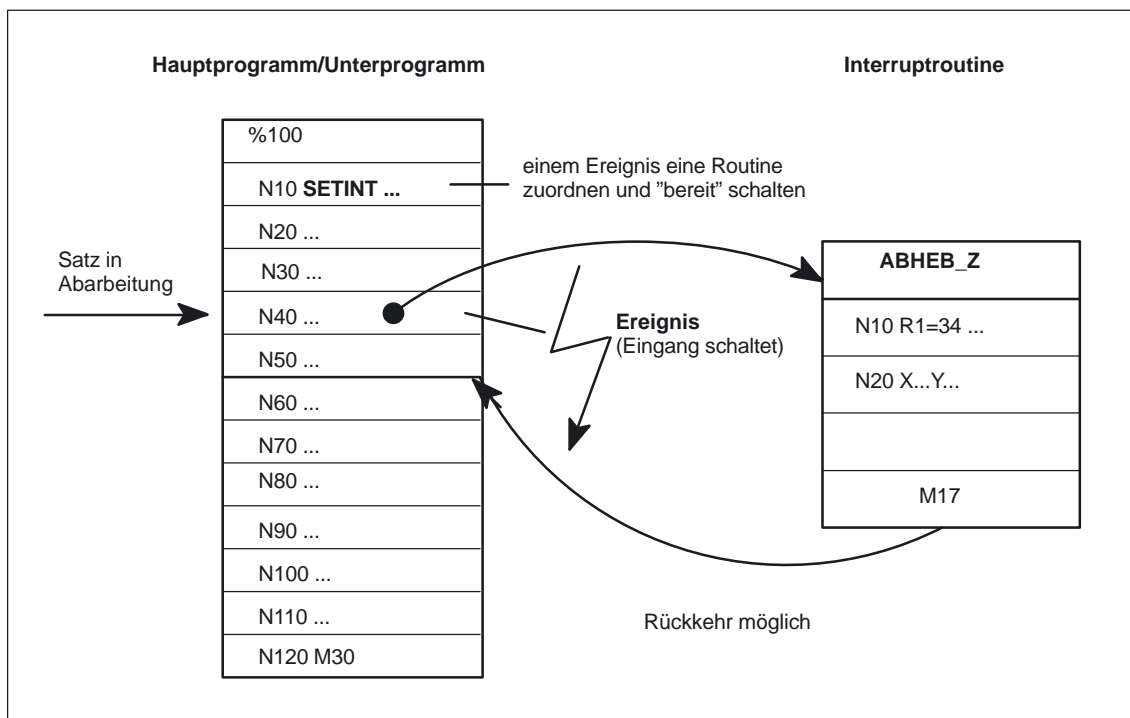


Bild 2-11 Arbeiten mit Interruptroutinen

Parametrierung durch SETINT

Den Teileprogrammen muß über die NC-Anweisung SETINT ein Interruptsignal zugeordnet werden. Erst dadurch wird aus dem Teileprogramm eine Interruptroutine.

Innerhalb der SETINT-Anweisung können noch folgende Parameter verwendet werden:

- LIFTFAST:** Beim Eintreffen des Interruptsignals wird vor dem Interruptroutinestart ein "Schnellabheben des Werkzeugs von der Kontur" durchgeführt. Die Bewegungsrichtung für das Schnellabheben wird durch die NC-Adresse ALF festgelegt.
 Ist für die Bearbeitung über Frames Spiegelung aktive, so kann über MD 21202: LIFTFAST_WITH_MIRROR gesteuert werden, ob beim Schnellabheben die Rückzugsrichtung auch gespiegelt werden soll.
 Die Wegstrecke für das Schnellabheben ist für die 3 Geometrieachsen im MD 21200: LIFTFAST_DIST (Verfahrstrecke bei Schnellabheben von der Kontur) hinterlegt.
 Bei parametrimtem LIFTFAST (Schnellabheben) wird die max. Achsbeschleunigung für Positioniervorgänge (MD 32300: MAX_AX_ACCEL) um den im MD 20610: ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE (Beschleunigungsreserve für überlagerte Bewegungen) eingegebenen Faktor reduziert.
- BLSYNC:** Durch Verwendung dieses Parameters wird der laufende Programmsatz noch abgearbeitet und erst danach die Interruptroutine gestartet.

Literatur: /PG/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Interruptsignale

Es sind insgesamt 8 Interruptsignale verfügbar.
 Alle Eingänge sind über die PLC beeinflussbar.
 Die ersten vier Interruptsignale werden zudem über die 4 schnellen NC–Eingänge der NCU–Baugruppe (X121) beeinflusst.
 Der Signalzustand der schnellen NC–Eingänge kann über die PLC–Nahtstelle (DB10) ausgelesen werden.
 Die Übertragung der schnellen NC–Eingangssignale auf die Interruptsignale kann über die PLC–Nahtstelle (DB10) einzeln gesperrt werden.

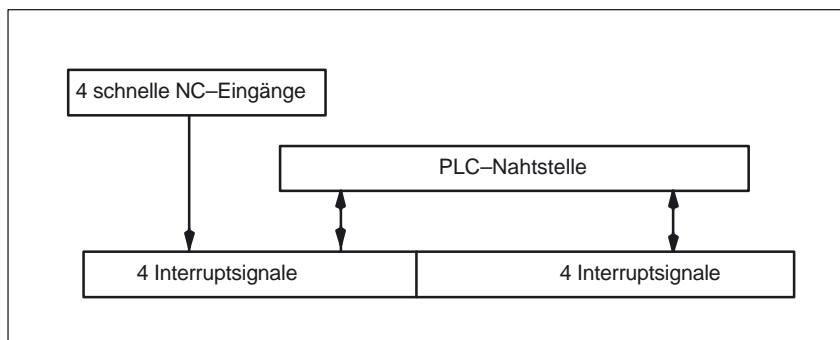


Bild 2-12 Interruptsignale

Weitere Informationen der PLC–Beeinflussung der schnellen NC–Eingänge (Interruptsignale) entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, A4, "Digitale und analoge NCK–Peripherie"

Aktivierung der Interruptroutine

Die Interruptroutinen können auf zwei Arten aktiviert werden:

- Durch die 0/1–Flanke des Interruptsignals, hervorgerufen durch eine 0/1–Flanke am schnellen NC–Eingang
- Durch den Aufruf des Function Call ASUP–ST (/B1/, /P3/)

Alle Maschinenachsen werden nach der Aktivierung entlang der Beschleunigungsrampe (MD 32300: MAX_AX_ACCEL (Achsbeschleunigung)) bis zum Stillstand abgebremst und die Achspositionen abgespeichert.

Reorganisation

Zusätzlich zum Abbremsen der Achsen werden die vordekodierten Rechensätze bis zum Unterbrechungssatz zurückgerechnet. D.h. alle Variablen, Frames und G–Codes bekommen den Wert zugeordnet, den sie ohne Vorausdekodierung des Teileprogramms an der Unterbrechungsstelle besitzen würden. Diese Werte werden auch wieder zwischengespeichert, um nach dem Ende der Interruptroutine wieder darauf zugreifen zu können.

Ausnahmen, wo keine Reorganisation möglich ist:

- Innerhalb von Gewindeschneidsätzen
- Bei komplexen Geometrien (z.B. Spline oder Radiuskorrektur)

Abarbeitung der Interruptroutine

Nach Beendigung der Reorganisation wird automatisch das "Interrupt"-Programm gestartet. Es wird vom System wie ein normales Unterprogramm behandelt (Anzeige in der Bedienoberfläche, Schachtelungstiefe u.ä.).

Ende der Interruptroutine

Nachdem die Enderkennung (M02, M30, M17) des "Interrupt"-Programms bearbeitet wurde, **wird standardmäßig auf die Endposition des auf den Unterbrechungssatz folgenden Teileprogrammsatzes gefahren.** Falls ein Rückpositionieren auf den Unterbrechungspunkt gewünscht wird, muß eine REPOS-Anweisung am Ende des "Interrupt"-Programms stehen, z.B.: REPOS M17

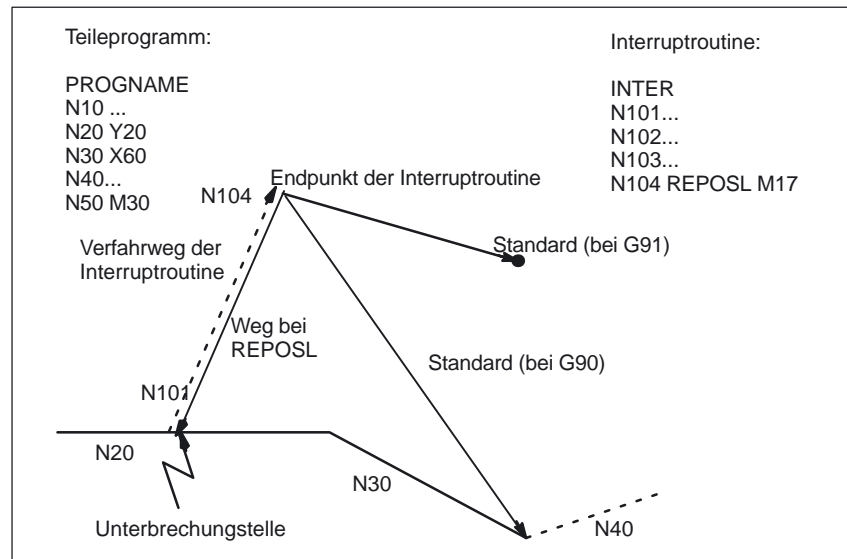


Bild 2-13 Ende der Interruptroutine

Weitere Informationen bezüglich der REPOS-Anweisung (z.B. Syntax) siehe **Literatur:** /PG/, "Programmieranleitung Grundlagen"

SAVE-Befehl

Wurde bei der Definition des Interruptroutine-Programms der SAVE-Befehl verwendet, werden die früheren G-Codes, Frames und Transformationen des unterbrochenen Teileprogramms wieder wirksam, sobald die Interruptroutine beendet ist.

Interrupth Sperre

Durch Verwendung des DISABLE-Befehls können Teileprogrammabschnitte vor dem Unterbrechen durch die Interruptroutine geschützt werden. Die Zuordnung Interruptsignal <->Teileprogramm bleibt dabei erhalten, es wird lediglich nicht mehr auf die 0/1-Flankenänderung des Interruptsignals reagiert. Mit dem Befehl ENABLE kann der DISABLE-Befehl wieder zurückgesetzt werden. Die Interruptroutine wird erst bei der nächsten 0/1-Flankenänderung des Interruptsignals gestartet.

2.6 Programmbetrieb

Zuordnung löschen

Die Zuordnung Interruptsignal <-> Teileprogramm wird unter folgenden Bedingungen gelöscht:

- Reset-Zustand des Kanals
- CLRINT-Anweisung im Teileprogramm

Weitere Informationen bezüglich der DISABLE-, ENABLE- und CLRINT-Anweisung (z.B. Syntax) siehe

Literatur: /PG/, Programmieranleitung Grundlagen

2.6.14 ASUP-Aufruf außerhalb vom Programmbetrieb (ab SW 4)**Neue ASUP Aktivierungszustände**

Ab SW-Stand 4 können ASUPs/Interruptroutinen außer in den Betriebsarten AUTOMATIK und MDA auch in den ProgramMZuständen bzw. Betriebsarten:

- JOG, JOG-REF
- MDA-Teach In, MDA-Teach In-REF, MDA-Teach In-JOG, MDA-REF, MDA-JOG
- AUTOMATIK, gestoppt, ready
- Nicht referenziert

aktiviert werden.

Wird eine Interruptroutine während der Aktionen JOG oder REF aktiviert, so werden diese Aktionen von der Interruptroutine abgebrochen.

Startbedingungen

Mit MD 11602: ASUP_START_MASK kann der Start von ASUPs auch für Bedingungen freigegeben werden, unter denen ASUPs voreinstellungsgemäß verriegelt sind.

- Stop durch Stop-Taste, M0, M01
- Noch nicht alle Achsen referenziert
- Einlesesperre ist aktiv

Wird die Voreinstellung beibehalten, ist das Verhalten wie unter SW-Stand 3.

Expliziter ASUP-Start

Darf aufgrund MD 11602: ASUP_START_MASK das ASUP nicht automatisch gestartet werden, so kann es trotzdem durch die Start-Taste aktiviert werden. Ein eventuell parametrisiertes Schnellabheben wird auf jeden Fall gestartet.

Prioritäten

Mit dem MD 11604: ASUP_START_PRIO_LEVEL kann festgelegt werden, bis zu welcher Prioritätsebene die Einstellungen im MD 11602: ASUP_START_MASK wirken sollen (1-128, 1 entspricht höchste Priorität). Die im MD angegebene Priorität umfaßt alle Prioritätsebenen von 1 bis zur genannten Priorität.

**Wirkung der VDI–
Signale auf Kanäle
der BAG**

Durch Einstellungen des MD11600: BAG_MASK kann die Wirkung der BAG–Signale (BAG–RESET, BAG–Stop–Achsen und Spindeln, Betriebsartenwechselferriegelung) auf Kanäle der Betriebsartengruppe (BAG), die gerade Interruptroutinen bearbeiten, gesteuert werden. Siehe Kapitel 4.2, Allgemeine Maschinendaten.

Das Maschinendatum steuert auch, ob die interne Programmverarbeitungsbetriebsart für einen Kanal, in dem die Interruptroutine aktiviert wurde, oder für alle Kanäle der BAG eingenommen wird.

Wenn via MD11600: BAG_MASK der Kanal, in dem der Interrupt läuft, die BAG verlassen hat, wirken auf diesen Kanal die BAG–Signale BAG–RESET, BAG–STOP und BAG–STOPALL nicht. Damit kann das ASUP von BAG–Signalen ungestört durchlaufen.

NC–Verhalten

Das Verhalten in den einzelnen Betriebszuständen beschreibt die folgende Tabelle:

Tabelle 2-10

Zustand der NC	Start des ASUP	Reaktion der Steuerung
Programm ist aktiv	Interrupt, (PLC)	Schnellabheben oder Achsen stoppen Unterbrechung des Programms für die Dauer des ASUP Anfahren der Unterbrechungsstelle, wenn REPOS im ASUP Fortsetzung des Teileprogramms. (Entspr. SW–Stand 3)
RESET	Interrupt, (PLC)	Das ASUP läuft ab wie ein Hauptprogramm. Am ASUP–Ende wird wieder RESET (ohne M30) ausgeführt. Der nächste Zustand der Steuerung hängt von den Maschinendaten MD 20110: RESET_MODE_MASK und MD 20112: START_MODE_MASK ab. Literatur: /FB/, K2, "Werkstücknahes Istwertsystem"
Programmbetrieb AUTOMATK oder MDA und Kanal gestoppt	Interrupt, (PLC)	ASUP läuft ab. An seinem Ende wird wieder der Stop–Zustand eingenommen. REPOS im ASUP: Die ASUP–Abarbeitung wird vor dem Anfahrstart gestoppt. Das Anfahren kann durch Start–Taste ausgelöst werden.
	Start–Taste	Nach ASUP–Ablauf läuft auch das gestoppte Programm weiter ab. (Wie SW–Stand 3)
Handbetrieb, Kanal gestoppt	Interrupt, (PLC)	Steuerung nimmt intern für den angesprochenen Kanal den Zustand "interne Programmbearbeitungsbetriebsart" ein (nach außen nicht merkbar) und aktiviert dann das ASUP. Die angewählte Betriebsart bleibt erhalten. Nach ASUP–Ende (M17) wird der ursprüngliche Zustand wieder eingenommen.
JOG AUTO–Teach–In, AUTO–Teach–Referenzp.	Interrupt, (PLC)	Stop der Bearbeitung, Auswerten von MD11602: ASUP_START_MASK und MD 11604: ASUP_START_PRIO_LEVEL, ggf. internes Umschalten in "interne Programmbearbeitungsbetriebsart", Aktivierung des ASUP, Zustand vor ASUP–Start wieder herstellen. Ein ggf. mit SETINT definiertes LIFTFAST wird bei JOG nicht aktiviert.
MDA–JOG, MDA–Teach–In, MDA–Teach–Referenzp.	Interrupt, (PLC)	

2.6 Programmbetrieb

Tabelle 2-10

Zustand der NC	Start des ASUP	Reaktion der Steuerung
Handbetrieb, Kanal läuft	Interrupt, (PLC)	Die gerade aktive Bewegung wird gestoppt. Der Restweg wird gelöscht. Der weitere Ablauf entspricht "Handbetrieb, Kanal gestoppt".
Abarbeitung von INITIAL.INI, Satzsuchlauf, Alarm, der nicht durch NC–Start behoben werden kann, Digitalisieren eingeschaltet Kanal im Fehlerzustand	Nicht möglich	Es wird das Signal "Interruptanforderung nicht möglich" erzeugt. S. 5 Signalbeschreibungen.

Aktivierungen

Ab SW–Stand 4 können ASUPs auch dadurch aktiviert werden, daß über Synchronaktionen Ausgänge gesetzt werden, die indirekt über Kurzschluß den Eingang von dem Interrupt setzen.

Beispiel:

- Anzahl der aktiven digitalen Ein–/Ausgänge festlegen
FASTIO_DIG_NUM_INPUTS=3
FASTIO_DIG_NUM_OUTPUTS=3
- Mit folgenden MDs erzeugen Sie einen Kurzschluß
FASTIO_DIG_SHORT_CIRCUIT[0]='H0102B102'
FASTIO_DIG_SHORT_CIRCUIT[1]='H0202B202'
- HW–Zuordnung des externen NC–Eingangsbytes für NC–Programm–Interrupts
SETINT_ASSIGN_FASTIN=2 ; besser 1 Byte mehr als benötigt wird
- SETINT (1) PRIO=1 SYNCASUP; Eingang als ASUP–Auslöser definieren
- IDS=1 EVERY \$\$AC_PATHN>=0.5 DO \$A_OUT_[9]=1

Literatur: /FBSY/, Synchronaktionen

REPOS

Für ASUPs, die in SW–Stand 3 ausschließlich aus MDA oder AUTOMATIK aufgerufen werden konnten, war es am Ende eines ASUPs immer möglich, REPOS aufzurufen, um die Unterbrechungsstelle anzufahren. Bei den neuen Möglichkeiten des SW–Standes 4 können ASUP–Abläufe entstehen, für die es keine eindeutige Rückkehr zu einem Abbruchpunkt der Satzbearbeitung gibt. Über die Systemvariable:

\$P_REPINF

kann im ASUP abgefragt werden, ob REPOS möglich ist.

Wert	Bedeutung
0	Repositionieren mit REPOS nicht möglich weil: – nicht im ASUP aufgerufen – ASUP lief aus RESET–Zustand ab – ASUP lief aus JOG ab
1	Repositionieren mit REPOS im ASUP möglich

ab SW 5.3**Quittierungs-Signal DB21, ... DBX318.0**

Vor dem ASUP-Ende können Steuerungen selbsttätig aus AUTOMATIK angehalten/gestartet werden. Im gestoppten Zustand kann das VDI Quittungs-Signal NST "ASUP ist angehalten" (DB21, ... DBX318.0) an der PLC Nahtstelle gesetzt werden.

ASUP mit REPOSA

Ein ASUP mit REPOSA kann im Zustand AUTOMATIK angehalten ausgelöst werden. **Beispiel:**

```

; ASUP-Programm
;
N10 G0 G91
N20 Y10
N30 X20
N40 REPOSA

```

Wird nach der Ausgabe der Aufwandsätze im Satzsuchlauf ein ASUP gestartet, so stoppt die NCK vor der Abarbeitung des REPOSA-Satzes und das NST "Asup ist angehalten" (DB21, ... DBX318.0) wird gesetzt.

Hinweis

In dieser Situation ist vom FC9 Baustein "Asup-Done" noch nicht gesetzt. Bei ASUPs die ohne REPOS abschließen, fallen die Signale "Asup-Done" und "Asup ist angehalten" zeitlich zusammen.

Weitere Erläuterungen zu den Signalbeschreibungen an der VDI-Nahtstelle entnehmen Sie bitte:

Kapitel 5 Signalbeschreibungen

Einlesesperre

Über MD 20116: IGNORE_INHIBIT_ASUP wird der Steuerung mitgeteilt, daß trotz gesetzter Einlesesperre Anwender-ASUPs für angegeben Interrupt-Kanäle komplett abgearbeitet werden sollen.

Für die Bearbeitung von ASUP-Programmen kann das VDI-Signal NST "Einlesesperre" (DB21, ... DBX6.1) in Abhängigkeit von MD 11604: ASUP_START_MASK ignoriert werden. Die weitere Bearbeitung von ASUP hängt vom programmierten Satzende (RET oder REPOS) ab.

Einzelsatzbearbeitung

Über MD 20117: IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP wird der Steuerung mitgeteilt, daß trotz gesetzter Einzelsatzbearbeitung Anwender-ASUPs für angegeben Interrupt-Kanäle komplett abgearbeitet werden sollen.

Installation der Anwender-System-ASUPs

Im Verzeichnis `_N_CUS_DIR` kann **eine** Routine mit dem Namen `_N_ASUP_SPF` geladen werden. Sie muß die vom Anwender gewünschten Aktionen für:
 RET bei Wert 1 im MD 11610
 REPOS bei Wert 2 im MD 11610 realisieren.

\$AC_ASUP

Bit	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RET							1			1	*		1							
REPOS	1	1	1	1	1	1		1	1		*	1		1	1					

*)Ist Bit 9 gesetzt, so hängt die Verzweigung vom MD 20114:
 MODESWITCH_MASK ab:
 Bit 0 in MD 20114 gesetzt: →RET
 Bit 0 in MD 20114 nicht gesetzt: →REPOS

Bitbedeutungen

Die Bits der Systemvariablen \$AC_ASUP haben folgende Bedeutungen:

Bit	Bedeutung
0	Anwenderinterrupt "ASUP mit Bsync" Fortsetzung: frei wählbar REORG oder RET
1	Anwenderinterrupt "ASUP"; Für die Fortsetzung mit REPOS wird die Position, an der gestoppt wurde, abgespeichert. Fortsetzung: frei wählbar REORG oder RET
2	Anwenderinterrupt "ASUP aus Kanalzustand Ready" Fortsetzung: frei wählbar REORG oder RET
3	Anwenderinterrupt "ASUP in einer Handbetriebsart und Kanalzustand nicht Ready" Fortsetzung: frei wählbar REORG oder RET
4	Anwenderinterrupt "ASUP"; Für die Fortsetzung mit REPOS wird die aktuelle Position beim Auftreten des Interrupts abgespeichert. Fortsetzung: frei wählbar REORG oder RET
5	Abbrechen der Unterprogrammwiederholung Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
6	Aktivierung Decodier-Einzelsatz Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
7	Aktivierung Restweglöschen Fortsetzung: bei System-ASUP RET
8	Aktivierung Achssynchronisation Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
9	Betriebsartenwechsel Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS oder RET abhängig von MD 11610
10	Programmfortsetzung unter Teach In bzw. nach Teach In – Deaktivierung Fortsetzung: bei System-ASUP RET
11	Overstore Anwahl Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
12	Alarm mit Reaktion Korrektursatz mit REPOS Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS

2.6 Programmbetrieb

Bit	Bedeutung
13	Rückzugsbewegung bei G33 und Stop Fortsetzung: bei System-ASUP RET
14	Aktivierung von Probelaufvorschub Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
15	Deaktivierung von Probelaufvorschub Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
16	Aktivierung der Satzunterdrückung Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
17	Deaktivierung der Satzunterdrückung Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
18	Maschinendaten wirksam setzen Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS
19	Anwenderdaten wirksam setzen Fortsetzung: bei System-ASUP REPOS

Schutzstufe der Anwenderroutine

Wenn eine anwenderdefinierte Routine benutzt werden soll, d.h. wenn im MD 11610: ASUP_EDITABLE ein Wert ungleich 0 steht, kann für die anwenderspezifische Routine _N_ASUP_SPF eine Schutzstufe festgelegt werden. Die Schutzstufe kann Werte im Bereich 0 – 7 annehmen. Sie muß im MD 11612: ASUP_EDIT_PROTECTION_LEVEL angegeben werden. Details zu den Schutzstufen finden Sie in:

Literatur: /IAD/, Inbetriebnahmeanleitung, Schutzstufenkonzept

Einzelatzbearbeitung

Bit 0 im Maschinendatum 10702: IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK steuert, ob trotz gesetzter Einzelatzbearbeitung die internen ASUPs oder die beschriebenen ASUPs des Anwenders ohne Unterbrechung bei jedem Satz abgearbeitet werden sollen:

Bit 0 gesetzt:	Es wird in keinem Satz interner ASUPs angehalten.
Bit 0 nicht gesetzt:	Es wird in jedem Satz interner ASUPs angehalten.

**Gefahr**

Für den Inhalt der ASUP-Routinen, welche die von SIEMENS ausgelieferten ASUP.SYF ersetzen, trägt der Maschinen-Hersteller die Verantwortung.

2.7 Einzelsatz

In der Funktion Einzelsatz kann der Anwender das Teileprogramm satzweise abarbeiten. Es gibt 3 Einstellungsarten der Funktion Einzelsatz:

- SLB1 := IPO-Einzelsatz
Bei aktiver SLB1 Funktion erfolgt nach jedem Maschinenaktions-Satz (Ipo-Satz) ein Anhalten bzw. Stoppen der Bearbeitung.
- SLB2 := Decodiereinzelsatz
Bei aktiver SLB2 Funktion erfolgt auf jeden Fall nach jedem Teileprogrammsatz ein Anhalten bzw. Stoppen der Bearbeitung. Erfolgt die Bearbeitung eines Teileprogrammsatzes in mehreren Ipo-Sätzen, erfolgt nach jedem Ipo-Satz das Anhalten. Eine Ausnahme bildet Gewindeschneiden.

ab SW 4

1. Das Anhalten nach jedem Satz ist in vielen Situationen bzw. bei einigen Sätzen nicht erwünscht.
 - 1.Beispiel: Wechsel nach Joggen, wenn nicht reorganisierbar bzw. repositionierbar ist, MD 10702, Bit 6 und 7.
Wird in einem Satz am Satzende angehalten, der nicht reorganisierbar bzw. repositionierbar ist, kann in dieser Situation die Betriebsart Joggen nicht angewählt werden.
 - 2.Beispiel: Wechsel nach Jog auf einem STOPRE-Satz, MD 10702, Bit 6 und 7
Wechselt man die Betriebsart AUto nach Joggen, während ein STOPRE-Satz aktiv ist, kommen nach einem Fortsetzungsstart außer dem Systemasup2 ein Restsatz und ein bzw. evtl. (bei Decodiersinleblock) zwei weitere STOPRE-Sätze. Ein Logik, die in Einzelsatz immer einen Teileprogramm-Start auslöst und danach immer nach Joggen wechselt, bleibt ewig auf dem STOPRE-Satz stehen.
 - 3.Beispiel: DISPOF: Ausschalten der Satzanzeige, MD 10702, Bit 6 und 7
Wurde in einem Unterprogramm DISPOF programmiert, so erfolgt keine Satzanzeige. Der Bediener muß im Einzelsatz bis zum Ende des Unterprogrammes blind ständig Start drücken.
2. Nach dem Ausschalten von Einzelsatz erfolgt kein Stoppen am Satzende.
3. Bei Anzeige von STOPRE-Sätzen ist der Hauptlauf und der Vorlauf im Decodiereinzelsatz synchron.

2.7.1 Decodier-Einzelsatz SBL2 mit impliziten Vorlaufstop (ab SW 6.3)

Variablenwerte auf aktuelle Satzanzeige beziehen

Durch die Vorausbearbeitung der Teileprogrammsätze kann der Bezug zwischen aktueller Satzanzeige, bezogen auf den Hauptlaufzustand des NCK's und der auf HMI angezeigten Variablenwerte verloren gehen. Dem Anwender werden dann nicht plausible Variablenwerte angezeigt.

Mit den kanalspezifischen Settingdatum SD 42200: SINGLEBLOCK2_STOPRE wird bei aktivem SBL2 mit jedem Satz ein Vorlaufstopp ausgeführt. Dadurch wird die Vorausbearbeitung der Teileprogrammsätze unterdrückt und der Bezug zwischen aktueller Satzanzeige und Anzeige der Variablenwerte bleibt erhalten.

2.7 Einzelsatz

Hinweis

Diese Variante des SBL2 ist **nicht konturtreu**. Das bedeutet, daß bedingt durch den Vorlaufstopp möglicherweise ein anderer Konturverlauf generiert wird als ohne Einzelsatz oder mit SBL1.

Anwendung: Debug-Mode zum Austesten von Teileprogrammen.

2.7.2 Einzelsatz-Unterdrückung über SBLOF (ab SW 4.2)

SBLOF Mit dem Sprachbefehl SBLOF gekennzeichnete Programme werden bei jedem Einzelsatztyp wie ein Satz komplett abgearbeitet.

SBLOF gilt auch in den aufgerufenen Unterprogrammen.

Beispiel für Unterprogramm ohne Stop im Einzelsatz:

```
PROC BEISPIEL SBLOF
G1 X10
RET
```

Ob am Ende des Unterprogramms angehalten werden soll oder nicht, wird mit den Rücksprung-Befehl wird entschieden:

Rücksprung mit M17	Stop am Ende des Unterprogramms
Rücksprung mit RET	Kein Stop am Ende des Unterprogramms

im Programm

SBLOF muß auch alleine im Satz stehen. Ab diesem Satz wird Einzelsatz ausgeschaltet bis zum nächsten programmierten SBLON oder zum Ende der aktiven Unterprogrammebene. Ist SBLOF aktiv, so gilt diese Festlegung auch in den aufgerufenen Unterprogrammen.

Beispiel: Der Bereich zwischen N20 und N60 wird im Einzelsatzbetrieb als ein Schritt bearbeitet.

```
N10 G1 X100 F1000
N20 SBLOF ; Einzelsatz ausschalten
N30 Y20
N40 M100
N50 R10=90
N60 SBLON ; Einzelsatz wieder einschalten
N70 M110
N80 ...
```

asynchrone Unterprogramme

Die systemintern bei Reorg/Repos gestarteten asynchronen Unterprogramme ASUP1.SYF und ASUP2.SYF müssen bis SW 4 Schritt für Schritt abgearbeitet werden. Ab SW 4 kann durch Programmierung von SBLOF das System-ASUP in einem Schritt abgearbeitet werden.

Beispiel: ASUP.SPF:

```
N10 SBLOF
N20 IF $AC_ASUP == 'H200'
N30 RET ; kein Repos bei BA-Wechsel
N40 ELSE
N50 REPOSA ; Repos in allen übrigen Fällen
N60 ENDIF
N70 RET
```

Randbedingungen

- Die aktuelle Satzanzeige kann in Zyklen unterdrückt werden mit DISPLOF.
- Wird DISPLOF zusammen mit SBLOF programmiert, so wird bei Einzelsatz-Stopps innerhalb des Zyklus nach wie vor der Zyklus-Aufruf angezeigt.
- Die durch das MD 20117: IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP getroffene Voreinstellung für das Verhalten von asynchronen Unterprogrammen bei Einzelsatz kann programmspezifisch durch die Programmierung von SBLOF überschrieben werden.

Beispiele

Beispiel1: Zyklus soll für den Anwender wie ein Befehl wirken.

Hauptprogramm:

```
N10 G1 X10 G90 F200
N20 X-4 Y6
N30 CYCLE1
N40 G1 X0
N50 M30
```

Programm cycle:1

```
N100 PROC CYCLE1 DISPLOF SBLOF ; Einzelsatz unterdruecken
N110 R10=3*SIN(R20)+5
N120 IF (R11 <= 0)
N130 SETAL(61000)
N140 ENDIF
N150 G1 G91 Z=R10 F=R11
N160 M17
```

Der Zyklus CYCLE1 wird bei aktivem Einzelsatz abgearbeitet. D.h. es muß für die Bearbeitung von CYCLE1 einmal die Start-Taste gedrückt werden.

Beispiel 2: Ein vom PLC gestartetes ASUP zum Aktivieren von geänderten Nullpunktverschiebung und Werkzeugkorrekturen soll nicht sichtbar sein.

```
N100 PROC NV SBLOF DISPLOF
N110 CASE $P_UIFRNUM OF 0 GOTOF _G500 1 GOTOF _G54 2 GOTOF _G55 3
      -->GOTOF _G56 4 GOTOF _G57 DEFAULT GOTOF END

N120 _G54: G54 D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N130 RET
N140 _G54: G55 D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N150 RET
N160 _G56: G56 D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N170 RET
N180 _G57: G57 D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N190 RET
N200 END: D=$P_TOOL T=$P_TOOLNO
N210 RET
```

2.7.3 Einzelsatz-Unterdrückung verhindern (ab SW 4.2)

In Abhängigkeit des MD 10702: IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK kann durch setzen der Bits 0 bis 12 = 1 das Anhalten am Satzende während den folgenden Bearbeitungsvorgängen unterdrückt werden.

Trotz gesetzter Einzelsatzbearbeitung soll nicht satzweise angehalten werden bei:

1. während eines internen ASUPs
2. während eines Anwender-ASUPs
3. von Unterprogrammen mit dem Attribut DISPLOF
4. von Zwischensätzen
5. von Satzsuchlaufsammelsätzen
6. von Init-Sätzen
7. von Sätzen, die nicht reorganisierbar sind
8. von Sätzen, die nicht repositionierbar sind
9. eines Wiederanfahrtsatzes, der keine Fahrinformation enthält
10. einem Vorlauf/Hauptlauf Synchronisationssatz, aufgrund von Reorg
11. an einem Werkzeugwahlwort
12. an einem GET-Satz
13. während eines Einzelsatztyp 2 (ab SW 6.4)

Wird z.B. während dem Einzelsatz ein ASUP aktiviert, so erfolgt die ASUP-Bearbeitung geschlossen. Die Bremsbewegung erfolgt erst wieder nach dem ASUP-Ende bzw. im ersten Ipo-Satz, in dem keine Einzelsatz-Unterdrückung aktiviert ist. Ist die Geschwindigkeit hier zu groß, daß in diesem Satz gebremst werden kann (bei aktivem Bahnsteuerbetrieb G64), müssen noch weitere Satzwechsel erlaubt werden.

Für Dekodiereinzelsatz wirkt das MD 10702 nur bei "internes ASUP", "Anwender-ASUP" und "Unterprogramme mit dem Attribut DISPLOF". In diesen Fällen steht bereits zum Interpretationszeitpunkt fest, daß der Satz ein Satz des oben genannten Types ist. In diesen Fällen können weitere Sätze erzeugt werden.

SBLON im ASUP

Der mit MD 10702: IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK unterdrückte Einzelsatz-Stopp eines internen-ASUPs oder Anwender-ASUPs kann durch Programmierung von SBLON im ASUP wieder aktiviert werden.

Diese Funktionalität kann mit MD 20117: IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP wiederum unterdrückt werden. Der Befehl SBLON wird damit unwirksam.

Randbedingungen

Für Dekodiereinzelsatz SBL2 gibt es folgende Einschränkung:

- Satzsuchlauf-Anfahrtsätze
- Satz steht nicht in einem ASUP; DISPLOF, SBLOF
- nicht reorganisierbare Sätze oder nicht repositionierbare Sätze
- Sätze, die nicht im Interpreter erzeugt werden, z.B. Zwischensätze

2.8 Programmbeeinflussung

2.8.1 Beeinflussung über die Bedienoberfläche und über die PLC

Die Abarbeitung des Teileprogrammes kann der Anwender über die Bedienoberfläche bzw. über die PLC beeinflussen.

Anwahl Unter dem Softkey Programmbeeinflussungen können bestimmte Funktionen in der Bedienoberfläche angewählt werden, wobei sich die Auswahl auf ein Nahtstellensignal der PLC auswirkt. Diese Nahtstellensignale sind als Auswahlssignale von der Bedienoberfläche zu verstehen und aktivieren die angewählte Funktion noch nicht.

Aktivierung Damit die angewählten Funktionen wirksam werden, müssen diese Signalzustände auf einen anderen Bereich des Datenbausteins übertragen werden. Bei einer Beeinflussung seitens der PLC müssen diese Signale direkt gesetzt werden.

Rückmeldung Die aktivierten Funktionen werden teilweise vom NCK an die PLC zurückgemeldet.

Tabelle 2-11 Programmbeeinflussung

Funktion	Anwahlsignal	Aktivierungssignal	Rückmeldesignal
SKP Ausblendsatz 0 bis 7 SKP Ausblendsatz 8 bis 9	DB21, ... DBX26.0–26.7 DB21, ... DBX27.0–27.1	DB21, ... DBX2.0–2.7 DB21, ... DBX31.6–31.7	
DRY Probelauf Vorschub	DB21, ... DBX24.6	DB21, ... DBX0.6	DB21, ... DBX318.6
ROV Korrektur Eilgang	DB21, ... DBX25.3	DB21, ... DBX6.6	
Einzelsatz mit Stop nach:	Vorwahl von SBL1, SBL2 oder SBL3 über Programmbeeinflussungsanzeige von HMI		
SBL1 jeder Maschinenfunkt.	DB21, ... DBX27.4	DB21, ... DBX0.4	DB21, ... DBX32.6
SBL2 jeden Satz	Bedientafel HMI	BTSS Variable: suppProgFunc Bit0 und Bit1	
SBL3 Stop im Zyklus	Bedientafel HMI		
M01 Programmierter Halt 1	DB21, ... DBX24.5	DB21, ... DBX0.5	DB21, ... DBX32.5
MFkt Programmierter Halt 2	DB21, ... DBX24.4	DB21, ... DBX30.5	DB21, ... DBX318.5
DRF-Anwahl	DB21, ... DBX24.3	DB21, ... DBX0.3	DB21, ... DBX33.3
PRT Programmtest	DB21, ... DBX25.7	DB21, ... DBX1.7	DB21, ... DBX33.7

Literatur: /LIS/ Listen "Nahtstellensignale"
/BA/ Bedienungsanleitung "Bedienbereich Maschine"

2.8.2 Mehrere Ausblende Ebenen (ab SW 5)

Sätze, die nicht bei jedem Programmlauf ausgeführt werden sollen, können ausgeblendet werden. Die Sätze, die ausgeblendet werden sollen, werden mit dem Zeichen "/" (Schrägstrich) vor der Satznummer gekennzeichnet. Im Teileprogramm werden die Ausblende Ebenen mit "/0" bis "/7" angegeben. Pro Teilesatz kann nur eine Ausblende Ebene angegeben werden.

Mit dem MD 9423: MAX_SKP_LEVEL wird die Anzahl der Ausblende Ebenen festgelegt.

Beispiel:

Sätze, die nicht bei jedem Programmlauf ausgeführt werden sollen, können nach folgendem Schema ausgeblendet werden (z.B. Programm–Einfahrsätze):

```

/           ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.0)  1. Ausblende Ebene
/ N005     ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.0)  1. "
/0 N005    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.0)  1. "
/1 N010    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.1)  2. "
/2 N020    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.2)  3. "
/3 N030    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.3)  4. "
/4 N040    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.4)  5. "
/5 N050    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.5)  6. "
/6 N060    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.6),  7. "
/7 N070    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX2.7)  8. Ausblende Ebene

```

Die 8 Ausblende Ebenen "/0" bis "/7" werden vom PLC durch Setzen der Nahtstellensignale PLC → NCK aktiviert.

Ausblende Ebene 8 und 9 ab SW 6.3

Die Ausblende Ebenen werden erweitert auf 10 Ausblende Ebenen (/0 bis /9)

Beispiel:

```

/8 N080    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX31.6), 9. Ausblende Ebene
/9 N090    ; Satz ausgeblenden, (DB21, ... DBX31.7) 10. Ausblende Ebene

```

Die Aktivierung der Funktion von HMI über das Menü "Programmbeeinflussung" im Bedienbereich Maschine, erfolgt für die Ausblende Ebenen

- "/0" bis "/7" über die Schnittstelle MMC → PLC (DB21 bis DB30) im DBB26.
- "/8" bis "/9" über die Schnittstelle MMC → PLC (DB21, ... DBX27.0–27.1).

Literatur: /BA/ Bedienungsanleitung "Bedienbereich Maschine"

Hinweis

Änderungen der auszublendenden Ebenen sind nur im Stop/Reset–Zustand der Steuerung möglich.

2.8.3 Benutzung eines verkleinerten Interpolationspuffers

Einführung

Der kanalspezifische Interpolator arbeitet beim Teileprogrammablauf vorbereitete Sätze aus dem Interpolationspuffer ab. Die maximale Anzahl Sätze, die zu einem Zeitpunkt im Interpolationspuffer Platz finden sollen, wird durch das speicherkonfigurierende MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE festgelegt. Für einige Anwendungen kann es sinnvoll sein, diesen Puffer nicht voll auszunutzen, um den "Abstand" zwischen Vorbereitung und Interpolation klein zu halten.

Lösung

Mit dem Settingdatum SD 42990: MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER kann dynamisch die Zahl der Sätze im Interpolationspuffer auf einen kleineren Wert als in MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE begrenzt werden, minimal auf 2 Sätze.

Werte des Settingdatums SD 42990: MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER:

Wert	Wirkung
< 0	Keine Begrenzung des Interpolationspuffers aktiv. Der max. mögliche IPO-Puffer entsprechend MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE wird aktiviert.
0 oder 1	Der minimal zulässige IPO-Puffer mit 2 Sätzen wird aktiv.
< MM_IPO_BUFFER_SIZE	Der IPO-Puffer wird maximal mit der angegebenen Anzahl Sätze aktiviert.
>= MM_IPO_BUFFER_SIZE	Der IPO-Puffer wird mit der in MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE angegebenen Anzahl Sätze aktiviert.

Hinweis

Wenn das SD 42990: MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER im Teileprogramm gesetzt wird, wird die Begrenzung des Interpolationspuffers sofort wirksam, wenn der Satz mit dem SD vom Interpreter in der Vorbereitung abgearbeitet wird. D.h. gegebenenfalls wird die Begrenzung des Ipo-Puffers einige Sätze vor der beabsichtigten Begrenzung wirksam (siehe auch das MD 28070: MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP).

Will man das vermeiden, und die Begrenzung des Ipo-Puffers soll **satzsynchron** wirksam werden, muß man vor dem Setzen des SD im Teileprogramm ein

STOPRE (Vorlaufstopp) programmieren.

Gültigkeit

Das SD 42990: MAX_BLOCK_IN_IPOBUFFER hat globale, kanalspezifische Gültigkeit und kann auch in einem Teileprogramm verändert werden. Dieser veränderte Wert wird bei Programmende beibehalten. Soll dieses Settingdatum bei definierten Ereignissen wieder zurückgesetzt werden, muß dafür ein sogenanntes ereignisgesteuertes Programm eingerichtet werden. Man könnte z.B. dieses Settingdatum bei RESET immer auf einen vordefinierten Wert setzen. Siehe hierzu Kapitel 2.6.12.

2.8 Programmbeeinflussung

Anwendung

Die IPO–Pufferbegrenzung kann eingesetzt werden, wenn die Anzahl Sätze zwischen Satzaufbereitung und Interpolation möglichst klein sein soll, z.B. wenn im Teileprogramm Istpositionen gelesen und weiterverarbeitet werden sollen.

Beispiel

```
N10 ...
N20 ...
.....
N100 $SC_MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER = 5
           ; Begrenzung des Ipo–Buffers auf 5 NC–Sätze
N110 ...
N120 ...
.....
N200 $SC_MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER = –1
           ; Aufhebung der Begrenzung des Ipo–Puffers
N210 ...
.....
```

2.8.4 Basis–Satzanzeige (ab SW 6.4)**Vorausschauende Basis–Satzanzeige**

Zur bestehenden Satzanzeige können über eine zweite, der sogenannten Basis–Satzanzeige, alle Sätze angezeigt werden, die eine Aktion an der Maschine bewirken werden. Die tatsächlich angefahrenen Endpositionen werden als Absolutposition dargestellt. Die Positionswerte beziehen sich wahlweise auf das Werkstückkoordinatensystem (WKS) oder auf das Einstellbare Nullpunkt–System (ENS).

Die Anzahl der vorausschauend im Anzeigebuffer abgelegten Anzeigesätze hängt von der Anzahl der im jeweiligen Bearbeitungszustand aufbereiteten Sätze im Vorlauf des NCK's ab. Wird ein Vorlaufstopp bearbeitet, so geht die Anzahl der Anzeigesätze gegen Null und steigt nach der Quittierung des Vorlaufstopps wieder an. Bei REORG–Ereignissen (z.B. Betriebsartenwechsel, ASUP–Start) werden die vorausschauend angelegten Anzeigesätze gelöscht und danach wieder aufbereitet.

aufbereitete Werte

In der Basis–Satzanzeige aufbereiteten Werte stimmen überein mit den:

- angewählten Werkzeug
 - Vorschub und der Spindeldrehzahl
 - tatsächlich angefahrenen Positionswerten
- Ausnahmen:
Bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur können Abweichungen auftreten.
Bei Modulo–Achsen wird in der Basis–Satzanzeige der programmierte Wert angezeigt, der auch ausserhalb des Modulo–Bereichs liegen kann.

Hinweis

Grundsätzlich werden die Positionen im WKS oder im ENS dargestellt. Die Funktion der Basis–Satzanzeige kann mit dem Settingdatum SD 42750: ABSBLOCK_ENABLE ein– oder ausgeschaltet werden.

Basis–Satzanzeige konfigurieren

Die Basis–Satzanzeige ist über folgende Maschinendaten konfigurierbar:

NCK Maschinendaten für Basis–Satzanzeige	Bedeutung:
MD 28400: MM_ABSBLOCK	Basis–Satzanzeige aktivieren
MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[2]	Größe des Anzeigebuffers
Anzeige Maschinendaten	einzustellende Positionswerte:
MD 9004: DISPLAY_RESOLUTION	für metrische Maßangabe
MD 9011: DISPLAY_RESOLUTION_INCH	für Inch Maßangabe
MD 9010: SPIND_DISPLAY_RESOLUTION	für Anzeigefeinheit Spindeln
	einzustellendes Koordinatensystem
MD 9424: MA_COORDINATE_SYSTEM	für Istwertanzeige WKS oder ENS

Diese Anzeigemaschinendaten werden in die NCK–Maschinendaten MD 17200: GMMC_INFO_UNIT[0] bis MD 17200: GMMC_INFO_UNIT[3] kopiert. Damit kann vom NCK aus auf diese Anzeigemaschinendaten zugegriffen werden.

Aktivierung

Die Basis–Satzanzeige wird aktiviert durch das MD 28400: MM_ABSBLOCK mittels PowerOn. Wird das MD 28400: MM_ABSBLOCK mit 1 beschrieben, so wird im Hochlauf ein kanalspezifischer Anzeigebuffer (FIFO) eingerichtet.

Größe des Anzeigebuffer (FIFO) = (MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE + MD 28070: MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP) multipliziert mit 128 Byte. Bei Standard–Maschineneinstellung entspricht dies einer Größe von 6 KByte.

Größe des Anzeigebuffers optimieren:

Der Speicherbedarf kann durch Angabe eines Wertes zwischen 128 und 512 optimiert werden. Die im Anzeigebuffer aufbereiteten Anzeigesätze werden über einen konfigurierbaren Upload–Buffer zum HMI transportiert.

Die maximale Größe des Upload–Buffers ergibt sich durch Multiplikation von (MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[0] + MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[1] + 1) mit der durch MD 28400: MM_ABSBLOCK projektierten Satzlänge.

Konfiguriert werden hier die Anzahl der Sätze **vor** dem aktuellen Satz im MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[0] und **nach** dem aktuellen Satz im MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[1].

Randbedingungen

Bei Überschreiten der in MD 28400: MM_ABSBLOCK projektierten Länge eines Anzeigesatzes wird dieser Anzeigesatz entsprechend abgeschnitten. Um dies darzustellen wird am Satzende der String “...” angefügt.

Für vorübersetzte Zyklen (MD 10700: PREPROCESSING_LEVEL > 1) enthält der Anzeigesatz **nur** Achspositionen.

Weitere Randbedingungen für die Basis–Satzanzeige:

- Modale Synchronaktionssätze mit Absolutwerten werden nicht berücksichtigt.
- Die Basis–Satzanzeige ist während Satzsuchlauf mit oder ohne Berechnung deaktiviert.
- Poolarkordintenprogrammierung wird nicht kartesisch dargestellt.

2.8 Programmbeeinflussung

Radius / Durchmesser–Werte

Auf der Basis–Satzanzeige und der Positonsanzeige dargestellte Durchmesserwerte können zur internen Berechnung als Radius benötigt werden. Es bestehen folgende Möglichkeiten diese Werte zu beeinflussen:

- G–Code DIAMCYCOF (Erweiterung der G–Code–Gruppe 26 ab SW 6.4)
Dieser G–Code schaltet wie DIAMOF die Durchmesserprogrammierung aus. Für die Positionsanzeige und die Basis–Satzanzeige bleibt die zuvor aktive G–Code–Einstellung erhalten und ermöglicht dem Zyklus im Radius zu rechnen. Während in der Basis–Satzanzeige weiterhin ein Durchmesserwert angezeigt wird.
- MD 27100: ABSBLOCK_FUNCTION_MASK
Bit0 = 1 Sollwerte der Planachse werden in der Basis–Satzanzeige grundsätzlich als Durchmesserwerte angezeigt.

Verhalten bei aktiven Kompressor

Bei aktivem Kompressor mit G–Code–Gruppe 30 ungleich COMPOF werden zwei Anzeigesätze generiert. Der

- Erste enthält den G–Code des aktiven Kompressors.
- Zweite enthält den String “...” als Zeichen dafür, das Anzeigesätze fehlen.

Beispiel:

G0 X10 Y10 Z10 ; Satz der noch für die Basis–Satzanzeige aufbereitet wird
COMPCAD ; Kompressor für optimierte Oberflächengüte (CAD–Prog.) ein
... ; String als Zeichen dafür, das Anzeigesätze fehlen.

Um Engpässe der NCK–Leistung zu vermeiden, wird die Basis–Satzanzeige automatisch abgeschaltet. Als Zeichen dafür das Anzeigesätze fehlen, wird ein Anzeigesatz mit dem String “...” generiert.

Im Einzelsatz werden immer alle Anzeigesätze erzeugt.

Aufbau für einen DIN–Satz

Prinzipieller Aufbau des Anzeigesatzes für einen DIN–Satz

- Satznummer/Label
- G–Funktion der ersten G–Gruppe
(nur bei Änderung gegenüber dem letzten Maschinenfunktionssatz).
- Achspositionen
(Reihenfolge entsprechend MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED).
- Weitere modale G–Funktionen
(nur bei Änderungen gegenüber den letzten Maschinenfunktionssatz).
- Weitere Adressen wie programmiert.

Der Anzeigesatz für die Basis–Satzanzeige wird direkt aus dem programmierten Teileprogrammsätzen nach folgenden Regeln abgeleitet:

- Makro's werden expandiert.
- Ausblendkennungen und Kommentare entfallen.
- Satznummer und Labels werden aus dem Originalsatz übernommen, entfallen jedoch wenn DISPLOF aktiv ist.
- Die Anzahl der Nachkommastellen wird durch die Anzeigemaschinendaten MD 9004, MD 9010 und MD 9011 über HMI festgelegt.

HMI-Anzeigemaschinendatum	Zugriff im NCK Maschinendatum
MD 9004: DISPLAY_RESOLUTION	MD 17200: GMMC_INFO_NO_UNIT[0]
MD 9011: DISPLAY_RESOLUTION_INCH	MD 17200: GMMC_INFO_NO_UNIT[1]
MD 9010: SPIND_DISPLAY_RESOLUTION	MD 17200: GMMC_INFO_NO_UNIT[2]
MD 9424: MA_COORDINATE_SYSTEM	MD 17200: GMMC_INFO_NO_UNIT[3]

Programmierte Achs-Positionen werden als absolute Positionen in dem durch das MD 9424: MA_COORDINATE_SYSTEM vorgegebenen Koordinatensystem (WKS / ENS) dargestellt.

Hinweis

Bei Modulo-Achsen entfällt die Modulo-Korrektur. Dadurch sind Positionen außerhalb des Modulobereichs möglich und es ergibt sich zwangsläufig eine Differenz zur Positionsanzeige in der grundsätzlich modulo-gewandelt wird.

Beispiele

Gegenüberstellungen von Anzeigesatz (Originalsatz) zur Basis-Satzanzeige:

- 1. Programmierte Positionen** werden absolut dargestellt.
Die Adressen AP/RP werden mit ihren programmierten Werten dargestellt.

Originalsatz:		Anzeigesatz:
N10 G90 X10.123	→	N10 X10.123
N20 G91 X1	→	N20 X11.123

- 2. Zuweisungen von Adressen** (nicht DIN-Adressen) werden in der Form <adresse> = <konstante> dargestellt.

Originalsatz:		Anzeigesatz:
N110 R1 = -67.5 R2 = 7.5		
N130 Z = R1 RND = R2	→	N130 Z-67.5 RND = 7.5

- 3. Indizes von Adressen** (Adresserweiterungen) werden als Konstanten <adresse> [<konstante>] = <konstante> dargestellt.

Originalsatz:		Anzeigesatz:
N220 DEF AXIS AXIS_VAR		
N240 FA[AXIS_VAR] = R2	→	N240 FA[X] = 1000

- 4. DIN-Adressen ohne Adresserweiterung** werden in der Form <din_adresse> <konstante> dargestellt.

Originalsatz:		Anzeigesatz:
N410 DEF REAL FEED = 1.5		
N420 F = FEED	→	N420 F1.5

Für **H-Funktionen** gilt: Unabhängig von der Ausgabeart zur PLC (MD 22110: AUXFU_H_TYPE_INT) wird der jeweils programmierte Wert angezeigt.

2.8 Programmbeeinflussung

5. Für die **Werkzeug–Anwahl über T–Befehl** wird eine Anzeigeeinformation der Form T<wert> bzw. T=<string> generiert. Wurde eine Adresserweiterung programmiert, so wird diese auch aufgelöst.
- Wurden mehrere Spindeln projiziert oder ist die Funktion "Werkzeugwechsel über Werkzeughalter" (MD 20124: TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER) aktiv, so wird die T–Nummer grundsätzlich mit Adresserweiterung ausgegeben.
- Wurde keine Adresserweiterung programmiert, wird die Nummer der Masterspindel bzw. des Mastertoolholders eingesetzt (T<spindel_nummer/tool_holder>=).
6. Für die **Spindelprogrammierung** über S, M3, M4, M5, M41 – M45 und M70 (bzw. MD 20094: SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR) gilt bezüglich Adresserweiterung folgende Regelung:
Wurde eine Adresserweiterung programmiert, so wird diese auch aufgelöst.
- Wurden mehrere Spindeln projiziert, so wird grundsätzlich die Adresserweiterung mit ausgegeben.
Wurde keine Adresserweiterung programmiert, wird die Nummer der Masterspindel eingesetzt (S<spindel_nummer>=).
7. **Indirekte G–Codeprogrammierung** der Form G[<gruppe>] = <ausdruck> wird durch den entsprechenden G–Code ersetzt.
- | | | |
|---------------|---|--------------|
| Originalsatz: | | Anzeigesatz: |
| N510 R1=2 | | |
| N520 G[8]= R1 | → | N520 G54 |
8. **modale G–Codes**, die keinen ausführbaren Satz erzeugen werden aufgesammelt und mit dem Anzeigesatz des nächsten ausführbaren Satz angezeigt, sofern dies von der Syntax her erlaubt ist (DIN–Satz). Ist dies nicht der Fall (z.B. vordefinierter Unterprogrammaufruf TRANSMIT) so wird ein eigener Anzeigesatz mit den geänderten G–Codes vorangestellt.
- | | | |
|---------------|---|---------------|
| Originalsatz: | | Anzeigesatz: |
| N610 G64 | | G64 |
| N620 TRANSMIT | → | N620 TRANSMIT |
9. Für **Teileprogrammzeilen** in denen die Adressen **F und FA** vorkommen, wird immer ein Anzeigesatz generiert (auch bei MD 22240: AUXFU_F_SYNC_TYPE = 3).
- | | | |
|---------------|---|--------------|
| Originalsatz: | | Anzeigesatz: |
| N630 F1000 | | F630 F1000 |
| N640 X100 | → | N640 X100 |
10. Die für die **Satzanzeige generierten Anzeigesätze** werden **direkt** von den programmierten Teileprogrammsätzen abgeleitet. Werden durch die Konturaufbereitung Zwischensätze erzeugt (z.B. Werkzeugradiuskorrektur G41/G42, Radius/Fase RNDM, RND, CHF, CHR), so erhalten diese Sätze die Anzeigeeinformation des der Bewegung zugrunde liegenden Teileprogrammsatzes.
- | | | |
|---------------------|---|---------------------|
| Originalsatz: | | Anzeigesatz: |
| N710 Y157.5 G42 | | N710 Y157.5 G42 |
| N720 Z–67.5 RND=7.5 | → | N720 Z–67.5 RND=7.5 |
11. Beim **EXECTAB–Befehl** (Abarbeiten einer Tabelle von Konturelementen) wird im Anzeigesatz der durch EXECTAB generierte Satz angezeigt.
- | | | |
|------------------------|--|--------------------------|
| Originalsatz: | | Anzeigesatz: |
| N810 EXECTAB (KTAB[5]) | | N810 G01 X46.147 Z–25.38 |

2.8.5 Abarbeiten von extern

Anwendung

Bei der Bearbeitung komplexer Werkstücke können sich für die einzelnen Bearbeitungsschritte Programmsequenzen ergeben, die wegen ihres Speicherbedarfs nicht mehr direkt im NC–Speicher ablegbar sind. Dieses Programm kann von einem externen Gerät im Modus “Abarbeiten von extern” angewählt und bearbeitet werden. Dieses “externe Gerät” ist bei HMI Advanced und ab SW 6.2 bei HMI Embedded wie folgt vorhanden:

HMI Advanced:	HMI Embedded: (ab SW 6.2)
Lokale Festplatte oder ein	ATA–Karte oder ein
Netzlaufwerk	Netzlaufwerk

Prinzipiell können alle Programme angewählt und nachgeladen werden, die über die Verzeichnis–Struktur des Datenhaltungssystems der HMI Bedienoberfläche erreichbar sind.

- **Abarbeiten von Extern über V24–Schnittstelle:**
Mit HMI Embedded können mit den Softkey “Abarbeiten von Extern” externe Programme über die V24–Schnittstelle in die NC zu übertragen werden.

Erweiterungen

Erweiterungen für “Abarbeiten von extern”:

- **Externes Unterprogramm (ab SW 4):**
Bearbeiten von Unterprogrammen im Modus “Abarbeiten von Extern”

Aufgerufen wird das “externe” Unterprogramm durch den Teileprogrammbehehl EXTCALL mit Angabe eines Aufrufpfades (optional) und des Unterprogrammbezeichners.

Weitere Inormationen siehe im Kapitel 2.8.6
- **Modales Abarbeiten von extern (ab SW 4):**
Beibehalten der Anwahl “Abarbeiten von Extern” nach Reset oder Teileprogrammende.

Abwahl durch nächstes Programm im NC–Speicher:
Wurde mit HMI ein Programm für “Abarbeiten von Extern” angewählt, bleibt dieser Zustand über Reset / Teileprogrammende erhalten. Der Modus “Abarbeiten von Extern” wird erst durch die Anwahl eines Programmes, welches sich im NC–Speicher befindet, abgewählt.
- **Einstellbare Größe des Nachladespeichers / FIFO–Buffers (ab SW 4):**

Für die Bearbeitung eines Programmes im Modus “Abarbeiten von Extern” (Hauptprogramm oder Unterprogramm) wird im NCK ein FIFO–Buffer benötigt. Die Größe des Buffers ist mit 30KByte voreingestellt.

Über das Maschinendatum MD 18360: MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE kann die Größe des Nachladebuffers eingestellt werden. Die Anzahl des Nachladebuffers wird mit MD 18362: MM_EXT_PROG_BUFFER_NUM eingestellt. Für alle Programme (Haupt– und Unterprogramme), die gleichzeitig im Modus “Abarbeiten von Extern” bearbeitet werden, muß jeweils ein Nachladebuffer zur Verfügung gestellt werden.

Die Nachladepuffer werden im DRAM des NCK’s angelegt. Reicht der DRAM–Speicher nicht aus, so wird dies mit Alarm 4077 “Neuer Wert des Maschinendatums MD 18360/18362 nicht gesetzt” gemeldet.

2.8.6 Externes Unterprogramm abarbeiten (ab SW 4)

EXTCALL	<p>Aufgerufen wird das "externe" Unterprogramm durch den Teileprogrammbefehl EXTCALL mit Angabe von <Pfad, optional> <Programmname></p> <p>Mit dem Programmbefehl EXTCALL kann ein Programm von HMI im Modus "Abarbeiten von extern" nachgeladen werden. Die Programme müssen über die Verzeichnis–Struktur der HMI Bedienoberfläche erreichbar sein. Sie können sich auf folgenden Datenträgern befinden:</p> <p>HMI Advanced: Lokale Festplatte oder Netzlaufwerk HMI Embedded: ATA–Karte oder Netzlaufwerk (ab HMI SW 6.2)</p>
SD 42700 EXT_PROG_PATH	<p>Über das SD 42700: EXT_PROG_PATH kann der Aufrufpfad flexibel eingestellt werden. SD 42700: EXT_PROG_PATH enthält die Pfadangabe, die zusammen mit dem programmierten Unterprogrammbezeichner den absoluten Pfadnamen des aufzurufenden Programms bildet.</p> <p>Wird das externe Unterprogramm ohne absolute Pfadangabe aufgerufen, wird auf dem HMI Advanced derselbe Suchpfad durchlaufen wie beim Aufruf eines Unterprogramms aus dem Arbeitsspeicher der NC.</p>
Aufruf	<p>Der Aufruf eines externen Unterprogramms erfolgt über den Teileprogrammbefehl EXTCALL. Aus</p> <p style="padding-left: 40px;">dem mit EXTCALL programmierten Unterprogrammnamen und dem Settingdatum SD 42700: EXT_PROG_PATH</p> <p>ergibt sich der Programmpfad für den externen Unterprogrammaufruf durch Zeichenverkettung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • dem Inhalt von SD 42700: EXT_PROG_PATH (z.B. /_N_WKS_DIR/_N_WKST1_WPD) • dem Zeichen "/" als Trennzeichen (wenn mit SD 42700: EXT_PROG_PATH ein Pfad vorgegeben wurde) • dem bei EXTCALL angegebenen Unterprogrammpfad bzw. –bezeichner. <p>SD 42700: EXT_PROG_PATH ist mit einem Leerzeichen vorbesetzt. Wird das Unterprogramm ohne absolute Pfadangabe aufgerufen, wird auf HMI Advanced der selbe Suchpfad wie beim Aufruf eines Unterprogramms aus dem NCK–Speicher durchlaufen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. aktuelles Directory / unterprogrammbezeichner 2. aktuelles Directory / unterprogrammbezeichner_SPF 3. aktuelles Directory / unterprogrammbezeichner_MPF 4. /_N_SPF_DIR / unterprogrammbezeichner_SPF 5. /_N_CUS_DIR / unterprogrammbezeichner_SPF 6. /_N_CMA_DIR / unterprogrammbezeichner_SPF 7. /_N_CST_DIR / unterprogrammbezeichner_SPF <p>"aktuelles Directory": steht für das Directory, in dem das Hauptprogramm angewählt wurde. "unterprogrammbezeichner": steht für den mit EXTCALL programmierten Unterprogrammnamen.</p>

Beispiele

Nachzuladenes Programm befindet sich auf der lokalen Festplatte von HMI Advanced:

1. SD 42700: EXT_PROG_PATH = "_N_WKS_DIR/_N_WST1"

```
Hauptprogramm _N_MAIN_MPF
(befindet sich im NC-Speicher und ist zur Abarbeitung angewählt)
:N010      PROC MAIN
N020      ....
N030

EXTCALL "SCHRUPPEN"
N040 .....
N050 M30
```

```
Unterprogramm _N_SCHRUPPEN_SPF
(befindet im HMI-Speicher unter Werkstücke->WST1)
N010      PROC SCHRUPPEN
N020      G1 F1000
N030 X= ... Y= ... Z= ...
N040 .....
....
....
N999999 M17
```

Nachzuladenes Programm befindet sich auf Netzlaufwerk oder ATA-Karte

2. EXTCALL Windows-Pfadangabe

Aufruf für Netzlaufwerk (HMI Embedded oder HMI Advanced) z.B.
 EXTCALL \\R4711\Werkstücke\Kontur.1.spf

Aufruf für ATA-Karte (HMI Embedded) z.B.
 EXTCALL C:\Werkstücke\Kontur.2.spf

Hinweis

Bei HMI Embedded muß immer ein absoluter Pfad angegeben werden.

Weitere Erläuterungen zur Bedienung über HMI Embedded / Advanced siehe:

Literatur: /BEM/, HMI Embedded, Kap 6.9 "Abarbeiten vom Netz",
 Kap 6.10 "Abarbeiten von ATA-Karte" und 6.11 "EXTCALL"
 /BAD/, HMI Advanced, Zugriff auf ext. Netzlaufwerk/Rechner

Interner Ablauf:

Der Programmpfad des aufzurufenden Unterprogramms wird über die kanalspezifische BTSS-Variablen "mmcCmdPrep" der HMI mitgeteilt. Als Kennung dafür, daß "mmcCmdPrep" neu versorgt wurde, wird die NCK-spezifische BTSS-Variablen "mmcCmdPrepCounter" inkrementiert.

HMI stößt darauf den Download des angeforderten Unterprogramms an und quittiert dies in der kanalspezifischen BTSS-Variablen mmcCmdQuitPrep.

Der FIFO-Buffer für die Abarbeitung des Programmes wird im NCK-Verzeichnis /_N_SYF_DIR angelegt. Der Name des Buffers wird vom NCK generiert und zusammen mit dem Programmpfad des Unterprogramms über "mmcCmdPrep" der HMI mitgeteilt.

Befindet sich eine Unterprogrammebene im Modus "Abarbeiten von Extern", so wird dies im BTSS-Baustein SPARPP für den aktuellen Programmzeiger durch Setzen der Variablen "extProgFlag" angezeigt.

2.8 Programmbeeinflussung

POWER ON, RESET

Durch Reset und POWER-On werden externe Unterprogrammaufrufe abgebrochen und die jeweiligen FIFO-Buffer (Nachladespeicher) gelöscht.

Ein für "Abarbeiten von Extern" selektiertes Programm bleibt über Reset für "Abarbeiten von Extern" angewählt. Durch POWER-On geht die Anwahl verloren. Es wird das Defaultprogramm MPF0 angewählt.

Hinweis

Im Modus "Abarbeiten von Extern" dürfen Programme keine Sprunganweisungen wie GOTO, GOTOB, CASE, FOR, LOOP, WHILE, oder REPEAT enthalten.

Unterprogrammaufrufe –auch geschachtelte EXTCALL–Aufrufe –sind möglich.

Ab SW 6.3 sind IF-ELSE-ENDIF-KONSTRUKTE möglich.

2.9 Reset-Verhalten

2.9.1 Systemeinstellungen für Hochlauf, RESET/Teileprogramm-Ende und Teileprogramm-Start

Konzept

Das Verhalten der Steuerung kann für Funktionen wie z.B. G-Codes, Werkzeuglängenkorrektur, Transformation, Mitschleppverbände, Tangentiale Nachführung, Programmierbare Synchronspindel nach

- Hochlauf (POWER ON),
- Reset/Teileprogramm-Ende und
- Teileprogramm-Start

durch die Maschinendaten

MD 20110: RESET_MODE_MASK

MD 20150: GCODE_RESET_VALUES und ab SW 4.4 dessen Erweiterung

MD 20152: GCODE_RESET_MODE (Festlegung der Steuerungsgrundstellung bei Reset) und

MD 20112: START_MODE_MASK (Festlegung der Steuerungsgrundstellung nach Teileprogramm-Start)

verändert werden.

Für bestimmte Anwendungen (z.B. Schleifen) ist es erwünscht, die Reset-Stellung einzelner Funktionen erst bei Teileprogramm-Start einzunehmen. Dies ist durch entsprechende Einstellung des MD 20110, 20150, 20152 und MD 20112 möglich.

Tabelle 2-12 Systemeinstellung ändern durch MD

Zustand	änderbar durch MD
Hochlauf (POWER ON)	MD 20110: RESET_MODE_MASK MD 20150: GCODE_RESET_VALUES
RESET/Teileprogramm-Ende	MD 20110: RESET_MODE_MASK MD 20150: GCODE_RESET_VALUES MD 20152: GCODE_RESET_MODE
Teileprogramm-Start	MD 20110: START_MODE_MASK und MD 20112: RESET_MODE_MASK

2.9 Reset-Verhalten

Vorgehensweise

Wählen Sie das gewünschte Systemverhalten aus.

- nach Hochlauf (POWER ON)
MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 0 = 0 oder 1

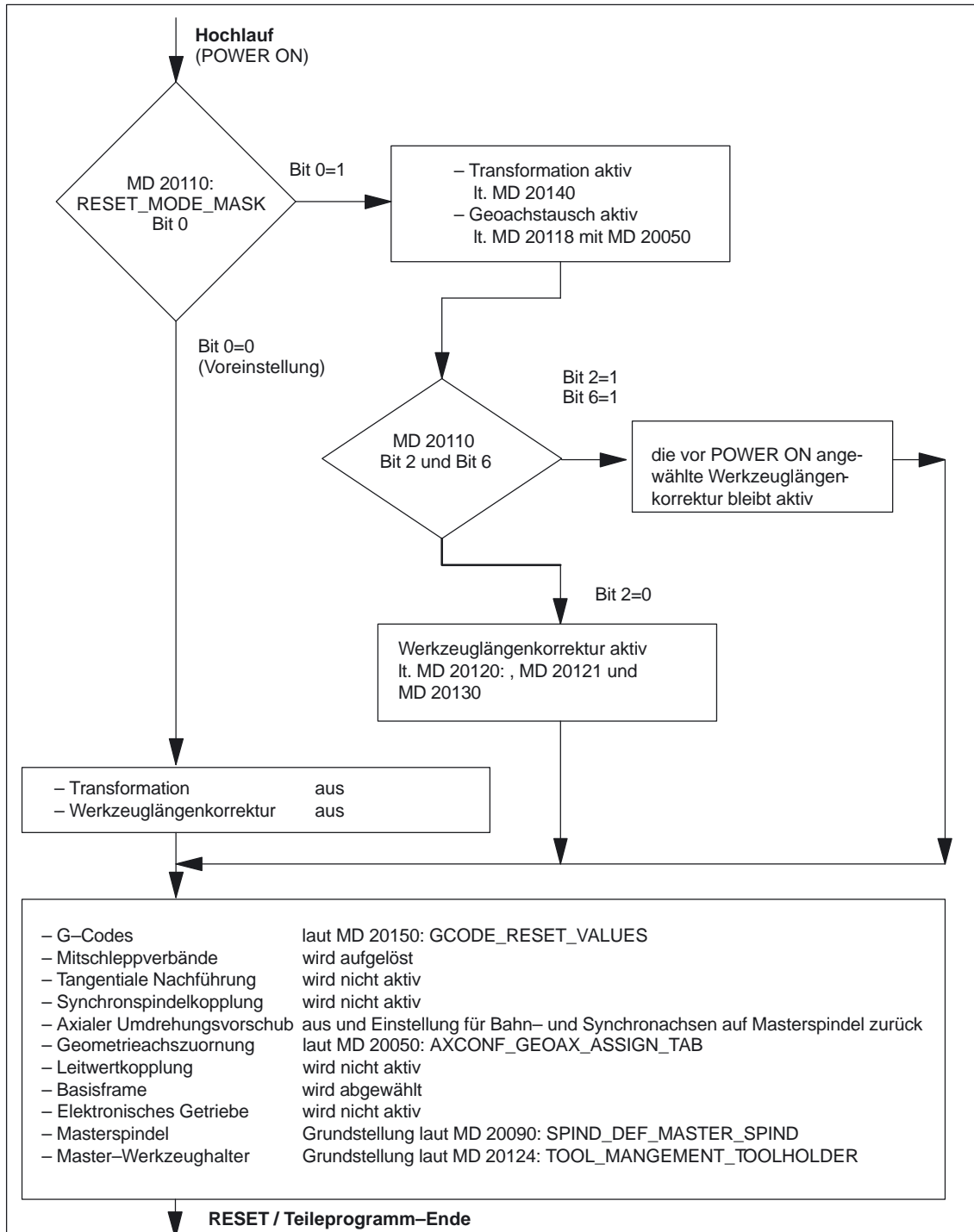


Bild 2-15 Systemeinstellungen nach Hochlauf

- nach Hochlauf (POWER ON)
MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 0 = 0 oder 1

Die Bits 4 – 13 können beliebig kombiniert werden.

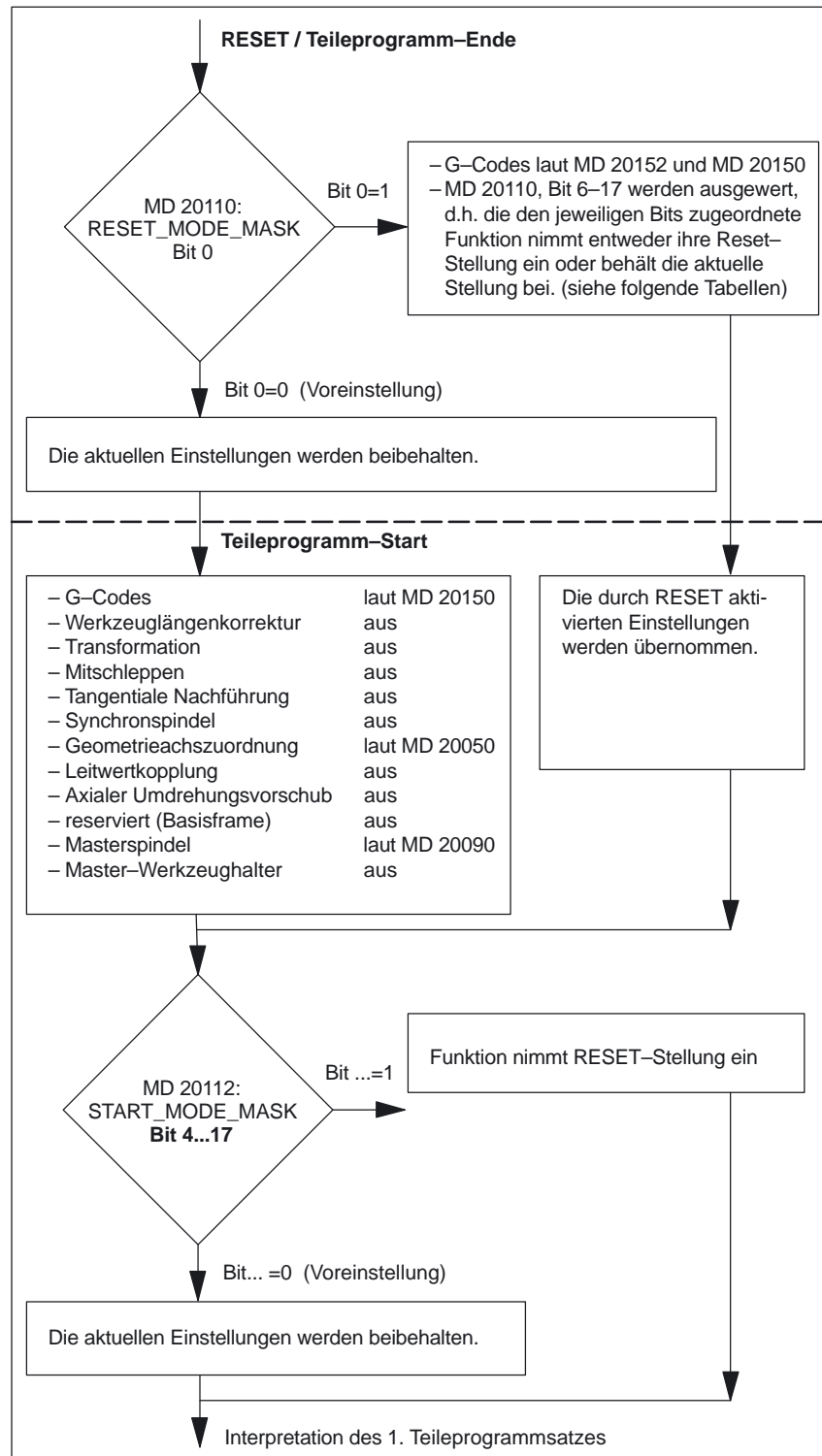


Bild 2-16 Systemeinstellungen nach RESET/Teileprogramm-Ende und Teileprogramm-Start

2.9 Reset–Verhalten

Tabelle 2-13 Auswahl des RESET– und Hochlaufverhaltens

20110 MD–Nr.	RESET_MODE_MASK Festlegung der Steuerungsgrundstellung nach Hochlauf und Reset/Teileprogrammende	
Verhalten nach	Bit 0 = 0	Bit 0 = 1
Power–ON (Hochlauf)	<ul style="list-style-type: none"> – Transformation nicht aktiv – Werkzeuglängenkorrektur nicht aktiv – G–Codes laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES – keine Mitschleppverbände aktiv – keine tangentielle Nachführung aktiv – nicht projekt. Synchronspindelkopplung wird ausgeschaltet – Geometrieachszuordnung lt. MD 20050 – keine Leitwertkopplung aktiv – Axialer Umdrehungsvorschub aus – Basisframe wird abgewählt 	<ul style="list-style-type: none"> – Transformation aktiv laut MD 20140: TRAF0_RESET_VALUE – Werkzeuglängenkorrektur aktiv lt. MD 20120: TOOL_RESET_VALUE, MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE und MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE, wenn Bit 2 und 6 in MD 20110 = 1, die bei Power On angewählten Werkzeuglängenkorrekturen, sonst WLK laut MD 20120, 20121, 20130 – G–Codes laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES – keine Mitschleppverbände aktiv – keine tangentielle Nachführung aktiv – nicht projekt. Synchronspindelkopplung wird ausgeschaltet – Geometrieachszuordnung lt. MD 20118, MD 20050 – keine Leitwertkopplung aktiv – Axialer Umdrehungsvorschub aus – Basisframe wird abgewählt
RESET/ Progr. ende	<p>Die aktuellen Einstellungen werden beibehalten. Mit dem nächsten Teileprogramm–Start wird folgende Grundstellung wirksam:</p> <ul style="list-style-type: none"> – G–Codes laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES – Werkzeuglängenkorrektur nicht aktiv – Transformation nicht aktiv – keine Mitschleppverbände aktiv – keine tangentielle Nachführung aktiv – Basisframe wird abgewählt – Geometrieachszuordn. lt. MD 20050 – Axialer Umdrehungsvorschub aus 	<p>Bei projektierter Synchronspindelkopplung wird die Kopplung in Abhängigkeit von MD 21330: COUPLE_RESET_MODE_1 eingestellt.</p> <p>GCODES laut MD 20150, 20152</p>

Tabelle 2-14 Wirkung MD 20110: RESET_MODE_MASK Bits 0...6

Bit 0 = 1	Bit 1 = 1	Bit 2 = 1	Bit 3 = 1	Bit 4 = 1	Bit 5 = 1	Bit 6 = 1
Grundstellung nach Hochlauf bzw. RESET/Teileprogrammende s.o.	keine D–, T–, M–Ausgabe bei WZ–Anwahl; bei aktiver Werkzeugverw. ohne Bedeutung	wenn Bit 0=1 und Bit 6 =1, dann ist nach POWER ON die WZ–Korrektur des zuletzt aktiven WZ aktiv (bei aktiver Werkzeugverwaltung keine Bedeutung)	aktives WZ bzw. WZ–Korrektur im Testbetrieb aus zuletzt beendetem Testprogramm übernehmen	aktuelle Ebene bleibt erhalten, ab SW 5 ersetzt durch MD 20152 Index 5 s.u.	Akt. einstb. Frame bleibt erhalten, ab SW 5 ersetzt durch MD 20152 Index 7 s.u.	aktive Werkzeugkorrektur bleibt erhalten
Bit 0 = 0	Bit 1 = 0	Bit 2 = 0	Bit 3 = 0	Bit 4 = 0	Bit 5 = 0	Bit 6 = 0
Grundstellung nach Hochlauf bzw. RESET/Teileprogrammende s.o.	D–, T–, M–Ausgabe bei WZ–Anwahl; bei aktiver Werkzeugverw. ohne Bedeutung	keine Werkzeugkorrektur aktiv nach POWER ON (bei aktiver Werkzeugverwaltung keine Bedeutung)	aktives WZ bzw. WZ–Korrektur aus zuletzt beendetem Programm vor Einschalten Programmtest übernehmen	Ebene laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES; ab SW 5 ersetzt durch MD 20152 Index 5 s.u.	Frame laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES; ab SW 5 ersetzt durch MD 20152 Index 7 s.u.	WZK laut MD 20120: TOOL_RESET_VALUE, MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE, MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE; Ausgabe von D, T, M an PLC abhängig von Bit 1

Tabelle 2-14 Wirkung MD 20110: **RESET_MODE_MASK** Bits 7...12

Bit 7 = 1	Bit 8 = 1	Bit 9 = 1	Bit 10 = 1	Bit 11 = 1	Bit 12 = 1
aktive Transformation bleibt erhalten	Mitschleppverbände bleiben erhalten	Tangentiale Nachführung bleibt erhalten	nicht projekt. Synchronspindelkopplung bleibt aktiv	aktuelle Einstellung für Umdrehungsvorschub bleibt erhalten	geänderte Geometrieachsordnung bleibt erhalten
Bit 7 = 0	Bit 8 = 0	Bit 9 = 0	Bit 10 = 0	Bit 11 = 0	Bit 12 = 0
Transform. laut MD 20140: TRAF0_RESET_VALUE aufgelöst	Mitschleppverbände werden aufgelöst	Tangentiale Nachführung wird ausgeschaltet	nicht projekt. Synchronspindelkopplung wird ausgeschaltet	nicht mehr mit Umdrehungsvorschub verfahren	geänderte Geometrieachsordnung wird gelöscht lt. MD 20050, in Abhängigkeit von MD 20118 (wegen Kompatibilität)

Tabelle 2-15 Wirkung MD 20110: **RESET_MODE_MASK** Bits 13...17 (ab SW 6.4 Bit 16 bis Bit 17)

Bit 13 = 1	Bit 14 = 1	Bit 15 = 1	Bit 16 = 1	Bit 17 = 1	
aktive Leitwertkopplung bleibt erhalten	aktuelle Einstellung des Basisframes bleibt erhalten	aktive Elektronische Getriebe werden aufgelöst	aktuelle Einstellung Masterspindel bleibt erhalten	aktuelle Einstellung des Master-Werkzeughalter bleibt erhalten	
Bit 13 = 0	Bit 14 = 0	Bit 15 = 0	Bit 16 = 0	Bit 17 = 0	
Leitwertkopplung wird aufgelöst	Basisframe wird abgewählt	aktive Elektronische Getriebe bleiben erhalten	Grundstellung für die Masterspindel laut MD 20090	Grundstellung für den Master-Werkzeughalter laut MD 20124	

RESET Verhalten der Masterspindel bis SW 6.3

Bis SW 6.3 wurde die Masterspindeleinstellung bei M30/RESET auf den Projektierwert zurückgesetzt. In Abhängigkeit von der Einstellung des Bit 0 von MD 20110: **RESET_MODE_MASK** werden die zwei Fälle unterschieden:

- Bit 0 = 0:** Es werden keine Initsätze erzeugt. (Voreinstellung: Die aktuellen Einstellungen werden beibehalten)
- Bit 0 = 1:** Es werden Initsätze erzeugt. Die durch RESET aktivierten Einstellungen werden übernommen.

MD 20152: GCODE_RESET_MODE (ab SW 5)

Ab SW 5 ersetzt das MD 20152: **GCODE_RESET_MODE** die Bit 4 und 5 aus MD 20110: **RESET_MODE_MASK**. Darüberhinaus findet eine Erweiterung der Einstellmöglichkeiten statt:

Bis einschließlich SW 4

gilt für Bit 4 und 5 von MD 20110: **RESET_MODE_MASK**:

- Bit 4:** Steuerung der Ebene
- Bit 5:** Steuerung einstellbarer Frames

Ab SW 5 kann jede in MD 20150: **GCODE_RESET_VALUES[i]** geführte G-Code-Gruppe mit dem zusätzlichen MD 20152: **GCODE_RESET_MODE[i]** gezielt gesteuert werden.

MD 20152: GCODE_RESET_MODE[i] (i = G-Code-Gruppe -1)	0	1
MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[i]	Der im MD 20150 hinterlegte Wert ist wirksam	Der letzte aktive/aktuelle Wert ist wirksam

2.9 Reset-Verhalten

Hinweis

Die bisherige Einstellmöglichkeit im Maschinendatum MD20110: RESET_MODE_MASK entfällt!
 Die entsprechenden Bits dieses MDs werden als reserviert gekennzeichnet.
 Das Schreiben dieser Bits wird automatisch auf die entsprechenden Feldelemente des MD20150: GCODE_RESET_MODE umgelenkt und ein Alarm (4502) ausgegeben.

Beim Lesen des MD20110: RESET_MODE_MASK wird die Information aus den entsprechenden Feldelementen von MD20150: GCODE_RESET_MASK wieder gelesen und in MD20110: RESET_MODE_MASK geschrieben.

Die Wirkungsweise von MD 20112: START_MODE_MASK bleibt in SW 5 unverändert bestehen.

Teileprogramm-Start

Die Festlegung der Grundstellung der Steuerung bei Teileprogramm-Start wie z.B. G-Codes (insbesondere aktiver Ebene und aktiver einstellbarer Nullpunktverschiebung), aktiver Werkzeuglängenkorrektur, Transformation und Achskopplung erfolgt gemäß folgender Tabelle.

Anwendung

Durch Setzen eines Bits in MD 20112: START_MODE_MASK kann der RESET-Zeitpunkt der jeweiligen Funktion auf den Teileprogramm-Start verschoben werden.

Tabelle 2-16 Wirkung MD 20112: **START_MODE_MASK** Bits 1...7

Bit 1 = 1	Bit 2 = 1	Bit 3 = 1	Bit 4 = 1	Bit 5 = 1	Bit 6 = 1	Bit 7 = 1
keine D-, T-, M-Ausgabe bei WZ-Anwahl; bei aktiver Werkzeugverw. ohne Bedeutung	reserviert	reserviert	Ebene laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES	Frame laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES	WZK laut MD 20120: TOOL_RESET_VALUE, MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE, und MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE; Ausgabe von D, T, M an PLC abhängig von Bit 1	Transform. laut MD 20140: TRAFO_RESET_VALUE
Bit 1 = 0	Bit 2 = 0	Bit 3 = 0	Bit 4 = 0	Bit 5 = 0	Bit 6 = 0	Bit 7 = 0
D-, T-, M-Ausgabe bei WZ-Anwahl; bei aktiver Werkzeugverw. ohne Bedeutung	reserviert	reserviert	aktuelle Ebene bleibt erhalten	aktueller einstellbarer Frame bleibt erhalten	aktive Werkzeugkorrektur bleibt erhalten;	aktive Transformation bleibt erhalten

Tabelle 2-17 Wirkung MD 20112: **START_MODE_MASK** Bits 8...12

Bit 8 = 1	Bit 9 = 1	Bit 10 = 1	Bit 11 = 1	Bit 12 = 1
Mitschleppverbände werden aufgelöst	Tangentiale Nachführung wird ausgeschaltet	nicht projekt. Synchronspindelkopplung wird ausgeschaltet	reserviert	Geometrieachszuordnung wird gelöscht, lt. MD 20050, in Abhängigkeit von MD 20118 (wegen Kompatibilität)
Bit 8 = 0	Bit 9 = 0	Bit 10 = 0	Bit 11 = 0	Bit 12 = 0
Mitschleppverbände bleiben erhalten	Tangentiale Nachführung bleibt erhalten	nicht projekt. Synchronspindelkopplung bleibt aktiv	reserviert	geänderte Geometrieachszuordnung bleibt erhalten

Tabelle 2-17 Wirkung MD 20112: **START_MODE_MASK** Bits 13...17 (ab SW 6.4 Bit 16 bis Bit 17)

Bit 13 = 1	Bit 14 = 1	Bit 15 = 1	Bit 16 = 1	Bit 17 = 1
Leitwertkopplung wird aufgelöst	reserviert für Basisframe	reserviert für elektronische Getriebe	Grundstellung für Masterspindel lt. MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND	nur wenn MD 20124: TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 0: Grundstellung für den Master–Werkzeughalter laut MD 20124. Sonst Einstellung für Masterspindel.
Bit 13 = 0	Bit 14 = 0	Bit 15 = 0	Bit 16 = 0	Bit 17 = 0
aktive Leitwertkopplung bleibt erhalten	reserviert für Basisframe	reserviert für elektronische Getriebe	aktuelle Einstellung der Masterspindel (SETMS) bleibt erhalten	aktuelle Einstellung des Master–Werkzeughalters (SETMS) bleibt erhalten

Hinweis

- In MD 20110: **RESET_MODE_MASK** bewirken auf 1 gesetzte Bits das Beibehalten von Einstellungen,
 - in MD 20112: **START_MODE_MASK** bewirken auf 0 gesetzte Bits das Beibehalten von Einstellungen.
-

Bedeutung der Maschinendaten

Die in der Tabelle genannten kanalspezifischen Maschinendaten haben die folgenden Bedeutungen. Details sind in Kapitel 4.4.3 angegeben.

MD 20120: TOOL_RESET_VALUE

Festlegung des Werkzeuges (T–Nummer), dessen Werkzeuglängenkorrekturwerte bei RESET und Hochlauf entsprechend **MD 20110: RESET_MODE_MASK** berücksichtigt werden sollen.

MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE

Festlegung des Werkzeuges (T–Nummer) als vorgewähltes Werkzeug, dessen Werkzeuglängenkorrekturwerte bei RESET und Hochlauf entsprechend **MD 20110: RESET_MODE_MASK** berücksichtigt werden sollen.

2.9 Reset-Verhalten

MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

Festlegung der Schneidnummer (D-Nummer) des Werkzeuges in
\$MC_TOOL_RESET_VALUE

MD 20140: TRAFO_RESET_VALUE

Festlegung des Transformationsdatensatzes (TRAORI, TRAANG,
ab SW 4 TRANSMIT)

MD 20150: GCODE_RESET_VALUES

Löschstellungen der G-Gruppen

MD 20152: GCODE_RESET_MODE

GCODE-Grundstellung bei RESET

Mit MD 20152 wird für jeden Eintrag im MD 20150:

GCODE_RESET_VALUES festgelegt, ob bei Reset/Teileprogrammende wieder die Einstellung entsprechend MD 20150: GCODE_RESET_VALUES genommen wird (Eintrag in MD 20152=0), oder die momentan aktuelle Einstellung erhalten bleibt (Eintrag in MD 20152=1).

MD 21330: COUPLE_RESET_MODE_1

Aufhebung einer Achskopplung

MD 20050 AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB

Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse

wirkt bei MD 20110/20112 auf Bit 12

MD 20118 GEOAX_CHANGE_RESET

wirkt bei MD 20110/20112 auf Bit 12

Beispiel:

1. RESET-Stellung bei RESET aktivieren:
MD 20110 = 'H01' (Bit 0)
MD 20112 = '0'
2. Transformation bleibt bei RESET/Teileprogramm-Start erhalten:
MD 20110 = 'H81' (Bit 0 + Bit 7)
MD 20112 = '0'
3. Werkzeuglängenkorrektur bleibt über RESET/Teileprogramm-Start erhalten:
MD 20110 = 'H41' (Bit 0 + Bit 6)
MD 20112 = '0'
4. Aktive Ebene (Bit 4) und einstellbarer Frame (Bit 5) bleiben über RESET erhalten und werden bei Teileprogramm-Start zurückgesetzt:
MD 20110 = 'H31' (Bit 4 + Bit 5)
MD 20112 = '30'

Hinweis

zu Bit 5 und Bit 6:

Ist bei Teileprogramm-Start/MDA-Start durch entsprechende Parametrierung von MD 20110/MD 20112 die Werkzeuglängenkorrektur oder ein Frame aktiv, muß (wegen des Verfahrens der Verschiebung) die erste Programmierung der Achsen mit Absolutmaß erfolgen.

Ausnahme: Mit MD 42442/MD 42440 wurde das Verfahren der Verschiebung bei G91 unterdrückt.

2.10 Unterprogrammaufruf mit M- und T-Funktionen

Allgemeines

Für bestimmte Anwendungen kann es vorteilhaft sein, M- bzw. T-Funktionen durch ein Unterprogrammaufruf zu ersetzen. Dies kann z.B. für den Aufruf der Werkzeugwechselroutine genutzt werden. Mit den folgenden Maschinendaten können Unterprogramme mit M- bzw. T-Funktionen entsprechend definiert und beeinflusst werden:

Maschinendaten für M-Funktion	Bedeutung:
MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE	Durch UP zu ersetzende M-Funktion
MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME	UP-Name für M-Funktions-Ersetzung
MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR	M-Funktions-Ersetzung mit Parameterübergabe (ab SW 6.3)
Maschinendaten für T-Funktion	
MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME	UP-Name für T-Funktions-Ersetzung
MD 10719: T_NO_FCT_CYCLE_MODE	Parametrierung der T-Funktions-Ersetzung

Bei Satzsuchlauf verhalten sich Unterprogrammaufrufe mit M- und T-Funktionen wie Standard-Unterprogrammaufrufe.

Die Abbildung der M- und T-Programmierung auf Zyklenaufrufe wirkt im ISO-Dialekt-Mode wie im Siemens-Mode.

M-Funktionen mit fester Bedeutung

M-Funktionen mit fester Bedeutung **dürfen nicht** mit einem Unterprogrammaufruf überlagert werden. Im Konfliktfall wird dies mit dem Alarm 4150 gemeldet.

M-Funktion mit fester Bedeutung:

- M0 bis M5,
M17, M30,
M19,
M40 bis M45,
- zur Umschaltung Spindelbetrieb/Achsbetrieb laut
MD 20094: SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (Vorbelegung: M70),
MD 10714: M_NO_FCT_EOP (M-Funktion für Spindel aktive nach RESET)
MD 22254: AUXFU_ASSOC_M0_VALUE (Zusät. M-Fkt. f. Programm-Halt)
MD 22256: AUXFU_ASSOC_M1_VALUE (Zusät. M-Fkt. für bedingten Halt)
- für Nibbeln/Stanzen laut Projektierung über
MD 26008: NIBBLE_PUNCH_CODE sofern sie über
MD 26012: PUNCHNIB_ACTIVATION aktiviert wurden.
- bei applizierter externer Sprache (MD 18800: MM_EXTERN_LANGUAGE)
zusätzlich M98 und M99.
- MD 10804: EXTERN_CHAN_M_NO_SET_INT (Vorbelegung mit M96)
MD 10806: EXTERN_CHAN_M_NO_DISABLE_INT (Vorbelegung mit M97)
- MD 10814: EXTERN_M_NO_MAC_CYCLE (Macroaufruf M-Fkt.)
- MD 20095: EXTERN_RIGID_TAPPING_M_NR (Vorbelegung mit M29)

Ausnahme:

Die mit MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE festgelegte M-Funktion für den Werkzeugwechsel.

2.10.1 M–Funktionsersetzung

Unterprogramm zuordnen	<p>Über die Maschinendaten MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE und MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME kann einer M-Funktion ein Unterprogramm mit Namen zugewiesen werden. Der Unterprogrammaufruf per M-Funktion wird nachfolgend M-Funktionsersetzung genannt. Die im Kapitel 2.10 dargestellten M-Funktionen mit fester Bedeutung dürfen nicht mit einem Unterprogrammaufruf überlagert werden.</p>
Unterprogramm starten	<p>Wird in einem Teileprogrammsatz die mit MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE[n] festgelegte M-Funktion programmiert, wird am Satzende das in MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] definierte Unterprogramm gestartet.</p> <p>Bei nochmaliger Programmierung dieser M-Funktion im Unterprogramm, findet die Ersetzung durch einen Unterprogrammaufruf nicht mehr statt.</p> <p>Ausnahme: Im ASUP wird die Ersetzung auch dann ausgeführt, wenn das ASUP in einem ersetzten Unterprogramm gestartet wurde.</p> <p>Über die Systemvariable \$C_ME kann im ersetzten Unterprogramm die Adreßerweiterung der substituierten M-Funktion abgefragt werden.</p>
Randbedingungen	<p>Für den Unterprogrammaufrufe mit M-Funktion gelten folgende Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • M-Funktionen mit fester Bedeutung dürfen nicht mit einem Unterprogrammaufruf überlagert werden. <p>Ausnahme: Die mit MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE festgelegte M-Funktion für den Werkzeugwechsel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung gilt folgendes: Es darf <ul style="list-style-type: none"> – kein modaler Unterprogramm Aufruf aktiv sein oder – kein Unterprogrammrücksprung programmiert sein oder – kein Teileprogrammende programmiert sein. • Die mit MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] und mit MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME projektierten Unterprogramme dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz (Teileprogrammzeile) wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M- oder T-Funktionsersetzung (bzw. allgemein nur ein Unterprogrammaufruf) ausgeführt werden. Konflikte mit anderen Unterprogrammaufrufen werden mit Alarm 14016 gemeldet. • Bis SW 6.2 ist maximal eine M-Funktionen projektierbar.
Erweiterungen ab SW 6.3	<p>Ab SW 6.3 wird die M-Funktionsersetzung um folgende Punkte erweitert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektierung von maximal 10 M-Funktionsersetzungen über die Maschinendaten MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE und MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME. In dem ersetzten Unterprogramm erfolgt keine weitere M-Funktionsersetzung. • Parameterübergabe per Systemvariable wie bei der T-Funktionsersetzung für eine über Maschinendatum MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR ausgewählte M-Funktionsersetzung. Damit ist es möglich, den Werkzeugwechselzyklus per M-Funktion aufzurufen.

MD 10718**M-Funktionen mit Parameterübergabe per Systemvariable**

Wurde mit MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE[n] und mit MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] eine M-Funktionsersetzung projektiert, so kann mit MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR für eine dieser M-Funktionen eine Parameterübergabe per Systemvariable wie bei der T-Funktionsersetzung spezifiziert werden. Folgende Systemvariablen stehen zur Verfügung:

\$C_ME	: Adresserweiterung der substituierten M-Funktion
\$C_T_PROG	: TRUE wenn Adresse T programmiert wurde
\$C_T	: Wert der Adresse T (Integer)
\$C_TE	: Adresserweiterung der Adresse T
\$C_TS_PROG	: TRUE wenn Adresse TS programmiert wurde
\$C_TS	: Wert der Adresse TS (String, nur mit Werkzeugverwaltung)
\$C_D_PROG	: TRUE wenn Adresse D programmiert wurde
\$C_D	: Wert der Adresse D
\$C_DL_PROG	: TRUE wenn Adresse DL programmiert wurde
\$C_DL	: Wert der Adresse DL

Hinweis

Die an den Zyklus übergebenen Werte wurden noch nicht ausgeführt und müssen daher im Zyklus noch einmal programmiert werden.
Eine fehlerhafte Projektierung von MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR wird im Hochlauf mit Alarm 4150 gemeldet.

Randbedingung:

Für die M-Funktionsersetzung mit Parameterübergabe gilt bezüglich der Programmierung die Einschränkung, daß sowohl Adresserweiterung als auch M-Funktionswert als Konstanten programmiert werden müssen. Die indirekte Programmierung wird mit Alarm 14017 abgelehnt.

Zulässige Programmiervarianten:

- M<m-funktionswert>
 - M=<m-funktionswert>
 - M[<adresserweiterung>]=<m-funktionswert>
- <m-funktionswert> und <adresserweiterung> sind Konstanten.

Unzulässige Programmiervarianten:

- M=<variable_1>
- M[<variable_2>]=<variable_1>

Beispiele**Projektierungsbeispiele:**

- Aufruf des Unterprogramms SUB_M101 durch die M-Funktion M101
MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE[0] = 101
MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[0] = "SUB_M101"
- Aufruf des Unterprogramms SUB_M102 durch die M-Funktion M102
MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE[1] = 102
MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[1] = "SUB_M102"
- Aufruf des Unterprogramms SUB_M6 durch die M-Funktion M6 mit Parameterübergabe
MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE[2] = 6
MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[2] = "SUB_M6"
MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR = 6

2.10.2 T–Funktionsersetzung

Unterprogramm zuordnen

Über das MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME wird dem T-Befehl ein Unterprogramm zugeordnet. Jeder Satz, der einen T-Befehl enthält, wird erst ausgeführt, und anschließend wird das Unterprogramm aufgerufen.

Eine Ausgabe des T-Wertes erfolgt nicht, das T-Wort muß im Zylus noch einmal programmiert werden.

Unterprogramm aufrufen

Wird in einem Teileprogrammsatz eine T–Funktion programmiert, so wird am Satzende das in MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] definierte Unterprogramm aufgerufen. Dieser Unterprogrammaufruf per T–Funktion wird nachfolgend T–Funktionsersetzung genannt.

Dem Unterprogramm stehen im Zyklus über Systemvariable folgende Parameter zur Verfügung:

\$C_ME	: Adresserweiterung der substituierten M–Funktion
\$C_T_PROG	: TRUE wenn Adresse T programmiert wurde
\$C_T	: Wert der Adresse T (Integer)
\$C_TE	: Adresserweiterung der Adresse T
\$C_TS_PROG	: TRUE wenn Adresse TS programmiert wurde
\$C_TS	: Wert der Adresse TS (String, nur mit Werkzeugverwaltung)
\$C_D_PROG	: TRUE wenn Adresse D programmiert wurde
\$C_D	: Wert der Adresse D
\$C_DL_PROG	: TRUE wenn Adresse DL programmiert wurde
\$C_DL	: Wert der Adresse DL

Die an den Zyklus übergebenen Werte sind noch nicht ausgeführt und müssen daher im Zyklus noch einmal programmiert werden.

Randbedingungen

Für den Unterprogrammaufrufe mit T–Funktion gelten folgende Bedingungen:

- Es ist maximal eine T–Funktionen projektierbar.
- In dem Satz mit der T–Funktionsersetzung gilt folgendes: Es darf
 - kein modaler Unterprogramm Aufruf aktiv sein oder
 - kein Unterprogrammrückprung programmiert sein oder
 - kein Teileprogrammende programmiert sein.
- Die mit MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] und mit MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME projizierten Unterprogramme dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz (Teileprogrammzeile) wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine T–Funktionsersetzung (bzw. allgemein nur ein Unterprogrammaufruf) ausgeführt werden. Konflikte mit anderen Unterprogrammaufrufen werden mit Alarm 14016 gemeldet.
- **M– und T–Funktion für Werkzeugwechsel in einem Satz**
Wurde zusätzlich zur M–Funktionsersetzung mit Parameterübergabe auch die T–Funktionsersetzung projiziert, so gilt im Konfliktfall d.h. T– und M–Funktion für Werkzeugwechsel in einem Satz, folgendes Verhalten:
 - Die T–Funktionsersetzung wird nicht ausgeführt.
Stattdessen wird der M–Funktionsersetzung der T–Wert über die entsprechenden Systemvariablen \$C_T... zur Verfügung gestellt.
 - Eine Programmierung der Adresse T im substituierten M–Funktionsunterprogramm führt nicht zu einer weiteren Substituierung.

**Erweiterungen
ab SW 6.4**

Die T-Funktionsersetzung wird dahingehend erweitert, daß über das Maschinedatum MD 10719: T_NO_FCT_CYCLE_MODE eingestellt werden kann, ob bei gleichzeitiger Programmierung von D bzw. DL und T in einem Satz

- D bzw. DL als Parameter an den T-Ersetzungszyklus übergeben wird oder
- vor dem Aufruf des T-Ersetzungszyklusses ausgeführt werden soll.

MD 10719

Parametrierung der T-Funktionsersetzung mit Maschinedatum MD 10719: T_NO_FCT_CYCLE_MODE wie folgt:

Wert 0: wie bisher, die D bzw. DL-Nummer direkt an den Zyklus übergeben (Default-Wert)

Wert 1: die D bzw. DL-Nummer wird direkt im Satz verrechnet

Diese Funktion ist nur aktiv, wenn der Werkzeugwechsel mit M-Funktion projektiert wurde (MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE = 1), anderweitig werden die D- bzw. DL-Werte immer übergeben.

2.10.3 Beispiele für M-/T-Funktionsersetzung beim Werkzeugwechsel**M6 nicht aktiv**

Werkzeugwechsel mit M6 nicht aktiv (Verhalten wie bisher):

MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE = 0

MD 10719: T_NO_FCT_CYCLE_MODE = 0

MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME = "MY_T_CYCLE" ; **T-Ersetzungszyklus**

```
N110 D1 ;
N120 G90 G0 X100 Y100 Z50 ; D1 ist aktiv
N130 D2 X110 Z0 T5 ; D1 bleibt aktiv, programmiertes D2 wird dem
... ; T-Ersetzungszyklus als Variable zur Verfügung
; gestellt
```

**M6 aktiv und
MD 10719 = 0**

Werkzeugwechsel mit M6 aktiv und MD 10719 T_NO_FCT_CYCLE_MODE = 0
Verhalten wie bisher:

MD 10719: T_NO_FCT_CYCLE_MODE = 0

MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME = "MY_T_CYCLE" ; **T-Ersetzungszyklus**

```
N210 D1 ;
N220 G90 G0 X100 Y100 Z50 ; D1 ist aktiv
N230 D2 X110 Z0 T5 ; D1 bleibt aktiv, programmiertes D2 wird dem
; T-Ersetzungszyklus als Variable zur Verfügung
; gestellt
N240 M6 ; Neues Werkzeug wird angewählt
```

2.10 Unterprogrammaufruf mit M- und T-Funktionen

**M6 aktiv und
MD 10719 = 1**

Werkzeugwechsel mit M6 aktiv und MD 10719 T_NO_FCT_CYCLE_MODE = 1
Verhalten **ab SW 6.4**

```
MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE = 1
MD 10719: T_NO_FCT_CYCLE_MODE = 1
MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME = "MY_T_CYCLE" ; T-Ersetzungszyklus

N310 D1 ;
N320 G90 G0 X100 Y100 Z50 ; D1 ist aktiv
N330 D2 X110 Z0 T5 ; D2 wird aktiviert, D2 wird dem T-
; Ersetzungszyklus nicht als Variable übergeben
N340 M6 ; T5 wird aktiviert.
```

**zusätzlich mit Pa-
rameterübergabe**

Werkzeugwechsel mit M6 aktiv und MD 10719 T_NO_FCT_CYCLE_MODE = 1
Verhalten **ab SW 6.4**

Es wurde ein Ersetzungszyklus für T und M6 projiziert. Zusätzlich wurde mit MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR die Parameterübergabe an den M6-Ersetzungszyklus projiziert.

Wird nun M6 mit D- bzw. DL im Satz programmiert, dann werden D- bzw. DL-Nummer auch als Parameter an den M6-Ersetzungszyklus übergeben, wenn das MD 10719 T_NO_FCT_CYCLE_MODE = 1 ist.

```
MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE = 1
MD 10719: T_NO_FCT_CYCLE_MODE = 1
MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME = "MY_T_CYCLE" ; T-Ersetzungszyklus

N410 D1 ;
N420 G90 G0 X100 Y100 Z50 ; D1 ist aktiv
N430 D2 X110 T5 M6 ; D1 bleibt aktiv, D2 und T5 werden dem M6-
; Ersetzungszyklus als Variable übergeben
```

**Werkzeugwechsel
mit M-Funktion****Programmierbeispiel:**

```
PROC MAIN
...
N10 T1 D1 M6
...
N90 M30

PROC SUB_M6
...
N110 IF $C_T_PROG == TRUE ; Abfrage ob Adresse T programmiert wurde
N120 T[ $C_TE ] = $C_T ; T-Anwahl ausführen
N130 ENDIF
N140 M[ $C_ME ] = 6 ; Werkzeugwechsel ausführen
N150 IF $C_D_PROG == TRUE ; Abfrage ob Adresse D programmiert wurde
N160 D = $C_D ; D-Anwahl ausführen
N170 ENDIF
N190 M17
```

2.11 Programmlaufzeit/Werkstückzähler (ab SW 5.2)

Einführung

Zur Unterstützung des Bearbeiters an der Werkzeugmaschine werden Informationen zur Programmlaufzeit und zur Werkstückzählung bereitgestellt.

Die dabei definierte Funktionalität ist **nicht identisch mit Funktionen der Werkzeugverwaltung** und besonders für NC–Systeme ohne Werkzeugverwaltung vorgesehen.

Die gewünschten Informationen sind in vorgegebenen Maschinendaten zu spezifizieren und können als Systemvariable im NC– und / oder PLC–Programm bearbeitet werden und stehen der MMC in der Schnittstelle Bedientafelfront ↔ PLC zur Verfügung.

Für die Steuerung SINUMERIK 802D ist ein eigenes Anzeigebild für Programmlaufzeit und Werkstückzählung vorgesehen.

2.11.1 Programmlaufzeit

Funktionalität

Unter der Funktion "Programmlaufzeit" werden Timer als Systemvariable bereitgestellt, die insbesondere zur Überwachung technologischer Prozesse genutzt werden können. Für diese Timer existieren nur Lesezugriffe.

Folgende Timer werden als NCK–spezifische Systemvariablen definiert und sind immer aktiv:

Name	Bedeutung	Beschreibung
\$AN_SETUP_TIME	Zeit seit dem letzten Steuerungshochlauf mit Defaultwerten ("Kaltstart" in min.)	Zählt die Zeit seit dem letzten Steuerungshochlauf mit Defaultwerten. Wird bei jedem Steuerungshochlauf mit Defaultwerten automatisch rückgesetzt.
\$AN_POWERON_TIME	Zeit seit dem letzten Normalhochlauf der Steuerung ("Warmstart" in min.)	Zählt die Zeit seit dem letzten Normalhochlauf der Steuerung. Wird bei jedem Normalhochlauf der Steuerung automatisch rückgesetzt.

Mehrere Timer liegen als kanalspezifische Systemvariable vor und können über ein Kanal–Maschinendatum aktiviert werden. Jede aktive Laufzeitmessung wird bei einem Programmzustand \neq "Programm läuft" und einem wirksamen Override = 0 automatisch unterbrochen.

Das Verhalten der aktivierten Zeitmessungen bei aktivem Probelauf–Vorschub und Programmtest kann über Maschinendaten festgelegt werden.

2.11 Programmlaufzeit/Werkstückzähler (ab SW 5.2)

Folgende kanalspezifische Timer werden definiert:

Name	Bedeutung	Beschreibung
\$AC_OPERATING_TIME	Gesamtlaufzeit von NC-Programmen in der Betriebsart Automatik (in s)	Aufsummiert werden in der Betriebsart Automatik die Laufzeiten aller Programme zwischen NC-Start und Programmende / NC-Reset. Wird mit jedem Steuerungshochlauf automatisch rückgesetzt.
\$AC_CYCLE_TIME	Laufzeit des angewählten NC-Programms (in s; je Kanal immer nur eines aktiv)	Im angewählten NC-Programm wird die Laufzeit zwischen NC-Start und Programmende / NC-Reset gemessen. Wird mit dem Start eines neuen NC-Programms automatisch rückgesetzt. Siehe auch MD 27860.
\$AC_CUTTING_TIME	Werkzeug-Eingriffszeit (in s)	Gemessen wird die Laufzeit der Bahnachsen (mindestens eine ist aktiv) ohne aktiven Eilgang in allen NC-Programmen zwischen NC-Start und Programmende / NC-Reset bei aktivem Werkzeug. Die Messung wird zusätzlich bei aktiver Verweilzeit unterbrochen. Wird bei jedem Steuerungshochlauf mit Defaultwerten automatisch rückgesetzt.

Hinweis

Die MMC kann jederzeit lesend auf die Timer zugreifen.

Randbedingung

Alle Timer werden beim Steuerungshochlauf mit Defaultwerten rückgesetzt und können unabhängig von ihrer Aktivierung gelesen werden.

Aktivierung

Die Timer für Steuerungs-Normalhochlauf und Steuerungshochlauf mit Defaultwerten sind immer aktiv. Alle anderen Timer müssen im Maschinendatum 27860: \$MC_PROCESSTIMER_MODE kanalspezifisch aktiviert werden. Für die Steuerung SINUMERIK 802D werden diese Timer mit den Standard-Maschinendaten automatisch eingeschaltet.

Beispiele

1. Aktivierung der Laufzeitmessung für das aktive NC-Programm (dabei kein Messen bei aktivem Probelauf-Vorschub und Programmtest):
\$MC_PROCESSTIMER_MODE = 'H2'
2. Aktivierung der Messung für die Werkzeug-Eingriffszeit (dabei auch Messen bei aktivem Probelauf-Vorschub und Programmtest):
\$MC_PROCESSTIMER_MODE = 'H34'
3. Aktivierung der Messung für die Gesamtlaufzeit und die Werkzeug-Eingriffszeit (dabei auch Messen bei Programmtest):
\$MC_PROCESSTIMER_MODE = 'H25'

2.11.2 Werkstückzähler

Funktionalität

Unter der Funktion "Werkstückzähler" wird die Bereitstellung von Zählern verstanden, die insbesondere für die steuerungsinterne Zählung von Werkstücken verwendet werden können. Diese Zähler existieren als kanalspezifische Systemvariablen mit Schreib- und Lesezugriff im Wertebereich von 0 bis 999 999 999.

Über Kanal-Maschinendaten können die Zähleraktivierung, der Rücksetzeitpunkt und der Zählalgorithmus beeinflusst werden.

Folgende Zähler werden bereitgestellt:

Name	Bedeutung	Beschreibung
\$AC_REQUIRED_PARTS	Anzahl der benötigten Werkstücke (Werkstück-Soll)	Festlegung der Werkstückzahl, bei deren Erreichen die Anzahl der aktuellen Werkstücke (\$AC_ACTUAL_PARTS) rückgesetzt wird. Über ein MD kann die Generierung des Anzeige-Alarms "Werkstueck-Soll erreicht" und des Kanal-VDI-Signals "Werkstück-Soll erreicht" aktiviert werden.
\$AC_TOTAL_PARTS	Anzahl der insgesamt hergestellten Werkstücke (Gesamt-Ist)	Gibt die Anzahl aller ab Startzeitpunkt hergestellten Werkstücke an. Wird automatisch nur bei Steuerungshochlauf mit Default-Werten rückgesetzt.
\$AC_ACTUAL_PARTS	Anzahl der aktuellen Werkstücke (Aktuell-Ist)	Registriert die Anzahl aller ab Startzeitpunkt hergestellten Werkstücke. Wird bei Erreichen des Werkstück-Solls (\$AC_REQUIRED_PARTS) automatisch rückgesetzt (wobei vorausgesetzt wird: \$AC_REQUIRED_PARTS \neq 0).
\$AC_SPECIAL_PARTS	Anzahl der vom Anwender spezifizierten Werkstücke	Erlaubt dem Anwender Werkstückzählung nach eigener Definition. Definiert werden kann eine Alarmausgabe bei Identität mit \$AC_REQUIRED_PARTS. Muß vom Anwender selbst rückgesetzt werden.

Hinweis

Die Funktion "Werkstückzähler" ist unabhängig von den Funktionen der Werkzeugverwaltung. Alle Zähler können von der MMC gelesen und beschrieben werden.

Randbedingung

Alle Zähler werden bei einem Steuerungshochlauf mit Default-Werten rückgesetzt und können unabhängig von ihrer Aktivierung gelesen und geschrieben werden.

Wenn der Zähler \$AC_REQUIRED_PARTS = 0 ist, wird bei einem Zählimpuls für \$AC_ACTUAL_PARTS oder \$AC_SPECIAL_PARTS trotz gesetztem MD-Bit kein Identitätsvergleich durchgeführt.

Aktivierung

Die Aktivierung jedes Zählers erfolgt über ein Kanal-Maschinendatum. Im Standard-Maschinendatensatz sind alle Werkstückzähler inaktiv vereinbart.

Für die SINUMERIK 802D sind die Zähler standardmäßig aktiviert.

Beispiele

1. Aktivierung des Werkstückzählers \$AC_REQUIRED_PARTS:
 \$MC_PART_COUNTER = 'H3'
 \$AC_REQUIRED_PARTS ist aktiv
 Anzeigealarm bei
 \$AC_REQUIRED_PARTS ≡ \$AC_SPECIAL_PARTS
2. Aktivierung des Werkstückzählers \$AC_TOTAL_PARTS:
 \$MC_PART_COUNTER = 'H10'
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[0] = 80
 \$AC_TOTAL_PARTS ist aktiv;
 mit jedem M02 wird der Zähler um 1 erhöht.
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[0] hat keine Bedeutung.
3. Aktivierung des Werkstückzählers \$AC_ACTUAL_PARTS:
 \$MC_PART_COUNTER = 'H300'
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[1] = 17
 \$AC_TOTAL_PARTS ist aktiv;
 mit jedem M17 wird der Zähler um 1 erhöht.
4. Aktivierung des Werkstückzählers \$AC_SPECIAL_PARTS:
 \$MC_PART_COUNTER = 'H3000'
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[2] = 77
 \$AC_SPECIAL_PARTS ist aktiv;
 mit jedem M77 wird der Zähler um 1 erhöht.
5. Abschalten des Werkstückzählers \$AC_ACTUAL_PARTS:
 \$MC_PART_COUNTER = 'H200'
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[1] = 50
 \$AC_TOTAL_PARTS ist nicht aktiv; Rest ohne Bedeutung.
6. Aktivierung aller Zähler Beispiel 1–4:
 \$MC_PART_COUNTER = 'H3313'
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[0] = 80
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[1] = 17
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[2] = 77
 \$AC_REQUIRED_PARTS ist aktiv
 Anzeigealarm bei
 \$AC_REQUIRED_PARTS ≡ \$AC_SPECIAL_PARTS

 \$AC_TOTAL_PARTS ist aktiv;
 mit jedem M02 wird der Zähler um 1 erhöht.
 \$MC_PART_COUNTER_MCODE[0] hat keine Bedeutung.

 \$AC_ACTUAL_PARTS ist aktiv;
 mit jedem M17 wird der Zähler um 1 erhöht.

 \$AC_SPECIAL_PARTS ist aktiv;
 mit jedem M77 wird der Zähler um 1 erhöht.

**Steuerungs-
verhalten bei
Power On**

Über die bereitgestellten Maschinendaten wird das Verhalten bei Power On definiert. Ein Betriebsartenwechsel oder ein NC-Reset beeinflussen die Werte der Zähler nicht.

**Maschinen-/
Optionsdaten**

Die Funktion "Werkstückzähler" ist Standard-Funktion (keine Option).
 Die dafür neu eingeführten Kanal-Maschinendaten MD 27880: PART_COUNTER und MD 27882: PART_COUNTER_MCODE sind in Abschnitt 4.4 ausführlich beschrieben.



3

Randbedingungen

**Anzahl der Kanäle
und
Betriebsarten-
gruppen**

Die Anzahl der Kanäle und Betriebsartengruppen entnehmen Sie bitte der folgenden Dokumentation:

Literatur: /BU/, "Bestellunterlage, Katalog NC 60"

**Asynchrone Unter-
progr. (ASUP),
Interruptroutinen
Schnellabheben**

Die Funktion Interruptroutinen/ASUPs ist eine Option und ab SW 4 verfügbar.

Die Funktion Schnellabheben mit ASUPs ist ab SW 3.2 (08.99) auch für SINUMERIK 810D CCU1 verfügbar.

**Mehrere Pro-
grammebenen
ausblenden**

Ab SW 5 können bis zu 8 Programmebenen ausgeblendet werden.



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9421	MA_AXES_SHOW_GEO_FIRST		
MD-Nummer	Geo-Achsen des Kanals zu erst anzeigen		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 4/4	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2	
Bedeutung:	Wenn der Wert des Maschinendatums MD 9421: MA_AXES_SHOW_GEO_AXES = 1 ist, werden die Geo-Achsen des Kanals zuerst angezeigt. Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist beim HMI-Embedded und beim HMI-Advanced verfügbar.		
Anwendungsbeispiel(e)	–		
korrespondierend mit	–		

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9422 MD-Nummer	MA_PRESET_MODE PRESET / Basisversch. in JOG. 0 kein SK, 1 PRESET, 2 Istwertsetzen		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5, Systemframe ab SW 6.1	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird die Funktion PRESET / Basisverschiebung in der Betriebsart JOG festgelegt.</p> <p>Grundkonfiguration für die Funktion PRESET:</p> <p>0: kein Softkey, 1: Das alte PRESET im Bedienbereich Maschine (Vorbereitung) 2: Istwertsetzen NCK ohne Systemframe: Setzen nur möglich bei aktivem G500 in der Basisverschiebung 1, sonst Fehlermeldung. NCK mit Systemframe: Setzen immer möglich in den Systemframe. Bei G500 in den Systemframe wird das Basisframe nicht mehr verwendet. 3: NCK mit/ohne Systemframe: Setzen möglich in den gerade aktiven Frame</p> <p>Hinweis: (ab SW 6.1) Die Funktion PRESET in der Betriebsart JOG ist beim HMI-Embedded und beim HMI-Advanced verfügbar.</p>		
korrespondierend mit	–		

9423 MD-Nummer	MA_MAX_SKP_LEVEL Anzahl der ausblendbaren Programmebenen festlegen		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 8	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird die Anzahl der Programmebenen festgelegt, die im Teileprogramm mit "/" ausgeblendet werden können. Im Teileprogramm werden die zusätzlichen Ausblendebenen mit "/0" bis "/7" angegeben.</p> <p>Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist beim HMI-Embedded und beim HMI-Advanced verfügbar.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	<p>/ N005 : Satz wird ausgeblendet , wenn MD9423=1 oder größer. /3 N030 : Satz wird ausgeblendet , wenn MD9423=4 oder größer. /7 N070 : Satz wird ausgeblendet , wenn MD9423=8 oder größer.</p>		
Sonderfälle, Fehler,	Dieses Maschinendatum MD 9423: MA_MAX_SKP_LEVEL muß auch eingegeben werden, wenn nur eine Betriebsartengruppe vorhanden ist.		

Hinweis

Alle Bedientafelfront Maschinendaten CTM sind in der Funktionsbeschreibung für Drehen in ManualTurn und alle Bedientafelfront Maschinendaten CMM sind in der Funktionsbeschreibung für Fräsen in ShopMill beschrieben, siehe

Literatur: /FBMA/, Funktionsbeschreibung ManualTurn
/FBSP/, Funktionsbeschreibung ShopMill

4.2 Allgemeine Maschinendaten

10010 MD-Nummer	ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[n] Kanal gültig in BAG		
Standardvorbereitung: 1/0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Mit diesem MD wird der Kanal einer BAG zugeordnet. Eingabewert 1 => 1. BAG zugeordnet Eingabewert 2 => 2. BAG zugeordnet usw. Ab SW-Stand 4 ist es zulässig, für einzelne Kanäle keine BAG-Nummer zuzuweisen. (Kanallücken), um einheitliche Konfiguration bauähnlicher Maschinen zu begünstigen. Statt einer BAG-Nummer gleich oder größer 1 wird in diesem Fall für den Kanal die Nummer 0 zugewiesen. Der Kanal ist nicht aktiviert, wird jedoch in der Zählung der Kanäle wie ein aktiver behandelt. z.B. ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[0] = 1 ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[1] = 1 ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[2] = 0 ; Lücke ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[3] = 1 Hinweis: Per Definition darf Kanal 1 nicht inaktiv gesetzt werden. Der 1. Kanal muss immer aktiv sein.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Gewünschten Kanal über MMC anwählen und bei ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP = 1 eingeben.		
Sonderfälle, Fehler,	Dieses MD muß auch eingegeben werden, wenn nur eine Betriebsartengruppe vorhanden ist.		

10280 MD-Nummer	PROG_FUNCTION_MASK Vergleichsbefehle ">" und "<" kompatibel zu SW 6.3		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0x1	max. Eingabegrenze: 0x1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	<p>Bitmaske zur Parametrierung verschiedener Teileprogrammbefehle</p> <p>Bit0: 0 Bearbeitung der Vergleichsbefehle ">" und "<" wie bis SW 6.3 Teileprogrammdateien vom Typ REAL werden intern im IEEE-Format mit 64 Bit dargestellt. Diese Darstellungsform bringt es mit sich, daß Dezimalzahlen ungenau abgebildet werden, wenn die 52-Bit breite Mantisse dieses Formats nicht ausreicht um, die Zahl in Zweier-Potenzen darzustellen. Abhilfe: Bei allen Vergleichsbefehlen (==, < >, >=, <=, , > und <) wird auf eine relative Gleichheit von 12⁻¹² geprüft.</p> <p>Bit0: 1 AB SW 6.4: Durch Setzen von Bit 0 wird dieses Verfahren für die Vergleiche auf Größer (>) und Kleiner (<) ausgeschaltet und damit Kompatibilität zum Softwarestand SW 6.3 erreicht.</p>		
korrespondierend mit	–		

4.2 Allgemeine Maschinendaten

10617 MD-Nummer	FRAME_SAVE_MASK Verhalten von Frames beim Unterprogramm-Rücksprung mit SAVE		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, welches Frames beim Rücksprung aus einem Unterprogramm mit SAVE-Atribut restauriert werden.		
	<p>Bit0: Einstellbare Frames G54 bis G599</p> <p>Bit0 = 0: Ist beim Unterprogramm-Rücksprung der selbe G-Code aktiv wie beim Unterprogrammaufruf, so wird der aktive einstellbare Frame beibehalten. Ist dies nicht der Fall, wird der einstellbare Frame zum Zeitpunkt des Unterprogrammaufrufs reaktiviert.</p> <p>Bit0 = 1: Kompatibilitätsstellung zu Systemen bis SW 5.3 Beim Unterprogramm-Rücksprung wird der einstellbare Frame zum Zeitpunkt des Unterprogrammaufrufs reaktiviert.</p> <p>Bit1: Basisframe \$P_CHBFR[] und \$P_NCBFR[]</p> <p>Bit1 = 0: Beim Unterprogramm-Rücksprung wird der aktive Basisframe beibehalten.</p> <p>Bit1 = 1: Kompatibilitätsstellung zu Systemen bis SW 5.3 Beim Unterprogramm-Rücksprung wird der Basisframe zum Zeitpunkt des Unterprogrammaufrufs reaktiviert.</p>		
korrespondierend mit	–		

10702 MD-Nummer	IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK Kein Anhalten bei Einzelsatz		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	Trotz gesetzter Einzelsatzbearbeitung soll nicht satzweise angehalten werden bei:		
	<p>Bit 0 in keinem Satz eines internen ASUPs: RETURN, REPOS</p> <p>Bit 1 in keinem Satz eines Anwender-ASUPs (gilt nur in Verbindung mit MD 20117: IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP)</p> <p>Bit 2 in keinem Zwischensätzen</p> <p>Bit 3 im Satzsuchlaufammelsatz</p> <p>Bit 4 in dem Init-Sätzen</p> <p>Bit 5 in keinem Satz eines Unterprogramm mit DISPLOF</p> <p>Bit 6 in keinem nicht reorganisierbarer Satz</p> <p>Bit 7 in keinem nicht repositionierbarer Satz</p> <p>Bit 8 im Restsatz ohne Verfahrinformation</p> <p>Bit 9 im VL/HL Synchronisationssatz, der aufgrund einer Unterbrechung wiederholt wird</p> <p>Bit 10 an einem "Werkzeuganwahlsatz".</p> <p>Bit 11 an einem expliziten U_N_D impliziten GET-Satz</p> <p>Bit 12 im Einzelsatztyp 2 (SBL2) m SBLON-Satz (ab SW 6.4).</p>		
korrespondierend mit	MD 20117: IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP		

10707 MD-Nummer	PROG_TEST_MASK Programmtest Modi		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Bit-Codierte Maske für Programm-Test Betrieb		
	Bit 0 Wirkung:		
	0	Programmtest ist nur im RESET-Zustand abwählbar	
	1	Programmtest ist im Programmzustand nicht abwählbar	
	Bit 1 bis Bit 31 noch unbenutzt.		
	Achtung: Nach dem Abschalten von Programmtest beginnt ein REPOS-Vorgang, für den die selben Einschränkungen wie beim SERUPRO Anfahren gelten. Auftretende Einschränkungen lassen sich mit einem ASUP verhindern.		

10708 MD-Nummer	SERUPRO_MASK Satzsuchlauf Modi		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 15	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.1, ab SW 6.4 Bit 3	
Bedeutung:	Bit-Codierte Maske für Satzsuchlauf via Programm-Test (Abk. SERUPRO). SERUPRO bedeutet S Earch- R un by P ROgrammtest, d.h. vom Programmanfang bis zum Suchziel wird unter Programmtest verfahren.		
	Hinweis: Programmtest bewegt keine Achsen. Der Satzsuchlauf SERUPRO wird mit dem PI-Dienst _N_FINDBL Mode-Parameter == 5 aktiviert.		
	Bit 0 = 0	während der Suchphase wird bei M0	wird angehalten
	Bit 0 = 1	während der Suchphase wird bei M0	wird nicht angehalten
	Bit 1 = 0	Alarm 16942 bricht die Suchphase beim Teileprogrammmbefehl START ab.	
	Bit 1 = 1	Alarm 16942 wird unterdrückt.	
	Achtung: Ein Start-Programmbefehl im Suchvorgang startet gegebenenfalls den anderen Kanal real! Dieser Kanal kann vorher in den Modus Programmtest geschaltet werden.		
	Erweiterung ab SW 6.2 Group-SERUPRO aktiviert		
	Bit 2 = 0	den Suchvorgang mehrfacher Starts mit SERUPRO "Group-Serupro" aus.	
	Bit 2 = 1	den Suchvorgang mehrfacher Starts mit SERUPRO "Group-Serupro" ein.	
	Erweiterung ab SW 6.4 SERUPRO-Ende nicht gleichzeitig.		
	Bit 3 = 0	erzwingt, daß alle Kanäle, die SERUPRO gestartet haben, zur gleichen Zeit SERUPRO beenden, außer sie werden via Reset abgebrochen, oder der Kanal erreicht M30 ohne das Suchziel zu finden. Soll heißen: Alle Kanäle die das Suchziel finden (auch Self-Acting SERUPRO) terminieren SERUPRO gleichzeitig.	
	Bit 3 = 1	alle Kanäle, die SERUPRO gestartet haben, beenden SERUPRO zu gleich. Ausnahme: Ein Reset hat vorrangig den Suchgang abgebrochen oder der Kanal erreicht M30 ohne das Suchziel zu finden. Verhalten bis SW 6.4 .	
	Achtung: Austausch von Achsen zwischen diesen Kanälen ist nicht erlaubt! In diesem Zustand kann es beim Achstausch zu unerwarteten Zielpositionen kommen, wenn ein Kanal bereits abgeschaltet hat, während ein anderer Kanal noch weiter simuliert.		
	Bit 4 bis Bit 31 noch unbenutzt.		

4.2 Allgemeine Maschinendaten

<p>10710 MD-Nummer</p>	<p>PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[n] Zu aktualisierende Settingdaten [Index]: 0...9 Die Werte der in dieser Tabelle angegebenen SD werden remanent gesichert, wirken also über Power On. Die Settingdaten, deren MMC-Nummern in der Sicherungsliste eingetragen wurden, werden nach dem Beschreiben vom Teileprogramm bei Reset in das (gepufferte) aktive Filesystem geschrieben.</p>																																																												
	<p>Programmierbare Settingdaten sind;</p> <table border="0"> <tr><td>42000</td><td>\$\$SC_THREAD_START_ANGLE</td><td>SF</td></tr> <tr><td>42400</td><td>\$\$SC_PUNCH_DWELLTIME</td><td>(PDELAYON)</td></tr> <tr><td>42800</td><td>\$\$SC_SPIND_ASSIGN_TAB</td><td>SETMS</td></tr> <tr><td>43210</td><td>\$\$SA_SPIND_MIN_VELO_G25</td><td>G25</td></tr> <tr><td>43220</td><td>\$\$SA_SPIND_MAX_VELO_G26</td><td>G26</td></tr> <tr><td>43230</td><td>\$\$SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS</td><td>LIMS</td></tr> <tr><td>43300</td><td>\$\$SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE</td><td>(FPRAON)</td></tr> <tr><td>43420</td><td>\$\$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS</td><td>G26</td></tr> <tr><td>43430</td><td>\$\$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS</td><td>G25</td></tr> <tr><td>43510</td><td>\$\$SA_FIXED_STOP_TORQUE</td><td>FXST</td></tr> <tr><td>43520</td><td>\$\$SA_FIXED_STOP_WINDOW</td><td>FXSW</td></tr> <tr><td>43700</td><td>\$\$SA_OSCILL_REVERSE_POS1</td><td>OSP1</td></tr> <tr><td>43710</td><td>\$\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2</td><td>OSP2</td></tr> <tr><td>43720</td><td>\$\$SA_OSCILL_DWELL_TIME1</td><td>OST1</td></tr> <tr><td>43730</td><td>\$\$SA_OSCILL_DWELL_TIME2</td><td>OST2</td></tr> <tr><td>43740</td><td>\$\$SA_OSCILL_VELO</td><td>FA</td></tr> <tr><td>43750</td><td>\$\$SA_OSCILL_NUM_SPARK_CYCLES</td><td>OSNSC</td></tr> <tr><td>43760</td><td>\$\$SA_OSCILL_END_POS</td><td>OSE</td></tr> <tr><td>43770</td><td>\$\$SA_OSCILL_CTRL_MASK</td><td>OSCTRL</td></tr> <tr><td>43780</td><td>\$\$SA_OSCILL_IS_ACTIVE</td><td>OS</td></tr> </table>	42000	\$\$SC_THREAD_START_ANGLE	SF	42400	\$\$SC_PUNCH_DWELLTIME	(PDELAYON)	42800	\$\$SC_SPIND_ASSIGN_TAB	SETMS	43210	\$\$SA_SPIND_MIN_VELO_G25	G25	43220	\$\$SA_SPIND_MAX_VELO_G26	G26	43230	\$\$SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS	LIMS	43300	\$\$SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE	(FPRAON)	43420	\$\$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS	G26	43430	\$\$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS	G25	43510	\$\$SA_FIXED_STOP_TORQUE	FXST	43520	\$\$SA_FIXED_STOP_WINDOW	FXSW	43700	\$\$SA_OSCILL_REVERSE_POS1	OSP1	43710	\$\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2	OSP2	43720	\$\$SA_OSCILL_DWELL_TIME1	OST1	43730	\$\$SA_OSCILL_DWELL_TIME2	OST2	43740	\$\$SA_OSCILL_VELO	FA	43750	\$\$SA_OSCILL_NUM_SPARK_CYCLES	OSNSC	43760	\$\$SA_OSCILL_END_POS	OSE	43770	\$\$SA_OSCILL_CTRL_MASK	OSCTRL	43780	\$\$SA_OSCILL_IS_ACTIVE	OS
42000	\$\$SC_THREAD_START_ANGLE	SF																																																											
42400	\$\$SC_PUNCH_DWELLTIME	(PDELAYON)																																																											
42800	\$\$SC_SPIND_ASSIGN_TAB	SETMS																																																											
43210	\$\$SA_SPIND_MIN_VELO_G25	G25																																																											
43220	\$\$SA_SPIND_MAX_VELO_G26	G26																																																											
43230	\$\$SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS	LIMS																																																											
43300	\$\$SA_ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE	(FPRAON)																																																											
43420	\$\$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS	G26																																																											
43430	\$\$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS	G25																																																											
43510	\$\$SA_FIXED_STOP_TORQUE	FXST																																																											
43520	\$\$SA_FIXED_STOP_WINDOW	FXSW																																																											
43700	\$\$SA_OSCILL_REVERSE_POS1	OSP1																																																											
43710	\$\$SA_OSCILL_REVERSE_POS2	OSP2																																																											
43720	\$\$SA_OSCILL_DWELL_TIME1	OST1																																																											
43730	\$\$SA_OSCILL_DWELL_TIME2	OST2																																																											
43740	\$\$SA_OSCILL_VELO	FA																																																											
43750	\$\$SA_OSCILL_NUM_SPARK_CYCLES	OSNSC																																																											
43760	\$\$SA_OSCILL_END_POS	OSE																																																											
43770	\$\$SA_OSCILL_CTRL_MASK	OSCTRL																																																											
43780	\$\$SA_OSCILL_IS_ACTIVE	OS																																																											
<p>Standardvorbesetzung: 0 min. Eingabegrenze: 0 max. Eingabegrenze: ***</p>																																																													
<p>Änderung gültig nach Power On Schutzstufe: 2 Einheit: –</p>																																																													
<p>Datentype: DWORD gültig ab SW-Stand: 1.1</p>																																																													
<p>Bild</p>	<p>bei RESET, M02, M30 oder M17 wenn PROG_SD_RESET_SAVE_TAB entsprechend versorgt ist</p> <pre> graph TD A[Settingdaten Gepuffertes S-RAM] -- NCK-Hochlauf --> B[Settingdaten dynamischer RAM] C([Teileprogramm]) --> B C --> A B --> A </pre>																																																												
<p>Anwendungsbeispiel(e)</p>	<p>Der Wert von SD 43420: WORKAREA_LIMIT_PLUS (Arbeitsfeldbegrenzung plus) und SD 43430: WORKAREA_LIMIT_MINUS (Arbeitsfeldbegrenzung minus) soll nach jedem RESET, M02, M30 oder M17 im gepufferten RAM gespeichert werden.</p> <p>⇒ PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[0] = 43420 ⇒ PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[1] = 43430</p>																																																												

10715 MD-Nummer	M_NO_FCT_CYCLE Durch Unterprogramm zu ersetzende M-Funktion		
Standardvorbereitung: -1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	<p>M-Nummer mit der ein Unterprogramm aufgerufen wird. Es sind maximal 10 M-Funktionen projektierbar. Pro Satz kann nur eine M-Funktionsersetzung wirksam werden. Der Name des Unterprogramms steht in MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n]. Wird in einem Teileprogrammsatz die mit MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE[n] festgelegte M-Funktion programmiert, wird am Satzende das in MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] definierte Unterprogramm gestartet. Wird die M-Funktion im Unterprogramm nochmals programmiert, findet die Ersetzung durch einen Unterprogrammaufruf nicht mehr statt. MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE[] wirkt sowohl im Siemens-Mode G290, als auch im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>M-Funktionen mit fester Bedeutung dürfen nicht mit einem Unterprogrammaufruf überlagert werden. Im Konfliktfall wird dies mit Alarm 4150 gemeldet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - M0 bis M5, - M17, M30, - M19, - M40 bis M45, - M-Funktion zur Umschaltung Spindelbetrieb/Achsbetrieb laut MD 20094: SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (Vorbelegung: M70), - M-Funktionen für Nibbeln/Stanzen laut Projektierung über MD 26008: NIBBLE_PUNCH_CODE sofern sie über MD 26012: PUNCHNIB_ACTIVATION aktiviert wurden. - bei applizierter externer Sprache (MD 18800: MM_EXTERN_LANGUAGE) zusätzlich M96 und M99. <p>Ausnahme: die mit MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE festgelegte M-Funktion für den Werkzeugwechsel.</p> <p>Die mit MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] und mit MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME projektierten Unterprogramme dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz (Teileprogrammzeile) wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M/T-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung darf weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrücksprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird der Alarm 14016 abgesetzt.</p>		
korrespondierend mit	MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME, MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR, MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME		

10716 MD-Nummer	M_NO_FCT_CYCLE_NAME Unterprogramm-Name für M-Funktions-Ersetzung		
Standardvorbereitung: ""	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: STRING		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Zyklusname bei Aufruf über die mit MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] definierte M-Funktion.		
korrespondierend mit	MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE, MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR, MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME		

4.2 Allgemeine Maschinendaten

10717 MD-Nummer	T_NO_FCT_CYCLE_NAME Unterprogramm-Name für T-Funktions-Ersetzung		
Standardvorbereitung: " "	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: STRING		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	<p>Zyklename für Werkzeugwechselroutine bei Aufruf über T-Funktion. Wird in einem Teileprogramm eine T-Funktion programmiert, so wird am Satzende das in MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] definierte Unterprogramm aufgerufen.</p> <p>Die programmierte T-Nummer kann im Zyklus über Systemvariablen \$C_T bzw. \$C_T_PROG als Dezimalwert und über \$C_TS bzw. \$C_TS_PROG als String (nur mit Werkzeugverwaltung WZMO) abgefragt werden.</p> <p>MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME wirkt sowohl im Siemens_Mode G290, als auch im externen Sprach-Mode G292. MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME und MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz (Teileprogrammzeile) wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M-/T-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der T-Funktionsersetzung darf weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein.</p> <p>Auch Unterprogrammrücksprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird der Alarm 14016 abgesetzt.</p>		
korrespondierend mit	MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME		

10718 MD-Nummer	M_NO_FCT_CYCLE_PAR M-Funktionsersetzung mit Parametern		
Standardvorbereitung: –1	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	<p>Wurde mit MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE[n] / MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] eine M-Funktionsersetzung projektiert, so kann mit MD 10718: M_NO_FCT_CYCLE_PAR für eine dieser M-Funktionen eine Parameterübergabe per Systemvariable wie bei der T-Funktionsersetzung spezifiziert werden.</p> <p>Die in den Systemvariablen abgelegten Parameter beziehen sich immer auf die Teileprogrammzeile in der die zu ersetzenden M-Funktion programmiert wurde. Folgende Systemvariable stehen zur Verfügung:</p> <p>\$C_ME : Adresserweiterung der substituierten M-Funktion \$C_T_PROG : TRUE wenn Adresse T programmiert wurde \$C_T : Wert der Adresse T (Integer) \$C_TE : Adresserweiterung der Adresse T \$C_TS_PROG : TRUE wenn Adresse TS programmiert wurde \$C_TS : Wert der Adresse TS (String, nur mit Werkzeugverwaltung) \$C_D_PROG : TRUE wenn Adresse D programmiert wurde \$C_D : Wert der Adresse D \$C_DL_PROG : TRUE wenn Adresse DL programmiert wurde \$C_DL : Wert der Adresse DL</p>		
korrespondierend mit	MD 10715: M_NO_FCT_CYCLE MD 10716: M_NO_FCT_CYCLE_NAME		

10719 MD-Nummer	T_NO_FCT_CYCLE_MODE Parametrierung der T-Funktions-Ersetzung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: –	
Datentyp: DWORD	gültig ab SW-Stand: 6.4		
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird eingestellt, ob bei gleichzeitiger Programmierung von D bzw. DL und T in einem Satz D bzw. DL als Parameter an den T-Ersetzungszyklus übergeben wird (Voreinstellung) oder vor dem Aufruf des T-Ersetzungszyklusses ausgeführt werden soll.</p> <p>Wert 0: Wie bisher, die D- bzw. DL-Nummer wird an den Zyklus übergeben (Default-Wert) Wert 1: die D- bzw. DL-Nummer wird direkt im Satz verrechnet</p> <p>Diese Funktion ist nur aktiv, wenn der Werkzeugwechsel mit M-Funktion projiziert wurde (MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE = 1), anderweitig werden die D- bzw. DL-Werte immer übergeben.</p>		
korrespondierend mit	MD 10717: T_NO_FCT_CYCLE_NAME		

4.2 Allgemeine Maschinendaten

11450	SEARCH_RUN_MODE		
MD-Nummer	Steuerungsverhalten und Ausgabe der Spindelhilfsfunktionen nach Satzsuchlauf		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x1F	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.3, Bit 3 erweitert ab SW 6.1	
Bedeutung:	<p>Ab SW 4.3: Das Maschinendatum legt das Steuerungsverhalten nach Beendigung des Satzsuchlaufs fest.</p> <p>Ab SW 5.3: Die Erweiterung bezüglich Datentyp von BYTE nach DWORD Die Erweiterung mit Bit 2 legt fest, ob die Spindelhilfsfunktionen nach einem Satzsuchlauf ausgegeben werden sollen.</p> <p>Ab SW 6.1: Automatischer ASUP–Start nach Satzsuchlauf mit Bit 1 = 1 und kaskadierter Satzsuchlauf mit Bit 3 = 0.</p> <p>Mit den folgenden Bits kann das Verhalten nach Satzsuchlauf während der Aktionssätze beeinflusst werden:</p> <p>Bit 0 = 0 Standardverhalten (ab SW 4.3) NC–Stop nach Ausgabe des letzten Aktionssatzes; VDI–Signal "letzter Aktionssatz aktiv" wird gesetzt (DBB32.6); Alarm 10208 wird ausgegeben.</p> <p>Bit 0 = 1 NC–Stop nach Ausgabe des letzten Aktionssatzes; VDI–Signal "letzter Aktionssatz aktiv" wird gesetzt; der Alarm 10208 wird erst ausgegeben, wenn die PLC dies durch Setzen des VDI–Signals "PLC–Aktion beendet" anfordert. Anwendung: Start eines ASUPS von der PLC nach Satzsuchlauf. Hinweis: Zur Programmfortsetzung ist ein NC–Start notwendig, welcher erst nach ASUP–Ende angezeigt werden sollte.</p> <p>Bit 1 = 1 Automatischen Start von /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF als ASUP.</p> <p>Bit 2 = 0 Ausgabe der Spindelhilfsfunktionen (M3, M4, M5, M19, M70 und S). erfolgt wie bisher in den Aktionssätzen.</p> <p>Bit 2 = 1 Die Ausgabe der Spindelhilfsfunktionen in den Aktionssätzen wird unterdrückt. Die bei Satzsuchlauf aufgesammelten Spindelprogrammierungen können zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. in einem ASUP) ausgegeben werden. Die Programmdateien werden dazu in den Systemvariablen \$P_SEARCH_S, \$P_SEARCH_SDIR, \$P_SEARCH_SGEAR, \$P_SEARCH_SPOS, \$P_SEARCH_SPOSMODE gespeichert.</p> <p>Die Erweiterungen der Funktionalität auf Bit 3 ab SW 6.1</p> <p>Bit 3 = 0 kaskadierter Satzsuchlauf freigeschaltet (mehrfache Suchzielvorgabe ist möglich).</p> <p>Bit 3 = 1 kaskadierter Satzsuchlauf wird gesperrt.</p> <p>Bit 4 bis Bit 31 noch unbenutzt.</p>		
Anwendung	Start eines Asups von PLC nach Satzsuchlauf. Der Hinweis an den Bediener, dass zur Programmfortsetzung noch ein NC–Start notwendig ist, soll erst nach ASUP–Ende angezeigt werden.		
weiterführende Literatur	/FB/, S1, "Spindelhilfsfunktionen", Keine Ausgabe von Spindelhilfsfkt. nach Satzsuchlauf,		

11470 MD-Nummer	REPOS_MODE_MASK Repositioniereigenschaften		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3, Bit 6 und 7 ab SW 6.4	
Bedeutung:	Über die Bits in diesem Maschinendatum kann das Verhalten der Steuerung beim Repositionieren eingestellt werden. Bit 1 0 Wirkung:		
	<ul style="list-style-type: none"> 0 0 Normale Reaktion auf BAG-Signale in allen Kanälen der BAG (wie SW 3) Umschalten aller Kanäle in eine Programmbetriebsart bei Interrupt. Im Resetsatz wird die Verweilzeit komplett wiederholt. 0 1 Im Resetsatz des Repositionierens wird die Verweilzeit dort fortgesetzt, wo unterbrochen wurde. 1 0 reserviert 1 1 reserviert 2 0 Die VDI-Signale haben beim Repositionieren keinen Einfluß (Verhalten wie bisher) 2 1 Über VDI-Signale das Repositionieren einzelner Achsen verhindern / verzögern. 3 0 Positionierachsen repositionieren nicht im Anfahrtsatz bei SERUPRO. 3 1 Bei Satzsuchlauf über Programmtest (SERUPRO) werden Positionierachsen im Anfahrtsatz repositioniert. 4 0 Positionierachsen repositionieren nicht bei jedem REPOS im Anfahrtsatz 4 1 Bei Satzsuchlauf über Programmtest (SERUPRO) werden Positionierachsen bei jedem REPOS im Anfahrtsatz repositioniert. 5 0 Geänderte Vorschübe und Spindeldrehzahlen werden erst im nachfolgenden Satz vom Restsatz gültig. 5 1 Geänderte Vorschübe und Spindeldrehzahlen werden bereits im Restsatz gültig. 6 0 Neutrale Achsen und positionierende Spindeln werden nach SERUPRO nicht im Anfahrtsatz repositioniert. 6 1 Neutrale Achsen und positionierende Spindeln werden nach SERUPRO im Anfahrtsatz als Kommando-Achsen repositioniert. 7 0 Das Verhalten von NST "REPOSDELAY" (DB31, .. DBX10.) wird nicht verändert. 7 1 Der Pegel von NST "REPOSDELAY" (DB31, .. DBX10.) wird gelesen, wenn REPOSA interpretiert wird. Achsen die weder Geometrie- noch Orientierungs-Achsen sind, werden dann vom REPOS ausgeschlossen und auch nicht bewegt. 		

11600 MD-Nummer	BAG_MASK Definiert BAG Verhalten bzgl. ASUP		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	Das Maschinendatum beschreibt die Wirkung der VDI-Signale auf die Kanäle einer BAG in Bezug auf ASUPs/Interruptroutinen. Bit 1 0 Wirkung:		
	<ul style="list-style-type: none"> 0 0 Normale Reaktion auf BAG-Signale in allen Kanälen der BAG (wie SW 3) Umschalten aller Kanäle in eine Programmbetriebsart bei Interrupt. 0 1 Keine Reaktion anderer BAG-VDI-Signale im Kanal, in dem eine Interruptbehandlung (ASUP) abläuft. (BAG-RESET, BAG-STOP. Einzeltype A und B, Betriebsartenwahl) (in Vorbereitung) 1 0 reserviert 1 1 Es findet nur in den Kanälen eine interne Betriebsartenumschaltung statt, welche eine Interruptanforderung erhalten haben. 3 0 Keine Reaktion der BAG-VDI-Signale auf einen Kanal auf dem einASUP abläuft (BAG-Reset, BAG-Stop, Einzeltype A und B, Betriebsartenwahl) 3 1 Es findet nur in dem Kanal ein internes Betriebsartenumschalten statt der eine Interruptanforderung erhalten hat. (Nur wenn Bit 0 gesetzt) 		

4.2 Allgemeine Maschinendaten

11602 MD-Nummer	ASUP_START_MASK Stopgründe für ASUP ignorieren		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x7	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	<p>Wenn ein ASUP gestartet wird und seine Priorität ist besser als die in ASUP_START_PRIO_LEVEL angegebene, dann werden folgende Stopgründe ignoriert. Damit wird, obwohl die NCK steht, das ASUP selbständig gestartet.</p> <p>Stopgründe:</p> <p>Bit 0 : Das aktive Programm wurde mit Stop-Taste, M01 oder Einzelsatz angehalten. Falls NCK im RESET-Zustand (Bzw. JOG-Modus) ist, wird ein ASUP sofort gestartet. (Ohne dieses Bit kann in RESET/JOG kein ASUP gestartet werden.)</p> <p>Bit 1 : Starten auch erlaubt, wenn noch nicht alle Achsen referenziert sind</p> <p>Bit 2: Starten auch erlaubt, wenn Einlesesperre aktiv ist. D.h. die Sätze des ASUP-Programmes werden sofort eingewechselt und abgearbeitet. Damit wird das MD IGNORE_INHIBIT_ASUP unwirksam. Das MD-Verhalten entspricht dem der MD-Belegung IGNORE_INHIBIT_ASUP = FFFFFFFF. Bei nicht gesetztem Bit wird intern das ASUP angewählt, aber erst dann verarbeitet, wenn die Einlesesperre aufgehoben wird.</p> <p>Weitere Bits: reserviert.</p>		
korrespondierend mit	ASUP_START_PRIO_LEVEL, IGNORE_INHIBIT_ASUP		
weiterführende Literatur			

11604 MD-Nummer	ASUP_START_PRIO_LEVEL Prioritäten für 'ASUP_START_MASK wirksam'		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 128	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	Das Maschinendatum legt fest, ab welcher Asup-Priorität das Maschinendatum ASUP_START_MASK verwendet wird. MD ASUP_START_MASK wird von der hier angegebenen bis zur höchsten ASUP-Prioritätsebene 1 berücksichtigt.		
korrespondierend mit	ASUP_START_MASK		
weiterführende Literatur			

11610 MD-Nummer	ASUP_EDITABLE Aktivierung eines anwenderspezifischen Programmes (ASUPs) für RET und REPOS		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum steuert, ob statt der vom System bereitgestellten Routinen für die Bearbeitung von RET und REPOS die anwenderspezifische Routine: _N_ASUP_SPF im Verzeichnis _N_CUS_DIR verwendet werden soll.</p> <p>Wert: Bedeutung:</p> <p>0 Weder bei RET noch bei REPOS wird die Routine _N_ASUP_SPF aktiviert</p> <p>1 Bei RET läuft die anwenderspezifische Routine _N_ASUP_SPF, bei REPOS läuft die vom System bereitgestellte Routine</p> <p>2 Bei REPOS läuft die anwenderspezifische Routine _N_ASUP_SPF, bei RET läuft die vom System bereitgestellte Routine</p> <p>3 Sowohl bei RET als auch bei REPOS läuft die anwenderspezifische Routine _N_ASUP_SPF</p>		
korrespondierend mit	MD 11612: ASUP_EDIT_PROTECTION_LEVEL		
weiterführende Literatur	/IAD/ Inbetriebnahmeanleitung 840D		

4.3 Maschinendaten für Abarbeiten von extern (ab SW 4)

11612 MD-Nummer	ASUP_EDIT_PROTECTION_LEVEL Schutzstufe des anwenderspezifischen Programmes (ASUPs) für RET und/oder REPOS		
Standardvorbereitung: 2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	Schutzstufe des anwenderspezifischen ASUP Programmes für RET und/oder REPOS Das Datum ist nur wirksam, wenn MD 11610: ASUP_EDITABLE ungleich 0 gesetzt ist. Das Maschinendatum legt den Protectionlevel des Programms _N_ASU_CUS fest.		
MD irrelevant bei	ASUP_EDITABLE gleich 0		
korrespondierend mit	ASUP_EDITABLE		

17200 MD-Nummer	GMMC_INFO_NO_UNIT globale HMI Info (ohne physikalische Einheit)		
Standardvorbereitung: Wert MD Anz.	min. Eingabegrenze: Wert MD Anz.	max. Eingabegrenze: Wert MD Anz.	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 0/7	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Die globalen Anzeigemaschinendaten: MD 9004: DISPLAY_RESOLUTION MD 9011: DISPLAY_RESOLUTION_INCH MD 9010: SPIND_DISPLAY_RESOLUTION MD 9424: MA_COORDINATE_SYSTEM werden von HMI in den NCK-Maschinendaten MD 17200: GMMC_INFO_NO_UNIT[0] bis MD 17200: GMMC_INFO_NO_UNIT[3] abgelegt. Damit kann von NCK aus auf diese Anzeigemaschinendaten zugegriffen werden. Diese Anzeigemaschinendaten werden von HMI aktualisiert und von NCK beim Teileprogrammstart ausgewertet.		

17201 MD-Nummer	GMMC_INFO_NO_UNIT_STATUS globale HMI Statusinfo (ohne physikalische Einheit)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 0/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Das Maschinendatum hat folgende Bedeutung: Wert 0: Eintrag nicht belegt. Wert 1: Eintrag belegt.		

4.3 Maschinendaten für Abarbeiten von extern (ab SW 4)

18360 MD-Nummer	MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE Nachladepuffer (DRAM) Größe für eine Programmebene bei "Abarbeiten von Extern"		
Standardvorbereitung: 30	min. Eingabegrenze: 30	max. Eingabegrenze: 1000000	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Fkt.: Abarbeiten von HD
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.2 (HMI Advanced)	
Bedeutung:	Größe des FIFO-Buffers für eine Programmebene (Hauptprogramm oder Unterprogramm) die im Modus "Abarbeiten von Extern" (Nachladebetrieb) abgearbeitet wird (DRAM-Speicher in KByte). Es wird ein Speicher für MD 18360: MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE Programmebenen reserviert. Reicht der DRAM-Speicher nicht aus, so wird dies mit Alarm 4077 gemeldet.		
korrespondierend mit	MD 18362: MM_EXT_PROG_NUM Anzahl externer Programmebenen (DRAM)		
weiterführende Literatur	/PGA/ Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung, Kap. 2		

4.3 Maschinendaten für Abarbeiten von extern (ab SW 4)

18362 MD-Nummer	MM_EXT_PROG_NUM Anzahl externer Programmebenen (DRAM)		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 13	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	Anzahl der Programmebenen die sich NCK-weit gleichzeitig im Modus "Abarbeiten von Extern" befinden können. Für jede Programmebene wird in MD 18360: MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE ein DRAM-Speicher reserviert. Reicht der DRAM-Speicher nicht aus, wird dies mit Alarm 4077 gemeldet.		
korrespondierend mit	MD 18360: MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE FIFO-Buffer Größe für eine Programmebene		

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

20000 MD-Nummer	CHAN_NAME Kanalname		
Standardvorbereitung: CHAN1/ CHAN2	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: STRING		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In diesem MD kann der Kanalname vorgegeben werden. Der Kanalname wird nur für die Anzeige in der MMC verwendet.		

20108 MD-Nummer	PROG_EVENT_MASK Ereignisgesteuerte Programmaufrufe		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0xF	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Parametrierung der Ereignisse, bei denen das Anwenderprogramm /_N_CMA_DIR/_N_PROG_EVENT_SPF implizit aufgerufen wird: Bit = 0: Prog-Event deaktiviert Bit = 1: Prog-Event aktiviert Bit 0: Teileprogramm-Start (NC-Start löst Prog-Event aus) Bit 1: Teileprogramm-Ende (Programmende löst Prog-Event aus) Bit 2: Bedientafelfront-Reset (RESET löst Prog-Event aus) Bit 3: Hochlauf (NC-Hochlauf löst Prog-Event aus)		

20109 MD-Nummer	PROG_EVENT_MASK_PROPERTIES Eigenschaften Prog-Events		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0x1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Parametrierung weiterer Eigenschaften der Ereignisgesteuerten Programmaufrufe (kurz Prog-Event) d.h. das MD 2018: PROG_EVENT_MASK wird weiter parametriert. Bit 0 = 0: Ein ASUP aus dem Kanalzustand RESET gestartet zieht ein Prog-Event nach sich. Bit 0 = 1: Ein ASUP aus dem Kanalzustand RESET gestartet zieht kein Prog-Event nach sich.		

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

20114 MD-Nummer	MODESWITCH_MASK Einstellung für REPOS		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:	<p>Nach einer Programmunterbrechung im MDA-Betrieb (z. B. um eine Messung am Werkstück durchzuführen und die Werkzeugverschleißwerte zu korrigieren oder nach Werkzeugbruch) kann durch Wechseln in die Betriebsart "JOG" das Werkzeug im Handbetrieb von der Kontur weggefahren werden. Die Steuerung speichert in diesem Fall die Koordinaten der Unterbrechungsstelle und zeigt die in "JOG" verfahrenen Wegdifferenzen der Achsen als "Repos-Verschiebung" an. Beim Zurückschalten nach MDA wird dann wieder an die Kontur angefahren. Mit diesem Maschinendatum kann man dieses Verhalten abstellen.</p> <p>Bit 0 (LSB)= 0: Bei der Abwahl von MDA (JOG, JOGREF, JOGREPOS, MDAREF und MDAREPOS) im gestoppten Zustand wird der Systemasup Repos angewählt.</p> <p>Bit 0 (LSB) = 1: Bei der Abwahl von MDA (JOG, JOGREF, JOGREPOS, MDAREF und MDAREPOS) im gestoppten Zustand wird der Systemasup Repos nicht angewählt.</p> <p>Bit 1 (LSB) = 0: Hält die NCK in der Programmverarbeitung auf einem Teileprogramm-satz an, in dem das Repositionieren nicht möglich ist, wird beim Versuch in eine Handbetriebsart umzuschalten, der Alarm 16916 erzeugt.</p> <p>Bit 1 (LSB) = 1: Hält die NCK in der Programmverarbeitung auf einem Teileprogramm-satz an, in dem das Repositionieren nicht möglich ist, wird beim Versuch in eine Handbetriebsart umzuschalten, kein Alarm erzeugt.</p>		
korrespondierend mit			

20160 MD-Nummer	CUBIC_SPLINE_BLOCKS Anzahl der Sätze beim C-Spline		
Standardvorbereitung: 8	min. Eingabegrenze: 4	max. Eingabegrenze: 9	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Anzahl der Bewegungssätze, über welche beim kubischen Spline (CSPLINE) ein Splineabschnitt berechnet wird.</p> <p>Je größer der Wert, umso besser approximiert die erzeugte Kontur den idealen mathematischen kubischen Spline. Allerdings wächst mit höherem Wert auch die Vorlaufrechenzeit.</p>		
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"		

20170 MD-Nummer	COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT Maximale Verfahrnlänge eines NC-Satzes bei Kompression		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum bestimmt die maximale Verfahrnlänge eines Satzes, der noch als komprimierbar angesehen wird. Längere Sätze unterbrechen die Kompression und werden normal abgefahren.</p>		
korrespondierend mit	MD 33100: COMPRESS_POS_TOL (Maximale Abweichung bei Kompression)		
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"		

20610 MD-Nummer	ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE Beschleunigungsreserve für überlagerte Bewegungen		
Standardvorbereitung: 0.2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0.9	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7		Einheit: –
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Der Wert dieses Maschinendatums wird mit dem MD 32300: MAX_AX_ACCEL (max. Achsbeschleunigung) multipliziert und ergibt einen Beschleunigungswert. Um diesen Beschleunigungswert wird die max. Achsbeschleunigung reduziert, wenn die Funktion "Schnellabheben von der Kontur" aktiv ist. Das wird gemacht, um für die überlagerte Bewegung beim Schnellabheben ausreichend Reserve für die Geschwindigkeitsführung zu lassen.		
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"		

21000 MD-Nummer	CIRCLE_ERROR_CONST Kreisendpunktüberwachung Konstante		
Standardvorbereitung: 0.01	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7		Einheit: mm
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum kennzeichnet die zulässige absolute Kreisdivergenz. Bei der Kreisprogrammierung sind der Radius vom programmierten Mittelpunkt zum Startpunkt bzw. zum Endpunkt in der Regel nicht gleich (der Kreis ist "überbestimmt"). Die maximal zulässige Differenz dieser beiden Radien, die ohne Alarm akzeptiert wird, ist durch den größeren Wert von folgenden Daten bestimmt: – CIRCLE_ERROR_CONST – Startradius multipliziert mit MD 21010: CIRCLE_ERROR_FACTOR D.h. für kleine Kreise ist die Toleranz ein fester Wert (CIRCLE_ERROR_CONST) und bei großen Kreisen ist sie proportional zum Startradius.		
Anwendungsbeispiel(e)	CIRCLE_ERROR_CONST = 0.01 $\hat{=}$ 10 μ m CIRCLE_ERROR_FACTOR = 0,001 Bei diesen MDs und einem Radius \leq 10 mm wirkt die Konstante, bei $>$ 10 mm wirkt der proportionale Faktor.		
korrespondierend mit	MD 21010: CIRCLE_ERROR_FACTOR (Kreisendpunktüberwachung Faktor)		

21010 MD-Nummer	CIRCLE_ERROR_FACTOR Kreisendpunktüberwachung Faktor		
Standardvorbereitung: 0.001	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7		Einheit: Faktor
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Faktor für zulässige Kreisradiendifferenz Gibt für große Kreise den Faktor an, um den Start- und Endradius voneinander abweichen dürfen. (siehe auch MD 21000: CIRCLE_ERROR_CONST Kreisendpunktüberwachung Konstante)		

21200 MD-Nummer	LIFTFAST_DIST Verfahrstrecke bei Schnellabheben von der Kontur		
Standardvorbereitung: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7		Einheit: mm
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Das Maschinendatum bestimmt den Absolutbetrag der Verfahrbewegung bei Schnellabheben. Die Richtung der Verfahrbewegung wird im Teileprogramm durch den Befehl ALF festgelegt.		
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"		

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

21202 MD-Nummer	LIFTFAST_WITH_MIRROR Schnellabheben mit Spiegeln		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	1: Bei der Bestimmung der Abheberichtung wird bei aktiver Spiegelung der Kontur auch die Abheberichtung gespiegelt. Die Spiegelung bezieht sich nur auf die Richtungskomponente senkrecht zur Werkzeugrichtung. 0: Die Spiegelung wird bei der Bestimmung der Abheberichtung nicht berücksichtigt.		
weiterführende Literatur	V1, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen beim Schnellabheben		

21210 MD-Nummer	SETINT_ASSIGN_FASTIN NCK-Eingangsbytes für Interrupts		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 2 erw. in 5	
Bedeutung:	HW-Zuordnung des schnellen Eingangsbytes für NC-Programm-Interrupts Bit 0 bis 7: Nummer des verwendeten Einganges Bit 16 bis 23: Maske der Signale, die der Kanal nicht auswerten soll Bit 24 bis 31: Maske der Signale, die invertiert ausgewertet werden sollen. Bit gesetzt: Interrupt wird von fallender Flanke ausgelöst. Mögliche Eingänge: 1: On Board-Eingänge der 840D (4 schnelle + 4Bits über VDI-Vorgabe) 2 – 5: externe digitale Eingänge (schnelle NCK-Peripherie oder VDI-Vorgabe) 1228 – 129: Komparator-Byte (resultiert aus schnellen Analogeingängen oder VDI-Vorgabe)		

22500 MD-Nummer	GCODE_OUTPUT_TO_PLC G-Funktionen an PLC, (bis SW 3.1)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	0: keine Ausgabe von G-Codes an die PLC 1: programmierte G-Codes werden an die PLC ausgegeben. Ausgegeben werden die im Satz neu programmierten G-Codes. Die Ausgabe ist auf 8 G-Codes beschränkt.		

22510 MD-Nummer	GCODE_GROUPS_TO_PLC G-Codes, die bei Satzwechsel/Reset an die Nahtstelle NCK/PLC ausgegeben werden, (ab SW 3.2)		
Standardvorbereitung: 0000 0000, ...	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:	Angabe des G-Codes, die bei Satzwechsel/Reset an die Nahtstelle NCK/PLC ausgegeben werden. Die Schnittstelle wird nach jedem Satzwechsel und Reset aktualisiert		
Sonderfälle, Fehler...	Es ist nicht gewährleistet, daß ein PLC-Anwenderprogramm jederzeit einen Satzsynchrone Zusammenhang zwischen aktiven NC-Satz und anliegenden G-Codes hat. Beispiel: Bahnbetrieb mit sehr kurzen Sätzen.		

27800 MD-Nummer	TECHNOLOGY_MODE Technologie im Kanal		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 255	
Änderung gültig nach New Conf		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	Über dieses Maschinendatum kann die Technologie kanalabhängig angegeben werden. MD=0 Fräsen MD=1 Drehen MD=2 Schleifen MD=3 Nibbeln MD=4 ... (Weitere Technologien bei Bedarf nachtragen)		
Anwendungsbeispiel(e)	Diese Information dient u. a. zur Auswertung für HMI, MMC, PLC und Standard-Zyklen.		

27860 MD-Nummer	PROCESSTIMER_MODE Aktivierung der Programmlaufzeit-Messung		
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0x07F	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Folgende Laufzeitmessungen werden automatisch durchgeführt: Bit 0 = 1 Messung der NC-Programm-Gesamtlaufzeit aktiv (\$AC_OPERATING_TIME) Bit 1 = 1 Messung der aktuellen NC-Programmlaufzeit aktiv (\$AC_CYCLE_TIME) Bit 2 = 1 Messung der Werkzeug-Eingriffszeit aktiv (\$AC_CUTTING_TIME) Bit 3 Reserviert Bit 4/5 nur bei Bit 0 oder 1 oder 2 = 1 Bit 4 = 0 keine Messung bei aktivem Probelauf-Vorschub Bit 4 = 1 Messung auch bei aktivem Probelauf-Vorschub Bit 5 = 0 keine Messung bei Programmtest Bit 5 = 1 Messung auch bei Programmtest. Bit 6 nur bei Bit 1 = 1 Bit 6 = 0 Löschen \$AC_CYCLE_TIME auch bei Start durch ASUP und PROG_EVENTS Bit 6 = 1 \$AC_CYCLE_TIME wird bei Start durch ASUP und PROG_EVENTS nicht gelöscht. Bit 7 Reserviert		

27880 MD-Nummer	PART_COUNTER Aktivierung der Werkstückzähler		
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0x0FFF	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Mit diesem MD können die Werkstückzähler konfiguriert werden: Bit 0 = 1 Zähler \$AC_REQUIRED_PARTS ist aktiv Bit 1 = 0 Alarm-/VDI-Ausgabe bei \$AC_REQUIRED_PARTS = \$AC_ACTUAL_PARTS Bit 1 = 1 Alarm-/VDI-Ausgabe bei \$AC_REQUIRED_PARTS = \$AC_SPECIAL_PARTS Bit 4 = 1 Zähler \$AC_TOTAL_PARTS ist aktiv Bit 5 = 1 Zähler \$AC_TOTAL_PARTS wird bei M2/M30 um den Wert 1 erhöht. Bit 6 = 1 Zähler \$AC_TOTAL_PARTS wird bei dem M-Befehl aus dem MD MC_PART_COUNTER_MCODE[0] um den Wert 1 erhöht. Bit 8 = 1 Zähler \$AC_ACTUAL_PARTS ist aktiv Bit 9 = 0 Zähler \$AC_ACTUAL_PARTS wird bei M2/M30 um den Wert 1 erhöht. Bit 9 = 1 Zähler \$AC_ACTUAL_PARTS wird bei dem M-Befehl aus dem MD MC_PART_COUNTER_MCODE[1] um den Wert 1 erhöht. Bit 12 = 1 Zähler \$AC_SPECIAL_PARTS aktivieren Bit 13 = 0 Zähler \$AC_SPECIAL_PARTS wird bei M2/M30 um den Wert 1 erhöht Bit 13 = 1 Zähler \$AC_SPECIAL_PARTS wird bei dem M-Befehl aus dem MD MC_PART_COUNTER_MCODE[2] um den Wert 1 erhöht.		

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

27882 MD-Nummer	PART_COUNTER_MCODE[] Werkstückzählung über einen M-Befehl		
Standardvorbereitung: 2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 99	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE[3]		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:	Die Werkstückzähler werden bei der Ausgabe des folgenden M-Befehls an der VDI-Nahtstelle um den Wert 1 erhöht: \$MC_PART_COUNTER_MCODE[0] für \$AC_TOTAL_PARTS \$MC_PART_COUNTER_MCODE[1] für \$AC_ACTUAL_PARTS \$MC_PART_COUNTER_MCODE[2] für \$AC_SPECIAL_PARTS Hinweis: Nur von Bedeutung, wenn eine Zählung über einen M-Befehl aktiviert ist.		

4.4.1 Satzsuchlauf

20128 MD-Nummer	COLLECT_TOOL_CHANGE Werkzeugwechsel aufsammeln im Suchlauf		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 1/1	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 4.3	
Bedeutung:	Dieses MD ist nur mit aktiver WZV von Bedeutung. Es bestimmt, ob der mit dem MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE bestimmte Werkzeugwechsel-M-Code im Satzsuchlauf mit Berechnung aufsammelt wird. 1: Werkzeug-Wechsel M-Code wird aufsammelt 0: Werkzeug-Wechsel M-Code wird nicht aufsammelt Das im Suchlauf ermittelte Werkzeug wird als aktuelles Werkzeug angezeigt und behandelt, die T-Nummern-Ausgabe ist davon nicht beeinflusst. Die NCK-seitig ermittelten Werkzeugkorrekturdaten werden wirksam. Es erfolgt kein Wechsel in den Magazindaten etc. Ohne Werkzeugverwaltung wird der Werkzeugwechsel-M-Code nicht aufsammelt, wenn er keiner Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet ist.		
korrespondierend mit	MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE		

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

22621 MD-Nummer	ENABLE_START_MODE_MASK_PRT Schaltet MD 22620: START_MODE_MASK_PRT bei Suchlauf SERUPRO frei		
Standardvorbesetzung: 0x0, 0x0,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x1	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Das Maschinendatum MD 22620: START_MODE_MASK_PRT wird über dieses Maschinendatum freigeschaltet. In der Grundstellung von MD 22621: ENABLE_START_MODE_MASK_PRT bei Bit 0 = =0 ist MD 22620: START_MODE_MASK_PRT unwirksam. Bit 0 = =1 wenn "Suchlauf über Programmtest" (SERUPRO) aus RESET heraus gestartet wird (PI-Dienst _N_FINDBL mit Mode-Parameter == 5), ersetzt das Maschinendatum MD 22620: START_MODE_MASK_PRT das Maschinendatum MD 20112: START_MODE_MASK. Damit läßt sich bei Suchlauf-Start ein zum PLC-Start abweichendes Star-Verhalten einstellen.		
korrespondierend mit	MD 20112: START_MODE_MASK Funktionsgrundstellung. MD 22620: START_MODE_MASK_PRT Grundstellung bei speziellen NC-Start nach Hochlauf und bei RESET.		

22622 MD-Nummer	DISABLE_PLC_START Teileprogrammstart über PLC erlauben		
Standardvorbesetzung: 0x0, 0x0,...	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/2	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Das Maschinendatum wird nur ausgewertet, wenn mit dem Maschinendatum MD 10708: SERUPRO_MODE_MASK Bit 2 = 1 eingeschaltet ist. Bit 0 = =0 Ein Teileprogramm kann in diesem Kanal nur über PLC gestartet werden. Ein Start durch den Teileprogrammbefehl "START" ist verriegelt. Bit 0 = =1 Ein Teileprogramm kann in diesem Kanal nur mit dem Teileprogrammbefehl "START" aus einem anderen Kanal gestartet werden. Ein Start über PLC ist verriegelt.		
korrespondierend mit	MD 10708: SERUPRO_MODE_MASK Programmtest Modi.		

4.4.2 ASUP

20116	IGNORE_INHIBIT_ASUP		
MD-Nummer	ASUP trotz Einlesesperre abarbeiten		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach New Conf	Schutzstufe: 2/7	Einheit: –	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 4.2		
Bedeutung:	<p>Jedes Bit dieser Maske ist einem Interruptkanal zugeordnet. Bit 0 entspricht Interruptkanal 1 , Bit 1 Interruptkanal 2 usw.</p> <p>Bit x ist gesetzt: Ein Anwender-ASUP, das über den Interruptkanal (x+1) ausgelöst wurde, wird trotz aktiver Einlesesperre komplett abgearbeitet. Anwender-ASUPs werden mit dem Teileprogrammbefehl SETINT oder über den PI-Dienst _N_ASUP__ an einen Interruptkanal gebunden. Der Interruptkanal wird dann über PLC oder die schnellen Eingänge aktiviert und das ASUP abgearbeitet. Mit ASUP_START_MASK Bit 2 = 1 wird IGNORE_INHIBIT_ASUP unwirksam, d.h. NCK reagiert wie IGNORE_INHIBIT_ASUP = FFFFFFFF.</p> <p>Bit x ist nicht gesetzt: Das zugeordnete ASUP wird angewählt, aber erst dann verarbeitet, wenn die Einlesesperre aufgehoben wird.</p>		
korrespondierend mit	IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP, ASUP_START_MASK		

20117	IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP		
MD-Nummer	ASUP trotz Einzelsatzbearbeitung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach New Conf	Schutzstufe: 2/7	Einheit: –	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 4.2		
Bedeutung:	<p>Trotz gesetzter Einzelsatzbearbeitung wird für den Interrupt-Kanal, dessen Bit gesetzt ist, ein zugeordnetes Anwender-ASUP komplett abgearbeitet. Bit 0 ist dem Interrupt-Kanal 1 zugeordnet. Bit 1 ist dem Interrupt-Kanal 2 zugeordnet, usw.</p> <p>Wurde der Einzelsatzstopp im Anwender-ASUP unterdrückt, so wird der Einzelsatzstopp auch nicht mit SBLON aktiviert. SBLON kann wieder aktiviert werden. wenn der Einzelsatzstopp im System-ASUP oder im Anwender-ASUP mit MD 10702: IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK Bit0 = 0 bzw. Bit1 = 0 unterdrückt wird. Das MD ist für den Einzelsatz-Typ-2 nicht wirksam</p>		
korrespondierend mit	MD20116 IGNORE_INHIBIT_ASUP MD10702 IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK		

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

4.4.3 Reset- und Start Verhalten

20110 MD-Nummer	RESET_MODE_MASK Festlegung der Steuerungs-Grundstellung bei RESET		
Standardvorbereitung: 0x0, 0x0, ...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3FFFF	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 2.0 bis Bit 17 ab SW 6.4	
Bedeutung:	<p>Festlegung der Grundstellung der Steuerung nach Hochlauf und Reset/Teileprogrammende bezüglich G-Codes (insbesondere aktiver Ebene und einstellbarer Nullpunktverschiebung), Werkzeuglängenkorrektur und Transformation durch Setzen folgender Bits:</p> <p>Bit 0: (LSB) Resetmode Bit 1: Hifu-Ausgabe bei Werkzeuganwahl unterdrücken Bit 2: Wahl des Resetverhaltens nach POWER ON (z.B. Werkzeugkorrektur) Bit 3: Wahl des Resetverhaltens nach Ende des Testbetriebs bzgl. aktiver WZ-Korrekturen. Das Bit ist nur von Bedeutung, wenn die Bits 0 und 6 (0x41) gesetzt sind. Es legt fest, worauf sich 'aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeuglängenkorrektur' bezieht; – das Programm, das bei Ende des Testbetriebs aktiv war – das Programm, das vor Einschalten des Testbetriebs aktiv war Bit 4: bis SW 4.4 Resetverhalten G-Code "aktuelle Ebene"; ab SW 5 reserviert, Einstellung über MD 20152: GCODE_RESET_MODE Bit 5: bis SW 4.4 Resetverhalten G-Code "einstellbare Nullpunktverschiebung"; ab SW 5 reserviert, Einstellung über MD 20152: GCODE_RESET_MODE Bit 6: Resetverhalten "aktive Werkzeuglängenkorrektur" Bit 7: Resetverhalten "aktive kinematische Transformation" Bit 8: Resetverhalten "Mitschleppachsen" Bit 9: Resetverhalten "Tangentiale Nachführung" Bit 10: Resetverhalten "Synchronspindel" Bit 11: Resetverhalten "Umdrehungsvorschub" Bit 12: Resetverhalten "Geoachstausch" Bit 13: Resetverhalten "Leitwertkopplung" Bit 14: Resetverhalten "Basisframe" Bit 15: Resetverhalten "Elektronisches Getriebe" Bit 16: Resetverhalten "Masterspindel" (ab SW 6.4) Bit 17: Resetverhalten "Master-Werkzeughalter" (ab SW 6.4)</p> <p>Die Bits 4 bis 11, 16 und 17 werden nur bei Bit 0 = 1 ausgewertet. Die restlichen Bits sind nicht belegt.</p> <p>Bedeutung der einzelnen Bits: Bit 0 = 0 :entspricht dem Verhalten von SW 1 Grundstellung nach Hochlauf : – G-Codes laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES; – Werkzeuglängenkorrektur nicht aktiv – Transformation nicht aktiv – keine Mitschleppverbände aktiv – keine Tangentiale Nachführung aktiv – Programmierbare Synchronspindel nicht aktiv – Axialer Umdrehungsvorschub aus – Geometrieachszuordnung laut MD 20050 – Leitwertkopplung nicht aktiv – Basisframe nicht aktiv – Bahn-Umdrehungsvorschub mit Masterspindel (Voreinstellung)</p> <p>Fortsetzung nächste Seite.</p>		

Bedeutung: ff	<p>Grundstellung nach Reset bzw. Teileprogrammende: die aktuellen Einstellungen werden beibehalten; Mit dem nächsten Teileprogrammstart wird folgende Grundstellung wirksam:</p> <ul style="list-style-type: none"> – G-Codes laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES; – Werkzeuglängenkorrektur nicht aktiv – Transformation nicht aktiv – keine Mitschleppverbände aktiv – keine Tangentiale Nachführung aktiv – Programmierbare Synchronspindel nicht aktiv – Axialer Umdrehungsvorschub aus – Geometrieachszuordnung laut MD 20050 – Leitwertkopplung nicht aktiv – Basisframe nicht aktiv <p>Bit 0 = 1: Grundstellung nach Hochlauf :</p> <ul style="list-style-type: none"> – G-Codes laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES; – Werkzeuglängenkorrektur aktiv laut MD 20120: TOOL_RESET_VALUE und MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE – Ist zugleich Bit 2 = 1 und Bit 6 = 1, dann ist WLK über POWER ON aktiv. – Transformation aktiv laut MD 20140: TRAF0_RESET_VALUE – keine Mitschleppverbände aktiv – keine Tangentiale Nachführung aktiv – Programmierbare Synchronspindel nicht aktiv – Axialer Umdrehungsvorschub aus – Geometrieachszuordnung laut MD 20050 – Leitwertkopplung nicht aktiv – Basisframe nicht aktiv <p>Bit 0 = 1: Grundstellung nach Reset bzw. Teileprogrammende: G-Codes: Einstellung über MD 20152 In Abhängigkeit von RESET_MODE_MASK, Bit 4 bis 14 werden für</p> <ul style="list-style-type: none"> – aktuelle Ebene – einstellbare Nullpunktverschiebung – Werkzeuglängenkorrektur – Transformation – usw. <p>entweder die aktuellen Einstellungen beibehalten oder die in den MD's hinterlegten Grundstellungen eingestellt. In Abhängigkeit von Bit 8 und 9 werden die aktuellen Einstellungen von Mitschleppachsen oder tangential nachgeführten Achsen entweder ausgeschaltet oder beibehalten. Projektierte Synchronspindelkopplung: In Abhängigkeit von MD 21330: COUPLE_RESET_MODE_1 wird die Kopplung ausgewählt. Nicht projektierte Synchronspindelkopplung: In Abhängigkeit von Bit 10 wird die Kopplung entweder ausgeschaltet oder beibehalten. In Abhängigkeit von Bit 14 wird das Basisframe entweder beibehalten oder ausgewählt.</p> <p>Bit 1 = 0: Hifu-Ausgabe (D, T, M) an PLC bei Werkzeuganwahl entsprechend MD 20120: TOOL_RESET_VALUE, MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE, MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE und MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE. Bei aktiver Werkzeugverwaltung ist Bit 1 ohne Bedeutung.</p> <p>Bit 1 = 1: Hifu-Ausgabe an PLC bei Werkzeuganwahl unterdrücken. Bei aktiver Werkzeugverwaltung ist Bit 1 ohne Bedeutung.</p> <p>Bit 2 = 0: keine Werkzeugkorrektur nach POWER ON aktiv (Keine Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung)</p> <p>Bit 2 = 1: wenn Bit 0 und Bit 6 = 1, dann ist die Werkzeugkorrektur des zuletzt aktiven Werkzeugs aktiv (Keine Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung)</p> <p>Bit 3 = 0: Ende des Testbetriebs: Behalte 'aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeuglängenkorrektur bei' (Bits 0 und 6 gesetzt) bezieht sich auf das Programm, das vor dem Einschalten (!) des Testbetriebs aktiv war.</p> <p>Bit 3 = 1: Ende des Testbetriebs: Behalte 'aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeuglängenkorrektur bei' (Bits 0 und 6 gesetzt) bezieht sich auf das Programm, das bei Ende (!) des Testbetriebs aktiv war.</p> <p>Fortsetzung nächste Seite.</p>
---------------	--

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

20110 MD-Nummer	RESET_MODE_MASK Festlegung der Steuerungs-Grundstellung bei RESET
Bedeutung ff.	<p>Bit 4 = 0: bis SW 4.4: Grundstellung für G-Code "aktuelle Ebene" nach Reset/TP-Ende MD 20150: GCODE_RESET_VALUES; ab SW 5 reserviert, Einstellung über MD 20152: GCODE_RESET_MODE</p> <p>Bit 4 = 1: bis SW 4.4: Die aktuelle Einstellung für G-Code "aktuelle Ebene" bleibt über Reset/TP-Ende erhalten; ab SW 5 reserviert, Einstellung über MD 20152: GCODE_RESET_MODE</p> <p>Bit 5 = 0: bis SW 4.4: Grundstellung für G-Code "einstellbare Nullpunktverschiebung" nach Reset/TP-Ende laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES; ab SW 5 reserviert, Einstellung über MD 20152: GCODE_RESET_MODE</p> <p>Bit 5 = 1: bis SW 4.4: Die aktuelle Einstellung für G-Code "einstellbare Nullpunktverschiebung" bleibt über Reset/TP-Ende erhalten; ab SW 5 reserviert, Einstellung über MD 20152: GCODE_RESET_MODE</p> <p>Bit 6 = 0: Grundstellung für aktive Werkzeuglängenkorrektur nach Reset/Teileprogrammende laut MD 20120: TOOL_RESET_VALUE und MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE ; Ist MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE=1, wird zusätzlich das durch MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE angegebene WZ vorgewählt. Bei aktiver Werkzeugverwaltung wird nicht das MD 20120 verwendet sondern MD 20122: TOOL_RESET_NAME;</p> <p>Bit 6 = 1: Die aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeuglängenkorrektur bleibt über Reset/Teileprogrammende erhalten.</p> <p>Bit 7 = 0: Grundstellung für aktive Transformation nach Reset/Teileprogrammende laut MD 20140: TRAFO_RESET_VALUE;</p> <p>Bit 7 = 1: Die aktuelle Einstellung für die aktive Transformation bleibt über Reset/Teileprogrammende und Teileprogrammstart erhalten;</p> <p>Bit 8 = 0: Mitschleppverbände werden bei RESET/Teileprogrammende aufgelöst.</p> <p>Bit 8 = 1: Mitschleppverbände bleiben über RESET/Teileprogrammende hinweg aktiv.</p> <p>Bit 9 = 0: Tangentiale Nachführung wird bei RESET/Teileprogrammende ausgeschaltet.</p> <p>Bit 9 = 1: Tangentiale Nachführung bleibt über RESET/Teileprogrammende hinweg erhalten.</p> <p>Bit 10 = 0: Nicht projektierte Synchronspindelkopplung wird bei RESET/Teileprogrammende ausgeschaltet,</p> <p>Bit 10 = 1: nicht projektierte Synchronspindelkopplung bleibt über Reset/Teileprogrammende aktiv</p> <p>Bit 11 = 0: Bei Reset/Teileprogrammende wird für alle nichtaktiven Achsen/Spindeln das Settingdatum MD 43300: ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE auf 0 zurückgesetzt, d. h. nicht mehr mit Umdrehungsvorschub verfahren, und die Einstellung für Bahn- und Synchronachsen wird auf die Masterspindel (Voreinstellung) zurückgesetzt.</p> <p>Bit 11 = 1: Die aktuelle Einstellung für Umdrehungsvorschub bleibt über Reset/Teileprogrammende hinaus erhalten. Bei Teileprogrammstart wird für alle nichtaktiven Achsen/Spindeln das Settingdatum MD 43300: ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE auf 0 zurückgesetzt, d.h. nicht mehr mit Umdrehungsvorschub verfahren, und die Einstellung für Bahn- und Synchronachsen wird auf die Masterspindel (Voreinstellung) zurückgesetzt.</p> <p>Bit 12 = 0: Bei gesetztem Maschinendatum \$MC_GEOAX_CHANGE_RESET wird eine geänderte Geometrieachsordnung bei RESET bzw. Teileprogrammende gelöscht. Die in den Maschinendaten festgelegte Grundeinstellung für die Geometrieachsordnung wird aktiv.</p> <p>Bit 12 = 1: Eine geänderte Geometrieachsordnung bleibt über RESET/Teileprogrammende hinaus aktiv.</p> <p>Bit 13 = 0: Leitwertkopplungen werden bei RESET/Teileprogrammende aufgelöst.</p> <p>Bit 13 = 1: Leitwertkopplungen bleiben über RESET/Teileprogrammende hinweg aktiv.</p> <p>Bit 14 = 0: Der Basisframe wird abgewählt.</p> <p>Bit 14 = 1: Die aktuelle Einstellung des Basisframes bleibt erhalten.</p> <p>Bit 15 = 0: Aktive elektronische Getriebe bleiben bei RESET/Teileprogrammende</p> <p>Bit 15 = 1: Aktive elektr. Getriebe werden bei RESET/Teileprogrammende aufgelöst</p> <p>Bit 16 = 0: Ab SW 6.4 Grundstellung für die Masterspindel laut MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND</p> <p>Bit 16 = 1: Die aktuelle Einstellung der Masterspindel (SETMS) bleibt erhalten. Dieses Bit hat bei MD 20124: TOOL_MANGEMENT_TOOLHOLDER=0 auch Auswirkung auf das Verhalten von Bit 6.</p> <p>Fortsetzung nächste Seite.</p>

20110 MD-Nummer	RESET_MODE_MASK Festlegung der Steuerungs-Grundstellung bei RESET
	Bit 17 = 0: Grundstellung für den Master-Werkzeughalter laut MD 20124: TOOL_MANGEMENT_TOOLHOLDER Bit 17 = 1: Die aktuelle Einstellung des Master-Werkzeughalter (SETMTH) bleibt erhalten. (Bit 17 ist nur bei aktiver Werkzeugverwaltung von Bedeutung und MD 20124: TOOL_MANGEMENT_TOOLHOLDER > 0. Sonst gilt Einstellung für Masterspindel Bit 16, bei aktiver Werkzeugverwaltung. Dieses Bit hat auch Auswirkung auf das Verhalten von Bit 6.
korrespondierend mit	MD 20120: TOOL_RESET_VALUE (Werkzeug dessen Längenkorr. im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird) MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE (Werkzeugschneide deren Längenkorr. im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird. MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Löschstellung der G-Gruppen [G-Gruppennr.]). MD 20152: ab SW 5 Erweiterung für MD 20110 bezüglich G-Codes MD 20140: TRAFO_RESET_VALUE (Transformationsdatensatz der im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird). MD 20112: START_MODE_MASK (Festlegung der Steuerungs-Grundstellung nach Hochlauf und bei Reset. MD 20118: GEOAX_CHANGE_RESET (Automatischen Geometriewechsel erlauben) MD 43300: ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE (Umdrehungsvorschub für Positionierachsen/Spindeln) MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB (Zuordnung Geometrieachse zu Kanal-achse)

**Wichtig**

Wird die Werkzeugverwaltung eingesetzt, ist zusätzlich das Bit 14 im MD 20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK zu setzen.

20112 MD-Nummer	START_MODE_MASK Festlegung der Steuerungs-Grundstellung bei NC-Start nach Hochlauf und bei RESET		
Standardvorbesetzung: 0x400,0x400,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x7FFFF	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 1 / 1	Einheit:
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.3 bis Bit 17 ab SW 6.4	

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

Bedeutung:	<p>Festlegung der Grundstellung der Steuerung bei Teileprogrammstart bezüglich G-Codes (insbesondere aktiver Ebene und aktiver einstellbarer Nullpunktverschiebung), aktiver Werkzeuglängenkorrektur, Transformation und Achskopplungen durch Setzen folgender Bits:</p> <p>Bit 0: nicht belegt; START_MODE_MASK wird bei jedem Teileprogrammstart ausgewertet</p> <p>Bit 1 = 0: Hifu-Ausgabe (D, T, M) an PLC bei Werkzeuganwahl entsprechend MD 20120: TOOL_RESET_VALUE, MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE, MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE und MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE. Ohne Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung.</p> <p>Bit 1 = 1: Hifu-Ausgabe an PLC bei Werkzeuganwahl unterdrücken. Ohne Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung.</p> <p>Bit 2: Nicht belegt (reserviert).</p> <p>Bit 3: Nicht belegt (reserviert).</p> <p>Bit 4 = 0: Die aktuelle Einstellung für G-Code "aktuelle Ebene" bleibt erhalten.</p> <p>Bit 4 = 1: Grundstellung für G-Code "aktuelle Ebene" laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES.</p> <p>Bit 5 = 0: Die aktuelle Einstellung für G-Code "einstellbare Nullpunktverschiebung" bleibt erhalten.</p> <p>Bit 5 = 1: Grundstellung für G-Code "einstellbare Nullpunktverschiebung" laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES.</p> <p>Bit 6 = 0: Die aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeuglängenkorrektur bleibt erhalten. Bei aktiver Werkzeugverwaltung wird immer das Werkzeug angewählt, das sich gerade auf dem aktiven Werkzeughalter (Spindel) befindet. Ist das auf der Spindel befindliche Werkzeug gesperrt, so wird es automatisch durch ein geeignetes Ersatz-Werkzeug ersetzt. Existiert ein solches nicht, so wird ein Alarm ausgegeben.</p> <p>Bit 6 = 1: Grundstellung für aktive Werkzeuglängenkorrektur laut MD 20120: TOOL_RESET_VALUE. MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE, MD 20123: USEKT_RESET_VALUE und MD 20132: SUMCORR_RESET_VALUE. Ist MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE=1, wird zusätzlich das durch MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE angegebene Werkzeug vorgewählt. Bei aktiver Werkzeugverwaltung wird nicht das MD 20120 verwendet, sondern MD 20122: TOOL_RESET_NAME.</p> <p>Bit 7 = 0: Die aktuelle Einstellung für die aktive Transformation bleibt erhalten.</p> <p>Bit 7 = 1: Grundstellung für aktive Transformation nach Reset/Teileprogrammende laut MD 20140: TRAF0_RESET_VALUE.</p> <p>Bit 8 = 0: Mitschleppverbände bleiben erhalten.</p> <p>Bit 8 = 1: Mitschleppverbände werden aufgelöst.</p> <p>Bit 9 = 0: Tangentielle Nachführung bleibt erhalten.</p> <p>Bit 9 = 1: Tangentielle Nachführung wird ausgeschaltet.</p> <p>Bit 10 = 0: nicht projektierte Synchronspindelkopplung bleibt erhalten.</p> <p>Bit 10 = 1: nicht projektierte Synchronspindelkopplung wird ausgeschaltet.</p> <p>Bit 11: Reserviert (Startverhalten "Umdrehungsvorschub")</p> <p>Bit 12 = 0: Eine geänderte Geometrieachsordnung bleibt bei Teileprogrammstart aktiv.</p> <p>Bit 12 = 1: Eine geänderte Geometrieachsordnung wird in Abhängigkeit von MD 20118 GEOAX_CHANGE_RESET bei Teileprogrammstart gelöscht.</p> <p>Bit 13 = 0: Leitwertkopplungen bleiben aktiv.</p> <p>Bit 13 = 1: Leitwertkopplungen werden aufgelöst.</p> <p>Bit 14: Reserviert (Startverhalten "Basisframe")</p> <p>Bit 15: Reserviert (Startverhalten "Elektronisches Getriebe")</p> <p>Ab SW 6.4</p> <p>Bit 16 = 0: Grundstellung für die Masterspindel laut MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND</p> <p>Bit 16 = 1: Die aktuelle Einstellung der Masterspindel (SETMS) bleibt erhalten.</p> <p>Bit 17 = 0: Die aktuelle Einstellung des Master-Werkzeughalter (SETMTH) bleibt erhalten (Ist nur bei aktiver Werkzeugverwaltung von Bedeutung).</p> <p>Bit 17 = 1: Nur wenn MD 20124: TOOL_MANGEMENT_TOOLHOLDER > 0: Grundeinstellung für Master-Werkzeughalters laut MD 20124: TOOL_MANGEMENT_TOOLHOLDER Sonst gilt Einstellung für Masterspindel.</p> <p>Fortsetzung nächste Seite.</p>
------------	--

20112 MD-Nummer	START_MODE_MASK Festlegung der Steuerungs-Grundstellung bei NC-Start nach Hochlauf und bei RESET
korrespondierend mit	<p>MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB (Zuordnung Geometrieachse zu Kanal-achse)</p> <p>MD 20110: RESET_MODE_MASK (Festlegung der Steuerungs-Grundstellung nach Reset/TP-Ende)</p> <p>MD 20118: GEOAX_CHANGE_RESET (Konfiguration der Geometrieachsen bei Reset/TP-Ende/TP-Start)</p> <p>MD 20120: TOOL_RESET_VALUE (Werkzeug dessen Längenkorrr. im Hochlauf (Reset/TP-Ende/TP-Start) angewählt wird)</p> <p>MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE (Vorgewähltes Werkzeug dessen Längenkorrr. im Hochlauf (Reset/TP-Ende/TP-Start) angewählt wird)</p> <p>MD 20122: TOOL_RESET_NAME (Festlegung des Werkzeugs, mit dem Längenkorrektur bei Hochlauf/RESET/TP-Start angewählt wird)</p> <p>MD 20123: USEKT_RESET_VALUE (nach Hochlauf/RESET/TP-Start wird in Abhängigkeit von MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit von MD 20112: START_MODE_MASK der Wert von diesem Maschinendatum MD 20123: USEKT_RESET_VALUE vorgewählt)</p> <p>MD 20124: TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER (Werkzeughalter-Nummer)</p> <p>MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE (Werkzeugschneide deren Längenkorrr. im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird)</p> <p>MD 20132: SUMCORR_RESET_VALUE (wirksame Summenkorrektur mit der im Hochlauf (Reset/TP-Ende) in Abhängigkeit von MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit von MD 20112: START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird)</p> <p>MD 20140: TRAF0_RESET_VALUE (Transformationsdatensatz der im Hochlauf (Reset/TP-Ende/TP-Start) angewählt wird).</p> <p>MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Löschstellung der G-Gruppen [G-Gruppennr.]). (Reset/TP-Ende/TP-Start) angewählt wird).</p> <p>MD 22620: START_MODE_MASK_PRT Grundstellung bei speziellen NC-Start nach Hochlauf und bei RESET</p>

20118 MD-Nummer	GEOAX_CHANGE_RESET Automatischen Geometrieachswechsel erlauben		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 2		Einheit: -
Datentyp: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 2.0		
Bedeutung:	<p>0: Die aktuelle Konfiguration der Geometrieachsen bleibt bei Reset und TP-Start unverändert. Mit dieser Einstellung ist das Verhalten identisch zu älteren Softwareständen ohne Geometrieachstausch.</p> <p>1: Die Konfiguration der Geometrieachsen wird bei Reset bzw. TP-Ende in Abhängigkeit vom MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei TP-Start in Abhängigkeit vom MD 20112: START_MODE_MASK unverändert beibehalten oder in den durch das MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB definierten Grundzustand gebracht.</p>		
korrespondierend mit	<p>MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB</p> <p>MD 20110: RESET_MODE_MASK</p> <p>MD 20112: START_MODE_MASK</p>		

20120 MD-Nummer	TOOL_RESET_VALUE Werkzeug, dessen Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 2		Einheit: 1
Datentyp: DWORT	gültig ab SW-Stand: 2.0		
Bedeutung:	Festlegung des Werkzeuges, mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. TP-Ende in Abhängigkeit vom MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei TP-Start in Abhängigkeit von MD 20112: START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird.		
MD irrelevant bei	MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 0 = 0		

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

20121 MD-Nummer	TOOL_PRESEL_RESET_VALUE Vorgewähltes Werkzeug, dessen Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird.		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2	Einheit: 1
Datentype: DWORT		gültig ab SW-Stand: 3.3	
Bedeutung:	Festlegung des vorgewählten Werkzeuges, mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. TP-Ende in Abhängigkeit vom MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei TP-Start in Abhängigkeit von MD 20112: START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird. Das MD ist nur gültig ohne Werkzeugverwaltung.		
MD irrelevant bei	MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 0 = 0		

20130 MD-Nummer	CUTTING_EDGE_RESET_VALUE Werkzeugschneide, dessen Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 9	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2	Einheit: 1
Datentype: DWORT		gültig ab SW-Stand: 2.0	
Bedeutung:	Festlegung der Werkzeugschneide, mit der im Hochlauf und bei Reset bzw. TP-Ende in Abhängigkeit vom MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei TP-Start in Abhängigkeit von MD 20112: START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird.		
MD irrelevant bei	MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 0 = 0		

20140 MD-Nummer	TRAFO_RESET_VALUE Aktive Transformation bei RESET		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 8	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2	Einheit: 1
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.0	
Bedeutung:	Festlegung des Transformationsdatensatzes der im Hochlauf und bei Reset bzw. TP-Ende in Abhängigkeit vom MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei TP-Start in Abhängigkeit vom MD 20112: START_MODE_MASK angewählt wird. Nummer des Transformationsdatensatzes (1...8) entsprechend MD TRAFO_TYPE_1 bis TRAFO_TYPE_8. Zugelassenen Transformationen: TRACYL, TRAANG, ab SW4 auch TRANSMIT		
MD irrelevant bei	MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 0 = 0		

20150	GCODE_RESET_VALUES[n]		
MD-Nummer	Löschstellung der G-Gruppen [G-Gruppennr.]: 0...59		
Standardvorbereitung: siehe unten	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Festlegung der G-Codes, die bei Hochlauf und Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von MD 20110: RESET_MODE_MASK (bis SW 4) und MD: GCODE_RESET_MODE (ab SW 5) und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit von MD 20112 START_MODE_MASK wirksam werden.</p> <p>Als Vorbesezungswert muß der Index der G-Codes in den jeweiligen Gruppen angegeben werden.</p> <p>Eine Liste der G-Gruppen mit ihren enthaltenen G-Funktionen entnehmen Sie bitte der Literatur: /PA/, Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung.</p>		
	Benennung	Gruppe	Standardwert bei 840D/810D/ FM-NC
	GCODE_RESET_VALUES[0]	1	2 (G01)
	GCODE_RESET_VALUES[1]	2	0 (inaktiv)
	GCODE_RESET_VALUES[2]	3	0 (inaktiv)
	GCODE_RESET_VALUES[3]	4	1 (START FIFO)
	GCODE_RESET_VALUES[4]	5	0 (inaktiv)
	GCODE_RESET_VALUES[5]	6	1 (G17)
	GCODE_RESET_VALUES[6]	7	1 (G40)
	GCODE_RESET_VALUES[7]	8	1 (G500)
	GCODE_RESET_VALUES[8]	9	0 (inaktiv)
	GCODE_RESET_VALUES[9]	10	1 (G60)
	GCODE_RESET_VALUES[10]	11	0 (inaktiv)
	GCODE_RESET_VALUES[11]	12	1 (G601)
	GCODE_RESET_VALUES[12]	13	2 (G71)
	GCODE_RESET_VALUES[13]	14	1 (G90)
	GCODE_RESET_VALUES[14]	15	2 (G94)
	GCODE_RESET_VALUES[15]	16	1 (CFC)
	GCODE_RESET_VALUES[16]	17	1 (NORM)
	GCODE_RESET_VALUES[17]	18	1 (G450)
	GCODE_RESET_VALUES[18]	19	1 (BNAT)
	GCODE_RESET_VALUES[19]	20	1 (ENAT)
	GCODE_RESET_VALUES[20]	21	1 (BRISK)
	GCODE_RESET_VALUES[21]	22	1 (RTCPHF)
	GCODE_RESET_VALUES[22]	23	1 (CDOF)
	GCODE_RESET_VALUES[23]	24	1 (FFWOF)
	GCODE_RESET_VALUES[24]	25	1 (ORIWKs)
	GCODE_RESET_VALUES[25]	26	2 (RMI)
	GCODE_RESET_VALUES[26]	27	1 (ORIC)
	GCODE_RESET_VALUES[27]	28	1 (WALIMON)
	GCODE_RESET_VALUES[28]	29	1 (DIAMOF)
	GCODE_RESET_VALUES[29]	30	1 (COMPOF)
	GCODE_RESET_VALUES[30]	31	1 (inaktiv)
	GCODE_RESET_VALUES[31]	32	1 (inaktiv)
	GCODE_RESET_VALUES[32]	33	1 (FTCOF)
	GCODE_RESET_VALUES[33]	34	1 (OSOF)
	GCODE_RESET_VALUES[34]	35	1 (SPOF)
	GCODE_RESET_VALUES[35]	36	1 (PDLAYON)
	GCODE_RESET_VALUES[36]	37	1 (FNOORM)
	GCODE_RESET_VALUES[37]	38	1 (SPF1)
	GCODE_RESET_VALUES[38]	39	1 (CPRECOF)
	GCODE_RESET_VALUES[39]	40	1 (CUTCONOF)
	GCODE_RESET_VALUES[40]	41	1 (LFOF)
	:	:	:
	GCODE_RESET_VALUES[46]	47	1 (LFTXT)
	:	:	:
	GCODE_RESET_VALUES[48]	49	1 (CP) 2 (PTP)
	:	:	:
	GCODE_RESET_VALUES[59]	60	1 (nicht festgelegt)
Anwendungsbeispiel(e)	Als Standardvoreinstellung in der G-Gruppe 14 soll G91 (statt G90) wirksam sein. GCODE_RESET_VALUES[13] = 2		

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

20152 MD-Nummer	GCODE_RESET_MODE G-Code-Grundstellung bei RESET		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	<p>MD 20152 wirkt nur, wenn MD 20110, Bit 0 = 1 ist. Festlegung der Grundstellung der Steuerung bei Reset/Teileprogrammende bezüglich der G-Codes. 0: Die Grundstellung der G-Gruppe laut entsprechendem Eintrag von MD 20150: GCODE_RESET_VALUES 1: Bei Reset/Teileprogrammende bleibt die aktuelle Einstellung der G-Gruppe erhalten. Beispiel: Lesen der Grundstellung für die 6. G-Gruppe (aktuelle Ebene) aus dem MD 20150: GCODE_RESET_VALUES bei jedem Reset/Teileprogrammende MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[5]=1 ;Resetvalue der 6. G-Gruppe ist G17 MD 20152: GCODE_RESET_MODE[5]=0 ;Grundstellung für 6. G-Gruppe ist nach Reset/Teileprogrammende entspr. ;GCODE_RESET_VALUES[5] Soll die aktuelle Einstellung für die 6. G-Gruppe jedoch über Reset/Teileprogramm hinaus erhalten bleiben, so ergibt sich: MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[5]=1 ;Resetvalue der 6. G-Gruppe ist G17 MD 20152: GCODE_RESET_MODE[5]=1 ;aktuelle Einstellung für 6. G-Gruppe bleibt auch nach Reset/Teileprogramm erhalten.</p>		
korrespondierend mit	MD 20150: GCODE_RESET_VALUES MD 20110: RESET_MODE_MASK MD 20112: START_MODE_MASK		

22620 MD-Nummer	START_MODE_MASK_PRT Grundstellung bei speziellen NC-Start nach Hochlauf und bei RESET		
Standardvorbesetzung: 0x400,0x400,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x7FFF	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	<p>Dieses Maschinendatum wird über MD 22621: ENABLE_START_MODE_MASK_PRT freigeschaltet. In der Grundstellung der Steuerung von MD 22621: ENABLE_START_MODE_MASK_PRT ist dieses Maschinendatum unwirksam. Ist MD 22620: START_MODE_MASK_PRT für den Fall "Suchlauf über Programmtest" (SERUPRO) freigeschaltet, so ersetzt dieses Maschinendatum bei Start des "Suchlauf über Programmtest" das Maschinendatum MD 20112: START_MODE_MASK. Damit läßt sich bei Suchlauf-Start ein zum PLC-Start abweichendes Verhalten einstellen. Die Bedeutung der bitweisen Belegung von MD 22620: START_MODE_MASK_PRT ist identisch zu MD 20112: START_MODE_MASK und hat folgende Bedeutung: Bits: Bit 0: nicht belegt; START_MODE_MASK wird bei jedem Teileprogrammstart ausgewertet Bit 1 = 0: Hifu-Ausgabe (D, T, M) an PLC bei Werkzeuganwahl entsprechend MD 20120: TOOL_RESET_VALUE, MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE, MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE und MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE. Ohne Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung. Bit 1 = 1: Hifu-Ausgabe an PLC bei Werkzeuganwahl unterdrücken. Ohne Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung. Bit 2 Nicht belegt (reserviert). Bit 3 Nicht belegt (reserviert). Bit 4 = 0: Die aktuelle Einstellung für G-Code "aktuelle Ebene" bleibt erhalten. Bit 4 = 1: Grundstellung für G-Code "aktuelle Ebene" laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES. Bit 5 = 0: Die aktuelle Einstellung für G-Code "einstellbare Nullpunktverschiebung" bleibt erhalten. Bit 5 = 1: Grundstellung für G-Code "einstellbare Nullpunktverschiebung" laut MD 20150: GCODE_RESET_VALUES.</p>		

22620 MD-Nummer	START_MODE_MASK_PRT Grundstellung bei speziellen NC-Start nach Hochlauf und bei RESET
Bedeutung:	<p>Bit 6 = 0: Die aktuelle Einstellung für die aktive WZ-Längenkorrektur bleibt erhalten. Bei aktiver Werkzeugverwaltung wird immer das Werkzeug angewählt, das sich gerade auf dem aktiven Werkzeughalter (Spindel) befindet. Ist das auf der Spindel befindliche Werkzeug gesperrt, so wird es automatisch durch ein geeignetes Ersatz-Werkzeug ersetzt.</p> <p>Bit 6 = 1: Grundstellung für aktive Werkzeuglängenkorrektur laut MD 20120: TOOL_RESET_VALUE, MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE, MD 20123: USEKT_RESET_VALUE und MD 20132: SUMCORR_RESET_VALUE. Ist MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE=1, wird zusätzlich das durch MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE angegebene Werkzeug vorgewählt. Bei aktiver Werkzeugverwaltung wird nicht das MD 20120 verwendet, sondern MD 20122: TOOL_RESET_NAME.</p> <p>Bit 7 = 0: Die aktuelle Einstellung für die aktive Transformation bleibt erhalten.</p> <p>Bit 7 = 1: Grundstellung für aktive Transformation nach Reset/Teileprogrammende laut MD 20140: TRAFO_RESET_VALUE.</p> <p>Bit 8 = 0: Mitschleppverbände bleiben erhalten.</p> <p>Bit 8 = 1: Mitschleppverbände werden aufgelöst.</p> <p>Bit 9 = 0: Tangentielle Nachführung bleibt erhalten.</p> <p>Bit 9 = 1: Tangentielle Nachführung wird ausgeschaltet.</p> <p>Bit 10 = 0: nicht projektierte Synchronspindelkopplung bleibt erhalten.</p> <p>Bit 10 = 1: nicht projektierte Synchronspindelkopplung wird ausgeschaltet.</p> <p>Bit 11: Nicht belegt (reserviert).</p> <p>Bit 12 = 0: Eine geänderte Geometrieachsordnung bleibt bei Teileprogrammstart aktiv.</p> <p>Bit 12 = 1: Eine geänderte Geometrieachsordnung wird in Abhängigkeit von MD 20118 GEOAX_CHANGE_RESET bei Teileprogrammstart gelöscht.</p> <p>Bit 13 = 0: Leitwertkopplungen bleiben aktiv.</p> <p>Bit 13 = 1: Leitwertkopplungen werden aufgelöst.</p> <p>Bit 14: Reserviert (Startverhalten "Basisframe")</p>
korrespondierend mit	<p>MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB (Zuordnung Geometrieachse zu Kanal-achse)</p> <p>MD 20110: RESET_MODE_MASK (Festlegung der Steuerungs-Grundstellung nach Reset/TP-Ende)</p> <p>MD 20112: START_MODE_MASK Funktionsgrundeinstellung</p> <p>MD 20118: GEOAX_CHANGE_RESET (Konfiguration der Geometrieachsen bei Reset/TP-Ende/TP-Start)</p> <p>MD 20120: TOOL_RESET_VALUE (Werkzeug dessen Längenkor. im Hochlauf (Reset/TP-Ende/TP-Start) angewählt wird)</p> <p>MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE (Vorgewähltes Werkzeug dessen Längenkor. im Hochlauf (Reset/TP-Ende/TP-Start) angewählt wird)</p> <p>MD 20122: TOOL_RESET_NAME (Festlegung des Werkzeugs, mit dem Längenkorrektur bei Hochlauf/RESET/TP-Start angewählt wird)</p> <p>MD 20123: USEKT_RESET_VALUE (nach Hochlauf/RESET/TP-Start wird in Abhängigkeit von MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit von MD 20112: START_MODE_MASK der Wert von diesem Maschinendatum MD 20123: USEKT_RESET_VALUE vorgewählt)</p> <p>MD 20124: TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER (Werkzeughalter-Nummer)</p> <p>MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE (Werkzeugschneide deren Längenkor. im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird)</p> <p>MD 20132: SUMCORR_RESET_VALUE (wirksame Summenkorrektur mit der im Hochlauf (Reset/TP-Ende) in Abhängigkeit von MD 20110: RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit von MD 20112: START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird)</p> <p>MD 20140: TRAFO_RESET_VALUE (Transformationsdatensatz der im Hochlauf (Reset/TP-Ende/TP-Start) angewählt wird).</p> <p>MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Löschstellung der G-Gruppen [G-Gruppennr.]). (Reset/TP-Ende/TP-Start) angewählt wird).</p> <p>MD 22621: ENABLE_MODE_MASK_PRT schaltet MD 22620: START_MODE_MASK_PRT bei Suchlauf SERUPRO frei.</p>

4.4 Kanalspezifische Maschinendaten

4.4.4 Basis-Satzanzeige

27100 MD-Nummer	ABSBLOCK_FUNCTION_MASK Basis-Satzanzeige Parametrierung		
Standardvorbereitung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x1	
Änderung gültig nach New Conf		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Parametrierung der Funktion Basis-Satzanzeige Bit 0 = 1: Positionswerte der Planachse werden immer als Durchmesserwert angezeigt.		
Anwendungsbeispiel(e)	Diese Information dient u. a. zur Auswertung für HMI, MMC, PLC und Standard-Zyklen.		

28400 MD-Nummer	MM_ABSBLOCK Basis-Satzanzeige aktivieren		
Standardvorbereitung: 2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 512	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Das Maschinendatum hat folgende Bedeutung: Wert 0: Basis-Satzanzeige deaktiviert. 1: Basis-Satzanzeige aktiviert. Es wird ein Anzeigebuffer mit der Größe (MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE plus MD 28070: MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP) * 128 Byte angelegt. ≥ 128: Basis-Satzanzeige aktiviert. Es wird ein Anzeigebuffer mit der Größe MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE plus MD 28070: MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP * <wert> angelegt.		
korrespondierend mit	SD 42750: ABSBLOCK_ENABLE (Basis-Satzanzeige freigeben) MD MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[2] (Größe des Upload-Buffers dimensionieren)		

28402 MD-Nummer	MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[2] Größe des Upload-Buffers dimensionieren		
Standardvorbereitung: [1, 5]	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: 8 MD 28060 plus MD 28070	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Größe des Upload-Buffers dimensionieren: MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[0]: Anzahl Sätze vor dem aktuellen Satz MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[1]: Anzahl Sätze nach dem aktuellen Satz Empfohlene Vorbelegung: MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[1] MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[5] Das Maschinendatum wird beim Hochlauf auf folgende Ober- / Untergrenzen geprüft: ≤ MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[0]: ≤ 8 ≤ MD 28402: MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF[1]: ≤ MD 28060 plus MD 28070 MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE + MD 28070: MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP Bei Verletzung der Grenzen wird der Alarm 4152 abgesetzt.		
korrespondierend mit	MD MM_ABSBLOCK_BUFFER (Basis-Satzanzeige aktivieren)		

4.5 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

30600 MD-Nummer	FIX_POINT_POS Festwertpositionen der Achsen bei G75		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7		Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	In diesen Maschinendaten werden für jede Achse die Festpunktpositionen (max. 2) angegeben, die durch Programmierung von G75 angefahren werden können.		
Anwendungsbeispiel(e)	Fahren auf 2. Fixpunkt: G75 X1=0 FP=2 (Der Achse muß ein Dummy-Wert, hier 0, vorgegeben werden).		
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"		

33100 MD-Nummer	COMPRESS_POS_TOL Maximale Abweichung bei Kompression		
Standardvorbereitung: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On, New Conf (ab SW4.2)	Schutzstufe: 7/7		Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Der Wert gibt für jede Achse die maximal erlaubte Bahnabweichung bei der Kompression an. Je größer der Wert ist, umso mehr kurze Sätze können in einen langen Satz komprimiert werden. Die Maximalanzahl komprimierbarer Sätze ist nach oben durch die Größe des Splinebuffers begrenzt (momentan 10 Sätze).		
Bild			
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"		

4.6 Kanalspezifische Settingdaten

4.6 Kanalspezifische Settingdaten

42000 SD-Nummer	THREAD_START_ANGLE Startwinkel bei Gewinde		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: MMC-MD: 9220		Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Mit Hilfe dieses Settingdatums kann bei mehrgängigem Gewindeschneiden der Versatz der einzelnen Gewindegänge programmiert werden. Dieses SD kann über den Befehl SF vom Teileprogramm aus verändert werden. Mit NC-Reset wird die Standardeinstellung aktiviert.		
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"		
korrespondierend mit	MD 10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB		

42200 SD-Nummer	SINGLEBLOCK2_STOPRE Debugmode für SBL2 aktivieren		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach: SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: –
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 6.3		
Bedeutung:	Wert von SD 42200: SINGLEBLOCK2_STOPRE = TRUE: Bei aktivem SBL2 (Einzelsatz mit Stopp nach jedem Satz) wird mit jedem Satz ein Vorlaufstopp ausgeführt. Dadurch wird die Vorausbearbeitung der Teileprogrammsätze unterdrückt. Diese Variante des SBL2 ist nicht konturtreu. Das bedeutet, dass bedingt durch den Vorlaufstopp u.U. ein anderer Konturverlauf generiert wird als ohne Einzelsatz oder mit SBL1. Anwendung: Debug-Mode zum Austesten von Teileprogrammen.		
weiterführende Literatur	/PGA/, "Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung"		

42444 SD-Nummer	TARGET_BLOCK_INCR_PROG Aufsetzmodus nach Satzsuchlauf mit Berechnung		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach: SOFORT	Schutzstufe: 7/7		Einheit: –
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 4.3		
Bedeutung:	Erfolgt die erste Programmierung einer Achse nach "Suchlauf mit Berechnung an Satzende" inkrementell, so wird in Abhängigkeit von Settingdatum SD 42444: TARGET_BLOCK_INCR_PROG der inkrementelle Wert auf dem bis Suchziel aufgesammelten Wert addiert. SD 42444: = TRUE: inkrementeller Wert wird auf aufgesammelte Position addiert SD 42444: = FALSE: inkrementeller Wert wird auf aktuellen Istwert addiert. Das Settingdatum wird mit dem NC-Start auf die Ausgabe der Aktionssätze ausgewertet.		

42990 SD-Nummer	MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER Steuerung der max. Anzahl Sätze im Interpolationspuffer		
Standardvorbereitung: -1	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach: SOFORT			Einheit: –
Datentype: INTEGER	gültig ab SW-Stand: 6.3		
Bedeutung:	Mit diesem Settingdatum kann die maximale Anzahl der Sätze im Interpolationspuffer begrenzt werden. Dabei ist die maximale Zahl durch das MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE festgelegt. Ein negativer Wert bedeutet dabei, daß keine Begrenzung der Anzahl der Sätze im Ipo-Puffer wirksam wird und die Anzahl allein durch das MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE bestimmt wird (Standard Einstellung).		
korrespondierend mit	MD 28060: MM_IPO_BUFFER_SIZE		

4.7 Settingdaten für Abarbeiten von extern (ab SW 4)

42700 SD–Nummer	EXT_PROG_PATH Angabe eines externen Programmpfades beim Unterprogrammaufruf EXTCALL		
Standardvorbereitung: –	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 7/7	Einheit: –
Datentype: STRING		gültig ab SW–Stand: 4.2 (HMI Advanced)	
Bedeutung:	Beim Unterprogrammaufruf EXTCALL kann hier der externe Programmpfad angegeben werden. Der Gesamtpfad ergibt sich aus der Verbindung von SD 42700: EXT_PROG_PATH + programmierter Unterprogrammbezeichner Beispiel: /_N_WKS_DIR/_N_WKST1_DIR /SCHRUPPEN_SPF		
weiterführende Literatur	/PGA/, "Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung", Kap. 2		

4.8 Settingdatum Basis–Satzanzeige freigeben (ab SW 6.4)

42750 SD–Nummer	ABSBLOCK_ENABLE Basis–Satzanzeige freigeben		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 7/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW–Stand: 6.4	
Bedeutung:	Das Settingdatum hat folgende Bedeutung: Wert 0: Basis–Satzanzeige sperren Wert 1: Basis–Satzanzeige freigeben		
korrespondierend mit	MD 28400: MM_ABSBLOCK		



5

Signalbeschreibungen

5.1 BAG-spezifische Signale

DB11, ... DBX0.0 Datenbaustein	Betriebsart AUTOMATIK Signal(e) an BAG (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart AUTOMATIK ist vom PLC-Programm angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart AUTOMATIK ist nicht vom PLC-Programm angewählt.	
Signal irrelevant bei	wenn Signal "Betriebsart Wechselsperre" (DB11, ... DBX0.4) = 1	
korrespondierend mit	NST "aktive Betriebsart AUTOMATIK" (DB11, ... DBX6.0)	

DB11, ... DBX0.1 Datenbaustein	Betriebsart MDA Signal(e) an BAG (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart MDA ist vom PLC-Programm angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart MDA ist nicht vom PLC-Programm angewählt.	
Signal irrelevant bei	wenn NST "Betriebsart Wechselsperre" (DB11, ... D0.4) = 1	
korrespondierend mit	NST "aktive Betriebsart MDA" (DB11, ... DBX6.1)	

DB11, ... DBX0.2 Datenbaustein	Betriebsart JOG Signal(e) an BAG (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart JOG ist vom PLC-Programm angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart JOG ist nicht vom PLC-Programm angewählt.	
Signal irrelevant bei	wenn Signal "Betriebsart Wechselsperre" (DB11, ... DBX0.4) = 1	
korrespondierend mit	NST "aktive Betriebsart JOG" (DB11, ... DBX6.2)	

5.1 BAG–spezifische Signale

DB11, ... DBX0.4 Datenbaustein	Betriebsartenwechsel Sperre Signal(e) an BAG (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die momentan aktive Betriebsart (JOG, MDA oder Automatik) der BAG kann nicht gewechselt werden. Die innerhalb einer Betriebsart anwählbare Maschinenfunktionen können gewechselt werden.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Betriebsart in der BAG kann gewechselt werden.	
Bild	<p>Betriebsarten–Anwahl</p>	

DB11, ... DBX0.5 Datenbaustein	BAG–Stop Signal(e) an BAG (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Für alle Kanäle der BAG wird ein NC–Stop ausgelöst. Der Kanalzustand aller aktiven Kanäle wechselt auf den Kanalzustand unterbrochen. Alle Kanäle im Kanalzustand Reset bleiben im Kanalzustand Reset. Laufende Programme werden sofort (an frühestmöglicher Stelle, auch im laufenden Satz) unterbrochen und der Programmzustand wechselt auf angehalten. Alle laufenden Achsen der BAG werden entlang ihrer Beschleunigungskennlinien ohne Konturverletzung auf Stillstand abgebremst. Das Programm kann mit NC–Start wieder fortgesetzt werden. Alle Spindeln der BAG werden nicht beeinflusst.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Kanalzustand und Programmablauf wird nicht beeinflusst.	
Sonderfälle, Fehler,	Alle Achsen der BAG, die nicht durch ein Programm oder einen Programmsatz angestoßen werden (z.B. Achsen laufen aufgrund Verfahrtasten auf der MSTT), bremsen mit BAG–Stop auf Stillstand ab.	

DB11, ... DBX0.6 Datenbaustein	BAG–Stop Achsen plus Spindeln Signal(e) an BAG (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Für alle Kanäle der BAG wird ein NC–Stop ausgelöst. Der Kanalzustand aller aktiven Kanäle wechselt auf den Kanalzustand unterbrochen. Alle Kanäle im Kanalzustand Reset bleiben im Kanalzustand Reset. Laufende Programme werden sofort (an frühestmöglicher Stelle, auch im laufenden Satz) unterbrochen und der Programmzustand wechselt auf angehalten. Alle laufenden Achsen und Spindeln der BAG werden entlang ihrer Beschleunigungskennlinien ohne Konturverletzung auf Stillstand abgebremst. Das Programm kann mit NC–Start wieder fortgesetzt werden.	

DB11, ... DBX0.6 Datenbaustein	BAG-Stop Achsen plus Spindeln Signal(e) an BAG (PLC → NCK)
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Kanalzustand und Programmablauf wird nicht beeinflusst.
Sonderfälle, Fehler,	Alle Achsen und Spindeln der BAG, die nicht durch ein Programm oder einen Programmsatz angestoßen werden (z.B. Achsen laufen aufgrund Verfahrtaasten auf der MSTT, Spindeln sind PLC-gesteuert), bremsen mit "BAG-Stop plus Spindeln" auf Stillstand ab.

DB11, ... DBX0.7 Datenbaustein	BAG-Reset Signal(e) an BAG (PLC → NCK)
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Für alle Kanäle der BAG wird ein Reset ausgelöst. Alle Kanäle befinden sich dann im Kanalzustand Reset. Alle laufende Programme befinden sich dann im Programmzustand abgebrochen. Alle laufende Achsen und Spindeln werden entlang ihrer Beschleunigungskennlinien ohne Konturverletzung auf Stillstand abgebremst. Die Grundstellungen werden eingestellt (z. B. G-Funktionen). Die Alarmer der BAG werden gelöscht, sofern sie nicht POWER ON-Alarmer sind.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Kanalzustand und Programmablauf wird nicht durch dieses Signal beeinflusst.
korrespondierend mit	NST "Kanal-Reset" (DB21, ... DBX7.7) NST "alle Kanäle im Reset-Zustand" (DB11, ... DBX6.7)
Sonderfälle, Fehler,	Ein Alarm, der das NST "BAG betriebsbereit" wegnimmt, sorgt dafür, daß sich alle Kanäle der BAG nicht mehr im Reset-Zustand befinden. Um dann die Betriebsart umschalten zu können, muß ein BAG-Reset (DB11, ... DBX0.7) ausgelöst werden.

DB11, ... DBX1.0 Datenbaustein	Maschinenfunktion TEACH IN Signal(e) an BAG (PLC → NCK)
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion TEACH IN wird innerhalb der Betriebsart JOG für die BAG aktiviert.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion TEACH IN wird nicht aktiviert.
Signal irrelevant bei	wenn Betriebsart JOG nicht aktiv ist.
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"

DB11, ... DBX1.1 Datenbaustein	Maschinenfunktion REPOS Signal(e) an BAG (PLC → NCK)
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion REPOS wird innerhalb der Betriebsart JOG für die BAG aktiviert.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion REPOS wird nicht aktiviert.
Signal irrelevant bei	wenn Betriebsart JOG nicht aktiv ist.
Anwendungsbeispiel(e)	Bei einem Fehler bei der Teileprogrammabarbeitung (z.B. Werkzeugbruch) wird in JOG über Handfahren von der Fehlerstelle weggefahren, um das Werkzeug austauschen zu können. Über die Maschinenfunktion REPOS kann dann wieder über Handfahren genau auf die vorherige Position gefahren werden, um danach das Programm in der Betriebsart Automatik weiterlaufen lassen zu können.
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"

5.1 BAG–spezifische Signale

DB11, ... DBX1.2 Datenbaustein	Maschinenfunktion REF Signal(e) an BAG (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion REF wird innerhalb der Betriebsart JOG für die BAG aktiviert.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion REF wird nicht aktiviert.	
Signal irrelevant bei	wenn Betriebsart JOG nicht aktiv ist.	
weiterführende Literatur	/FB/, R1, "Referenzpunktfahren"	

DB11, ... DBX4.0 Datenbaustein	angewählte Betriebsart AUTOMATIK Signal(e) von BAG (MMC → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart AUTOMATIK ist von MMC angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart AUTOMATIK ist von MMC nicht angewählt.	

DB11, ... DBX4.1 Datenbaustein	angewählte Betriebsart MDA Signal(e) von BAG (MMC → PLC)	
Flankenauswertung:	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart MDA ist von MMC angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart MDA ist von MMC nicht angewählt.	

DB11, ... DBX4.2 Datenbaustein	angewählte Betriebsart JOG Signal(e) von BAG (MMC → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart JOG ist von MMC angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart JOG ist vom MMC nicht angewählt.	

DB11, ... DBX5.0 Datenbaustein	angewählte Maschinenfunktion TEACH IN Signal(e) von BAG (MMC → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion TEACH IN ist innerhalb der BAG vom MMC angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion TEACH IN ist vom MMC nicht angewählt.	
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"	

DB11, ... DBX5.1 Datenbaustein	angewählte Maschinenfunktion REPOS Signal(e) von BAG (MMC → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion REPOS ist innerhalb der BAG vom MMC angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion REPOS ist vom MMC nicht angewählt.	
Anwendungsbeispiel(e)	Bei einem Fehler bei der Teileprogrammbearbeitung (z.B. Werkzeugbruch) wird in JOG über Handfahren von der Fehlerstelle weggefahren, um das Werkzeug austauschen zu können. Über die Maschinenfunktion REPOS kann dann wieder über Handfahren genau auf die vorherige Position gefahren werden, um danach das Programm in der Betriebsart Automatik weiterlaufen lassen zu können.	
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"	

DB11, ... DBX5.2 Datenbaustein	angewählte Maschinenfunktion REF Signal(e) von BAG (MMC → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion REF ist innerhalb der BAG vom MMC angewählt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion REF ist vom MMC nicht angewählt.	
weiterführende Literatur	/FB/, R1, "Referenzpunktfahren"	

DB11, ... DBX6.0 Datenbaustein	aktive Betriebsart AUTOMATIK Signal(e) von BAG (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart AUTOMATIK ist aktiv.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart AUTOMATIK ist nicht aktiv.	

DB11, ... DBX6.1 Datenbaustein	aktive Betriebsart MDA Signal(e) von BAG (NCK → PLC)	
Flankenbewertung:	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart MDA ist aktiv.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart MDA ist nicht aktiv.	

DB11, ... DBX6.2 Datenbaustein	aktive Betriebsart JOG Signal(e) von BAG (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart JOG ist aktiv	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Betriebsart JOG ist nicht aktiv	

5.1 BAG-spezifische Signale

DB11, ... DBX6.3 Datenbaustein	BAG betriebsbereit Signal(e) von BAG (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Nach Netz-Ein und Aufbau aller Spannungen wird dieses Signal gesetzt. Die Betriebsartengruppe ist nun betriebsbereit und es können in den einzelnen Kanälen Teileprogramme abgearbeitet bzw. Achsen verfahren werden.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Betriebsartengruppe ist nicht betriebsbereit. Mögliche Ursachen dafür sind: – es liegt ein schwerer Achs- oder Spindelalarm vor – Hardwarefehler – Betriebsartengruppe falsch konfiguriert (Maschinendaten) Wechselt BAG-Betriebsbereit auf Signalzustand "0" so werden – die Achs- und Spindeltriebe mit max. Bremsstrom auf Stillstand abgebremst. – die Signale von der PLC an den NCK in den inaktiven Zustand versetzt (Löschstellung).	
Sonderfälle, Fehler,	Ein Alarm, der das NST "BAG betriebsbereit" wegnimmt sorgt dafür, daß sich alle Kanäle der BAG nicht mehr im Reset-Zustand befinden. Um dann die Betriebsart umschalten zu können, muß ein BAG-Reset (DB 11, ... DBX 0.7)	

DB11, ... DBX6.7 Datenbaustein	alle Kanäle im Reset-Zustand Signal(e) von BAG (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Alle Kanäle, die dieser BAG zugehörig sind, haben den "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX7.7).	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Mindestens ein Kanal der BAG ist nicht im "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX7.7).	
korrespondierend mit	NST "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX7.7)	

DB11, ... DBX7.0 Datenbaustein	aktive Maschinenfunktion TEACH IN Signal(e) von BAG (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion TEACH IN ist innerhalb der BAG aktiv.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion TEACH IN ist nicht aktiv.	
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"	

DB11, ... DBX7.1 Datenbaustein	aktive Maschinenfunktion REPOS Signal(e) von BAG (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion REPOS ist innerhalb der BAG aktiv.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion REPOS ist nicht aktiv.	
Anwendungsbeispiel(e)	Bei einem Fehler bei der Teileprogrammbearbeitung (z.B. Werkzeugbruch) wird in JOG über Handfahren von der Fehlerstelle weggefahren, um das Werkzeug austauschen zu können. Über die Maschinenfunktion REPOS kann dann wieder über Handfahren genau auf die vorherige Position gefahren werden, um danach das Programm in der Betriebsart Automatik weiterlaufen lassen zu können.	
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"	

DB11, ... DBX7.2 Datenbaustein	aktive Maschinenfunktion REF Signal(e) von BAG (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenfunktion REF ist innerhalb der BAG aktiv.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenfunktion REF ist nicht aktiv.	
weiterführende Literatur	/FB/, R1, "Referenzpunktfahren"	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX0.4 Datenbaustein	Einzelsatz aktivieren Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bei Betriebsart AUTOMATIK und MDA wird das Programm im Einzelsatzbetrieb abgearbeitet.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Keine Wirkung	
Anwendungsbeispiel(e)	Zum Durchtesten eines neuen Programmes kann es zuerst im Einzelsatzbetrieb durchlaufen werden, um die einzelnen Programmschritte genauer kontrollieren zu können.	
Sonderfälle, Fehler,	<ul style="list-style-type: none"> – Bei angewählter Fräser-Radius-Korrektur werden gegebenenfalls Zwischensätze eingefügt. – Bei einer Serie von G33-Sätzen ist Einzelsatz nur dann wirksam, wenn "Probelaufvorschub" angewählt ist. – Rechensätze werden bei Dekodier-Einzelsatz nicht im Einzelschritt bearbeiten. 	
korrespondierend mit	NST "Programmzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.3)	
weiterführende Literatur	Kapitel 2.4	

DB21, ... DBX0.5 Datenbaustein	M01 aktivieren Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das im Teilprogramm stehende M01 führt bei der Abarbeitung in AUTOMATIK oder MDA zum programmierten Halt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Das im Teilprogramm stehende M01 führt nicht zum programmierten Halt.	
korrespondierend mit	NST "M01 angewählt" (DB21, ... DBX24.5) NST "M0/M01 aktiv" (DB21, ... DBX32.5)	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX1.6 Datenbaustein	PLC-Aktion beendet Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 4.3
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es wird für alle Achsen (nicht Spindeln) intern Achsensperre gegeben. Bei der Abarbeitung eines Teileprogrammsatzes oder Teileprogrammes bewegen sich deshalb die Maschinenachsen nicht. Die Achsbewegungen werden aber auf der Bedienoberfläche durch sich verändernde Achspositionswerte simuliert. Die Achspositionswerte für die Anzeige werden aus den rechnerischen Sollwerten generiert. Die Abarbeitung des Teileprogramms läuft sonst ganz normal ab. Ab SW 6.1 kann das Steuerungsverhalten bei Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE durch setzen des Bit 1 = 1 so beeinflusst werden, daß nach Ausgabe des letzten Aktionsatzes, der Alarms 10208 ausgegeben wird. Werkzeugverwaltung: Aufgrund der Achsensperre wird die Belegung eines Werkzeug-Magazins beim Programmtest nicht verändert. Über eine PLC-Applikation muß sichergestellt werden, daß die Konsistenz zwischen den Daten nicht verlorengeht (siehe Beispiel auf Toolbox-Diskette).	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Teileprogrammabarbeitung wird durch die Funktion Programmtest nicht beeinflusst	
korrespondierend mit	NST "Programmtest aktiv" (DB 21–22, DBX33.7)	

DB21, ... DBX1.7 Datenbaustein	Programmtest aktivieren Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es wird für alle Achsen (nicht Spindeln) intern Achsensperre gegeben. Bei der Abarbeitung eines Teileprogrammsatzes oder Teileprogrammes bewegen sich deshalb die Maschinenachsen nicht. Die Achsbewegungen werden aber auf der Bedienoberfläche durch sich verändernde Achspositionswerte simuliert. Die Achspositionswerte für die Anzeige werden aus den rechnerischen Sollwerten generiert. Die Abarbeitung des Teileprogramms läuft sonst ganz normal ab. Werkzeugverwaltung: Aufgrund der Achsensperre wird die Belegung eines Werkzeug-Magazins beim Programmtest nicht verändert. Über eine PLC-Applikation muß sichergestellt werden, daß die Konsistenz zwischen den Daten nicht verlorengeht (siehe Beispiel auf Toolbox-Diskette).	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Teileprogrammabarbeitung wird durch die Funktion Programmtest nicht beeinflusst	
korrespondierend mit	NST "Programmtest angewählt" (DB21, ... DBX25.7) NST "Programmtest aktiv" (DB 21–22, DBX33.7)	

DB21, ... DBX2.0 Datenbaustein	Satz ausblenden Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die im Teileprogramm mit einem Schrägstrich (/) gekennzeichneten Sätze werden ausgeblendet. Bei einer Serie von Ausblendsätzen wird dieses Signal nur dann wirksam, wenn es vor der Dekodierung des ersten Satzes dieser Serie, am besten vor NC-Start, ansteht.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die gekennzeichneten Teileprogrammsätze werden nicht ausgeblendet. Bei einer Serie von Ausblendsätzen erfolgt deren Bearbeitung aber nur dann, wenn vor der Dekodierung des ersten Satzes 0-Signal ansteht.	
korrespondierend mit	NST "Satz ausblenden angewählt" (DB21, ... DBX26.0) NST "Programmzustand angehalten" (DB21, ... DBX35.2)	

DB21, ... DBX6.1 Datenbaustein	Einlesesperre Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der Datentransfer für den nächsten Satz in den Interpolator wird gesperrt. Dieses Signal ist nur wirksam in den Betriebsarten AUTOMATIK und MDA.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Datentransfer für den nächsten Satz in den Interpolator wird freigegeben. Dieses Signal ist nur wirksam in den Betriebsarten AUTOMATIK und MDA.	
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Wenn für die Bearbeitung des nächsten NC-Satzes die Ausführung der Hilfsfunktion abgeschlossen sein muß (z. B. beim Werkzeugwechsel), muß durch Einlesesperre der automatische Satzwechsel verhindert werden.</p> <p>① Einlesen in den Zwischenspeicher ② Satz abgearbeitet ③ Signal Einlesesperre ④ Datentransfer ⑤ Inhalt des Interpolators ⑥ Ausgabe der Hilfsfunktion ⑦ Datentransfer in den Interpolator ⑧ Einlesesperre für Werkzeugwechsel ⑨ Abfragestelle der Einlesefreigabe ⑩ Einlesesperre wegnehmen</p>	
korrespondierend mit	NST "Programmzustand läuft" (DB21, ... DBX35.0)	

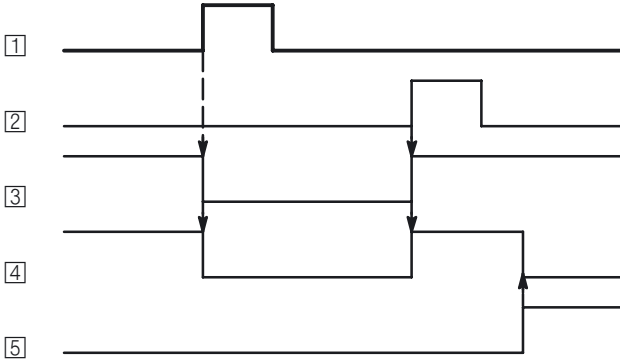
5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX6.4 Datenbaustein	Programmebenenabbruch Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Mit jedem Flankenwechsel 0 → 1 wird die momentan bearbeitete Programmebene (Untersystemebene, ASUP-Ebene, Rettroutine) sofort abgebrochen. Das Teilprogramm wird auf der nächsthöheren Programmebene ab dem Aussprungpunkt weiterbearbeitet.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung	
Sonderfälle, Fehler,	Die Hauptprogrammebene kann nicht mit diesem NST sondern nur mit dem NST "Reset" abgebrochen werden.	

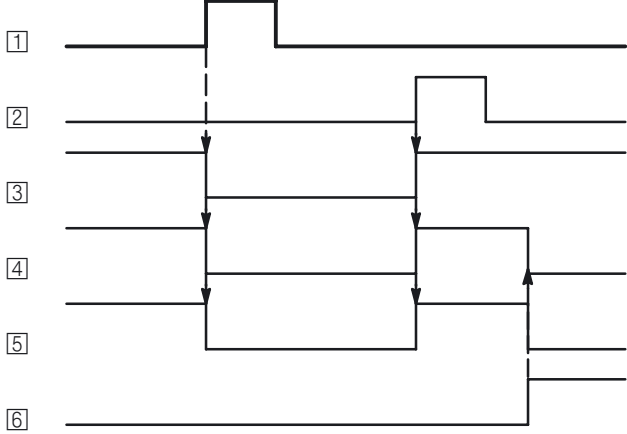
DB21, ... DBX7.0 Datenbaustein	NC-Start-Sperre Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	NST "NC-Start" sowie das Start-Kommando START vom Teilprogramm ist unwirksam	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	NST "NC-Start" sowie das Start-Kommando START vom Teilprogramm ist wirksam	
Anwendungsbeispiel(e)	Dieses Signal wird z. B. verwendet zur Unterdrückung einer erneuten Programmbearbeitung wegen fehlenden Schmierstoff.	
korrespondierend mit	NST "NC-Start" (DB21, ... DBX7.1)	

DB21, ... DBX7.1 Datenbaustein	NC-Start Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Betriebsart AUTOMATIK: Das angewählte NC-Programm wird gestartet bzw. fortgesetzt, bzw. die während der Programmunterbrechung nachgespeicherten Hilfsfunktionen werden ausgegeben. Werden beim Programmzustand "Programm unterbrochen" Daten von der PLC in die NC übergeben, so werden diese mit NC-Start sofort verrechnet. Betriebsart MDA: Die eingegebenen Satzinformationen bzw. Teilprogrammsätze werden zur Ausführung freigegeben.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung	
korrespondierend mit	NST "NC-Start-Sperre" (DB21, ... DBX7.0)	

DB21, ... DBX7.2 Datenbaustein	NC-Stop an Satzgrenze Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das laufende NC-Programm wird nach Fertigbearbeiten des laufenden Teilprogrammsatzes angehalten. Sonst wie NST "NC-Stop" DB21, ... DBX7.3.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung	
korrespondierend mit	NST "NC-Stop" (DB21, ... DBX7.3) NST "NC-Stop Achsen plus Spindel" (DB21, ... DBX7.4) NST "Programmzustand angehalten" (DB21, ... DBX35.2) NST "Kanalzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.6)	

DB21, ... DBX7.3 Datenbaustein	NC-Stop Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das laufende NC-Programm wird sofort angehalten, der aktuelle Satz wird nicht weiter abgearbeitet. Es werden nur die Achsen gestoppt. Diese werden aber geführt, ohne Konturverletzung angehalten. Restwege werden erst nach erneutem Start abgefahren. Der Programmzustand wechselt auf angehalten, der Kanalzustand wechselt auf unterbrochen. Falls in der Betriebsart JOG inkrementelle Wege abgefahren werden, wird diese Bewegung abgebrochen. Die restlichen noch abzufahrenden Inkremente werden nach erneutem NC-Start abgefahren.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung	
Anwendungsbeispiel(e)	Ist das NC-Programm angehalten worden, können z. B. Hilfsfunktionen nachgespeichert werden. Sie kommen mit dem nächsten NC-Start zur Ausführung. Mit NC-Start wird das Programm an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt. Sind bei einem unterbrochenen Programm Hilfsfunktionen nachgespeichert worden, werden mit dem ersten Start nur diese wirksam. Das Programm wird dann mit dem zweiten NC-Start fortgesetzt.  <div style="text-align: right;"> <p>① NST "NC-Stop"</p> <p>② NST "NC-Start"</p> <p>③ Programm läuft</p> <p>④ Achse läuft</p> <p>⑤ Satz abgearbeitet</p> </div>	
Sonderfälle, Fehler,	Das Signal NC-Stop muß mindestens eine PLC-Zykluszeit anstehen. Sind nach NC-Stop Daten an die NC übergeben worden (z. B. Werkzeugkorrektur), werden diese nach NC-Start sofort verrechnet. Spindeln werden bei MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET = 1 nicht stillgesetzt	
korrespondierend mit	NST "NC-Stop an Satzgrenze" (DB21, ... DBX7.2) NST "NC-Stop Achsen plus Spindeln" (DB21, ... DBX7.4) NST "Programmzustand angehalten" (DB21, ... DBX35.2) NST "Kanalzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.6)	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX7.4 Datenbaustein	NC-Stop Achsen plus Spindeln Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das laufende NC-Programm wird sofort angehalten, der aktuelle Satz wird nicht weiter abgearbeitet. Restwege werden erst nach erneutem Start abgefahren. Es werden die Achsen und Spindeln gestoppt. Diese werden aber geführt angehalten. Der Programmzustand wechselt auf angehalten, der Kanalzustand wechselt auf unterbrochen.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung	
Signal irrelevant bei	Kanalzustand Reset Programmzustand abgebrochen	
Sonderfälle, Fehler,	<p>Alle Achsen und Spindeln, die nicht durch ein Programm oder einen Programmsatz angestoßen wurden (z.B. Achsen laufen aufgrund der Verfahrstasten der MSTT), bremsen mit "NC-Stop Achsen plus Spindeln" nicht auf Stillstand ab.</p> <p>Ist das NC-Programm angehalten worden, können z. B. Hilfsfunktionen nachgespeichert werden. Sie kommen mit dem nächsten NC-Start zur Ausführung. Mit NC-Start wird das Programm an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt. Sind bei einem unterbrochenen Programm Hilfsfunktionen nachgespeichert worden, werden mit dem ersten Start nur diese wirksam. Das Programm wird dann mit dem zweiten NC-Start fortgesetzt. Das Signal "NC-Stop Achsen plus Spindeln" muß mindestens eine PLC-Zykluszeit anstehen. Sind nach "NC-Stop Achsen plus Spindeln" Daten an die NC übergeben worden (z. B. Werkzeugkorrektur), werden diese nach NC-Start sofort verrechnet. Spindeln werden bei MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET=1 nicht stillgesetzt.</p>  <p>The diagram shows six horizontal lines representing signals over time. Line 1 (NC-Stop) has a pulse. Line 2 (NC-Start) has a pulse that occurs after the stop pulse. Line 3 (Program running) shows a gap corresponding to the stop period. Line 4 (Axis running) and Line 5 (Spindle running) show continuous activity with a slight dip during the stop period. Line 6 (Sentence completed) shows a pulse at the end of the stop period.</p> <ul style="list-style-type: none"> ① Signal NC-Stop Achsen ② Signal NC-Start ③ Programm läuft ④ Achse läuft ⑤ Spindel läuft ⑥ Satz abgearbeitet 	
korrespondierend mit	NST "NC-Stop an Satzgrenze" (DB21, ... DBX7.2) NST "NC-Stop" (DB21, ... DBX7.3) NST "Programmzustand angehalten" (DB21, ... DBX35.2) NST "Kanalzustand unterbrochen" (DB21, ... DBX35.6)	

DB21, ... DBX7.7 Datenbaustein	Reset Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der Kanal wird zurückgesetzt. Die Löschstellungen werden eingestellt (z. B. G-Funktionen). Die Alarme des Kanals werden gelöscht, sofern sie nicht POWER ON-Alarme sind. Das Signal Reset muß von der PLC gegeben werden (z.B. durch die Verknüpfung mit der Reset-Taste auf der MSTT). Das Signal wird nur vom angewählten Kanal ausgewertet. Der Programmzustand wechselt auf abgebrochen, der Kanalzustand wechselt auf "Kanalzustand Reset".	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Auswirkung	
korrespondierend mit	NST "BAG-Reset" (DB11, ... DBX0.7) NST "Kanalzustand Reset" (DB21, ... DBX35.7)	

DB21, ... DBX24.5 Datenbaustein	M01 angewählt Signal(e) von Kanal (MMC → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Programmbeeinflussung M01 aktivieren ist von der Bedienoberfläche aus angewählt worden. Die Funktion wird damit noch nicht aktiv.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Programmbeeinflussung M01 aktivieren ist von der Bedienoberfläche aus nicht angewählt worden.	
korrespondierend mit	NST "M01 aktivieren" (DB11, ... DBX0.5) NST "M00/M01 aktiv" (DB21, ... DBX33.5)	

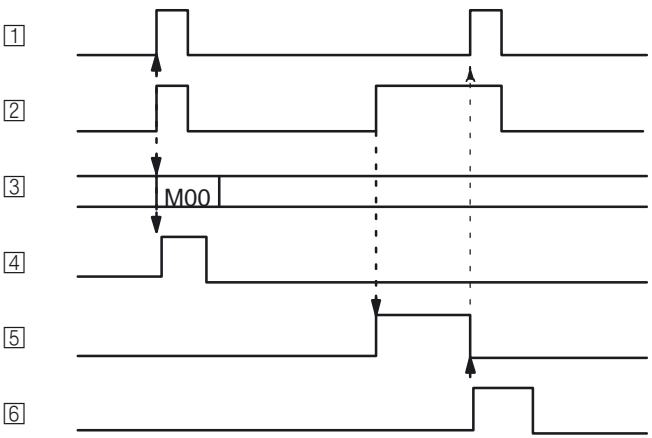
DB21, ... DBX25.7 Datenbaustein	Programmtest angewählt Signal(e) von Kanal (MMC → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: ja
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Programmbeeinflussung Programmtest ist von der Bedienoberfläche aus angewählt worden. Die Funktion wird damit noch nicht aktiv.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Programmbeeinflussung Programmtest ist von der Bedienoberfläche aus nicht angewählt worden.	
korrespondierend mit	NST "Programmtest aktivieren" (DB21, ... DBX1.7) NST "Programmtest aktiv" (DB21, ... DBX33.7)	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX31.0–31.2	RMNOTDEF
DB21, ... DBX31.0–31.2	RMB
DB21, ... DBX31.0–31.2	RMI
DB21, ... DBX31.0–31.2	RME
DB21, ... DBX31.0–31.2 Datenbaustein	RMN Signal(e) an Kanal (PLC → NCK) auch (MMC → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.3
Signalzustand 1	Mit dem NST "REPOSPATHMODE0–2" (DB21, ... DBX31.0–31.2) kann mit den 3 Bits eine der Funktionen für den Wiederanfahrpunkt RMB, RMI, RME oder RMN nach folgender Codierung ausgewählt werden: DB21, ... DBX31.0–31.2 = 1 RMB Wiederanfahren am Satz-Anfangspunkt DB21, ... DBX31.0–31.2 = 2 RMI Wiederanfahren am Unterbrechungspunkt. DB21, ... DBX31.0–31.2 = 3 RME Wiederanfahren am Satz-Endpunkt DB21, ... DBX31.0–31.2 = 4 RMN Wiederanfahren an nächstliegenden Bahnpunkt
Signalzustand 0	DB21, ... DBX31.0–31.2 = 0 RMNOTDEF Der ReposMode wird nicht umdefiniert. Es wird nichts überschrieben und es gilt das aktuelle Programm.
Sonderfälle, Fehler,	Mit dem NST "REPOSPATHMODE0–2" (DB21, ... DBX31.0–31.2) wird die Bahn als ganzes beeinflusst. Die Bahnachsen können nicht einzeln verändert werden. Das Verhalten der anderen Achstypen kann einzeln mit NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) verändert werden.
korrespondierend mit	NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0)

DB21, ... DBX31.4 Datenbaustein	REPOSMODEEDGE Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.3
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Pegelsignale von NST "REPOSPATHMODE0–2" (DB21, ... DBX31.0–31.2) und NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) werden an der NC übernommen. Die Pegel beziehen sich auf den aktuellen Satz im Hauptlauf.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Pegelsignale von NST "REPOSPATHMODE0–2" (DB21, ... DBX31.0–31.2) und NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) werden an der NC abgebrochen.
Anwendungsbeispiel(e)	Zum manipulieren von SERUPRO-Anfahren kann JOG vorübergehend in die folgenden Bereiche beim SERUPRO-Vorgang eingeschoben werden: Zwischen "Suchziel gefunden" und "Start des SERUPRO-ASUP's Von "SERUPRO-ASUP stoppt selbsttätig vor dem REPOS" Bis "Zielsatz wird abgeschaltet".
korrespondierend mit	NST "REPOSMODEEDGEACKN" (DB21, ... DBX319.0)

DB21, ... DBX32.3 Datenbaustein	Aktionssatz aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der Aktionssatz wird bearbeitet.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Kein Aktionssatz aktiv.
Bild	Der zeitliche Ablauf der Nahtstellensignale ist im Kapitel 2.4.5 dargestellt.
Anwendungsbeispiel(e)	Entsprechende Anwendungsbeispiele sind im Kapitel 6.1 beschrieben.
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"

DB21, ... DBX32.5 Datenbaustein	M00/M01 aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der Teileprogrammsatz ist abgearbeitet, die Hilfsfunktionen sind ausgegeben und – M00 steht im Arbeitsspeicher – M01 steht im Arbeitsspeicher und NST "M01 aktivieren" ist aktiv Der Programmzustand wechselt auf angehalten.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	– Mit NST "NC-Start" DB21, ... DBX7.1 – Bei Programmabbruch durch Reset	
Bild	 <p> ① Datentransfer in Arbeitsspeicher ② Satz abgearbeitet ③ NC-Satz mit M00 ④ M-Änderungssignal (1 PLC-Zykluszeit) ⑤ NST "M00/M01 aktiv" ⑥ NST "Kanalzustand aktiv" (auch wenn in JOG Achsen gefahren werden) </p>	
korrespondierend mit	NST "M01 aktivieren" (DB21, ... DBX0.5) NST "M01 angewählt" (DB21, ... DBX24.5)	

DB21, ... DBX32.6 Datenbaustein	letzter Aktionssatz aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der letzte Aktionssatz wird bearbeitet.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der letzte Aktionssatz ist nicht in Bearbeitung.	
Bild	Der zeitliche Ablauf der Nahtstellensignale ist im Kapitel 2.4.5 dargestellt.	
Anwendungsbeispiel(e)	Entsprechende Anwendungsbeispiele sind im Kapitel 6.1 beschrieben.	
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX33.4 Datenbaustein	Satzsuchlauf aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Funktion Satzsuchlauf ist aktiv. Sie wurde über die Bedienoberfläche angewählt und mit dem NST "NC-Start" gestartet.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Suchziel wurde gefunden.	
Bild	Der zeitliche Ablauf der Nahtstellensignale ist im Kapitel 2.4.5 dargestellt.	
Anwendungsbeispiel(e)	Mit der Funktion Satzsuchlauf ist es möglich, auf einen bestimmten Satz in einem Teileprogramm zu springen und erst ab diesem Satz die Bearbeitung des Teileprogrammes zu starten. Entsprechende Anwendungsbeispiele für Suchlauf am Endpunkt und Suchlauf an Kontur sind im Kapitel 6.1 beschrieben.	
weiterführende Literatur	/BA/, "Bedienungsanleitung"	

DB21, ... DBX33.5 Datenbaustein	M02/M30 aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<ul style="list-style-type: none"> - NC-Satz mit M02 bzw. M30 (bzw. M17 wenn ein Unterprogramm gestartet wurde) ist vollständig abgearbeitet; sind in diesem Satz auch Verfahrbewegungen programmiert, wird das Signal erst mit Erreichen der Zielposition ausgegeben. - das Programm wurde durch Reset abgebrochen, der Programmzustand wechselt auf abgebrochen. - bei Anwahl der Betriebsart MDA bzw. der Maschinenfunktion REF bzw. PRESET - nach "NOT-AUS quittieren" (DB 10 DBX56.2) 	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> - kein Programmende oder -abbruch - Zustand nach Einschalten der Steuerung - Start eines NC-Programmes 	
Bild	<p style="text-align: right;"> ① Datentransfer in Arbeitsspeicher ② Satz abgearbeitet ③ NC-Satz mit M02 ④ M-Änderungssignal (1 PLC-Zykluszeit) ⑤ NST "M02/M30 aktiv" </p>	

DB21, ... DBX33.5 Datenbaustein	M02/M30 aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Anwendungsbeispiel(e)	Die PLC kann mit diesem Signal das Ende der Programmbearbeitung erkennen und darauf reagieren.
Sonderfälle, Fehler,	<ul style="list-style-type: none"> – Die Funktionen M02 und M30 sind gleichwertig. – Das NST "M02/M30 aktiv" steht nach Programmende statisch an. – Nicht für automatische Folgefunktionen geeignet wie Werkstückzählung, Stangenvorschub u.a.m. Für diese Funktionen ist M02/M30 in einem eigenen Satz zu schreiben und das Wort M02/M30 oder das ausdecodierte M-Signal zu verwenden. – Im letzten Satz eines Programmes dürfen keine Hilfsfunktionen geschrieben werden, die zu Einlesehalt führen und keine S-Werte, die über M02/M30 hinaus wirken sollen.

DB21, ... DBX33.6 Datenbaustein	Transformation aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Im NC-Teilprogramm ist der NC-Befehl TRAORI (Transformation einschalten) programmiert. Dieser Satz wurde von der NC abgearbeitet und die Transformation ist nun aktiviert.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Keine Transformation ist aktiv.	
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"	

DB21, ... DBX33.7 Datenbaustein	Programmtest aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Programmbeeinflussung Programmtest ist aktiv. Es wird für alle Achsen (nicht Spindeln) intern Achsensperre gegeben. Bei der Abarbeitung eines Teilprogrammsatzes oder Teilprogrammes bewegen sich deshalb die Maschinenachsen nicht. Die Achsbewegungen werden aber auf der Bedienoberfläche durch sich verändernde Achspositionswerte simuliert. Die Achspositionswerte für die Anzeige werden aus den rechnerischen Sollwerten generiert. Die Abarbeitung des Teilprogramms läuft sonst ganz normal ab.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Programmbeeinflussung Programmtest ist nicht aktiv.	
korrespondierend mit	NST "Programmtest aktivieren" (DB21, ... DBX1.7) NST "Programmtest angewählt" (DB21, ... DBX25.7)	

DB21, ... DBX35.0 Datenbaustein	Programmzustand läuft Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das Teilprogramm wurde mit NST "NC-Start" gestartet und läuft. Das laufende Programm wurde mit NST "Einlesesperre"(DB21, ... DBX6.1) angehalten.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> – Programm angehalten durch M00/M01 oder NC-Stop oder Betriebsartenwechsel. – Bei Einzelsatzbetrieb ist der Satz abgearbeitet. – Programmende erreicht (M02/M30) – Programmabbruch durch Reset – Kein aktueller Satz im Speicher (z.B. bei MDA) – Aktueller Satz ist nicht abarbeitbar 	
Signal irrelevant bei	Das Teilprogramm wurde mit NST "NC-Start" gestartet und läuft.	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX35.0 Datenbaustein	Programmzustand läuft Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Sonderfälle, Fehler,	Das NST "Programmzustand läuft" wechselt nicht nach 0, wenn die Werkstückbearbeitung durch folgende Ereignisse angehalten wird: – Ausgabe von Vorschubsperrung oder Spindelstop – NST "Einleesperre" – Vorschubkorrektur auf 0% – Ansprechen der Spindel- und Achsüberwachungen – Vorgabe von Lage-Sollwerte im NC-Programm für Achsen im "Nachführbetrieb" für Achsen ohne "Reglerfreigabe" oder für "Parkende Achsen"
korrespondierend mit	NST "Einleesperre"(DB21, ... DBX6.1)

DB21, ... DBX35.1 Datenbaustein	Programmzustand warten Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das laufende Programm ist in einem NC-Satz auf den Programmbefehl WAIT_M oder WAIT_E gestoßen. Die im WAIT-Befehl angegebene Wartebedingung für den Kanal oder die Kanäle ist noch nicht erfüllt.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Programmzustand warten liegt nicht vor.
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

DB21, ... DBX35.2 Datenbaustein	Programmzustand angehalten Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das NC-Teilprogramm ist durch "NC-Stop", "NC-Stop Achsen plus Spindeln", "NC-Stop an Satzgrenze", programmiertem M00 bzw. M01 oder Einzelsatzbetrieb angehalten worden.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Programmzustand angehalten liegt nicht vor.
korrespondierend mit	NST "NC-Stop" (DB21, ... DBX7.3) NST "NC-Stop Achsen plus Spindeln" (DB21, ... DBX7.4) NST "NC-Stop an Satzgrenze" (DB21, ... DBX7.2)

DB21, ... DBX35.3 Datenbaustein	Programmzustand unterbrochen Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Beim Wechsel der Betriebsart von AUTOMATIK bzw. MDA (bei angehaltenem Programmzustand) nach JOG wechselt der Programmzustand auf unterbrochen. Das Programm kann nachher in AUTOMATIK oder MDA durch Betätigen von NC-Start ab der Unterbrechungsstelle weiter abgearbeitet werden.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Programmzustand unterbrochen liegt nicht vor.
Sonderfälle, Fehler,	Das NST "Programmzustand unterbrochen" zeigt an, daß das Teilprogramm durch erneuten Start weiter bearbeitet werden kann.

DB21, ... DBX35.4 Datenbaustein	Programmzustand abgebrochen Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das Programm ist angewählt, aber nicht gestartet oder das laufende Programm wurde mit Reset abgebrochen.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Programmzustand abgebrochen liegt nicht vor.	
korrespondierend mit	NST "Reset" (DB21, ... DBX7.7)	

DB21, ... DBX35.5 Datenbaustein	Kanalzustand aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	In diesem Kanal – läuft momentan in der Betriebsart Automatik oder MDA eine Teileprogramm- abarbeitung bzw. – wird in der Betriebsart JOG mindestens eine Achse verfahren	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	"Kanalzustand unterbrochen" oder "Kanalzustand Reset" liegt vor.	

DB21, ... DBX35.6 Datenbaustein	Kanalzustand unterbrochen Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das NC-Teileprogramm in AUTOMATIK oder MDA bzw. eine Verfahrbewegung in JOG kann durch "NC-Stop", "NC-Stop Achsen plus Spindeln", "NC-Stop an Satzgrenze", programmiertem M00 bzw. M01 oder Einzelsatzbetrieb ist unterbrochen worden. Nach NC-Start kann das Teileprogramm bzw. die unterbrochene Verfahrbewegung weiter abgearbeitet werden.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	"Kanalzustand aktiv" oder "Kanalzustand Reset" liegt vor.	

DB21, ... DBX35.7 Datenbaustein	Kanalzustand Reset Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das Signal wird auf 1 gesetzt, sobald sich der Kanal im Resetzustand befindet, also keine Bearbeitung aktiv ist.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Das Signal wird auf 0 gesetzt, sobald eine Bearbeitung im Kanal stattfindet, z.B. – Abarbeitung eines Teileprogrammes – Satzsuchlauf – TEACH IN aktiv – Überspeichern aktiv u.a.	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX36.4 Datenbaustein	Interruptbehandlung aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)		
Flankenbewertung:	Signal(e) aktualisiert:	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 4.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Ein oder mehrere Kanäle der BAG befinden sich nicht in der gewünschten Betriebsart als Folge aktiver Interruptroutine. Das Signal wird nicht gesetzt, wenn eine Interruptbehandlung in einer Programmbetriebsart durchgeführt wird.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Alle Kanäle haben die angeforderte Betriebsart.		
korrespondierend mit	MD BAG_MASK		

DB21, ... DBB208–267 Datenbaustein	Aktive G-Funktion der Gruppe 1 bis 60 Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)																				
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1																			
Signalzustand <> 0	Es ist eine G-Funktion oder mnemotechnischer Bezeichner der G-Gruppe aktiv. Aus dem Wert (beginnend mit 1) kann die aktive G-Funktion ermittelt werden. 1 = 1. G-Funktion der G-Gruppe 2 = 2. G-Funktion der G-Gruppe 3 = 3. G-Funktion der G-Gruppe : Eine Auflistung der möglichen G-Gruppen mit den dazugehörigen Funktionen entnehmen Sie bitte der Programmieranleitung																				
Signalzustand = 0	Keine G-Funktion oder mnemotechnischer Bezeichner der G-Gruppe aktiv.																				
Anwendungsbeispiel(e)	Die aktive G-Gruppe wird dual in dem betreffenden Byte abgelegt. Es gilt dabei folgende Bewertung: <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Bit</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Bewertung</td> <td>128</td> <td>64</td> <td>32</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> Beispiel: G90 0 1 0 1 1 0 1 0			Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	Bewertung	128	64	32	16	8	4	2	1
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0													
Bewertung	128	64	32	16	8	4	2	1													
Sonderfälle, Fehler,	G-Funktionen werden im Gegensatz zu Hilfsfunktionen nicht quittungsgesteuert an die PLC ausgegeben, d.h. das Teilprogramm wird nach der G-Funktionsausgabe sofort weiter abgearbeitet.																				
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"																				

DB21, ... DBX318.0 Datenbaustein	Asup ist angehalten Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 5.3
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das Signal wird auf 1 gesetzt, wenn die Steuerung selbsttätig vor dem ASUP-Ende stoppt. Das NST "Asup ist angehalten" wird nur für den Fall "Interrupt in einer Programmbetriebsart und Kanalzustand gestoppt" versorgt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Das NST Signal "Asup ist angehalten" wird mit Start und Reset auf 0 gesetzt.	
Bild: Typischer Ablauf Asup mit REPOSA		
Asup mit REPOSA wird im Zustand Automatik angehalten ausgelöst	Wird das Interruptprogramm mit REPOSA abgeschlossen so ist folgender Ablauf typisch: – Mit Stop-Taste, Stop-All-Taste, oder durch Alarm wird das Teileprogramm angehalten. – Die Steuerung nimmt den Programmzustand "angehalten" ein. – Der PLC löst über den Baustein FC9 ein ASUP aus. – Vor dem Wiederanfahren an die Kontur hält die Steuerung an und geht in den Programmzustand "angehalten". Das NST "Asup ist andehalten" wird gesetzt. – Der Benutzer drückt Start. Das NST "Asup ist angehalten" wird zurückgesetzt, die Wiederanfahrbewegung wird begonnen. – Mit dem Ende der Wiederanfahrbewegung wird das FC9 Signal "Asup Done" gesetzt und die Bahn des unterbrochenen Teileprogramms wird fortgesetzt.	

DB21, ... DBX318.1 Datenbaustein	Satzsuchlauf via Programmtest ist aktiv Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Durch den PI-Dienst für _N_FINDBL dem Parameter 5 wird SERUPRO aktiviert. Zeitraum für den aktiven Signalzustand: Die NCK läuft im internen Modus Programmtest bis der Zielsatz des Suchlaufs im Hauptlauf eingewechselt wird und der Programmzustand nach "angehalten" wechselt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die NCK stoppt am Beginn des Zielsatzes und wählt intern Programmtest wieder ab. Von der NCK wird jetzt die Stop-Bedingung "Suchziel gefunden" angezeigt.	
Sonderfälle, Fehler,	Die Funktion SERUPRO darf nur in der Betriebsart "Automatik" im Programmzustand abgebrochen aktiviert werden.	

5.2 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX319.0 Datenbaustein	REPOSMODEEDGEACKN Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das von der NCK erkannte NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) wird mit dem NST "REPOSMODEEDGEACKN" (DB21, ... DBX319.0) quittiert, wenn Pegelsignale von NST "REPOSMODE0-2" (DB21, ... DBX31.0-31.2) und von NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) in der NC übernommen wurden. Die Pegel beziehen sich auf den aktuellen Satz im Hauptlauf.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	SERUPRO-ASUP stoppt selbständig vor dem REPOS und NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) wirkt nicht auf SERUPRO-Anfahren.
korrespondierend mit	NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4)

DB21, ... DBX319.1-319.3 Datenbaustein	Repos Path Mode Quitt0-2 Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch
Signalzustand 1	Mit dem NST "Repos Path Mode Quitt0-2" (DB21, ... DBX319.1-319.3) kann mit den 3 Bits eine der Funktionen für den Wiederanfahrpunkt RMB, RMI, RME oder RMN nach folgender Codierung zum PLC quittiert werden: DB21, ... DBX319.1-319.3 = 1 RMB Wiederanfahren am Satz-Anfangspunkt DB21, ... DBX319.1-319.3 = 2 RMI Wiederanfahren am Unterbrechungspunkt. DB21, ... DBX319.1-319.3 = 3 RME Wiederanfahren am Satz-Endpunkt DB21, ... DBX319.1-319.3 = 4 RMN Wiederanfahren an nächstliegenden Bahnpunkt
Signalzustand 0	DB21, ... DBX319.1-319.3 = 0 RMNOTDEF Der nicht umdefinierte ReposMode wird zum PLC quittiert.
Bild: Beispielhafter Ablauf von REPOS Quittierungen im Teileprogramm Zeitlicher Signalverlauf des Quittierungsvorgangs vom NCK	<p> 1 Start des Teileprogramms 2 Stop des Teileprogramms 3 RMN vorwählen 4 ASUP auslösen 5 Befehl mit ASUP wird begonnen 6 Wiederanfahrbewegung von REPOS ist beendet. Der Restsatz beginnt 7 Der Restsatz ist zu Ende </p> <p> REPOSPATHMODE REPOSMODEEDGE REPOSMODEEDGEACKN Repos Path Mode Quitt </p> <p>t →</p>
korrespondierend mit	NST "REPOSPATHMODE0-2" (DB21, ... DBX31.0-31.2) NST "REPOSMODEEDGE" (DB21, ... DBX31.4) NST "REPOSMODEEDGEACKN" (DB21, ... DBX319.0) NST "Repos Delay Quitt" (DB31, ... DBX70.2)
weiterführende Literatur	Kapitel für Satzsuchlauf, "Wiederanfahren nach SERUPRO-Suchziel gefunden"

DB21, ... DBX319.5 Datenbaustein	Repos DEFERAL Chan Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.4
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Alle Achsen die von diesem Kanal aktuell kontrolliert werden, haben entweder keine REPOS-Verschiebung oder ihre REPOS-Verschiebungen sind ungültig.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Sonstige.	
korrespondierend mit	NST "Repos Verschiebung" (DB31, ... DBX70.0)	

5.3 Achsspezifische Signale

5.3 Achsspezifische Signale

DB31, ... DBX10.0 Datenbaustein	REPOSDELAY Signal(e) an Kanal (PLC → NCK) auch (MMC → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.3
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die REPOS-Verschiebung für diese Achse wird erst mit ihrer nächsten Programmierung herausfahren.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die REPOS-Verschiebung für diese Achse ist nicht aktiv.
Sonderfälle, Fehler,	Folgende Sonderfälle sind zu berücksichtigen: – Werden Achsen immer absolut programmiert, so hat das NST "REPOSDELAY" für Vorgänge mit oder ohne Verschiebung die selbe Bedeutung. – Auf Maschinenachsen, die eine Bahn bilden, wirkt das NST "REPOSDELAY" nicht.
korrespondierend mit	NST "REPOSPATHMODE0-2" (DB21, ... DBX31.0-31.2) NST "REPOS Delay Quitt" (DB31, ... DBX70.2) NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX72.0) Signal (MMC → PLC)

DB31, ... DBX70.0 Datenbaustein	REPOS Verschiebung Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.3
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Eine REPOS-Verschiebung muß für die entsprechende Achse herausgefahren werden.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Es muß keine REPOS-Verschiebung für die Achse herausgefahren werden.
korrespondierend mit	NST "REPOS Verschiebung gültig" (DB31, ... DBX70.1)

DB31, ... DBX70.1 Datenbaustein	REPOS Verschiebung gültig Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.3
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der Gültigkeitsbereich von der REPOS-Verschiebung wird mit dem Wert 1 angezeigt. Die REPOS-Verschiebung wurde gültig berechnet.
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Mit den Wert Null wird angezeigt, daß die REPOS-Verschiebung ungültig berechnet wurde.
Anwendungsbeispiel(e)	REPOS-Verschiebung im Gültigkeitsbereich aktualisieren: Zwischen SERUPRO-Ende und Start kann mit Modewechsel die Achse in JOG verfahren werden. Der Anwender fährt die REPOS-Verschiebung auf den Wert Null.
korrespondierend mit	NST "REPOS Verschiebung" (DB31, ... DBX70.0)

DB31, ... DBX70.2 Datenbaustein	REPOS Delay Quitt Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.4
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die REPOS-Verschiebung der erst mit der nächsten Programmierung herausgefuhrte Achse vom PLC mit NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) wird quittiert. Dieses Signal verhält sich analog zu NST "Repos Path Mode Quitt0-2" (DB21, ... DBX319.1-319.3).
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Mit den Wert Null wird quittiert, daß die REPOS-Verschiebung für diese Achse nicht aktiv ist. Dieses Signal wird mit dem Einwechseln des Restsatzes zurückgenommen.
Anwendungsbeispiel(e)	Siehe Ablauf der REPOS Quittierungen im Teileprogramm und Sinalverlauf von NST "Repos Path Mode Quitt0-2" (DB21, ... DBX319.1-319.3).
korrespondierend mit	NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0)

DB31, ... DBX72.0 Datenbaustein	REPOSDELAY Signal(e) von Kanal (MMC → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.4
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die REPOS-Verschiebung für diese Achse wird erst mit ihrer nächsten Programmierung herausfahren.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die REPOS-Verschiebung für diese Achse ist nicht aktiv.	
Sonderfälle, Fehler,	Folgende Sonderfälle sind zu berücksichtigen: – Werden Achsen immer absolut programmiert, so hat das NST "REPOSDELAY" für Vorgänge mit oder ohne Verschiebung die selbe Bedeutung. – Auf Maschinenachsen, die eine Bahn bilden, wirkt das NST "REPOSDELAY" nicht.	
korrespondierend mit	NST "REPOSPATHMODE0-2" (DB21, ... DBX31.0-31.2) NST "REPOSDELAY" (DB31, ... DBX10.0) Signal (PLC → NCK) NST "REPOS Delay Quitt" (DB31, ... DBX70.2)	

DB31, ... DBX76.4 Datenbaustein	Bahnachse Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6.4
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der aktuelle Zustand des aktuell zu bearbeitenden Satz einer Bahnachse wird beim Wert 1 angezeigt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Ist der SERUPRO-Vorgang mit Suchziel gefunden beendet, bezieht sich das NST "Bahnachse" mit den Wert Null auf den Zielsatz.	



Beispiel

6

Zum Thema Satzsuchlauf existieren mehrere Beispiele, die im direkten Zusammenhang in den entsprechenden Kapiteln behandelt werden.

Datenfelder, Listen

7

Verweis bei den Daten

Bei Daten, die nicht in dieser Funktionsbeschreibung beschrieben sind, gibt es einen entsprechenden Verweis (z. B. /K1/ bedeutet, daß die Beschreibung in der Funktionsbeschreibung K2 zu finden ist).

7.1 Allgemeine Maschinendaten

7.1.1 Allgemeine Maschinendaten der Bedientafelfront

Nummer		Bezeichner	Name	Dok. Verweis
MMC-Maschinendaten(\$MM_ ...)				
ADV	EMB	ADV ⇒ ADVANCED,	EMB ⇒ EMBEDDED (ab SW 6.1)	
9421	9421	MA_AXES_SHOW_GEO_FIRST	Geo-Achsen des Kanals zu erst anzeigen	IM2/IM4
9422	9422	MA_PRESET_MODE	PRESET / Basisversch. in JOG. 0: kein SK, 1: PRESET, 2: Istwertsetzen 3: Istwertsetzen in gerade aktiven Frame	IM2/IM4
9423	9423	MA_MAX_SKP_LEVEL	Mit diesem Maschinendatum wird die Anzahl der Programmebenen festgelegt, die im Teilprogramm mit "/" ausgeblendet werden können	IM2/IM4

7.1 Allgemeine Maschinendaten

7.1.2 Allgemeine Maschinendaten BAG/Programmbetrieb

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
10010	ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[n]	Kanal gültig in BAG [Kanalnr.]: 0, 1	
10280	PROG_FUNCTION_MASK	Vergleichsbefehle ">" und "<" kompatibel zu SW 6.3	
10617	FRAME_SAVE_MASK	Verhalten von Frames beim Unterprogramm-Rücksprung mit SAVE (ab SW 6.1)	
10700	PREPROCESSING_LEVEL	Programmvorverarbeitungsstufe	V2
10702	IGNORE_SINGLEBLOCK_MASK	Einzelatzstop verhindern	
10707	PROG_TEST_MASK	Programmtest Modi (ab SW 6.1)	
10708	SERUPRO_MASK	Satzsuchlauf Modi (ab SW 6.1)	
10710	PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[n]	Zu aktualisierende Settingdaten [Index]: 0...9	
10713	M_NO_FCT_STOPRE	M-Funktion mit Vorlaufstopp (ab SW 6.3)	H2
10715	M_NO_FCT_CYCLE	Durch UP zu ersetzende M-Funktion	FBFA
10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME	UP-Name für M-Funktions-Ersetzung	FBFA
10717	T_NO_FCT_CYCLE_NAME	Name des Werkzeugwechselzyklus für T-Funktion (ab SW 5.2)	FBFA
10718	M_NO_FCT_CYCLE_PAR	M-Funktionsersetzung mit Parameterübergabe (ab SW 6.3)	FBFA
10719	T_NO_FCT_CYCLE_MODE	Parametrierung der T-Funktionsersetzung (ab SW 6.4)	FBFA
11450	SEARCH_RUN_MODE	Steuerungsverhalten und Ausgabe der Spindelhilfsfunktionen nach SSL (ab SW 5.3)	
11470	REPOS_MODE_MASK	Repositioniereigenschaften (ab SW 6.3)	
11600	BAG_MASK	BAG-Verhalten bezüglich ASUP	
11602	ASUP_START_MASK	Stoppgründe für ASUP ignorieren	
11604	ASUP_START_PRIO_LEVEL	Prioritäten für "ASUP_START_MASK wirksam"	
11610	ASUP_EDITABLE	Aktivierung eines ASUPs für RET/REPOS	
11612	ASUP_EDIT_PROTECTION_LEVEL	Schutzstufe des anwenderspezifischen ASUPs für RET und/oder REPOS	
17200	GMMC_INFO_NO_UNIT	globale HMI Info (ohne physikalische Einheit)	
17201	GMMC_INFO_NO_UNIT_STATUS	globale HMI Statusinfo (ohne physik. Einheit)	
18360	MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE	FIFO-Buffer Größe für eine Programmebene	
18362	MM_EXT_PROG_NUM	Anzahl externer Programmebenen (DRAM)	

7.2 Kanal–Maschinendaten

7.2.1 Grundmaschinendaten des Kanals

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch(\$MC_ ...)			
20000	CHAN_NAME	Kanalname	
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n]	Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse [GEOAchsnr.]: 0...2	K2
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n]	Geometrieachsname im Kanal [GEOAchsnr.]: 0...2	K2
20070	AXCONF_MACHAX_USED[n]	Maschinenachsnummer gültig im Kanal [Kanalachsnr.]: 0...7	K2
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[n]	Kanalachsname im Kanal [Kanalachsnr.]: 0...7	K2
20090	SPIND_DEF_MASTER_SPIND	Löschstellung der Masterspindel im Kanal	S1
20100	DIAMETER_AX_DEF	Geometrieachse mit Planachsfunktion	P1
20108	PROG_EVENT_MASK	Ereignisgesteuerte Prorammaufrufe (SW 6.1)	
20109	PROG_EVENT_MASK_PROPERTIES	Eigenschaften Prog–Events (ab SW 6.3)	
20114	MODESWITCH_MASK	Einstellung für Repos	
20116	IGNORE_INHIBIT_ASUP	Anwender–ASUPs trotz Einlesesperre komplett abarbeiten	
20117	IGNORE_SINGLEBLOCK_ASUP	Anwender–ASUPs trotz Einzelsatzbearbeitung komplett abarbeiten	
20160	CUBIC_SPLINE_BLOCKS	Anzahl der Sätze beim C–Spline	
20170	COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT	Maximale Verfahrlänge eines NC–Satzes bei Kompression	
20210	CUTCOM_CORNER_LIMIT	Maximalwinkel für Ausgleichssätze bei WRK	W1
20220	CUTCOM_MAX_DISC	Maximaler Wert für DISC	W1
20230	CUTCOM_CURVE_INSERT_LIMIT	Maximalwinkel für Schnittpunktberechnung bei WRK	W1
20240	CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS	Sätze für vorausschauende Konturberechnung bei WRK	W1
20250	CUTCOM_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS	Satzanzahl ohne Verfahrbewegung bei WRK	W1
20270	CUTTING_EDGE_DEFAULT	Grundstellung der Werkzeugschneide ohne Programmierung	W1
20400	LOOKAH_USE_VELO_NEXT_BLOCK	Lookahead auf programmierte Folgesatzgeschwindigkeit	B1
20430	LOOKAH_NUM_OVR_POINTS	Anzahl der Korrektorschalter–Eckwerte bei Lookahead	B1
20440	LOOKAH_OVR_POINTS[n]	Korrektorschalter–Eckwerte bei Lookahead [Eckwertnummer]: 0...1	B1
20500	CONST_VELO_MIN_TIME	Minimale Zeit mit konstanter Geschwindigkeit	B2
20600	MAX_PATH_JERK	Bahnbezogener Maximalruck	B2
20610	ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE	Beschleunigungsreserve für überlagerte Bewegungen	

7.2 Kanal-Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20700	REFP_NC_START_LOCK	NC-Startsperre ohne Referenzpunkt	R1
20750	ALLOW_GO_IN_G96	G0-Logik bei G96	V1
20800	SPF_END_TO_VDI	Unterprogrammende an PLC	H2
21000	CIRCLE_ERROR_CONST	Kreisendpunktüberwachung Konstante	
21010	CIRCLE_ERROR_FACTOR	Kreisendpunktüberwachung Faktor	
21100	ORIENTATION_IS_EULER	Winkeldefinition bei Orientierungsprogrammierung	F2
21110	X_AXIS_IN_OLD_X_Z_PLANE	Koordinatensystem bei automatischer Frame- definition	K2
21200	LIFTFAST_DIST	Verfahrstrecke bei Schnellabheben von der Kontur	
21210	SETINT_ASSIGN_FASTIN	NCK-Eingangsbytes für Interrupts	
21202	LIFTFAST_WITH_MIRROR	Schnellabheben mit Spiegeln	
21250	START_INDEX_R_PARAM	Nummer des ersten kanalspezifischen R- parameters	S7

7.2.2 Satzsuchlauf

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20128	COLLECT_TOOL_CHANGE	Werkzeugwechselfaßsammeln im Suchlauf	
22600	SERUPRO_SPEED_MODE	Geschwindigkeit bei Suchlauf-Typ 5 (ab SW 6.1)	
22601	SERUPRO_SPEED_FACTOR	Geschwindigkeitsfaktor bei Suchlauftyp 5 (ab SW 6.1)	
22621	ENABLE_START_MODE_MASK_PRT	Schaltet MD 22620: START_MODE_MASK_ PRT bei Suchlauf SERUPRO frei (ab SW 6.3)	
22622	DISABLE_PLC_START	Teileprogrammstart via PLC erlauben (ab SW 6.4)	

7.2.3 Reset-Verhalten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20110	RESET_MODE_MASK	Festlegung der Steuerungs-Grundstellung bei RESET	
20112	START_MODE_MASK	Festlegung der Steuerungs-Grundstellung bei NC-Start nach Hochlauf und bei RESET	
20118	GEOAX_CHANGE_RESET	Automatischen Geometrieachswechsel erlauben	

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
20120	TOOL_RESET_VALUE	Werkzeug, dessen Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird	
20121	TOOL_PRESEL_RESET_VALUE	Vorgewähltes Werkzeug, dessen Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende) angewählt wird	
20130	CUTTING_EDGE_RESET_VALUE	Festlegung der Werkzeugschneide im Hochlauf (Reset/TP-Ende)	
20140	TRAFO_RESET_VALUE	Aktive Transformation bei RESET	
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]	Löschstellung der G-Gruppen [G-Gruppennr.]: 0...59	
20152	GCODE_RESET_MODE	G-Code-Grundstellung bei RESET	
20156	MAXNUM_GCODES_EXT	Resetverhalten der externen G-Gruppen (ab SW 6.3)	FBFA
22620	START_MODE_MASK_PRT	Grundstellung bei speziellen NC-Start nach Hochlauf und bei RESET (ab SW 6.3)	

7.2.4 Hilfsfunktionseinstellungen des Kanals

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch(\$MC_ ...)			
22000	AUXFU_ASSIGN_GROUP[n]	Hilfsfunktionsgruppe [HiFunnr. im Kanal]: 0...49	H2
22010	AUXFU_ASSIGN_TYPE[n]	Hilfsfunktionsart [HiFunnr. im Kanal]: 0...49	H2
22020	AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[n]	Hilfsfunktionserweiterung [HiFunnr. im Kanal]: 0...49	H2
22030	AUXFU_ASSIGN_VALUE[n]	Hilfsfunktionswert [HiFunnr. im Kanal]: 0...49	H2
22200	AUXFU_M_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der M-Funktionen	H2
22210	AUXFU_S_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der S-Funktionen	H2
22220	AUXFU_T_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der T-Funktionen	H2
22230	AUXFU_H_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der H-Funktionen	H2
22240	AUXFU_F_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der F-Funktionen	H2
22250	AUXFU_D_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der D-Funktionen	H2
22260	AUXFU_E_SYNC_TYPE (in Vorbereitung)	Ausgabezeitpunkt der E-Funktionen.	–
22300	AUXFU_AT_BLOCK_SEARCH_END	Hilfsfunktionsausgabe nach Satzsuchlauf	H2
22400	S_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET	S-Funktion über RESET wirksam	S1
22410	F_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET	F-Funktion über RESET wirksam	V1
22500	GCODE_OUTPUT_TO_PLC	G-Funktionen an PLC	
22510	GCODE_GROUPS_TO_PLC	G-Codes, die bei Satzwechsel/Reset an die Nahtstelle NCK/PLC ausgegeben werden	
22550	TOOL_CHANGE_MODE	Neue Werkzeugkorrektur bei M-Funktion	W1
22560	TOOL_CHANGE_M_CODE	M-Funktion für Werkzeugwechsel	W1

7.2.5 Transformationsdefinitionen im Kanal

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch(\$MC_...)			
24100	TRAFO_TYPE_1	Definition der Transformation 1 im Kanal	F2
24110	TRAFO_AXES_IN_1[n]	Achszuordnung für Transformation [Achsisindex]: 0...7	F2
24120	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[n]	Zuordnung GEOachse zu Kanalachse für Transformation 1 [GEOachsnr.]: 0...2	F2, M1
24200	TRAFO_TYPE_2	Definition der Transformation 2 im Kanal	F2
24210	TRAFO_AXES_IN_2[n]	Achszuordnung für Transformation 2 [Achsisindex]: 0...7	F2
24220	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_2[n]	Zuordnung GEOachse zu Kanalachse für Transformation 2 [GEOachsnr.]: 0...2	F2, M1
24300	TRAFO_TYPE_3	Definition der Transformation 3 im Kanal	F2
24310	TRAFO_AXES_IN_3[n]	Achszuordnung für Transformation 3 [Achsisindex]: 0...7	F2
24320	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_3[n]	Zuordnung GEOachse zu Kanalachse für Transformation 3 [GEOachsnr.]: 0...2	F2, M1
24400	TRAFO_TYPE_4	Definition der Transformation 4 im Kanal	F2
24410	TRAFO_AXES_IN_4[n]	Achszuordnung für Transformation 4 [Achsisindex]: 0...7	F2
24420	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_4[n]	Zuordnung GEOachse zu Kanalachse für Transformation 4 [GEOachsnr.]: 0...2	F2, M1
24430	TRAFO_TYPE_5	Definition der Transformation 5 im Kanal	F2
24432	TRAFO_AXES_IN_5[n]	Achszuordnung für Transformation 5 [Achsisindex]: 0...7	F2
24434	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_5[n]	Zuordnung GEOachse zu Kanalachse für Transformation 5 [GEOachsnr.]: 0...2	F2, M1
24440	TRAFO_TYPE_6	Definition der Transformation 6 im Kanal	F2
24442	TRAFO_AXES_IN_6[n]	Achszuordnung für Transformation 6 [Achsisindex]: 0...7	F2
24444	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_6[n]	Zuordnung GEOachse zu Kanalachse für Transformation 6 [GEOachsnr.]: 0...2	F2, M1
24450	TRAFO_TYPE_7	Definition der Transformation 7 im Kanal	F2
24452	TRAFO_AXES_IN_7[n]	Achszuordnung für Transformation 7 [Achsisindex]: 0...7	F2
24454	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_7[n]	Zuordnung GEOachse zu Kanalachse für Transformation 7 [GEOachsnr.]: 0...2	F2, M1
24460	TRAFO_TYPE_8	Definition der Transformation 8 im Kanal	F2
24462	TRAFO_AXES_IN_8[n]	Achszuordnung für Transformation 8 [Achsisindex]: 0...7	F2
24464	TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_8[n]	Zuordnung GEOachse zu Kanalachse für Transformation 8 [GEOachsnr.]: 0...2	F2, M1
24500	TRAFO5_PART_OFFSET_1[n]	Verschiebungsvektor der 5-Achstransforma- tion 1 [Achsnr.]: 0...2	F2
24510	TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_1[n]	Positionsoffset der Rundachsen 1/2 für die 5-Achstransformation 1 [Achsnr.]: 0...1	F2

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
24520	TRAFO5_ROT_SIGN_IS_PLUS_1[n]	Vorzeichen der Rundachse 1/2 für die 5-Achstransformation 1 [Achsnr.]: 0...1	F2
24530	TRAFO5_NON_POLE_LIMIT_1	Definition des Polbereichs für 5-Achstransformation 1	F2
24540	TRAFO5_POLE_LIMIT_1	Endwinkeltoleranz bei Interpolation durch den Pol für 5-Achstransformation 1	F2
24550	TRAFO5_BASE_TOOL_1[n]	Vektor des Basiswerkzeugs bei Aktivierung der 5-Achstransformation 1 [Achsnr.]: 0...2	F2
24560	TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[n]	Vektor des kinematischen Versatzes der 5-Achstransformation 1 [Achsnr.]: 0...2	F2
24600	TRAFO5_PART_OFFSET_2[n]	Verschiebungsvektor der 5-Achstransformation 2 [Achsnr.]: 0...2	F2
24610	TRAFO5_ROT_AX_OFFSET_2[n]	Positionsoffset der Rundachsen 1/2 für die 5-Achstransformation 2 [Achsnr.]: 0...1	F2
24620	TRAFO5_ROT_SIGN_IS_PLUS_2[n]	Vorzeichen der Rundachse 1/2 für die 5-Achstransformation 2 [Achsnr.]: 0...1	F2
24630	TRAFO5_NON_POLE_LIMIT_2	Definition des Polbereichs für 5-Achstransformation 2	F2
24640	TRAFO5_POLE_LIMIT_2	Endwinkeltoleranz bei Interpolation durch den Pol für 5-Achstransformation 2	F2
24650	TRAFO5_BASE_TOOL_2[n]	Vektor des Basiswerkzeugs bei Aktivierung der 5-Achstransformation 2 [Achsnr.]: 0...2	F2
24660	TRAFO5_JOINT_OFFSET_2[n]	Vektor des kinematischen Versatzes der 5-Achstransformation 2 [Achsnr.]: 0...2	F2

7.2.6 Kanalspezifische Speichereinstellungen

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch(\$MC_ ...)			
25000	REORG_LOG_LIMIT	Prozentsatz des IPO-Puffers für Freigabe des Logfiles	S7
28000	MM_REORG_LOG_FILE_MEM	Speichergröße für REORG (DRAM)	S7
28010	MM_NUM_REORG_LUD_MODULES	Anzahl der Bausteine für lokale Anwendervariablen bei REORG (DRAM)	S7
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	Anzahl der lokalen Anwendervariablen (DRAM)	S7
28030	MM_NUM_LUD_NAMES_PER_PROG	Anzahl der lokalen Anwendervariablen pro Programm (DRAM)	S7
28040	MM_LUD_VALUES_MEM (in Vorbereitung)	Speichergröße für lokale Anwendervariablen (DRAM)	–

7.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
28050	MM_NUM_R_PARAM	Anzahl der kanalspezifischen R-Parameter (SRAM)	S7
28060	MM_IPO_BUFFER_SIZE	Anzahl der NC-Sätze im IPO-Puffer (DRAM)	S7
28070	MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP (in Vorbereitung)	Anzahl der Sätze für die Satzaufbereitung. (DRAM)	–
28080	MM_NUM_USER_FRAMES	Anzahl der einstellbaren Frames (SRAM)	S7
28090	MM_NUM_CC_BLOCK_ELEMENTS	Anzahl Satzelemente für Compile-Zyklen (DRAM)	S7
28100	MM_NUM_CC_BLOCK_USER_MEM	Größe des Satzspeichers für Compile-Zyklen (DRAM)	S7
28400	MM_ABSBLOCK	Basis-Satzanzeige dimensionieren	
28402	MM_ABSBLOCK_BUFFER[2]	Größe des Upload-Buffers dimensionieren	
28500	MM_PREP_TASK_STACK_SIZE	Stackgröße der Präparationstask (DRAM)	S7
28510	MM_IPO_TASK_STACK_SIZE	Stackgröße der Ipo-Task (DRAM)	S7

7.2.7 Programmlaufzeit und Werkstückzähler (ab SW 5.2)

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch(\$MC_ ...)			
27860	PROCESSTIMER_MODE	Aktivierung der Laufzeit-Messung	
27880	PART_COUNTER	Aktivierung der Werkstück-Zähler	
27882	PART_COUNTER_MCODE[]	Werkstückzählung über einen M-Befehl	

7.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch(\$MA_ ...)			
30550	AXCONF_ASSIGN_MASTER_CHAN	Löschstellung des Kanals für Achswechsel	K5
30600	FIX_POINT_POS	Festwertpositionen der Achsen bei G75	
33100	COMPRESS_POS_TOL	Maximale Abweichung bei Kompression	

7.4 Kanalspezifische Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch(\$SC_ ...)			
42000	THREAD_START_ANGLE	Startwinkel bei Gewinde	V1
42010	THREAD_RAMP_DISP	Hochlauf- und Bremsweg der Vorschubachse beim Gewindeschneiden	V1
42100	DRY_RUN_FEED	Probelaufvorschub	V1
42200	SINGLEBLOCK2_STOPRE	Debugmode für SBL2 aktivieren (ab Sw 6.3)	
42444	TARGET_BLOCK_INCR_PROG	Aufsetzmodus nach Satzsuchlauf mit Berechnung (ab Sw 4.3)	
42700	EXT_PROG_PATH	Angabe eines externen Programmpfades beim Unterprogrammaufruf EXTCALL	
42750	ABSBLOCK_ENABLE	Basis-Satzanzeige freigeben (ab SW 6.4)	
42990	MAX_BLOCKS_IN_IPOBUFFER	Steuerung der maximalen Anzahl von Sätzen im Interpolationspuffer	

7.5 Nahtstellensignale

In den nachfolgenden Tabellen der Nahtstellensignale steht immer ein Verweis, wo dieses bzw. diese Gruppe von Nahtstellensignalen beschrieben ist (z. B. /R1/ für Funktionsbeschreibung R1). Signale, die im Detail in Kapitel 5 beschrieben sind oder die selbsterklärend sind, enthalten keinen Verweis.

Die gesamte Darstellung aller Nahtstellensignale finden Sie in

Literatur: /LIS/, Listen

7.5.1 Analoge Ein- und Ausgänge

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
allgemeine Signale an NCK			
10	DBX56.1	NOT-AUS	N2

7.5.2 DB11, ... BAG-Signale

Beschreibung der Nahtstellensignale

Die Signale des BAG-DBs von PLC → NCK werden in dieser Funktionsbeschreibung in Kapitel 3.5.1 beschrieben.

Die Signale des BAG-DBs von NCK → PLC werden in dieser Funktionsbeschreibung in Kapitel 3.5.2 beschrieben.

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
PLC an NCK			
11	DBX0.0	Betriebsart AUTOMATIK	
	DBX0.1	Betriebsart MDA	
	DBX0.2	Betriebsart JOG	
	DBX0.4	Betriebsart-Wechselsperre	
	DBX0.5	BAG-Stop	
	DBX0.6	BAG-Stop Achsen plus Spindel	
	DBX0.7	BAG-RESET	
11	DBX1.0	Maschinenfunktion Teach In	
	DBX1.1	Maschinenfunktion REPOS	
	DBX1.2	Maschinenfunktion REF	

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
NCK an PLC			
11	DBX4.0	angewählte Betriebsart AUTOMATIK	
	DBX4.1	angewählte Betriebsart MDA	
	DBX4.2	angewählte Betriebsart JOG	
11	DBX5.0	angewählte Maschinenfunktion Teach In	
	DBX5.1	angewählte Maschinenfunktion REPOS	
	DBX5.2	angewählte Maschinenfunktion REF	
11	DBX6.0	aktive Betriebsart AUTOMATIK	
	DBX6.1	aktive Betriebsart MDA	
	DBX6.2	aktive Betriebsart JOG	
	DBX6.3	BAG betriebsbereit	
	DBX6.7	alle Kanäle im Reset-Zustand	
11	DBX7.0	aktive Maschinenfunktion Teach In	
	DBX7.1	aktive Maschinenfunktion REPOS	
	DBX7.2	aktive Maschinenfunktion REF	

7.5.3 DB21, ... Kanal-Signale

Signale an BAG vom PLC an NCK

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
an Kanal			
21	DBX0.3	DRF aktivieren	H1
	DBX0.4	Einzelstart aktivieren	
	DBX0.5	M01 aktivieren	
	DBX0.6	Probelaufvorschub aktivieren	V1
21	DBX1.0	Referieren aktivieren	R1
	DBX1.6	PLC-Aktion beendet	
	DBX1.7	Programmtest aktivieren	
21	DBB2	Satz ausblenden /0 bis /7	
21	DBX7.0	NC-Startsperre	
	DBX7.1	NC-Start	
	DBX7.2	NC-Stop an Satzgrenze	
	DBX7.3	NC-Stop	
	DBX7.4	NC-Stop Achsen plus Spindeln	
	DBX7.7	Reset	
21	DBX31.0– DBX31.2*	REPOSPATHMODE0–2 (ab SW 6.3)	
21	DBX31.4	REPOSMODEEDGE (ab SW 6.3)	

* Diese Signale an BAG sind auch vom HMI/MMC an NCK verfügbar.

7.5 Nahtstellensignale

Signale vom BAG an PLC

DB-Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
von Kanal			
21	DBX24.3	DRF angewählt	H1
	DBX24.4	Einzelatz angewählt	
	DBX24.5	M01 angewählt	
	DBX24.6	Probelaufvorschub angewählt	V1
21	DBX25.3	Vorschubkorrektur für Eilgang angewählt	V1
	DBX25.7	Programmtest angewählt	
21	DBB26	Satzausblenden angewählt	
21	DBX27.0	Satzausblenden angewählt	
21	DBX27.1	Satzausblenden angewählt	
21	DBX31.6	Satzausblenden aktiv /8	
21	DBX31.7	Satzausblenden aktiv /9	
21	DBX32.3	Aktionssatz aktiv	
	DBX32.4	Anfahrtsatz aktiv	
	DBX32.5	M00/M01 aktiv	
	DBX32.6	letzter Aktionssatz aktiv	
21	DBX33.0	Referieren aktiv	R1
	DBX33.4	Satzsuchlauf aktiv	
	DBX33.5	M02/M30 aktiv	
	DBX33.6	Transformation aktiv	
	DBX33.7	Programmtest aktiv	
21	DBX35.0	Programm Zustand: läuft	
	DBX35.1	Programm Zustand: warten	
	DBX35.2	Programm Zustand: angehalten	
21	DBX35.3	Programm Zustand: unterbrochen	
	DBX35.4	Programm Zustand: abgebrochen	
	DBX35.5	Kanal Zustand: aktiv	
	DBX35.6	Kanal Zustand: unterbrochen	
	DBX35.7	Kanal Zustand: Reset	
21	DBB208	Nr. der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 1 (dual)	
21	DBB209	Nr. der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 2 (dual)	
21	DBB210	Nr. der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 3 (dual)	
21	DBB ...	Nr. der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe ...(dual)	
21	DBB266	Nr. der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe n-1 (dual)	
21	DBB208	Nr. der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe n (dual)	
21	DBX318.0	ASUP ist angehalten (ab SW 5.3)	
21	DBX318.1	Satzsuchlauf via Programmtest ist aktiv (ab SW 6.1)	
21	DBX319.0	REPOSMODEEDGEACKN (ab SW 6.3)	
21	DBX319.1- DBX319.3	Repos Path Mode Quitt0-2 (ab SW 6.4)	
21	DBX319.5	Repos DEFERAL Chan (ab SW 6.4)	

7.5.4 DB31, ... Achsspezifische–Signale

DB–Nummer	Byte.Bit	Name	Verweis
an Kanal			
31	DBX10.0	REPOSDALAY (ab SW 6.3)	
von Kanal			
31	DBX70.0	REPOS Verschiebung (ab SW 6.3)	
31	DBX70.1	REPOS Verschiebung gültig (ab SW 6.3)	
31	DBX70.2	REPOS Dalay Quitt (ab SW 6.4)	
31	DBX72.0	REPOSDALAY (ab SW 6.4)	
31	DBX76.2	Bahnachse (ab SW 6.4)	

7.6 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der
Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"
 bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online–Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Achsen, Koordinatensysteme, Frames (K2)

1	Kurzbeschreibung	1/K2/1-5
1.1	Achsen	1/K2/1-5
1.2	Koordinatensysteme	1/K2/1-7
1.3	Frames	1/K2/1-9
2	Ausführliche Beschreibung	1/K2/2-13
2.1	Achsen	1/K2/2-13
2.1.1	Maschinenachsen	1/K2/2-14
2.1.2	Kanalachsen	1/K2/2-15
2.1.3	Geometrieachsen	1/K2/2-15
2.1.4	Umschaltbare Geometrieachsen	1/K2/2-15
2.1.5	Zusatzachsen	1/K2/2-19
2.1.6	Bahnachsen	1/K2/2-19
2.1.7	Positionierachsen	1/K2/2-20
2.1.8	Hauptlaufachsen	1/K2/2-21
2.1.9	Synchronachsen	1/K2/2-22
2.1.10	Achskonfiguration	1/K2/2-23
2.1.11	Link-Achsen (ab SW 5)	1/K2/2-26
2.2	Nullpunkte und Referenzpunkte	1/K2/2-29
2.2.1	Bezugspunkte im Arbeitsraum	1/K2/2-29
2.2.2	Lage der Koordinatensysteme und Referenzpunkte	1/K2/2-30
2.3	Koordinatensysteme	1/K2/2-32
2.3.1	Maschinenkoordinatensystem (MKS)	1/K2/2-34
2.3.2	Basiskoordinatensystem (BKS)	1/K2/2-35
2.3.3	Additive Korrekturen	1/K2/2-36
2.3.4	Basis-Nullpunktsystem (BNS)	1/K2/2-38
2.3.5	Einstellbares-Nullpunktsystem (ENS)	1/K2/2-40
2.3.6	Projektierbares ENS (ab SW 6.4)	1/K2/2-41
2.3.7	Werkstückkoordinatensystem (WKS)	1/K2/2-42
2.4	Frames	1/K2/2-43
2.4.1	Übersicht	1/K2/2-43
2.4.2	Grob- und Feinverschiebung (Translationen)	1/K2/2-44
2.4.3	Framedrehungen	1/K2/2-46
2.4.4	Skalierung SCALE	1/K2/2-54
2.4.5	Spiegelung MIRROR	1/K2/2-54
2.4.6	Frames beim Umschalten von Geometrieachsen (ab SW 5)	1/K2/2-57
2.4.7	Kanalspezifische Systemframes (ab SW 6.1)	1/K2/2-58
2.4.8	Projektierung der aktuellen Systemframes (ab SW 6.1)	1/K2/2-59

2.4.9	NCU-globale Basis-Frames (ab SW 5)	1/K2/2-62
2.4.10	Kanalspezifische Basis-Frames	1/K2/2-63
2.4.11	Im Kanal aktive Frames	1/K2/2-63
2.4.12	FRAME-Kettung	1/K2/2-67
2.4.13	Frames bei G91 (ab SW 4)	1/K2/2-71
2.4.14	Unterdrückung von Frames mit G53, G153 und SUPA (ab SW 6.1)	1/K2/2-72
2.4.15	Betriebszustände und Frames	1/K2/2-74
2.5	Werkstücknahes Istwertsystem	1/K2/2-77
2.5.1	Benutzung des werkstücknahen Istwertsystems	1/K2/2-77
2.5.2	Besondere Reaktionen	1/K2/2-79
3	Randbedingungen	1/K2/3-81
3.1	Achsen	1/K2/3-81
3.2	Koordinatensysteme	1/K2/3-82
3.3	Frames	1/K2/3-82
3.4	Werkstücknahes Istwertsystem/Resetverhalten	1/K2/3-82
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/K2/4-83
4.1	Maschinendaten der Bedientafelfront	1/K2/4-83
4.2	Allgemeine Maschinendaten	1/K2/4-88
4.3	Kanalspezifische Maschinendaten	1/K2/4-94
4.3.1	Achsen/Koordinatensystem	1/K2/4-94
4.4	Achsspezifische Maschinendaten	1/K2/4-99
4.5	Kanalspezifische Settingdaten	1/K2/4-100
5	Signalbeschreibung	1/K2/5-101
5.1	Achs-/Spindelspezifische Signale	1/K2/5-101
5.1.1	Achsen	1/K2/5-101
5.1.2	Koordinatensysteme	1/K2/5-101
5.1.3	Werkstücknahes Istwertsystem	1/K2/5-101
5.2	Kanalspezifische Signale	1/K2/5-102
5.2.1	Achsen	1/K2/5-102
5.2.2	Koordinatensysteme	1/K2/5-102
5.2.3	Werkstücknahes Istwertsystem	1/K2/5-102
6	Beispiele	1/K2/6-105
6.1	Achsen	1/K2/6-105
6.2	Koordinatensysteme	1/K2/6-107
6.3	Frames	1/K2/6-108
7	Datenfelder, Listen	1/K2/7-111
7.1	Nahtstellensignale	1/K2/7-111
7.1.1	Achsen	1/K2/7-111
7.1.2	Koordinatensysteme	1/K2/7-111
7.1.3	Werkstücknahes Istwertsystem	1/K2/7-111

7.2	Maschinendaten	1/K2/7-112
7.2.1	Allgemeine Maschinendaten der Bedientafelfront	1/K2/7-112
7.2.2	Achsen/Koordinatensysteme	1/K2/7-113
7.3	Settingdaten	1/K2/7-114
7.4	Alarmer	1/K2/7-114
7.5	Systemvariable	1/K2/7-114



Kurzbeschreibung

1

1.1 Achsen

Maschinenachsen	Maschinenachsen sind die real an der (Werkzeug-) Maschine vorhandenen Achsen.
Kanalachsen	Jede Geometrieachse und jede Zusatzachse wird einem Kanal und somit einer Kanalachse zugewiesen. Geometrieachsen und Zusatzachsen werden immer in "ihrem" Kanal verfahren.
Geometrieachsen	Die drei Geometrieachsen bilden immer ein fiktives rechtwinkliges Koordinatensystem, das Basiskoordinatensystem (BKS). Durch Verwendung von FRAMES (Verschiebung, Drehung, Skalierung, Spiegelung) können Geometrieachsen des Werkstückkoordinatensystems (WKS) auf das BKS abgebildet werden.
Zusatzachsen	Bei Zusatzachsen ist, im Gegensatz zu Geometrieachsen, kein geometrischer Zusammenhang zwischen den Achsen definiert.
Bahnachsen	Bahnachsen zeichnen sich dadurch aus, daß sie gemeinsam interpoliert werden (alle Bahnachsen eines Kanals haben gemeinsam einen Bahninterpolator). Alle Bahnachsen eines Kanals haben eine gemeinsame Beschleunigungsphase, eine Konstantfahrphase und eine Verzögerungsphase.
Positionierachsen	Positionierachsen zeichnen sich dadurch aus, daß sie getrennt interpoliert werden (jede Positionierachse hat einen eigenen Achsinterpolator). Jede Positionierachse hat einen eigenen Vorschub und eine eigene Beschleunigungskennlinie.
Synchronachsen	Synchronachsen werden gemeinsam mit Bahnachsen interpoliert (alle Bahnachsen und Synchronachsen eines Kanals haben einen gemeinsamen Bahninterpolator). Alle Bahnachsen und alle Synchronachsen eines Kanals haben eine gemeinsame Beschleunigungsphase, eine Konstantfahrphase und eine Verzögerungsphase.

1.1 Achsen

Achskonfiguration	Die Zuordnung zwischen den Geometrieachsen, Zusatzachsen, Kanalachsen und Maschinenachsen, sowie die Festlegung der Namen der einzelnen Achstypen wird über die Maschinendaten MD 20050 AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB, MD 20060 AXCONF_GEOAX_NAME_TAB, MD 20070 AXCONF_MACHAX_USED, MD 20080 AXCONF_CHANAX_NAME_TAB, MD 10000 AXCONF_MACHAX_NAME_TAB, MD 35000 SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX getroffen.
Umschaltbare Geometrieachsen	Mit der Funktion "umschaltbare Geometrieachsen" kann aus dem Teileprogramm heraus der Verbund der Geometrieachsen aus anderen Kanalachsen zusammengesetzt werden. Achsen, die in einem Kanal zunächst als synchrone Zusatzachsen projiziert sind, können durch einen Programmbefehl eine beliebige Geometrieachse ersetzen.
Link-Achse (ab SW 5)	Link-Achsen sind Achsen, die an einer anderen NCU physikalisch angeschlossen sind und deren Lageregelung unterliegen. Link-Achsen können dynamisch Kanälen einer anderen NCU zugeordnet werden. Link-Achsen sind aus Sicht einer bestimmten NCU nicht → lokale Achsen. Der dynamischen Änderung der Zuordnung zu einer NCU dient das Konzept der Achscontainer . Achstausch mit GET und RELEASE aus dem Teileprogramm ist für Link-Achsen über NCU-Grenzen hinweg nicht verfügbar. Die Link-Achsen sind beschrieben in Literatur: /FB/ B3 Mehrere Bedientafeln und NCUs
Achscontainer (ab SW 5)	Ein Achscontainer ist eine Ringpuffer-Datenstruktur, in der die Zuordnung von lokalen Achsen und/oder Link-Achsen zu Kanälen erfolgt. Die Einträge im Ringpuffer sind zyklisch verschiebbar . Die Link-Achsen Konfiguration läßt im logischen Maschinenachs-Abbild neben dem direkten Verweis auf lokale Achsen oder Link-Achsen den Verweis auf Achscontainer zu. Ein solcher Verweis besteht aus: <ul style="list-style-type: none"> • Achscontainer-Nummer und • Slot (Ringpuffer-Platz innerhalb des entsprechenden Achscontainers) Als Eintrag in einem Ringpuffer-Platz steht: <ul style="list-style-type: none"> • eine lokale Achse oder • eine Link-Achse Die Funktion Achscontainer ist beschrieben in Literatur: /FB/ B3 Mehrere Bedientafeln und NCUs

1.2 Koordinatensysteme

- MKS** Das Maschinenkoordinatensystem (MKS), das sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet:
- Es wird durch die Maschinenachsen gebildet.
 - Die Maschinenachsen können rechtwinkelig kartesisch oder beliebig zueinander angeordnet sein.
 - Die Maschinenachsen haben einstellbare Namen.
 - Die Maschinenachsen können Linearachsen oder Rundachsen sein.
- BKS** Das Basiskoodinatensystem (BKS) zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:
- Die Geometrieachsen bilden ein rechtwinkeliges kartesisches Koordinatensystem.
 - Das BKS geht durch kinematische Transformation aus dem MKS hervor.
- BNS** Das Basis–Nullpunktsystem (BNS) ist das Basis–Koodinatensystem mit Basis–Verschiebung.
- ENS** Das Einstellbare Nullpunktsystem (ENS) ist das Werkstückkoordinatensystem mit programmierbaren Frame aus Sicht vom WKS. Der Werkstücknullpunkt wird durch die einstellbaren Frames G54 ... G599 festgelegt.
- WKS** Das Werkstückkoordinatensystem (WKS), das sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet:
- Im WKS werden alle Koordinaten der Achsen programmiert (Teileprogramm).
 - Es wird durch Geometrieachsen und Zusatzachsen gebildet.
 - Geometrieachsen bilden immer ein rechtwinkeliges kartesisches Koordinatensystem
 - Zusatzachsen bilden ein Koordinatensystem ohne geometrischen Zusammenhang zwischen den Zusatzachsen.
 - Geometrieachsen und Zusatzachsen haben einstellbare Namen.
 - Durch FRAMES kann das WKS verschoben, gedreht, skaliert oder gespiegelt werden (TRANS, ROT, SCALE, MIRROR). Auch Mehrfachverschiebungen, Mehrfachdrehungen, etc. sind möglich.

Externe Nullpunktverschiebung

Die externe Nullpunktverschiebung hat folgende Eigenschaften:

- Zu einem von PLC bestimmten Zeitpunkt wird eine zuvor festgelegte zusätzliche Nullpunktverschiebung zwischen Basis- und Werkstück-Koordinatensystem aktiviert.
- Die Beträge der Verschiebungen können pro beteiligte Achse gesetzt werden durch:
 - PLC
 - Bedientafel
 - Teileprogramm
- Aktivierte Verschiebungen wirken sich ab dem Abarbeiten des ersten Bewegungssatzes dieser Achsen nach der Aktivierung aus. Die Verschiebungen werden dem programmierten Weg überlagert (keine Interpolation). Die Geschwindigkeit, mit der die externe Nullpunktverschiebung herausgefahren wird, beträgt: programmierter F-Wert plus 1/2 JOG-Geschwindigkeit. In G0-Sätzen wird die externe Nullpunktverschiebung am Satzende gefahren.
- Die aktivierten Verschiebungen werden bei RESET und Programmende beibehalten.
- Nach Power On ist die zuletzt aktive Verschiebung weiterhin in der Steuerung gespeichert, muß aber über die PLC wieder aktiviert werden.

1.3 Frames

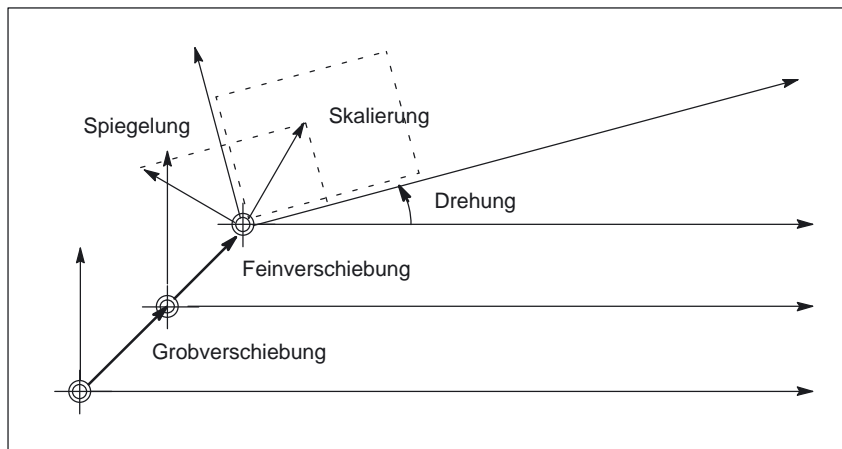


Bild 1-1 FRAME-Komponenten

Der FRAME stellt eine geschlossene Rechenvorschrift dar, die kartesische Koordinatensysteme ineinander überführt.

Ein FRAME setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Verschiebung Grobverschiebung:
 - > programmierbar mit TRANS,
 - > ATRANS (additiver Translationsanteil) und
 - > CTRANS (Nullpunktverschiebung für mehrere Achsen)
 - > G58 (achsiale Nullpunktverschiebung).
- Feinverschiebung:
 - > programmierbar mit CFINE und
 - > G59 (achsiale Nullpunktverschiebung).
- Drehung -> programmierbar mit ROT, AROT und
-> ab SW 5.3 mit ROTS, AROTS und CROTS
- Skalierung -> programmierbar mit SCALE und ASCALE
- Spiegelung -> programmierbar mit MIRROR und AMIRROR

Besonderheiten für Achsen

Die Grob- und Fein-Verschiebung, Skalierung und Spiegelung können für Geometrieachsen und Zusatzachsen programmiert werden. Für Geometrieachsen kann zusätzlich eine Drehung programmiert werden.

Grob- und Feinverschiebung

Der Translationsanteil von FRAMES besteht aus:

Grobverschiebung mit TRANS, ATRANS und CTRANS:

Wird vom Einrichter vorgegeben. Das Zugriffsrecht kann bei Eingabe über MMC eingeschränkt werden.

Mit TRANS werden die programmierbaren Verschiebungen für alle Geometrieachsen und Zusatzachsen programmiert.

Feinverschiebung mit CFINE:

Kann innerhalb bestimmter Eingabegrenzen vom Bediener über MMC vorgegeben werden.

1.3 Frames

**G58, G59
(ab SW5)**

Mit G58 und G59 kann die Grob- bzw. Feinverschiebung des programmierbaren Frames axial ersetzt werden. Diese Funktionen sind nur einsetzbar, wenn die Feinverschiebung projiziert ist.

Grobverschiebung mit G58:

G58 verändert nur den absoluten Translationsanteil (Grobverschiebung) für die angegebene Achse, die Summe der additiv-programmierten Translationen (Feinverschiebung) bleibt erhalten.

Feinverschiebung mit G59:

G59 dient dem achsialen Überschreiben der additiv-programmierten Translationen für die angegebenen Achsen, die mit ATRANS programmiert wurden.

Framedrehungen

Orientierungen im Raum werden über Framedrehungen wie folgt festgelegt:

- Drehung mit ROT legt die Einzeldrehungen für alle Geometrieachsen fest.
- Raumwinkel mit ROTs, AROTS, CROTS legen die Orientierung einer Ebene im Raum fest.
- Framedrehung mit TOFRAME definiert einen Frame, dessen Z-Achse in Werkzeugrichtung zeigt.

Skalierung

Mit SCALE werden die programmierbaren Skalierungen (Maßstabfaktor) für alle Geometrieachsen und Zusatzachsen programmiert.

Soll eine neue Skalierung auf eine andere Skalierung, Drehung, Verschiebung oder Spiegelung aufbauen, muß ASCALE programmiert werden.

Spiegeln (ab SW 5)

Über das MD10610: MIRROR_REF_AX kann eingestellt werden, um welche Achse gespiegelt wird.

MD10610 = 0:

Es wird um die programmierte Achse gespiegelt.

MD10610 = 1 oder 2 oder 3:

Je nach Eingabewert wird das Spiegeln auf ein Spiegeln einer bestimmten Bezugsachse und Drehung von zwei anderen Geometrieachsen abgebildet.

Framekettung

Der aktuelle Frame setzt sich aus dem Gesamt-Basisframe, dem einstellbaren FRAME, ab SW 6.1 den 4 Systemframes und dem programmierbaren FRAME zusammen. Das aktuelle Gesamtframe ergibt sich nach folgender Formel:

$$\begin{aligned} \$P_ACTFRAME = & \$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME : \$P_PARTFRAME : \\ & \$P_ACTBFRAME : \$P_IFRAME : \$P_TOOLFRAME : \\ & \$P_PFRAME \end{aligned}$$

**Frames bei G91
(ab SW 4)**

Kettenmaß–Programmierung mit G91 ist so definiert, daß bei Anwahl einer Nullpunktverschiebung der Korrekturwert additiv zum inkrementell programmierten Wert gefahren wird.

Mit dem Settingdatum SD 42440: FRAME_OFFSET_INCR_PROG wird eingestellt:

- Wert = 1
Nullpunktverschiebung wird bei FRAME und inkrementeller Programmierung einer Achse herausgefahren (= Standardeinstellung)
- Wert = 0
Nur der programmierte Weg wird gefahren.

**Unterdrückung
von Frames**

Die aktuellen Frames können mit den folgenden Anweisungen unterdrückt werden:

- G53 Aktuelle Nullpunktverschiebung (NPV)
- G153 Aktueller Frame inklusive Basisframe
- SUPA Aktuelle NPV einschließlich programmierte Verschiebungen

**NCU–globale
Basis–Frames**

Für die Technologie Rundtaktmaschinen z.B. ist es erforderlich, aus einem Kanal heraus Frames für andere Kanäle vorzubelegen. Diese kanalübergreifenden Frames werden im folgenden "NCU–globale Basis–Frames" genannt.

Die NCU–globalen Basis–Frames:

- Können von allen Kanälen aus geschrieben bzw. gelesen werden.
- Sind jedoch nur in den Kanälen aktivierbar.
- Es gibt bis zu 16 NCU–globale Basisframes.

Mit Hilfe globaler Frames können Kanal– und Maschinenachsen mit Verschiebungen, Skalierungen und Spiegelungen beaufschlagt werden. Alle Basisframes (bis zu 16 globale und 16 kanalspezifische) werden verkettet und ergeben so das Gesamt–Basisframe. Die Standardkonfiguration ist so ausgelegt, daß es mindestens ein Basisframe pro Kanal gibt.

Einstellbare Frames können entweder NCU–global oder kanalspezifisch definiert werden.

**Kanalkoordinie-
rung**

Bei NCU–globalen Frames muß der Anwender selbstständig für eine Kanalkoordinierung und Aktivierung der Frames sorgen (z.B. über WAITMC–Befehl), damit die Frames an der gewünschten Stelle im Programm mit eingerechnet werden.

Eine kanalübergreifende Aktivierung von Frames ist nicht möglich.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Achsen

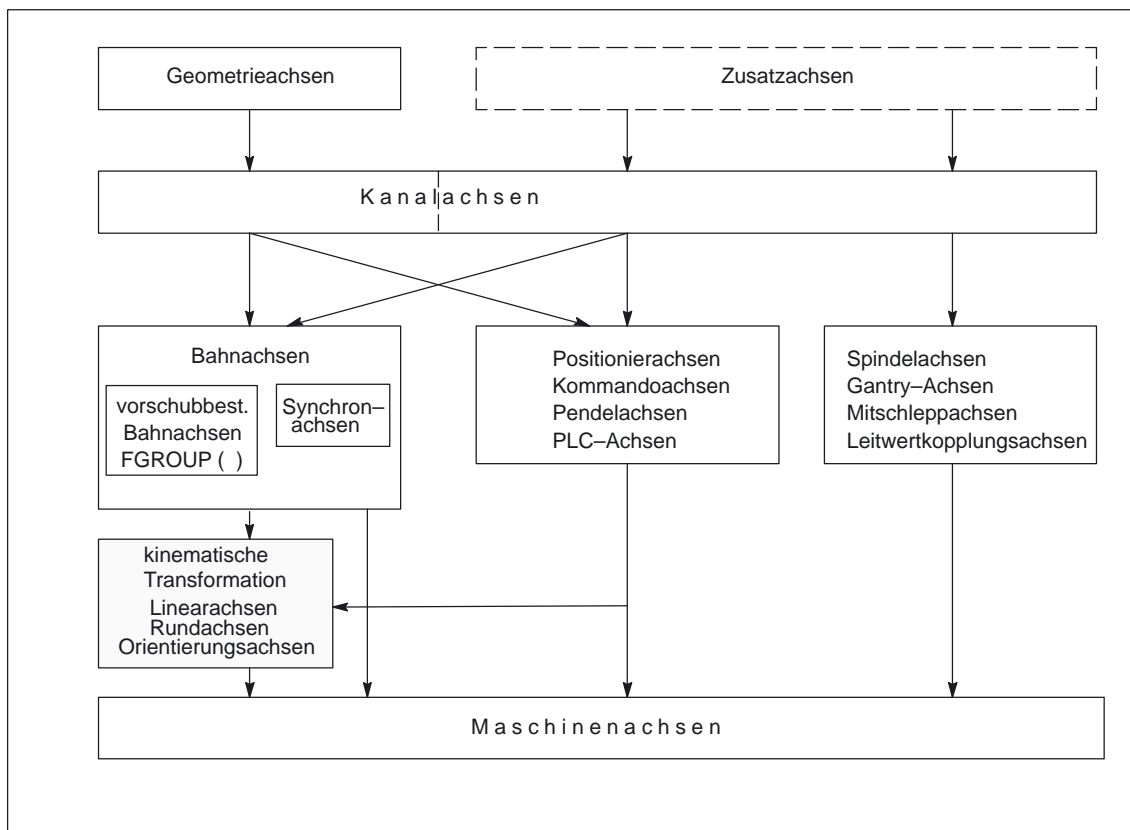


Bild 2-1 Abhängigkeiten zwischen den Achstypen

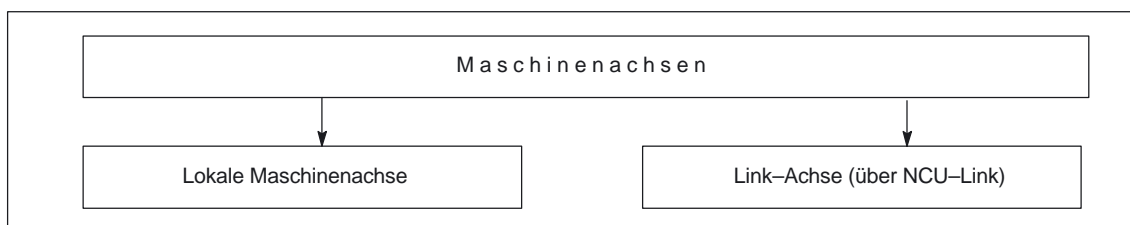


Bild 2-2 Lokale Achsen und Link-Achse

2.1.1 Maschinenachsen

Bedeutung Maschinenachsen sind die real an der (Werkzeug-) Maschine vorhandenen Achsen.

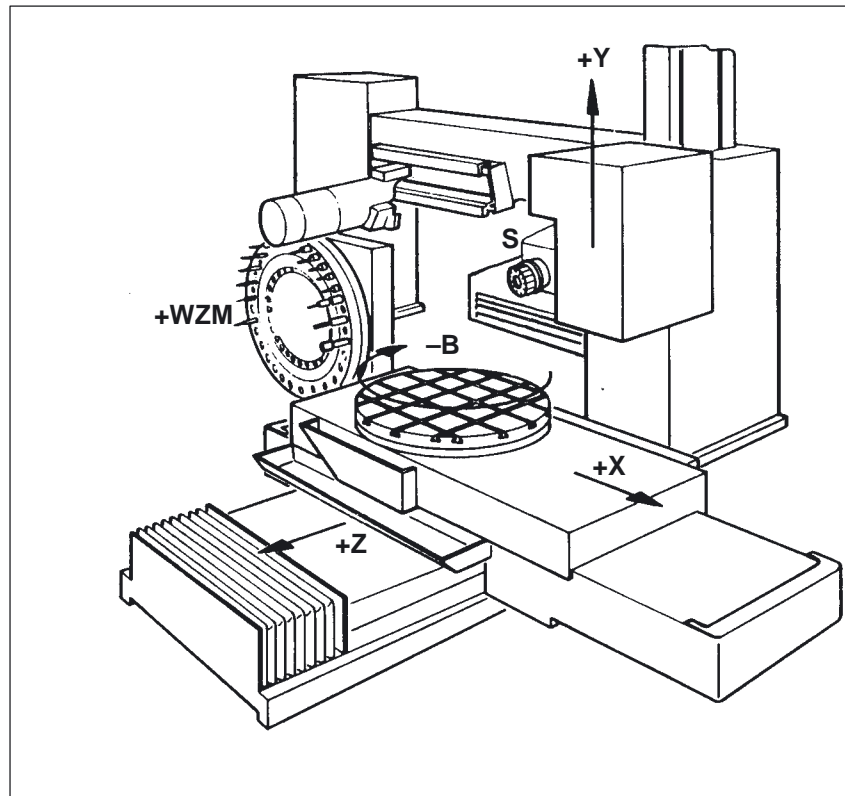


Bild 2-3 Maschinenachsen X, Y, Z, B, S einer kartesischen Maschine

Anwendung

Maschinenachsen können sein:

- Geometriechsen X, Y, Z
- Orientierungsachsen A, B, C
- Laderachsen
- Werkzeugrevolver
- Achsen für Werkzeugmagazin
- Achsen für Werkzeugwechsler
- Pinole
- Achsen für Palettenwechsler
- etc.

2.1.2 Kanalachsen

Bedeutung Jede Geometrieachse und jede Zusatzachse wird einem Kanal zugewiesen. Geometrieachsen und Zusatzachsen werden immer in "ihrem" Kanal verfahren.

2.1.3 Geometrieachsen

Bedeutung Die drei Geometrieachsen bilden immer ein fiktives rechtwinkliges Koordinatensystem. Durch Verwendung von FRAMES (Verschiebung, Drehung, Skalierung, Spiegelung) können Geometrieachsen des Werkstückkoordinatensystems (WKS) auf das BKS abgebildet werden.

Anwendung Geometrieachsen werden für Programmierung der Werkstückgeometrie (der Kontur) verwendet.

Die Ebenenanwahl G17, G18 und G19 (DIN 66217) bezieht sich immer auf die drei Geometrieachsen. Deshalb ist es vorteilhaft, die drei Geometrieachsen X, Y und Z zu nennen.

2.1.4 Umschaltbare Geometrieachsen

Bedeutung Mit der Funktion "umschaltbare Geometrieachsen" kann aus dem Teileprogramm heraus der Verbund der Geometrieachsen aus anderen Kanalachsen zusammengesetzt werden.

Achsen, die in einem Kanal zunächst als synchrone Zusatzachsen projiziert sind, können durch einen Programmbefehl eine beliebige Geometrieachse ersetzen.

Beispiel An einer Maschine mit zwei Z-Achsen Z1, Z2 kann vom Teileprogramm gesteuert Z1 oder Z2 die Geometrieachse bilden.

Aktivierung Die Umschaltung erfolgt durch den Programmbefehl

GEOAX([n, Kanalachsname]...)

n=0: um eine Achse aus dem Geometrieachsverbund herauszunehmen

n=1, 2, 3: Index der Geometrieachse

GEOAX(): stellt die über Maschinendaten festgelegte Grundeinstellung der Zuordnung von Kanal- zu Geometrieachsen her

Kanalachsname: Name der Kanalachse, die Geometrieachse werden soll.

Eine Kanalachse, die zur Geometrieachse gemacht wurde, kann nur unter ihrem Geometrieachsnamen adressiert werden. Die Geometrieachsamen selbst bleiben unverändert.

Die Geometrieachsen können einzeln oder zu mehreren in einem Befehl umgeschaltet werden.

2.1 Achsen

Randbedingungen	<p>Grundsätzlich kann jede Kanalachse, die Geometrieachse ist, durch eine andere Kanalachse ersetzt werden. Dabei gelten folgende Einschränkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rundachsen dürfen nicht zu Geometrieachsen werden. • Eine Geometrieachse, die den gleichen Namen wie eine Kanalachse hat, kann nicht durch eine andere Kanalachse ersetzt werden (Alarmmeldung). Eine solche Achse kann auch nicht aus dem Geometrieachsverbund herausgenommen werden. Sie kann ihren Platz innerhalb des Geometrieachsverbundes nicht wechseln. • Bei den an der Umschaltung beteiligten Achspaaren müssen jeweils beide Achsen satzbezogen synchronisiert sein. • Beim Umschalten dürfen folgende Funktionen nicht aktiv sein: <ul style="list-style-type: none"> – Transformation – Splineinterpolation – Werkzeugradiuskorrektur – Werkzeugfeinkorrektur • Eine mögliche DRF-Verschiebung und externe Nullpunktverschiebung bleiben wirksam. Sie wirken jeweils auf Kanalachsen. Die Kanalachs-zuordnung wird durch das Umschalten der Geometrieachsen nicht beeinflusst.
Umschalten Geometrieachsen	<p>Es werden alle Frames, Schutzbereiche und Arbeitsfeldbegrenzungen gelöscht. Sie müssen gegebenenfalls nach dem Umschaltvorgang neu programmiert werden.</p> <p>Damit ist das Verhalten beim Umschalten der Geometrieachsen identisch zu dem beim Wechsel (Ein-, Aus- oder Umschalten) einer kinematischen Transformation.</p>
Werkzeuglängenkorrektur	<p>Eine aktive Werkzeuglängenkorrektur bleibt wirksam und wirkt nach dem Umschalten auf die neuen Geometrieachsen.</p> <p>Als noch nicht herausgefahren gelten die Werkzeuglängenkorrekturen für alle Geometrieachsen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die neu in den Geometrieachsverbund aufgenommen wurden • die ihren Platz innerhalb des Geometrieachsverbundes gewechselt haben <p>Geometrieachsen, die bei einer Umschaltung ihre Position innerhalb des Geometrieachsverbundes beibehalten, behalten auch ihren Status bezüglich der Werkzeuglängenkorrektur bei.</p>
RESET	<p>MD 20110: RESET_MODE_MASK</p> <p>Bit 12: Resetverhalten der geänderten Geometrieachs-zuordnung</p> <p>Bit 12 = 0 Bei gesetztem Maschinendatum \$MC_GEOAX_CHANGE_RESET wird eine geänderte Geometrieachs-zuordnung bei Reset bzw. Teileprogrammende gelöscht. Die in den Maschinendaten festgelegte Grundeinstellung für die Geometrieachs-zuordnung wird aktiv.</p> <p>Bit 12 = 1 eine geänderte Geometrieachs-zuordnung bleibt über Reset/Teileprogrammende hinaus aktiv.</p>

MD 20118: GEOAX_CHANGE_RESET

FALSE: Die aktuelle Konfiguration der Geometrieachsen bleibt bei Reset und bei Programmstart unverändert. Mit dieser Einstellung ist das Verhalten identisch zu älteren Softwareständen ohne Geoachstausch.

TRUE: Die Konfiguration der Geometrieachsen wird bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit vom Maschinendatum \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom Maschinendatum \$MC_START_MODE_MASK unverändert beibehalten oder in den durch das Maschinendatum AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB definierten Grundzustand gebracht.

Programmstart

Analog zum Verhalten bei Reset richtet sich das Verhalten bei Start nach:

MD 20112: START_MODE_MASK

Bit 12: Verhalten der geänderten Geometrieachszuordnung

Bit 12 = 0 eine geänderte Geometrieachszuordnung bleibt bei Teileprogrammstart aktiv.

Bit 12 = 1 eine geänderte Geometrieachszuordnung wird bei Teileprogrammstart gelöscht.

Referenzpunkt-anfahren

Beim Umschalten in die Betriebsart "Referenzpunktanfahren" wird automatisch die durch die Maschinendaten definierte Geometrieachskonfiguration eingestellt.

M-Code

Ein Umschalten der Geometrieachsen mit GEOAX() wird dem PLC mitgeteilt, in dem optional ein über MD 22532: GEOAX_CHANGE_M_CODE einstellbarer M-Code ausgegeben wird.

Hinweis

Hat dieses Maschinendatum einen der Werte 0 bis 6, 17, 30, wird kein M-Code ausgegeben.

Transformationswechsel

Folgender Zusammenhang ist bei kinematischer Transformation und Geometrieachsumschaltung zu beachten:

- Ein Umschalten der Geometrieachszuordnung ist bei aktiver Transformation nicht möglich.
- Das Aktivieren einer Transformation löscht die programmierte Geometrieachskonfiguration und ersetzt sie durch die in den Maschinendaten der aktivierten Transformation abgelegte Geometrieachszuordnung.
- Nach Ausschalten der Transformation ist die über die MD festgelegte Grundeinstellung für die Geometrieachskonfiguration wirksam.

2.1 Achsen

Besteht die Notwendigkeit, im Zusammenhang mit Transformationen die Geometrieachsordnung zu ändern, ist dies durch das Projektieren einer weiteren Transformation zu erreichen.

Dazu ist die Gesamtzahl der gleichzeitig verfügbaren Transformationen im Kanal gleich 8. Von den folgenden Transformationsgruppen können maximal zwei Transformationen pro Kanal gleichzeitig zur Verfügung stehen:

- Orientierungstransformationen
(3–Achs–, 4–Achs–, 5–Achs– und Nutator–Transformation)
- TRAANG (Schräge Achse)
- TRANSMIT
- TRACYL

Literatur: /FB/, F2, "5–Achs–Transformation"
/FB/, M1, "Kinematische Transformation "

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird angenommen, daß es 6 Kanalachsen mit den Kanalachsenamen XX, YY, ZZ, U, V, W und drei Geometrieachsen mit den Namen X, Y, Z gibt. Über Maschinendaten ist die Grundeinstellung so festgelegt, daß die Geometrieachsen auf die ersten drei Kanalachsen, d. h. auf XX, YY und ZZ abgebildet werden.

GEOAX()	;Die Geometrieachsordnung, die über das ;MD AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB festgelegt ;ist, wird wirksam, d. h. XX, YY und ZZ werden ;Geometrieachsen.
G0 X0 Y0 Z0 U0 V0 W0	;Alle Achsen im Eilgang auf Position 0 verfahren.
GEOAX(1, U, 2, V, 3, W)	;Die Kanalachse U wird zur ersten, V zur zweiten ;und W zur dritten Geometrieachse.
GEOAX(1, XX, 3, ZZ)	;Die Kanalachse XX wird zur ersten, ZZ zur dritten ;Geometrieachse. Die zweite Geometrieachse ;bleibt unverändert.
G17 G2 X20 I10 F1000	;Halbkreis in der X–Y–Ebene. Es fahren die ;Kanalachsen XX und V.
GEOAX(2, W)	;Die Kanalachse W wird zur zweiten Geometrie- ;achse. Die erste und dritte Geometrieachse ;bleiben unverändert.
G17 G2 X20 I10 F1000	;Vollkreis in der X–Y–Ebene. Es fahren die Kanal- ;achsen XX und W.
GEOAX()	;Die Geometrieachsordnung, die über das ;MD AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB festgelegt ;ist, wird wirksam, d. h. XX, YY und ZZ werden ;Geometrieachsen.
GEOAX(1, U, 2, V, 3, W)	;U, V und W werden erste, zweite und dritte ;Geometrieachse
G1 X10 Y10 Z10 XX=25	;Die Kanalachsen U, V, W fahren jeweils auf die ;Position 10, XX fährt auf Position 25.
GEOAX(0, V)	;V wird wieder aus dem Geometrieachsverbund ;herausgenommen. U und W bleiben Geometrie- ;achsen. Die zweite Geometrieachse ist nicht mehr ;belegt.

GEOAX(1, U, 2, V, 3, W)	;U, V und W werden erste, zweite und dritte ;Geometrieachse, d. h. U und W bleiben ;unverändert.
GEOAX(3, V)	;V wird zur dritten Geometrieachse. Dadurch wird ;W, das bisher die dritte Geometrieachse war, aus ;dem Geometrieachsverbund herausgenommen. ;Die zweite Geometrieachse ist nicht mehr belegt.

2.1.5 Zusatzachsen

Bedeutung Bei Zusatzachsen ist, im Gegensatz zu Geometrieachsen, kein geometrischer Zusammenhang zwischen den Achsen definiert.

Beachte: Geometrieachsen haben einen exakt definierten Zusammenhang in Form eines rechtwinkligen Koordinatensystems.

Zusatzachsen sind Bestandteile des Basiskoordinatensystems (BKS). Durch Verwendung von FRAMES (Verschiebung, Skalierung, Spiegelung) können Zusatzachsen des Werkstückkoordinatensystem (WKS) auf das BKS abgebildet werden.

Anwendung Typische Zusatzachsen sind:

- Rundachsen
- Werkzeugmagazinachsen
- Werkzeugrevolverachsen
- Laderachsen

2.1.6 Bahnachsen

Bedeutung Bahnachsen zeichnen sich dadurch aus, daß sie gemeinsam interpoliert werden (alle Bahnachsen eines Kanals haben gemeinsam einen Bahninterpolator). Alle Bahnachsen eines Kanals haben eine gemeinsame Beschleunigungsphase, eine Konstantfahrphase und eine Verzögerungsphase. Der unter der Adresse F programmierte Vorschub (Bahnvorschub) gilt für alle im Satz programmierten Bahnachsen, mit folgenden Ausnahmen:

- Es wurde eine Achse programmiert, die mit der Anweisung FGROUP als nicht bahngeschwindigkeitsbestimmend festgelegt wurde siehe Kap. Synchronachsen
- Achsen, die mit den Anweisungen POS oder POSA programmiert wurden, besitzen einen eigenen Vorschub (Achsinterpolator) siehe Kap. Positionierachsen

Anwendung Bahnachsen dienen zum Bearbeiten des Werkstücks mit der programmierten Kontur.

2.1.7 Positionierachsen

Bedeutung

Positionierachsen zeichnen sich dadurch aus, daß sie getrennt interpoliert werden (jede Positionierachse hat einen eigenen Achsinterpolator). Jede Positionierachse hat einen eigenen Vorschub und eine eigene Beschleunigungskennlinie. Positionierachsen können zusätzlich zu Bahnachsen (auch im gleichen Satz) programmiert werden. Die Interpolation der Bahnachsen (Bahninterpolator) wird durch Positionierachsen nicht beeinflusst. Bahnachsen und die einzelnen Positionierachsen erreichen nicht notwendigerweise gleichzeitig ihre Satzendpunkte.

Durch die Anweisungen POS und POSA werden Positionierachsen programmiert und das Satzwechselkriterium festgelegt:

- POS: Der Satzwechsel erfolgt, wenn Bahnachsen und Positionierachsen ihre Satzendpunkte erreicht haben.
- POSA: Der Satzwechsel erfolgt, wenn Bahnachsen ihre Satzendpunkte erreicht haben. Positionierachsen laufen über Satzgrenzen hinweg bis zu ihrem Satzendpunkt weiter.

Konkurrierende Positionierachsen unterscheiden sich von Positionierachsen dadurch, daß sie

- ihre Satzendpunkte ausschließlich von der PLC bekommen
- zu jedem beliebigen Zeitpunkt (nicht an Satzgrenzen) gestartet werden können
- das laufende Teileprogramm in ihrer Bearbeitung nicht beeinflussen

Anwendung

Typische Positionierachsen sind:

- Lader für Werkstück-Transport
- Werkzeugmagazin/Revolver

Verweis

Literatur: /FB/, P2, "Positionierachsen"
 /FB/, S1, "Spindeln"
 /FB/, G1, "Gantry-Achsen"
 /FB/, M3, "Mitschleppen und Leitwertkopplung"
 /FB/, P3, "PLC-Grundprogramm" (PLC-Achsen)
 /FB/, P5, "Pendeln"
 /FB/, FBSY/, "Synchronaktionen" (Kommandoachsen)

2.1.8 Hauptlaufachsen

- Bedeutung** Als Hauptlaufachse wird eine Achse bezeichnet, die vom Hauptlauf interpoliert wird. Diese Interpolation kann gestartet werden:
- Aus Synchronaktionen als Kommandoachsen auf Grund eines Ereignisses über satzbezogene, modale oder statische Synchronaktionen.
 - Vom PLC über spezielle Funktionsbausteine im PLC-Grundprogramm als konkurrierende Positionierachse oder auch PLC-Achse genannt.
 - Durch Settingdatum oder aus den Teileprogramm als asynchrone oder satzsynchrone Pendelachse.

- Beeinflussung** Eine vom Hauptlauf interpolierte Achse reagiert bezüglich:
- NC-STOP,
 - Alarmbehandlung,
 - Programmbeeinflussungen
 - Programmende,
 - RESET

Hinweis

Das Verhalten am Programmende ist unterschiedlich. Die Achsbewegung muß nicht immer am Programmende abgeschlossen sein und kann damit auch über das Programmende erfolgen.

- Anwendung** **Ab SW 6.3** können bestimmte Achsen im Hauptlauf an dem durch den NC-Programmablauf getriggerten Kanalverhalten entkoppelt und vom PLC aus kontrolliert werden. Auch diese Achsen werden im Hauptlauf interpoliert und verhalten sich unabhängig vom Kanal- und Programmablauf.
- Eine vom PLC kontrollierte Achse kann dann autark von der NC beeinflusst werden. Dies betrifft
- den Ablauf der Achse abbrechen (entspricht Restweg löschen)
 - die Achse stoppen bzw. unterbrechen
 - die Achse weiterfahren (Bewegungsablauf fortsetzen)
 - die Achse in den Grundzustand zurücksetzen

2.1.9 Synchronachsen

Bedeutung Synchronachsen sind Teil der Bahnachsen, die nicht zur Berechnung der Bahngeschwindigkeit herangezogen werden. Sie werden gemeinsam mit Bahnachsen interpoliert (alle Bahnachsen und Synchronachsen eines Kanals haben einen gemeinsamen Bahninterpolator). Alle Bahnachsen und alle Synchronachsen eines Kanals haben eine gemeinsame Beschleunigungsphase, eine Konstantfahrphase und eine Verzögerungsphase. Der unter der Adresse F programmierte Vorschub (Bahnvorschub) gilt für alle im Satz programmierten Bahnachsen, jedoch nicht für die Synchronachsen. Synchronachsen benötigen für ihren programmierten Weg die gleiche Zeit wie die Bahnachsen.

Befehl FGROUP Mit der Anweisung FGROUP wird festgelegt, ob die Achse eine vorschubbestimmende **Bahnachse** (wird zur Berechnung der Bahngeschwindigkeit herangezogen) oder eine **Synchronachse** (wird zur Berechnung der Bahngeschwindigkeit **nicht** herangezogen) ist.

Beispiel

N05 G00 G94 G90 M3 S1000 X0 Y0 Z0	
N10 FGROUP(X,Y)	Achsen X und Y sind Bahnachsen Achse Z ist Synchronachse
N20 G01 X100 Y100 F1000	progr. Vorschub 1000 mm/min Vorschub der Achse X = 707 mm/min Vorschub der Achse Y = 707 mm/min
N30 FGROUP (X)	Achse X ist eine Bahnachse Achse Y ist eine Synchronachse
N20 X200 Y150	progr. Vorschub 1000 mm/min Vorschub der Achse X = 1000 mm/min Vorschub der Achse Y stellt sich auf 500 mm/min ein, da nur der halbe Weg zu fahren ist.

Hinweis

Beim Befehl FGROUP ist der Kanalachsname zu verwenden (wird durch MD: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB definiert).

Anwendung Bei Schraubenlinieninterpolation (Helixinterpolation) kann durch FGROUP wahlweise eingestellt werden,

- ob der programmierte Vorschub auf der Bahn gelten soll (alle 3 programmierten Achsen sind Bahnachsen)
- ob der programmierte Vorschub auf dem Kreis gelten soll (2 Achsen sind Bahnachsen und die Zustellachse ist eine Synchronachse).

2.1.10 Achskonfiguration

Die Zuordnung zwischen den Geometrieachsen, Zusatzachsen, Kanalachsen und Maschinenachsen, sowie die Festlegung der Namen der einzelnen Achstypen ist aus folgendem Bild zu entnehmen. Die Zuordnung wird über MD getroffen (siehe dazu Kapitel 4).

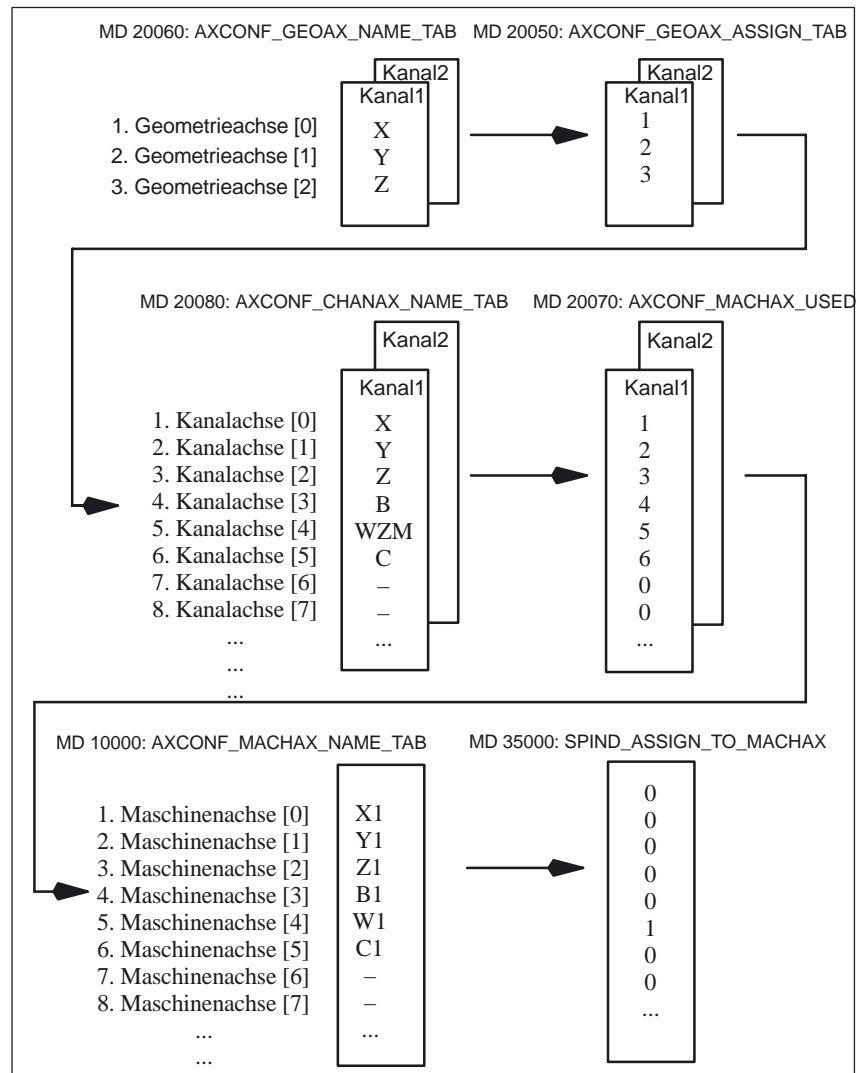


Bild 2-4 Achskonfiguration

Hinweis

Die Abbildung der Geometrieachsen auf die Kanalachsen muß aufsteigend und lückenlos erfolgen.

2.1 Achsen

Besonderheiten	<p>Die drei Geometrieachsen werden per MD den Kanalachsen zugeordnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Kanalachsen, die nicht den drei Geometrieachsen zugeordnet sind, sind Zusatzachsen. • Die Kanalachsen werden Maschinenachsen zugeordnet. • Auch die Spindeln werden Maschinenachsen zugeordnet.
Kanalachslücken SW 5.1	<p>Ab SW–Stand 5 muß nicht jeder Kanalachse laut MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB über MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED eine Maschinenachse (lokale oder Link–Achse) zugewiesen werden. Wenn die vorliegende konkrete Maschine eine bestimmte der Kanalachse zugeordnete Maschinenachse hat, werden in MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED Verweise auf das logische Maschinenachsenabbild MD 10002: AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB eingetragen, sonst 0.</p> <p>Anwendung: Einheitliche, quasi festgelegte Kanalachsennamen für verschiedene Maschinenausprägungen einer Maschinenserie eines Herstellers. Vorteile: Einheitliche Grundkonfigurierung verschiedener Maschinen, leichtes Nachkonfigurieren beim Ausbau einer Maschine, Übertragbarkeit von Programmen.</p>
Zulässigkeit von Kanalachslücken	<p>Kanalachslücken müssen durch MD 11640: ENABLE_CHAN_AX_GAP explizit mitgeteilt werden. Wird dies versäumt, so beendet ein 0–Eintrag in MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED die Zuweisung weiterer Maschinenachsen zu Kanalachsen.</p> <p>Literatur: /FB/, B3 "Mehrere Bedientafelfronten und NCUs" (Dezentrale Systeme) ab SW 5</p>

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird eine Kanalachse WZM ohne reale Maschinenachse angegeben. Die grau hinterlegten Strukturen sind ab SW-Stand 5 vorhanden.

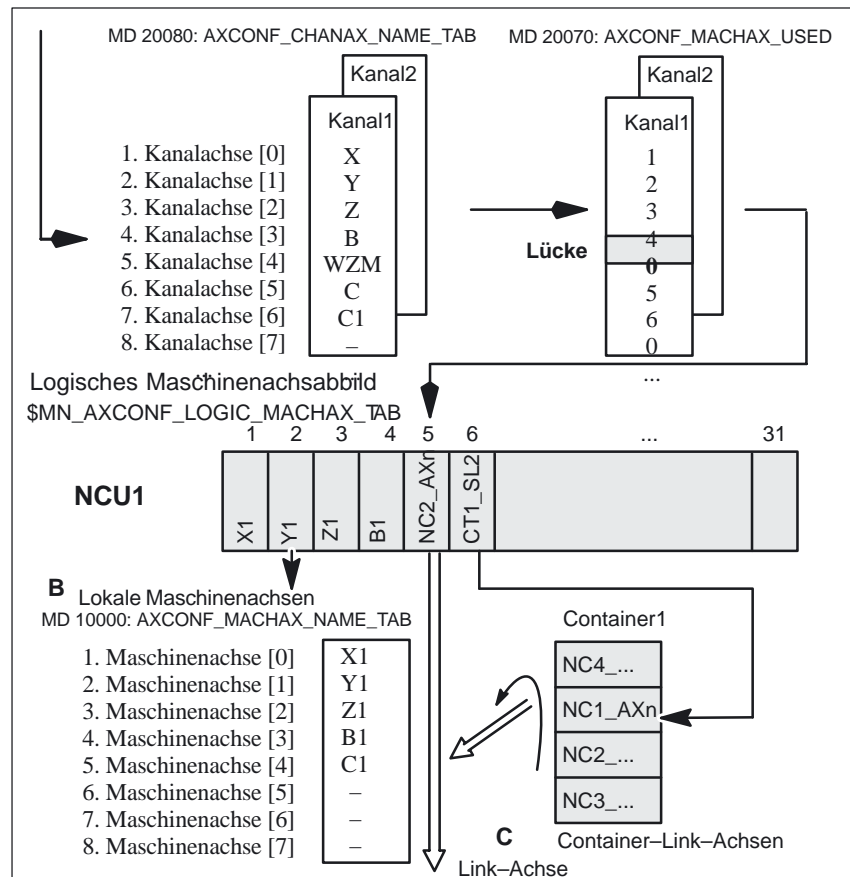


Bild 2-5 Achskonfiguration mit Kanalachs-Lücke

Hinweis

Die Lücken zählen bezüglich der Anzahl Kanalachsen und bezüglich der Indizierung wie Achsen.

Wird über MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB versucht, eine Kanalachslücke zur Geoachse zu definieren, so wird dies ohne Alarm abgewiesen.

Die Verwendung von Kanalachsen in MD 24120 ff.: TRAF0_GEOAX_ASSIGN_TAB1...8 und MD 24110 ff.: TRAF0_AXES_IN1...8, denen über MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED keine Maschinenachsen zugeordnet ist (Lücke), erzeugt die Alarmer 4346 oder 4347.

2.1.11 Link-Achsen (ab SW 5)

Link-Achsen sind Achsen, die an einer anderen NCU physikalisch angeschlossen sind und deren Lageregelung unterliegen. Link-Achsen können dynamisch Kanälen einer **anderen** NCU zugeordnet werden. Link-Achsen sind aus Sicht einer bestimmten NCU nicht lokale Achsen.

Der dynamischen Änderung der Zuordnung zu einer NCU dient das Konzept der **Achscontainer**. Achstausch mit GET und RELEASE aus dem Teileprogramm ist für Link-Achsen über NCU-Grenzen hinweg nicht verfügbar.

Voraussetzungen:

- Die beteiligten NCUs NCU1 und NCU2 müssen über das Link-Modul mit schneller Link-Kommunikation verbunden sein.

Literatur: /PHD/, Handbuch Projektierung NCU 571–573.2, Link-Modul

- Die Achse muß durch Maschinendaten entsprechend konfiguriert werden.
- Die Option Link-Achse muß vorhanden sein.

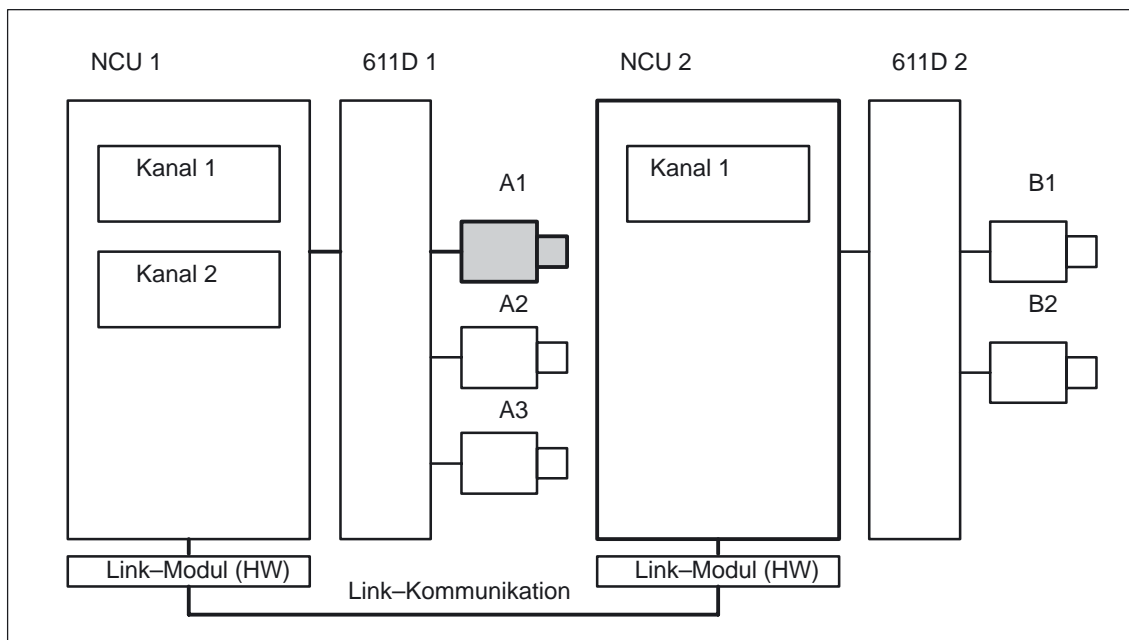


Bild 2-6 Überblick Link-Achsen

Die Link-Achsen sind beschrieben in

Literatur: /FB/ B3, "Mehrere Bedientafelfronten und NCUs" ab SW 5

Hinweis

Die Funktionalität Link-Achse ist bei der SINUMERIK 840Di derzeit noch nicht verfügbar.

**Achscontainer
(ab SW 5)**

Ein Achscontainer ist eine Ringpuffer-Datenstruktur, in der die Zuordnung von lokalen Achsen und/oder Link-Achsen zu Kanälen erfolgt. Die Einträge im Ringpuffer sind **zyklisch verschiebbar**.

Die Link-Achsen Konfiguration läßt im logischen Maschinenachs-Abbild neben dem direkten Verweis auf lokale Achsen oder Link-Achsen den Verweis auf Achscontainer zu.

Ein solcher Verweis besteht aus:

- Container-Nummer und
- Slot (Ringpuffer-Platz innerhalb des entsprechenden Containers)

Als Eintrag in einem Ringpuffer-Platz steht:

- eine lokale Achse **oder**
- eine Link-Achse

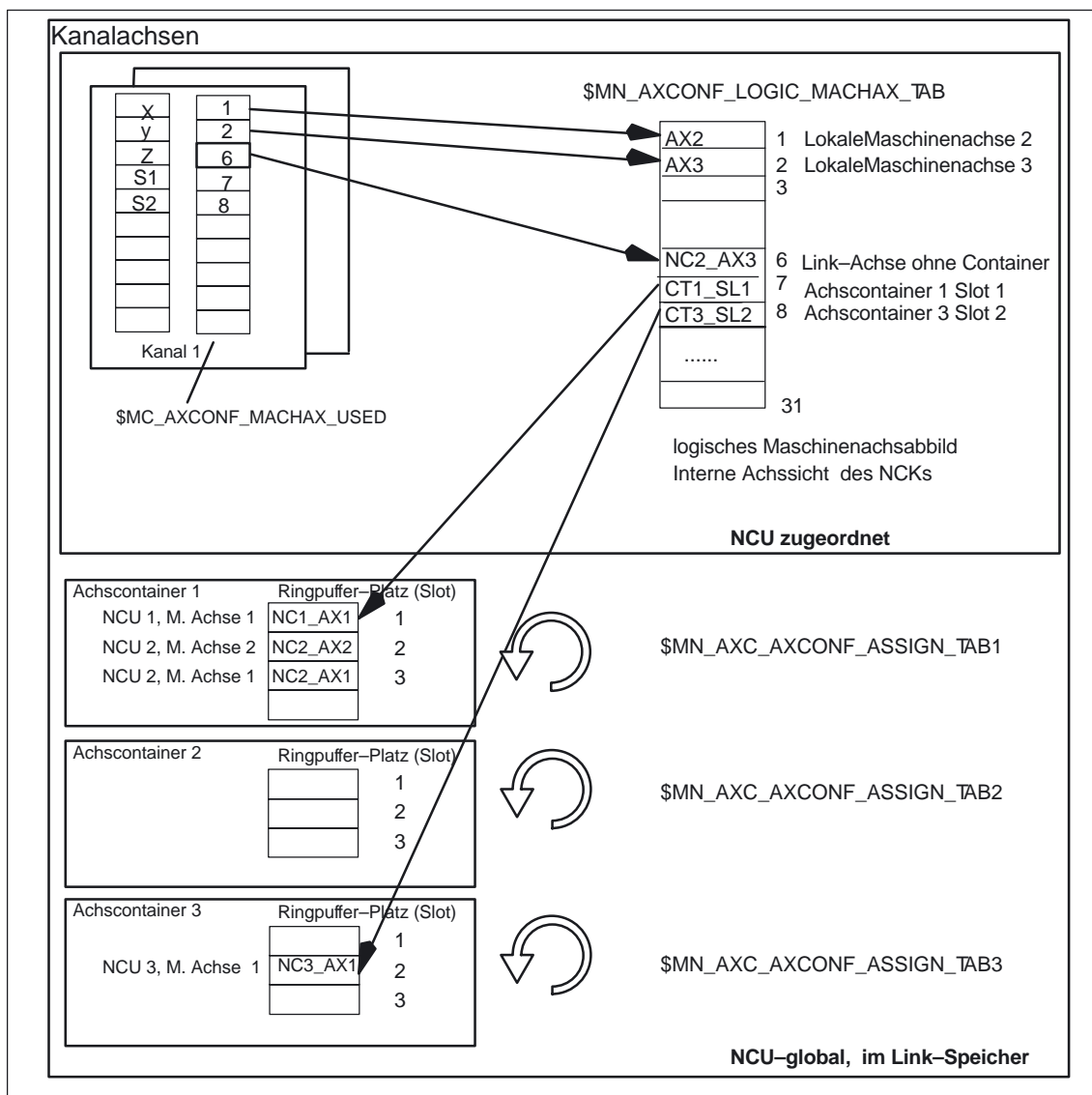


Bild 2-7 Abbildung der Kanalachsen über das logische Maschinenachsen-Abbild auf Achscontainer

2.1 Achsen

Achscontainer-Einträge enthalten lokale Maschinenachsen oder Link-Achsen aus der Sicht einer einzelnen NCU. Die Einträge im logischen Maschinenachsabbild \$MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB einer einzelnen NCU sind fest.

Hinweis

Die Funktionalität Achscontainer ist bei der SINUMERIK 840Di derzeit noch nicht verfügbar.

Die Funktion Achscontainer ist beschrieben in


Literatur: /FB/ B3 , "Mehrere Bedientafelfronten und NCUs" ab SW 5

2.2 Nullpunkte und Referenzpunkte

2.2.1 Bezugspunkte im Arbeitsraum

Im Arbeitsraum, in dem sich Werkzeuge bei der Werkstückbearbeitung bewegen, sind folgende Nullpunkte und Referenzpunkte definiert:

Tabelle 2-1 Nullpunkte und Referenzpunkte

Nullpunkte		Bezugspunkte	
	M = Maschinennullpunkt		R = Referenzpunkt
	W = Werkstücknullpunkt		T = Werkzeugträgerbezugspunkt

- **Maschinennullpunkt M**
Mit dem Maschinennullpunkt M wird das Maschinen–Koordinatensystem MKS festgelegt. Auf den Maschinennullpunkt beziehen sich alle anderen Bezugspunkte.
- **Werkstücknullpunkt W**
Der Werkstücknullpunkt W legt das Werkstück–Koordinatensystem in Bezug auf den Maschinennullpunkt M fest. Im Werkstück–Koordinatensystem WKS werden die programmierten Teileprogrammsätze abgefahren.
- **Referenzpunkt R**
Die Position des Referenzpunktes R wird durch Nockenschalter vorgegeben. Durch ihn wird das Wegmeßsystem geeicht.
Der Referenzpunkt muß stets nach jedem Einschalten der Steuerung angefahren werden. Erst dann kann die Steuerung mit dem Meßsystem arbeiten und alle Positionswerte auf die Koordinatensysteme übertragen
- **Werkzeug–Trägerbezugspunkt T**
Der Werkzeugträgerbezugspunkt T befindet sich an der Werkzeughalteraufnahme. Durch Eingabe der Werkzeuglängen berechnet die Steuerung den Abstand der Werkzeugspitze (TCP–Tool Center Position) vom Werkzeuträgerbezugspunkt.

2.2 Nullpunkte und Referenzpunkte

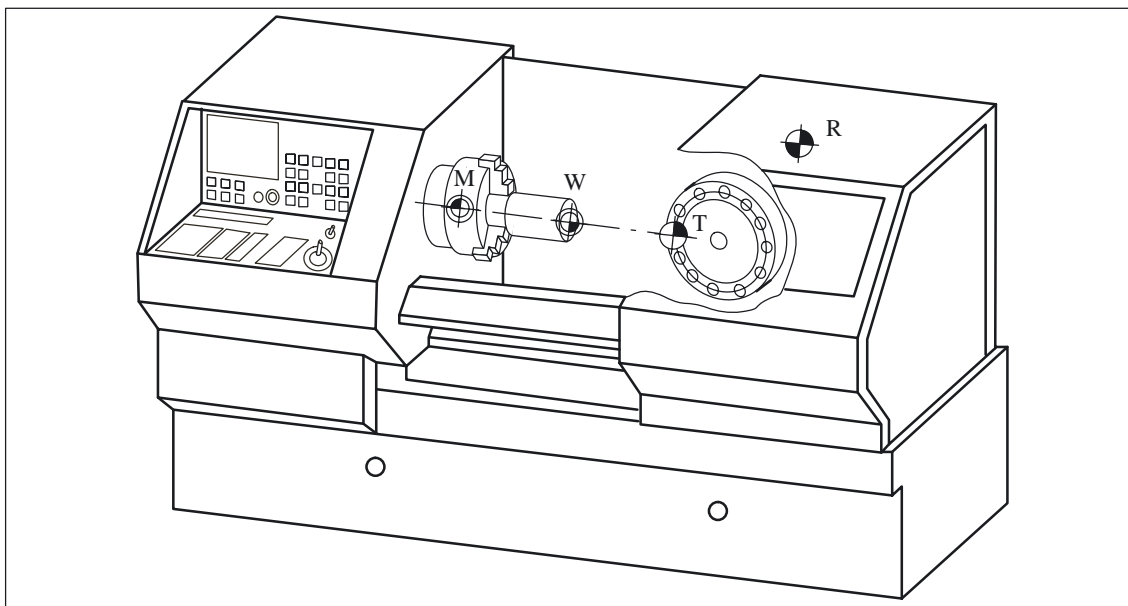


Bild 2-8 Nullpunkte und Referenzpunkte bei einer Drehmaschine

Der Nullpunkt des Koordinatensystems MKS entspricht M und der Nullpunkt des WKS entspricht W. Im Arbeitsraum der Werkzeugmaschine wird der Referenzpunkt mit R und der Werkzeugträgerbezugspunkt mit T festgelegt.

2.2.2 Lage der Koordinatensysteme und Referenzpunkte

Einschalten der Steuerung

Bei inkrementellen Meßgebern muß der Referenzpunkt nach jedem Einschalten der Steuerung angefahren werden, damit die Steuerung alle Positionswerte auf das Koordinatensystem übertragen kann.

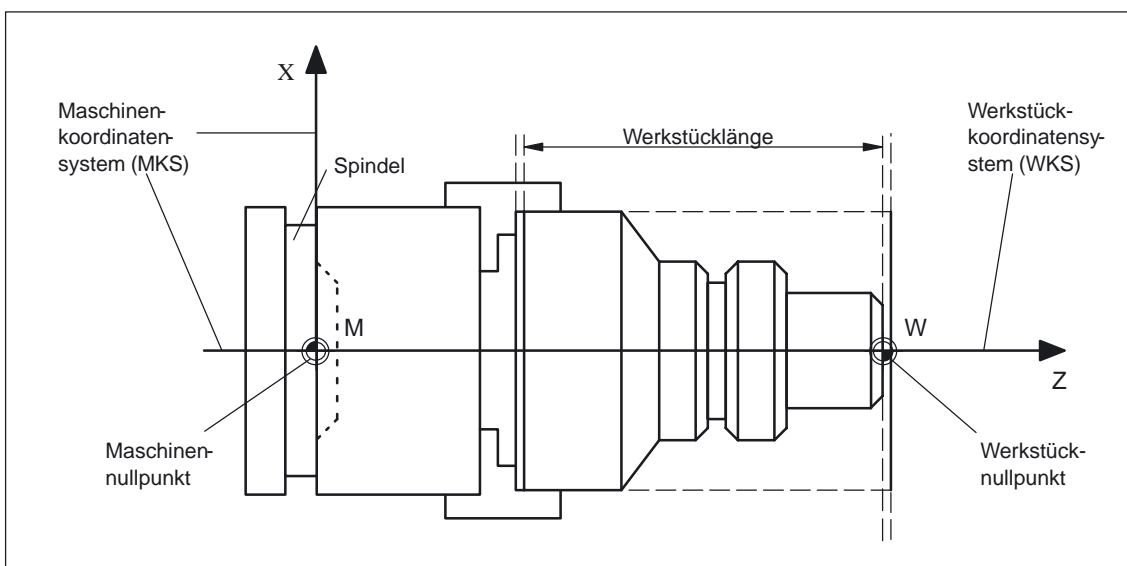


Bild 2-9 Lage der Koordinatensysteme durch Maschinennullpunkt M und Werkstücknullpunkt W

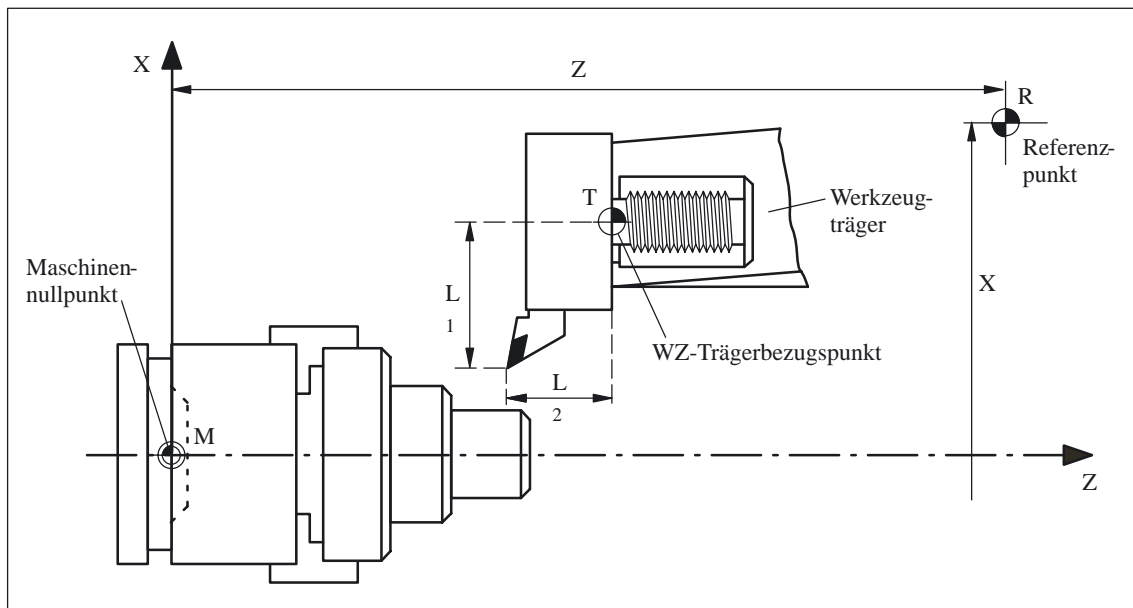


Bild 2-10 Lage des Referenzpunktes zum Maschinennullpunkt

2.3 Koordinatensysteme

Bedeutung

Nach DIN 66217 werden für Werkzeugmaschinen rechtsdrehende, rechtwinkelige (kartesische) Koordinatensysteme benutzt.

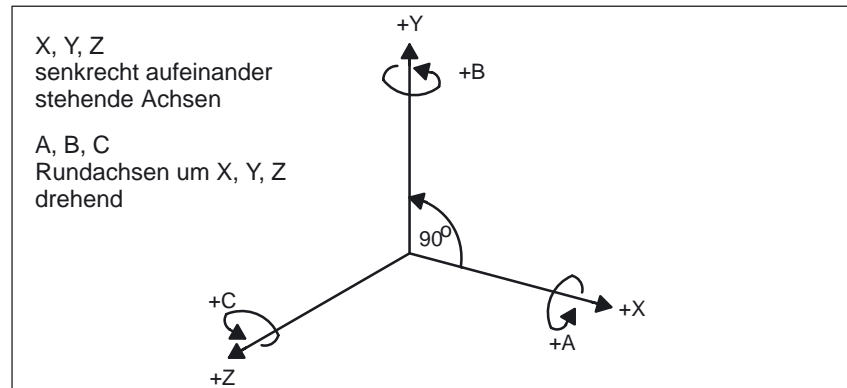


Bild 2-11 Rechtsdrehendes, rechtwinkliges kartesisches Koordinatensystem

Es sind folgende Koordinatensysteme definiert:

- MKS **M**aschinen-**K**oordinaten-**S**ystem
- BKS **B**asis-**K**oordinaten-**S**ystem
- BNS **B**asis-**N**ullpunkt-**S**ystem
- ENS **E**instellbares **N**ullpunkt-**S**ystem
- WKS **W**erkstück-**K**oordinaten-**S**ystem

Die Koordinatensysteme sind durch die kinematische Transformation und die FRAMES bestimmt. Das Bild 2-12 zeigt diesen Zusammenhang.

Durch eine kinematische Transformation wird das MKS in das BKS überführt. Ist keine kinematische Transformation aktiv, so entspricht das BKS dem MKS.

Der Basisframe bildet das BKS auf das BNS ab.

Ein aktivierter einstellbarer FRAME G54...G599 führt das BNS in das ENS über.

Durch den programmierbaren FRAME wird das WKS festgelegt, welches die Basis für die Programmierung darstellt.

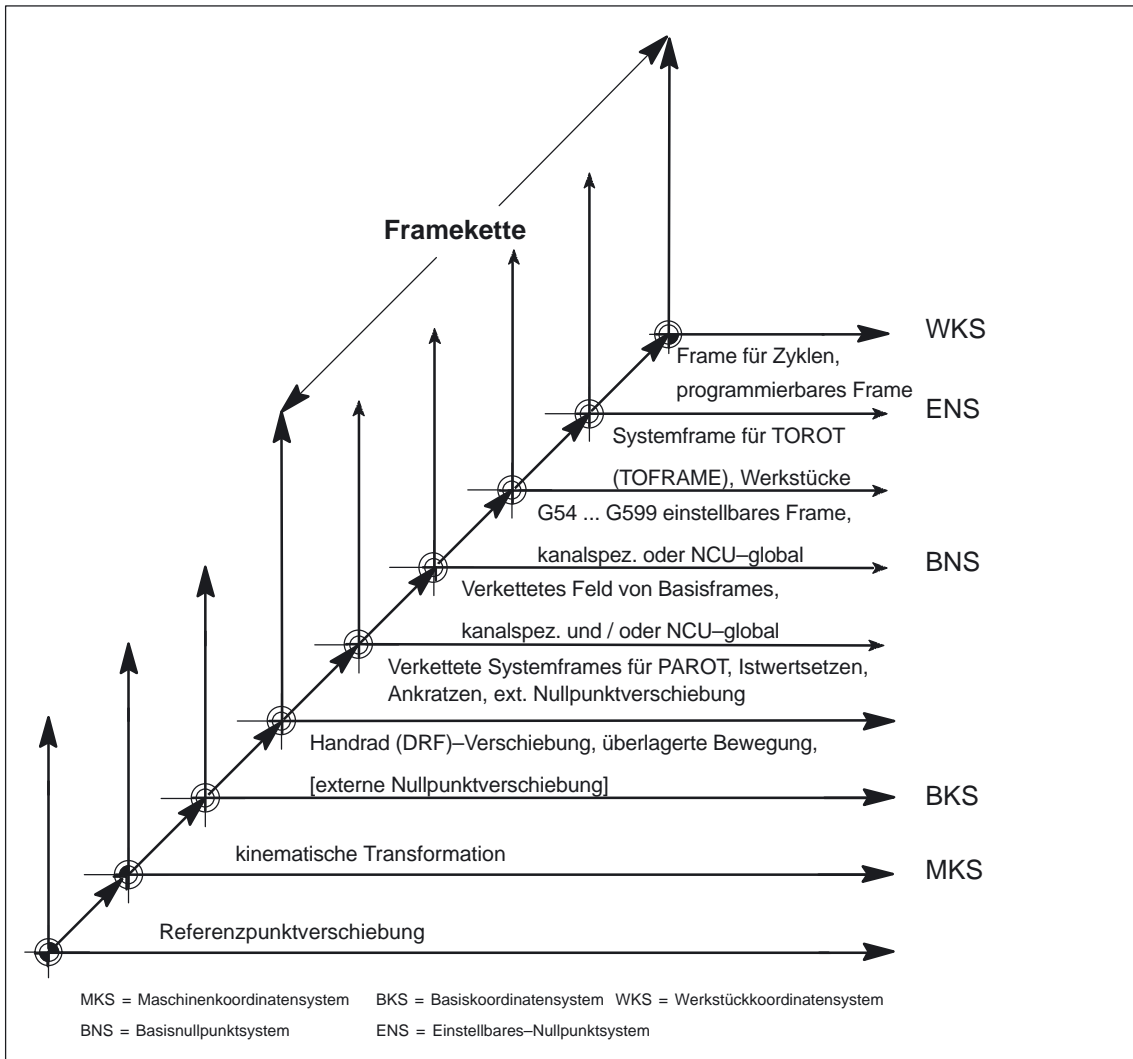


Bild 2-12 Zusammenhang Koordinatensysteme

2.3.1 Maschinenkoordinatensystem (MKS)

Das Maschinenkoordinatensystem (MKS) wird aus allen physikalisch vorhandenen Maschinenachsen gebildet.

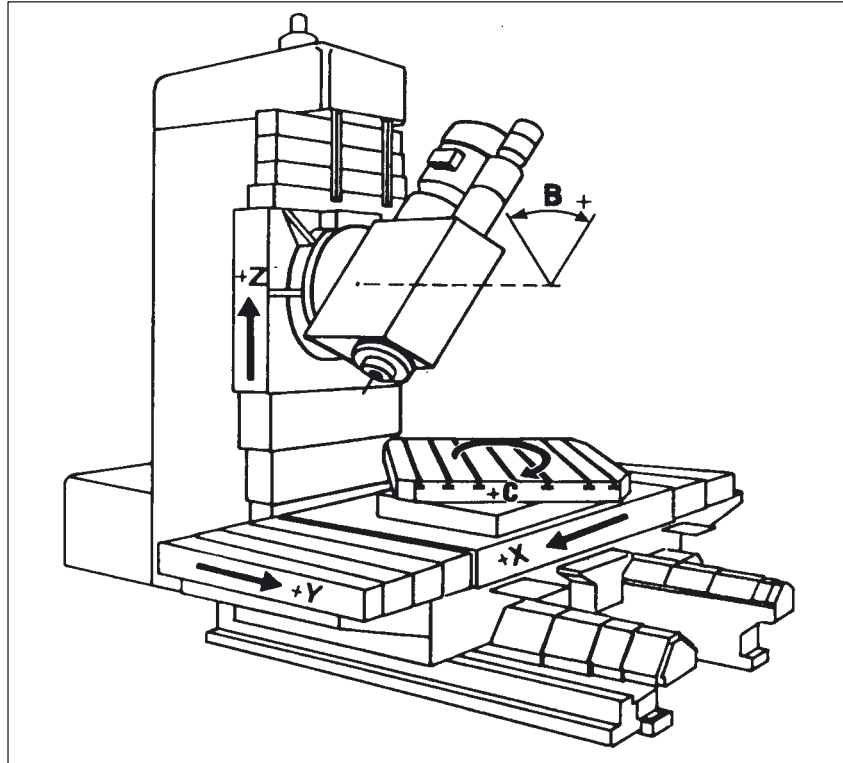


Bild 2-13 MKS mit den Maschinenachsen X, Y, Z, B, C (5Achs-Fräsmaschine)

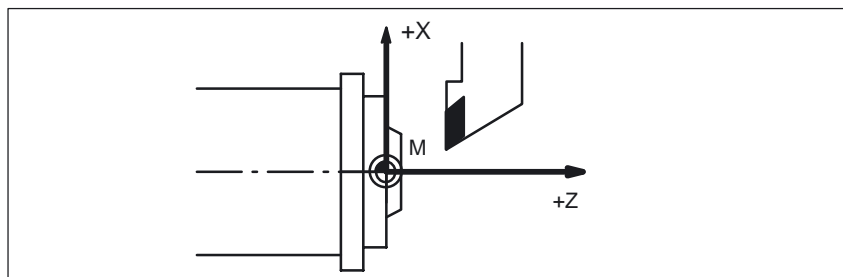


Bild 2-14 MKS mit den Maschinenachsen X, Z (Drehmaschine)

Axiale Preset-Verschiebung

Mit der Funktion "Preset" kann der Steuerungsnullpunkt im Maschinen-Koordinatensystem neu definiert werden. Die Preset-Werte wirken auf Maschinenachsen. Bei "Preset" findet keine Bewegung der Achsen statt.



Warnung

Nach Preset sind die Referenzpunkte ungültig!
Diese Funktion sollte möglichst nicht angewendet werden.

2.3.2 Basiskoordinatensystem (BKS)

Das Basiskoordinatensystem (BKS) besteht aus drei rechtwinklig angeordneten Achsen (Geometrieachsen), sowie aus weiteren Achsen (Zusatzachsen) ohne geometrischen Zusammenhang.

WZ-Maschinen ohne kinematische Transformation

Das BKS und das MKS fallen immer dann zusammen, wenn das BKS ohne kinematische Transformation (z.B. TRANSMIT/Stirnflächentransformation, 5-Achstransformation und max. drei Maschinenachsen) auf das MKS abgebildet werden kann.

Bei diesen Maschinen können Maschinenachsen und Geometrieachsen den gleichen Namen haben.

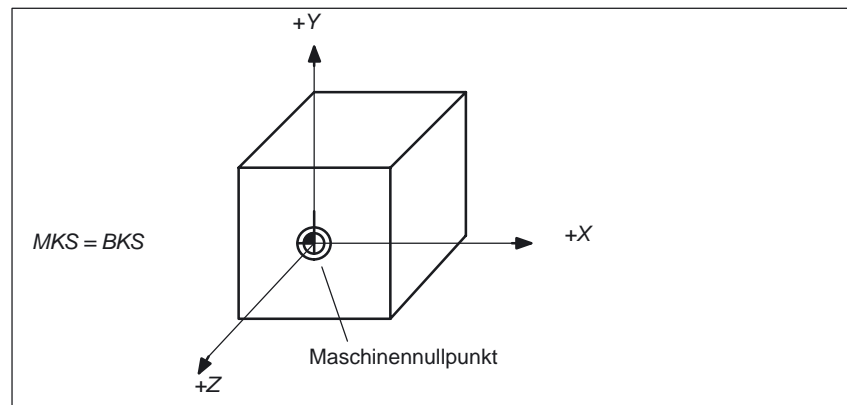


Bild 2-15 MKS=BKS ohne kinematische Transformation

WZ-Maschinen mit kinematischer Transformation

Das BKS und das MKS fallen dann nicht zusammen, wenn das BKS mit kinematischer Transformation (z.B. TRANSMIT / Stirnflächen-Transformation, 5-Achstransformation oder mehr als drei Achsen) auf das MKS abgebildet wird.

Bei diesen Maschinen müssen Maschinenachsen und Geometrieachsen unterschiedliche Namen haben.

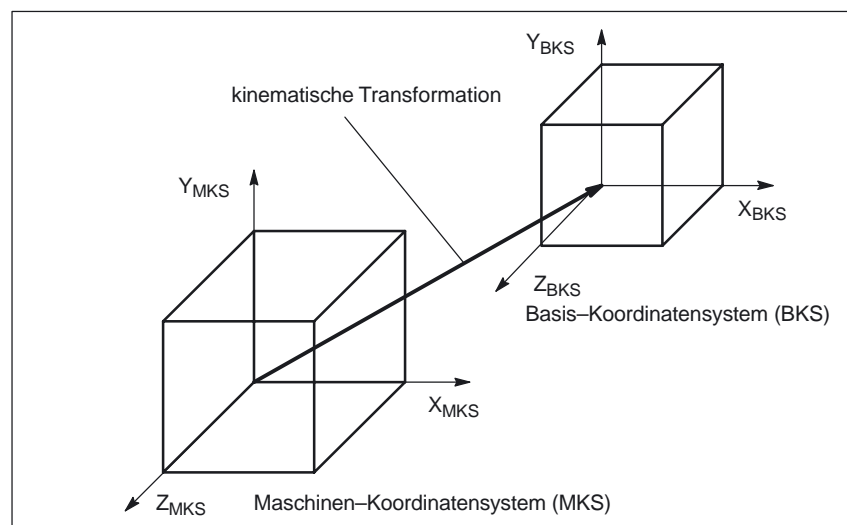


Bild 2-16 kinematische Transformation zwischen MKS und BKS

2.3 Koordinatensysteme

**Maschinen-
kinematik**

Das Werkstück wird immer in einem zwei- oder dreidimensionalen rechtwinkligen Koordinatensystem (WKS) programmiert. Zur Fertigung dieser Werkstücke werden aber immer häufiger Werkzeugmaschinen mit Rundachsen oder nicht rechtwinklig angeordneten Linearachsen eingesetzt. Zur Abbildung der im WKS programmierten Koordinaten (rechtwinklig) in reale Maschinenachsbewegungen dient die kinematische Transformation.

Literatur: /FB/, F2, "5-Achs-Transformation"
/FB/, M1, "Kinematische Transformation"

2.3.3 Additive Korrekturen**Externe Nullpunkt-
verschiebungen**

Die externe Nullpunktverschiebung ist eine axiale Verschiebung. Im Gegensatz zu Frames sind keine Anteile für Rotation, Skalierung und Spiegelung möglich.

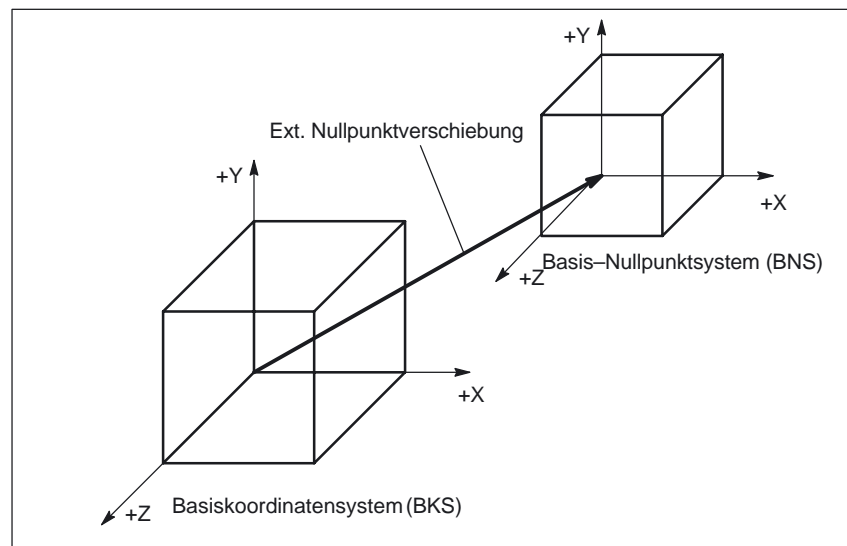


Bild 2-17 Externe Nullpunktverschiebung zwischen BKS und BNS

**Vorgabe der
Verschiebe-Werte**

Verschiebe-Werte können vorgegeben werden von:

- PLC
 - Durch Beschreiben der Systemvariable
- Über Bedientafelfront
 - Aus dem Menü "Aktuelle Nullpunkt-Verschiebungen"
- NC-Programm
 - Zuweisung an Systemvariable \$AA_ETRANS[Achse]

**Aktivierung der
Verschiebe-Werte**

Die 0/1 Flanke des PLC-Signals "Externe Nullpunktverschiebung übernehmen" (DB31, ... DBX3.0) aktiviert die zuvor definierten Verschiebe-Werte.

Wirkung der Aktivierung

Die aktivierte Verschiebung einer Achse wird ab dem Bearbeiten des nächsten Bewegungssatzes für diese Achse nach der Aktivierung wirksam.

Beispiel für möglichen zeitlichen Ablauf:

G0 X100

X150 ; während dieser Bewegung wird eine neue Externe
; Nullpunktverschiebung von der PLC aktiviert

X200 ; die neue Externe NPV wird wegen G0-Programmierung
; am Satzende (X200) herausgefahren, falls keine
; Geschwindigkeitsreserve vorhanden ist (Override 100%).

Ab SW 6.1

Die externe Nullpunktverschiebung über Systemframe wird sofort herausgefahren. Kanalspezifische Systemframes können über das

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK projiziert werden.

Programmierung**Setzen einer neuen Verschiebung:**

Über die achsspezifischen Systemvariablen

$\$AA_ETRANS[Achse]=R_i$

Lesen:

Die folgende Anweisung liest den achsspezifischen **aktiven** Verschiebe-Wert.

$R_i=\$AA_ETRANS[Achse]$

Hinweis

- Der gelesene Wert kann sich von einem zuvor gesetzten Wert dann unterscheiden, wenn noch keine Aktivierung auf den gesetzten Wert erfolgt ist. Der gelesene Wert entspricht einem früher gesetzten Wert, wenn für den zuletzt gesetzten Wert noch keine Aktivierung stattfand.
- Das Systemframe für die externe Nullpunktverschiebung ist nur vorhanden, wenn es auch projiziert wurde.

DRF-Verschiebung

Die DRF (Differential-Resolver-Funktion)-Verschiebung ermöglicht eine zusätzliche inkrementelle Nullpunktverschiebung (DRF-Verschiebung) über Handrad. Sie wirkt im Basis-Koordinatensystem für Geometrie- und Zusatzachsen. Mit dieser Funktion kann z.B. der Werkzeugverschleiß innerhalb eines programmierten Satzes korrigiert werden. Die DRF-Verschiebung wird

- über die achsspezifische Systemvariable $\$AC_DRF[Achse]$ gelesen.

Überlagerte Bewegungen

Die Überlagerte Bewegung für die programmierte Achse ist nur aus

- Synchronaktionen über die Systemvariable $\$AA_OFF[Achse]$ zugreifbar.

Hochlauf

Nach Hochlauf (Power On) sind die zuletzt berücksichtigten Verschiebe-Werte der Externen Nullpunktverschiebung gespeichert und werden erst mit erneutem Aktivierungssignal wirksam.

Ab SW 6.1 bleiben abhängig von MD 24008: CHSFRAME_POWERON_MASK Systemframes bei Power On erhalten.

2.3 Koordinatensysteme

**RESET/
Programmende**

Die aktivierten Werte bleiben über RESET und Programmende hinweg aktiv.

Ab SW 6.1 Resetverhalten der kanalspezifischen Systemframes wie folgt:
Mit MD 24006: CHSFRAME_RESET_MASK, Bit 1 = 1
ist Systemframe für die Externe Nullpunktverschiebung nach RESET aktiv.

Bei MD 24006: CHSFRAME_RESET_MASK, Bit 1 = 0
wird die Externe Nullpunktverschiebung im aktiven Systemframe in der
Datenhaltung gelöscht.

Ab SW 6.3 sind nach RESET folgende Frames aktiv: Systemframe für
MD 24006: CHSFRAME_RESET_MASK, Bit 4 = 1 Werkstückbezugspunkte
MD 24006: CHSFRAME_RESET_MASK, Bit 5 = 1 Zyklen

Unterdrückung

Die NC-Programm-Anweisung "SUPA" unterdrückt die Externe
Nullpunktverschiebung für die Dauer der Bearbeitung des Satzes.

Der Befehl G74 (Referenzpunkt Fahren) sowie die entsprechende Bedienung in
der Betriebsart Referenzpunktfahren unterdrücken die externe
Nullpunktverschiebung für die Dauer des Referenzpunkt Fahrens.

Bei G74, d.h. Betriebsart Automatik oder MDA, wird die zuvor aktive Externe
Nullpunktverschiebung mit der nächsten Verfahrbewegung im Satz wieder
automatisch aktiv.

Nach einem Betriebsartenwechsel aus der Betriebsart Referenzpunktfahren
muß für die referierten Achsen das VDI-Signal zur erneuten Aktivierung gesetzt
werden.

2.3.4 Basis-Nullpunktsystem (BNS)**BNS**

Das Basis-Nullpunktsystem (BNS) ergibt sich aus dem
Basis-Koordinatensystem durch die Basisverschiebung.

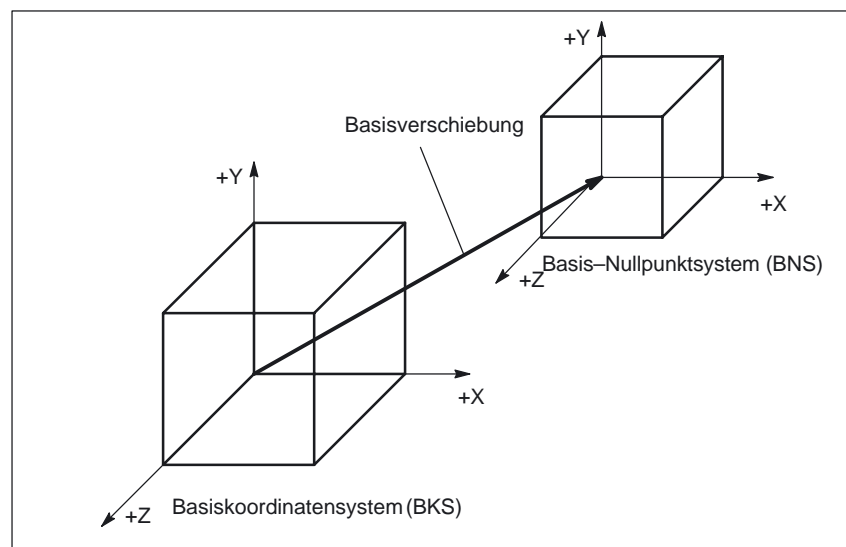


Bild 2-18 Basisverschiebung zwischen BKS und BNS

Basisverschiebung Die Basisverschiebung beschreibt die Koordinatentransformation zwischen dem BKS und BNS. Mit ihr kann z.B. der Paletten-Nullpunkt festgelegt werden.

Die Basisverschiebung setzt sich zusammen aus:

- Externe Nullpunktverschiebung
- DRF-Verschiebung
- Überlagerte Bewegung
- verkettete Systemframes
- verkettete Basisframes

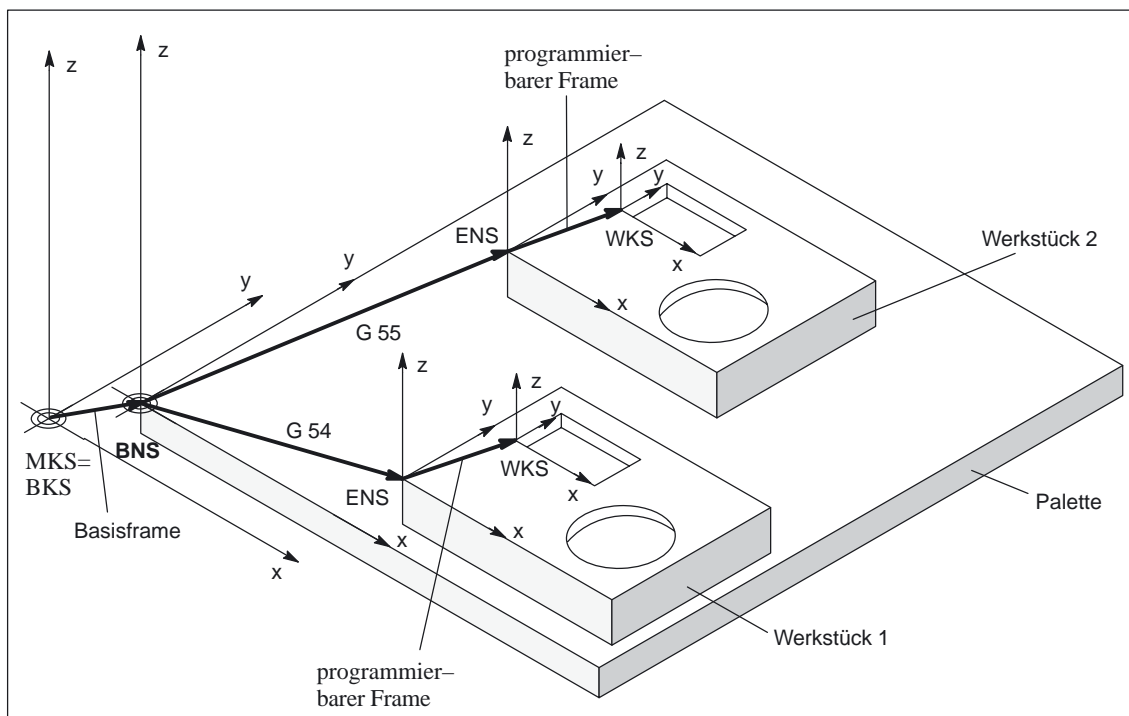


Bild 2-19 Beispiel für Anwendung der Basisverschiebung

Es gilt:

- Der Anwender kann die Basisverschiebung aus dem Teileprogramm, der Bedienung und von der PLC verändern.
- Soll die Basisverschiebung sofort wirksam werden, so kann über PLC mit FC9 ein ASUP gestartet werden, der den entsprechenden G-Code ausführt.



Maschinenhersteller

Empfehlung:

Verwenden Sie für eigene Anwendungen Verschiebungen ab der 3. Basisverschiebung. Die 1. und die 2. Basisverschiebung sind für das Istwertsetzen und die externe NV vorgesehen.

2.3.5 Einstellbares–Nullpunktsystem (ENS)

ENS

Das Einstellbare–Nullpunktsystem (ENS) ist das Werkstückkoordinatensystem WKS mit programmierbaren FRAME (gesehen aus der Perspektive WKS). Der Werkstücknullpunkt wird durch die einstellbaren FRAMES G54...G599 festgelegt.

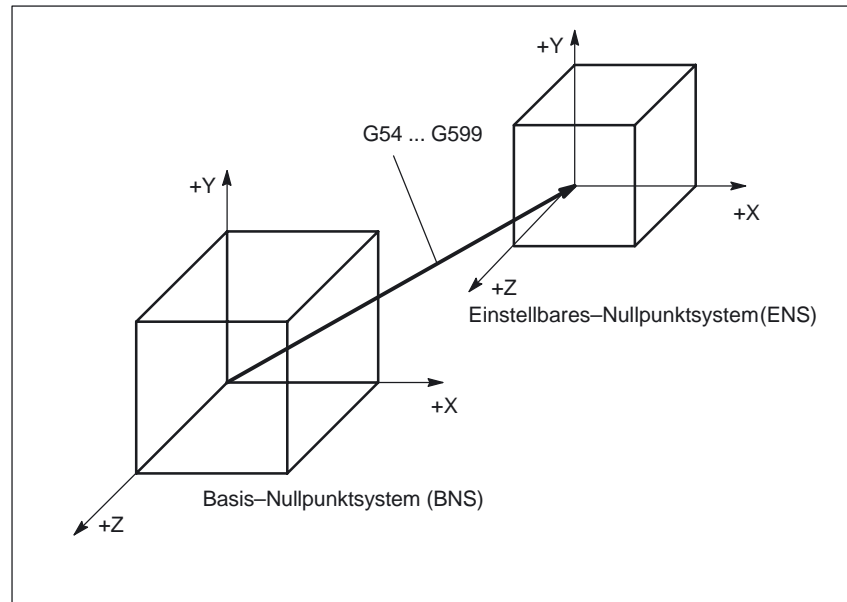


Bild 2-20 Einstellbarer FRAME G54 ... G599 zwischen BNS und ENS

Von dem Einstellbaren–Nullpunktsystem aus wirken programmierbare Verschiebungen. Alle programmierbaren Verschiebungen beziehen sich auf das Einstellbare–Nullpunktsystem.

ENS–Anzeige am MMC (ab SW 5)

Über das Anzeige–Maschinendatum MD 9424: MA_COORDINATE_SYSTEM kann festgelegt werden, ob die WKS–Istwerte im WKS oder ENS angezeigt werden. Das Koordinatensystem wird in der Anzeige weiterhin als WKS bezeichnet.

- MD 9424: MA_COORDINATE_SYSTEM = 0: Anzeige wie bisher
- MD 9424: MA_COORDINATE_SYSTEM = 1: Anzeige im ENS

Beispiel:

Programm	Anzeige für 0:	Anzeige für 1:
X100	100	100
X0	0	0
\$P_PFRAME = CTRANS(X,10)	0	10
X100	100	110

2.3.6 Projektierbares ENS (ab SW 6.4)

Anwendung

Das ENS-Koordinatensystem dient zur Istwertanzeige und für Verfahrbewegungen während eines unterbrochenen Zyklus. Zyklen nutzen für die Realisierung ihrer Funktionalität Frames in der Framekette. Sie tragen Translationen oder Drehungen entweder in das

- programmierte Frame $\$P_PFRAME$, oder in das
- Zyklen-Systemframe $\$P_CYCFRAME$ ein.

Dadurch verändern die Zyklen das WKS. Ein vom Anwender unterbrochener Zyklus, sollte deshalb auch im programmierten WKS verfahren werden. Für die Anzeige der zuletzt gültigen Koordinaten kann hierfür das ENS genutzt werden.

Mit dem MD 24030: $FRAME_ACS_SET$ kann dann eingestellt werden, ob das ENS ohne oder mit dem aktuell programmierten Frame $\$P_PFRAME$ berücksichtigt werden soll (siehe Bilder 2-21 und 2-22). Standardmäßig ist der Wert 1 eingestellt, der auch so beibehalten werden sollte.

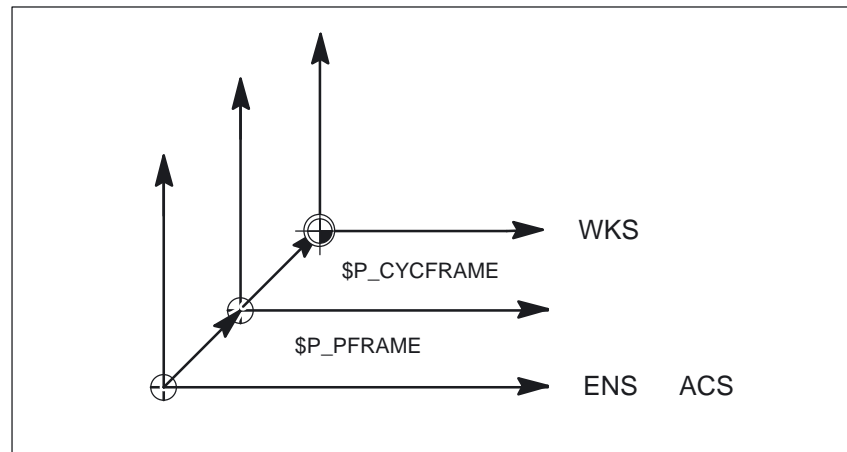


Bild 2-21 ENS bei MD 24030: $FRAME_ACS_SET = 0$

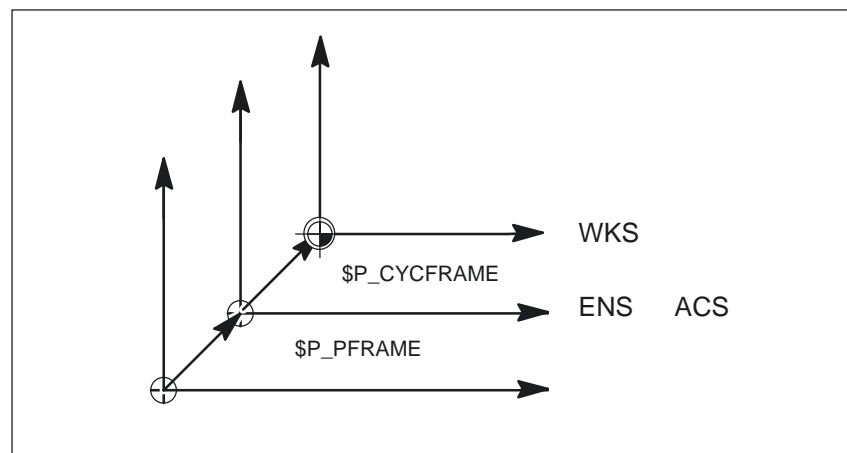


Bild 2-22 ENS bei MD 24030: $FRAME_ACS_SET = 1$

2.3 Koordinatensysteme

Handverfahren im ENS (ab SW 6.4)

Die Geometrieachsen werden bis SW 6.3 in JOG im WKS verfahren. Ab SW 6.4 ist Handverfahren zusätzlich im ENS-Koordinatensystem möglich. Mit der Variable \$AC_JOG_COORD hat der Anwender die Möglichkeit zwischen Handverfahren im WKS oder ENS umzuschalten.

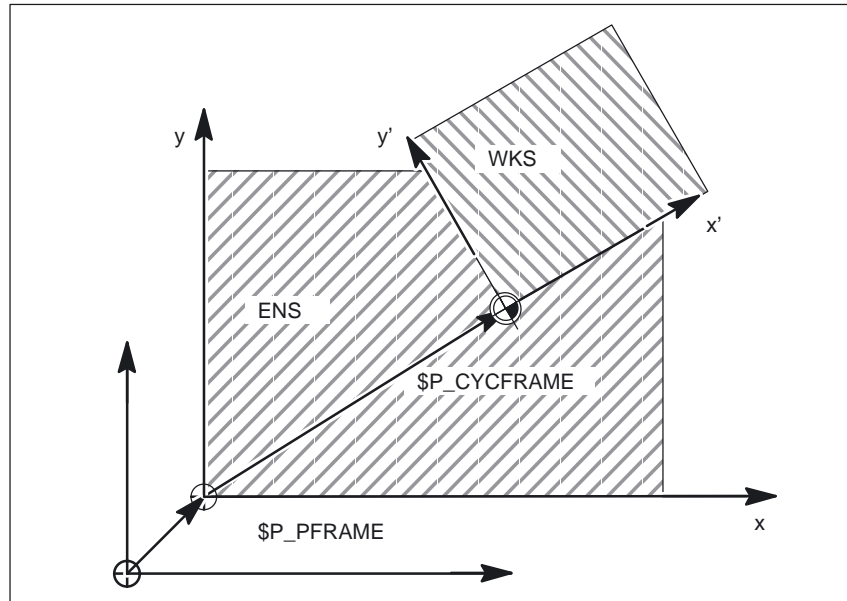


Bild 2-23 Handverfahren im WKS oder ENS

2.3.7 Werkstückkoordinatensystem (WKS)

WKS

Das Werkstückkoordinatensystem (WKS) ist die Basis für die Programmierung.

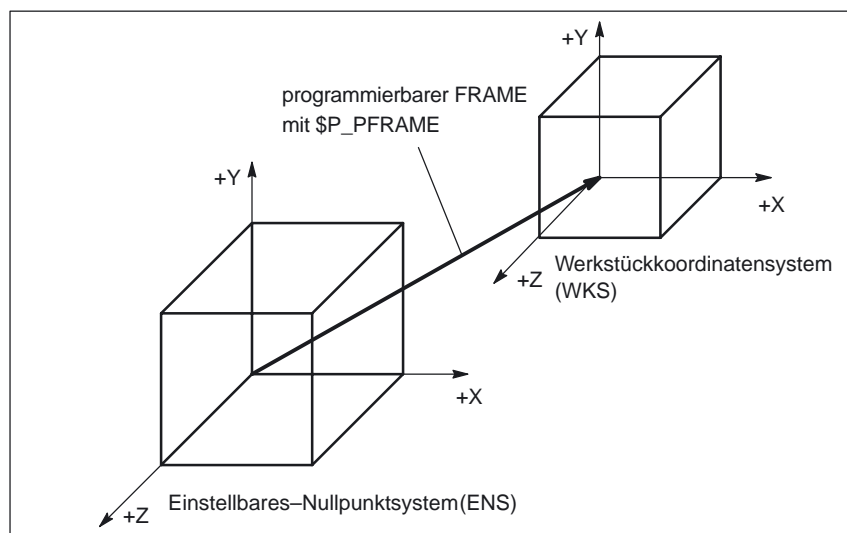


Bild 2-24 programmierbarer FRAME zwischen ENS und WKS

2.4 Frames

2.4.1 Übersicht

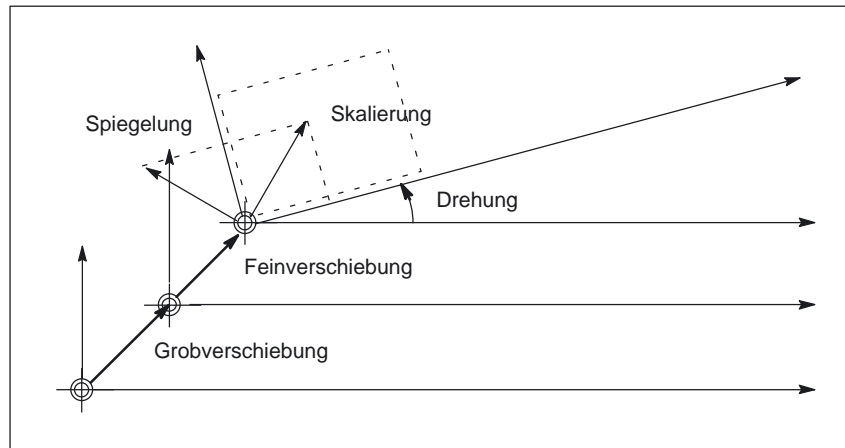


Bild 2-25 Koordinatentransformation durch FRAME-Arithmetik

Der FRAME stellt eine geschlossene Rechenvorschrift dar, die kartesische Koordinatensysteme ineinander überführt.

Ein FRAME setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Verschiebung Grobverschiebung:
 - programmierbar mit TRANS,
 - ATRANS (additiver Translationsanteil) und
 - CTRANS (Nullpunktverschiebung für mehrere Achsen)
 - G58 (achsiale Nullpunktverschiebung).
- Feinverschiebung:
 - programmierbar mit CFINE und
 - G59 (achsiale Nullpunktverschiebung).
- Drehung → programmierbar mit ROT, AROT und
→ ab SW 5.3 mit ROTS, AROTS und CROTS
- Skalierung → programmierbar mit SCALE und ASCALE
- Spiegelung → programmierbar mit MIRROR und AMIRROR

Hinweis

Weitere Erläuterungen zur Programmierung von FRAMES entnehmen Sie bitte:

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Besonderheiten für Achsen

Die Grob- und Fein-Verschiebung, Skalierung und Spiegelung können für Geometrieachsen und Zusatzachsen programmiert werden. Für Geometrieachsen kann zusätzlich eine Drehung programmiert werden.

2.4 Frames

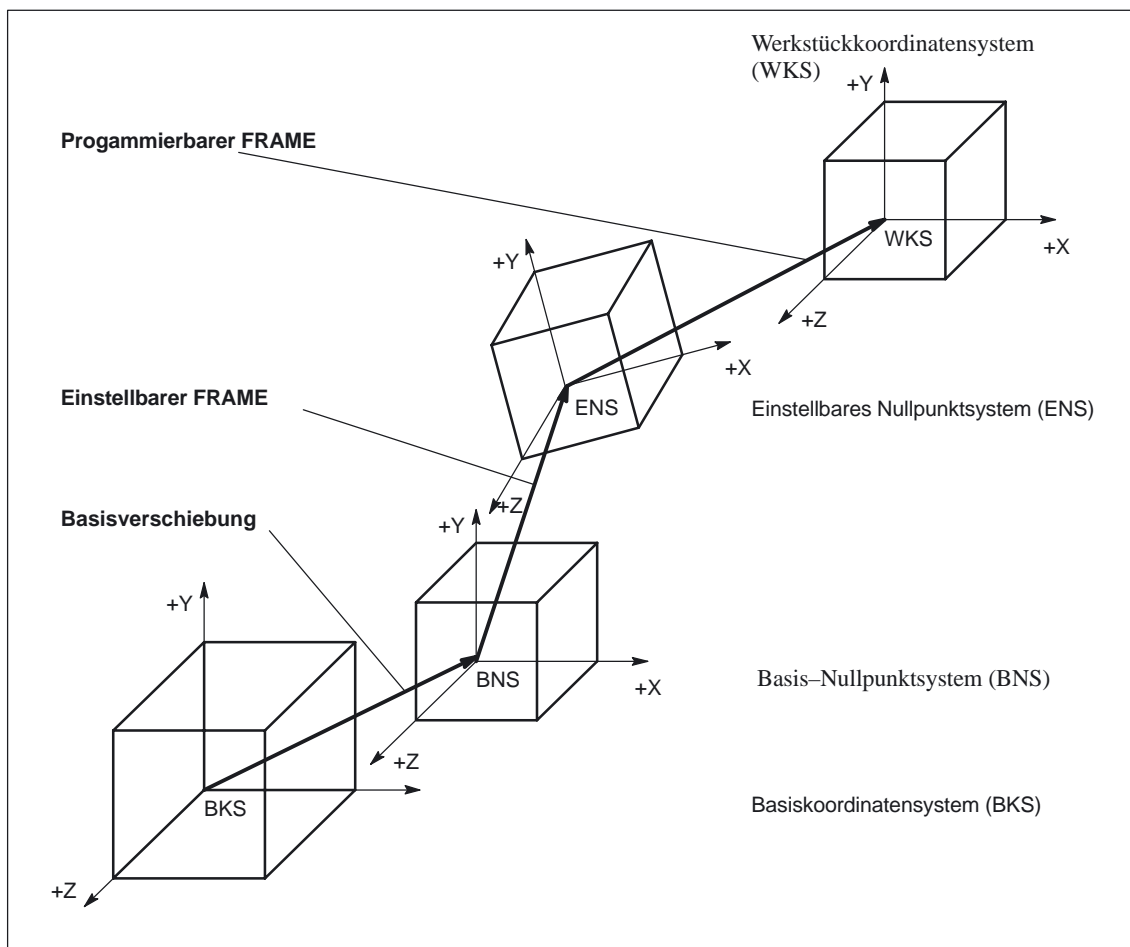


Bild 2-26 Koordinatensysteme durch Frame-Transformation

2.4.2 Grob- und Feinverschiebung (Translationen)

Der Translationsanteil von FRAMES besteht aus:

- **Grobverschiebung**
Wird vom Einrichter vorgegeben. Das Zugriffsrecht kann bei Eingabe über MMC eingeschränkt werden.
- **Feinverschiebung**
Kann innerhalb bestimmter Eingabegrenzen vom Bediener über MMC vorgegeben werden.
Die Möglichkeit der Feinverschiebung wird mit MD 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS eingestellt.

Grob- und Feinverschiebung ergeben zusammen die Gesamtverschiebung.

TRANS, ATRANS und CTRANS

Mit TRANS werden die programmierbaren Verschiebungen für alle Geometrieachsen und Zusatzachsen programmiert.

Eine additive programmierbare Verschiebung wird mit ATRANS, und die Nullpunktverschiebung für mehrere Achsen wird mit CTRANS programmiert.

**G58, G59
ab SW 5****Achsiale programmierbare Nullpunktverschiebung**

Mit G58 und G59 kann die Grob- bzw. Feinverschiebung des programmierbaren Frames axial ersetzt werden. Diese Funktionen sind nur einsetzbar, wenn die Feinverschiebung projektiert ist.

**MD 24000 und
MD 18600**

G58 und G59 sind nur einsetzbar, wenn das MD 24000: FRAME_ADD_COMPONENTS = 1 (TRUE) ist (d.h., daß die Trennung absolut – additiv erlaubt ist). Anderenfalls wird der Alarm "18311 Kanal %1 Satz %2 Frame: Anweisung unzulässig" ausgegeben.

Die Funktion ist nur in Verbindung mit einer projektierten Feinverschiebung mit MD 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS für den programmierbaren Frame einsetzbar. Wird G58 oder G59 ohne projektierte Feinverschiebung verwendet, wird der Alarm "18312 Kanal %1 Satz %2 Frame: Feinverschiebung nicht projektiert" ausgegeben.

Grobverschiebung

G58: Der absolute Anteil kann über TRANS, CTRANS geändert werden, wobei der additive Anteil ATRANS zu Null gesetzt wird.

G58 verändert nur den absoluten Translationsanteil (Grobverschiebung) für die angegebene Achse, die Summe der additiv-programmierten Translationen (Feinverschiebung) bleibt erhalten.

G58 X... Y... Z... A... ... ; Ändern des absoluten Teils

Feinverschiebung

Mit dem MD 18600: MM_FRAME_FINE_TRANS kann die Feinverschiebung in folgenden Varianten projektiert werden:

0: Feinverschiebung kann nicht eingegeben, bzw. nicht programmiert werden. G58 und G59 sind nicht möglich.

1: Feinverschiebung für alle Frames, G58 und G59 kann eingegeben, bzw. programmiert werden.

G59 dient dem achsialen Überschreiben der additiv-programmierten Translationen für die angegebenen Achsen, die mit ATRANS programmiert wurden.

G59 X... Y... Z... A... ... ; Ändern des additiven Teils

Beispiel

N1 TRANS X10 Y10 Z10 ; Absolute Vorgabe
 N5 ATRANS X5 Y5 ; Gesamttranslation X15 Y15 Z10
 N10 G58 X20 ; Gesamttranslation X25 Y15 Z10
 N15 G59 X10 Y10 ; Gesamttranslation X30 Y20 Z10

Tabelle 2-2 Erläuterung des Beispiels

absoluter Teil	+ additiver Teil	= Gesamttranslation
X10 Y10 Z10 N1	X5 Y5 N5	X15 Y15 Z10
X20 Y10 Z10 neu aus N10	X5 Y5	X25 Y15 Z10
X20 Y10 Z10	X10 Y10 neu aus N15	X30 Y20 Z10

2.4 Frames

Der absolute Anteil der Translation wird im Grobverschiebungsanteil und der additive Translationsanteil wird im Feinverschiebungsanteil gespeichert.

Nachfolgende Tabelle beschreibt die Wirkung von verschiedenen Programmbeehlen auf die absolute und die additive Translation.

Befehl	Grob- bzw. absolute Verschiebung	Fein- bzw. additive Verschiebung	Kommentar
TRANS X10	10	unverändert	absolute Verschiebung für X
ATRANS X10	unverändert	fein (alt) + 10	additive Verschiebung für X
CTRANS(X,10)	10	0	Verschiebung für X; ggf. weitere Achse,Wert)
CTRANS()	0	0	Abwahl der Verschiebung
CFINE(X,10)	0	10	Feinverschiebung in X
\$P_PFRAME[X,TR] = 10	10	unverändert	progr. Verschiebung in X
\$P_PFRAME[X,FI] = 10	unverändert	10	progr. Feinverschiebung in X
G58 X10	10	unverändert	Überschreiben der absoluten Verschiebung für X
G59 X10	unverändert	10	Überschreiben der additiven Verschiebung für X

Tabelle 2-3 Wirkung auf additive/absolute Verschiebung (Translation)

2.4.3 Framedrehungen

Orientierungen im Raum können über Framedrehungen anwendungsspezifisch wie folgt festgelegt werden:

- Drehung mit ROT legt Einzeldrehungen für alle Geometrieachsen fest. Mit drei Drehungen kann jede Orientierung im Raum eindeutig festgelegt werden.

Ab SW 5.3:

- Raumwinkel mit ROTS, AROTS, CROTS für Orientierung einer Ebene im Raum. Angabe von maximal zwei Raumwinkeln.
- Framedrehung mit TOFRAME definiert einen Frame, dessen Z-Achse in Werkzeugrichtung zeigt.
- Rotationsanteil TOROT läßt im programmierten Frame die übrigen Komponenten unverändert. Es wird nur der Rotationsanteil überschrieben.

Drehung ROT

Mit ROT werden die programmierbaren Einzeldrehungen für alle Geometrieachsen festgelegt. Mit drei Drehungen kann jede Orientierung im Raum festgelegt werden. Damit geschriebene Winkel eindeutig zurückgelesen werden, ist es zwingend erforderlich, die definierten Wertebereiche einzuhalten.

MD 10600

Wenn mehr als eine Drehung in einem Satz programmiert ist, wird durch das MD 10600: FRAME_ANGLE_INPUT_MODE (Eingabeart der Drehung bei FRAME) eingestellt, wie die Drehungen um die drei Geometrieachsen festgelegt sind. Dabei ist es unerheblich, in welcher Reihenfolge diese Drehungen innerhalb des Satzes programmiert sind.

Die Verrechnung der Drehungen kann nach **Eulerwinkel** oder **RPY** erfolgen.

Drehung um Z

Drehung um X'

Drehung um Z''

Reihenfolge Z, X, Z der Drehungen nach **Eulerwinkel**:

1. Begonnen wird mit der Drehung um Z (ROT Z...)
2. Es folgt die Drehung um X' (ROT X...)
3. Zuletzt erfolgt eine erneute Drehung um Z'' (ROT Z...)

Die Winkel sind **nur** eindeutig in den folgenden Wertebereichen definiert:

- $0 \leq X < 180$
- $-180 \leq Y \leq 180$
- $-180 \leq Z \leq 180$

Bild 2-27 ROT mit EULER-Winkel bei MD 10600: FRAME_ANGLE_INPUT_MODE = 2

Drehung um Z

Drehung um Y'

Drehung um X''

Reihenfolge Z, Y, X der Drehungen nach **RPY**:

1. Begonnen wird mit der Drehung um Z (ROT Z...)
2. Es folgt die Drehung um Y' (ROT Y...)
3. Zuletzt erfolgt die Drehung um X'' (ROT X...)

Die Winkel sind **nur** eindeutig in den folgenden Wertebereichen definiert:

- $-180 \leq X \leq 180$
- $-90 < Y < 90$
- $-180 \leq Z \leq 180$

Bild 2-28 ROT mit RPY bei MD 10600: FRAME_ANGLE_INPUT_MODE = 1

2.4 Frames

Hinweis

Beim Schreiben und Lesen von Frame-Drehkomponenten müssen die Grenzen des Wertebereichs eingehalten werden, damit beim Schreiben und Lesen, oder beim wiederholten Schreiben die gleichen Ergebnisse erzielt werden. Bei Eingabe von Drehungen, die größer als die angegebenen Winkel sind, werden diese in eine Darstellung umgesetzt, die in den angegebenen Bereich passen.

Sollen Teileprogramme mit Drehungen an der Steuerung programmiert werden (nicht über Arbeitsvorbereitung und/oder Postprozessor), wird die Einstellung RPY empfohlen.

Ab SW 5.3 Framedrehungen mit Raumwinkeln

Verkettung von Einzeldrehungen

Soll ein Frame, der eine Drehung um mehr als eine Geometrieachse beschreibt, definiert werden, so geschieht das bisher durch Umrechnung von Raumwinkel in die Drehwinkel einer Verkettung von Einzeldrehungen. Dabei erfolgt eine neue Drehung immer in dem bereits gedrehten Koordinatensystem. Das gilt sowohl bei Programmierung in einem Satz z.B. mit ROT X... Y... Z..., als auch beim Aufbau eines Frames in mehreren Sätzen, z.B. in der Form

ROT, AROT

N10 ROT Y...
N20 AROT X...
N30 AROT Z...

In Werkstückzeichnungen siehe Kapitel 2.4 "Frames" werden zur Beschreibung schräger Flächen in der Regel die Raumwinkel angegeben, d.h. die Winkel, welche die Schnittgeraden der schrägen Ebene mit den Hauptebenen (X–Y, Y–Z, Z–X–Ebene) bilden, siehe Bild 2-29.

ROTS, AROTS, CROTS

Mit den Befehlen ROTS, AROTS und CROTS werden Drehungen des Werkzeugtisches / Werkstücks mit den Raumwinkeln programmiert.

Weitere Erläuterungen zu den programmierbaren Drehungen ROT, AROT, ROTS, AROTS und CROTS siehe:

Literatur: /PG/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Raumwinkel

Die Orientierung einer Ebene im Raum ist durch die Angabe zweier Raumwinkel eindeutig bestimmt. Der dritte Raumwinkel ergibt sich aus den beiden ersten. Es dürfen deshalb maximal 2 Raumwinkel programmiert werden, z.B. in der Form ROTS X10Y15. Wird ein dritter Raumwinkel angegeben, wird ein Alarm ausgegeben.

Die Angabe eines einzelnen Raumwinkels ist zulässig. Die Drehungen, die in diesem Fall mit ROTS bzw. AROTS ausgeführt werden, sind identisch zu denen bei ROT bzw. AROT.

Eine Erweiterung gegenüber der bisherigen Funktionalität gibt es deshalb nur für den Fall, daß genau zwei Raumwinkel programmiert werden.

Mit der Angabe der Raumwinkel ist die Orientierung des zweidimensionalen Koordinatensystems innerhalb der Ebene (d.h. der Drehwinkel um den Flächennormalenvektor) nicht definiert. Die Lage des Koordinatensystems wird deshalb so festgelegt, daß die gedrehte erste Achse in der Ebene liegt, die von der ersten und dritten Achse des nicht gedrehten Koordinatensystems aufgespannt wird, d.h.

- Bei Programmierung von X und Y liegt die neue X–Achse in der alten Z–X–Ebene.
- Bei Programmierung von Z und X liegt die neue Z–Achse in der alten Y–Z–Ebene.
- Bei Programmierung von Y und Z liegt die neue Y–Achse in der alten X–Y–Ebene.

Wird eine von dieser Voreinstellung abweichende Lage des Koordinatensystems benötigt, muß eine zusätzliche Drehung mit AROT ausgeführt werden.

2.4 Frames

MD 10600

Die programmierten Raumwinkel werden bei der Eingabe abhängig von MD 10600: FRAME_ANGLE_INPUT_MODE in die äquivalenten RPY- bzw. Eulerwinkel umgerechnet. Diese erscheinen auch in der Anzeige.

Definition einer gedrehten Ebene

Für den Fall, daß genau zwei Raumwinkel programmiert werden, ergibt sich ab SW 5.3 die Definition einer gedrehten Ebene wie folgt:

- Die beiden programmierten Achsen definieren eine Ebene,
- die jeweils nicht programmierte Achse definiert die zugehörige dritte Achse eines rechtshändigen Koordinatensystems.

Diese Festlegungen definieren eindeutig die beiden programmierten Achsen in erste und zweite Achse (entspricht der Ebenendefinition bei G17 / G18 / G19). Der mit dem Achsbuchstaben einer Achse der Ebene programmierte Winkel gibt dann die Achse an, um man die andere Achse der Ebene drehen muß, um diese in die Schnittgerade zu überführen, die die gedrehte Ebene mit der aus der anderen und der dritten Achse aufgespannten Ebene bildet. Geht eine der beiden programmierten Winkel gegen Null, dann geht zuverlässig eine derart definierte Ebene in die Ebene über, die sich ergibt, als wenn nur eine Achse (z.B. mit ROT oder AROT) programmiert ist.

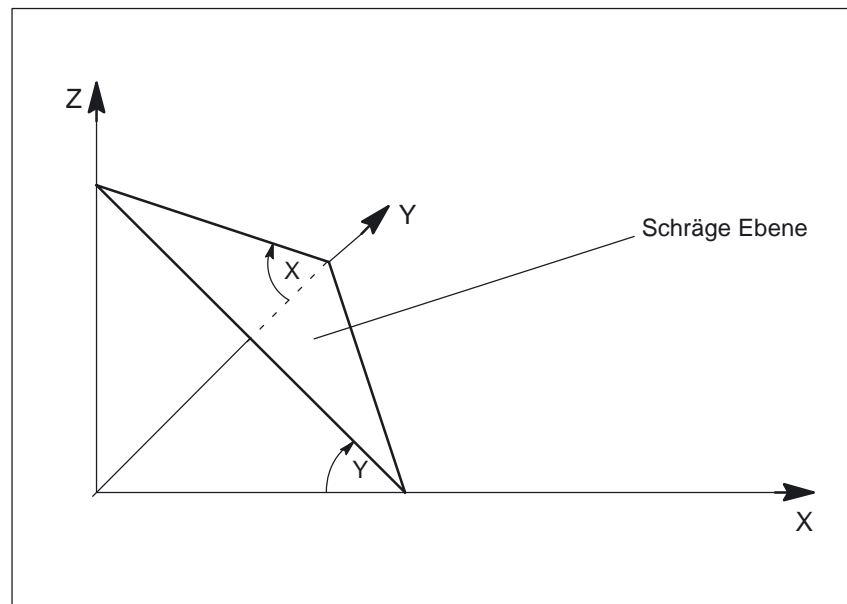


Bild 2-29 Definition einer gedrehten Ebene mit zwei Raumwinkeln

Im oberen Bild ist als Beispiel der Fall dargestellt, daß X und Y programmiert sind. Hier gibt Y den Winkel, um den man die X-Achse um die Y-Achse drehen muß, damit die X-Achse in die Schnittgerade überführt wird, die die schräge Ebene mit der X-Z-Ebene bildet. Entsprechendes gilt für den programmierten Wert des Winkel X.

Hinweis

Bei der dargestellten Lage der schrägen Ebene ist der Wert von Y positiv, der von X dagegen negativ.

Ab SW 5.3**Framedrehung in Werkzeugrichtung****TOFRAME**

Mit dem bereits vorhandenen Sprachbefehl TOFRAME besteht die Möglichkeit, einen Frame zu definieren, dessen Z-Achse in Werkzeugrichtung zeigt. Ein vorhandener programmierter FRAME wird dabei durch einen Frame überschrieben, der eine reine Drehung beschreibt.

Im vorher aktiven Frame eventuell vorhandene

- Nullpunktverschiebungen,
- Spiegelungen oder
- Skalierungen

werden gelöscht.

Um eine Nullpunktverschiebung beizubehalten, mit der der Bezugspunkt im Werkstück definiert wird, steht der Sprachbefehl TOROT zur Verfügung.

TOROT

Der Sprachbefehl TOROT überschreibt im programmierten Frame nur den Rotationsanteil, läßt jedoch die übrigen Komponenten unverändert. Die durch TOROT definierte Drehung ist die gleiche wie bei TOFRAME. TOROT ist ebenso wie TOFRAME unabhängig vom Vorhandensein eines orientierbaren Werkzeugträgers. Insbesondere ist dieser Sprachbefehl auch bei Orientierungstransformationen (3, 4, 5-Achs-Transformationen) verwendbar.

Hinweis

Mit dem Sprachbefehl TOROT wird eine konsistente Programmierung bei aktiven orientierbaren Werkzeugträgern für jeden Kinematiktyp erreicht. Siehe dazu auch die Beschreibung des Sprachbefehls PAROT in

/FB/, W1, "Orientierbare Werkzeugträger, Maschine mit drehbarem Werkstück".

Eigenes Systemframe ab SW 6.1

Die durch TOFRAME oder TOROT entstehenden FRAMES können in ein eigenes Systemframe \$P_TOOLFR geschrieben werden. Dazu muß im MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK das Bit 3 gesetzt werden.

Der programmierbare Frame bleibt dann unverändert erhalten. Unterschiede ergeben sich, wenn der programmierbare Frame weiter bearbeitet wird. Weitere Erläuterungen siehe unter Kapitel 2.4.7 "Kanalspezifische Systemframes".

Aktivierung

Ist vor der Aktivierung der Sprachbefehle TOFRAME oder TOROT bereits ein drehender Frame aktiv, sollte der neu definierte Frame vom alten Frame möglichst wenig abweichen. Das ist z.B. dann der Fall, wenn ein definierter Frame leicht modifiziert werden muß, weil die Werkzeugorientierung wegen Hirth-verzahnter Rundachsen nicht beliebig eingestellt werden kann.

Durch die Sprachbefehle TOFRAME oder TOROT wird die Z-Richtung des neuen Frames eindeutig definiert. Die Drehung um die Z-Achse ist zunächst beliebig. Mit den Settingdatum SD 42980: TOFRAME_MODE kann diese freie Drehung so bestimmt werden, daß der neu definierte Frame von einem vorher aktiven Frame möglichst wenig abweicht.

2.4 Frames

SD 42980

Dieses Settingdatum legt die Richtung von X- bzw. Y-Achse bei der Framedefinition mittels TOFRAME oder TOROT fest.

In allen Fällen, bei denen der Wert des Settingdatum ungleich Null ist, bleibt ein aktiver Frame unverändert, wenn die Z-Richtung des alten und des neuen Frames übereinstimmen. Die Werte 0 bis 3 haben folgende Bedeutung:

SD 42980 = 0

Entspricht den bisherigen Softwareständen bis SW 5.2.

Die Orientierung des Koordinatensystems wird durch den Wert des Maschinendatums MD 21110: X_AXIS_IN_OLD_X_Z_PLANE bestimmt.

SD 42980 = 1

Die neue X-Richtung wird so gewählt, daß sie im alten Koordinatensystem in der X-Z-Ebene liegt. Bei dieser Einstellung wird die Winkeldifferenz zwischen alter und neuer Y-Achse minimal.

SD 42980 = 2

Die neue Y-Richtung wird so gewählt, daß sie im alten Koordinatensystem in der Y-Z-Ebene liegt. Bei dieser Einstellung wird die Winkeldifferenz zwischen alter und neuer X-Achse minimal.

SD 42980 = 3

Es wird der Mittelwert der beiden Einstellungen, die sich nach 1 bzw. 2 ergeben gewählt.

Verkettung von Frames

Wird zu den oben genannten Werten des Settingdatums der Wert 1000 zusätzlich addiert, so wird der Tool-Frame mit einem eventuell aktiven Basis-Frame und einstellbaren Frames verkettet. Damit ist das Verhalten kompatibel zu früheren Softwareständen (vor 5.3).

Besonderheiten und Ergänzungen

Wert des Settingdatum SD 42980 = 1 und SD 42980 = 2

Diese eingestellten Frames werden erreicht, indem ausgehend von einer beliebigen Lage von X- und Y-Achse das Koordinatensystem um

- die neue Z-Achse so gedreht wird, bis die verlangte Einstellung erreicht ist.

Wert des Settingdatum SD 42980 = 3

Diese eingestellten Frames werden erreicht, indem eine Drehung ausgeführt wird, deren Betrag gleich dem Mittelwert dieser beiden Winkel ist.

- Dies gilt für den Fall, daß alte und neue Z-Richtung einen Winkel von weniger als 90 Grad einschließen.

Bei Einstellung der Frames durch den Wert des Settingdatum SD 42980 = 1

- bilden neue und alte X-Achse einen Winkel von weniger als 90 Grad.

Das gleiche gilt für die Y-Achse (die betreffenden Achsen zeigen "ungefähr" in die gleiche Richtung) für durch den Wert des Settingdatum SD 42980 = 2 eingestellte Frames.

Bilden jedoch die beiden Z-Richtungen einen Winkel von mehr als 90 Grad, kann die Bedingung eines Winkels < 90 Grad zwischen alten und neuen Achsen für X und Y nicht mehr gleichzeitig erfüllt werden. In diesem Fall wird der X-Richtung der Vorzug gegeben, d.h. es wird der Mittelwert gebildet, der sich aus der Richtung nach SD 42980 = 1 und der negativen Richtung nach SD 42980 = 2 ergibt.

Beispiel

```

...
...
N90 $SC_TOFRAME_MODE=1
N100 ROT Z45
N110 TCARR=1 TCOABS T1 D1
N120 TOROT
...
...

```

In N100 wird eine Drehung in der X–Y–Ebene um 45 Grad beschrieben. Es wird angenommen, daß der in N110 aktivierte Werkzeugträger das Werkzeug um 30 Grad um die X–Achse dreht, d.h. das Werkzeug liegt in der Y–Z–Ebene und ist gegen die Z–Achse um 30 Grad gedreht. Damit zeigt auch die Z–Achse des in N120 neu definierten Frames in diese Richtung (unabhängig vom Wert des Settingdatums SD 42980: *TOFRAME_MODE* in N90).

In Bild 2-30 ist die Situation für *\$SC_TOFRAME_MODE* = 1 dargestellt: Die alte und die neue X–Achse X und X' fallen in der Projektion in Richtung der alten Z–Achse zusammen. Die alte und die neue Y–Achse Y und Y' bilden einen Winkel von 8.13 Grad (In der Projektion bleiben rechte Winkel im allgemeinen nicht erhalten!).

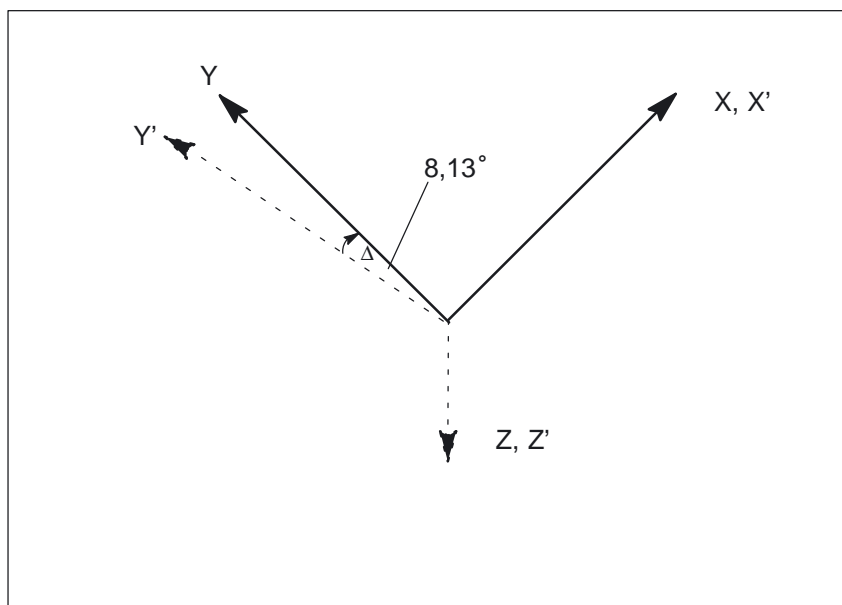


Bild 2-30 Koordinatensysteme bei TOROT und *\$SC_TOFRAME_MODE* = 1

Für SD 42980: *TOFRAME_MODE* = 2 würden entsprechend Y und Y' zusammenfallen und X und X' würden einen Winkel von 8.13 Grad bilden.

Für SD 42980: *TOFRAME_MODE* = 3 würden sowohl X und X' als auch Y und Y' jeweils einen Winkel von 4.11 Grad bilden.

Hinweis

Die genannten Winkel (8.13 bzw. 4.11 Grad) sind die Winkel, die die **Projektionen** der Achsen in der X–Y–Ebene bilden. Es sind **nicht die räumlichen Winkel** dieser Achsen.

2.4 Frames

2.4.4 Skalierung SCALE

Mit SCALE werden die programmierbaren Skalierungen (Maßstabfaktor) für alle Geometrieachsen und Zusatzachsen programmiert.

Soll eine neue Skalierung auf eine andere Skalierung, Drehung, Verschiebung oder Spiegelung aufbauen, muß ASCALE programmiert werden.

2.4.5 Spiegelung MIRROR

Mit MIRROR werden die programmierbaren Spiegelungen für alle Geometrieachsen und Zusatzachsen programmiert.

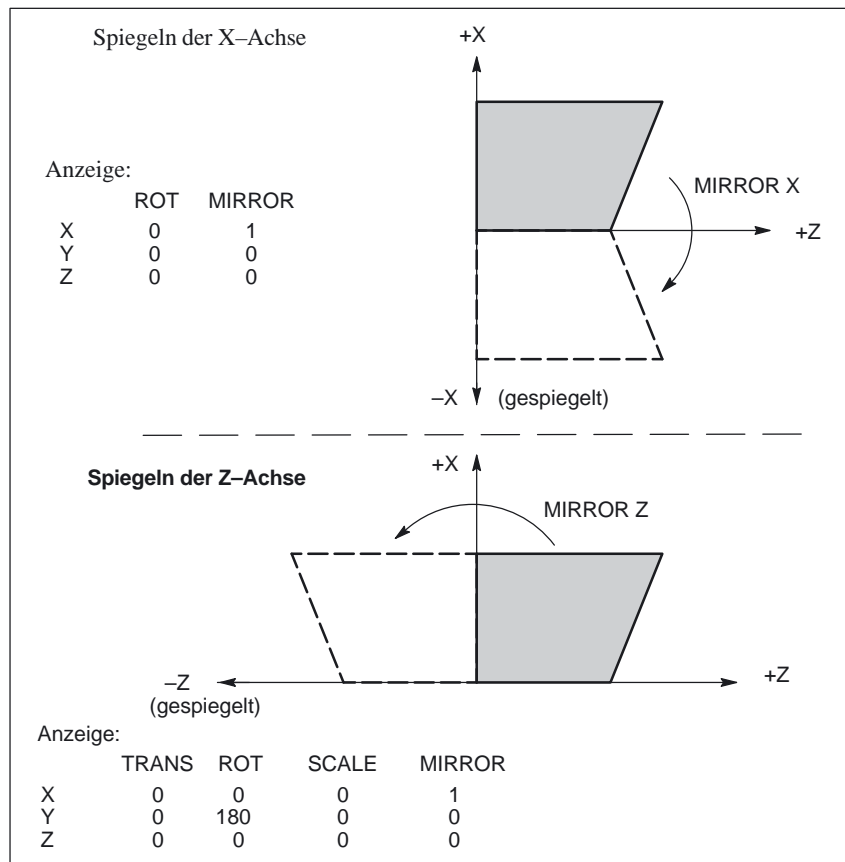


Bild 2-31 MIRROR-Funktion ab SW 1.1

Soll eine neue Spiegelung auf einer anderen Spiegelung, Drehung, Verschiebung oder Skalierung aufbauen, muß AMIRROR programmiert werden.

MIRROR (bis SW 4)

Bis SW 4 wird der angegebene Wert der Koordinatenachse, wie z.B. bei AMIRROR X0 der Wert 0, nicht ausgewertet, sondern AMIRROR hat eine Toggelfunktion, d.h. AMIRROR X0 schaltet die Spiegelung ein und ein weiteres AMIRROR X0 schaltet sie wieder aus.

MIRROR (ab SW 5)

Mit dem MD 10612: MIRROR_TOGGLE = 0 kann festgelegt werden, daß die programmierten Werte ausgewertet werden. Bei einem Wert von 0, wie bei AMIRROR X0, wird die Spiegelung der Achse ausgeschaltet, und bei Werten ungleich 0 wird die Achse gespiegelt, wenn sie noch nicht gespiegelt ist.

Das komponentenweise Lesen oder Schreiben von Spiegelungen ist unabhängig von MD 10612: MIRROR_TOGGLE.

- Ein Wert = 0 bedeutet, daß danach die Achse nicht gespiegelt ist,
Beispiel: \$P_NCBFR[0,x,mi] = 0; x-Achse wird nicht gespiegelt
- ein Wert =1 heißt, daß die Achse danach immer gespiegelt wird, unabhängig davon, ob sie schon gespiegelt war oder nicht.
Beispiel: \$P_NCBFR[0,x,mi] = 1; x-Achse wird immer gespiegelt

Über das MD 10610: MIRROR_REF_AX kann eingestellt werden, um welche Achse gespiegelt wird:

MD 10610 = 0: Es wird um die programmierte Achse gespiegelt.

MD 10610 = 1 oder 2 oder 3:

Je nach Eingabewert wird das Spiegeln auf ein Spiegeln einer bestimmten Bezugsachse und Drehungen von zwei anderen Geometrieachsen abgebildet.

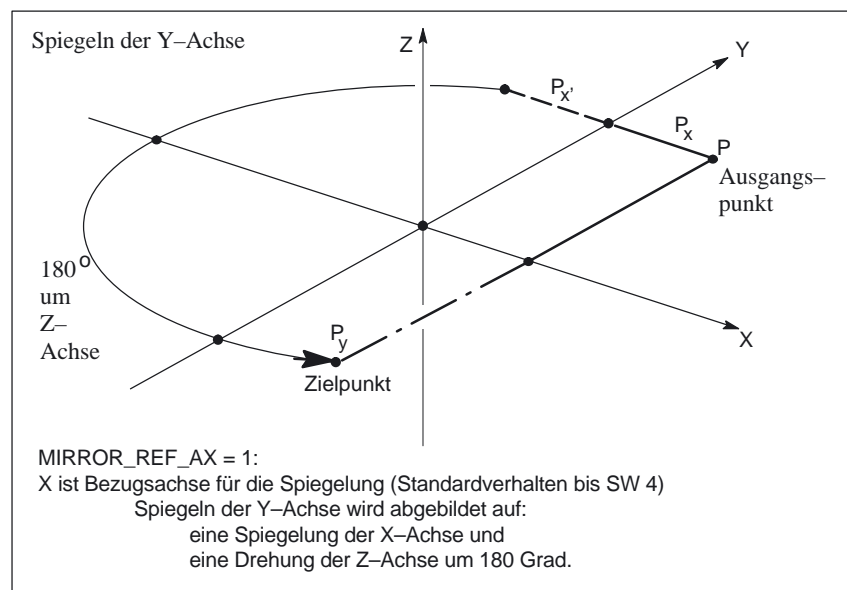


Bild 2-32 Beispiel für den Einfluß von MD 10610: MIRROR_REF_AX auf die Spiegelung der Y-Achse

2.4 Frames

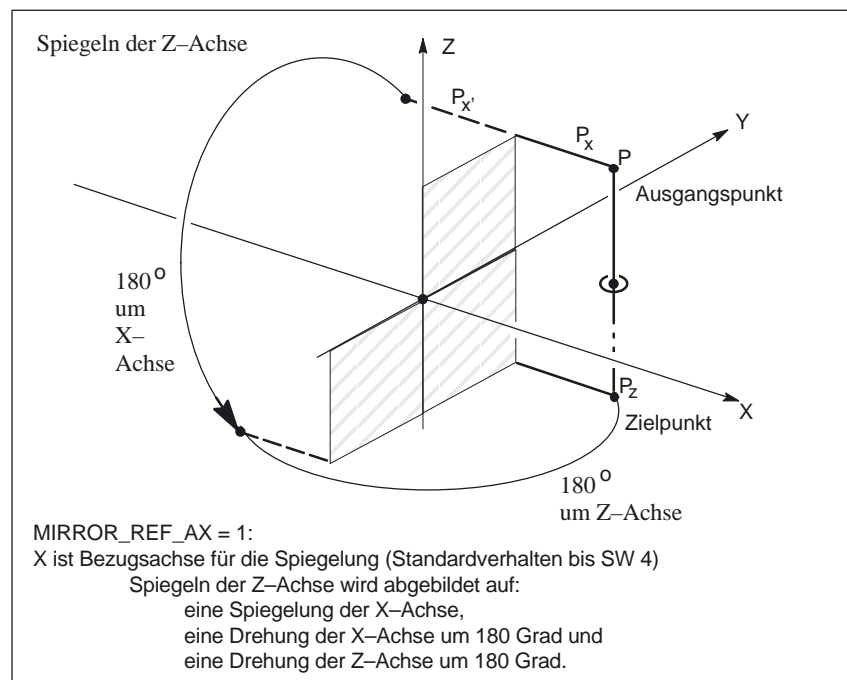


Bild 2-33 Beispiel für den Einfluß von MD 10610: MIRROR_REF_AX auf die Spiegelung der Z-Achse

Achsiale Anpassungen von aktiven Frames

Korrekturwerte und Frames für Achsen verhindern

Wie sich Korrekturwerte oder ein aktiver Frame tatsächlich auf die zugehörige Achse auswirkt, kann mit MD 32074: FRAME_OR_CORRPOS_NOTALLOWED festgelegt werden. Durch Setzen der einzelnen Bits wirken

- programmierte Nullpunktverschiebung (TRANS) **nicht** auf Teilungsachsen.
- Maßstabsänderungen (SCALE) **nicht** auf Teilungsachsen.
- Richtungsumkehr (MIRROR) **nicht** auf Teilungsachsen.
- DRF-Verschiebung **nicht** auf eine Achse.
- Externe Nullpunktverschiebung **nicht** auf eine Achsen.
- Online-Werkzeugkorrektur **nicht** auf eine Achse.
- Synchronaktions-Offset **nicht** auf eine Achse.
- Compilezyklen-Offset **nicht** auf eine Achse.

Achsiale Frames und Werkzeuglängenkorrektur werden **nicht** berücksichtigt für

- PLC-Achsen aus Kompatibilitätsgründen bei nicht gesetztem Bit.
- Kommandoachsen bei gesetztem Bit.

2.4.6 Frames beim Umschalten von Geometrieachsen (ab SW 5)

Die Geometrieachs-Konstellation kann sich im Kanal beim Ein- und Ausschalten einer Transformation und beim GEOAX()-Befehl ändern.

Über das Maschinendatum MD 10602: FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE kann für alle Kanäle des Systems projektiert werden, ob der aktuelle Gesamtframe anhand der neuen Geometrieachsen neu berechnet wird, oder ob der Gesamtframe gelöscht wird. Über das MD sind vier Modi einstellbar:

1. MD 10602: FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE = 0
Bei Umschaltungen von Geometrieachsen, wie bei An- und Abwahl von Transformationen und GEOX() wird der aktuelle Gesamtframe gelöscht. Erst nach Aktivieren eines neuen Frames wird dann die geänderte Geometrieachs-Konstellation berücksichtigt.
2. MD 10602: FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE = 1
Das aktuelle Gesamtframe wird beim Umschalten von Geometrieachsen neu berechnet, wobei die Translationen, Skalierungen und Spiegelungen der neuen Geometrieachsen wirksam werden.
Die Drehungen der Geometrieachsen, die vor dem Umschalten programmiert wurden, bleiben auch für die neuen Geometrieachsen wirksam.
3. MD 10602: FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE = 2
Das aktuelle Gesamtframe wird beim Umschalten von Geometrieachsen neu berechnet, wobei die Translationen, Skalierungen und Spiegelungen der neuen Geometrieachsen wirksam werden.
Sind vor der Umschaltung in den aktuellen Basisframes, dem aktuellen einstellbaren Frame oder im programmierbaren Frame Drehungen aktiv, so wird die Umschaltung mit dem Alarm 18313: "Frame: Umschaltung der Geometrieachsen unzulässig" abgebrochen.
4. MD 10602: FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE = 3
Das aktuelle Gesamtframe wird bei An- und Abwahl von Transformationen gelöscht. Bei GEOAX() wird das Gesamtframe neu berechnet, wobei die Translationen, Skalierungen und Spiegelungen der neuen Geometrieachsen wirksam werden. Die Drehungen der Geometrieachsen, die vor dem Umschalten programmiert wurden, bleiben auch für die neuen Geometrieachsen wirksam.

Geometrie des Werkstücks

Die Werkstückgeometrie wird von einem Koordinatensystem beschrieben, das von den Geometrieachsen aufgespannt wird. Jeder Geometrieachse ist eine Kanalachse und jeder Kanalachse eine Maschinenachse zugeordnet (ein-eindeutige Zuordnung).

Für jeden Frame (Basisframe, einstellbarer Frame, programmierbarer Frame) gibt es für jede Maschinenachse einen achsialen Frame. Wird einer Geometrieachse eine neue Maschinenachse zugeordnet, so bringt die Maschinenachse ihre achsialen Frameanteile wie Translationen (grob und fein), Skalierung und Spiegelung des entsprechenden Frames mit. Die neue Geometrie im Kanal wird dann von den neuen Konturframes gebildet, die sich aus den bis zu drei Geometrieachsen bilden.

Die aktuell gültigen Frames werden bei der Umschaltung von Geometrieachsen neu berechnet und ein resultierender Gesamtframe daraus gewonnen. Die Datenhaltungsframes werden erst nach Aktivierung berücksichtigt.

Beispiele zur Kanalachse, welche eine Geometrieachse werden soll, und zur 5-Achs-Orientierungstransformation siehe **Kapitel 6.3** "Beispiele", Frames.

2.4 Frames

2.4.7 Kanalspezifische Systemframes (ab SW 6.1)

Systemframes

Systemframes werden von folgenden Systemfunktionen beschrieben:

1. Istwertsetzen, Ankratzen
2. Externe Nullpunktverschiebung
3. Schrägbearbeitung mit 3 + 2 Achsen
4. Framedrehungen in Werkzeugrichtung
5. Werkstückbezugspunkte (ab SW 6.3)
6. Zyklen (ab SW 6.3)

Pro Kanal gibt es bis zu sechs Systemframes wobei jedes pro Kanal ca. 1 kByte SRAM und ca. 6 kByte DRAM belegt.

Voreingestellt ist das Systemframe für Istwertsetzen und Ankratzen und das Systemframe für die Zyklen. Die Systemframes werden über das

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK im Kanal festgelegt,

und werden im SRAM gespeichert. Systemframes können im Programm beschrieben und gelesen werden. Es sollten nur Systemframes projektiert werden, die für die Systemfunktionen notwendig sind. Ein nicht projektiertes Systemframe kann nicht beschrieben werden und wird im Falle des Beschreibens mit den Alarm 12550 "Kanal %1 Satz %2 Name %3 nicht definiert oder Option nicht vorhanden" abgelehnt.

Systemframes in der Datenhaltung

Das Schreiben auf Systemframes sollte ausschließlich über Systemfunktionen erfolgen. Für Zyklen-Programmierer wurde die Möglichkeit geschaffen, die Frames über die unten genannten Variablen zu beschreiben. Alle Systemframes in der Datenhaltung werden entweder durch die Systemfunktion (TOROT, PAROT) direkt, oder durch eine G-Funktion für "Einstellbare Nullpunktverschiebung" (G500, G54.. G599-Anweisung) aktiviert.

Tabelle 2-4 Systemframes pro Kanal durch \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK

Bit	VB	Systemfunktionen	Variable
0	1	Für Istwertsetzen und Ankratzen (Set-Frame)	\$P_SETFR
1	0	Für Externe Nullpunktverschiebung (Ext-Frame)	\$P_EXTFR
2	0	Bei Orientierbarem Werkzeugträger (Part-Frame) TCARR und PAROT	\$P_PARTFR
3	0	Framedrehung in Werkzeugrichtung (Tool-Frame) TOROT und TOFRAME	\$P_TOOLFR
4	0	Frame für Werkstückbezugspunkte (Work-Piece-Frame)	\$P_WPFR
5	1	Frame für Zyklen (Cycle-Frame)	\$P_CYCFR

VB: Vorbesetzung der Bits im Systemframe

2.4.8 Projektierung der aktuellen Systemframes (ab SW 6.1)

Die aktuellen Systemframes sind die im Hauptlauf aktiven Systemframes. Es gibt zu jedem Systemframe in der Datenhaltung ein entsprechendes aktuelles Systemframe. Erst mit der Aktivierung des Datenhaltungsframes werden die Werte vorlaufbezogen eingerechnet.

Über die Systemvariablen kann im Teileprogramm das aktuelle Systemframe für die entsprechende Systemfunktion gelesen und beschrieben werden. Es gibt folgende aktuelle Systemframes:

- \$P_PARTFRAME Für TCARR und PAROT
- \$P_SETFRAME Für Istwertsetzen und Ankratzen
- \$P_EXTFRAME Für Externe Nullpunktverschiebung
- \$P_TOOLFRAME Für TOROT und TOFRAME
- \$P_WPFRAME Für Werkstückbezugspunkte (ab SW 6.3)
- \$P_CYCFRAME Für Zyklen (ab SW 6.3)

Istwertsetzen und Ankratzen

Dieses Systemframe ist standardmäßig vorhanden und sollte immer mit Bit 0 projiziert bleiben, weil die Bedienhandlung von Istwertsetzen und Ankratzen dies erfordert. Gemäß Standardvorbereitung wird dieses Systemframe mit

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK bei Bit 0 = 1 aktiviert.

Hinweis

Die verschiedenen Meßmethoden bezüglich Ankratzen entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, M5, "Messen", Werkstück- und Werkzeugvermessung

Externe Nullpunktverschiebung über Systemframe

Die externe Nullpunktverschiebung kann über ein Systemframe verwaltet und aktiviert werden. Dieses Systemframe wird projiziert mit

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK und bei Bit 1 = 1 aktiviert.

Ist das entsprechende Bit im Maschinendatum gesetzt, so nutzt die Systemfunktion nur das Systemframe und die bisherige Funktionalität wird damit abgeschaltet. Die Werte der externen Nullpunktverschiebung werden durch die PLC (BTSS) oder im Teileprogramm mit \$AA_ETRANS[Achse] direkt in das reservierte Frame geschrieben.

Die Aktivierung erfolgt wie bisher über das NST "Externe Nullpunktverschiebung übernehmen" (DB31, ... DBX3.0) durch die PLC. Die bisherige Funktionalität der externen Nullpunktverschiebung ist im **Kapitel 2.3.3** "Additive Korrekturen", genauer spezifiziert.

Ablauf nach Pegelwechsel von NST (DB31, ... DBX3.0)

Bei erkannten Pegelwechsel des Achs-Signals von 0 auf 1 wird die Bewegung sofort gestoppt, der Vorlauf reorganisiert und das aktuelle Systemframe sowie das Systemframe in der Datenhaltung mit dem Achswert \$AA_ETRANS[Achse] beschrieben und aktiviert. Die Nullpunktverschiebung wird daraufhin zuerst herausgefahren, um anschließend die unterbrochene Bewegung fortzusetzen.

Bei aktiven G91 und MD 42440: FRAME_OFFSET_INCR_PROG = 0 wird die externe Nullpunktverschiebung stets mit dem Anfahrtsatz sofort herausgefahren.

2.4 Frames

Die externe Nullpunktverschiebung wirkt absolut auf die absolute Translation (Grobverschiebung) des aktuellen Systemframes. Eine mehrmalige Aktivierung einer externen Nullpunktverschiebung wirkt nicht additiv und es wird nur der Grobteil der Translation mit dem Wert \$AA_ETRANS[Achse] überschrieben.

Schrägbearbeitung mit 3 + 2 Achsen

Das Systemframe für TCARR und PAROT wird projiziert mit

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK und bei **Bit 2 = 1** aktiviert.

Das MD 20184: TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER wird nur ausgewertet, wenn das Systemframe für TCARR und PAROT **nicht** projiziert worden ist.

TCARR trägt bei Kinematiken des Typs P und des Typs M den Tischoffset des orientierbaren Werkzeugträgers (Verschiebung des Nullpunktes als Folge der Drehung des Tisches), als Translation in das Systemframe ein.

PAROT rechnet das Systemframe so um, daß sich ein werkstückbezogenes WKS-Koordinatensystem ergibt.

Die Systemframes werden im SRAM gespeichert und bleiben deshalb nach Reset erhalten. Auch bei Betriebsartenwechsel bleiben die Systemframes aktiv.

Für die Anzeige werden die G-Codes PAROT und TOROTOF, TOFRAME jeweils einer eigenen G-Code-Gruppe zugeordnet.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zu den Funktionen TCARR und TOROT sowie PAROT bei Maschinen mit drehbarem Werkstück entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, W1, "Werkzeugkorrektur" Orientierbare Werkzeugträger
/PGA/, "Werkzeugkorrekturen"

Framedrehungen in Werkzeugrichtung

Das Systemframe für TOROT und TOFRAME wird projiziert mit

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK und bei **Bit 3 = 1** aktiviert.

Dieses Systemframe liegt vor dem programmierbaren Frame in der Framekette. Das ENS-Koordinatensystem liegt entsprechend vor dem programmierbaren Frame.

Mit projizierten Systemframe für TOROT und TOFRAME bleibt der programmierbare Frame unverändert erhalten. Wenn der programmierbare Frame jedoch weiter bearbeitet wird, ergeben sich folgende Unterschiede zur Programmierung mit bzw. ohne Systemframe:

- Ohne Systemframes werden im vorher aktiven Frame vorhandene Nullpunktverschiebungen, Spiegelungen oder Skalierungen gelöscht.

Einen weiteren Unterschied zeigt folgendes Beispiel:

Nach TOROT wird TRANS programmiert. TRANS ohne Angabe von Parametern löscht den programmierbaren Frame.

- In der Variante **ohne** Systemframe wird auch der durch TOROT verursachte Rotationsanteil des programmierbaren Frames gelöscht.
- Steht TOROT **im** Systemframe, so bleibt der durch TOROT verursachte Rotationsanteil des programmierbaren Frames erhalten.

PAROTOF und TOROTOF

Mit **PAROTOF** wird die Drehung im Systemframe gelöscht. Es wird dabei der aktuelle \$P_PARTFRAME und der Datenhaltungsframe gelöscht. TR = 0 löscht zusätzlich die Translation.

Mit **TOROTOF** wird das Systemframe für TOROT und TOFRAME gelöscht. Es wird dabei der aktuelle \$P_PARTFRAME und der Datenhaltungsframe gelöscht.

Werkstückbezugspunkte ab SW 6.3

Werkstückbezugspunkte können im aktuellen Systemframe \$P_WPFRAME gesetzt und gelesen werden, wenn das Systemframe über

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK und bei **Bit 4 = 1 aktiviert** wird.

Ist das aktuelle Systemframe über MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK nicht projiziert, dann werden im aktuellen Systemframe \$P_WPFRAME alle vorher gesetzten Werkstückbezugspunkte gelöscht.

Frame für Zyklen ab SW 6.3

Im aktuellen Systemframe \$P_CYCFRAME können Zyklen gesetzt und gelesen werden, wenn über

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK und bei **Bit 5 = 1 aktiviert** wurde

Ist das aktuelle Systemframe über MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK nicht projiziert, dann ist wird das aktuelle Systemframe \$P_CYCFRAME ein Nullframe.

ab SW 6.4

Für zukünftige Systemframefunktionen ist ab SW 6.4 im Maschinendatum

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK das **Bit 6** reserviert

Aus diesem Grund darf dieses Bit 6 nicht projiziert und aktiviert werden.

2.4.9 NCU-globale Basis-Frames (ab SW 5)

NCU-globale Frames gibt es pro NCU nur einmal für alle Kanäle. NCU-globale Frames können von allen Kanälen aus geschrieben und gelesen werden. Die Aktivierung der NCU-globalen Frames erfolgt im jeweiligen Kanal.

Durch NCU-globale Frames können Kanalachsen und Maschinenachsen mit Verschiebungen, Skalierungen und Spiegeln beaufschlagt werden.

Bei NCU-globalen Frames existiert kein geometrischer Zusammenhang zwischen den Achsen. Deshalb können keine Drehungen und keine Programmierung von Geometrie-Achsbezeichnern ausgeführt werden.

\$P_NCBFR[n]

NCU-globale Basisframes

Es können bis zu 16 NCU-globale Basisframes projiziert werden.

Die Anzahl von globalen Basisframes wird über das MD 18602: MM_NUM_GLOBAL_BASE_FRAMES projiziert. Gleichzeitig können über MD 18081: MM_NUM_BASE_FRAMES kanalspezifische Basisframes vorhanden sein.

Globale Frames können von allen Kanälen einer NCU geschrieben und gelesen werden. Beim Schreiben von globalen Frames ist vom Anwender für eine Kanalkoordinierung Sorge zu tragen. Dies kann z.B. durch Wait-Marken (WAITMC) realisiert werden.

\$P_UIFR[n]

NCU-globale Einstellbare Frames

Alle einstellbaren Frames G500, G54...G599 können entweder NCU-global oder kanalspezifisch projiziert werden.

Alle einstellbaren Frames können mit Hilfe des MD 18601: MM_NUM_GLOBAL_USER_FRAMES zu globalen Frames umprojiziert werden.

MD 18601 > 0 keine kanalspezifischen einstellbaren Frames
Das MD 28080: MM_NUM_USER_FRAMES wird nicht ausgewertet.

Programmierung

Als Achsbezeichner bei den Frame-Programmbefehlen können Kanalachsbezeichner und Maschinenachsbezeichner verwendet werden. Die Programmierung von Geometrieachsbezeichnern wird mit einem Alarm abgelehnt

Auf globale Frames lassen sich keine Rotationen anwenden. Die Programmierung einer Rotation wird mit dem Alarm: "18310 Kanal %1 Satz %2 Frame: Rotation unzulässig", abgelehnt.

Die Verkettung von globalen Frames und kanalspezifischen Frames ist möglich. Der resultierende Frame enthält alle Frameanteile inklusive der Rotationen für alle Achsen. Die Zuweisung eines Frames mit Rotationsanteilen an einen globalen Frame wird mit dem Alarm "Frame: Rotation unzulässig" abgelehnt.

2.4.10 Kanalspezifische Basis-Frames

\$P_CHBFR[n]

Über das MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES kann die Anzahl der Basisframes im Kanal projektiert werden. Die Standardkonfiguration ist so ausgelegt, daß es mindestens ein Basisframe pro Kanal gibt. Maximal sind 16 Basisframes pro Kanal möglich. Zusätzlich zu den 16 Basisframes im Kanal kann es noch 16 NCU-globale Basisframes geben.

Über die Systemvariable \$P_CHBFR[n] können die Basisframes gelesen und geschrieben werden. Beim Schreiben eines Basisframes wird der verkettete Gesamt-Basisframe nicht aktiviert, sondern die Aktivierung erfolgt erst mit der Ausführung einer G500, G54..G599-Anweisung. Die Variable dient vorwiegend als Speicher für Schreibvorgänge auf das Basisframe von MMC oder PLC. Diese Frame-Variablen werden über die Datensicherung gesichert.

\$P_UBFR

Erster Basisframe im Kanal

Ein Schreiben auf die vordefinierte Variable \$P_UBFR aktiviert den Basisframe mit dem Feldindex 0 nicht gleichzeitig, sondern die Aktivierung erfolgt erst mit der Ausführung einer G500, G54..G599-Anweisung. Die Variable kann auch im Programm geschrieben und gelesen werden.

\$P_UBFR ist identisch mit \$P_CHBFR[0].

Standardmässig gibt es immer einen Basisframe im Kanal, so daß die Systemvariable kompatibel zu älteren Ständen ist. Gibt es keinen kanalspezifischen Basisframe, wird beim Schreiben oder Lesen der Alarm "Frame: Anweisung unzulässig" ausgegeben.

Programmierung

Einstellbare Frames oder Basisframes können

- über das Teileprogramm und
- über BTSS

von der Bedienung und von der PLC geschrieben und gelesen werden. Die Feinverschiebung ist auch für die globalen Frames möglich. Die Unterdrückung von globalen Frames erfolgt ebenso, wie bei kanalspezifischen Frames über G53, G153, SUPA und G500 (siehe /PG/ und /PGA/ Programmieranleitung, Kapitel Frames).

2.4.11 Im Kanal aktive Frames

\$P_PARTFRAME \$P_SETFRAME \$P_EXTFRAME

Aktuelle Systemframes für TCARR und PAROT, Istwertsetzen und Ankratzen, Externe Nullpunktverschiebung (ab SW 6.1)

Über diese Systemvariablen kann im Teileprogramm das aktuelle Systemframe gelesen und geschrieben werden.

\$P_NCBFRAME[n]

Aktuelle NCU-globale Basisframes (n = 0 bis 15)

Über die Systemvariable \$P_NCBFRAME[n] können die aktuellen globalen Basisframe-Feldelemente gelesen und geschrieben werden. Der resultierende Gesamt-Basisframe wird durch den Schreibvorgang im Kanal eingerechnet.

2.4 Frames

Der geänderte Frame wird nur in dem Kanal, in dem der Frame programmiert wurde, aktiv. Soll der Frame für alle Kanäle einer NCU geändert werden, muß gleichzeitig \$P_NCBFR[n] und \$P_NCBFRAME[n] beschrieben werden. Die anderen Kanäle müssen dann noch den Frame mit z.B. G54 aktivieren. Beim Schreiben eines Basisframes wird der Gesamt-Basisframe neu berechnet.

\$P_CHBFRAME[n] Aktuelle Basisframes (n = 0 bis 15) im Kanal

Über die Systemvariable \$P_CHBFRAME[n] können die aktuellen Kanal-Basisframe-Feldelemente gelesen und geschrieben werden. Der resultierende Gesamt-Basisframe wird durch den Schreibvorgang im Kanal eingerechnet. Beim Schreiben eines Basisframes wird der Gesamt-Basisframe neu berechnet.

\$P_BFRAME Aktueller 1. Basisframe im Kanal

Über die vordefinierte Framevariable \$P_BFRAME kann der aktuelle Basisframe mit dem Feldindex 0, der im Kanal gültig ist, im Teileprogramm gelesen und geschrieben werden. Der geschriebene Basisframe wird sofort eingerechnet.

\$P_BFRAME ist identisch mit \$P_CHBFRAME[0]. Die Systemvariable hat standardmäßig immer einen gültigen Wert. Gibt es keinen kanalspezifischen Basisframe, wird beim Schreiben oder Lesen der Alarm "Frame: Anweisung unzulässig" ausgegeben.

\$P_ACTBFRAME Aktueller verketteter Gesamt-Basisframe

Die Variable \$P_ACTBFRAME ermittelt das verkettete Gesamt-Basisframe. Die Variable ist nur lesbar.

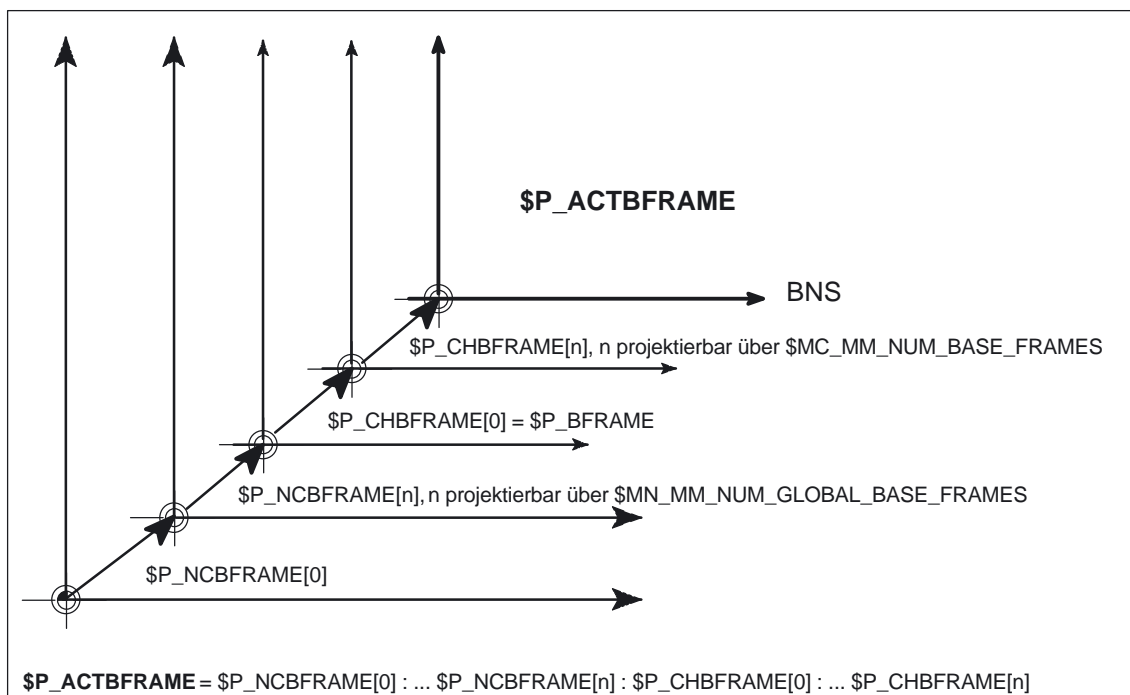


Bild 2-34 Verkettetes Feld von Basisframes

**\$P_CHBFRMASK
\$P_NCBFRMASK**

Über die Systemvariablen \$P_CHBFRMASK und \$P_NCBFRMASK kann der Anwender auswählen, welche Basisframes er in die Berechnung des "Gesamt"-Basisframes mit einbeziehen möchte. Die Variablen können nur im Programm programmiert werden und über BTSS gelesen werden. Der Wert der Variablen wird als Bitmaske interpretiert und gibt an, welches Basisframe-Feldelement von \$P_ACTBFRAME mit in die Berechnung einfließt.

Mit \$P_CHBFRMASK kann vorgegeben werden, welche kanalspezifischen Basisframes, und mit \$P_NCBFRMASK, welche NCU-globalen Basisframes eingerechnet werden.

Mit der Programmierung der Variablen wird der Gesamt-Basisframe und der Gesamt-Frame neu berechnet. Nach Reset und in der Grundeinstellung ist der Wert von

\$P_CHBFRMASK = \$MC_CHBFRAME_RESET_MASK und
\$P_NCBFRMASK = \$MN_NCBFRAME_RESET_MASK.

z.B.

\$P_NCBFRMASK = 'H81' ; \$P_NCBFRAME[0] : \$P_NCBFRAME[7]

\$P_CHBFRMASK = 'H11' ; \$P_CHBFRAME[0] : \$P_CHBFRAME[4]

Den Zusammenhang zwischen Koordinatensysteme und verkettetes Feld von Basisframes entnehmen Sie bitte:

Kapitel 2.4.12 "FRAME-Kettung"**\$P_IFRAME****Aktueller einstellbarer Frame**

Über die vordefinierte Framevariable \$P_IFRAME kann der aktuelle einstellbare Frame, welcher im Kanal gültig ist, im Teileprogramm gelesen und geschrieben werden. Der geschriebene einstellbare Frame wird sofort eingerechnet.

Bei NCU-globalen einstellbaren Frames wirkt der geänderte Frame nur in dem Kanal, in dem der Frame programmiert wurde. Soll der Frame für alle Kanäle einer NCU geändert werden, muß gleichzeitig \$P_UIFR[n] und \$P_IFRAME beschrieben werden. Die anderen Kanäle müssen dann noch den entsprechenden Frame mit z.B. G54 aktivieren.

**\$P_TOOLFRAME
\$P_WPFRAME****Aktuelles Systemframe für TOROT und TOFRAME (ab SW 6.1),
Werkstückbezugspunkte (ab SW 6.3)**

Über diese Systemvariable kann im Teileprogramm das aktuelle Systemframe gelesen und geschrieben werden.

\$P_PFRAME**Aktueller programmierbarer Frame**

\$P_PFRAME ist der programmierbare Frame, der sich aus der Programmierung von TRANS/ATRANS, G58/G59, ROT/AROT, SCALE/ASCALE, MIRROR/AMIRROR bzw. aus der Zuweisung von CTRANS, CROT, CMIRROR, CSCALE an den programmierbaren FRAME ergibt.

Aktuelle, programmierbare Framevariable, die den Bezug zwischen dem Einstellbaren Nullpunktsystem (ENS) und dem (WKS) herstellt.

Ab SW 6.1 können Frameanweisungen wie Achsfunktionen für eine Spindel mit den Befehl SPI(n) programmiert werden. Beispiel für eine Frameanweisung:

\$P_PFRAME[SP(1), TR] = 2.22

Ab SW 6.3 kann das programmierbare Frame mit MD 24010: PFRAME_RESET_MODE = 1 bei Reset erhalten bleiben. Bevorzugte Anwendung dieser Funktionalität: Nach einem Reset aus einer schrägen Bohrung noch herausfahren zu können.

2.4 Frames

\$P_CYCFRAME**Aktuelles Systemframe für Zyklen (ab SW 6.3)**

Über diese Systemvariable kann im Teileprogramm das aktuelle Systemframe gelesen und geschrieben werden.

\$P_ACTFRAME**Aktueller Gesamtframe**

Der aktuelle resultierende Gesamtframe **\$P_ACTFRAME** ergibt sich nun als Verkettung aller Systemframes, Basisframes, dem aktuellen einstellbaren Frame und dem programmierbaren Frame. Der aktuelle Frame wird immer dann aktualisiert, wenn sich ein Frameanteil ändert.

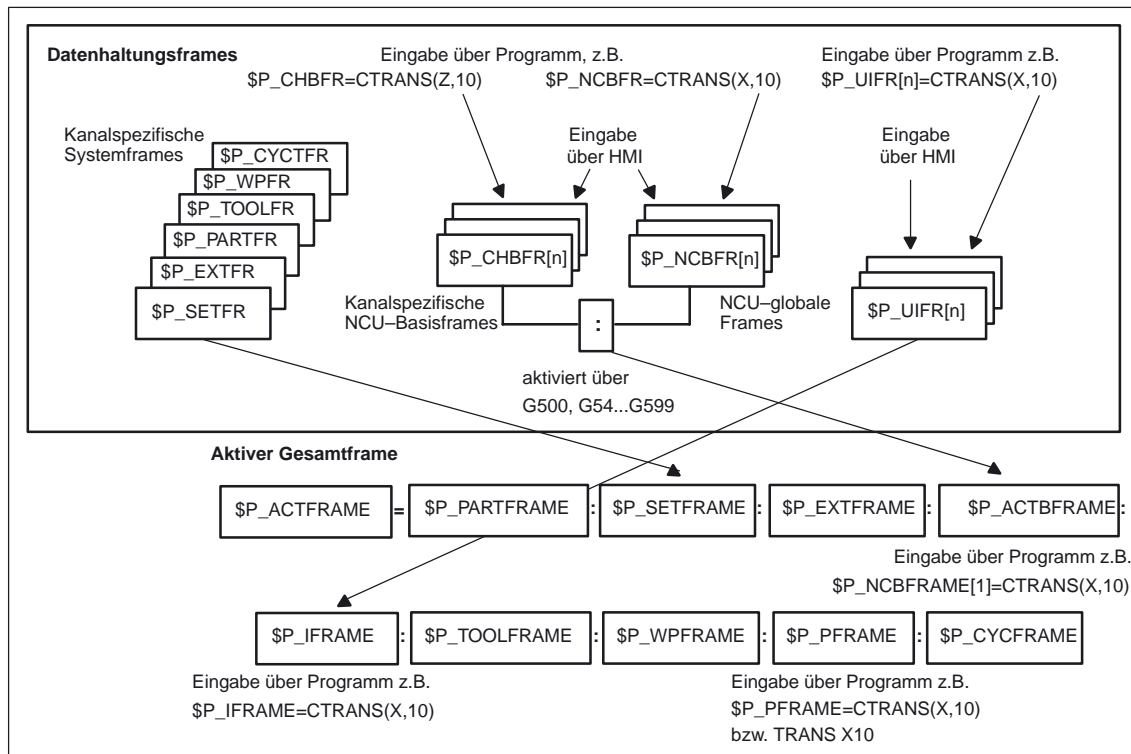


Bild 2-35 Zusammensetzung des Gesamt-Frames im Kanal

Bis SW 6

$\$P_ACTFRAME$ entspricht $\$P_ACTBFRAME : \$P_IFRAME : \$P_PFRAME$

Ab SW 6.1

$\$P_ACTFRAME$ entspricht

$\$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME : \$P_PARTFRAME :$

$\$P_ACTBFRAME : \$P_IFRAME : \$P_TOOLFRAME : \P_PFRAME

Ab SW 6.3

$\$P_ACTFRAME$ entspricht

$\$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME : \$P_PARTFRAME :$

$\$P_ACTBFRAME : \$P_IFRAME : \$P_TOOLFRAME : \$P_WPFRAME :$

$\$P_PFRAME : \$P_CYCFRAME :$

Ab SW 6.4 Siehe hierzu Bild 2-35 / 2-36 Framekette mit den aktuellen Frames

$\$P_ACTFRAME$ entspricht

$\$P_PARTFRAME : \$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME :$

$\$P_ACTBFRAME : \$P_IFRAME : \$P_TOOLFRAME : \$P_WPFRAME :$

$\$P_PFRAME : \$P_CYCFRAME :$

2.4.12 FRAME-Kettung

Der aktuelle FRAME setzt sich aus dem Gesamt-Basisframe, dem einstellbaren FRAME, dem Systemframes und dem programmierbaren FRAME zusammen.

Das aktuelle Gesamtframe ergibt sich **ab SW 6.1** nach folgender Formel:

$$\begin{aligned} \$P_ACTFRAME = & \$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME : \$P_PARTFRAME : \\ & \$P_ACTBFRAME : \$P_IFRAME : \$P_TOOLFRAME : \\ & \$P_PFRAME \end{aligned}$$

Das aktuelle Gesamtframe ergibt sich **ab SW 6.4** nach folgender Formel:

$$\begin{aligned} \$P_ACTFRAME = & \$P_PARTFRAME : \$P_SETFRAME : \\ & \$P_EXTFRAME : \$P_ACTBFRAME : \$P_IFRAME : \\ & \$P_TOOLFRAME : \$P_WPFRAME : \$P_PFRAME : \\ & \$P_CYCFRAME \end{aligned}$$

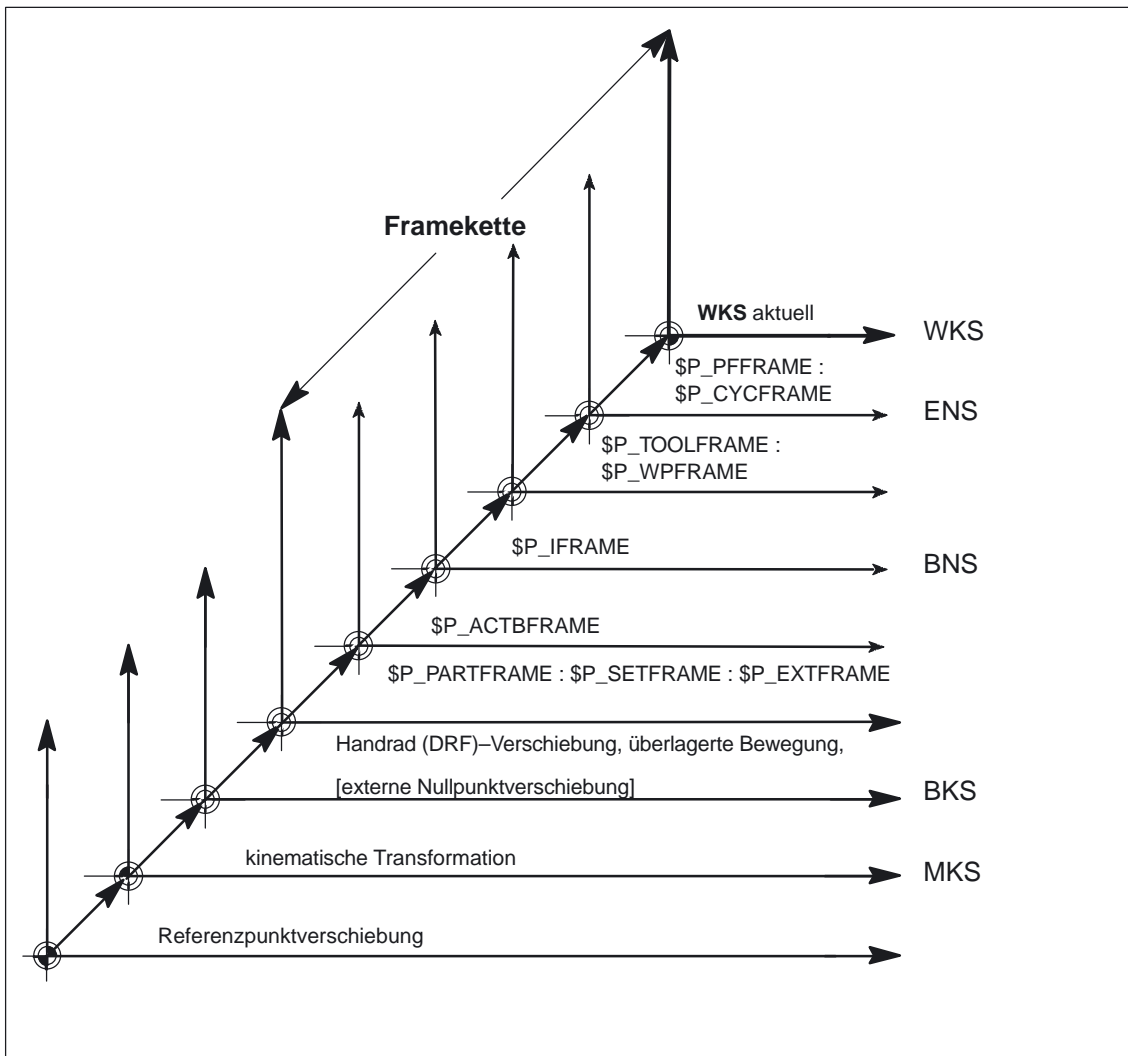


Bild 2-36 Framekette der aktiven Frames

2.4 Frames

INVFRAME

Inverses Frame

Im Teileprogramm wird eine Funktion zur Verfügung gestellt, die aus einem Frame den inversen Frame berechnet. Die Frame-Verkettung eines Frames mit seinem inversen Frame ergibt immer ein Nullframe.

FRAME INVFRAME(FRAME)

Mit Hilfe der Invertierung kann ein Frame in ein anderes Koordinatensystem transformiert werden. Soll beispielsweise ein berechnetes Meßframe im WKS in ein beliebiges Frame innerhalb der Framekette eingetragen werden, so ist dies mit folgenden Berechnungen möglich:

Das neue Gesamtframe ergibt sich als Verkettung des alten Gesamtframes mit dem berechneten Frame.

- $\$P_ACTFRAME_{neu} = \$P_ACTFRAME_{alt} : \$AC_MEAS_FRAME$

Zielframe

Das neue Frame in der Framekette ergibt sich danach:

- Zielframe ist **\$P_SETFRAME**:
 $\$P_SETFRAME_{neu} = \$P_ACTFRAME_{alt} : \$AC_MEAS_FRAME$
 $INVFRAME(\$P_ACTFRAME_{alt}) : \$P_SETFRAME_{alt}$
- Zielframe ist n-tes Kanalbasisframe **\$P_CHBFRAME[n]**:
n = 0:
 $TMP = \$P_PARTFRAME : \$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME : \$P_NCBFRAME[0..k]$
n <> 0:
 $TMP = \$P_PARTFRAME : \$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME : \$P_NCBFRAME[0..k] :$
 $\$P_CHBFRAME[0..n-1]$
 $k = \$MN_MM_NUM_GLOBAL_BASE_FRAMES$
 $\$P_CHBFRAME[n]_{neu} =$
 $INVFRAME(TMP) : \$P_ACTFRAME_{alt} : \$AC_MEAS_FRAME :$
 $INVFRAME(\$P_ACTFRAME_{alt}) : TMP : \$P_CHBFRAME[n]_{alt}$
- Zielframe ist **\$P_IFRAME**:
 $TMP = \$P_PARTFRAME : \$P_SETFRAME : \$P_EXTFRAME : \P_BFRAME
 $\$P_IFRAME_{neu} = INVFRAME(TMP) : \$P_ACTFRAME_{alt} : \$AC_MEAS_FRAME :$
 $INVFRAME(\$P_ACTFRAME_{alt}) : TMP : \P_IFRAME_{alt}

Beispiel

Ein Frame, daß z.B. über eine Meßfunktion ermittelt wurde, soll im aktuellen SETFRAME so eingetragen werden, daß das neue Gesamtframe sich als Verkettung des alten Gesamtframes mit dem Meß-Frame ergibt. Das SETFRAME wird mit Hilfe von Frame-Invertierungen entsprechend umgerechnet.

```
DEF INT RETVAL ;
DEF FRAME TMP ;

$TC_DP1[1,1]=120 ; Typ
$TC_DP2[1,1]=20 ; 0
$TC_DP3[1,1]= 10 ; (z) Längenkorrekturvektor
$TC_DP4[1,1]= 0 ; (y)
$TC_DP5[1,1]= 0 ; (x)
$TC_DP6[1,1]= 2 ; Radius

T1 D1 ;
g0 x0 y0 z0 f10000 ;
G54 ;
```



```

$AC_MEAS_VALID = 0 ; Alle Eingangswerte ungültig setzen

g1 x-1 y-3 ; 1. Meßpunkt anfahren
$AC_MEAS_LATCH[0] = 1 ; Meßpunkt 1 abspeichern

g1 x5 y-3 ; 2. Meßpunkt anfahren
$AC_MEAS_LATCH[1] = 1 ; Meßpunkt 2 abspeichern

g1 x-4 y4 ; 3. Meßpunkt anfahren
$AC_MEAS_LATCH[2] = 1 ; Meßpunkt 3 abspeichern

g1 x-4 y1 ; 4. Meßpunkt anfahren
$AC_MEAS_LATCH[3] = 1 ; Meßpunkt 4 abspeichern

; Sollposition der Ecke auf (0, 0, 0) setzen
$AA_MEAS_SETPOINT[x] = 0 ;
$AA_MEAS_SETPOINT[y] = 0 ;
$AA_MEAS_SETPOINT[z] = 0 ;

$AC_MEAS_CORNER_SETANGLE = 90; Soll-Schnittwinkel  $\Phi$  vorgeben
$AC_MEAS_WP_SETANGLE = 30 ; Soll-Werkstücklage-Winkel  $\alpha$  vorgeben
$AC_MEAS_ACT_PLANE = 0 ; Ebene für die Messung ist G17

; Werkzeug auswählen
$AC_MEAS_T_NUMBER = 1 ;
$AC_MEAS_D_NUMBER = 1 ;

$AC_MEAS_TYPE = 4 ; Meßtype auf Ecke 1 setzen

; Berechnung ausführen
RETVAL = MEASURE() ;

if RETVAL <> 0
setal(61000 + RETVAL)
endif

if $AC_MEAS_WP_ANGLE <> 30 ; bekannten Sollwerkstücklage-Winkel  $\alpha$  abfragen
setal(61000 + $AC_MEAS_WP_ANGLE)
endif

if $AC_MEAS_CORNER_ANGLE <> 90; bekannten Sollschnittwinkel  $\Phi$  abfragen
setal(61000 + $AC_MEAS_CORNER_ANGLE)
endif

; Gemessenes Frame so transformieren und
; nach $P_SETFRAME schreiben, daß ein
; Gesamtframe entsteht, welches aus dem alten
; Gesamtframe verkettet mit dem Meßframe ergibt.

$P_SETFRAME =
$P_ACTFRAME : $AC_MEAS_FRAME : INVFRAME($P_ACTFRAME) : $P_SETFRAME

$P_SETFR = $P_SETFRAME ; Systemframe in der Datenhaltung beschreiben

g1 x0 y0 ; Fahre die Ecke an

; Um 30 Grad gederehtes Rechteck abfahren
g1 x10 ;
y10 ;
x0 ;
y0 ;

m30

```

2.4 Frames

Ab SW 6.3

Additives Frame in der Framekette

Durch Messungen am Werkstück oder durch Berechnung im Teileprogramm und Zyklen ergibt sich meist ein Frame, das additiv zum aktuellen Gesamtframe wirken soll. Das WKS und damit der Nullpunkt der Programmierung soll also verschoben und eventuell gedreht werden. Dieses gemessene Frame liegt als temporäres Frame vor und ist noch nicht aktiv in der Framekette enthalten.

ADDFRAME

Zur Einberechnung dieses temporäres Frame dient die Funktion ADDFRAME(FRAME, STRING) mit den Paramtern gemäß Tabelle 2-5.

Tabelle 2-5 Auswirkung von INT ADDFRAME(FRAME, STRING)

Funktionswert	Type	Bedeutung
Parameter 1:	FRAME	additives gemessenes oder berechnetes Frame
Parameter 2:	STRING	Strings für aktuelle Frames:
		"\$P-CYCFRAME", "\$P_PFRAME", "\$P_WPFRAME", "\$P-TOOLFRAME", "\$P_IFRAME", "\$P-CHBFRAME[0..16]", "\$P_NCBFRAME[0..16]", "\$P-PARTFRAME", "\$P_EXTFRAME", "\$P_SETFRAME",
		Strings für Datenhaltungs-Frames:
		"\$P-CYCFR", "\$P_WPFR", "\$P-TOOLFR", "\$P_UIFFR[0..99]", "\$P-CHBFR[0..16]", "\$P_NCBFR[0..16]", "\$P-PARTFR", "\$P_EXTFR", "\$P_SETFR",
Funktionswert:	INT	0: OK
		1: Zielangabe (String) ist falsch
		2: Zielframe ist nicht projiziert
		3: Drehung im Frame ist nicht erlaubt

Die Funktion ADDFRAME () berechnet das Zielframe, das durch den STRING spezifiziert ist. Das Zielframe wird so berechnet, daß sich das neue Gesamtframe als Verkettung des alten Gesamtframe mit dem übergebenen Frame ergibt.

Beispiel

ERG = ADDFRAME(TMPFRAME, "\$P_SETFRAME")

Das neue Gesamtframe ergibt sich als:

- $\$P_ACTFRAME_{neu} = \$P_ACTFRAME_{alt} : TMPFRAME$

Das neue Frame in der Framekette ergibt sich danach:

- Zielframe ist \$P_SETFRAME:
 $\$P_SETFRAME_{neu} = \$P_ACTFRAME_{alt} : TMPFRAME :$
 $INVFRAME(\$P_ACTFRAME_{alt}) : \$P_SETFRAME_{alt}$

Zeitverhalten

Wurde als Zielframe ein aktuelles Frame spezifiziert, so wird das neue Gesamtframe im Vorlauf aktiv.

Ist das Zielframe ein Datenhaltungs-Frame, so wird das Frame erst aktiv, wenn es im Teileprogramm explizit aktiviert wird.

Die Funktion ADDFRAME () setzt keine Alarmer, sondern gibt die Fehlercodes über den Returnwert zurück. Der Zyklus kann entsprechend der Fehlercodes reagieren.

2.4 Frames

Werkzeugkorrektur Mit dem Settingdatum SD 42442: TOOL_OFFSET_INCR_PROG ist einstellbar, ob bei FRAME und inkrementeller Programmierung einer Achse eine geänderte Werkzeuglänge herausgefahren wird, oder nur der programmierte Weg gefahren wird siehe hierzu /FB/, W1, "Werkzeugkorrektur, G91 Erweiterung".

Randbedingung Ist das Verhalten so eingestellt, daß die Verschiebung über Programmende und RESET hinweg aktiv bleibt (MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 5=1), und wird im 1. Teileprogrammsatz ein inkrementeller Weg programmiert, wird die Korrektur additiv zum programmierten Weg immer herausgefahren. Dieser Sachverhalt gilt bis einschließlich SW-Stand 4.3. Bei späteren SW-Ständen ist die entsprechende Einstellung durch MD 20152 Index 7 vorzugeben. Vergl. Tabelle 2-14

Hinweis

Bei dieser Konfiguration sollten Teileprogramme immer mit Absolut-Programmierung beginnen.

2.4.14 Unterdrückung von Frames mit G53, G153 und SUPA (ab SW 6.1)

Die aktuellen Frames können wie im Bild 2-37 dargestellt mit den folgenden Anweisungen unterdrückt werden:

- G53 Aktuelle Nullpunktverschiebung (NPV)
- G153 Aktueller Frame inklusive Basisframe
- SUPA Aktuelle NPV einschließlich programmierte Verschiebungen

Funktion	Verhalten
G53	Satzweises Unterdrücken der Frames: Systemframe für Zyklen Programmierbares Frame Systemframe für TOROT und TOFRAME, Werkstücke aktives einstellbares Frame
G153	Satzweises Unterdrücken der Frames: Systemframe für Zyklen Programmierbares Frame Systemframe für TOROT und TOFRAME, Werkstücke aktives einstellbares Frame alle kanalspezifischen und NCU-globalen Basisframes
SUPA	wie G153 und Systemframes für Istwertsetzen, Ankratzen, externe Nullpunktverschiebung, PAROT Handradverschiebungen (DRF), [ext. Nullpunktverschiebung], überlagerte Bewegung
G500	Modales Aktivieren des G500-Frames. Das G500-Frame sollte ein Nullframe sein.
DRFOF	Ausschalten (Löschen) der Handradverschiebungen (DRF)

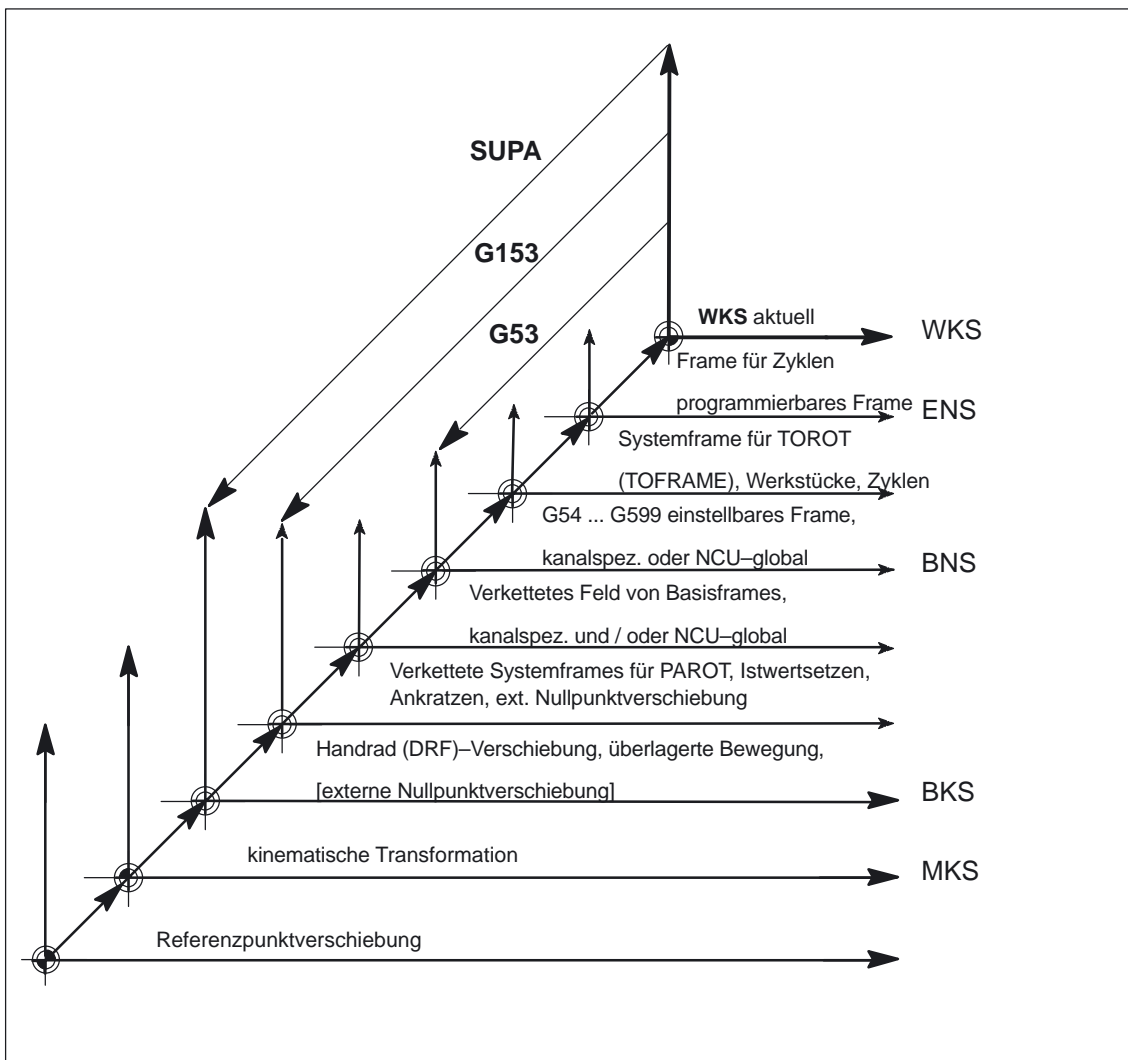


Bild 2-37 Unterdrückung von Frames

Unterdrückung beeinflussen

Die Frameunterdrückungen SUPA, G153 und G53 führen dazu, daß das

- WKS,
- ENS und evtl. das
- BNS

bei aktiver Frameunterdrückung springt.

Über das Maschinendatum MD 24020: FRAME_SUPPRESS_MODE kann diese Eigenschaft für die Positionsanzeige und für die vordefinierten Positionsvariablen geändert werden. Folgende Einstellungen lassen sich vornehmen:

Bit 0: Positionen fuer die Anzeige (BTSS) ist ohne Frameunterdrueckung.

Bit 1: Positionsvariablen sind ohne Frameunterdrueckung.

Bei gesetztem Bit wird die Position für die Anzeige bzw. für die Variablen ohne Frameunterdrückung berechnet, so daß keine Positionssprünge mehr auftreten.

2.4 Frames

2.4.15 Betriebszustände und Frames

**Steuerungs-
verhalten**

Betriebsartenwechsel haben keinen Einfluß auf die FRAMES. Alle Verschiebungen bleiben erhalten.

Tabelle 2-6 Steuerungsverhalten auf Koordinatentransformationen

Koordinatentransformation	Power On	Reset, Programmende	Teileprogramm-Start
programmierbarer FRAME	gelöscht	gelöscht	gelöscht
einstellbare FRAMES	permanent, abhängig von MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Voreinstellung G500)	bleibt erhalten, abhängig von MD 20110: RESET_MODE_MASK / MD 20152: GCODE_RESET_MODE.	bleibt erhalten, abhängig von MD 20112: START_MODE_MASK
Gesamt-Basisframe	bleibt erhalten, abhängig von MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 0 und Bit 14. Mit MD 10615: NCBFRAME_POWERON_MASK und MD 24004: CHBFRAME_POWERON_MASK können einzelne Basisframes gelöscht werden.	bleibt erhalten, abhängig von MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit 0 und Bit 14 und abhängig von MD 10613: NCBFRAME_RESET_MASK von MD 24002: CHBFRAME_RESET_MASK.	bleibt erhalten
Systemframes (ab SW 6.1)	bleiben erhalten, es können abhängig von MD 24008: CHSFRAME_POWERON_MASK einzelne Systemframes bei Power On gelöscht werden.	bleiben erhalten, abhängig von MD 24006: CHSFRAME_RESET_MASK und MD 20150: GCODE_RESET_VALUES	bleibt erhalten
ext. Nullpunktverschiebung	permanent, muß aber erneut aktiviert werden. Das Systemframe bleibt erhalten.	bleibt erhalten Systemframe für ext. Nullpunktverschiebung ist nach RESET aktiv.	bleibt erhalten
DRF-Verschiebung	gelöscht	bleibt erhalten	bleibt erhalten

POWER ON

Nachfolgende Tabelle beschreibt das Verhalten der Frames nach Power On:

Frame	Verhalten
Programmierbarer Frame	gelöscht
einstellbare Frames	bleibt erhalten, abhängig von MD20110: RESET_MODE_MASK
Gesamt-Basisframe	bleibt erhalten, abhängig von MD20110: RESET_MODE_MASK Bit 0 und Bit 14. Mit MD 10615: NCBFRAME_POWERON_MASK und MD 24004: CHBFRAME_POWERON_MASK können einzelne Basisframes gelöscht werden.
Systemframes (ab SW 6.1)	bleiben erhalten, abhängig von MD 24008: CHSFRAME_POWERON_MASK können einzelne Systemframes bei Power On gelöscht werden (Das Löschen von Systemframes sollte erstrangig in der Datenhaltung erfolgen).
ext. Nullpunktverschiebung	permanent, muß aber erneut aktiviert werden. Das Systemframe bleibt erhalten.
DRF-Verschiebung	gelöscht

**Betriebsarten-
wechsel**

In der Betriebsart Jog werden nur die Frame-Komponenten des aktuellen Frames für Geometrieachsen berücksichtigt, wenn eine Rotation aktiv ist. Alle anderen axialen Frames werden nicht berücksichtigt.

Für PLC-Achsen und Kommando-Achsen ist das Verhalten über das MD 32074: FRAME_OR_CORRPOS_NOTALLOWED einstellbar.

**RESET,
Programmende**

Das Resetverhalten der Basisframes wird über das MD 20110: RESET_MODE_MASK bestimmt.

Die Systemframes bleiben auch nach RESET in der Datenhaltung erhalten. Die Aktivierung der einzelnen Systemframes kann über das Maschinendatum **MD 24006: CHSFRAME_RESET_MASK** wie folgt projektiert werden:

Bit 0: Systemframe für Istwersetzen und Ankratzen ist nach RESET aktiv
 Bit 1: Systemframe für ext. Nullpunktverschiebung ist nach RESET aktiv.
 Bit 2 + 3: werden nicht ausgewertet.

Ab SW 6.3

Bit 4: Systemframe für Werkstückbezugspunkte ist nach RESET aktiv.
 Bit 5: Systemframe für Zyklen ist nach RESET aktiv.

Ab SW 6.4

Bit 6: Restverhalten abhängig von MD 20110: RESET_MODE_MASK

MD20110: RESET_MODE_MASK	Wirkung
Bit 0 = 1 und Bit 14 = 0	verketteter Gesamtbasisframe wird gelöscht.
Bit 0 = 1 und Bit 14 = 1	Der Gesamtbasisframe ergibt sich anhand von MD24002: CHBFRAME_RESET_MASK und MD10613: NCBFRAME_RESET_MASK . MD24002: CHBFRAME_RESET_MASK: Bit 0 = 1: 1. Kanal-Basisframe wird in den verketteten Gesamtbasisframe eingerechnet. Bit 7 = 1: 8. Kanal-Basisframe wird in den verketteten Gesamtbasisframe eingerechnet. MD10613: NCBFRAME_RESET_MASK: Bit 0 = 1: 1. NCU-globaler Basisframe wird in den verketteten Gesamtbasisframe eingerechnet. Bit 7 = 1: 8. NCU-globaler Basisframe wird in den verketteten Gesamtbasisframe eingerechnet.

Nachfolgende Tabelle beschreibt das Verhalten der Frames nach RESET, Programmende:

Frame	Verhalten
Programmierbarer Frame	gelöscht
einstellbare Frames	bleibt erhalten, abhängig von MD 20110: RESET_MODE_MASK und MD 20152: GCODE_RESET_MODE.
Gesamt-Basisframe	bleibt erhalten, abhängig von MD 20110: RESET_MODE_MASK Bit 0 und Bit 14 und abhängig von MD 10613: NCBFRAME_RESET_MASK von MD 24002: CHBFRAME_RESET_MASK.
Systemframes (ab SW 6.1)	bleiben erhalten, abhängig von MD 24006: CHSFRAME_RESET_MASK und MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[].
ext. Nullpunktverschiebung	bleibt erhalten.
DRF-Verschiebung	bleibt erhalten.

2.4 Frames

Teileprogrammstart

Das MD20112: START_MODE_MASK ist für die Basisframes nicht relevant und wird nicht ausgewertet.

Frame	Verhalten
Programmierbarer Frame	gelöscht
einstellbare Frames	bleibt erhalten, abhängig von MD20112: START_MODE_MASK
Gesamt-Basisframe	bleibt erhalten
Systemframes (ab SW 6.1)	bleiben erhalten
ext. Nullpunktverschiebung	bleibt erhalten
DRF-Verschiebung	bleibt erhalten.

Satzsuchlauf, REPOS

Es gibt keine Sonderbehandlung für globale Frames. Wird ein Frame in einem ASUP geändert, bleibt er im Programm erhalten. Beim Wiederanfahren mit Repos wird ein geänderter Frame berücksichtigt, sofern die Änderung im ASUP aktiviert wurde.

Rücksprung mit SAVE**Unterprogramm-Rücksprung mit SAVE**

Durch das SAVE-Attribut werden die modalen G-Funktionen nach dem Ende der Unterprogramme auf den Wert, den sie beim Start der Unterprogramme hatten, eingestellt. Ergibt sich dadurch eine Änderung der

- G – Funktionsgruppe 8 (einstellbare Nullpunktverschiebung),
- G – Funktionsgruppe 52 (Framedrehungen eines drehbaren Werstücks),
- G – Funktionsgruppe 53 (Framedrehung in Werkzeugrichtung),

so werden die jeweiligen Frames wiederhergestellt.

Der aktive Basisframe wird beim Unterprogramm-Rücksprung nicht verändert, die programmierbare Nullpunktverschiebung wird wiederhergestellt.

Ab SW 6.1

Das Verhalten von einstellbarer Nullpunktverschiebung und Basisframe mit restaurierbarem SAVE-Attribut beim Unterprogramm-Rücksprung ist über das Maschinendatum MD 10617: FRAME_SAVE_MASK einstellbar.

- Einstellbare Frames G54 bis G599, MD 10617, Bit 0 = 0:
Ist beim Unterprogramm-Rücksprung der selbe G-Code aktiv wie beim Unterprogrammaufruf, so wird der aktive einstellbare Frame beibehalten. Ist dies nicht der Fall, so wird der einstellbare Frame zum Zeitpunkt des Unterprogrammaufrufs wieder reaktiviert.
- Basisframe \$P_CHBFR[] und NCBFR[], MD 10617, Bit 1 = 0:
Der aktive Gesamt-Basisframe bleibt beim Unterprogramm-Rücksprung erhalten.
- Programmierbarer Frame:
Dieses Frame wird beim Unterprogramm-Rücksprung wieder hergestellt.
- Auf die Systemframes \$P_SETFR, \$P_EXTFR, \$P_PARTFR, \$P_TOOLFR, \$P_WPFR und \$P_CYCFR hat das neue SAVE-Attribut keinen Einfluß.
- Auf die Systemframes \$P_SETFR, \$P_EXTFR, \$P_PARTFR, \$P_TOOLFR ab SW 6.3 \$P_WPFR, \$P_CYCFR und ab SW 6.4 \$P_TRAFR hat das neue SAVE-Attribut keinen Einfluß.

2.5 Werkstücknahes Istwertsystem

Definition

Unter dem Begriff "Werkstücknahes Istwertsystem" werden eine Reihe von Funktionen zusammengefaßt, die es dem Anwender ermöglichen:

- nach Hochlauf auf ein über Maschinendaten definiertes Werkstückkoordinatensystem aufzusetzen
 - ohne zusätzliche Bedienhandlungen
 - in der Betriebsart JOG und AUTOMATIK wirksam
- die gültigen Einstellungen bei Teileprogrammende beizubehalten für das folgende Teileprogramm bezüglich:
 - aktiver Ebene,
 - einstellbarer Frame (G54–G57),
 - kinematischer Transformation,
 - aktiver Werkzeugkorrektur
- über eine Bedienhandlung auf MMC zu wechseln zwischen:
 - Werkstückkoordinatensystem
 - Maschinenkoordinatensystem
- das Werkstückkoordinatensystem per Bedienung zu ändern (z.B. Änderung des einstellbaren Frame oder der Werkzeugkorrektur).

2.5.1 Benutzung des werkstücknahen Istwertsystems

Voraussetzungen, Grundsätzliches

Für das System wurden die im vorigen Abschnitt beschriebenen Einstellungen getroffen.
Bei MMC–Hochlauf ist das MKS voreingestellt.

Umschalten auf WKS

Die Umschaltung auf das WKS über die Bedientafelfront bewirkt:

- Achspositionen werden bezüglich des Ursprungs des WKS angezeigt.

Umschalten auf MKS

Die Umschaltung auf das MKS über die Bedientafelfront bewirkt:

- Achspositionen werden bezüglich des Ursprungs des MKS angezeigt.

Zusammenhänge zwischen Koordinatensystemen

Das folgende Bild stellt die Zusammenhänge vom Maschinenkoordinatensystem MKS bis zum Werkstückkoordinatensystem WKS für die Produktstufe \geq SW 2 dar.

2.5 Werkstücknahes Istwertsystem

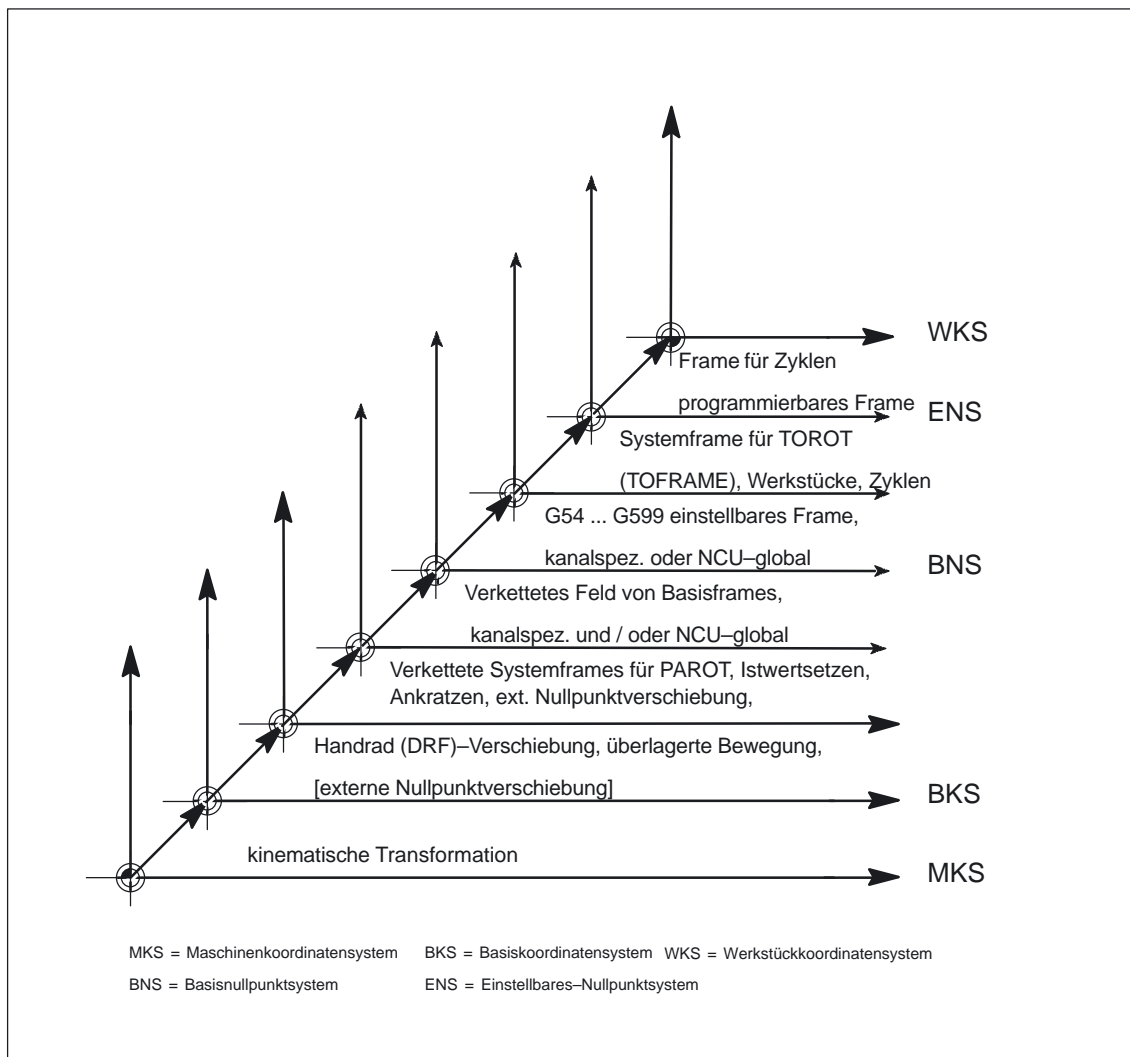


Bild 2-38 Zusammenhang Koordinatensysteme

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"
 /FB/, W1, "Werkzeugkorrektur"
 /FB/, H2, "Hochlauf"
 /FB/, M1, "Kinematische Transformation"
 /FB/, M3, "Mitschleppen und Leitwertkopplung"
 /FB/, T3, "Tangentialsteuerung"

2.5.2 Besondere Reaktionen

Überspeichern

Überspeichern im RESET-Zustand von:

- Frames (Nullpunktverschiebungen)
- Aktiver Ebene
- Aktivierter Transformation
- Werkzeugkorrektur

wirkt sofort auf die Istwert-Anzeige aller Achsen im Kanal.

MMC-Eingabe

Werden die Werte für:

- Aktiver Frame (Nullpunktverschiebungen, Bedienbereich Parameter)
- Aktive Werkzeuglängenkorrektur, (Bedienbereich Parameter)

durch Bedienung an der Bedientafelfront geändert, so werden sie in der Anzeige durch eine der folgenden Maßnahmen wirksam:

- Betätigen der RESET-Taste
- Neuanwahl von
 - Nullpunktverschiebung durch das Teileprogramm
 - Werkzeugkorrektur durch das Teileprogramm
- Neueinstellung von
 - Nullpunktverschiebung durch Überspeichern (siehe oben)
 - Werkzeugkorrektur durch Überspeichern
- Teileprogramm-Start

MD 9440 ab SW 4.3

Ist das MMC Maschinendatum für die Bedientafelfront MD 9440: `ACTIVATE_SEL_USER_DATA` gesetzt, so werden die eingegebenen Werte im Reset-Zustand sofort aktiv.

Bei erfolgter Eingabe in gestoppter Teileprogrammbearbeitung werden die Werte mit dem Fortsetz-Start aktiv.

Istwertlesen

Wird aus `$AA_IW` nach dem Aktivieren

- eines Frames (Nullpunktverschiebung) oder
- einer Werkzeugkorrektur

der Istwert im WKS gelesen, so sind die aktivierten Änderungen im gelesenen Ergebnis bereits enthalten, auch wenn die Achsen noch nicht mit den aktivierten Änderungen bewegt wurden.

Die Istwerte im Einstellbaren-Nullpunktsystem ENS können für jede Achse mit der Variable `$AA_IEN[Achse]` aus dem Teileprogramm gelesen werden.

Mit `$AA_IBN[Achse]` können die Istwerte im Basisnullpunkt-Koordinatensystem BNS aus dem Teileprogramm gelesen werden.

2.5 Werkstücknahes Istwertsystem

- Istwertanzeige** Im WKS wird immer die programmierte Kontur angezeigt. Auf das MKS werden folgende Verschiebungen aufgerechnet:
- Kinematische Transformation
 - DRF–Verschiebung/Externe Nullpunktverschiebung
 - Aktiver Frame
 - Aktive Werkzeugkorrektur des aktuellen Werkzeuges.
- Umschalten durch PLC** Über die PLC können ab SW4.3 (840D) bzw. SW2.3 (810D) wahlweise die Istwerte im WKS, ENS, BNS oder MKS angezeigt werden. Von PLC–Seite kann vorgegeben werden, welches Koordinatensystem bei einer Maschine dem Werkstückkoordinatensystem entspricht.
- Nach Hochlauf ist standardmäßig das MKS angewählt. Durch das Signal DB19 DBB0.7 "MKS/WKS–Umschaltung" kann auch von der PLC aus auf das WKS umgeschaltet werden.
- Übergaben an PLC** In Abhängigkeit von MD 20110/20112 Bit 1 werden bei der Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur die Hilfsfunktionen (D, T, M) an die PLC ausgegeben (oder nicht).
- Die zugehörigen Signale sind in Kapitel 5 beschrieben.

Hinweis

Ist von der PLC das WKS angewählt, kann per Bedienung für die jeweilige Betriebsart dennoch zwischen WKS und MKS umgeschaltet werden. Bei Betriebsarten– oder/und Bereichswechsel wird jedoch das von der PLC angewählte WKS ausgewertet und aktiviert.

Literatur: /FB/, K1, "BAG Kanäle, Programmbetrieb, Reset–Verhalten"



3

Randbedingungen

3.1 Achsen

Verfügbarkeit

Die Funktion "Schraubeninterpolation 2D+6" ist in der Exportvariante SINUMERIK 840DE/810DE nicht enthalten.

Mit der SINUMERIK 840D/840Di/810D sind bis zu 5 Achsen/Spindeln zulässig. Bei Maximalausbau können mit der SINUMERIK 840Di bis zu 9 Achsen/Spindeln betrieben werden. Die SINUMERIK 840D ermöglicht folgende Konfigurationen:

- NCU572 Hardware: Bis SW 5.2 sind bis zu 9 Achsen/Spindeln verfügbar.
- NCU572.3 Hardware: Ab SW 5.3 sind bis zu 12 Achsen/Spindeln verfügbar.
- NCU573.3 Hardware: Ab SW 5.3 sind bis zu 31 Achsen/Spindeln verfügbar.

Hinweis

Bei SINUMERIK 840D sind abhängig von der Ausprägung der HW/SW
 pro Kanal bis zu 12 Achsen/Spindeln zulässig
 pro NCU maximal 31 Achsen oder maximal 20 Spindeln zulässig

Weitere Informationen zu weiteren Ach- und Spindelkonfigurationen siehe
Literatur: /BU/ "Bestellunterlage", Katalog NC 60

Verwendung von DMP Modulen

Bei Verwendung von DMP-Kompakt-Modulen ist bei der Achskonfiguration mit

- NCU 573.3 die Achs-Anzahl einschließlich DMP Module auf 31 Achsen

begrenzt. Wird z.B. bei einer 31 Achsen Software ein DMP-Kompakt-Modul verwendet, so sind dann 30 Achsen verfügbar.

Programmierung

Eine Achse kann nur programmiert werden, wenn sie auf der NCU physikalisch vorhanden ist. Die Programmierung einer verkehrten Achse wird mit dem Alarm "14092 Kanal %1 Satz %2 Achse %3 ist falscher Achstyp" abgelehnt. So läßt sich z.B. ab SW 5.1 eine Linkachse nicht in eine Kanalachse programmieren.

3.4 Werkstücknahes Istwertsystem/Resetverhalten

3.2 Koordinatensysteme

Verfügbarkeit Die Funktion "Externe Nullpunktverschiebung" ist ab SW 2 für die Steuerungen mit NCU 570, NCU 571 , NCU 572 und NCU 573 in der jeweiligen Grundausführung verfügbar. Basisframe und Feinverschiebung sind ab SW 4 verfügbar.

3.3 Frames

NCU-globale Frames Die Funktion "NCU-globale Frames" ist eine ab SW 5 verfügbare Leistung in der Grundausführung.

Frames bei G91 Die über das SD 42440: FRAME_OFFSET_INCR_PROG erweiterte G91-Funktion ist ab SW 4 für die Steuerungen mit NCU 571 , NCU 572, NCU 573 und NCU 573.2 in der jeweiligen Grundausführung verfügbar.

3.4 Werkstücknahes Istwertsystem/Resetverhalten

Verfügbarkeit Die Funktion "Werkstücknahes Istwertsystem" ist eine ab SW 2 verfügbare Leistung in der Grundausführung. Die Einstellbarkeit der Grundstellung der Steuerung bei Teileprogramm Start ist ab SW 3 in der Grundausführung vorhanden. Die Steuerbarkeit aller G-Codes über MD 20152: GCODE_RESET_MODE besteht ab SW 5.



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

Hinweis

Ab SW 6.1 entspricht: (MMC 100 gleich HMI-Embedded) und
(MMC 103 gleich HMI-Advanced)

Anmerkung

MD 9242 bis MD 9245 (nur für HMI-Advanced)

9242 MD-Nummer	MA_STAT_DISPLAY_BASE Zahlenbasis für die Anzeige der Gelenkstellung STAT		
Standardvorbereitung: 10	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: 16	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 1/1	Einheit: –
Datentype: signed ushort, USHORT		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Das Maschinendatum legt das Zahlensystem (bin, dec, hex) für die Darstellung der Lage "STAT" der Gelenkstellen bei Sonderkinematiken und Robotern fest. Mögliche Werte sind: 02: Darstellung als binärer Wert mit STAT = "B00001101" 10: Darstellung als dezimaler Wert mit STAT = 13 16: Darstellung als hexadezimaler Wert mit STAT = 'H0D'		
Anwendungsbeispiel(e)	–		
Sonderfälle, Fehler,	–		
korrespondierend mit	–		

9243 MD-Nummer	MA_TU_DISPLAY_BASE Zahlenbasis für die Anzeige der Rundachsstellung TU		
Standardvorbereitung: 10	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: 16	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 1/1	Einheit: –
Datentype: signed ushort, USHORT		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Die Verfügbarkeit in Bedienbereich Maschine ist abhängig von der Zugriffsstufe. Das Maschinendatum legt das Zahlensystem (bin, dec, hex) für die Darstellung der Lage "TU" der Rundachsen bei Robotern fest. Mögliche Werte sind: 02: Darstellung als binärer Wert mit TU = "B00001101" 10: Darstellung als dezimaler Wert mit TU = 13 16: Darstellung als hexadezimaler Wert mit TU = 'H0D'		
korrespondierend mit	–		

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9244 MD–Nummer	MA_ORIAXIS_EULER_ANGLE_NAME Anzeige der Orientierungsachsen als Euler–Winkel		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 1/1	Einheit: –
Datentype: signed ushort, USHORT		gültig ab SW–Stand: 6.1	
Bedeutung:	Die Verfügbarkeit in Bedienbereich Maschine ist abhängig von der Zugriffsstufe. Das Maschinendatum legt fest, ob die Achsbezeichner der Orientierungsachsen der Euler–Winkel–Name oder Kanal–Achsenname ist. Mögliche Werte sind: 0: Orientierungsachsenname ist der Geoachsenname aus dem Kanalbaustein mit dem Index 3 bis 5. 1: Orientierungsachsenname ist der Name des Euler–Winkels aus den allgemeinen Maschinendaten.		
korrespondierend mit	–		

9245 MD–Nummer	MA_PREST_FRAMEIDX Wertablage Ankratzen und Istwertsetzen		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 1/1	Einheit: –
Datentype: signed ushort, USHORT		gültig ab SW–Stand: 6.1	
Bedeutung:	Index des Basisframes, in den die Funktionen Ankratzen und Istwertsetzen Ihre Werte eintragen. Der Index muß sich in dem Rahmen bewegen, der durch das kanalspezifische Maschinendatum MD 28081: MM_NUM_BASE_FRAMES (ANZAHL der gewünschten Basisframes) festgelegt ist. Das Maschinendatum ist nicht relevant, wenn bei aktiviertem Systemframe die Werte von Ankratzen und Istwertsetzen in das Systemframe eingetragen werden.		
korrespondierend mit	–		

9247 MD–Nummer	USER_CLASS_BASE_ZERO_OFF_PA Verfügbarkeit der Basisverschiebung in Bedienbereich Parameter		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 1/1	Einheit: –
Datentype: signed char, CHAR		gültig ab SW–Stand: 5.3	
Bedeutung:	Über das Maschinendatum MD 9247: USER_CLASS_BASE_ZERO_OFF_PA kann eingestellt werden, ab welcher Zugriffsstufe der Softkey "Basis NV" im Bedienbereich Parameter, im Fenster "Nullpunktverschiebung" angeboten wird. Gleichzeitig werden im Fenster "Nullpunktverschiebung" und im Fenster "Aktive NV + Korrekturen" auch die Basis–Frames ein– bzw. ausgeblendet.		
korrespondierend mit	–		

9248 MD–Nummer	USER_CLASS_BASE_ZERO_OFF_MA Verfügbarkeit der Basisverschiebung in Bedienbereich Maschine		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 1/1	Einheit: –
Datentype: signed char, CHAR		gültig ab SW–Stand: 5.3	
Bedeutung:	Über das Maschinendatum MD 9248: USER_CLASS_BASE_ZERO_OFF_MA kann eingestellt werden, ab welcher Zugriffsstufe im Bedienbereich Maschine der Softkey "Basis NV" in der Funktion "Ankratzen" angeboten wird bzw. der Eintrag G500 im Feld Nullpunktverschiebung möglich ist. Die Funktion "Istwertsetzen" wird ebenfalls abhängig von diesem Maschinendatum angeboten. Ohne das entsprechende Zugriffsrecht kann der Bediener damit nicht mehr Werte der Basisnullpunktverschiebung verändern.		
korrespondierend mit	–		

Anmerkung MD 9400 bis MD 9402 (nur für HMI-Embedded)

9249 MD-Nummer	USER_CLASS_VERT_MODE_SK Vertikale Softkeys der Bereichs-Softkeys mit Schutz versehen		
Standardvorbereitung: 77777777	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 77777777	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: Hex	
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand: 6.1		
Bedeutung:	Über das Maschinendatum MD 9249: USER_CLASS_VERT_MODE_SK können vertikale Softkeys der Bereichs-Softkeys mit einem entsprechenden Schutz versehen werden. Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist nur beim HMI-Embedded verfügbar.		
korrespondierend mit	-		

9400 MD-Nummer	TOOL_REF_GEO_AXIS1 Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 1		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: -	
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Über das Maschinendatums MD 9400: TOOL_REF_GEO_AXIS1 kann das Bezugsmaß im Bedienbereich Parameter, Werkzeugkorrekturen oder Korrektur ermitteln für die Geometrieachse eingestellt werden. Die entsprechende Geomtrieachse 1 wird mit der "Toggetaste" ausgewählt und über die numerische Tastatur kann der Bezugswert verändert werden. Nach Drücken des Sofkeys "OK" werden die aktuelle Posion und dieser Bezugswert für den ausgewählten Werkzeugparameter verrechnet. Dabei gilt: Position - Bezugswert = Eingabewert.		
korrespondierend mit	-		

9401 MD-Nummer	TOOL_REF_GEO_AXIS2 Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 2		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: -	
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Über das Maschinendatums MD 9401: TOOL_REF_GEO_AXIS2 kann das Bezugsmaß im Bedienbereich Parameter, Werkzeugkorrekturen oder Korrektur ermitteln für die Geometrieachse eingestellt werden. Die entsprechende Geomtrieachse 2 wird mit der "Toggetaste" ausgewählt und über die numerische Tastatur kann der Bezugswert verändert werden. Nach Drücken des Sofkeys "OK" werden die aktuelle Posion und dieser Bezugswert für den ausgewählten Werkzeugparameter verrechnet. Dabei gilt: Position - Bezugswert = Eingabewert.		
korrespondierend mit	-		

9402 MD-Nummer	TOOL_REF_GEO_AXIS3 Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 3		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: -	
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Über das Maschinendatums MD 9402: TOOL_REF_GEO_AXIS3 kann das Bezugsmaß im Bedienbereich Parameter, Werkzeugkorrekturen oder Korrektur ermitteln für die Geometrieachse eingestellt werden. Die entsprechende Geomtrieachse 3 wird mit der "Toggetaste" ausgewählt und über die numerische Tastatur kann der Bezugswert verändert werden. Nach Drücken des Sofkeys "OK" werden die aktuelle Posion und dieser Bezugswert für den ausgewählten Werkzeugparameter verrechnet. Dabei gilt: Position - Bezugswert = Eingabewert.		
korrespondierend mit	-		

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9424 MD-Nummer	MA_COORDINATE_SYSTEM Koordinatensystem für Istwertanzeige		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand: 5		
Bedeutung:	Durch Setzen dieses Maschinendatums wird festgelegt, ob die Istwerte in den drei Istwertfenstern (kleines, breites, großes) für das WKS wie bisher (MA_COORDINATE_SYSTEM=0) oder in ENS einschließlich der programmierten Nullpunktverschiebungen angezeigt werden soll (MA_COORDINATE_SYSTEM=1). Das Koordinatensystem wird weiterhin als WKS bezeichnet. Bit0 = 0 WKS Bit0 = 1 ENS (Einstellbares Nullpunkt-System)		
korrespondierend mit	–		

9425 MD-Nummer	MA_SCRATCH_DEFAULT_MODE Werkzeugkorrekturverrechnung für Geometrieachsen beim Ankratzen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 222222	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 5.3		
Bedeutung:	Über das Maschinendatums MD 9425: MA_SCRATCH_DEFAULT_MODE können die Werkzeugkorrekturrichtungen beim Ankratzen im Bereich Maschine voreingestellt werden. Es können die Verrechnungsrichtungen wie folgt eingestellt werden: – Verschleiß für 3 Geometrieachsen mit folgender Bedeutung: ohne = 0, + = 1, – = 2 – 3 Stellen Basisverschiebungen – 3 Geometrieachsen 1 bis 3 Durch toggeln in der Maske Ankratzen wird der entsprechende Wert bestimmt. Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist nur beim HMI-Embedded verfügbar.		
korrespondierend mit	–		

9440 MD-Nummer	ACTIVE_SEL_USER_DATA Aktive Daten (Frames) werden nach Änderung sofort wirksam		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand: 5		
Bedeutung:	Aktive Daten (Frames) werden nach Änderung sofort wirksam.		
korrespondierend mit	–		

9449 MD-Nummer	WRITE_TOA_LIMIT_MASK Wirksamkeit von MD 9203 bezüglich Schneidedaten und ortsabhängige Korrekturen		
Standardvorbereitung: 7	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4		Einheit: –
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand: 5.2		
Bedeutung:	Über dieses Maschinendatum kann die Wirksamkeit von Maschinendatum MD 9203: USER_CLASS_WRITE_FINE auf WEAR wie folgt eingestellt werden: Bit0 = 1 Anwendung auf Schneidedaten, Verschleißwerte Bit1 = 1 Anwendung auf SC-Daten (ortsabhängige Korrekturen, Verschleißwerte) Bit2 = 1 Anwendung auf EC-Daten (ortsabhängige Korrekturen, Einrichtungswerte) Default Wert 7: Anwendung auf alle Daten Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist nur beim HMI-Advanced verfügbar.		
korrespondierend mit	–		

4.1 Maschinendaten der Bedientafelfront

9450 MD-Nummer	MM_WRITE_TOA_FINE_LIMIT Grenzwert für Verschleiß fein		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: Länge
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	Bei der Eingabe des Werkzeugverschleißes fein darf der Unterschied zwischen bisherigem Wert und neuem Wert maximal den hier eingegebenen Grenzwert haben.		
korrespondierend mit	MD 9202: USER_CLASS_WRITE_TOA_WEAR		

9451 MD-Nummer	MM_WRITE_ZOA_FINE_LIMIT Grenzwert für Verschiebungen fein		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: Länge
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	Bei der Eingabe der Verschiebung fein darf der Unterschied zwischen bisherigem Wert und neuem Wert maximal den hier eingegebenen Grenzwert haben.		
korrespondierend mit	MD 9210: USER_CLASS_WRITE_ZOA		

9459 MD-Nummer	PA_ZOA_MODE Anzeigemodus der Nullpunktverschiebung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: Länge
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Anzeigemodus der Nullpunktverschiebung wie bisher oder für HMI-Embedded 0 Darstellungsart wie bis SW 5 1 Darstellungsart für HMI-Embedded ab SW 6.1 Hinweis: (ab SW 6.1) Diese Funktionalität ist nur beim HMI-Embedded verfügbar.		
korrespondierend mit	-		

10600 MD-Nummer	FRAME_ANGLE_INPUT_MODE Eingabeart der Drehung bei Frame		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Durch FRAME_ANGLE_INPUT_MODE wird eingestellt, wie die Drehungen (ROT und AROT) um die drei Geometrieachsen festgelegt sind, wenn mehr als eine Drehung in einem Satz programmiert ist. Dabei ist es unerheblich, in welcher Reihenfolge diese Drehungen innerhalb des Satzes programmiert sind.</p> <p>Eingestellt werden kann eine Verrechnung der Drehungen nach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eulerwinkel mit FRAME_ANGLE_INPUT_MODE = 2 (siehe Bild 2-27): Die Verrechnung der Drehung nach Eulerwinkel erfolgt in folgende Reihenfolge: <ol style="list-style-type: none"> 1. Drehung um Z (ROT Z ...) 2. Drehung um X (ROT X ...) 3. Drehung um Y (ROT Y ...) • RPY mit FRAME_ANGLE_INPUT_MODE = 1 (siehe Bild 2-28): Die Verrechnung der Drehung nach RPY erfolgt in folgender Reihenfolge: <ol style="list-style-type: none"> 1. Drehung um Z (ROT Z ...) 2. Drehung um Y (ROT Y ...) 3. Drehung um X (ROT X ...) 		
Sonderfälle, Fehler,	Sollen Teilprogramme mit Drehungen an der Steuerung programmiert werden (nicht über Arbeitsvorbereitung und/oder Postprozessor), empfiehlt Siemens die Einstellung RPY. FRAME_ANGLE_INPUT_MODE = 0 entspricht = 1		
weiterführende Literatur	/PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"		

10602 MD-Nummer	FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE Frames beim Umschalten von Geometrieachsen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	<p>Geometrieachsen können in folgenden Fällen umgeschaltet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – An- und Abwahl von Transformationen – Umschalten Geometrieachsen GEOAX() <p>Der aktuelle Gesamtframe ergibt sich dann wie folgt:</p> <p>0: Der aktuelle Gesamtframe wird gelöscht.</p> <p>1: Der aktuelle Gesamtframe wird beim Umschalten von Geometrieachsen neu berechnet, wobei die Translationen, Skalierungen und Spiegelungen der neuen Geometrieachsen wirksam werden. Die Drehungen der alten Geometrieachsen bleiben erhalten.</p> <p>2: Der aktuelle Gesamtframe wird beim Umschalten von Geometrieachsen neu berechnet, wobei die Translationen, Skalierungen und Spiegelungen der neuen Geometrieachsen wirksam werden. Sind vor der Umschaltung in den aktuellen Basisframes, dem aktuellen einstellbaren Frame oder im programmierbaren Frame Drehungen aktiv, so wird die Umschaltung mit Alarm abgebrochen.</p> <p>3: Der aktuelle Gesamtframe wird bei An und Abwahl von Transformationen gelöscht. Beim GEOAX () – Befehl wird das Frame neu berechnet, wobei die Translationen, Skalierungen und Spiegelungen der neuen Geometrieachsen wirksam werden. Die Drehungen der alten Geometrieachsen bleiben erhalten.</p>		

4.2 Allgemeine Maschinendaten

10610 MD–Nummer	MIRROR_REF_AX Bezugsachse für FRAME–Element Spiegeln (MIRROR)		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW–Stand: 1.1 bzw. 5.1	
Bedeutung:	<p>ab SW 1.1 (Veranschaulichung s. Bild 2-31) Spiegelungen (MIRROR und AMIRROR) in einer bestimmten Achse (X) können immer abgebildet werden auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spiegelung in dieser bestimmten Achse (X) • Spiegelung in einer anderen Achse (Y) und Drehung in einer anderen Achse (Z) • Drehung in 2 Achsen (X und Y) <p>Spiegelungen in der Steuerung werden für die Anzeige und für Systemvariablen immer auf eine Art abgebildet. Dazu werden programmierte Spiegelungen (MIRROR und AMIRROR) immer auf eine festgelegte Bezugsachse bezogen. Dabei ist es unerheblich, ob die programmierte Spiegelung in der Bezugsachse oder einer anderen Achse wirkt. Die Bezugsachse muß eine der drei Geometrieachsen sein.</p> <p>ab SW 5.1:</p> <p>0: Spiegelung ohne Normierung Spiegelung erfolgt immer in der angegebenen Achse.</p> <p>1, 2, 3: Spiegelung mit Normierung: Die Spiegelung einer Geometrieachse kann immer auf eine festgelegte Bezugsachse bezogen werden.</p> <p>1: X ist Bezugsachse für die Spiegelung (Standardverhalten bis SW 4) Spiegeln der X–Achse ist eindeutig. Spiegeln der Y–Achse wird abgebildet auf: eine Spiegelung der X–Achse und eine Drehung der Z–Achse um 180 Grad. s. Bild 2-32 Spiegeln der Z–Achse wird abgebildet auf: eine Spiegelung der X–Achse und Drehung der X–Achse um 180 Grad und Drehung der Z–Achse um 180 Grad. s. Bild 2-33</p> <p>2: Y ist Bezugsachse für die Spiegelung Spiegeln der X–Achse wird abgebildet auf: eine Spiegelung der Y–Achse und eine Drehung der Z–Achse um 180 Grad. Spiegeln der Y–Achse ist eindeutig Spiegeln der Z–Achse wird abgebildet auf: eine Spiegelung der Y–Achse und Drehung der X–Achse um 180 Grad</p> <p>3: Z ist Bezugsachse für die Spiegelung Spiegeln der X–Achse wird abgebildet auf: eine Spiegelung der Z–Achse und eine Drehung der Z–Achse um 180 Grad. eine Drehung der X–Achse um 180 Grad Spiegelung der Y–Achse wird abgebildet auf: eine Spiegelung der Z–Achse und eine Drehung der X–Achse um 180 Grad. Spiegeln der Z–Achse ist eindeutig.</p>		

10612 MD–Nummer	MIRROR_TOGGLE Spiegeln umschalten		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: CHAR		gültig ab SW–Stand: 5.1	
Bedeutung:	<p>1: Programmierte Achswerte werden nicht ausgewertet. Toggle–Schaltverhalten: der Befehl "MIRROR X0" schaltet die Funktion ein, das nächste "MIRROR X0" schaltet die Funktion wieder aus.</p> <p>0: Programmierte Achswerte werden immer ausgewertet. <Wert> ≠ 0 Achse wird gespiegelt, wenn sie noch nicht gespiegelt ist. <Wert> = 0 Spiegelung wird ausgeschaltet.</p>		

10613	NCBFRAME_RESET_MASK		
MD-Nummer	RESET-Verhalten der NCU-globalen Basisframes		
Standardvorbereitung: 0xFFFF	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Bitmaske für das Resetverhalten der NCU-globalen Basisframes, die im Kanal eingerechnet werden. Es gilt: Bit0 = 1 und Bit14 = 1 (MD 20110: RESET_MODE_MASK) Gesamt-Basisframe bei Reset ergibt sich aus der Verkettung aller NCU-globalen Basisframe-Feldelemente, deren Bit in der Bitmaske 1 ist. Bit0 = 1 und Bit14 = 0 (MD 20110: RESET_MODE_MASK) Gesamt-Basisframe wird bei Reset abgewählt.		
korrespondierend mit	–		

10615	NCBFRAME_POWERON_MASK		
MD-Nummer	POWER ON-Verhalten der globalen Basisframes		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, ob globale Basisframes bei Power On gelöscht werden. D.h. – Verschiebungen werden auf 0. – Skalierungen auf 1 gesetzt. – Spiegeln wird ausgeschaltet. Die Anwahl kann für die einzelnen Basisframes getrennt erfolgen. Bit 0 entspricht Basisframe 0, Bit 1 Basisframe 1 etc. Wert=0: Basisframe bleibt bei Power On erhalten. Wert=1: Basisframe wird bei Power On in der Datenhaltung zurückgesetzt.		
korrespondierend mit	–		

10650	IPO_PARAM_NAME_TAB		
MD-Nummer	Name der Interpolationsparameter		
Standardvorbereitung: I, J, K	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: STRING		gültig ab SW-Stand: 1	
Bedeutung:	Bezeichnerliste der Interpolationsparameter Für die Wahl der Bezeichner gelten die bei \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB beschriebenen Regeln für Achsbezeichner. Die Bezeichner müssen so gewählt werden, daß kein Konflikt mit anderen Bezeichnern (Achsen, Eulerwinkel, Normalenvektor, Richtungsvektor, Zwischenpunktkoordinate) entsteht.		
korrespondierend mit	INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB		
weiterführende Literatur	PA		

4.2 Allgemeine Maschinendaten

10660 MD-Nummer	INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB Name der Zwischenpunktkoordinaten bei G2/G3		
Standardvorbereitung: I1, J1, K1	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: STRING		gültig ab SW-Stand: 1	
Bedeutung:	Bezeichnerliste der Zwischenpunkt-Koordinaten Für die Wahl der Bezeichner gelten die bei \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB beschriebenen Regeln für Achsbezeichner. Die Bezeichner müssen so gewählt werden, daß kein Konflikt mit anderen Bezeichnern (Achsen, Eulerwinkel, Normalenvektor, Richtungsvektor, Zwischenpunktcoordinate) entsteht.		
korrespondierend mit	IPO_PARAM_NAME_TAB		
weiterführende Literatur	PA		

11640 MD-Nummer	ENABLE_CHAN_AX_GAP Kanalachslücken erlaubt		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 2	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Wert: 1 Das Maschinendaten ermöglicht die Projektierung von Kanalachslücken im Maschinendatum \$MC_AXCONF_MACHAX_USED. (Zuweisung von Wert 0). Damit wird folgende MD-Belegung erlaubt: \$AXCONF_MACHAX_USED[0] = 1 ; 1. MA ist 1. Achse im Kanal \$AXCONF_MACHAX_USED[1] = 2 ; 2. MA ist 2. Achse im Kanal \$AXCONF_MACHAX_USED[2] = 0 ; Kanalachslücke \$AXCONF_MACHAX_USED[3] = 3 ; 3. MA ist 3. Achse im Kanal \$AXCONF_MACHAX_USED[4] = 0 ACHTUNG: Falls mit \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]= 3 eine Geo-Achse auf eine Kanalachslücke gelegt werden soll, so verhält sich die Steuerung wie \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1]= 0. Damit ist diese Geoachse entfernt! Transformations-Maschinendaten dürfen nicht mit einer Kanalachslücke versorgt werden, die als Lücke ausgelegt ist. Wert: 0 Funktionalität wie bis SW 4, dh. Kanalachslücke wird mit Alarm 4000 abgewiesen.		
weiterführende Literatur	Funktionsbeschreibungen: M1, F2		

18600 MD-Nummer	MM_FRAME_FINE_TRANS Feinverschiebung für alle einstellbaren FRAMES und das Basisframe		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON; Bei Änderung wird SRAM formatiert		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 4.3	
Bedeutung:	1: Feinverschiebung für einstellbaren FRAME, die Definition eines Basisframes ist über die Eingabe am MMC oder über Programm möglich. 0: Feinverschiebung kann nicht eingegeben bzw. nicht programmiert werden. Bei ausgeschalteter Feinverschiebung werden max. 10KB SRAM gespart (abhängig von MD 28080: MM_NUM_USER_FRAMES).		
korrespondierend mit			
weiterführende Literatur	PA		

18601	MM_NUM_GLOBAL_USER_FRAMES		
MD-Nummer	Anzahl der globalen vordefinierten Anwender-Frames		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 100	
Änderung gültig nach POWER ON; Bei Änderung wird SRAM formatiert	Schutzstufe: 2 / 7		Einheit: –
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	[Wert]: Der Wert entspricht der Anzahl der Feldelemente für das vordefinierte Feld \$P_UIFR[]. [Wert] > 0: Alle einstellbaren Frames sind global. Das MD 28080: MM_NUM_USER_FRAMES wird dann ignoriert. Dafür wird gepufferter Speicher reserviert.		
korrespondierend mit			
weiterführende Literatur			

18602	MM_NUM_GLOBAL_BASE_FRAMES		
MD-Nummer	Anzahl der globalen Basisframes		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 16	
Änderung gültig nach POWER ON; Bei Änderung wird SRAM formatiert	Schutzstufe: 2 / 7		Einheit: –
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	[Wert]: Der Wert entspricht der Anzahl der Feldelemente für das vordefinierte Feld \$P_NCBFR[]. Dafür wird gepufferter Speicher reserviert.		
korrespondierend mit			

4.3 Kanalspezifische Maschinendaten

4.3 Kanalspezifische Maschinendaten

4.3.1 Achsen/Koordinatensystem

20050 MD–Nummer	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse		
Standardvorbereitung: 1. Geometrieachse ... 1 2. Geometrieachse ... 2 3. Geometrieachse ... 3	min. Eingabegrenze: 0 (0 bedeutet, daß die Geometrieachse keiner Kanalachse zugeordnet ist)	max. Eingabegrenze: 5 (FM–NC/810D), 8 (840D)	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW–Stand: 1.1	
Bedeutung:	In diesem MD wird eingegeben, welcher Kanalachse die Geometrieachse zugeordnet wird. Die Zuordnung ist für alle Geometrieachsen kanalspezifisch zu treffen. Wird für eine Geometrieachse keine Zuordnung getroffen, ist diese Geometrieachse nicht vorhanden und kann nicht programmiert werden (mit dem unter AXCONF_GEOAX_NAME_TAB festgelegten Namen). Hinweis: Die Kanalachsen müssen den Geometrieachsen in lückenloser aufsteigender Reihenfolge zugeordnet werden.		
Sonderfälle, Fehler,	Es wird empfohlen, die (drei) Geometrieachsen den ersten drei Kanalachsen zuzuordnen.		

20060 MD–Nummer	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB Geometrieachsname im Kanal														
Standardvorbereitung: 1. Geometrieachse ... X 2. Geometrieachse ... Y 3. Geometrieachse ... Z	min. Eingabegrenze: ein Buchstabe	max. Eingabegrenze: 16 Zeichen, beginnend mit einem Buchstaben													
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –												
Datentype: STRING		gültig ab SW–Stand: 1.1													
Bedeutung:	In diesem MD werden die Namen der 3 Geometrieachsen für den Kanal getrennt eingegeben. Mit den hier eingegebenen Namen können Geometrieachsen in Teilprogramm programmiert werden.														
Sonderfälle, Fehler,	<ul style="list-style-type: none"> ● Der eingegebene Geometrieachsname darf nicht mit der Benennung und Zuordnung der Maschinen– und Kanalachsen kollidieren. ● Der eingegebene Geometrieachsname darf sich nicht mit den Namen für Eulerwinkel (MD 10620: EULER_ANGLE_NAME_TAB), Namen für Richtungsvektoren (MD 10640: DIR_VECTOR_NAME_TAB), Namen für Zwischenkreispunktkoordinaten bei CIP (MD 10660: INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB) und den Namen für Interpolationsparameter (MD 10650: IPO_PARAM_NAME_TAB) überschneiden. ● Der eingegebene Geometrieachsname darf folgende reservierte Adressbuchstaben nicht annehmen: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">– D Werkzeugkorrektur (D–Funktion)</td> <td style="width: 50%;">– E reserviert</td> </tr> <tr> <td>– F Vorschub (F–Funktion)</td> <td>– G Wegbedingung</td> </tr> <tr> <td>– H Hilfsfunktion (H–Funktion)</td> <td>– L Unterprogrammaufruf</td> </tr> <tr> <td>– M Zusatzfunktion (M–Funktion)</td> <td>– N Nebensatz</td> </tr> <tr> <td>– P Unterprogrammdurchlaufzahl</td> <td>– R Rechenparameter</td> </tr> <tr> <td>– S Spindeldrehzahl (S–Funktion)</td> <td>– T Werkzeug (T–Funktion)</td> </tr> </table> ● Ebenfalls unzulässig sind Schlüsselworte (z.B. DEF, SPOS etc.) und vordefinierte Bezeichner (z.B. ASPLINE, SOFT). ● Die Verwendung eines Achsbezeichners, bestehend aus einem gültigen Adressbuchstaben (A, B, C, I, J, K, Q, U, V, W, X, Y, Z), gefolgt von einer optionellen numerischen Erweiterung (1–99), bietet gegenüber der Vergabe eines allgemeinen Bezeichners leichte Vorteile in der Blockzykluszeit. ● Die Geometrieachsen in unterschiedlichen Kanälen können gleiche Namen haben. 			– D Werkzeugkorrektur (D–Funktion)	– E reserviert	– F Vorschub (F–Funktion)	– G Wegbedingung	– H Hilfsfunktion (H–Funktion)	– L Unterprogrammaufruf	– M Zusatzfunktion (M–Funktion)	– N Nebensatz	– P Unterprogrammdurchlaufzahl	– R Rechenparameter	– S Spindeldrehzahl (S–Funktion)	– T Werkzeug (T–Funktion)
– D Werkzeugkorrektur (D–Funktion)	– E reserviert														
– F Vorschub (F–Funktion)	– G Wegbedingung														
– H Hilfsfunktion (H–Funktion)	– L Unterprogrammaufruf														
– M Zusatzfunktion (M–Funktion)	– N Nebensatz														
– P Unterprogrammdurchlaufzahl	– R Rechenparameter														
– S Spindeldrehzahl (S–Funktion)	– T Werkzeug (T–Funktion)														
korrespondierend mit	MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB (Maschinenachsname [Achsnr.]) MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB (Kanalachsname im Kanal [Kanalachsnr.])														

20070 MD-Nummer	AXCONF_MACHAX_USED Maschinenachsnummer gültig im Kanal		
Standardvorbesetzung: 1. Kanalachse ... 1 2. Kanalachse ... 2 3. Kanalachse ... 3 weitere Kanalachsen ... 0	min. Eingabegrenze: 0 (0 bedeutet, daß die Maschinenachse keiner Kanalachse zugeordnet ist)	max. Eingabegrenze: 5 (FM-NC/810D), 31 (840D)	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Das MD ordnet einer Kanalachse/Zusatzachse eine Maschinenachse zu. Die Zuordnung ist für alle Kanalachsen kanalspezifisch zu treffen. Eine Maschinenachse, die keinem Kanal zugeordnet wurde, ist nicht aktiv, d. h. die Achsregelung wird nicht bearbeitet, die Achse wird am Bildschirm nicht angezeigt und sie kann in keinem Kanal programmiert werden.</p> <p>Ab SW-Stand 5 ist es zulässig, aus Gründen einheitlicher Konfigurierungen einer Kanal-achse keine Maschinenachse zuzuordnen. Für diesen Fall wird das MD für die Kanalachse auf 0 gesetzt. Dabei muß MD 11640: ENABLE_CHAN_AX_GAP auf 1 gesetzt sein. (Kanalachslücken erlaubt).</p> <p>Ab SW-Stand 5 verweist das Maschinendatum MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED nicht unmittelbar auf die mit MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB angelegten Maschinenachsen, sondern auf das logische Maschinenachsabbild, das mit MD 10002: AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB definiert wird.</p> <p>Das MD 10002: AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB verweist:</p> <ul style="list-style-type: none"> – direkt auf eine lokale Maschinenachse auf der NCU, – auf eine Maschinenachse einer anderen NCU im NCU-Verbund oder – indirekt auf einen Achscontainer mit lokalen oder fernen Maschinenachsen. <p>Wenn im MD 10002: AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB die Default-Werte AX1, ..., AX31 eingetragen sind, verhält sich der NCK wie bis SW 4, das heißt, Maschinendatum MD 20070:: AXCONF_MACHAX_USED zeigt auf die entsprechende lokale Maschinenachse.</p>		
Sonderfälle, Fehler,	<ul style="list-style-type: none"> • Jede Geometrieachse muß, damit sie programmiert werden kann, einer Kanalachse und einer Maschinenachse zugeordnet werden. • Wird eine Maschinenachse über AXCONF_MACHAX_USED mehreren Kanälen zugeordnet, so ist für diese Achse im MD 30550: AXCONF_ASSIGN_MASTER_CHAN die Nummer des Kanals festzulegen, von dem aus die Programmierung der Achse erfolgen soll. • Die Liste der Einträge darf bis SW-Stand 4 keine Lücken enthalten (ab SW 5 siehe oben), die verwendeten Maschinenachsen müssen dagegen nicht lückenlos belegt werden. z. B.: <pre> erlaubt: AXCONF_MACHAX_USED [0] = 3 ; 3. MA ist 1. Achse im Kanal AXCONF_MACHAX_USED [1] = 1 ; 1. MA ist 2. Achse im Kanal AXCONF_MACHAX_USED [2] = 5 ; 5. MA ist 3. Achse im Kanal AXCONF_MACHAX_USED [3] = 0 ; letzter Eintrag </pre> <p>Fehler für SW 4, zulässig für SW 5:</p> <pre> AXCONF_MACHAX_USED [0] = 1 ; 1. MA ist 1. Achse im Kanal AXCONF_MACHAX_USED [1] = 2 ; 2. MA ist 2. Achse im Kanal AXCONF_MACHAX_USED [2] = 0 ; Lücke in der Liste ... AXCONF_MACHAX_USED [3] = 3 ; ... der Kanalachsen </pre> <p>Für die im Kanal aktivierten Achsen müssen in den entsprechenden Listenplätzen von AXCONF_CHANAX_NAME_TAB Achsbezeichner vorgegeben werden.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Bei der Funktion "Achse-/Spindeltausch" wird mit diesem MD festgelegt, welche Achse in welchem Kanal benutzt werden und getauscht werden kann.		
korrespondierend mit	MD 30550: AXCONF_ASSIGN_MASTER_CHAN (Löschstellung des Kanals für Achswechsel) MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB (Kanalachsenname im Kanal [Kanalachsnr.]) MD 10002 :AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB MD 11640: ENABLE_CHAN_AX_GAP		
weiterführende Literatur	Funktionsbeschreibung B3		

4.3 Kanalspezifische Maschinendaten

20080 MD–Nummer	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB Kanalachse/Zusatzachse im Kanal		
Standardvorbereitung: 1. Maschinenachse ... X1 2. Maschinenachse ... Y1 3. Maschinenachse ... Z1	min. Eingabegrenze: ein Buchstabe oder Leerzeichen	max. Eingabegrenze: 15 Zeichen, beginnend mit einem Buchstaben	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentyp: STRING		gültig ab SW–Stand: 1.1	
Bedeutung:	Die FM–NC/810D hat fünf Kanalachsen, die 840D hat acht Kanalachsen. In diesem MD wird der Name der Kanalachse/Zusatzachse eingegeben. Im Normalfall sind die ersten drei Kanalachsen von den drei zugeordneten Geometrieachsen belegt (siehe auch MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB). Die verbleibenden Kanalachsen werden auch als Zusatzachsen bezeichnet. Die Anzeige der Kanalachse/Zusatzachse am Bildschirm im WKS (Werkstückkoordinatensystem) erfolgt immer mit den in diesem MD eingegebenen Namen.		
Sonderfälle, Fehler,	<ul style="list-style-type: none"> • Der eingegebene Kanalachse/Zusatzachse darf nicht mit der Benennung und Zuordnung der Maschinen– und Geometrieachsen kollidieren. • Der eingegebene Kanalachse darf sich nicht mit den Namen für Eulerwinkel (MD 10620: EULER_ANGLE_NAME_TAB), Namen für Richtungsvektoren (MD 10640: DIR_VECTOR_NAME_TAB), Namen für Zwischenkreispunktkoordinaten bei CIP (MD 10660: INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB) und den Namen für Interpolationsparameter (MD 10650: IPO_PARAM_NAME_TAB) überschneiden. • Der eingegebene Kanalachse darf folgende reservierte Adressbuchstaben nicht annehmen: <ul style="list-style-type: none"> – D Werkzeugkorrektur (D–Funktion) – F Vorschub (F–Funktion) – H Hilfsfunktion (H–Funktion) – M Zusatzfunktion (M–Funktion) – P Unterprogrammdurchlaufzahl – S Spindeldrehzahl (S–Funktion) – E reserviert – G Wegbedingung – L Unterprogrammaufruf – N Nebensatz – R Rechenparameter – T Werkzeug (T–Funktion) • Ebenfalls unzulässig sind Schlüsselworte (z.B. DEF, SPOS etc.) und vordefinierte Bezeichner (z.B. ASPLINE, SOFT). • Die Verwendung eines Achsbezeichners, bestehend aus einem gültigen Adressbuchstaben (A, B, C, I, J, K, Q, U, V, W, X, Y, Z), gefolgt von einer optionellen numerischen Erweiterung (1–99), bietet gegenüber der Vergabe eines allgemeinen Bezeichners leichte Vorteile in der Blockzykluszeit. • Für Kanalachsen, die Geometrieachsen zugeordnet sind (im Normalfall die ersten drei Kanalachsen), muß in diesem MD kein eigener Name eingegeben werden. 		

22532 MD–Nummer	GEOAX_CHANGE_M_CODE M–Code bei Umschaltung der Geometrieachsen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 99999999	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentyp: DWORD		gültig ab SW–Stand: 4	
Bedeutung:	Nummer des M–Codes, der bei einer Umschaltung der Geometrieachsen am VDI–Interface ausgegeben wird. Hat dieses MD einen der Werte 0 bis 6, 17, 30, wird kein M–Code ausgegeben. Es wird nicht überwacht, ob ein derart erzeugter M–Code zu Konflikten mit anderen Funktionen führt.		

4.3 Kanalspezifische Maschinendaten

24000 MD-Nummer	FRAME_ADD_COMPONENTS Separates Programmieren / Verändern von additiv programmierbaren Framekomponenten		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOL		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	0: Über ATRANS programmierte additive Translationen werden zusammen mit der absoluten Translation (programmiert über TRANS) im Frame gespeichert. G58, G59 sind nicht möglich. 1: Die Summe der additiven Translationen wird in der Feinverschiebung des programmierbaren Frames gespeichert. Die absolute und die additive Translation lassen sich unabhängig voneinander verändern. G58, G59 sind möglich.		

24002 MD-Nummer	CHBFRAME_RESET_MASK RESET-Verhalten der kanalspezifischen Basisframes		
Standardvorbereitung: 0xFFFF	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Bitmaske für das Resetverhalten der kanalspezifischen Basisframes, die im Kanal einge-rechnet werden. Es gilt: Bit0 = 1 und Bit14 = 1 (MD 20110: RESET_MODE_MASK) Gesamt-Basisframe bei Reset ergibt sich aus der Verkettung aller kanalspezifischen Basisframe-Feldelemente, deren Bit in der Bitmaske 1 ist. Bit0 = 1 und Bit14 = 0 (MD 20110: RESET_MODE_MASK) Gesamt-Basisframe wird bei Reset abgewählt.		

24004 MD-Nummer	CHBFRAME_POWERON_MASK POWER ON-Verhalten der kanalspezifischen Basisframes		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt, ob kanalspezifische Basisframes bei Power On gelöscht werden. Die Anwahl kann für die einzelnen Basisframes getrennt erfolgen. Bit 0 entspricht Basisframe 0, Bit 1 Basisframe 1 etc. 0 Basisframe bleibt bei Power On erhalten. 1 Basisframe wird bei Power On gelöscht.		

24006 MD-Nummer	CHSFRAME_RESET_MASK Resetverhalten der kanalspezifischen Systemframes		
Standardvorbereitung: 0x1	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0x0000007F	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.1, Bit 6 ab SW 6.4	
Bedeutung:	Bitmaske für das Resetverhalten der kanalspezifischen Systemframes, die im Kanal einge-rechnet werden. Es gilt: Bit0: Systemframe für Istwertsetzen und Ankratzen ist nach Reset aktiv. Bit1: Systemframe für externe Nullpunktverschiebung ist nach RESET aktiv. Bit2: Irrelevant, Resetverhalten abh. von : MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[]. Bit3: Irrelevant, Resetverhalten abh. von : MD 20150: GCODE_RESET_VALUES[]. Bit4: Systemframe für Werkstückbezugspunkte ist nach RESET aktiv (ab SW 6.3). Bit5: Systemframe für Zyklen ist nach RESET aktiv (ab SW 6.3). Bit6: reserviert, Resetverhalten abh. von MD 20110: RESET_MODE_MASK (ab SW 6.4).		
korrespondierend mit	MD 28082: SYSTEM_FRAME_MASK (Projektierungsmaske für kanalspez. Systemframes)		

4.3 Kanalspezifische Maschinendaten

24008 MD-Nummer	CHSFRAME_POWERON_MASK Systemframes bei Power On löschen		
Standardvorbereitung: 0x1	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0x0000007F	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.1, Bit 6 ab SW 6.4	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird festgelegt ob, kanalspezifische Systemframes bei Power On in der Datenhaltung zurückgesetzt werden. D. h. Verschiebungen und Drehungen werden auf 0, Skalierungen auf 1 gesetzt. Spiegeln wird ausgeschaltet. Die Anwahl kann für die einzelnen Systemframes getrennt erfolgen. Bei gesetztem Bit = 1 gilt: Bit0: Systemframe für Istwertsetzen und Ankratzen bleibt bei Power On erhalten. Bit1: Systemframe für externe Nullpunktverschiebung bleibt bei Power On erhalten. Bit2: Systemframe für TCARR und PAROT bleibt bei Power On erhalten. Bit3: Systemframe für TOROT und TOFRAME bleibt bei Power On erhalten. Bit4: Systemframe für Werkstückbezugspunkte bleibt bei Power On erhalten (ab SW 6.3). Bit5: Systemframe für Zyklen bleibt bei Power On erhalten (ab SW 6.3). Bit6: Systemframe für Transformation wird bei Power On geschlößcht (ab SW 6.4).		
korrespondierend mit	MD 28082: SYSTEM_FRAME_MASK (Projektierungsmaske für kanalspez. Systemframes)		

24010 MD-Nummer	PFRAME_RESET_MODE RESET-Mode für programmierbaren Frame		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	0: Programmierbarer Frame wird bei RESET entsprechend der MD 20110: RESET_MODE_MASK eingestellt. 1: Programmierbarer Frame bleibt bei RESET erhalten.		

24020 MD-Nummer	FRAME_SUPRESS_MODE Positionen bei Frameunterdrückung		
Standardvorbereitung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x00000003	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Bitmaske zur Projektierung der Positionen bei Frameunterdrückungen (SUPA, G153, G53). Es gilt: 0: Positionen für die Anzeige (BTSS) ist ohne Frameunterdrückung. 1: Positionsvariablen sind ohne Frameunterdrückung.		

24030 MD-Nummer	FRAME_ACS_SET Einstellung des ENS-Koordinatensystems		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Es gilt: 0: ENS ergibt sich aus dem WKS transformiert mit dem \$P_CYCFRAME und \$P_PFRAME 1: ENS ergibt sich aus dem WKS transformiert mit dem \$P_CYCFRAME		

28081 MD-Nummer	MM_NUM_BASE_FRAME Anzahl der kanalspezifischen Basisframes		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 16	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –

28081 MD-Nummer	MM_NUM_BASE_FRAME Anzahl der kanalspezifischen Basisframes
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 5.1
Bedeutung:	[Wert]: Der Wert entspricht der Anzahl der Feldelemente für das vordefinierte Feld \$P_CHBFR[]. Dafür wird gepufferter Speicher reserviert.

28082 MD-Nummer	MM_SYSTEM_FRAME_MASK Projektierungsmaske für kanalspezifischen Systemframes	
Standardvorbereitung: 0x1	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0x0000007F
Anderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 6.1, Bit 6 ab SW 6.4 reserviert	
Bedeutung:	Bitmaske zur Projektierung von kanalspezifischen Systemframes, die im Kanal eingerechnet werden. Es gilt: Bit0: Systemframe für Istwertsetzen und Ankratzen. Bit1: Systemframe für externe Nullpunktverschiebung. Bit2: Systemframe für TCARR und PAROT. Bit3: Systemframe für TOROT und TOFRAME. Bit4: Systemframe für Werkstückbezugspunkte (ab SW 6.3). Bit5: Systemframe für Zyklen (ab SW 6.3). Bit6: reserviert (ab SW 6.4).	

4.4 Achsspezifische Maschinendaten

32074 MD-Nummer	FRAME_OR_CORRPOS_NOTALLOWED Anpassungen von aktiven Frames	
Standardvorbereitung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3FF
Anderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 4.1 ab SW 7.1 Bit 10 und 11	
Bedeutung:	Über dieses Maschinendatum wird festgelegt, ob ein Frame beim Verfahren der zugehörigen Achse als Teilungsachse nicht erlaubt ist und ob Hauptlauf-Korrekturen für diese Achse zulässig sind. Bit == 0: Frame bzw. Korrekturwerte sind erlaubt. Bit 0 = 1 programmierbare Nullpunktverschiebung (TRANS) für Teilungsachse verboten. Bit 1 = 1 Maßstabsänderung (SCALE) für eine Teilungsachse verboten. Bit 2 = 1 Richtungsumkehr (MIRROR) für eine Teilungsachse verboten. Bit 3 = 1 DRF-Verschiebung für eine Achse verboten. Bit 4 = 1 Externe Nullpunktverschiebung für eine Achse verboten. Bit 5 = 1 Online-Werkzeugkorrektur für eine Achse verboten. Bit 6 = 1 Synchronaktions-Offset für eine Achse verboten. Bit 7 = 1 Compilezyklen-Offset für eine Achse verboten. achsiales Frame für PLC-Achsen oder Kommandoachsen berücksichtigen. Bit 8 = 1 achsiales Frame wird für PLC-Achsen berücksichtigt und für PLC-Achsen, die Geometrieachsen sind, wird die Werkzeuglängenkorrektur berücksichtigt. Bit 8 = 0 achsiales Frame und Werkzeuglängenkorrektur werden für PLC-Achsen nicht berücksichtigt (Bitauswertung somit aus Kompatibilitätsgründen). Bit 9 = 1 achsiales Frame und Werkzeuglängenkorrektur werden für Kommandoachsen nicht berücksichtigt. Bit 9 = 0 achsiales Frame wird für Kommandoachsen berücksichtigt und für Kommandoachsen, die Geometrieachsen sind, wird die Werkzeuglängenkorrektur berücksichtigt.	
Sonderfälle, Fehler,	Alarm 14420: Kanal %1Satz %2 Teilungsachse %3 Frame nicht zulässig. Abhilfe: Maschinendatum CORR_FOR_AXIS_NOT_ALLOWED ändern.	

4.5 Kanalspezifische Settingdaten

4.5 Kanalspezifische Settingdaten

42440	FRAME_OFFSET_INCR_PROG		
SD-Nummer	Herausfahren von Nullpunktverschiebungen bei inkrementeller Programmierung		
Standardvorbesezung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2 / 7		Einheit: –
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 4.3		
Bedeutung:	<p>0: Bei inkrementeller Programmierung einer Achse wird nach einem Framewechsel nur das programmierte Positionsdelta gefahren. Nullpunktverschiebungen in FRAMES werden nur bei absoluter Positionsangabe herausgefahren.</p> <p>1: Bei inkrementeller Programmierung einer Achse werden nach einem Framewechsel Änderungen von Nullpunktverschiebungen herausgefahren. (Standardverhalten bis SW 3)</p>		
korrespondierend mit	SD 42442: TOOL_OFFSET_INCR_PROG		

42980	TOFRAME_MODE		
SD-Nummer	Festlegung der Richtung von X- bzw. Y-Achse bei der Framedefinition		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach Reset	Schutzstufe: 7		Einheit: –
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 5.3		
Bedeutung:	<p>Dieses Settingdatum legt die Richtung von X- bzw. Y-Achse bei der Framedefinition mittels TOFRAME oder TOROT fest.</p> <p>Bei diesen Framedefinitionen wird die Z-Richtung eindeutig festgelegt, die Drehung um die Z-Achse ist zunächst beliebig. Mit diesem Settingdatum kann diese freie Drehung so bestimmt werden, daß der neu definierte Frame von einem vorher aktiven Frame möglichst wenig abweicht.</p> <p>In allen Fällen in denen das Settingdatum ungleich Null ist, bleibt ein aktiverFrame unverändert, wenn die Z-Richtungen des alten und des neuen Frames übereinstimmen.</p> <p>0: Die Orientierung des Koordinatensystems wird durch den Wert des Maschindatums X_AXIS_IN_OLD_X_Z_PLANE bestimmt.</p> <p>1: Die neue X-Richtung wird so gewählt, daß sie im alten Koordinatensystem in der X-Z-Ebene liegt. Bei dieser Einstellung wird die Winkeldiffernz zwischen alter und neuer Y-Achse minimal.</p> <p>2: Die neue Y-Richtung wird so gewählt, daß sie im alten Koordinatensystem in der Y-Z-Ebene liegt. Bei dieser Einstellung wird die Winkeldiffernz zwischen alter und neuer X-Achse minimal.</p> <p>3: Es wird der Mittelwert der beiden Einstellungen, die sich nach 1 bzw. 2 ergeben gewählt.</p> <p>Wird zu den genannten Werten zusätzlich der Wert 1000 addiert, wird der Tool-Frame mit eventuell aktiven Basis-Frames und einstellbaren Frames verkettet. Damit ist das Verhalten kompatibel zu früheren Softwareständen (vor 5.3).</p>		



Signalbeschreibung

5

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

5.1.1 Achsen

Keine

5.1.2 Koordinatensysteme

Keine

5.1.3 Werkstücknahes Istwertsystem

Kein

5.2 Kanalspezifische Signale

5.2 Kanalspezifische Signale

5.2.1 Achsen

Keine

5.2.2 Koordinatensysteme

Signal von PLC an NCK-Kanal

DB 31, ... DBX3.0 Datenbaustein	Externe Nullpunktverschiebung Signal(e)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert:	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 2.0
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der achsspezifisch hinterlegte, d.h. vorgewählte Wert der Externen Nullpunktverschiebung einer Achse wird für die Berechnung der Gesamt-Nullpunktverschiebung zwischen Basis- und Werkstück-Koordinatensystem neu übernommen.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der achsspezifisch hinterlegte, d.h. vorgewählte Wert der Externen Nullpunktverschiebung einer Achse wird für die Berechnung der Gesamt-Nullpunktverschiebung zwischen Basis- und Werkstück-Koordinatensystem nicht übernommen. Es wirkt weiterhin der bisherige Wert.	
Signal irrelevant bei	\$AA_ETRANS[Achse] gleich Null für alle Achsen.	
Sonderfälle, Fehler,	Signal Null nach Hochlauf (Power On).	
korrespondierend mit	\$AA_ETRANS[Achse]	

5.2.3 Werkstücknahes Istwertsystem

DB 21-28	Signale von NC-Kanal an PLC								
	DBB	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
61									T-Fkt.1- Änderung /K1/, /K2/
62									D-Fkt.1- Änderung /K1/, /K2/
118 bis 119	T-Funktion 1 (Dual) /S5/, /K2/								
129	D-Funktion 1 (Dual) /S5/, /K2/								
DB 21-28	Signale von NCK-Kanal an PLC								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
208	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 1 (dual) /K1/, /K2/								
209	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 2 (dual) /K1/, /K2/								

DB 21–28	Signale von NCK-Kanal an PLC							
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
210	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 3 (dual) /K1/, /K2/							
211	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 4 (dual) /K1/, /K2/							
212	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 5 (dual) /K1/, /K2/							
213	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 6 (dual) /K1/, /K2/							
214	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 7 (dual) /K1/, /K2/							
215	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe 8 (dual) /K1/, /K2/							
...								
	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe n-1 (dual) /K1/							
	Nummer der aktiven G-Funktion der G-Funktionsgruppe n (dual) /K1/							



6

Beispiele

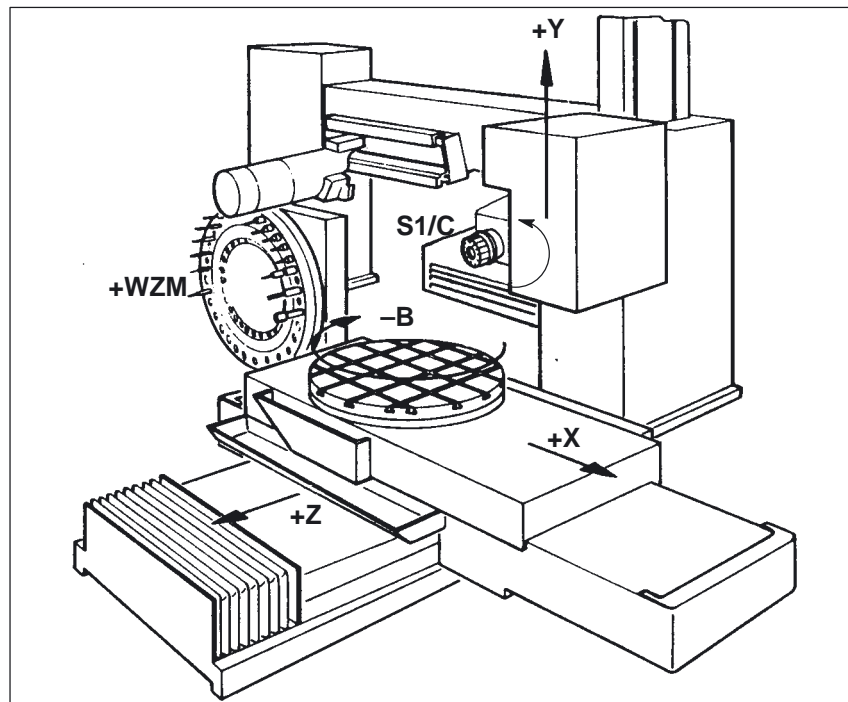
6.1 Achsen

Beispiel

Achskonfiguration für eine 3Achse-Fräsmaschine mit Rundtisch:

- 1. Maschinenachse: X1 Linearachse
- 2. Maschinenachse: Y1 Linearachse
- 3. Maschinenachse: Z1 Linearachse
- 4. Maschinenachse: B1 Rundtisch (zum Drehen für Mehrseitenbearbeitung)
- 5. Maschinenachse: W1 Rundachse für Werkzeugmagazin (WZ-Teller)
- 6. Maschinenachse: C1 (Spindel)

- Geometrieachse: X (1. Kanal)
- Geometrieachse: Y (1. Kanal)
- Geometrieachse: Z (1. Kanal)
- Zusatzachse: B (1. Kanal)
- Zusatzachse: WZM (1. Kanal)
- Spindel: S1/C (1. Kanal)



6.1 Achsen

Maschinendaten

AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0] = X	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0] = 1
AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1] = Y	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1] = 2
AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2] = Z	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2] = 3
AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0] = X	AXCONF_MACHAX_USED[0] = 1
AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1] = Y	AXCONF_MACHAX_USED[1] = 2
AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2] = Z	AXCONF_MACHAX_USED[2] = 3
AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3] = B	AXCONF_MACHAX_USED[3] = 4
AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[4] = WZM	AXCONF_MACHAX_USED[4] = 5
AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[5] = S1	AXCONF_MACHAX_USED[5] = 6
SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX1] = 0	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0] = X1
SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX2] = 0	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1] = Y1
SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX3] = 0	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2] = Z1
SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX4] = 0	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3] = B1
SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX5] = 0	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[4] = W1
SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX6] = 1	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[5] = C1
MD 30300: IS_ROT_AX[3] = 1	
MD 30300: IS_ROT_AX[4] = 1	
MD 30300: IS_ROT_AX[5] = 1	
MD 30310: ROT_IS_MODULO[3] = 1	
MD 30310: ROT_IS_MODULO[4] = 1	
MD 30310: ROT_IS_MODULO[5] = 1	
MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO[3] = 1	
MD 30320: DISPLAY_IS_MODULO[4] = 1	
MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1	

MD-Nr

MD 10000: AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[n]
MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n]
MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n]
MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED[n]
MD 20080: AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[n]
MD 35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[n]

6.2 Koordinatensysteme

Beispiel

Für 1 NCU mit 2 Kanälen wird 1 globaler Basisframe projiziert.
 Jeder Kanal kann den Basisframe beschreiben, wobei der andere Kanal diese Änderung (nach erneuter Aktivierung des Basisframes) mitbekommt. Beide Kanäle können das Basisframe lesen und jeder Kanal kann für sich das globale Basisframe aktivieren.

Maschinendaten:

```

$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0] = "X1"           ;Maschinenachsbezeichner
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1] = "X2"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2] = "X3"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0] = "X4"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1] = "X5"
$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2] = "X6"

$MN_MM_NUM_GLOBAL_BASE_FRAMES = 1               ;NCU-globales Basisframe
$MC_MM_NUM_BASE_FRAMES = 1                       ;Kanal-Basisframe
  
```

Kanal1	Kanal2
\$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0] = "X" \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1] = "Y" \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2] = "Z"	\$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0] = "X" \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1] = "Y" \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2] = "Z"
\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0] = "1" \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[1] = "2" \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[2] = "3"	\$MC_AXCONF_MACHAX_USED[0] = "4" \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[1] = "5" \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[2] = "6"
\$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0] = "X" \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1] = "Y" \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2] = "Z"	\$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0] = "X" \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1] = "Y" \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2] = "Z"
\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0] = "1" \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1] = "2" \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2] = "3"	\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0] = "4" \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1] = "5" \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2] = "6"

Programm X im Kanal 1	Programm Y im Kanal 2
N.. N100 \$P_NCBFR[0] = CTRANS(x, 10) ; NCU-globalen Basisframe aktivieren N130 \$P_NCBFRAME[0] = CROT(X, 45) ; aktueller NCU-globaler Basisframe wird mit einer Drehung aktiviert ; Alarm 18310, da Drehungen bei globalen Frames nicht erlaubt sind. N...	N.. ; NCU-globaler Basisframe wirkt auch im 2.Kanal N510 G500 X10 ; Basisframe aktivieren N520 \$P_CHBFRAME[0] = CTRANS(x, 10) ; aktueller Frame für Kanal 2 wird mit einer Verschiebung aktiviert

6.3 Frames

6.3 Frames

Beispiel 1

Die Kanalachse soll durch einen Geometrieachsen-Tausch zur Geometrieachse werden. Durch den Tausch soll der programmierbare Frame einen Translationsanteil von 10 in der x-Achse haben. Der aktuelle einstellbare Frame soll erhalten bleiben: FRAME_GEOX_CHANGE_MODE = 1

```
$P_UIFR[1] = CROT(x,10,y,20,z,30) ; Frame bleibt nach Geometrieachsen-
; Tausch erhalten.
G54 ; einstellbarer Frame wird aktiv.
TRANS a10 ; achsiale Verschiebung von a wird mit
; getauscht.
GEOAX(1,a) ; a wird zur x-Achse;
; $P_ACTFRAME=
; CROT(x,10,y,20,z,30):CTRANS(x10)
```

Bei Transformationswechsel können gleichzeitig mehrere Kanalachsen zu Geometrieachsen werden.

Beispiel 2

Durch eine 5-Achs-Orientierungs-Transformation werden die Kanalachsen 4, 5 und 6 zu Geometrieachsen der Transformation. Die Geometrieachsen vor der Transformation werden also alle ersetzt.

Beim Einschalten der Transformation ändern sich alle aktuellen Frames.

Zur Berechnung des neuen WKS werden die achsialen Frame-Anteile der Kanalachsen, die zu Geometrieachsen werden, berücksichtigt. Programmierte Drehungen vor der Transformation werden beibehalten. Nach dem Ausschalten der Transformation wird das alte WKS wieder hergestellt.

Der häufigste Anwendungsfall wird wohl der sein, daß sich die Geometrieachsen vor und nach der Transformation nicht ändern und die Frames so beibehalten werden sollen, wie sie vor der Transformation waren.

Maschinendaten:

```
$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE = 1
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[0] = "CAX"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[1] = "CAY"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[2] = "CAZ"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[3] = "A"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[4] = "B"
$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[5] = "C"
$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[0] = 1
$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[1] = 2
$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[2] = 3
$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[0] = "X"
$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[1] = "Y"
$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[2] = "Z"
$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[0] = 4
$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[1] = 5
$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[2] = 6
$MC_TRAFO_AXES_IN_1[0] = 4
$MC_TRAFO_AXES_IN_1[1] = 5
$MC_TRAFO_AXES_IN_1[2] = 6
$MC_TRAFO_AXES_IN_1[3] = 1
$MC_TRAFO_AXES_IN_1[4] = 2
```


Programm:

```
$P_NCBFRAME[0] = ctrans(x,1,y,2,z,3,a,4,b,5,c,6)
$P_CHBFRAME[0] = ctrans(x,1,y,2,z,3,a,4,b,5,c,6)
$P_IFRAME = ctrans(x,1,y,2,z,3,a,4,b,5,c,6):crot(z,45)
$P_PFRAME = ctrans(x,1,y,2,z,3,a,4,b,5,c,6):crot(x,10,y,20,z,30)

TRAORI ; Trafo setzt GeoAx(4,5,6)
; $P_NCBFRAME[0] = ctrans(x,4,y,5,z,6,cax,1,cay,2,caz,3)
; $P_ACTBFRAME = ctrans(x,8,y,10,z,12,cax,2,cay,4,caz,6)
; $P_PFRAME = ctrans(x,4,y,5,z,6,cax,1,cay,2,caz,3):
; ; crot(x,10,y,20,z,30)
; $P_IFRAME = ctrans(x,4,y,5,z,6,cax,1,cay,2,caz,3):crot(z,45)

TRAFOOF; Ausschalten der Transformation setzt GeoAx(1,2,3)
; $P_NCBFRAME[0] = ctrans(x,1,y,2,z,3,a,4,b,5,c,6)
; $P_CHBFRAME[0] = ctrans(x,1,y,2,z,3,a,4,b,5,c,6)
; $P_IFRAME = ctrans(x,1,y,2,z,3,a,4,b,5,c,6):crot(z,45)
; $P_PFRAME = ctrans(x,1,y,2,z,3,a,4,b,5,c,6):crot(x,10,y,20,z,30)
```



7

Datenfelder, Listen

7.1 Nahtstellensignale

7.1.1 Achsen

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch			
31, ...	60.0	Spindel / keine Achse	S1

7.1.2 Koordinatensysteme

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
achs-/spindelspezifisch			
31, ...	3.0	Externe Nullpunktverschiebung	

7.1.3 Werkstücknahes Istwertsystem

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
kanalspezifisch			
21, ...	61.0	T-Funktionsänderung	
21, ...	62.0	D-Funktionsänderung	
21, ...	118–119	T-Funktion	
21, ...	129	D-Funktion	
21, ...	208	Nummer aktive Fkt. G-Gruppe 1	
21, ...	209	Nummer aktive Fkt. G-Gruppe 2	
...	
21, ...	230	Nummer aktive Fkt G-Gruppe 29	

7.2 Maschinendaten

7.2 Maschinendaten

7.2.1 Allgemeine Maschinendaten der Bedientafelfront

Nummer		Bezeichner	Name	Dok. Verweis
MMC-Maschinendaten(\$MM_ ...)				
ADV	EMB	ADV ⇒ ADVANCED,	EMB ⇒ EMBEDDED (ab SW 6.1)	
9242		MA_STAT_DISPLAY_BASE	Zahlenbasis für die Anzeige der Gelenkstellung STAT	IM4
9243		MA_TU_DISPLAY_BASE	Zahlenbasis für die Anzeige der Rundachsstellung TU	IM4
9244		MA_ORIAXES_EULER_ANGLE_NAME	Anzeige der Orientierungsachsen als Euler-Winkel	IM4
9245		MA_PRESET_FRAMEIDX	Wertablage Ankratzen und Istwertsetzen	IM4
9247	9247	USER_CLASS_BASE_ZERO_OFF_PA	Verfügbarkeit der Basisverschiebung in Bedienbereich Parameter	IM2/IM4
9248	9248	USER_CLASS_BASE_ZERO_OFF_MA	Verfügbarkeit der Basisverschiebung in Bedienbereich Maschine	IM2/IM4
	9249	USER_CLASS_VERT_MODE_SK	Vertikale Softkeys der Bereichs-Softkeys mit Schutz versehen	IM2
	9400	TOOL_REF_GEO_AXIS1	Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 1	IM2
	9401	TOOL_REF_GEO_AXIS2	Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 2	IM2
	9402	TOOL_REF_GEO_AXIS3	Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 3	IM2
9424	9424	MA_COORDINATE_SYSTEM	Koordinatensystem für Istwertanzeige	IM2/IM4
	9425	MA_SCRATCH_DEFAULT_MODE	Werkzeugkorrekturverrechnung für Geometrieachsen beim Ankratzen	IM2
9440	9440	ACTIVE_SEL_USER_DATA	Aktive Daten (Frames) werden nach Änderung sofort wirksam	IM2/IM4
9449		WRITE_TOA_LIMIT_MASK	Wirksamkeit von MD 9203 bezüglich Schneidendaten und ortsabhängige Korrekturen	IM4
9450	9450	MM_WRITE_TOA_FINE_LIMIT	Grenzwert für Verschleiß fein	IM2/IM4
9451	9451	MM_WRITE_ZOA_FINE_LIMIT	Grenzwert für Verschiebung fein	IM2/IM4
	9459	PA_ZOA_MODE	Anzeigemodus der Nullpunktverschiebung	IM2

7.2.2 Achsen/Koordinatensysteme

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	Maschinenachsname	
10600	FRAME_ANGLE_INPUT_MODE	Eingabeart der Drehung bei Frame	
10602	FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE	Frames beim Umschalten von Geometrieachsen	
10610	MIRROR_REF_AX	Bezugsachse für FRAME-Element Spiegeln	
10612	MIRROR_TOGGLE	Spiegeln umschalten (Mirror Togglefunktion)	
10613	NCBFRAME_RESET_MASK	RESET-Verhalten der globalen Basisframes	
10615	NCBFRAME_POWERON_MASK	POWER ON-Verhalten der globalen Basisframes	
10650	IPO_PARAM_NAME_TAB	Name der Interpolationsparameter	
10660	INTERMEDIATE_POINT_NAME_TAB	Name der Zwischenpunktkoordinaten bei G2/G3	
11640	ENABLE_CHAN_AX_GAP	Kanalachslücken erlaubt	
18600	MM_FRAME_FINE_TRANS	Feinverschiebung für alle einstellbaren FRAMES und das Basisframe	
18601	MM_NUM_GLOBAL_USER_FRAMES	Anzahl globaler vordefinierten Anwender-Frames	
18602	MM_NUM_GLOBAL_BASE_FRAMES	Anzahl der globalen Basisframes	
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB	Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse	
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB	Geometrieachsname im Kanal	
20070	AXCONF_MACHAX_USED	Maschinenachsnummer gültig in Kanal	
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	Kanalachsname/Zusatzachsname im Kanal	
22532	GEOAX_CHANGE_M_CODE	M-Code bei Umschaltung der Geometrieachsen	
22534	TRAFO_CHANGE_M_CODE	M-Code bei Transformationsumschaltung der Geometrieachsen	M1
24000	FRAME_ADD_COMPONENTS	Separates Programmieren/Verändern von additiv programmierb. Framekomponenten (ab SW 5.1)	
24002	CHBFRAME_RESET_MASK	RESET-Verhalten der kanalspezifischen Basisframes (ab SW 5.1)	
24004	CHBFRAME_POWERON_MASK	POWER ON-Verhalten der kanalspezifischen Basisframes (ab SW 5.2)	
24006	CHSFRAME_RESET_MASK	RESET-Verhalten der kanalspezifischen Systemframes (ab SW 6.1)	
24008	CHSFRAME_POWERON_MASK	Systemframes bei POWER ON löschen (ab SW 6.1)	
24010	PFRAME_RESET_MODE	RESET-Mode für programmierbaren Frame (ab SW 6.3)	
24020	FRAME_SUPPRESS_MODE	Positionen bei Frameunterdrückung (ab SW 6.4)	
24030	FRAME_ACT_SET	Einstellung des ENS-Koordinatens. (ab SW 6.4)	
28081	MM_NUM_BASE_FRAMES	Anzahl der kanalspez. Basisframes (ab SW 5.1)	
28082	MM_SYSTEM_FRAME_FRAMES	Projektierungsmaske für kanalspezifischen Systemframes (ab SW 6.1)	
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
32074	FRAME_OR_CORRPOS_NOTALLOWED	FRAME oder HL-Korrektur sind unzulässig	
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX	Zuordnung Spindel zu Maschinenachse	S1

7.5 Systemvariable

7.3 Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$SC_...)			
42440	FRAME_OFFSET_INCR_PROG	Herausfahren von Nullpunktverschiebungen bei inkrementeller Programmierung (ab SW 4.3)	
42980	TOFRAME_MODE	Festlegung der Richtung von X- bzw. Y-Achsen bei der Framedefinition (ab SW 5.3)	

7.4 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, "Diagnoseanleitung" bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 bzw. HMI Advanced der Online-Hilfe entnommen werden.

7.5 Systemvariable

Systemvariable	Name	Verweis
\$AC_DRF[Achse]	DRF-Verschiebung (Differential-Resolver-Funktion)	
\$AA_ETRANS[Achse]	Verschiebewert Externe Nullpunktverschiebung	
\$AA_OFF[Achse]	Überlagerte Bewegung für die programmierte Achse	
\$P_UIFR[n]	Einstellbare Frames, über G500, G54...G599 aktivierbar	
\$P_CHBFR[n]	Kanal-Basisframes, über G500, G54...G599 aktivierbar	
\$P_SETFR	Systemframe für Istwertsetzen und Ankratzen in der Datenhaltung (ab SW 6.1)	
\$P_EXTFR	Systemframe für Externe Nullpunktverschiebung in der Datenhaltung (ab SW 6.1)	
\$P_PARTFR	Systemframe für TCARR und PAROT in der Datenhaltung (ab SW 6.1)	
\$P_TOOLFR	Systemframe für TOROT und TOFRAME in der Datenhaltung (ab SW 6.1)	
\$P_WPFR	Systemframe für Werkstückbezugspunkte (ab SW 6.3)	
\$P_CYCFR	Systemframe für Zyklen (ab SW 6.3)	
\$P_TRAFR	Systemframe für Transformationen (ab SW 6.4)	
\$P_NCBFR[n]	NCU-Basisframes, über G500, G54...G599 aktivierbar	
\$P_UBFR	1. Basisframe im Kanal, das nach G500, G54...G599 aktiviert wird. Entspricht \$P_CHBFR[0].	
\$P_SETFRAME	Aktuelles Systemframe für Istwertsetzen und Ankratzen (ab SW 6.1)	

Systemvariable	Name	Verweis
\$P_EXTFRAME	Aktuelles Systemframe für Externe Nullpunktverschiebung (ab SW 6.1)	
\$P_PARTFRAME	Aktuelles Systemframe für TCARR und PAROT bei orientierbarem Werkzeugträger (ab SW 6.1)	
\$P_TOOLFRAME	Aktuelles Systemframe für TOROT und TOFRAME (ab SW 6.1)	
\$P_WPFRAME	Aktuelles Systemframe für Werkstückbezugspunkte (ab SW 6.3)	
\$P_CYCFRAME	Aktuelles Systemframe für Zyklen (ab SW 6.3)	
\$P_TRAFRAME	Aktuelles Systemframe für Transformationen (ab SW 6.4)	
\$P_CHBFRAME[n]	Aktueller Basisframe im Kanal, 0 bis 15 NCU-Basisframes sind über MD28081:MM_NUM_BASE_FRAMES projektierbar	
\$P_NCBFRAME[n]	Aktueller NCU-Basisframe, 0 bis 15 NCU-Basisframes über MD18602:MM_NUM_GLOBAL_BASE_FRAMES projektierbar	
\$P_ACTBFRAME	Aktuelles verkettetes Gesamt-Basisframe	
\$P_BFRAME	Aktueller 1. Basisframe im Kanal. Entspricht \$P_CHBFRAME	
\$P_IFRAME	Aktueller einstellbarer Frame	
\$P_PFRAME	Aktueller programmierbarer Frame	
\$P_ACTFRAME	Aktueller Gesamtframe	
\$P_UIFRNUM	Nummer des aktiven Frame \$P_UIFR	
\$P_NCBFRMASK	Bitmaske zur Festlegung der NCU-globalen Basisframes	
\$P_CHBFRMASK	Bitmaske zur Festlegung der kanalspezifischen Basisframes	

\$AA_ETRANS[X]

ist eine achsspezifische Systemvariable vom Typ DOUBLE. Sie ist systemseitig mit dem Wert Null vorbesetzt. Vom Anwender gesetzte Werte werden durch NST "Externe Nullpunktverschiebung" (DB31-61, ... DBX3.0) aktiviert.

ab SW 5.1

\$P_CHBFR[n] (Basisframe im Kanal, das nach G500, G54..G599 aktiviert wird)
 \$P_CHBFRAME[n] (Aktuelle Basisframe im Kanal)
 \$P_NCBFR[n] (NCU-globales Basisframe, das nach G500, G54..G599 aktiviert wird)
 \$P_NCBFRAME[n] (Aktuelles NCU-globales Basisframe)
 \$P_ACTBFRAME (Aktuelles verkettetes Gesamt-Basisframe)
 \$P_NCBFRMASK (Bitmaske für die Festlegung der NCU-globalen Basisframes).
 \$P_CHBFRMASK (Bitmaske für die Festlegung der kanalspezifischen Basisframes)

Weitere Erläuterungen zu den Frames und Systemvariablen können der **Literatur:** /PGA/, "Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung" Kapitel 6 Frames bzw. Kapitel 15 Liste der Systemvariablen entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Kommunikation (K4)

1	Kurzbeschreibung	1/K4/1-3
1.1	Externe Datenkommunikations-Stecker	1/K4/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/K4/2-5
2.1	Serielle Schnittstellen (RS232)	1/K4/2-5
2.1.1	HMI Embedded ab SW 6.1 (MMC 100)	1/K4/2-6
2.1.2	HMI Advanced ab SW 6.1 (MMC 101–103)	1/K4/2-7
2.2	Parallele Schnittstelle (Centronics)	1/K4/2-8
2.3	Universal Serial Bus USB	1/K4/2-9
2.4	PS/2-Tastatur-Mausschnittstelle	1/K4/2-9
2.5	Externes Diskettengerät	1/K4/2-10
2.6	MPI/DP-Schnittstelle (RS485)	1/K4/2-10
2.6.1	Kommunikationsteilnehmer und Netzwerkregeln	1/K4/2-11
2.6.2	Strukturierung und Parametrierung der logischen Adresse	1/K4/2-13
2.7	Allgemeine Grundlagen zum PROFIBUS-DP	1/K4/2-15
2.8	SINUMERIK 840Di mit PROFIBUS-DP Antrieben	1/K4/2-16
2.8.1	Zyklische Kommunikation mit PROFIBUS-DP Schnittstelle	1/K4/2-16
2.8.2	E/A-Adreßraum	1/K4/2-16
2.8.3	Strukturierung des logischen E/A-Adreßraums	1/K4/2-17
2.8.4	SINUMERIK 840Di für PROFIBUS-DP Antriebe konfigurieren ...	1/K4/2-19
3	Randbedingungen	1/K4/3-21
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/K4/4-23
4.1	XON-Zeichen	1/K4/4-23
4.2	XOFF-Zeichen	1/K4/4-24
4.3	Übertragungsendezeichen	1/K4/4-24
4.4	Sonderbits	1/K4/4-25
4.5	Geräteart	1/K4/4-27
4.6	Baudrate	1/K4/4-28
4.7	Datenbits	1/K4/4-28

4.8	Parität	1/K4/4-29
4.9	Stopbits	1/K4/4-29
4.10	V24 Schnittstelle	1/K4/4-30
5	Signalbeschreibungen	1/K4/5-31
5.1	Serielle Schnittstellen	1/K4/5-31
5.2	Parallele Schnittstelle	1/K4/5-32
6	Beispiel	1/K4/6-33
6.1	Parameter für seriellen Drucker	1/K4/6-33
6.2	Parameter für Archivierung mit PG/PC	1/K4/6-33
6.3	Parameter für DIN-Programme	1/K4/6-34
6.4	Lochstreifen-Ein- und Ausgabe	1/K4/6-34
6.5	Einlesen von Maschinendaten	1/K4/6-34
6.6	Einlesen von Binärdaten (VSA, HSA)	1/K4/6-35
7	Datenfelder, Listen	1/K4/7-37
7.1	Maschinendaten	1/K4/7-37



1

Kurzbeschreibung

1.1 Externe Datenkommunikations-Stecker

Kommunikationsarten

Folgende Kommunikationseinrichtungen der Steuerung stehen abhängig von der Komponente PCU 20 oder PCU 50 (MMC-Modul) zur Verfügung:

- serielle Schnittstellen (RS 232) bei HMI-Embedded mit PCU 20 Stecker X9 für COM1/V.24/TTY und Stecker X11 für COM2/V.24)
HMI-Advanced mit PCU 50 (COM1/V24/AG oder TTY und COM2 für V24).
MMC 100 (Stecker X6)
MMC 101-103 (Stecker X6, X7)
- parallele Schnittstelle (Centronics) bei HMI-Advanced mit PCU 50 (LPT1)
MMC 101-103 (Stecker X8)
- I/O für USB (Universal Serial Bus) bei HMI-Embedded mit PCU 20 Stecker X40 für USB-Schnittstelle
HMI-Advanced mit PCU 50 OP010, OP012/15 zwei USB-Schnittstellen.
- PS/2-Tastatur-Mauschnittstelle bei HMI-Embedded mit PCU 20 Stecker X6 für PS/2-Schnittstelle
HMI-Advanced mit PCU 50 für zwei separate PS/2-Schnittstellen.
- serielle Schnittstelle (RS485) bei HMI-Embedded mit PCU 20 Stecker X800 MPI/DP-Schnittstelle
MPI/DP (Multi-Point-Interface / Profibus-DP)
HMI-Advanced mit PCU 50 Stecker MPI/DP-Schnittstelle zum Anschluß z.B. einer Maschinensteuertafel.
- Ethernet für lokales Netzwerk (LAN) HMI-Embedded mit PCU 20 Stecker X805 für RJ45-Schnittstelle
HMI-Advanced mit PCU 50 für RJ45 Schnittstelle am (Stecker Ethernet).
Anschlußmöglichkeit für Netzkarte MMC (AT-Bauform) im ISA-Adapter nur als Option.
- Display-Schnittstelle (LVDS) bei HMI-Embedded mit PCU 20 Stecker X400 für LVDS-Schnittstelle
(TFT-Bedientafelfront)
HMI-Advanced mit PCU 50 LVDS-Schnittstelle für TFT-Display.
- VGA-Schnittstelle bei HMI-Advanced mit PCU 50 (externer Monitor)
(Stecker PGA).
- Anschlußmöglichkeit eines externen Diskettengerät bei HMI-Advanced mit PCU 50 (MMC 101-103).

1.1 Externe Datenkommunikations-Stecker

Seriell RS232	<p>Die seriellen Schnittstellen sind standardmäßig dafür vorgesehen, Dateien mit Hilfe von Datenübertragungsprogrammen (z.B. PCIN) auf Programmiergeräte bzw. PCs ein- und auszulesen. Beispiel: Einlesen von Teileprogrammen oder Maschinendaten.</p>
Parallel LPT1	<p>Die parallele Schnittstelle ist hauptsächlich als Anschlußmöglichkeit für einen Drucker gedacht. Für die Datensicherung (z.B. OEM_Anwendungen) kann auch ein Streamer angeschlossen werden.</p>
I/O für USB	<p>Bei HMI-Embedded mit PCU 20 (Stecker X40) und HMI-Advanced mit PCU 50 besteht die Möglichkeit eine USB-Schnittstelle (Universal Serial Bus) zum seriellen Datentransfer z.B. zu einen Drucker mit USB-Anschluß.</p> <p>Bei HMI-Advanced mit PCU 50 steht auf der Frontseite der Bedienoberfläche (Operator-Panal OP010, OP012 oder OP015) ein zweiter USB-Anschluß z.B. für eine USB-Maus zur Verfügung.</p>
PS/2-Tastatur-Mausschnittstelle	<p>Bei HMI-Embedded mit PCU 20 (Stecker X6) kann zusätzlich eine Tastatur oder Maus angeschlossen werden.</p> <p>Bei HMI-Advanced mit PCU 50 stehen zwei einzelne PS/2-Anschlüsse für eine Trackball-Tastatur (Keyboard) und für eine Maus (Mouse) zur Verfügung.</p>
MPI/DP RS485	<p>Sowohl HMI-Embedded mit PCU 20 als auch HMI-Advanced mit PCU 50 kann über die Schnittstelle MPI/DP mit der Maschinensteuertafel (MSTT) oder mit weiteren Peripheriegeräten (Teilnehmer, Stationen) kommunizieren.</p> <ul style="list-style-type: none">• Maschinensteuertafel (MSTT) z.B. Telegramme vom PLC empfangen.• Automatisierungsgerät (PLC) z.B. Parameterzugriff auf Antriebsparameter• SIMODRIVE 611 universal z.B. parametrieren über SimoCom U Tool <p>Der PROFIBUS-DP gemäß der europäischen Feldbus Norm EN 50170 Teil 2 unterstützt die Übertragung dieser seriellen Schnittstelle RS485.</p>
Diskettengerät	<p>Bei HMI-Advanced mit PCU 50 (MMC101-103) besteht die Möglichkeit ein Diskettengerät 3,5" extern anzuschließen, mit dem ein leichter Datenaustausch zwischen Maschine und z.B. der Arbeitsvorbereitung möglich ist.</p>
Netzwerkkarten	<p>HMI-Embedded mit PCU 20 und HMI-Advanced mit PCU 50 können über die Ethernet-RJ45-Schnittstelle an ein lokales Netz (LAN) angeschlossen werden.</p> <p>Erweiterungsbox als Option für MMC In die ISA-Erweiterungsbox (Option für MMC) können Netzkarten (z.B. Ethernet) gesteckt werden, mit denen z.B. Programme direkt vom Leitreechner in die Steuerung eingelesen werden können. Dazu ist allerdings eine OEM-Projektierung des MMC notwendig. Die Funktionalität ist kein Bestandteil des Standardumfangs.</p> <p>Hinweis Nur für OEM-Anwender.</p>



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Serielle Schnittstellen (RS232)

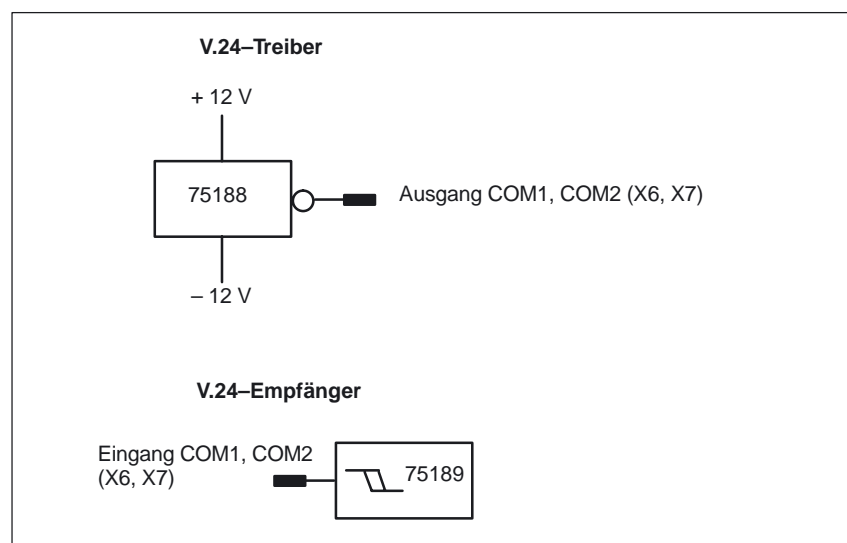
Die seriellen Schnittstellen sind bei HMI-Embedded mit PCU 20 und bei HMI-Advanced mit PCU 50 oder bei den MMC-Modulen auf folgenden Steckern verfügbar:

- | | | |
|----------------|--------------------------------------|----------------------|
| • HMI Embedded | 1. serielle Schnittstelle (RS 232) | Stecker COM1/V.24 |
| | 2. serielle Schnittstelle (RS 232) | Stecker COM2/V.24 |
| • HMI Advanced | 1. serielle Schnittstelle (RS 232) | Stecker COM1/V.24 |
| | 2. serielle Schnittstelle (RS 232) | Stecker COM2 |
| | Parallele Schnittstelle (Centronics) | Stecker LPT1/Printer |
| • MMC 100 | serielle Schnittstelle (RS 232) | Stecker X 6 |
| • MMC 101–103 | 1. serielle Schnittstelle (RS 232) | Stecker X 6 |
| | 2. serielle Schnittstelle (RS 232) | Stecker X 7 |
| | Parallele Schnittstelle (Centronics) | Stecker X 8 |

Maximale Länge

Es können V.24-Leitungen mit einer maximalen Länge von 30 m angeschlossen werden.

Beschaltung



2.1.1 HMI Embedded ab SW 6.1 (MMC 100)

Die serielle Schnittstelle COM1 oder COM2 bei HMI Embedded mit PCU 20 (X6 bei MMC 100 COM1) lässt sich über 3 Parametersätze wie folgt einstellen:

- V.24–Anwender COM1/COM2 Parameter für DIN–Programme
- V.24–Drucker COM1/COM2 Parameter für seriellen Drucker
- V.24–PG/PC COM1/COM2 Parameter für Archivierung mit PG/PC

Diese Parametersätze werden über die Bedienoberfläche unter DIENSTE–DATEN–V.24–EINSTELLEN eingegeben. Die voreingestellten Werte können dem jeweiligen Endgerät angepasst werden.

Die Bedienhandlungen zum Ändern der Parameter sind erläutert in

Literatur: /BEM/, Bedienungsanleitung HMI Embedded

COM1 oder COM2

Die Auswahl, über welche serielle Schnittstelle ein File–Transfer initiiert werden soll, wird bei HMI Embedded über folgende Anzeigemaschinendaten festgelegt:

MD 9309: V24_USER_LINE,
MD 9319: V24_PRINTER_LINE und
MD 9329: V24_PG_PC_LINE

Dateiarten

Die serielle Schnittstelle der HMI Embedded mit PCU 20 (MMC 100) dient der Übertragung folgender Dateitypen:

Abkürzung/ Extension	Dateiart	Ursprung der Abkürzung
BIN	Binärdateien	B inary Files
BOT	Boot–Dateien SIMODRIVE 611D	BOOT Files
COM	Kommentardatei	Com ment File
CPA	Projektierdaten des Compilers	C ompiler P rojecting D ata
DIR	Verzeichnis	D irectory
GIA	Getriebeinterpolationsdaten	G ear I nterpolation D ata
GUD	Anwenderdaten (global)	G lobal U ser D ata
IKA	Interpolatorische Kompensation	I nterpolative C ompensation
INI	Initialisierungsdaten	I nitializing D ata
LUD	Anwenderdaten (lokal)	L ocal U ser D ata
MPF	Teilprogramm	M ain P rogram F ile
OPT	Optionen	O ptions
RPA	R–Parameter mit Wertzuweisung	R –Parameter A ctive
SEA	Adressen mit Wertzuweisung	S etting D ata A ctive
SPF	Unterprogramm	S ub P rogram F ile
SYF	Systemdateien	S ystem F iles
TEA	NC–Maschinendaten	T esting D ata A ctive
UFR	Nullpunktverschiebung	U ser F rame
WPD	Werkstückverzeichnis	W ork P iece D irectory

Parametrierung

Folgende Parameter können verändert werden:

Gerätearten:	RTS/CTS oder XON/XOFF
Baudraten:	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Parität:	keine, gerade, ungerade
Datenbits:	7 oder 8
Stopbits:	1 oder 2
Zeichen für	XON XOFF Textende
Sonderfunktionen	Start mit XON Programmstart mit LF Satzende mit CR LF Stop mit Übertragungsende-Zeichen DSR-Signal auswerten Vor- und Nachspann Lochstreifenformat Zeitüberwachung.

Bei der Eingabe von HEX-Zahlen kann mit Groß- oder Kleinbuchstaben gearbeitet werden: Die Ausgabe am Bildschirm erfolgt mit Kleinbuchstaben. Z.B. Eingabe 1A oder 1a: Anzeige ist immer 1a.

Die Parameter sind intern als Maschinendaten abgelegt und können sowohl über die Parametermaske als auch im Bereich Maschinendaten geändert werden.

Eine Beschreibung der Parameter/Maschinendaten finden Sie in Kapitel 4 Datenbeschreibungen.

2.1.2 HMI Advanced ab SW 6.1 (MMC 101–103)

Die Schnittstellen COM1/V24/AG und COM2 bei HMI Advanced (X6 und X7 bei der MMC101–103) lassen sich über 2 Parametersätze

- V.24-Anwender COM1 Parameter für DIN-Programme
- PG/PC COM2 Parameter für Archivierung mit PG/PC einstellen.

Adressen

Die 2 Schnittstellen sind fest auf folgende Adressen rangiert:

- COM1: 3F8 – 3FF
- COM2: 2F8 – 2FF

Dateiarten

Über die seriellen Schnittstellen COM1/V24/AG und COM2 der HMI Advanced (X6 und X7 der MMC 101–103) können beliebige Dateien ein- und ausgelesen werden. Die Bedienhandlungen zur Dateiauswahl für das Ein-/Auslesen sind erläutert in

Literatur: /BAD/ Bedienungsanleitung HMI Advanced
/BA/ Bedienungsanleitung.

2.2 Parallele Schnittstelle (Centronics)

Parametrierung

Folgende Parameter können über die Bedienoberfläche unter DIENSTE-SCHNITTSTELLEN verändert werden:

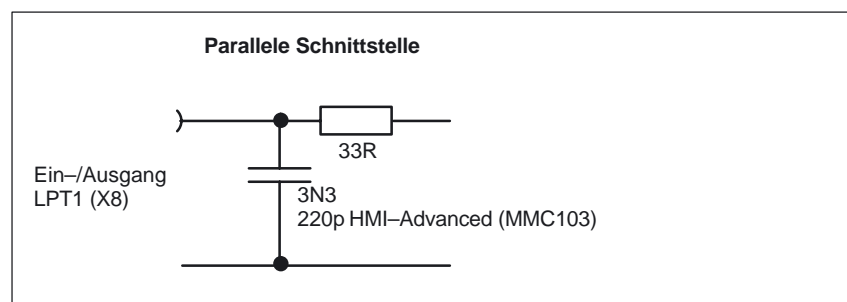
- zugeordnete Schnittstelle (COM1, COM2)
- Protokoll (Xon, Xoff, RTS/CTS)
- Parität
- Stopbit
- Anzahl der Datenbits
- Baudrate
- Archivformat (Binär-Format (PC-Format), Lochstreifenformat nur mit LF, Lochstreifenformat mit CR+LF)
- Vor-/Nachspann
- Übertragungs Sonderzeichen
- Zeitüberwachung

2.2 Parallele Schnittstelle (Centronics)

Die parallele Schnittstelle ist nur bei HMI-Advanced mit PCU 50 (MMC 101 und 102/103) vorhanden und als bidirektionale Centronics-Schnittstelle ausgeführt. Sie wird hauptsächlich als Drucker-Schnittstelle verwendet.

- HMI-Advanced mit PCU 50 (MMC 101/102/103) Parallele Schnittstelle (Centronics) Stecker LPT1 (X8)

Beschaltung



Maximale Länge

Es darf eine Verbindungsleitung (z.B. für Drucker) mit einer maximalen Länge von 2,5 m angeschlossen werden.

Parametrierung

Eine Parametrierung der parallelen Schnittstelle ist nicht möglich.

Adresse

Die parallele Schnittstelle liegt fest auf der Adresse 3BC – 3BE.

2.3 Universal Serial Bus USB

USB–Drucker oder Maus Schnittstelle

Der Universal Serial Bus ist eine Schnittstelle für den seriellen Datentransfer in beiden Richtungen. Hauptsächlich wird diese Schnittstelle bei HMI–Embedded mit PCU 20 (Stecker X40) und HMI–Advanced mit PCU 50 für einen Drucker oder einer Maus mit USB–Anschluß verwendet.

Maximale Länge

Die Verbindungsleitung darf die maximale Länge von 5 m nicht überschreiten.

Parametrierung

Eine Parametrierung der USB–Schnittstelle ist nicht möglich.

Bei HMI Embedded mit PCU 20 und HMI Advanced mit PCU 50 existiert eine zweite USB–Schnittstelle in der Bedientafelfront. Die beiden USB–Schnittstellen verwenden einen unterscheidlichen USB–Kanal. In der nachfolgenden Tabelle 2-1 ist die Steckerbelegung dargestellt.

Tabelle 2-1 Belegung der USB–Schnittstelle (high current 500 mA)

Pin	Name	Typ	Bedeutung
1	VCC	V	+ 5V Versorgungsspannung
2	– Data	I/O	USB–Daten – (kanalabhängig)
3	+ Data	I/O	USB–Daten + (kanalabhängig)
4	GND	V	Betriebserde (Bezugspotenzial)

2.4 PS/2–Tastatur–Mausschnittstelle

PS/2–Trackball–Tastatur–Schnittstelle

Bei HMI–Advanced mit PCU 50 (Stecker Keyboard) kann eine externe Trackball Tastatur mit PS/2 Anschluß betrieben werden.

Parametrierung

Eine Parametrierung PS/2–Schnittstelle ist nicht möglich. In der nachfolgenden Tabelle 2-2 ist die Steckerbelegung für eine Trackball–Tastatur dargestellt:

Tabelle 2-2 Belegung der PS/2–Trackball–Tastaturschnittstelle

Pin	Typ	Bedeutung
1	I/O	Datenleitung Tastatur
2	I/O	Datenleitung Trackball
3	V	Betriebserde (Bezugspotenzial)
4	V	5 V Versorgungsspannung (strombegrenzt)
5	I/O	Taktleitung Tastatur
6	I/O	Taktleitung Trackball

2.6 MPI/DP-Schnittstelle (RS485)

PS/2-Maus-Schnittstelle

Bei HMI-Embedded mit PCU 20 (Stecker X6) und bei HMI-Advanced mit PCU 50 (Stecker Mouse) kann eine externe Maus mit PS/2 Anschluß angeschlossen werden. In der nachfolgenden Tabelle 2-3 ist die Steckerbelegung für eine PS/2-Maus dargestellt:

Tabelle 2-3 Belegung der PS/2-Mausschnittstelle

Pin	Typ	Bedeutung
1	I/O	Datenleitung
2	–	nicht belegt
3	V	Betriebserde (Bezugspotenzial)
4	V	5 V Versorgungsspannung (strombegrenzt)
5	I/O	Clock-Leitung
6	–	nicht belegt

2.5 Externes Diskettengerät

HMI-Advanced

An der Schnittstelle HMI-Advanced mit PCU 50 Floppy Interface 34-polige Stiftleiste (X9 der MMC 101–103) ist eine Diskettengerät-Schnittstelle (ohne Spannungsversorgung für das Laufwerk) vorhanden. Diese Schnittstelle ist standardmäßig für den Anschluß des Diskettengeräts 3,5" vorgesehen.

Maximale Länge

Es darf eine Verbindungsleitung mit einer maximalen Länge von 0,5 m angeschlossen werden, sie ist im Lieferumfang des Diskettengeräts enthalten.

Parametrierung

Eine Parametrierung der Schnittstelle ist nicht möglich.

2.6 MPI/DP-Schnittstelle (RS485)

MPI/DP Bedienkomponenten

Bei HMI-Embedded mit PCU 20 (Stecker X800) und bei HMI-Advanced mit PCU 50 (Stecker MPI/DP) kann über die serielle Schnittstelle RS485 ein MPI/DP-Bussystem betrieben werden.

Der PROFIBUS-DP gemäß der europäischen Feldbus Norm unterstützt die Kommunikation der seriellen Schnittstelle gemäß RS485 über einen MPI-Bus. Die Übertragung dieser Schnittstelle ist per Kabel oder mit Lichtleiter möglich.

**MPI/DP-Bus
Schnittstelle**

In der nachfolgenden Tabelle 2-4 ist die Steckerbelegung für diese MPI/DP-Schnittstelle dargestellt:

Tabelle 2-4 Belegung der MPI/DP-Schnittstelle der PCU 50

Pin	Name	Typ	Bedeutung
1,2	NC	–	nicht belegt
3	MPSS_A	I/O	Signalleitung A der MPI-Baugruppe
4	RTS_AS	I	Steuersignal für Empfangs-Datenstrom. Signal 1-aktiv, wenn die direkt angeschlossene AS sendet.
5	2M	V	Rückleiter (GND) der 5V-Versorgung. Strombelastung durch einen zwischen 2P5 und 2M angeschlossenen Verbraucher max. 90 mA.
6	2P5	V	5V-Versorgung Strombelastung wie 2M
7	NC	–	nicht belegt
8	XMPSS_B	I/O	Signalleitung B der MPI-Baugruppe
9	RTS_PG	I	RTS-Signal der MPI-Baugruppe
Schirm		–	auf Steckergehäuse

2.6.1 Kommunikationsteilnehmer und Netzwerkregeln**MPI/DP-Bus
Teilnehmer**

HMI-Embedded mit PCU 20 (Stecker X800) und HMI-Advanced mit PCU 50 (Stecker MP1/DP) verfügen über eine serielle RS485 Schnittstelle, die als MPI-Bus zur Kommunikation zwischen den Komponenten

- Bedienhandgerät (Verteilerbox Stecker X4) BHG
- Maschinensteuertafel (Stecker X20) MSTT
- NCU 561.2–573.2/3/4 (Stecker X101) NCU

genutzt werden kann. An diesem MPI-Bus können weitere Teilnehmer z.B. SIMODRIVE 611 digital Antriebe oder Stationen z.B. ein SIMATIC S7-Automatisierungsgerät (PLC), ein Programmiergerät (PG) oder ein Programmierhandgerät (PHG) als IBN-Tool betrieben werden. Für jede Komponente, die über den MPI/DP-Bus gekoppelt wird, muß im PLC ein CPU-Programm eingerichtet werden.

2.6 MPI/DP-Schnittstelle (RS485)

Zuordnung der CPU-Programme

Jeder Teilnehmer am MPI-Bus muß eine Busadresse (0...31) haben und wird vernetzt, indem jedem CPU-Programm eine MPI-Busadresse zugeordnet wird.

Teilnehmer	CPU-Programm	MPI-Busadresse
Programmiergerät PG 740	PG	0
Bedientafel HMI Advanced	HMI	1
SIMATIC S7 PLC AS314	PLC-CPU	2
Maschinensteuertafel	MSTT	6
SINUMERIK 840D NCU	NC	13
Bedienhandgerät/Handheld	BHG/HT 6	15
Programmierhandgerät	PHG	11

Netzwerkregeln

Beim Aufbau eines MPI-Netzes sind folgende **Grundregeln** zu beachten:

1. Die Buslinie muß an **beiden Enden** mit den im MPI-Stecker vorhandenen Abschlußwiderstand durch zuschalten/einlegen abgeschlossen werden.

Hinweis

- Nur zwei eingelegte Abschlüsse sind erlaubt.
- Bei BHG/PHG sind Busabschlußwiderstände im Gerät **fest** eingebaut. An den Verteilerboxen dürfen deshalb **keine** Busabschlüsse eingelegt werden.

2. **Mindestens** 1 Abschluß muß mit **5V-Spannung** versorgt werden. Dies ist automatisch gegeben, sobald der MPI-Stecker mit eingelegtem Abschlußwiderstand an einem eingeschalteten Gerät angeschlossen ist.
3. Stichleitungen (zuführende Kabel vom Bussegment zum Teilnehmer) sollten möglichst kurz sein und dürfen 5 Meter nicht überschreiten. Nicht belegte Stichleitungen sind zu entfernen.

Hinweis

Stichleitungen und Huckepack-Stecker sollten möglichst vermieden werden.

4. Jeder MPI-Teilnehmer muß **erst** angesteckt, darauf aktiviert werden. Beim Trennen eines MPI-Teilnehmers muß **erst** die Verbindung deaktiviert, darauf der Stecker abgezogen werden.
5. Pro Bussegment können je ein BHG und ein PHG oder maximal zwei dieser Komponenten angeschlossen werden. Eine Maschinensteuertafel (MSTT) kann auch alternativ mit ein BHG oder ein PHG kombiniert werden.
6. Folgende maximale Kabellängen dürfen nicht überschritten werden:
 - MPI (187,5 kBaud): max. Kabellänge in Summe 1000 m (ohne Repeater)
 - MPI (187,5 kBaud): max. Kabellänge in Summe 2000 m (mit Repeater)
 - pro Bussegment: max. Kabellänge in Summe 200 m

Beispiel

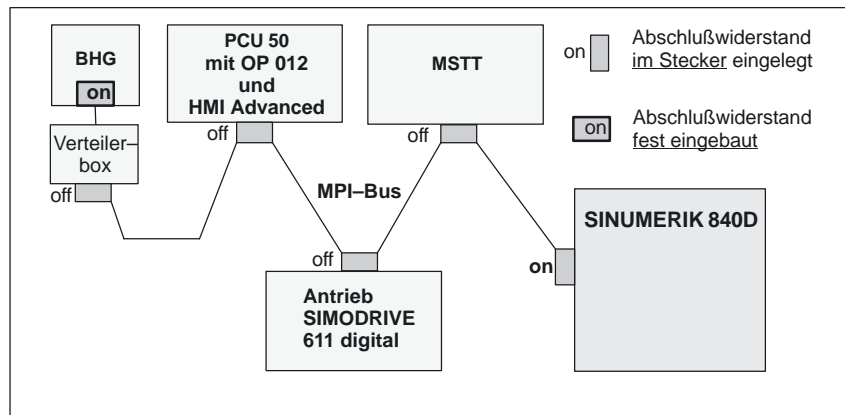


Bild 2-1 MPI-Netz mit Abschlußwiderständen

Datenübertragungsrate

Die Datenübertragungsrate am MPI/DP-Bus der SINUMERIK 840D muß auf 1,5 Mbaud eingestellt werden.

Dies gilt auch bei allen weiteren Teilnehmern, deren Datenübertragungsrate per Hand direkt am Gerät mit entsprechenden DIP-Schaltern eingestellt wird.

2.6.2 Strukturierung und Parametrierung der logischen Adresse

Busadressen und Logische Adresse

Jeder MPI/DP-Busteilnehmer wird über die CPU-Programme vernetzt und bekommt damit eine physikalische Busadresse (MSTT die Standardadresse 6, BHG die 15, PGH die 11 usw.). Die logische Adressierung der Busadressen erfolgt über die Parametrierung der GD-Kreis Parameter.

In der Steuerung erfolgt die Umsetzung der Busadresse in dem zugehörigen GD-Kreis über das PLC-Grundprogramm.

Nachfolgende Tabelle zeigt den Zusammenhang.

Tabelle 2-5 Zusammenhang Busadresse-GD-Kreis

Busadressen am MPI	GD-Kreis
15,14,13	1
12,11	2
10, 9	3
8, 7	4
6	8
5, 4	5

Mehrere MPI/DP-Busadressen können durch ein GD-Kreis zusammengefasst werden. Die physikalische Adressierung erfolgt immer durch die GD-Kreise.

Jede Maschinensteuertafel muß mit einem eigenen GD-Kreis adressiert werden. Die Busadresse und damit der zugehörige GD-Kreis wird über den DIP-FIX Schalter am Schalter S3 auf der Rückseite eingestellt. Am BHG steht hierfür ein 4-fach-DIP-Schalter S2 zur Verfügung.

2.6 MPI/DP-Schnittstelle (RS485)

Parametrierung

Die logische Adressierung der Komponenten erfolgt im PLC-Grundprogramm und muß immer mit den Parametern des jeweiligen Gerätes übereinstimmen.

Über das PLC-Grundprogramm im Funktionsbaustein FB1 werden die Kommunikationsparameter eines jeden Teilnehmers festgelegt und aktiviert.

Neben einer ersten MSTT kann gleichzeitig eine zweite MSTT oder ein BHG als weitere Bedienkomponente aktiv sein. Für die Synchronisation mehrerer Bedienkomponenten ist das PLC-Programm entsprechend anzupassen.

Hinweis

Um ein BHG wechselseitig oder gleichzeitig zusammen mit der MSTT an einer Automatisierungsanlage nutzen zu können, ist das PLC-Programm vom Anwender (Maschinenhersteller) entsprechend anzupassen.

Für das PHG steht die MSTT-Simulation zur Verfügung, welche für das PHG mit dem FB1 als MSTT parametrierbar ist.

Parametrierung der PLC

Das PLC-Programm ist modular aufgebaut. Es besteht aus den Funktionsblöcken:

- Anlauf und Synchronisation (OB 100)
- zyklischer Betrieb (OB 1)
- Prozessalarm-Bearbeitung (OB 40)

Zu diesen drei Funktionsblöcken muß der jeweilige Teil des Grundprogramms vom Anwender (Maschinenhersteller) aufgerufen werden.

Die Kommunikationsparameter der MSTT sind im Funktionsbaustein FB1 mit MCPx... (mit x = 1 oder 2) bezeichnet.

Konfigurationen

Sowohl bei HMI-Embedded mit PCU 20 als auch bei HMI-Advanced mit PCU 50 ist es möglich, über die Schnittstelle MPI/DP (RS 485) einen PROFIBUS-DP zur Kommunikation mit der folgenden Peripherie zu betreiben:

- Maschinensteuertafel (MSTT) zyklische Kommunikation:
Soll-/Istwerttransfer mittels Prozeßdaten
z.B. Telegramme vom PLC empfangen.
- Automatisierungsgerät (PLC) und SIMODRIVE 611 digital azyklischer Kommunikation:
Parameterzugriff auf Antriebparameter
z.B. Datenaustausch mit SIMATIC OP

Hinweis

Das PLC-Grundprogramm bzw. der Funktionsbaustein FB 1 wird ausführlich beschrieben in:

Literatur: /FB1/, Funktionsbeschreibung: P3 PLC-Grundprogramm
Kapitel: FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme der MPI-Schnittstelle siehe:

Literatur: /IAD/, Inbetriebnahmeanleitung, Einstellungen MPI / BTSS
/HBI/, 840Di Handbuch, Kapitel 5 MPI-Komponenten.

2.7 Allgemeine Grundlagen zum PROFIBUS-DP

Allgemeines

PROFIBUS-DP ist ein internationaler, offener Feldbusstandard, welcher in der europäischen Feldbusnorm EN 50170 Teil 2 festgeschrieben ist.

Der PROFIBUS-DP ist optimiert auf schnelle, zeitkritische Datenübertragungen in der Feldebene. Bei den über den PROFIBUS-DP kommunizierenden Komponenten, wird zwischen Master- und Slave-Komponenten unterschieden. Der Feldbus wird für den zyklischen und den nichtzyklischen Datenaustausch zwischen einem Master und den ihm zugeordneten Slaves eingesetzt.

Es sind folgende Kommunikationsmöglichkeiten gegeben:

- **zyklische Kommunikation**

Die Nutzdaten für den zyklischen Betrieb werden als Parameter-Prozeßdaten-Objekt (PPO) bezeichnet. Sie gliedern sich innerhalb des Telegrammes in zwei Bereiche

- Parameterbereich (PKW, Parameter-Kennung-Wert)
- Prozeßdatenbereich (PZD, Prozeßdaten)

Bei zyklischer DP-Kommunikation anhand von "SIMODRIVE 611 universal" Antrieben bestehen folgende Möglichkeiten:

- zyklischer Norm-DP-Betrieb
(ein neuer Zyklus wird nach Beendigung des alten Zyklus begonnen)
- Soll-, Istwerttransfer mittels PZD
- taktsynchrone Funktionalität (isochroner Modus)

- **nichtzyklische Kommunikation**

Parameterzugriff auf Antriebsparameter

- parametrieren über das Tool "SimoCom U"
- Datenaustausch mit SIMATIC Operation Panel (SIMATIC OP)

PROFIBUS-DP Teilnehmer

Grundsätzlich wird beim PROFIBUS-DP zwischen folgenden Gerätetypen unterschieden:

- **Master bzw. DP-Master** (aktiver Busteilnehmer)

Geräte, die am Bus einen Master darstellen, bestimmen den Datenverkehr auf dem Bus und werden als aktive Busteilnehmer bezeichnet.

Bei den Masters wird zwischen zwei Klassen unterschieden:

- DP-Master Klasse 1 (DPMC1)
Damit werden zentrale Mastergeräte bezeichnet, die in festgelegten Nachrichtenzyklen die Informationen mit den Slaves austauschen.
Beispiel: SINUMERIK 840Di, SIMATIC S7-CPU 315
- DP-Master Klasse 2 (DPMC2)
Das sind Geräte zur Konfiguration, Inbetriebnahme, Bedienung und Beobachtung im laufenden Busbetrieb.
Beispiel: SimoCom U (SIMATIC Manager aktiv)

- **Slave bzw. DP-Slave** (passiver Busteilnehmer)

Diese Geräte dürfen nur Nachrichten empfangen, quittieren und auf Anfrage des Masters Nachrichten an diesen übermitteln.

Beispiel: SIMODRIVE 611 universal, SIMATIC S7 Peripheriebaugruppen

2.8 SINUMERIK 840Di mit PROFIBUS–DP Antrieben

2.8.1 Zyklische Kommunikation mit PROFIBUS–DP Schnittstelle

Kommunikation

Die SINUMERIK 840Di verfügt über eine PROFIBUS–DP–Schnittstelle zum Anschluß der Peripheriegeräte. Die Kommunikation zwischen der SINUMERIK 840Di (NC und PLC) als Master und den Slave–Komponenten über den PROFIBUS–DP ist gekennzeichnet durch:

- projektierbaren äquidistanten DP–Zyklus (zyklische Kommunikation)
- Synchronisation der DP–Slaves durch den DP–Master über ein GlobalControl–Telegramm in jedem DP–Takt (isochron–Modus)
- selbständiges Aufrechterhalten des internen Taktes durch die DP–Slaves bei kurzzeitigem Kommunikationsausfall (Nutzdatsicherung)

Weitere Informationen zum PROFIBUS–DP mit SINUMERIK 840Di siehe:

Literatur: /HBI/, SINUMERIK 840Di Handbuch, Kapitel 7

2.8.2 E/A–Adreßraum

Die am PROFIBUS–DP angeschlossenen Peripheriegeräte (Teilnehmer, Stationen) werden in einem logischen E/A–Adreßraum plaziert. Angelehnt an das Schema der Rahmen/Steckplatz–Adressierung wird für PROFIBUS–DP–Bereiche die Adressierungsform Slave/Slot eingerichtet.

DP–Slaves

Ein **Slave** ist ein PROFIBUS–Teilnehmer, der von einem Master versorgt wird. Er wird mit einer Adresse (über den Bus) adressiert.

PROFIBUS–Adressen sind im Bereich von 0 ... 125 möglich.

An einem Master sind theoretisch maximal 126 Slaves möglich. Die PROFIBUS–Adresse 126 ist für Inbetriebnahme und die Adresse 127 als Broadcast–Adresse reserviert.

Slot

Die verschiedenen (realen oder virtuellen) Module eines Slaves sind über **Slots** (1 Slot = 1 Modul = 1 Datensatz = eine vereinbarte Funktionalität) erreichbar. Ein Slot kann Eingangs– und/oder Ausgangsdaten beinhalten.

Es sind maximal 255 Slots pro Slave möglich.

Die Slotnummer ist eine Zählnummer in einem Slave von 0 ... 254 und beginnt bei 0 in aufsteigender Reihenfolge. Lücken sind erlaubt. Der Slot mit der Zählnummer 0 ist für den Slave selbst reserviert.

Der Diagnose–Slot mit einer besonderen Kennung repräsentiert den Slave selbst. Ein Slot ist aus Sicht der Busprojektierung jeweils ein datenmäßiger Konsistenzbereich. Ein Slave am PROFIBUS–DP kann über mehrere gleich – und/oder verschiedenartige Slots verfügen. Slots ohne E/A's sind erlaubt, z.B. Diagnose–Slots.

Beispiel zur Slot-Belegung

Die Slot-Belegung wird für folgende PROFIBUS-Teilnehmer dargestellt:

- ET200 mit E/As:
 - Eine Eingabe-Baugruppe entspricht einem Slot
- 611 universal 2-Achsmodul besteht aus folgenden Slots:

Tabelle 2-6 Slotbelegung 611 universal /2-Achsmodul

Achsen	Slots	Bedeutung
1. Achse	Slot 4	Kein PKW
	Slot 5	Istwert (Eingänge)
	Slot 6	Sollwert (Ausgänge)
	Slot 7	Achstrener
2. Achse	Slot 8	Kein PKW
	Slot 9	Istwert (Eingänge)
	Slot 10	Sollwert (Ausgänge)

2.8.3 Strukturierung des logischen E/A-Adreßraums

Logische Adresse

Die Abbildung der zyklischen Daten der Slaves im logischen Adreßraum wird über einen PROFIBUS-SDB (Systemdatenbaustein) vorgegeben. Für jeden Slot wird im Adreßraum eine logische Basisadresse definiert, unter welcher die Daten des Slots eingeordnet werden. Die Vergabe von logischer Basis-Adresse und PROFIBUS-Adresse erfolgt durch den PROFIBUS-SDB (Systemdatenbaustein). Darüber hinaus wird jedem Slave im logischen Adreßraum eine Diagnoseadresse zugewiesen.

Projektierung

Im Konfigurationstool **HW-Konfig** des SIMATIC-Managers werden die PROFIBUS-Adressen definiert. **HW-Konfig** stellt sicher, daß keine Überlappungen von vergebenen logischen Adressbereichen für Slots und Diagnose auftreten.

Für SIMODRIVE 611 universal Antriebe werden mit diesem Step 7 Modul "HW-Konfig" die PROFIBUS-Adressen der entsprechenden Slaves erzeugt.

Weitere Informationen zur Konfiguration der Dezentralen Peripherie siehe:

Literatur: Getting Started mit STEP7, Kapitel 11 "Dezentralen Peripherie mit PROFIBUS-DP aufbauen".

Adressierung der Teilnehmer

Die Adressierung der Teilnehmer/Slaves vollzieht sich wie folgt:

- PLC-Slaves
Adressierung im logischen E/A-Adreßraum erfolgt über die Programmierung im PLC-Anwenderprogramm.
- NC-Slaves
Adressierung im logischen E/A-Adreßraum erfolgt über die NC-Maschinendaten.

2.8 SINUMERIK 840Di mit PROFIBUS–DP Antrieben

Adreßraumaufteilung

Die Koexistenz von PLC und NC in einem gemeinsamen E/A–Adreßraum wird durch Parametrierung von Teilbereichen für die einzelnen Funktionen gesichert. Die NC kann nur Adressen ≥ 272 nutzen (vergleiche die Bedingungen von MD 13050: DRIVE_LOGIC_ADDRESS). Die gemeinsame Nutzung von Eingangsadressen von PLC und NC ist möglich. Jeder Slave kann über mehrere Teilbereiche des Adreßraums verfügen. Eine Darstellung zur Adreßraumteilung zeigt Bild 2-2.

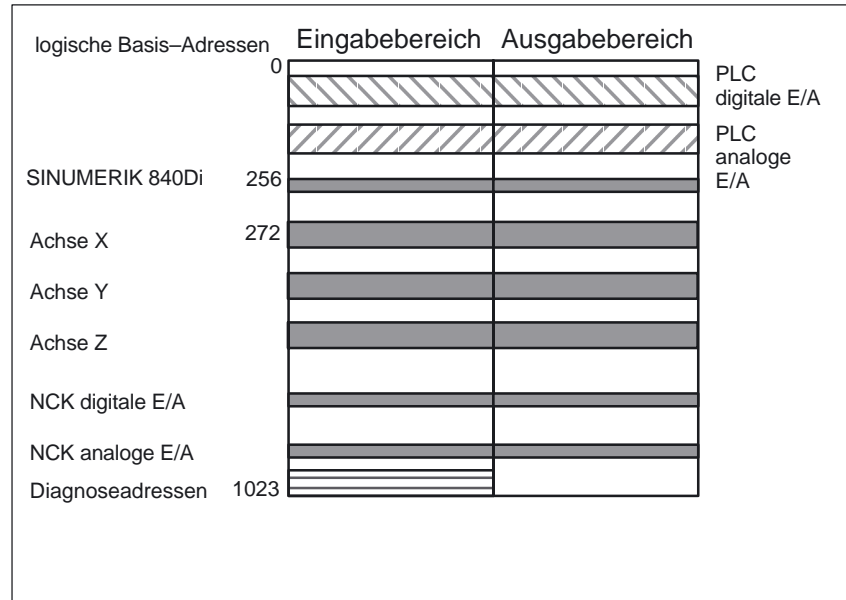


Bild 2-2 Schematische Darstellung der Adressraumteilung

angeschlossene Peripheriegeräte

Die am PROFIBUS–DP angeschlossenen Peripheriegeräte (z.B. Antriebe SIMODRIVE 611 universal, E/A Module) werden in einem logischen E/A–Adreßraum plaziert. Es wird für PROFIBUS–DP–Bereiche die Adressierungsform Slave/Slot eingerichtet.

- Ein **DP–Slave** ist ein PROFIBUS–Teilnehmer, der von einem Master versorgt wird. Er wird mit einer PROFIBUS–Adresse (z. B.: 12) adressiert.
- Die verschiedenen Module eines Slaves sind über **Slots** (Slots werden auch als **Steckplätze** bezeichnet) erreichbar. Ein Slot kann Eingangs– und/oder Ausgangsdaten beinhalten.
- Als **Slot 0** wird jeweils das gesamte Peripheriegeräte (Slave z.B. Antrieb SIMODRIVE 611 universal) am PROFIBUS angesprochen.
- Die Zuordnung der einzelnen Slots zum logischen Adreßraum erfolgt über einen PROFIBUS–SDB. Der logische Adreßraum umfaßt den Bereich von 0 bis 1023.

Hinweis

Die PROFIBUS–Diagnose–Adresse 1023 ist standardmäßig der SINUMERIK 840Di zugeordnet und steht daher nicht mehr für andere Teilnehmer am PROFIBUS zur Verfügung.

2.8.4 SINUMERIK 840Di für PROFIBUS-DP Antriebe konfigurieren

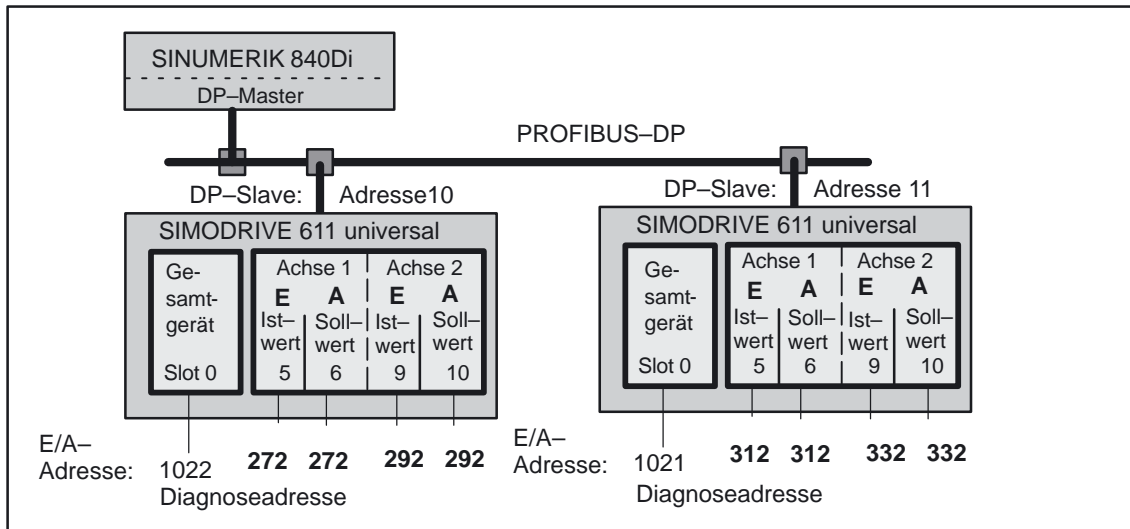


Bild 2-3 Beispiel einer PROFIBUS-Konfiguration mit zwei Antrieben 611 universal /2-Achsbaugruppe

Adreßraum für Antriebe

Fehler in der Adreßraumaufteilung (Überlappung von Bereichen) werden beim Hochlauf durch Vergleich der Maschinendaten untereinander und gegenüber dem PROFIBUS-SDB erkannt.

Beispiel für MDs mit n Antrieben:

Die Antriebe (Achsen und Spindeln) der NC werden wie folgt durch Maschinendaten im logischen E/A-Adreßraum eingeordnet.

Achs-MD	default-Wert	Bedeutung
CTRL_OUT_SEGMENT_NR	= 5	Profibus-DP (wird nicht angezeigt)
CTRL_OUT_MODULE_NR	= n	Index auf DRIVE_LOGIC_ADDRESS
CTRL_OUT_NR	= 1	Antriebsauswahl
ENC_SEGMENT_NR	= 5	Profibus-DP (wird nicht angezeigt)
ENC_MODULE_NR	= n	Index auf DRIVE_LOGIC_ADDRESS
ENC_INPUT_NR	= 1	1. oder 2. Geber

MD 13050: (Logische Adresse für Antrieb, auch Spindel)

Dieses MD stellt die Verbindung zur Beschreibung der Bus-Konfiguration im PROFIBUS-SDB (Systemdatenbaustein) dar.

DRIVE_LOGIC_ADDRESS[0]	=272	Basis-Adresse Antrieb 1
DRIVE_LOGIC_ADDRESS[1]	=292	Basis-Adresse Antrieb 2 ...
DRIVE_LOGIC_ADDRESS[n]	=272+n*20	Basis-Adresse Antrieb n

MD 13060: (Antriebs-Telegramm-Typ für Antriebe am Profibus)

DRIVE_TELEGRAM_TYPE[0]	=102	Telegramm-Typ
DRIVE_TELEGRAM_TYPE[1]	=102	Telegramm-Typ
DRIVE_TELEGRAM_TYPE[n]	=102	Telegramm-Typ

Für verschiedene Antriebe und für verschiedene Telegramm-Typen, kann der belegte Adreßbereich **unterschiedlich groß** sein.

Eingangs- und Ausgangsbereiche haben **beliebige, aber gleiche** Anfangsadressen und müssen mit der Adresse der PROFIBUS-DP Konfiguration übereinstimmen.

2.8 SINUMERIK 840Di mit PROFIBUS-DP Antrieben

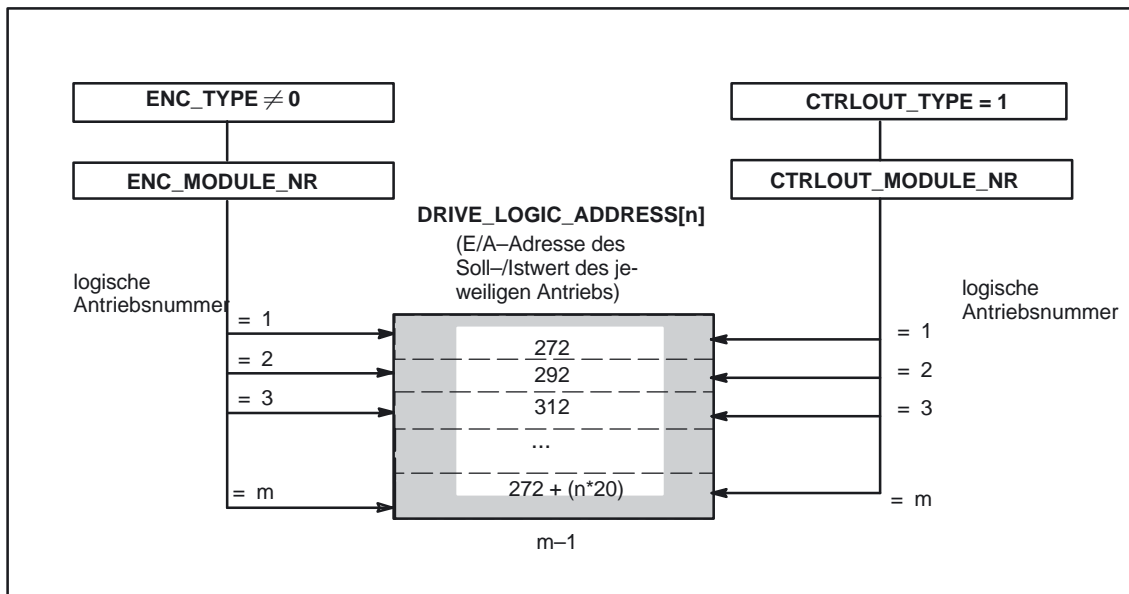


Bild 2-4 Parametrierung des Adressraumes für Antriebe

Erweiterungen ab SW 6.3Für **Fremdantriebe** bekommen die weiteren Bits im Maschinendatum

MD 13070: DRIVE_FUNCTION_MASK Bit 4 bis 8

eine Bedeutung. Die Projektierung dieser Bits ermöglicht eine Anpassung bestimmter im PROFIDrive Profil nicht genommener Profibus-Steuer- bzw. Statusbits des SIMODRIVE 611 universal.

Linearantriebe

Um auch Linearantriebe bzw. Antriebs-Typen von Fremd-Slaves (die z.B. azyklische Kommunikation nicht unterstützen oder keinen Antriebs-Typ melden) betreiben zu können, wird das Maschinendatum

MD 13080: DRIVE_TYPE_DP neu eingeführt.

Steifigkeitsregelung (DSC)

Ein Feinabgleich für Fremdantriebe auch in der Kombination PROFIBUS-DP und der Funktion DSC wird mit den neuen Maschinendaten ermöglicht:

MD 32644: STIFFNESS_DELAY_TIME DSC Verzögerung

MD 37602: PROFIBUS_OUTVAL_DELAY_TIME Sollwertverzögerungszeit

Vorsteuer-Variante

Hochrüstung bei 840Di auf Softwarestand SW 6.3

Hinweis

Wurde **bei 840Di** die Vorsteuer-Variante MD 32620: FFW_MODE = 3 bereits genutzt, so ist bei Software-Hochrüstung auf den Stand SW 6.3 oder höher die Inbetriebnahme-Einstellung von MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME neu vorzunehmen, da die Werte T_i und T_o automatisch berücksichtigt werden. Diese Werte müssen in MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME korrigiert werden.

Randbedingungen

3

Parameter

Bei einer Kommunikation über die seriellen Schnittstellen ist immer darauf zu achten, daß beide Kommunikationspartner auf gleiche Parameter eingestellt sind: Dazu gehören insbesondere Baudrate und Anzahl der Stop-Bits.

Kabel

Das Kabel mit der MLFB 6FX2 002-1AA01-1BF0 ist für die Verbindung zu einem PC oder PG vorgesehen.
Soll ein Drucker mit seriellem Eingang angeschlossen werden, ist das Kabel mit einem Nullmodem-Stecker anzupassen oder ein standardmäßiges serielles Druckerkabel zu verwenden.



Datenbeschreibungen (MD, SD)

4

Die drei Parametersätze für die serielle Schnittstelle X6 bei der Standard-Komponente MMC 100 sind in drei Maschinendatengruppen hinterlegt, die im folgenden näher beschrieben werden.

Maschinendaten	Parametersatz für	Abkürzung
9300 – 9309	Anwender	USER
9310 – 9319	Drucker	PRINTER
9320 – 9329	PG/PC	PG_PC

Ab SW 5 sind die drei Maschinendatengruppen um jeweils ein Maschinendatum 9309, 9319 und 9329 erweitert worden.

Hinweis

Ab SW 6.1 entspricht: (MMC 100 gleich HMI-Embedded)

4.1 XON–Zeichen

9300 9310 9320 MD-Nummer	V24_USER_XON V24_PRINTER_XON V24_PG_PC_XON XON–Zeichen		
Standardvorbesetzung: 11	min. Eingabegrenze: 00 (sinnvoll ab 01)	max. Eingabegrenze: FF (sinnvoll bis 1F)	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 2	Einheit: Hex
Datentyp: BYTE		gültig ab SW–Stand: 1.1	
Bedeutung:	XON–Zeichen: Dies ist das Zeichen, mit dem eine Übertragung gestartet wird: Es wirkt nur für die Geräteart XON/XOFF. Bei eingeschalteter Sonderfunktion "Start mit XON" wartet das Programm beim Einlesen auf ein XON–Zeichen des angeschlossenen Gerätes, bevor es startet. Das Gerätesteuersymbol 1 (DEVICE CONTROL 1 (X–ON) oder DC 1 ist nach Norm 11H. Dieser Standardwert gilt als Voreinstellung. Eingabe: durch Zifferneingabe im Bild Parameter unter XON (Hex)		

4.3 Übertragungsendezeichen

4.2 XOFF–Zeichen

9301 9311 9321 MD–Nummer	V24_USER_XOFF V24_PRINTER_XOFF V24_PG_PC_XOFF XOFF–Zeichen		
Standardvorbereitung: 13	min. Eingabegrenze: 00 (sinnvoll ab 01)	max. Eingabegrenze: FF (sinnvoll bis 1F)	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: Hex	
Datentyp: BYTE	gültig ab SW–Stand: 1.1		
Bedeutung:	XOFF–Zeichen: Dies ist das Zeichen, mit dem eine Übertragung gestoppt wird: Es wirkt nur für die Geräteart XON/XOFF. Das Gerätesteuersymbol 3 (DEVICE CONTROL 3 (X–OFF) oder DC 3 ist nach Norm 13H. Dieser Standardwert gilt als Voreinstellung. Eingabe: durch Zifferneingabe im Bild Parameter unter XOFF (Hex)		

4.3 Übertragungsendezeichen

9302 9312 9322 MD–Nummer	V24_USER_EOF V24_PRINTER_EOF V24_PG_PC_EOF Übertragungsendezeichen		
Standardvorbereitung: 1A	min. Eingabegrenze: 00 (sinnvoll ab 01)	max. Eingabegrenze: FF (sinnvoll bis 1F)	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 3/4	Einheit: Hex	
Datentyp: BYTE	gültig ab SW–Stand: 1.1		
Bedeutung:	Dies ist das Zeichen, mit dem eine Übertragung gestoppt wird. Als Voreinstellung wird der Wert 1A genommen: DOS–Zeichen für Dateiende bei Textdateien. Eingabe: durch Zifferneingabe im Bild Parameter unter Übertragungsende Das Zeichen ist wirksam, wenn "Stop mit Übertragungsendezeichen" angekreuzt ist.		

4.4 Sonderbits

9303 9313 9323 MD-Nummer	V24_USER_CONTROLS V24_PRINTER_CONTROLS V24_PG_PC_CONTROLS Sonderbits		
Standardvorbereitung: 01001100 01001100 10000000	min. Eingabegrenze: 00000000	max. Eingabegrenze: 11111111	
Anderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: Leerfeld oder angekreuztes Bitfeld
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In diesen Sonderbits werden die Sonderfunktionen gespeichert, die im Bild Parameter aktiv geschaltet werden können. Gesetztes Bit bedeutet: Sonderfunktion ist aktiv. Ablage im Maschinendatum als Bit mit folgender Zuordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bit 0 Start mit XON Bit 1 Programmanfang mit LF Bit 2 Satzende mit CR LF Bit 3 Stop mit Übertragungsende-Zeichen Bit 4 DSR-Signal auswerten Bit 5 Vor- und Nachspann Bit 6 Lochstreifenformat Bit 7 Zeitüberwachung <p>Eingabe: durch Aktivieren im Bild Parameter unter Sonderfunktionen</p> <p>Erläuterung der Sonderbits im Anschluß</p>		

- Bit 0 Start mit XON**
aktiv: Die Übertragung wird gestartet, wenn im Datenstrom das für XON definierte Zeichen auftritt. Dies gilt nur, wenn als Geräteart XON/XOFF eingestellt ist.
inaktiv: Start unabhängig von einem XON-Zeichen.
- Bit 1 Programmanfang mit LF**
Dies ist derzeit ohne Wirkung.
- Bit 2 Satzende mit CR LF**
aktiv: Bei Ausgabe im Lochstreifenformat werden CR-Zeichen (Wagenrücklauf, hexadezimal 0D) eingefügt.
Bei Eingabe im Lochstreifenformat werden CR-Zeichen entfernt.
inaktiv: Kein Einfügen zusätzlicher Zeichen.
- Bit 3 Stop bei Übertragungsendezeichen**
aktiv: Übertragungsendezeichen wird ausgewertet.
inaktiv: Übertragungsendezeichen wird nicht ausgewertet (notwendig für Binärdatenübertragung).
- Bit 4 DSR-Signal auswerten**
aktiv: Die Übertragung wird bei fehlendem DSR-Signal (Anschluß 6 des Steckers X6 bzw. X7 (nur bei MMC 101-103)) unterbrochen.
inaktiv: Das DSR-Signal ist ohne Wirkung.

4.4 Sonderbits

Bit 5**Vor- und Nachspann**

aktiv: Bei Eingabe Vorspann überlesen
bei Ausgabe 120x0(Hex) ausgeben
(Vorschub vor und nach den Daten)

inaktiv: Vorspann und Nachspann werden mit eingelesen.
Bei Ausgabe kein Vorspann von 0(Hex).

Bit 6**Lochstreifenformat**

aktiv: Einlesen von Programmen nach DIN 66025 z.B. Programme von
SINUMERIK 3/8:
Start erfolgt mit % Dateiname, %MPFxxx oder %SPFxxx.

inaktiv: Einlesen von Archiven im SINUMERIK 840D/810D-Archivformat

Bit 7**Zeitüberwachung**

aktiv: Bei Übertragungsproblemen wird die Übertragung nach 10
Sekunden abgebrochen. Gesteuert wird die Zeitüberwachung durch
einen Zeitgeber, der mit jedem übertragenen Zeichen
zurückgesetzt wird.

inaktiv: Kein Abbruch der Übertragung.

4.5 Geräteart

9304 9314 9324 MD-Nummer	V24_USER_RTS V24_PRINTER_RTS V24_PG_PC_RTS Geräteart		
Standardvorbereitung: 1 (XON/XOFF)	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: Bit
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Zur Steuerung der Übertragung werden zwei Gerätearten unterstützt: XON/XOFF und RTS/CTS.</p> <p>1: XON/XOFF Eine Möglichkeit der Steuerung der Übertragung ist die Verwendung der Steuerzeichen XON (DC1, DEVICE CONTROL 1) und XOFF (DC3). Wenn der Puffer des peripheren Gerätes voll ist, sendet es XOFF, sobald es wieder Daten empfangen kann, XON.</p> <p>0: RTS/CTS Das Signal RTS (Request to Send = Sendeteil einschalten) steuert den Sendebetrieb der Datenübertragungseinrichtung: Aktiv: Daten sollen gesendet werden, Passiv: Sendebetrieb erst verlassen, wenn alle übergebenen Daten gesendet sind. Das Signal CTS (Clear to Send = Sendebereit) zeigt als Quittungssignal für RTS die Sendebereitschaft der Datenübertragungseinrichtung an. Eingabe: durch Auswahl im Bild Parameter unter Geräteart</p>		

4.6 Baudrate

9305 9315 9325 MD-Nummer	V24_USER_BAUD V24_PRINTER_BAUD V24_PG_PC_BAUD Baudrate		
Standardvorbesetzung: 5 9600 Baud	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Dies ist die Schrittgeschwindigkeit in Baud, ein Maß für die Datenübertragungsrate. Eingabe: durch Auswahl im Bild Parameter unter Baudrate 0: 300 Baud 1: 600 Baud 2: 1200 Baud 3: 2400 Baud 4: 4800 Baud 5: 9600 Baud 6: 19200 Baud ab SW 3.1		

4.7 Datenbits

9306 9316 9326 MD-Nummer	V24_USER_DATABITS V24_PRINTER_DATABITS V24_PG_PC_DATABITS Datenbits		
Standardvorbesetzung: 1 8 Datenbits	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Anzahl der Datenbits bei der asynchronen Übertragung. Eingabe: durch Auswahl im Bild Parameter unter Datenbits 0: 7 Datenbits 1: 8 Datenbits		

4.8 Parität

9307 9317 9327 MD-Nummer	V24_USER_PARITY V24_PRINTER_PARITY V24_PG_PC_PARITY Parität		
Standardvorbereitung: 0 keine Parität	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	Paritätsbits werden zur Fehlererkennung verwendet: Die Paritätsbits werden den codierten Zeichen hinzugefügt, um die Anzahl der auf "1" gesetzten Stellen zu einer ungeraden Zahl (ungerade Parität) oder zu einer geraden Zahl (gerade Parität) zu machen. Eingabe: durch Auswahl im Bild Parameter unter Parität 0: keine Parität 1: gerade Parität 2: ungerade Parität		

4.9 Stopbits

9308 9318 9328 MD-Nummer	V24_USER_STOPBIT V24_PRINTER_STOPBIT V24_PG_PC_STOPBIT Stopbits		
Standardvorbereitung: 0 1 Stop-Bit	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Anzahl der Stop-Bits bei der asynchronen Datenübertragung. Eingabe: durch Auswahl im Bild Parameter unter Stopbits 0: 1 Stop-Bit 1: 2 Stop-Bit		

4.10 V24 Schnittstelle

9309 9319 9329 MD-Nummer	V24_USER_LINE V24_PRINTER_LINE V24_PG_PC_LINE V24 Schnittstelle (COM1/COM2)		
Standardvorbereitung: 1 COM1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 3/4	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	Auswahl über welche V24 Schnittstelle ein File-Transfer initiiert werden soll. Eingabe: durch Auswahl im Bild Parameter unter V24 Schnittstelle 1: COM1 2: COM2		



5

Signalbeschreibungen

Hardware–SS Die hardwaremäßige Ausführung der Schnittstellen entnehmen Sie bitte
Literatur: /BH/ Handbuch Bedienkomponenten

5.1 Serielle Schnittstellen

Belegung Die Anschlußbelegung der seriellen Schnittstellen X 6 und X 7 (X 7 nur MMC 101–103) entspricht der im PC–Bereich vorherrschenden Norm: V.24 definiert die einzelnen Leitungen in ihrer Bedeutung, die in der folgenden Liste mit ihrer jeweiligen Kurzbezeichnung benannt sind.

Anschluß	Kurzbezeichnung	Bedeutung	Anschlußart
1	DCD	carrier detect	Eingang
2	RxD	receive data	Eingang
3	TxD	transmit data	Ausgang
4	DTR	data terminal ready	Ausgang
5	GND	signal ground	Signalbezugspunkt
6	DSR	data set ready	Eingang
7	RTS	request to send	Ausgang
8	CTS	clear to send	Eingang
9	RI	ring indicator	Eingang

Pegel Die Pegel der seriellen Schnittstelle richten sich nach der Norm V.28. Als Treiber und Empfänger werden die Standard–ICs 75188 und 75189 verwendet, die mit $\pm 12V$ betrieben werden.

Ansteuerung Die Ansteuerschaltung auf MMC 100 ist kompatibel zum Schnittstellen–Controller 16450.
 Die Ansteuerschaltung auf MMC 101–103 ist kompatibel zu den Schnittstellen–Controllern 16450 und 16550.

5.2 Parallele Schnittstelle

Belegung

Die Anschlußbelegung der parallelen Schnittstelle X8 (nur MMC 101–103) entspricht der im PC-Bereich vorherrschenden Norm: 25-polige D-Sub-Buchsenleiste. Die Steckerbelegung ist in der folgenden Liste zusammengestellt:

Anschluß	Kurzbezeichnung	Bedeutung	Anschlußart
1	STROBE	carrier detect	Ausgang
2	DATA 0	printer data bit 0	Bidirektional
3	DATA 1	printer data bit 1	Bidirektional
4	DATA 2	printer data bit 2	Bidirektional
5	DATA 3	printer data bit 3	Bidirektional
6	DATA 4	printer data bit 4	Bidirektional
7	DATA 5	printer data bit 5	Bidirektional
8	DATA 6	printer data bit 6	Bidirektional
9	DATA 7	printer data bit 6	Bidirektional
10	ACKNLG	acknowledge from printer	Eingang
11	BUSY	busy from printer	Eingang
12	PE	paper error	Eingang
13	SLCT	select from printer	Eingang
14	ADF	autofeed printer	Ausgang
15	ERROR	error from printer	Eingang
16	INIT	initialize printer	Ausgang
17	SLCTIN	select to printer	Ausgang
18	GND	signal ground	Signalbezugspunkt
19	GND	signal ground	Signalbezugspunkt
20	GND	signal ground	Signalbezugspunkt
21	GND	signal ground	Signalbezugspunkt
22	GND	signal ground	Signalbezugspunkt
23	GND	signal ground	Signalbezugspunkt
24	GND	signal ground	Signalbezugspunkt
25	GND	signal ground	Signalbezugspunkt



6

Beispiel

Bei einer Übertragung ist darauf zu achten, daß der Kommunikationspartner auf die gleichen Parameter eingestellt ist

Die in den Beispielen links stehenden Parameter werden z.B. an der Bedientafelfront unter DIENSTE/DATEN/V.24_EINSTELLEN bei MMC 100 über Auswahlfelder eingegeben. Die rechts stehenden Parameter werden über Umschaltfelder aktiviert; dabei bedeutet X, daß die Funktion aktiv ist.

6.1 Parameter für seriellen Drucker

Ein Drucker mit serieller Schnittstelle wird mit passendem Kabel (Leitungskontrolle an CTS) angeschlossen.

Geräteart	RTS-CTS		Start mit XON
Baudrate	9600		Programmangfang mit LF
Stopbits	1	X	Satzende mit CR LF
Parität	keine		Stop mit Übertragungsendezeichen
Datenbits	8		DSR-Signal auswerten
XON			Vor- und Nachspann
XOFF		X	Lochstreifenformat
Übertragungsende	0C (FormFeed)		Zeitüberwachung

6.2 Parameter für Archivierung mit PG/PC

Geräteart	RTS-CTS		Start mit XON
Baudrate	9600		Programmangfang mit LF
Stopbits	1		Satzende mit CR LF
Parität	keine		Stop mit Übertragungsendezeichen
Datenbits	8	X	DSR-Signal auswerten
XON	00		Vor- und Nachspann
XOFF	00		Lochstreifenformat
Übertragungsende	00	X	Zeitüberwachung

Diese Einstellung gestattet das Archivieren und Einlesen von Dateien im SINUMERIK 840D/810D-Format.

Für transparente Übertragung (HSA, VSA Dateien) darf "Stop mit Übertragungsendezeichen" nicht angewählt sein (PG stoppt nicht automatisch beim Sichern).

Bei ASCII-Daten sind auch andere Einstellungen möglich. Diese müssen mit denen am PG übereinstimmen. Hierfür ist das Kabel 6FX 2002-1AA01- vorgesehen.

6.3 Parameter für DIN-Programme

Geräteart	RTS-CTS		Start mit XON
Baudrate	9600		Programmstart mit LF
Stopbits	1	X	Satzende mit CR LF
Parität	keine	X	Stop mit Übertragungsendezeichen
Datenbits	8	X	DSR-Signal auswerten
XON	11		Vor- und Nachspann
XOFF	13	X	Lochstreifenformat
Übertragungsende	1a		Zeitüberwachung

Mit dieser Einstellung werden Programme nach DIN oder von System3/8 eingelesen (Anfang mit %).

6.4 Lochstreifen-Ein- und Ausgabe

Bei Lochstreifen-Leser, -Stanzer ist Vor- und Nachspann anzukreuzen. Wenn der Lochstreifenleser über CTS gesteuert wird, ist "Start mit XON" anzukreuzen.

Der Leser kann zum Einlegen des Lochstreifens eingehalten werden, indem man EINGABE START STOP drückt.

Geräteart	RTS-CTS		Start mit XON
Baudrate	9600		Programmstart mit LF
Stopbits	2	X	Satzende mit CR LF
Parität	keine	X	Stop mit Übertragungsendezeichen
Datenbits	8		DSR-Signal auswerten
XON	00	X	Vor- und Nachspann
XOFF	00	X	Lochstreifenformat
Übertragungsende	00	X	Zeitüberwachung

6.5 Einlesen von Maschinendaten

Der Maschinendaten-File INITIAL.INI bewirkt die Grundeinstellung der Maschine.

Bei der V24-Schnittstelle muß bei Eingabestart das Feld "Pfad aus Werkstück/Archiv" angekreuzt sein.

Das gilt sowohl für Daten im Archivformat als auch Daten im Lochstreifenformat. Danach ist ein NC-Reset erforderlich, um die Daten wirksam werden zu lassen.

6.6 Einlesen von Binärdaten (VSA, HSA)

Geräteart	RTS-CTS	Start mit XON
Baudrate	9600	Programmstart mit LF
Stopbits	1	Satzende mit CR LF
Parität	keine	Stop mit Übertragungsende
Datenbits	8	DSR-Signal auswerten
XON		Vor- und Nachspann
XOFF		Lochstreifenformat
Übertragungsende	00	Zeitüberwachung



7

Datenfelder, Listen

7.1 Maschinendaten

Nummer		Bezeichner	Name	Dok. Verweis
Bedientafelfrontdaten(\$MM_ ...) Anwenderparameter (USER)				
ADV	EMB	ADV ⇒ ADVANCED,	EMB ⇒ EMBEDDED (ab SW 6.1)	
	9300	V24_USER_XON	Xon-Zeichen	IM2
	9301	V24_USER_XOFF	Xoff-Zeichen	IM2
	9302	V24_USER_EOF	Übertragungszeichen	IM2
	9303	V24_USER_CONTROLS	Sonderbits	IM2
	9304	V24_USER_RTS	Geräteart (Leitungsgesteuert)	IM2
	9305	V24_USER_BAUD	Baudrate (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200)	IM2
	9306	V24_USER_DATABITS	Datenbits	IM2
	9307	V24_USER_PARITY	Paritybits	IM2
	9308	V24_USER_STOPBIT	Stoppbits	IM2
	9309	V24_USER_LINE	V24-Schnittstelle (COM1/COM2)	IM2

Nummer		Bezeichner	Name	Dok. Verweis
Bedientafelfrontdaten (\$MM_ ...) Druckerparameter (PRINTER)				
ADV	EMB	ADV ⇒ ADVANCED,	EMB ⇒ EMBEDDED (ab SW 6.1)	
	9310	PRINT_USER_XON	Drucker: Xon-Zeichen	IM2
	9311	PRINT_USER_XOFF	Drucker: Xoff-Zeichen	IM2
	9312	PRINT_USER_EOF	Drucker: Übertragungszeichen	IM2
	9313	PRINT_USER_CONTROLS	Drucker: Sonderbits	IM2
	9314	PRINT_USER_RTS	Drucker: Geräteart (Leitungsgesteuert)	IM2
	9315	PRINT_USER_BAUD	Drucker: Baudrate (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200)	IM2
	9316	PRINT_USER_DATABITS	Drucker: Datenbits	IM2
	9317	PRINT_USER_PARITY	Drucker: Paritybits	IM2
	9318	PRINT_USER_STOPBIT	Drucker: Stoppbits	IM2
	9319	PRINT_USER_LINE	V24-Schnittstelle (COM1/COM2)	IM2

7.1 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Dok. Verweis
Bedientafelfrontdaten (\$MM_ ...) PG/PC-Parameter (PG_PC)			
ADV	EMB	ADV ⇒ ADVANCED,	EMB ⇒ EMBEDDED (ab SW 6.1)
	9320	V24_PG_PC_XON	PG: Xon-Zeichen IM2
	9321	V24_PG_PC_XOFF	PG: Xoff-Zeichen IM2
	9322	V24_PG_PC_EOF	PG: Übertragungszeichen IM2
	9323	V24_PG_PC_CONTROLS	PG: Sonderbits IM2
	9324	V24_PG_PC_RTS	PG: Geräteart (Leitungsgesteuert) IM2
	9325	V24_PG_PC_BAUD	PG: Baudrate (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200) IM2
	9326	V24_PG_PC_DATABITS	PG: Datenbits IM2
	9327	V24_PG_PC_PARITY	PG: Paritybits IM2
	9328	V24_PG_PC_STOPBIT	PG: Stoppbits IM2
	9329	V24_PG_PC_LINE	V24-Schnittstelle (COM1/COM2) IM2



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

NOT AUS (N2)

1	Kurzbeschreibung	1/N2/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/N2/2-5
2.1	NOT AUS–Stellteile	1/N2/2-6
2.2	NOT AUS–Ablauf	1/N2/2-7
2.3	NOT AUS–Quittierung	1/N2/2-8
3	Randbedingungen	1/N2/5-11
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/N2/5-11
5	Signalbeschreibungen	1/N2/5-11
5.1	Allgemeine Signale	1/N2/5-11
6	Beispiel	1/N2/7-13
7	Datenfelder, Listen	1/N2/7-13
7.1	Nahtstellensignale	1/N2/7-13
7.2	Maschinendaten	1/N2/7-13
7.3	Alarme	1/N2/7-14



Kurzbeschreibung

1

Norm EN 292–2

Gemäß einer grundlegenden Sicherheitsanforderung der EG–Richtlinie Maschinen hinsichtlich NOT AUS, die im Abschnitt 6.1.1 von EN 292–2 abgedruckt wurde, müssen Maschinen mit einer NOT AUS–Einrichtung versehen sein.

Ausnahmen

Es wird kein NOT AUS benötigt, bei

- Maschinen, an denen eine NOT AUS–Einrichtung das Risiko nicht verringern würde, weil entweder dadurch die Stillsetzzeit nicht verringert würde oder weil die dafür zu ergreifenden Maßnahmen nicht geeignet wären, das Risiko zu beeinflussen.
- von Hand tragbare und handgeführte Maschinen.

NOT AUS in der Steuerung

Die Steuerung unterstützt den Maschinenhersteller bei der Realisierung der NOT AUS–Funktion durch folgende Maßnahmen:

- NOT AUS–Taster ist leicht erreichbar auf der Maschinensteuertafel angebracht und hat einen gelben Hintergrund.
- Roter NOT AUS–Taster mit Zwangsöffnung und mechanischer selbsttätiger Verrastung/Verriegelung.
- Anstoß des NOT AUS–Ablaufs in der NC über PLC–Eingang.
- Mit dem NOT AUS–Ablauf in der NC werden alle Achsen und Spindeln schnellstmöglich abgebremst.
- Alle durch die PLC gesteuerten Maschinenfunktionen können bei NOT AUS einen, durch den Maschinenhersteller einstellbaren, sicheren Zustand einnehmen.
- Kein Aufheben des NOT AUS–Zustandes durch Entriegeln des NOT–AUS–Tasters.
Das Rückstellen des Befehlsgerätes löst keinen Wiederanlauf aus.
- Nach dem Aufheben des NOT AUS–Zustands ist kein Referenzieren von Achsen oder Synchronisieren von Spindeln nötig (Positionen werden nachgeführt).



Ausführliche Beschreibung

2



Wichtig

Der Maschinenhersteller wird auf die Einhaltung der internationalen und nationalen Normen hingewiesen (siehe Hinweise zu Normen weiter unten im Text). Die SINUMERIK FM-NC und 840D/810D unterstützt den Maschinenhersteller bei der Realisierung der NOT AUS-Funktion entsprechend den Festlegungen in dieser Funktionsbeschreibung. Die Verantwortung für die NOT AUS-Funktion (Auslösung, Ablauf, Quittierung) liegt ausschließlich beim Maschinenhersteller.

Hinweis

Für die NOT AUS-Funktion wird auf folgende Normen besonders hingewiesen:

- EN 292 Teil 1
- EN 292 Teil 2
- EN 418
- EN 60204 Teil 1:1992 Abschnitt 10.7

Die VDE 0113 Teil 1 gilt nur noch für eine Übergangsfrist und wird durch die EN 60204 abgelöst.

NOT AUS-Funktion

EN 418: NOT AUS ist eine Funktion, die

- aufkommende oder bestehende Gefahren für Personen, Schäden an der Maschine oder dem Arbeitsgut abwenden oder vermindern soll.
- durch eine einzige Handlung durch eine Person ausgelöst wird, wenn die normale Haltefunktion dafür nicht angemessen ist.

Gefahren im Sinne der EN 418 sind solche, die herrühren können von:

- funktionalen Unregelmäßigkeiten (Fehlfunktionen der Maschine, nicht hinnehmbare Eigenschaften des bearbeiteten Materials, menschliche Fehler, ...).
- normalem Betrieb.

2.1 NOT AUS–Stellteile

Normen EN 418

Nach EN418 müssen NOT AUS–Stellteile so konstruiert sein, daß sie für die Bedienperson und andere, für die es notwendig sein kann, sie zu betätigen, diese leicht zu betätigen sind. Folgende Typen von Stellteilen können u. a. eingesetzt werden:

- Pilztaster (drucktastenbetätigter Schalter)
- Drähte/Drahtseile, Leinen, Stangen
- Griffe
- in besonderen Fällen: Fußschalter ohne Schutzhaube

Alle NOT AUS–Stellteile müssen mechanisch selbsttätig verrasten und leicht erreichbar angeordnet sein.

NOT AUS–Taster

In der Siemens–Maschinensteuertafel (MSTT) für FM–NC und 840D/810D ist ein Pilztaster (drucktastenbetätigter Schalter mit Zwangsöffner), im weiteren NOT AUS–Taster genannt, eingebaut.

Anschluß– bedingungen

Zum Anschluß des NOT AUS–Tasters siehe Hardwareprojektierungs–anleitung.

Literatur: /BH/ Bedienkomponenten–Handbuch

NOT AUS an NC

Die Betätigung des NOT AUS–Tasters oder ein direkt daraus abgeleitetes Signal muß als PLC–Eingang zur Steuerung (PLC) geführt werden. Im PLC–Anwenderprogramm muß dieser PLC–Eingang an die NC auf das NST "NOT AUS" (DB10 DBX56.1) weitergeleitet werden.

Das Rückstellen des NOT AUS–Tasters oder ein direkt daraus abgeleitetes Signal muß als PLC–Eingang zur Steuerung (PLC) geführt werden. Im PLC–Anwenderprogramm muß dieser PLC–Eingang an die NC auf das NST "NOT AUS quittieren" (DB10 DBX56.2) weitergeleitet werden.

2.2 NOT AUS–Ablauf

- Norm EN 418** Nach Betätigung des NOT AUS–Stellteils muß die NOT AUS–Einrichtung in einer Weise arbeiten, daß die Gefahr automatisch auf die bestmögliche Weise abgewendet oder verringert wird.
“Auf bestmögliche Weise” bedeutet, daß die günstigste Verzögerungsrate gewählt und die richtige Stop–Kategorie (definiert in EN 60204) entsprechend einer Risikoabschätzung festgelegt werden kann.
- Ablauf in der NC** Der (nach EN 418) vorbestimmte Ablauf interner Funktionen zum NOT AUS–Zustand sieht in der Steuerung wie folgt aus:
1. Die Teileprogrammbearbeitung wird unterbrochen. Alle Achsen und Spindeln werden an einer, durch MD 36610: AX_EMERGENCY_STOP_TIME, definierten Bremsrampe abgebremst. Bei einer steileren Bremsrampe (kurze AX_EMERGENCY_TIME) erfolgt eine Schnellbremsung mit maximalem Bremsstrom (Drehzahlsollwert = 0 wird vorgegeben).
 2. Das NST "BAG–betriebsbereit" (DB11, ... DBX6.3) wird rückgesetzt.
 3. Das NST "NOT AUS aktiv" (DB10 DBX106.1) wird gesetzt.
 4. Der Alarm 3000 wird gesetzt.
 5. Nach Ablauf einer im MD 36620: SERVO_DISABLE_DELAY_TIME (Abschaltverzögerung Reglerfreigabe) einstellbaren achs–/spindelspezifischen Zeit werden die Reglerfreigaben (FM–NC: die Reglerfreigaberelais) abgeschaltet. Dabei ist zu beachten, daß SERVO_DISABLE_DELAY_TIME mindestens genauso groß vorgegeben wird wie AX_EMERGENCY_STOP_TIME.
 6. Alle Achsen und Spindeln werden intern in den Nachführbetrieb geschaltet (keine Lageregelung aktiv).
- Ablauf an der Maschine** Der NOT AUS–Ablauf an der Maschine wird ausschließlich vom Maschinenhersteller bestimmt. Dabei ist in Verbindung mit dem Ablauf in der NC folgendes zu beachten:
- Der Ablauf in der NC wird mit dem NST "NOT AUS" (DB10 DBX 56.1) gestartet. Nachdem die Achsen und Spindeln stehen, muß nach EN418 die Energiezufuhr unterbrochen werden.

2.3 NOT AUS–Quittierung

**Wichtig**

Das Unterbrechen der Energiezufuhr liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers.

- Die PLC–Peripherie (digitale und analoge Ausgänge) wird vom Ablauf in der NC nicht beeinflusst. Sollen einzelne Ausgänge bei NOT AUS einen bestimmten Zustand oder Spannungspegel einnehmen, muß der Maschinenhersteller im PLC–Anwenderprogramm dafür Funktionen einbauen.
 - Die NCK–Peripherie (schnelle digitale Ausgänge) wird vom Ablauf in der NC nicht beeinflusst. Sollen einzelne Ausgänge bei NOT AUS einen bestimmten Zustand einnehmen, muß der Maschinenhersteller im PLC–Anwenderprogramm über die NST "DB10 DBB4 bis 7" den Zustand an die NC übergeben.
-

**Wichtig**

Soll bei NOT AUS der Ablauf in der NC nicht wie festgelegt ablaufen, darf bis zum Zeitpunkt des Erreichens eines durch den Maschinenhersteller im PLC–Anwenderprogramm festgelegten NOT AUS–Zustands das NST "NOT AUS" (DB10 DBX56.1) nicht gesetzt werden. Solange das NST "NOT AUS" nicht gesetzt ist und kein anderer Alarm ansteht, sind in der NC alle NST wirksam. Dadurch kann jeder herstellereigenspezifische NOT AUS–Zustand (auch achs-/spindelspez. und kanalspez.) eingenommen werden.

2.3 NOT AUS–Quittierung

Norm EN 418

Das Rückstellen des NOT AUS–Stellteils darf nur als Ergebnis einer von Hand ausgeführten Handlung am NOT AUS–Stellteil möglich sein. Das Rückstellen des NOT AUS–Stellteils allein darf keinen Wiederanlauf–Befehl auslösen. Der Wiederanlauf der Maschine darf nicht möglich sein, bis alle betätigten NOT AUS–Stellteile von Hand, einzeln und bewußt rückgestellt worden sind.

**NOT AUS
quittieren**

Der NOT AUS–Zustand wird nur dann wieder rückgesetzt, wenn zuerst das NST "NOT AUS quittieren" (DB10 DBX56.2) und anschließend das NST "BAG–Reset" (DB11, ... DBX0.7) gesetzt wird. Dabei ist zu beachten, daß das NST "NOT AUS quittieren" und das NST "Reset" gemeinsam mindestens so lange gesetzt sein müssen, bis das NST "NOT AUS aktiv" (DB10 DBX106.1) rückgesetzt wurde (siehe Bild 2-1).

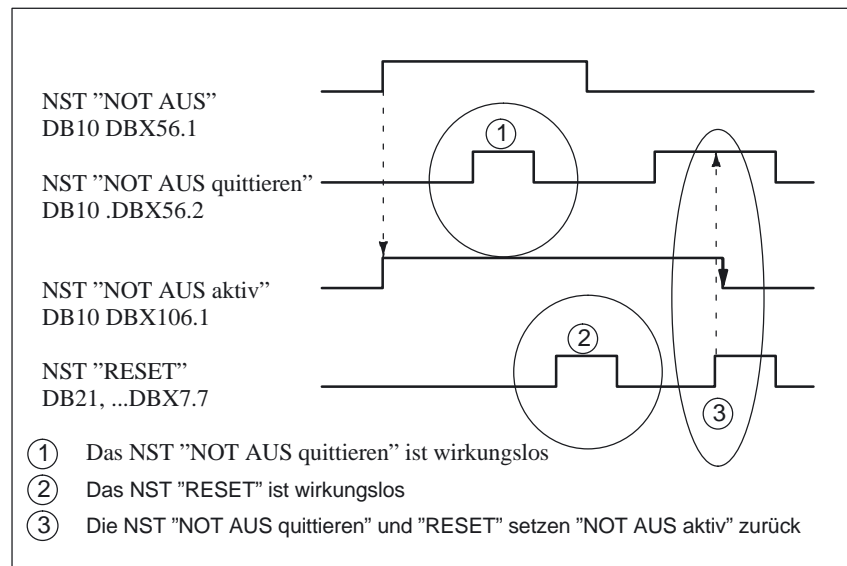


Bild 2-1 NOT AUS rücksetzen

Durch Rücksetzen des NOT AUS–Zustands wird:

- die Reglerfreigabe (FM–NC: die Reglerfreigaberelais) zugeschaltet.
- für alle Achsen der Nachführbetrieb aufgehoben und die Lageregelung aufgenommen.
- das NST "Lageregelung aktiv" gesetzt.
- das NST "BAG betriebsbereit" gesetzt.
- das NST "NOT AUS aktiv" rückgesetzt
- der Alarm 3000 gelöscht.
- die Teileprogrammbearbeitung für alle Kanäle abgebrochen.

PLC + NCK– Peripherie

Die PLC–Peripherie und die NCK–Peripherie müssen vom PLC–Anwenderprogramm wieder in den richtigen Zustand zum Betrieb der Maschine versetzt werden.

Reset

Mit dem NST "Reset" (DB21, ... DBX7.7) allein kann der NOT AUS–Zustand nicht rückgesetzt werden (siehe Bild oben).

Netz aus/ein

Netz aus/ein (Power On) löscht den NOT AUS–Zustand, außer das NST "NOT AUS" (DB10 DBX56.1) ist noch gesetzt.



Randbedingungen

3

Folgende Normen sind auf jeden Fall zu beachten:

- EN 292
- EN 418
- EN 60204

■

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4

keine

■

Signalbeschreibungen

5

5.1 Allgemeine Signale

DB10 DBX56.1 Datenbaustein	NOT AUS	
	Signal(e) an NC (PLC → NC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die NC wird in den NOT AUS-Zustand versetzt und der NOT AUS-Ablauf in der NC wird gestartet (siehe Kapitel 2.2).	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Die NC befindet sich nicht im NOT AUS-Zustand. • Der NOT AUS-Zustand ist (noch) aktiv, kann aber mit NST: "NOT AUS quittieren" und NST "BAG-Reset" rückgesetzt werden. 	
korrespondierend mit	NST "NOT AUS quittieren" (DB10 DBX56.2) NST "NOT AUS aktiv" (DB10 DBX106.1)	

5.1 Allgemeine Signale

DB10 DBX56.2 Datenbaustein	NOT AUS quittieren Signal(e) an NC (PLC → NC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Der NOT AUS-Zustand wird nur dann wieder rückgesetzt, wenn zuerst das NST "NOT AUS quittieren" (DB10 DBX56.2) und anschließend das NST "BAG-Reset" (DB11, ... DBX0.7) gesetzt wird. Dabei ist zu beachten, daß das NST "NOT AUS quittieren" und das NST "Reset" gemeinsam mindestens so lange gesetzt sein müssen, bis das NST "NOT AUS aktiv" (DB10 DBX106.1) rückgesetzt wurde.</p> <p>Durch Rücksetzen des NOT AUS-Zustands wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Reglerfreigabe ((FM-NC: die Reglerfreigaberelais) zugeschaltet • für alle Achsen der Nachführbetrieb aufgehoben und die Lageregelung aufgenommen • das NST "Lageregelung aktiv gesetzt" • das NST "BAG betriebsbereit gesetzt" • das NST "NOT AUS aktiv rückgesetzt" • der Alarm 3000 gelöscht • die Teileprogrammabarbeitung für alle Kanäle abgebrochen
	<p>① Das NST "NOT AUS quittieren" ist wirkungslos ② Das NST "RESET" ist wirkungslos ③ Die NST "NOT AUS quittieren" und "RESET" setzen "NOT AUS aktiv" zurück</p>
Sonderfälle, Fehler,	Mit dem NST "Reset" (DB21, ... DBX7.7) kann der NOT AUS-Zustand nicht rückgesetzt werden.
korrespondierend mit	NST "NOT AUS" (DB10 DBX56.1) NST "NOT AUS aktiv" (DB10 DBX106.1) NST "BAG-Reset" (DB10 DBX0.7)

DB10 DBX106.1 Datenbaustein	NOT AUS aktiv Signal(e) an NC (PLC → NC)
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die NC befindet sich im NOT AUS-Zustand.
korrespondierend mit	NST "NOT AUS" (DB10 DBX56.1) NST "NOT AUS quittieren" (DB10 DBX56.2)



Beispiel

Kein

Datenfelder, Listen

6

■

7

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
allgemein			
10	56.1	NOT AUS	
10	56.2	NOT AUS quittieren	
10	106.1	NOT AUS aktiv	
BAG-spezifisch			
11, ...	0.7	BAG-Reset	K1

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
Antriebsmaschinendaten (\$MD_ ...)			
1404	PULSE_SUPPRESSION_DELAY	Zeitstufe Impulslöschung	DB1
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME	Zeitdauer der Bremsrampe bei Fehlerzuständen	A3
36620	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	Abschaltverzögerung Reglerfreigabe	A2

7.3 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der
Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"
bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D/ Funktionsbeschreibung Grundmaschine (Teil 1)

Planachsen (P1)

1	Kurzbeschreibung	1/P1/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/P1/2-5
2.1	Planachsdefinition	1/P1/2-5
2.2	Durchmesserprogrammierung	1/P1/2-6
2.3	Umrechnung Durchmesserwerte in interne Radiuswerte	1/P1/2-7
2.4	Umrechnung interne Radiuswerte in Durchmesserwerte	1/P1/2-7
3	Randbedingungen	1/P1/4-9
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/P1/4-9
5	Signalbeschreibungen	1/P1/7-11
6	Beispiel	1/P1/7-11
7	Datenfelder, Listen	1/P1/7-11
7.1	Maschinendaten	1/P1/7-11
7.2	Alarmer	1/P1/7-11



Kurzbeschreibung

1

Geometrieachsen können über ein Maschinendatum als Planachsen definiert werden. Maßangaben für Planachsen werden entweder im Radius oder im Durchmesser programmiert.

Über die G-Befehle DIAMON, DIAMOF kann die Durchmesserprogrammierung ein-/ausgeschaltet werden.

Ist Durchmesserprogrammierung angewählt, dann

- erfolgt die Soll-/Istwertanzeige im Werkstückkoordinatensystem (WKS) im Durchmesser.
- werden alle Verschiebungen im Radius eingegeben, programmiert und angezeigt.
- werden programmierte Endpositionen in interne Radiuswerte umgerechnet.
- werden absolute Interpolationsparameter (z. B. I, J, K) für G2/G3-Programmierung in interne Radiuswerte umgerechnet.
- werden Meßergebnisse, die mit schaltendem Meßtaster im WKS ermittelt wurden, im Durchmesser abgelegt.
- können Soll- und Istwerte mit Systemvariablen im WKS im Durchmesser gelesen werden.

Ist Radiusprogrammierung angewählt, so werden die oben genannten Daten immer im Radius eingegeben, programmiert, intern abgelegt, gelesen oder angezeigt.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Planachsdefinition

Allgemeines

In der Technologie "Drehen" ist für die Achse in Z-Richtung der Begriff "Längsachse" gebräuchlich; für die Achse in X-Richtung der Begriff "Planachse". Für eine Planachse erfolgen die Maßangaben in der Regel als Durchmesserangaben (doppeltes Wegmaß gegenüber den anderen Achsen). Über G-Befehle kann zwischen Durchmesser- und Radiusprogrammierung umgeschaltet werden.

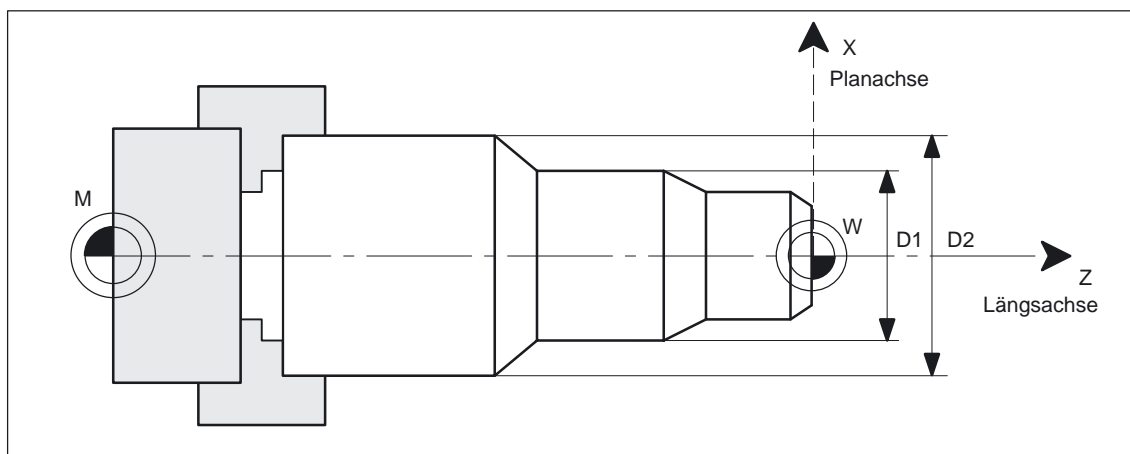


Bild 2-1 Planachse mit Durchmesserangabe

Geometrieachse ⇒ Planachse

Über das kanalspezifische MD 20100: DIAMETER_AX_DEF (Geometrieachse mit Planachsfunktion) können Geometrieachsen als Planachsen definiert werden. Je Kanal kann eine Planachse definiert werden.

Planachse bei G96/G961 und G97/G971

Die Geometrieachse, deren Position die Drehzahl der Masterspindel bei G96/G961 (konstante Schnittgeschwindigkeit) und G97/G971 (konstante Drehzahl) bestimmt, muß als Planachse definiert sein, ansonsten wird der Alarm 10870 "Keine Planachse definiert" ausgegeben.

2.2 Durchmesserprogrammierung

Aktivierung und Deaktivierung	<p>Planachsen können im Durchmesser oder Radius programmiert werden. Über die Programmbefehle "DIAMON" bzw. "DIAMOF" kann die Durchmesserprogrammierung einer Planachse eines Kanals ein- bzw. ausgeschaltet werden.</p> <p>DIAMON und DIAMOF gehören der G-Gruppe 29 an und sind modal wirksam. Die Löschestellung wird über das MD 20150: GCODE_RESET_VALUES [28] (Löschestellung der G-Gruppen) eingestellt. Wird mit DIAMON die Durchmesserprogrammierung für eine Achse aktiviert, die nicht als Planachse definiert wurde, so wird der Alarm 16510 "Keine Planachse vorhanden" ausgegeben.</p>
JOG-Betrieb	<p>Ist DIAMON aktiv, so werden die für die Maschinenfunktionen INC (Schrittmaß) und Handradfahren in JOG eingegebenen Inkremente der zugehörigen Planachse als Durchmesserwerte interpretiert und verfahren.</p>
Sollwert-/Istwert-anzeige	<p>Ist für eine Planachse die Funktion "DIAMON" aktiv, so erfolgt die Anzeige von Position, Restweg und Repos-Verschiebung bei angewähltem Werkstückkoordinatensystem (WKS) im Durchmesser.</p> <p>Im Maschinenkoordinatensystem (MKS) erfolgt die Anzeige immer im Radius. Die Anzeigen in den Servicebildern für Achse, VSA und HSA erfolgen ebenfalls immer im Radius.</p>
Verschiebungen	<p>Alle Verschiebungen (z. B. Werkzeugkorrekturen, programmierbare und einstellbare Frames, externe Nullpunktverschiebung, DRF- und Preset-Verschiebung) werden immer als Radiuswerte eingegeben, programmiert und angezeigt (auch wenn sie in der Planachse wirken und DIAMON aktiv ist).</p>
Arbeitsfeldbegrenzungen, SW-Endschalter, Vorschubwerte	<p>Diese Daten werden immer als Radiuswerte eingegeben, programmiert und angezeigt.</p>
Positionierachsen	<p>Wird eine Geometrieachse, die per Maschinendatum als Planachse definiert wurde, im Teileprogramm mit dem Befehl POS [U] bzw. POSA [U] als Positionierachse betrieben, so bleibt eine eventuelle Durchmesserprogrammierung für diese Achse weiterhin aktiv, bis sie abgewählt wird.</p> <p>Bei POSA [U] wird der NC-Satz auch dann weitergeschaltet, wenn die Position noch nicht erreicht wird.</p>

2.3 Umrechnung Durchmesserwerte in interne Radiuswerte

Durchmesserwerte ⇒ Radiuswerte

Folgende Größen einer Planachse werden bei aktiver Durchmesserprogrammierung in interne Radiuswerte umgerechnet (d.h. Halbierung der programmierten Werte):

- programmierte Endpositionen; unabhängig, ob Absolut- oder Kettenmaßangabe mit G90/G91
- absolute Interpolationsparameter (z. B. I, J, K) für G2/G3-Programmierung
Absolute Interpolationsparameter werden auf den Koordinatennullpunkt des WKS bezogen.

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"
(Relativ programmierte Interpolationsparameter werden nicht umgerechnet).

2.4 Umrechnung interne Radiuswerte in Durchmesserwerte

Radiuswerte ⇒ Durchmesserwerte

Bei folgenden Funktionen werden die internen Radiuswerte einer Planachse bei aktiver Durchmesserprogrammierung in Durchmesserwerte umgerechnet (d.h. Verdoppelung der internen Radiuswerte) und abgelegt:

- Meßergebnisse bei Messen im WKS mit den Funktionen "MEAS", "MEASW".
- Lesen von Soll- und Istwerten im WKS mit den Systemvariablen \$P_EP[x] bzw. \$AA_IW[x].

(Bei Messen oder Lesen im MKS werden die ermittelten Werte als Radiuswerte abgelegt).



Randbedingungen

3

Verfügbarkeit der Funktion

Die Funktion "Planachsen" ist wie folgt verfügbar:

	SINUMERIK FM-NC	SINUMERIK 810D	SINUMERIK 840D
verfügbar ab	SW1	SW1	SW2

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4

20100	DIAMETER_AX_DEF		
MD-Nummer	Geometrieachse mit Planachsfunktion		
Standardvorbesetzung: –	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: 16 Zeichen	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: –	
Datentype: STRING	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>Mit dem MD wird eine Geometrieachse als Planachse definiert.</p> <p>Je Kanal kann eine Planachse definiert werden.</p> <p>Anzugeben ist der Achsbezeichner einer aktiven Geometrieachse, die durch die kanalspezifischen MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n] oder MD 24120: TRAF0_AX_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[n] (ab SW 4) und MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n] definiert wurde.</p> <p>Die Eingabe von Leerzeichen oder die Angabe eines Achsbezeichners für eine Achse, die nicht als Geometrieachse definiert ist, führt bei Aktivierung der Funktion "Durchmesserprogrammierung (DIAMON)" zu dem Alarm 16510 "Keine Planachse vorhanden" und bei Programmierung von G96/G961 und G97/G971 zu dem Alarm 10870 "Keine Planachse definiert".</p>		
korrespondierend mit	<p>MD 20050: AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n] (Zuordnung Geometrieachse zu Kanal-achse)</p> <p>MD 20060: AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n] (Geometrieachsname im Kanal)</p> <p>MD 24120: TRAF0_AX_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[n] (Zuordnung GEOAchse zu Kanalachse für Transformation 1)</p>		

Signalbeschreibungen

5

Keine

Beispiel

6

Kein

Datenfelder, Listen

7

7.1 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch(\$MC_ ...)			
20050	AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[n]	Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse	K2
20060	AXCONF_GEOAX_NAME_TAB[n]	Geometrieachsname im Kanal	K2
20100	DIAMETER_AX_DEF	Geometrieachse mit Planachsfunktion	
20150	GCODE_RESET_VALUES[n]	Löschstellung der G-Gruppen	K1

7.2 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der
Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"
 bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

PLC–Grundprogramm (P3)

1	Kurzbeschreibung	1/P3/1-5
2	Ausführliche Beschreibung	1/P3/2-7
2.1	Eckdaten der PLC–CPUs für FM–NC, 840D und 810D	1/P3/2-7
2.2	Ressourcen (Timer, FC, FB, DB, Peripherie) reservieren	1/P3/2-14
2.3	Inbetriebnahme Hardwarekonfiguration der PLC–CPUs	1/P3/2-15
2.4	Inbetriebnahme PLC–Programm	1/P3/2-20
2.4.1	Installation des Grundprogramms für FMNC, 810D, 840D	1/P3/2-20
2.4.2	Anwendung des Grundprogramms	1/P3/2-21
2.4.3	Versionskennzeichnungen	1/P3/2-23
2.4.4	Maschinenprogramm	1/P3/2-24
2.4.5	Datensicherung	1/P3/2-24
2.4.6	PLC Serien Inbetriebnahme, PLC Archive:	1/P3/2-25
2.4.7	Softwarehochrüstung	1/P3/2-27
2.4.8	Peripheriebaugruppen (FM–, CP–Baugruppen)	1/P3/2-28
2.4.9	Fehler–Beseitigung	1/P3/2-28
2.5	Ankopplung der PLC–CPUs an FM–NC, 810D, 840D	1/P3/2-30
2.5.1	Eigenschaften der PLC CPUs	1/P3/2-30
2.5.2	Nahtstelle bei 810D und 840D mit integrierter PLC	1/P3/2-30
2.5.3	PLC–Nahtstelle bei FM–NC	1/P3/2-32
2.5.4	Diagnosepuffer der PLC	1/P3/2-33
2.6	Struktur der Nahtstelle	1/P3/2-35
2.6.1	Nahtstelle PLC/NCK	1/P3/2-35
2.6.2	Nahtstelle PLC/MMC	1/P3/2-41
2.6.3	Nahtstelle PLC/MSTT/BHG	1/P3/2-44
2.7	Struktur und Funktionen des Grundprogramms	1/P3/2-49
2.7.1	Anlauf und Synchronisation NCK–PLC	1/P3/2-50
2.7.2	Zyklischer Betrieb	1/P3/2-50
2.7.3	Zeitalarm Bearbeitung (OB 35)	1/P3/2-52
2.7.4	Prozessalarm Bearbeitung (OB40)	1/P3/2-52
2.7.5	Verhalten bei NC–Ausfall	1/P3/2-53
2.7.6	Funktionen des Grundprogramms mit Aufruf vom Anwender- programm	1/P3/2-54
2.7.7	Symbolische Programmierung des Anwenderprogramms mit Nahtstellen–DB . 1/P3/2-56	

2.7.8	M-Dekodierung nach Liste	1/P3/2-58
2.7.9	PLC-Maschinendaten	1/P3/2-63
2.7.10	Projektierbarkeit von Maschinensteuertafel, Bedienhandgerät ...	1/P3/2-66
2.8	SPL für Safety Integrated	1/P3/2-73
3	Rahmenbedingungen und NC-VAR-Selektor	1/P3/3-75
3.1	Rahmenbedingungen	1/P3/3-75
3.1.1	Programmier- und Parametrierwerkzeuge	1/P3/3-75
3.1.2	Notwendige SIMATIC-Dokumentation	1/P3/3-77
3.1.3	Relevante SINUMERIK-Dokumente	1/P3/3-77
3.2	NC-VAR-Selektor	1/P3/3-78
3.2.1	Übersicht	1/P3/3-78
3.2.2	Funktionsbeschreibung	1/P3/3-80
3.2.3	Inbetriebnahme, Installation	1/P3/3-88
4	Bausteinbeschreibungen	1/P3/4-89
4.1	FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil	1/P3/4-89
4.2	FB 2: GET NC-Variable lesen	1/P3/4-102
4.3	FB 3: PUT NC-Variable schreiben	1/P3/4-109
4.4	FB 4: PI_SERV Allgemeine PI-Dienste	1/P3/4-115
4.5	FB 5: GETGUD GUD-Variable lesen	1/P3/4-138
4.6	FB 7: PI_SERV2 Allgemeine PI Dienste	1/P3/4-143
4.7	FB 9: M zu N Bedieneinheitenumschaltung	1/P3/4-147
4.8	FB 10: Sicherheits-Relais (SI-Relais)	1/P3/4-152
4.9	FB 11: Bremsentest	1/P3/4-155
4.10	FB 29: Diagnose Signalrekorder und Datentrigger	1/P3/4-159
4.11	FC 2: GP_HP Grundprogramm, zyklischer Teil	1/P3/4-163
4.12	FC 3: GP_PRAL Grundprogramm, alarmgesteuerter Teil	1/P3/4-164
4.13	FC 5: GP_DIAG Grundprogramm, Diagnosealarm (nur FM-NC) .	1/P3/4-167
4.14	FC 7: TM_REV Transfer-Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver	1/P3/4-168
4.15	FC 8: TM_TRANS Transfer-Baustein für Werkzeugverw.	1/P3/4-171
4.16	FC 9: ASUP Start von asynchronen Unterprogrammen	1/P3/4-179
4.17	FC 10: AL_MSG Fehler- und Betriebsmeldungen	1/P3/4-182
4.18	FC 12: AUXFU Aufrufchnittstelle für Anwender bei Hilfsfunktionen	1/P3/4-184
4.19	FC 13: BHGDisp Displaysteuerung für Bedienhandgerät	1/P3/4-185
4.20	FC 15: POS_AX Positionierung von Linear- und Rundachsen ...	1/P3/4-188
4.21	FC 16: PART_AX Positionierung von Teilungsachsen	1/P3/4-193
4.22	FC 17: YDelta Stern-/Dreieck Umschaltung	1/P3/4-197
4.23	FC 18: SpinCtrl Spindelsteuerung	1/P3/4-200

4.24	FC 19: MCP_IFM Übertragung der MSTT–Signale an die Nahtstelle	
	1/P3/4-209	
4.25	FC 21: Transfer Datenaustausch PLC–NCK	1/P3/4-217
4.26	FC 22: TM_DIR Richtungsauswahl für Werkzeugverwaltung	1/P3/4-224
4.27	FC 24: MCP_IFM2 Übertragung der MSTT–Signale an die Nahtstelle	
	1/P3/4-226	
4.28	FC 25: MCP_IFT Übertragung der MSTT–/BT–Signale an die Nahtstelle	
	1/P3/4-230	
4.29	FC 26: HPU_MCP Übertragung der PHG / HT6–Signale an die Naht- stelle	1/P3/4-234
4.30	FC 19, FC 24, FC 25, FC 26 Beschreibung Quellcode	1/P3/4-240
5	Signal–/Datenbeschreibungen	1/P3/5-243
5.1	Nahtstellensignale NCK/PLC, MMC/PLC, MSTT/PLC	1/P3/5-243
5.2	Dekodierte M–Signale	1/P3/5-243
5.3	G–Funktionen	1/P3/5-244
5.4	Meldesignale im DB2	1/P3/5-247
6	Datenfelder, Listen	1/P3/6-251
6.1	FB/FC–Belegung	1/P3/6-251
6.2	DB–Belegung	1/P3/6-251
6.3	Belegte Zeiten	1/P3/6-253
6.4	Speicherbedarf des PLC–Grundprogramms für FM–NC, 810D, 840D	1/P3/6-254
7	Programmiertips mit STEP7	1/P3/7-257
7.1	Daten kopieren	1/P3/7-258
7.2	ANY und POINTER	1/P3/7-258
7.2.1	Verwendung von POINTER und ANY im FC, wenn POINTER bzw. ANY als Parameter vorliegt	1/P3/7-259
7.2.2	Verwendung von POINTER und ANY im FB, wenn POINTER bzw. ANY als Parameter vorliegt	1/P3/7-260
7.2.3	Variable POINTER bzw. ANY für Übergabe an FC oder FB	1/P3/7-261
7.3	Multi–Instanz DB	1/P3/7-263
7.4	Strings	1/P3/7-264
7.5	Ermittlung von Offsetadressen auf Datenbaustein–Strukturen	1/P3/7-265
8	Kopplung zweier FM–NC–Baugruppen an einer PLC	1/P3/8-267
8.1	Kopplung von zwei FM–NCs an eine PLC	1/P3/8-268
8.2	Kopplung mit Komponenten MMC/MSTT/OP	1/P3/8-270
8.3	Struktur der Nahtstellen	1/P3/8-271
8.3.1	Nahtstelle PLC/NCK	1/P3/8-271

8.3.2	Nahtstelle PLC/MMC	1/P3/8-273
8.3.3	Nahtstelle PLC/MSTT/BHG	1/P3/8-273
8.4	Funktion des Grundprogramms für zwei FM-NCs	1/P3/8-275
8.5	Bausteinbesonderheiten beim Einsatz zweier FM-NCs	1/P3/8-276
8.5.1	FB1: RUN_UP	1/P3/8-276
8.5.2	FB2...5: NC-Variable lesen/schreiben, PI-Dienste, GUD-Variable	1/P3/8-278
8.5.3	FC 15, 16, 18: POS_AX, PART_AX, SpinCtrl	1/P3/8-279
8.5.4	FC 9: ASUP	1/P3/8-280
8.6	GP-Fehlermeldungen	1/P3/8-281
8.7	Speicherplatz	1/P3/8-281
9	Maschinendaten, Alarme	1/P3/9-283
9.1	Maschinendaten	1/P3/9-283
9.1.1	Allgemeine Maschinendaten	1/P3/9-283
9.1.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/P3/9-285
9.2	Alarme	1/P3/9-285



Kurzbeschreibung

1

Allgemeines

Das PLC–Grundprogramm organisiert den Austausch von Signalen und Daten zwischen dem PLC–Anwenderprogramm und dem NCK–, MMC– und MSTT–Bereich. Bei den Signalen und Daten ist dabei zwischen folgenden Gruppen zu unterscheiden:

- Zyklischer Signalaustausch
- Ereignisgesteuerter Signalaustausch
- Meldungen

Zyklischer Signalaustausch

Die Signale, die zyklisch ausgetauscht werden, bestehen im wesentlichen aus Bitfeldern.

- Sie enthalten **Befehle**, die von der PLC an den NCK übergeben werden (z.B. Start, Stop etc.) und **Status–Informationen** des NCK (z.B. Programm läuft, Programm unterbrochen etc.).
- Die Bitfelder sind gegliedert in Signale für

**BAGs,
Kanäle,
Achsen/Spindeln und
allgemeine NCK–Signale.**

Der zyklische Signalaustausch wird vom Grundprogramm am Zyklusanfang der PLC (OB1) durchgeführt. Dadurch ist sichergestellt, daß z.B. die Signale vom NCK über einen Zyklus konstant bleiben.

Ereignis–gesteuerter Signalaustausch NCK → PLC

PLC–Funktionen, die abhängig vom Werkstückprogramm ausgeführt werden müssen, werden über Hilfsfunktionen im Werkstückprogramm angestoßen. Gelangt ein Satz mit Hilfsfunktionen zur Ausführung, so hängt es von der Art der Hilfsfunktion ab, ob der NCK die Ausführung dieser Funktion abwarten muß (z.B. Werkzeugwechsel) oder ob diese Funktion begleitend zur Werkstückbearbeitung zur Ausführung kommt (z.B. Werkzeugbereitstellung bei Fräsmaschinen mit Kettenmagazinen).

Damit die NC–Bearbeitung möglichst wenig beeinflusst wird, muß die Daten–übergabe möglichst schnell und trotzdem sicher erfolgen. Sie erfolgt deshalb alarm– und quittungsgesteuert. Das Grundprogramm wertet die Signale und Daten aus, quittiert dies zum NCK und überträgt die Daten am Zyklusanfang zur Anwendernahtstelle. Erfordern die Daten keine Anwenderquittung, so wird die NC–Bearbeitung dadurch nicht beeinflusst.

1 Kurzbeschreibung

**Ereignis-
gesteuerter
Signalaustausch
PLC → NCK**

Immer dann, wenn die PLC an den NCK einen Auftrag übergibt (z.B. Verfahren einer Hilfsachse), findet ein "ereignisgesteuerter Signalaustausch PLC → NCK" statt. Auch hier erfolgt die Datenübergabe quittungsgesteuert. Vom Anwenderprogramm aus wird ein derartiger Signalaustausch über einen FB bzw. FC angestoßen.

Die zugehörigen FBs (Funktionsbausteine) und FCs (Function Calls) werden zusammen mit dem Grundprogramm ausgeliefert.

Meldungen

Die Erfassung und Aufbereitung der Anwendermeldungen erfolgt durch das Grundprogramm. Über ein vereinbartes Bitfeld werden die Meldesignale an das Grundprogramm übergeben. Dort werden diese Signale ausgewertet und bei Auftreten der Meldeereignisse in den PLC–Diagnosepuffer eingetragen. Ist ein OP (z.B. MMC 100) vorhanden, so werden die Meldungen an das OP übertragen und angezeigt.



Warnung

Die Funktion der Maschine wird maßgebend vom PLC–Programm bestimmt. Jedes im Arbeitsspeicher vorhandene PLC–Anwender–Programm kann mit dem Programmiergerät geändert werden.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Eckdaten der PLC–CPUs für FM–NC, 840D und 810D

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Leistungsumfang der PLC und den Umfang des Grundprogramms bei den verschiedenen Steuerungsversionen.

2.1 Eckdaten der PLC–CPUs für FM–NC, 840D und 810D

Steuerungstyp	Merkmal	810D bzw. 840D		
		integrierte PLC CPU314	integrierte PLC CPU315–2DP 6ES7 315–2AF00–0AB0	integrierte PLC CPU315–2DP Master/Slave 6ES7 315–2AF01–0AB0
1. CPU–Eckdaten				
	Speicher für Anwender– + Grundprogramm	64, 96, 128 kByte	64, 96 128, 160, 192, 224, 256, 288 kByte (Optionsabhängig)	96 , 160, 224, 288, 352, 416, 480kByte (Optionsabhängig)
	Datenbaustein–Speicher	Wie Anwenderspeicher	Wie Anwenderspeicher	Bis 96 kByte
	Speichermodul	nein	nein	nein
	Merker (Bits)	2048	2048	2048/ 4096 ab PLC Betriebssystem 03.10.13
	Zeiten	128	128	128
	Zähler	64	64	64
	Taktmerker	8	8	8
	Programm–/Datenbausteine OB FB FC DB	1, 10, 20, 35, 40, 80–82, 85, 87, 100, 121–122 1–127 1–127 1–127	1, 10, 20, 35, 40, 80–82, 85–87, 100, 121–122 1–127 1–127 1–127	1, 10, 20, 35, 40, 80–82, 85–87, 100, 121–122 0–255 0–255 1–399
	max. Datenbausteinlänge	16 kByte	16 kByte	16 kByte
	max. Bausteinlänge FC, FB	16 kByte	24 kByte	24 kByte
	Eingänge/Ausgänge (Adressiervolumen) – digital – analog	768 64	1024/1024 64	1024/1024 64
	Eingänge/Ausgänge (Adressierung) – digital – analog	Zeile 0 ist in der NC integriert. Für Peripherie stehen Zeile 1 bis 3 zur Verfügung	da die Zeile 0 für Peripherie nicht verfügbar ist: ab E/A–Byte 32 ab PE/PA–Byte 384	durch freie Projektierung der Peripherie: ab E/A–Byte 0 ab PE/PA–Byte 272
	Bearbeitungszeit – Bitbefehle (E/A) – Wortbefehle	0,3 ms/kA 1–4 ms/kA	0,3 ms/kA 1–4 ms/kA	0,3 ms/kA 1–4 ms/kA
	PDIAG (Alarm S,SQ)	nein	nein	ja
	Profibus	entfällt	Master	Master/Slave
	Anzahl Profibus Slaves		Min. 16, max. 64 Größe SDB 2000 <= 8 kByte	Min. 16, max. 64 Größe SDB 2000 <= 32 kByte
	programmierbare Baustein-kommunikation PBK	nein	nein	ja
	Konsistente Daten an Normslave über SFC 14, 15	entfällt	26	26

2.1 Eckdaten der PLC-CPU's für FM-NC, 840D und 810D

Steuerungstyp	Merkmal	810D bzw. 840D		
		integrierte PLC CPU314	integrierte PLC CPU315-2DP 6ES7 315-2AF00-0AB0	integrierte PLC CPU315-2DP Master/Slave 6ES7 315-2AF01-0AB0
2. Peripherie-Ausbau				
	E-/A-Module	24	24	24
	Profibus DP-Module	entfällt	ja	ja
	Schnittstellen (MPI)	1	1	1

Steuerungstyp	Merkmal	840 Di	810D	840D
		integrierte PLC 315-2DP Master / Slave 6ES7 315-2AF03-0AB0	integrierte PLC 315-2DP Master / Slave 6ES7 315-2AF03-0AB0	integrierte PLC 314C-2DP Master / Slave 6FC5 314-6CF00-0AB0
1. CPU-Eckdaten				
	Speicher für Anwender- + Grundprogramm	64, 96, 128, 160, 192, 224, 256, 288 kByte	64, 96, 128, 160, 192, 224, 256, 288 kByte	96, 160, 224, 288, 352, 416, 480 kByte (Optionsabhängig)
	Datenbaustein-Speicher	Wie Anwenderspeicher	Wie Anwenderspeicher	Bis 96 kByte
	Speichermodul	nein	nein	nein
	Merker (Bits)	4096	4096	4096
	Zeiten	128	128	256
	Zähler	64	64	256
	Taktmerker	8	8	8
	Programm-/Datenbausteine OB	1, 10, 20, 35, 40, 80-82, 85-87, 100, 121-122	1, 10, 20, 35, 40, 80-82, 85-87, 100, 121-122	1, 10, 20, 35, 40, 80-82, 85-87, 100, 121-122
	FB	0-255	0-255	0-255
	FC	0-255	0-255	0-255
	DB	1-399	1-399	1-399
	max. Daten-Bausteinlänge	16 kByte	16 kByte	16 kByte
	max Bausteinlänge FC, FB	24 kByte	24 kByte	24 kByte
	Eingänge/Ausgänge (Adressiervolumen) - digital - analog	1024/1024 64	1024/1024 64	1024/1024 64
	Eingänge/Ausgänge (Adressierung) - digital - analog	Zeile 0 ist in der NC integriert. Für Peripherie stehen Zeile 1 bis 3 zur Verfügung	durch freie Projektierung der Peripherie: ab E/A-Byte 0 ab PE/PA-Byte 272 nur Profibus	durch freie Projektierung der Peripherie: ab E/A-Byte 0 ab PE/PA-Byte 272
	Bearbeitungszeit - Bitbefehle (E/A) - Wortbefehle	0,3 ms/kA 1-4 ms/kA	0,3 ms/kA 1-4 ms/kA	0,1 ms/kA 0,25-1,2 ms/kA
	PDIAG (Alarm S, SQ)	Ja	Ja	Ja
	Profibus	Master	Master / Slave	Master / Slave

2.1 Eckdaten der PLC–CPUs für FM–NC, 840D und 810D

Steuerungstyp	Merkmal	840 Di	810D	840D
		integrierte PLC 315–2DP Master / Slave 6ES7 315–2AF03–0AB0	integrierte PLC 315–2DP Master / Slave 6ES7 315–2AF03–0AB0	integrierte PLC 314C–2DP Master / Slave 6FC5 314–6CF00–0AB0
	Anzahl Profibus Slaves	Mind. 16, max. 64 Größe SDB 2000 <= 32 kByte	Mind. 16, max. 64 Größe SDB 2000 <= 32 kByte	Mind. 16, max. 32 Größe SDB 2000 <= 32 kByte
	programmierbare Baustein- kommunikation PBK	Ja	Ja	Ja
	Konsistente Daten an Norms- lave über SFC 14, 15	26	26	32
2. Peripherie–Ausbau				
	E–/A–Module zentral	Nur Profibus	24	24
	Profibus DP–Module	Ja	Ja	Ja
	Schnittstellen (MPI)	1	1	1

Steuerungstyp	Merkmal	840 Di	810D	840D
		integrierte PLC 317–2DP Master / Slave 6FC5 317–2AJ10–0AB0		integrierte PLC 317–2DP Master / Slave 6FC5 317–2AJ10–1AB0
1. CPU–Eckdaten				
	Speicher für Anwender– + Grundprogramm	786 kByte		786 kByte
	Datenbaustein–Speicher	max. 256 kByte		max. 256 kByte
	Speichermodul	nein		nein
	Merker (Bits)	32768		32768
	Zeiten	512		512
	Zähler	512		512
	Taktmerker	8	8	8
	Programm–/Datenbausteine OB	1, 10, 20–21, 32–35, 40, 55–57, 80, 82, 85–87, 100, 121–122;		1, 10, 20–21, 32–35, 40, 55–57, 80, 82, 85–87, 100, 121–122;
	FB	0–2048		0–2048
	FC	0–2048		0–2048
	DB	1–2048		1–2048
	max. Daten–Bausteinlänge	32 kByte		32 kByte
	max Bausteinlänge FC, FB	64 kByte		64 kByte
	Eingänge/Ausgänge (Adressivolumen in Byte) – digital / – analog Inkl. reservierter Bereich – Prozessabbild Achtung: Die Ein–/Ausgänge oberhalb 4096 sind für inte- grierte Antriebe reserviert.	4096/4096 8192/8192 256/256		4096/4096 8192/8192 256/256

2.1 Eckdaten der PLC–CPUs für FM–NC, 840D und 810D

Steuerungstyp	Merkmal	840 Di	810D	840D
		integrierte PLC 317–2DP Master / Slave 6FC5 317–2AJ10–0AB0		integrierte PLC 317–2DP Master / Slave 6FC5 317–2AJ10–1AB0
Eingänge/Ausgänge (Adressierung)	Zeile 0 ist in der NC inte- griert. Für Peripherie stehen Zeile 1 bis 3 zur Verfügung	durch freie Projektie- rung der Peripherie: ab E/A–Byte 0 ab PE/PA–Byte 272 nur Profibus		durch freie Projek- tierung der Periphe- rie: ab E/A–Byte 0 ab PE/PA–Byte 272
Bearbeitungszeit – Bitbefehle (E/A) – Wortbefehle		<= 0,031 ms/kA 0,1 ms/kA		<= 0,103 ms/kA 0,1 ms/kA
PDIAG (Alarm S, SQ)		Ja		Ja
Profibus		Master/Slave		Master / Slave
Anzahl Profibus Slaves		max. 125		max. 125
programmierbare Baustein- kommunikation PBK		Ja		Ja
Konsistente Daten an Norms- lave über SFC 14, 15		128		128
2. Peripherie–Ausbau				
E–/A–Module zentral		Nur Profibus		24
Profibus DP–Schnittstellen		1 (2)		1
Schnittstellen (MPI)		1 (0)		1

Anmerkung zur Anzahl Profibus Slaves

Da der Inhalt des SDB 2000 und zugehöriger weiterer SDBs durch das PLC Betriebssystem in interne Datenstrukturen in den SRAM Teil gelegt werden muß, auf den auch der Profibus ASIC zugreifen kann, können beim Laden auch SDB's die kleiner als 32kByte sind abgelehnt werden. Eine exakte Angabe der Grösse des SDB 2000 ist nicht möglich. Erst nach Laden des SDB Containers in die CPU kann ausgesagt werden ob die Konfiguration zulässig ist. Die oben dargestellten Werte sind als Richtwerte zu verstehen. Wenn die Konfiguration unzulässig ist, wird beim Laden der SDBs Urlöschanforderung gesetzt. Nach Utlöschen kann im Diagnosepuffer die Ursache festgestellt werden.

PLC Versionen

Ab dem Softwarestand 3.5 bei 840D sind bei der PLC 314 der Versionsstand 6 (Versions–Kennzeichnung 35.06.03) PLC 315–2DP der Versionsstand 3 (Versions–Kennzeichnung 35.03.03) bzw. höherer Versionsstand eingebaut.

Diese Versionsstände sind kompatibel mit den entsprechenden SIMATIC CPU300. Somit sind alle Baugruppen, Softwarepakete einsetzbar, die bei der SIMATIC für diese Versionsstände und diese CPUs freigegeben sind. Ausnahme sind Baugruppen, die generell nur in der Zeile 0 gesteckt werden dürfen (weitere Ausnahmen sind die Baugruppen FMNC und FM 357).

Versions–Kennzeichnung im Versionsbild setzt sich bis SW 3.6 aus:
NC–Stand, PLC–Versionsstand der SIMATIC–CPU, interne Hochzählung zusammen.

Versions–Kennzeichnung im Versionsbild setzt sich ab SW 3.6 zusammen aus:
PLC–Versionsstand der SIMATIC–CPU, Hochzählung der Firmwareübernahme, interne Hochzählung.

2.1 Eckdaten der PLC–CPUs für FM–NC, 840D und 810D

Beispiel Kennzeichnung ab SW.3.6

PLC 315–2DP mit MLFB 6ES7 315–2AF00–0AB0:	04.02.14
PLC 315–2DP mit MLFB 6ES7 315–2AF01–0AB0:	03.10.23
PLC 314:	07.02.12

Versionsbild auf MMC

Ab dem NCK Softwarestand 3.7 wird auf dem Versionsbild nach dem Blättern auf das Ende die aktuell eingesetzte PLC und die zugehörige Version des PLC Betriebssystems angezeigt.

z.B.

S7 PLC_315–2DP System 03.10.23

In der dahinter liegenden Spalte ist die Baugruppenkennung des eingesetzten PLC Moduls ablesbar. Derzeit existieren folgende PLC Baugruppenkennungen:

Baugruppenkennung	PLC Modul	einsetzbare PLC Betriebssysteme (entsprechende SIMATIC–MLFB)	Bezeichnung SW–Stand Betriebssystem
0208	PLC 314	6ES7 314-1AE0-0AB0	07.02.12
1008	PLC 315–2DP mit ASPC 2 Step C	6ES7 315-2AF00-0AB0	04.02.14
1100	PLC 315–2DP mit ASPC 2 Step D	6ES7 315-2AF01-0AB0	03.10.23
1200	PLC 315–2DP mit ASPC 2 Step E	6ES7 315-2AF01-0AB0 bzw. 6ES7 315-2AF03-0AB0 FW1.2	03.10.23 12.30.09
1400	PLC 314C–2DP mit IBC 16	6ES7 314-6CF00-0AB0 FW 1.0.2	10.60.17
2200	PLC 317–2DP mit IBC 32	6ES7 317-2AJ10-0AB0 FW 2.1	20.71.01
MCI 1 (840Di)	PLC 315–2DP mit ASPC 2 Step E	6ES7 315-2AF03-0AB0 FW 1.0	4.20.35
MCI 2 (840Di) 2100	PLC 317–2DP mit IBC 32	6ES7 317-2AJ10-0AB0 FW 2.1	20.70.01

Merkmal	FM–NC		
	CPU 314	CPU 315	
1. CPU–Eckdaten			
Speicher für Anwender– + Grundprogramm	24 kByte	48 kByte	
Speichermodul	ja	ja	
Merker (Bits)	2048	2048	
Zeiten	128	128	
Zähler	64	64	
Taktmerker	8	8	
Programm–/Datenbausteine OB	1, 10, 20, 35, 40, 80–85, 100, 120–123	1, 10, 20, 35, 40, 80–85, 100, 120–123	
FB	1–127	1–127	
FC	1–127	1–127	
DB	1–127	1–127	
max. Datenbausteinlänge (DB, FC, FB)	8 kByte	8 kByte	

2.1 Eckdaten der PLC-CPU's für FM-NC, 840D und 810D

Merkmal		FM-NC		
		CPU 314	CPU 315	
Eingänge/Ausgänge (Adressiervolumen)	- digital	512	512	
	- analog	64	64	
Bearbeitungszeit	- Bitbefehle (E/A)	0,3 ms/kA	0,3 ms/kA	
	- Wortbefehle	1-4 ms/kA	1-4 ms/kA	
2. Peripherie-Ausbau				
	E-/A-Module	32	32	
	Profibus L2DP-Module	entfällt	entfällt	
	Schnittstellen (MPI)	1	1	
	Schnittstellen (BTSS)	entfällt	entfällt	
	NCUs "FM-NC" je AS	1	1	

Steuerungstyp	FM-NC	810 D	840D
Schnittstellen (BTSS)	entfällt	entfällt	1
3. Funktionen Grundprogramm			
Umfang:			
Achsen/Spindeln	5	5	31
Kanäle	1	2	10
BAGs	1	1	10
Funktionen:			
Status-/Steuersignale	√	√	√
M-Decoder (M00-99)	√	√	√
G-Gruppen-Decoder	√	√	√
Hilfsfunktionsverteiler	√	√	√
HiFu-Übergabe alarmgest.	√	√	√
Achsen/Spindeln bewegen von PLC	√	√	√
ASUP-Schnittstelle	√	√	√
Fehler-/Betriebsmeldungen	√	√	√
MSTT- und BHG-Signale über NCK			√
Lesen/Schreiben von NC-Variablen	√	√	√
PI-Dienste	√	√	√
Werkzeugverwaltung		√	√
Stern/Dreieck Umschaltung		√	√
Display-Steuerung Bedienhandgerät	√	√	√

Funktionen der PLC siehe auch Katalog ST 60.1

2.2 Ressourcen (Timer, FC, FB, DB, Peripherie) reservieren

Timer	Die Timer T0 bis T9 sind für das Grundprogramm reserviert.	
FC, FB, DB	Für das Grundprogramm sind reserviert.	FC 0 bis FC 29 und FB 0 bis FB 29
	Bei Datenbausteinen sind reserviert. Datenbausteine von nicht aktivierten Kanälen, Achsen/Spindeln, Werkzeugverwaltung sind frei für den Anwender.	DB 1 bis DB 62 und DB 71 bis DB 80
	Bei ShopMill/ShopTurn Anweisungen sind reserviert.	FC 30 bis FC 35 und DB 81 bis DB 89
	Bei PLC 317–2DP ist zusätzlich ein weiteres Nummernband für SIEMENS–Anwendungen bei	FC, FB, DB reserviert.
	Für FC, FB wird jeweils das Nummernband	von 1000 bis 1023 reserviert.
	Für DB wird das Nummernband	von 1000 bis 1099 reserviert.
Peripheriebereich:	Die PLC 317 hat ein Peripherie–Adressvolumen von je 8192 Byte für Ein–/Ausgänge. Hiervon sind für integrierte Antriebe die Adressbereiche ab 4096/4096 reserviert. Diagnoseadressen für Baugruppen können aber in dem obersten Adressbereich plaziert werden, so wie es STEP7 vorschlägt. Weiterhin ist der Adressbereich 256 bis 271 reserviert für die NC–Baugruppe und kommende Erweiterungen.	

2.3 Inbetriebnahme Hardwarekonfiguration der PLC–CPUs

Allgemeines Vorgehen

Für die eingesetzten PLC–CPUs inklusive der zugehörigen Peripherie ist über STEP 7 die Hardwarekonfiguration zu definieren.

Mit folgendem Vorgehen (STEP7 Version 2.1) soll dieser Vorgang dargestellt werden:

1. Tool–Box auf PG/PC laden
2. Neues Projekt anlegen (Datei, neu, Projekt)
3. Einfügen, Hardware, SIMATIC 300 Station
4. SIMATIC 300–Station1 mit Maus anwählen
5. rechte Maustaste, Objekt öffnen, jetzt wird das HWKonfig gestartet
6. Zielsystem, laden in PG, jetzt wird die Hardwarebestückung aus dem zentralen System zurückgelesen
7. dezentrale Peripherie projektieren.
8. PLC–Grundprogramm einfügen (siehe nächstes Kapitel)

Die Adressen für die Peripheriebaugruppen können bei Bedarf verändert werden (nur bei bestimmten PLC–CPUs zulässig, z.B. PLC 315–2DP).

Alternativ kann auch eine Handeingabe der gesamten Hardwareprojektierung vorgenommen werden (siehe auch entsprechende Dokumentation von STEP 7). Die unten stehenden Hinweise sind zu beachten.

Ab STEP7 Version 3 muß die Hardwarekonfiguration der SINUMERIK Komponenten über die Einträge in SIMATIC\RACK 300 vorgenommen werden. Voraussetzung hierfür ist die Anwendung des Install– bzw. Setup–Programms des Grundprogramms auf den Toolbox–Disketten.

Ab STEP7 Version 5.1 SP2 und Toolbox 6.03.02 sind die SINUMERIK Komponenten unter SIMATIC 300\SINUMERIK zu finden. Die aktuelle Hardwareergänzung für STEP 7 ist auch unter eSupport zu finden.

Aktueller Pfad (19.05.2003): sinumerik_software -> 840d/810d/fm–nc -> patches & fixes -> plc -> Hardware_fuer_STEP7 -> step7_v6.x -> sinumerik_hw_step7.exe

NCU	MLFB	Enthaltene vergleichbare SIMATIC CPU–MLFB	Auswahl aus STEP7 Hardware Katalog
CCU1 810D–CPU	6FC5 410–0AA00–0AA0	6ES7 314–1AE01–0AB0	810D/840D mit PLC314
CCU2 810D–CPU	6FC5 410–0AA01–0AA0	6ES7 314–1AE01–0AB0	810D/840D mit PLC314
CCU1 810DE–CPU	6FC5 410–0AY01–0AA0	6ES7 314–1AE01–0AB0	810D/840D mit PLC314
CCU2 810D–CPU	6FC5 410–0AX02–0AA0	6ES7 314–1AE01–0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 810DE–Light CCU1–Baugruppe mit Systemsoftware (Export)	6FC5 410–0AY00–0AA0	6ES7 314–1AE01–0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 810D CCU2 Baugruppe mit Systemsoftware (Standard)	6FC5 410–0AX02–1AA0	6ES7 315–2AF01–0AB0	810D/840D mit PLC315–2AF01
SINUMERIK 840DE NCU 561.2 ohne Systemsoftware	6FC5 356–0BB11–0AE0	6ES7 315–2AF01–0AB0	810D/840D mit PLC315–2AF01
SINUMERIK 840D NCU 571 (Exportversion)	6FC5 357–0BA10–0AE0	6ES7 314–1AE01–0AB0	810D/840D mit PLC314

2.3 Inbetriebnahme Hardwarekonfiguration der PLC-CPU

SINUMERIK 840D NCU 571 (Exportversion) mit Profibus-DP	6FC5 357-0BA11-0AE0	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00
SINUMERIK 840D NCU 571.2 (Exportversion) mit Profibus DP	6FC5 357-0BA11-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840DE NCU 571.2 ohne Systemsoftware	6FC5 357-0BB11-0AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 572	6FC5 357-0BA20-0AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 572	6FC5 357-0BA20-1AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 572	6FC5 357-0BA21-0AE0	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00
SINUMERIK 840D NCU 572	6FC5 357-0BA21-1AE0	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00
SINUMERIK 840D NCU 572.2 mit Profibus DP	6FC5 357-0BA21-1AE1	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D/DE NCU 572.2 ohne Systemsoftware	6FC5 357-0BB21-0AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D/DE NCU 572.3 ohne Systemsoftware	6FC5 357-0BB22-0AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 572 (Exportversion)	6FC5 357-0BY20-0AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 572 (Exportversion)	6FC5 357-0BY20-1AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 572 (Exportversion) mit Profibus DP	6FC5 357-0BY21-0AE0	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00
SINUMERIK 840D NCU 572 (Exportversion) mit Profibus DP	6FC5 357-0BY21-1AE0	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00
SINUMERIK 840D NCU 572.2 (Exportversion) mit Profibus DP	6FC5 357-0BY21-1AE1	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 572 mit Digitalisieren	6FC5 357-0BA24-0AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 572.2 mit Digitalisieren und Profibus DP	6FC5 357-0BA24-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D/DE NCU 572.2 ohne Systemsoftware	6FC5 357-0BB24-0AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 572 (Exportversion) mit Digitalisieren	6FC5 357-0BY24-0AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 572.2 (Exportversion) mit Digitalisieren und Profibus DP	6FC5 357-0BY24-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 573	6FC5 357-0BA30-0AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840DE NCU 573 (Exportversion)	6FC5 357-0BY30-0AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 573 mit Digitalisieren	6FC5 357-0BA31-0AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 573 (Exportversion) mit Digitalisieren	6FC5 357-0BY31-0AE0	6ES7 314-1AE01-0AB0	810D/840D mit PLC314
SINUMERIK 840D NCU 573 mit Profibus-DP	6FC5 357-0BA32-0AE1	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00

2.3 Inbetriebnahme Hardwarekonfiguration der PLC-CPU's

SINUMERIK 840D NCU 573 (Exportversion) mit Profibus-DP	6FC5 357-0BY32-0AE1	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00
SINUMERIK 840D NCU 573 mit Profibus-DP	6FC5 357-0BA33-0AE0	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00
SINUMERIK 840D NCU 573 (Exportversion) mit Profibus-DP	6FC5 357-0BY33-0AE0	6ES7 315-2AF00-0AB0	840D mit PLC315-2AF00
SINUMERIK 840D NCU 573.2 (Pentium Pro) bis 12 Achsen mit Profibus DP	6FC5 357-0BA32-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 573.2 (Pentium Pro) bis 31 Achsen mit Profibus DP	6FC5 357-0BA33-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D/DE NCU 573.2 ohne Systemsoftware	6FC5 357-0BB33-0AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D/DE NCU 573.2 Pentium II ohne Systemsoftware	6FC5 357-0BB33-0AE1	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 573.2 (Pentium Pro) für Digitalisieren mit Profibus DP	6FC5 357-0BA31-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D/DE NCU 573.2 ohne Systemsoftware	6FC5 357-0BB31-0AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 573.2 (Pentium Pro) (Exportversion) für 12 Achsen mit Profibus DP	6FC5 357-0BY32-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 573.2 (Pentium Pro) (Exportversion) für 31 Achsen mit Profibus DP	6FC5 357-0BY33-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 573.2 (Pentium Pro) (Exportversion) für Digitalisieren mit Profibus DP	6FC5 357-0BY31-1AE0	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840Di	6FC5 220-0AA00-1AA0	6ES7 315-2AF03-0AB0	840Di mit PLC315-2AF03
SINUMERIK 840Di mit PK Bus		6ES7 315-2AF03-0AB0	840Di mit PLC315-2AF03, PK-Bus
SINUMERIK 840D NCU 572.3	6FC5 357-0BB22-0AE0	Mit BESY 03.10.23: 6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 572.3	6FC5 357-0BB22-0AE0	Mit BESY 12.30.07: 6ES7 315-2AF03-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF03
SINUMERIK 840D NCU 573.3	6FC5 357-0BB33-0AE2	6ES7 315-2AF01-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF01
SINUMERIK 840D NCU 573.3	6FC5 357-0BB33-0AE2	Mit BESY 12.30.07: 6ES7 315-2AF03-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF03 (ab STEP7 V5.0 und Toolbox 05.03.05)
SINUMERIK 840D NCU 572.4	6FC5 357-0BB23-0AE0	6ES7 314-6CF00-0AB0	810D/840D mit PLC314C-2DP
SINUMERIK 840D NCU 573.4	6FC5 357-0BB34-0AE1	6ES7 314-6CF00-0AB0	810D/840D mit PLC314C-2DP
SINUMERIK 810D CCU3	6FC5 410-0AY03-0AA0	6ES7 315-2AF03-0AB0	810D/840D mit PLC315-2AF03

2.3 Inbetriebnahme Hardwarekonfiguration der PLC–CPUs

SINUMERIK 840D NCU 571.3	6FC5 357–0BB11–0AE1	6ES7 315–2AF03–0AB0	810D/840D mit PLC315–2AF03
SINUMERIK 840D NCU 561.3	6FC5356–0BB11–0AE1	6ES7 315–2AF03–0AB0	810D/840D mit PLC315–2AF03(ab STEP7 V5.0und Toolbox 05.03.05)
SINUMERIK 840D NCU 571.4	6FC5357–0BB12–0AE0	6ES7 314–6CF00–0AB0	810D/840D mit PLC314C–2 DP (ab STEP7 V5.1 SP3 und Toolbox 06.03.02)
SINUMERIK 840D NCU 561.4	6FC5356–0BB12–0AE0	6ES7 314–6CF00–0AB0	810D/840D mit PLC314C–2 DP (ab STEP7 V5.1 SP3 und Toolbox 06.03.02)
SINUMERIK 840D NCU 573.5	6FC5357–0BB35–0A E0	6ES7 317–2AJ00–0AB0	810D/840D mit PLC317–2 DP (ab STEP7 V5.2 SP1 und Toolbox 06.05.01)
SINUMERIK 840Di mit MCI2	6FC5 222–0AA02–1AA0	6ES7 317–2AJ00–0AB0	840Di mit PLC317–2 DP (ab STEP7 V5.2 SP1 und Toolbox 06.05.01)

Hinweis

Bei der SINUMERIK 810D bzw. 840D ist die SIMATIC Zeile 0 in der NC enthalten. In dieser Zeile steckt auf
Steckplatz 2 die integrierte PLC (PLC 314 bzw. PLC 315–2DP)
Steckplatz 3 eine IM 360
Steckplatz 4 die FM NCU, (bei der PLC 314 ist diese FM NCU ab NC–Softwarestand 3.5 auch zu definieren, wenn weitere MPI (K–Bus) Teilnehmer in Zeile 1 bis Zeile 3 enthalten sind (z. B. FM–Baugruppen mit K–Bus Anschluß). Die Eigenschaften der FM NCU dürfen nicht verändert werden, da sonst Prozessalarmlarme (z.B. Hilfsfunktionen) der NCU nicht mehr funktionieren.

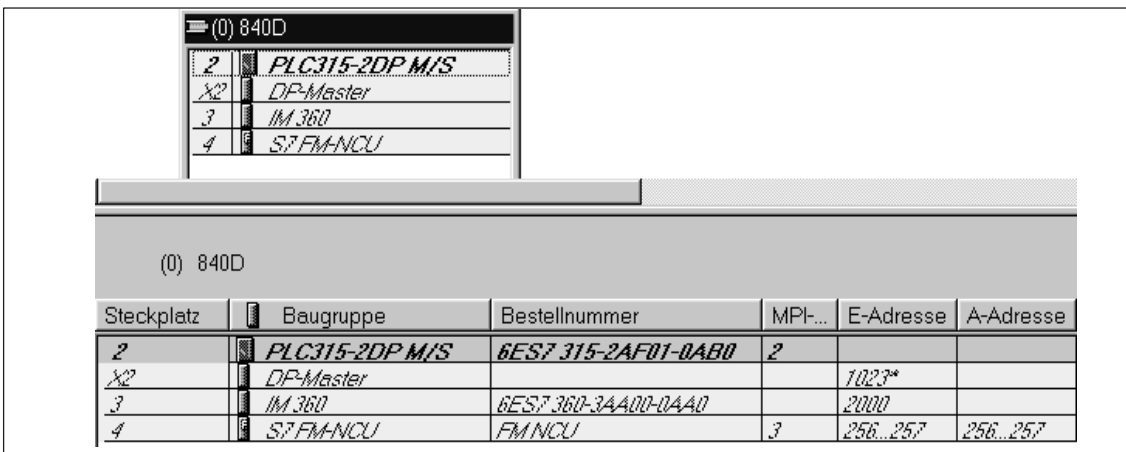
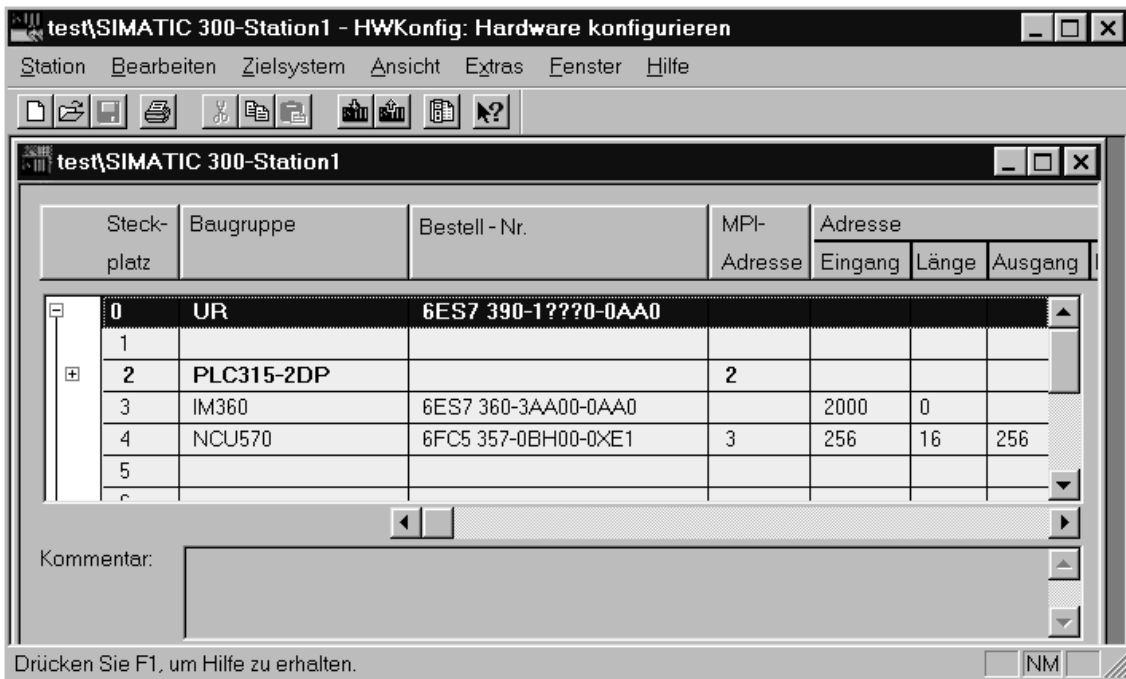


Bild 2-1 Hardwarekonfiguration der Zeile 0 bei 810D, 840D

**Maschinensteuer-
tafel Bedienhand-
gerät
Projektierung
Globaler Daten**

(gilt nur für SINUMERIK 810D bis SW 3.x und FM-NC)

Wenn eine Projektierung der Maschinensteuertafel bzw. des Bedienhandgeräts vorgenommen werden muß (Abweichung vom Standard), dann ist in dem Maschinenprojekt eine weitere SIMATIC 300 Station je Bedienkomponente einzufügen. In dieser Station ist über die Hardware-Konfiguration (HW-Konfig) in der Zeile 0 auf Platz 2 eine beliebige CPU zu bestücken. Als MPI-Adresse ist die angestrebte MPI-Adresse der Bedienkomponente einzustellen. Im SIMATIC-Manager kann dann MPI-Netz(1) markiert werden. Dann können über den Menüpunkt Extras die Globaldaten aktiviert werden. Weitere Vorgehensweise ist detailliert in der Inbetriebnahmeanleitung beschrieben.

Detaillierte Information zur Projektierung Maschinesteuertafel, Bedienhandgerät ist im Kapitel 2.6.10 dieser Beschreibung enthalten.

2.4 Inbetriebnahme PLC–Programm

2.4.1 Installation des Grundprogramms für FMNC, 810D, 840D

Vor einer Erstinbetriebnahme der NCU Komponente ist ein komplettes Umröscheln der NCU und der PLC erforderlich. Hierzu ist der Schalter S3 auf Stellung 1 und der Schalter S4 in Stellung 3 zu drehen. Danach ist ein Neueinschalten der Steuerung erforderlich. Hierdurch wird erreicht, das in der PLC eine "harte Umröschelanforderung" stattfindet. Damit ist der Speicher der PLC und auch der NC in den Grundzustand gebracht.

Installation

Ab Softwarestand 6.1 wird die Installation über ein WINDOWS konformes Setup–Programm für die Komponenten Grundprogramm, Hardwareauswahl in STEP7 (Optionspaket SINUMERIK 810D / 840D) und dem NC–Var Selektor durchgeführt. Hierzu ist das Programm Setup.exe im Basisverzeichnis der CD zu starten. Danach können die zu installierenden Komponenten ausgewählt werden. Nach der Installation ist die Grundprogramm–Bibliothek direkt von STEP 7 auswählbar (gp8x0d61, 61 ist hierbei die Haupt–Grundprogrammversion). Die konkrete Version des Grundprogramms kann unter den Objekteigenschaften der Bibliothek bzw. des Programmordners im Kommentarfeld abgefragt werden.

Ab Softwarestand 3.7 bzw. 4.2 wird die Installation über das INSTALL.BAT (INSTALL1.BAT, INSTALL4.BAT) vorgenommen (Doppelklick). Dieses Programm installiert das Grundprogramm und Zusatzdateien für die jeweilige STEP7–Version. Bei der automatischen Installation werden auch ab STEP 7 Version 3 im HW–Katalog die TYP–, GSD–und Meta–Dateien aktualisiert und ergänzt. Hiermit werden die Hardwarekomponenten der SINUMERIK für die Hardware–Projektierung unter STEP7 verfügbar. Ein Entpacken, wie unten erwähnt, ist somit nicht mehr erforderlich.

Das Grundprogramm wird als **Projekt** für die STEP7 Version 1.x

bzw. als **Bibliothek** für die STEP7 Version 2.x und deren Folgestände

in gepackter Form geliefert.

Allgemeines

Die Quellprogramme der OBs inklusive Standard–Parametrierung, die Nahtstellensymbolik und DB–Vorlagen für Bedienhandgerät und M–Dekodierung sind im SIMATIC–Projekt bzw. SIMATIC–Bibliothek des Grundprogramms beigelegt. Vor Installation des Grundprogramms muß STEP7 installiert sein.

STEP7 Version 1.x

Das Grundprogramm befindet sich im Hauptverzeichnis der Diskette als gepackte Datei mit dem Namen GP840D.EXE (bzw. auch GP810D.EXE und GPFMNC.EXE). Das Grundprogramm (GP840D.exe) ist in das Hauptverzeichnis (Root) eines Laufwerks zu kopieren (z.B. c:\) und aufzurufen. Die für das Grundprogramm notwendige Projektstruktur wird automatisch erzeugt. Der Katalogname des Grundprogramms heißt GP840Dxy.S7A. Hierbei bedeutet xy die Version des Grundprogramms.

Hinweis

Bei STEP7 Version 1 muß der GP840Dxy.S7A – Katalog im Hauptverzeichnis stehen. Ein Katalog mit dem gleichen Namen GP840Dxy.S7A ist vorher zu löschen.

**STEP7 Version 2.x,
3.x**

Das Grundprogramm befindet sich im Verzeichnis S7V2.840 bzw. S7V2.810 bzw. S7V2 der Grundprogramm–Diskette als gepackte Datei mit dem Namen GP840D.EXE. Das Grundprogramm (GP840D.exe) ist in den Unterkatalog "S7LIBS" der STEP7 Version 2 (step7_v2) bzw. deren Folgestände zu kopieren und aufzurufen. Die für das Grundprogramm notwendige Bibliotheksstruktur wird automatisch angelegt. Der Katalogname des Grundprogramms heißt GP840Dxy. Hierbei bedeutet xy die Version des Grundprogramms. Die Datei MET.EXE ist in den Basiskatalog von STEP7 zu kopieren und dort über das Dos–Fenster mit MET.EXE –O aufzurufen.

Hinweis

Der oben aufgeführte Name GP840D bezieht sich auf das Grundprogramm der SINUMERIK 840D. Bei der SINUMERIK 810D heißt das Grundprogramm GP810D, bzw. bei FMNC heißt das Grundprogramm GPFMNC. Ab Softwarestand 4.2 ist das Grundprogramm für 810D und 840D zusammengeführt. Der Name ist jetzt mit GP8x0D bezeichnet.

2.4.2 Anwendung des Grundprogramms

Für jede Anlage (Maschine) ist ein neues CPU–Programm in einem Projekt über die STEP7–Software anzulegen (z. B. "Drehma1").

Anmerkung

Die Katalogstrukturen eines Projekts und die Vorgehensweise zur Erstellung von Projekten und Anwenderprogrammen sind in der zugehörigen SIMATIC–Dokumentation enthalten.

STEP7 Version 1

Für das Maschinen–CPU–Programm ist über den Menüpunkt "Bearbeiten", "Konfiguration" eine Vernetzung zur PLC zu aktivieren. Dieses geschieht über das Menü "Dienste", "Parametrieren" und anschließender Auswahl der MPI–Parameter.

Standard:

- "vernetzt"
- "MPI Subnetznummer = 0"
- "CPU–MPI Adr = 2"

2.4 Inbetriebnahme PLC–Programm

In das CPU–Programm für die maschinenspezifischen Programmdateien sind:

1. Die Bausteine des Grundprogramms (FCs, FBs, DBs, OBs, SFCs, SFBs und UDTs und SDB 210) zu kopieren (Menü "Datei", "Projekt verwalten" im Step7 Programmierer). Der SDB 210 ist nur bei 810D und FM–NC vorhanden.
2. Weiterhin ist die Datei GPOB840D.AWL (bzw. GPOB810D.AWL oder GPOBFMNC.AWL) und gegebenenfalls die weiteren AWL–Dateien aus dem Grundprogramm katalog in dieses CPU–Programm zu kopieren. Die in dieser Datei vorhandenen OBs sind die Basis für das Anwenderprogramm mit den zugehörigen Grundprogramm–Aufrufen. Vorhandene Anwenderbausteine sind als AWL–Dateien in das neu angelegte CPU–Programm (Katalogname CPU1.S7D) hineinzukopieren und zu compilieren.
3. Weiterhin ist es empfehlenswert auch die symbolischen Namen aus dem Grundprogramm–Projekt mit dem Symboleditor zu übertragen.

STEP7 Version 2

Das Kopieren der Grundprogramm bausteine erfolgt über den SIMATIC–Manager mit Datei / Oeffnen / Bibliothek

Aus der Bibliothek müssen folgende Teile kopiert werden:

AP–off: FCs, FBs, DBs, OBs, SFC, SFB, UDT und der SDB–Container.

Im SDB–Container ist für 810D und FM–NC der SDB 210 enthalten.
Der SDB–Container existiert auch nur für diese Steuerungsvarianten.

die Source_files (SO):

GPOB810D bzw. GPOB840D bzw. GPOBFMNC
gegebenenfalls MDECLIST, BHG_DB und weitere

die Symboltabelle (SY).

Kompatibilität zu-STEP7

Es sind keine Abhängigkeiten des Grundprogramms (auch ältere Versionen des Grundprogramms) zu den derzeit gültigen STEP 7–Versionen vorhanden (STEP 7 Version 1 bis Version 3).

2.4.3 Versionskennzeichnungen

Grundprogramm

Die Version des Grundprogramms inklusive Steuerungstyp wird im Versionsbild des MMC ab dem Softwarestand 4 (NCK, PLC) angezeigt.

In früheren Versionen des Grundprogramms ist im Datenbaustein DB 17 auf dem Daten–Doppelwort DBD 0 die PLC–Version hinterlegt. Als Datenformat für den Status dieses Doppelworts muß eine HEX–Zahl eingestellt werden. Bei der Version 3.2 ergibt sich als Beispiel folgende Anzeige:

DB17.DBD0: 0332_0100

Hierbei ist der Versionsstand in den Anzeige–Dekaden 3 und 4 (fett markiert) enthalten. Die beiden linksbündigen Dekaden beinhalten den Steuerungstyp dieses Grundprogramms. Die restlichen Dekaden beinhalten eine Entwicklungskennzeichnung.

Der Steuerungstyp ist folgendermaßen verschlüsselt:

Linksbündige Dekade von DB17.DBD0 (Byte 0)	Steuerungstyp
01	FM–NC
02	SINUMERIK 810D
03	SINUMERIK 840D (571, 572, 573)
04	SINUMERIK 840Di

Anwender–programm

Ab dem Softwarestand 4 kann der Anwender seine eigene PLC–Anwenderprogramm Versionskennzeichnung auch auf dem MMC darstellen.

Hierzu ist in einem beliebigen Datenbaustein ein Datum vom Datentyp String mit max. 54 Zeichen zu definieren. Als Inhalt kann ein beliebiger Text stehen. Die Parametrierung auf diesen String erfolgt über einen Zeiger am FB 1. Hierzu muß der Datenbaustein symbolisch definiert sein.

Siehe hierzu Bausteinbeschreibung FB 1.

2.4.4 Maschinenprogramm

Das Maschinenprogramm wird durch den Maschinenhersteller erstellt unter Zuhilfenahme der Bibliotheksroutinen des Grundprogramms. Im Maschinenprogramm sind die logischen Verknüpfungen und Abläufe der Maschine enthalten. Weiterhin werden die Nahtstellensignale zur NC bedient. Komplexere Kommunikationsfunktionen zur NC (z.B. NC–Daten lesen, schreiben, Werkzeugverwaltungs–Quittungen, usw. werden über FC, FB des Grundprogramms angestoßen und ausgeführt). Das Maschinenprogramm kann in unterschiedlichen Erstellungssprachen (z.B. AWL, KOP, FUP, S7 HIGRAPH, S7GRAPH, SCL) erstellt werden. Das komplette Maschinenprogramm muß in der richtigen Reihenfolge erstellt und kompiliert sein. Das bedeutet, dass Bausteine, die von anderen Bausteinen aufgerufen werden, generell vor diesen Bausteinen kompiliert werden müssen. Wenn diese aufgerufenen Bausteine nachträglich im Zuge der Programmentwicklung in der Schnittstelle (VAR_INPUT, VAR_OUTPUT, VAR_IN_OUT, VAR) geändert werden, dann sind auch der rufende Baustein und alle damit verbundenen Bausteine anschließend zu kompilieren. Diese Vorgehensweise gilt sinngemäß auch für Instanz–Datenbausteine für FBs. Wenn diese Reihenfolge nicht eingehalten wird, treten ansonsten Zeitstempel–Konflikte bei der Rückübersetzung in STEP7 auf. Somit ist die Rückübersetzbarkeit der Bausteine nicht gewährleistet und bereitet unter anderem auch Probleme bei der Funktion "Status Baustein". Es ist außerdem empfehlenswert, die im Kontaktplan oder in Einzelanweisung (inkrementeller Modus) erstellten Bausteine in ASCII–AWL durch den STEP7 Editor zu generieren.

2.4.5 Datensicherung

Die PLC–CPU speichert keine symbolischen Namen mit ab, sondern nur die Datentypbeschreibungen der Bausteinparameter (VAR_INPUT, VAR_OUTPUT, VAR_IN_OUT, VAR) und die Datentypen der globalen Datenbausteine. Ohne das zugehörige Projekt für diese Maschine kann somit keine vernünftige Rückübersetzung stattfinden (z.B. bei der Funktion Status Baustein oder bei nachträglich notwendigen Änderungen der PLC–CPU–Programme). Es ist deshalb erforderlich, das STEP7–Projekt welches sich in der PLC–CPU befindet, an der Maschine aufzubewahren. Für einen Servicefall ist das eine große Hilfe und spart Zeit und Ärger. Wenn das STEP7–Projekt vorhanden ist und nach den obigen Regeln erstellt wurde, kann an dieser Maschine in der PLC–CPU symbolisch gearbeitet werden. Gegebenfalls sind auch die Quell–Programme der Maschine als AWL–Dateien mit zu hinterlegen für eine eventuell notwendige Hochrüstung.

Als Minimum sollten die Quellprogramme aller Organisationsbausteine und auch aller Instanz–Datenbausteine vorhanden sein.

2.4.6 PLC Serien Inbetriebnahme, PLC Archive:

Nach dem Laden der Bausteine in die PLC CPU kann über die Bedienoberfläche MMC ein Serien–Archiv erzeugt werden zur Datensicherung an der Maschine. Die Datensicherung soll direkt nach dem Laden der Bausteine im PLC Stop Zustand erfolgen um Konsistenz der Daten zu erreichen. Diese Datensicherung ersetzt nicht die Sicherung des SIMATIC–Projektes, da im Serien–Archiv nur Binärdaten abgespeichert werden. Hier stehen z.B. keine symbolischen Informationen zur Verfügung. Weiterhin werden keine CPU–DBs (SFC 22 DBs) und in der CPU erzeugte SDBs gesichert.

Ab der Toolbox 06.03.03 und der STEP 7 Version 5.1 kann das PLC–Serienarchiv direkt aus dem passenden SIMATIC–Projekt erzeugt werden. Hierzu ist in STEP 7 unter dem Menüpunkt “Extras” → “Einstellungen” der Tabulator “Archivieren” auszuwählen. Dort ist ein Eintrag “SINUMERIK (*.arc)” enthalten, der ausgewählt werden muss zum Erzeugen eines Serien–Inbetriebnahme–Files. Nach Auswahl dieses Archivs wird der Menüpunkt “Datei” → “Archivieren” angewählt. Nach entsprechender Auswahl wird das Serien–Archiv erzeugt. Falls das Projekt mehrere Programme enthält, kann der programmpfad ausgewählt werden. Für den ausgewählten Programmpfad wird das Serienarchiv angelegt. Es werden alle Bausteine in das Archiv aufgenommen, die in dem Programmpfad enthalten sind, ausser CPU–DBs (SFC 22 DBs).

Automatisierung:

Die Erzeugung des Serienarchivs ist auch automatisierbar (Vergleichbar mit der Kommandoschnittstelle von STEP 7, ab Version 5.1). Diese Erzeugung stellt eine Erweiterung der Kommandoschnittstelle dar.

Folgende Funktionen stehen in dieser Erweiterung zur Verfügung:

Die Funktionen (hier mit VB–Script dargestellt) sind erst nach Aufruf von Serverinstanzierungen und Magic–Aufruf verfügbar:

```
Const S7BlockContainer = 1138689, S7PlanContainer = 17829889
```

```
Const S7SourceContainer = 1122308
```

```
set S7 = CreateObject("Simatic.Simatic.1")
```

```
rem Kommandoschnittstelle von STEP7 instanzieren
```

```
Set S7Ext = CreateObject("SimaticExt.S7ContainerExt")
```

```
Call S7Ext.Magic("")
```

Funktionen:

```
Function Magic(bstrVal As String) As Long
```

```
Function MakeSerienIB(FileName As String, Option As Long, Container As S7Container) As Long
```

Beschreibungen:

```
Function Magic(bstrVal As String) As Long
```

über Aufruf wird Zugang zu bestimmten Funktionen erreicht. Die Funktion muss nach Serverinstanzierung einmalig aufgerufen werden. Der Wert von bstrVal kann leer sein. Hiermit wird die korrekte Step7 Version und Path Angabe in Autoexec geprüft. Bei Rückgabe von 0 sind die Funktionen freigeschaltet.

Rückgabe (–1) = falsche Step7 Version

Rückgabe (–2) = kein Eintrag in Autoexec.bat

```
Function MakeSerienIB(FileName As String, Option As Long, Container As S7Container) As Long
```

2.4 Inbetriebnahme PLC–Programm

Parameter Option:

0: normaler SerienIB File mit Urlöschen

Bit 0 = 1: SerienIB File ohne Urlöschen. Wenn SDBs im Projekt sind, ist diese Option nicht wirksam. Es wird dann immer ein Urlöschen durchgeführt.

Bit 1 = 1: SerienIB File mit PLC Neustart (wird unterstützt ab MMC SW–Stand 6.2)

RückgabeWert:

0 = OK

–1 = Funktion nicht verfügbar, Funktion Magic vorher aufrufen

–2 = Filename nicht erzeugbar

–4 = Parameter Container ungültig oder BausteinContainer leer

–5 = interner Fehler (Speicheranforderung durch Windows abgelehnt)

–6 = interner Fehler (Problem im STEP7 Projekt)

–7 = Schreibfehler beim Erzeugen des SerienIB Files (z. B. Diskette voll)

Nutzung im Script:

```
If S7Ext.Magic("") < 0 Then
  Wscript.Quit(1)
End If
Set Proj1 = s7.Projects("neu")
set S7Prog = Nothing
Set s7prog = Proj1.Programs.Item(1) 'wenn es nur ein Programm gibt
For i = 1 to S7Prog.Next.Count
  Set Cont = S7Prog.Next.Item(i)
  ' Bausteincontainer prüfen
  If (Cont.ConcreteType = S7BlockContainer) Then
    Exit For
  End if
Next
Fehler = S7Ext.MakeSerienIB("f:\dh\arc.dir\PLC.arc", 0, Cont)'Jetzt Fehlerauswertung
```

2.4.7 Softwarehochrüstung

Software–hochrüstung

Bei jeder PLC– bzw. NCK–Softwarehochrüstung ist ein Urzustand der PLC herzustellen. Dieser Urzustand kann über das Urlöschen der PLC erfolgen. Bei diesem Urlöschen werden alle vorhandenen Bausteine gelöscht.

Im Regelfall ist bei einem neuen NC–Softwarestand das neue Grundprogramm mit einzubinden. Hierzu ist die Übertragung der Grundprogrammbausteine in das Anwenderprojekt erforderlich. Hierbei sollten keine OB 1, OB 40, OB 100, der FC 12 und auch der DB 4 nicht mit übertragen werden, wenn diese Bausteine sich schon im Anwenderprojekt befinden. Diese vorgenannten Bausteine sind evtl. vom Anwender verändert worden. Das neue Grundprogramm ist mit dem Anwenderprogramm zusammenzubinden. Hierzu ist folgende Vorgehensweise zu beachten:

1. Vor dem Kopieren des Grundprogramms von allen Anwender–Bausteinen die Text– bzw. Quell–Datei generieren.
2. Dann die neuen Grundprogrammbausteine in dieses Maschinenprojekt kopieren (Beschreibung siehe Kapitel "Anwendung des Grundprogramms")
3. Danach sind alle Anwenderprogramme *.awl in korrekter Reihenfolge neu zu übersetzen! (siehe auch Kapitel "Maschinenprogramm").
Dieses neu compilierte Maschinenprogramm ist dann mit STEP7 in die PLC–CPU zu laden.

Im Normalfall reicht jedoch ein neues übersetzen der Organisationsbausteine (OB) und der Instanz–Datenbausteine des Maschinenprogramms aus. D.h. Es brauchen auch nur Quellen für die Organisationsbausteine und die Instanz–Datenbausteine erzeugt werden (vor der Hochrüstung).

Urlöschen

Das Urlöschen der PLC ist in der Inbetriebnahmeanleitung beschrieben. Durch dieses Urlöschen wird jedoch nicht der Diagnosepuffer und auch nicht die Teilnehmeradresse am MPI–Bus gelöscht. Eine weitere Vorgehensweise des Urlöschens ist unten beschrieben. Dieses Urlöschen ist dann anzuwenden, wenn die normale Urlöschroutine versagt.

Die Vorgehensweise hierzu ist:

Nr.	Handlung	Wirkung
1	Steuerung ist ausgeschaltet	
2	PLC–Schalter Stellung 3 (MRES) und Steuerung wieder einschalten oder Hardware–Reset,	LED mit der Beschriftung PS blinkt langsam
3	PLC–IBN–Schalter in Stellung 2 (STOP) einschalten, dann wieder in die Stellung 3 schalten.	Es erfolgt ein schnelleres Blinken der LED PS
4	PLC–IBN–Schalter in Stellung 2 oder 0 schalten	

NC–Variablen

Für jeden NC–Softwarestand (auch ältere Versionen) kann der neueste NC–VAR–Selektor verwendet werden. Für ältere NC–Softwarestände können die Variablen auch aus der neuesten Gesamtliste selektiert werden. Der Informationsinhalt im DB 120 (Default DB für Variablen) ist nicht abhängig vom Softwarestand. D. h. Selektierte Variable in einem älteren Softwarestand müssen bei einer Softwarehochrüstung nicht neu selektiert werden.

2.4.8 Peripheriebaugruppen (FM–, CP–Baugruppen)

Für die komplexeren Peripherie–Baugruppen werden in der Regel Zusatzpakete zu STEP7 benötigt. In diesen Zusatzpaketen werden zum Teil in einer STEP7 Bibliothek Unterstützungsbausteine (FC, FB) mitgeliefert. Diese Bausteine beinhalten Funktionen zum Betrieb der jeweiligen Baugruppe. Diese Funktionen werden vom Anwenderprogramm parametrierung und aufgerufen. In vielen Fällen sind die FC–Nummern der Hantierungsbausteine für die CP–, FM–Baugruppe im Nummernbereich des Grundprogramms von FM–NC, 810D, 840D vorgesehen.

Was kann man bei diesen Konflikten tun?

Die Baustein–Nummern des Grundprogramms müssen unverändert bleiben. Die Baustein–Nummern der benötigten Hantierungsbausteine können auf freie Nummern über STEP7 umbenannt werden. Diese neuen Bausteine (neue FC–Nummern) werden dann im Anwenderprogramm mit der für die Funktion notwendigen Parametrierung aufgerufen.

2.4.9 Fehler–Beseitigung

Dieser Abschnitt soll Hinweise zu Problemfällen und deren Beseitigung bzw. auch Ursachen geben, bevor ein Hardwaretausch erfolgt.

Tabelle 2-1 Fehler, Ursache/Beschreibung und Abhilfe

Ifd. Nr. Fehlerhinweis	Fehler	Ursache/Beschreibung	Abhilfe
1	Keine Verbindung über MPI zur PLC.	Das MPI–Kabel ist nicht gesteckt oder defekt. Möglicherweise ist auch die STEP7 Software für die MPI–Karte nicht richtig konfiguriert.	Versuch: Mit dem PG im STEP7 Editor über die Verbindung "Direct_PLC" ankoppeln. Hierbei müssen einige Teilnehmeradressen eingeblendet werden. Fehlen die, dann MPI–Kabel defekt/nicht gesteckt. In den Windows 95 Versionen von STEP7 ist die Hardware über die Systemsteuerung zu prüfen, bzw. ist auch die PC/PG Schnittstellenkonfiguration zu prüfen.
2	Trotz Urlöschen der PLC ist kein Zugriff zur PLC möglich.	Ein Systemdatenbaustein SDB 0 wurde mit einer geänderten MPI–Adresse geladen. Hierdurch tritt ein MPI–Buskonflikt wegen doppelt verbogener Adressen auf	Alle MPI–Kabel zu anderen Komponenten trennen. Mit dem PG die Verbindung "Direct_PLC" aufbauen. Durch Taufe der MPI–Adresse die MPI–Adresse korrigieren.
3	Alle 4 LEDs der PLC blinken (DI–Katastrophe)	Ein Systemfehler in der PLC ist aufgetreten. Maßnahmen: Zur genaueren Analyse des Systemfehlers ist der Diagnosepuffer der PLC auszulesen. Hierzu ist die PLC zuerst in den Stopzustand zu bringen (z.B. Schalter S4 auf Stellung 2. Anschließend ist ein Hardware–Reset erforderlich. Danach kann mit STEP 7 der Diagnosepuffer ausgelesen werden. Die Informationen aus dem Diagnosepuffer sind der Hotline / Entwicklung zu melden. Wenn nach dem Hardwarereset zusätzlich ein Urlöschen angefordert wird, ist erst das Urlöschen durchzuführen. Anschließend kann dann im Stopzustand der Diagnosepuffer gelesen werden.	Nach Reset bzw. nach Neuladen des PLC–Programms läuft das System unter Umständen normal weiter. In jedem Fall ist der Diagnosepuffer der Entwicklung zur Verfügung zu stellen.

2.5 Ankopplung der PLC-CPU's an FM-NC, 810D, 840D

Allgemeines

Als PLC wird für alle Systeme die AS 300 Familie verwendet. Der Unterschied bei den verschiedenen NCU Varianten besteht im wesentlichen in der Art der Ankopplung. Bei 840 D und 810D ist die PLC 314 CPU (Anwender-Speicherausbau bis 128 kByte) bzw. PLC 315-2 DP (Anwender-Speicherausbau bis 288 kByte) als Submodul in die NC-Einheit integriert, während die FM-NC als FM im AS 314-System bzw. AS 315 (-2DP) eingesetzt wird. Die PLC / CPU 315-2 DP unterstützt zusätzlich dezentrale Peripherie am Profibus (L2DP). Die jeweiligen Leistungsdaten der PLC-CPU's sind obiger Tabelle bzw. dem Katalog FT70 zu entnehmen.

2.5.1 Eigenschaften der PLC CPU's

Die SINUMERIK 810D / 840D / 840Di PLC-CPU's sind abgeleitet von Standard SIMATIC CPU's der S7-300 Familie. Im Regelfall besitzen sie dadurch gleiche Funktionalität. Die Abweichungen sind in obiger Tabelle dargestellt. Durch das teilweise unterschiedliche Speicherkonzept gegenüber der S7 CPU sind bestimmte Funktionen nicht vorhanden (z.B. Bausteine auf Memory Card, Projekt auf Memory Card)

Hinweis

Bei den aktuellen SIMATIC CPU's wird bei Auslösen des PLC Stops über Softwarebedienung kein automatisches Anstarten der PLC nach Spannungsausfall und -Wiederkehr durchgeführt. Hierbei verbleibt die PLC aus Sicherheitsgründen im Stoppzustand mit entsprechendem Diagnoseeintrag. Ein Starten der PLC ist nur möglich über Softwarebedienung "Neustart ausführen" oder durch Betätigen des Schalters in "Stop" und anschließenden "RUN". Dieses Verhalten ist auch in den aktuellen Versionen der SINUMERIK PLC's enthalten

2.5.2 Nahtstelle bei 810D und 840D mit integrierter PLC

Physikalische Nahtstellen

Als integrierte PLC ergibt sich bei 810D und 840D die Möglichkeit, den Austausch der Signale zwischen NCK und PLC direkt über ein Dual-Port-RAM vorzunehmen (Bild 2-2).

Austausch mit Bedientafelfront und MSTT

Der Datenaustausch mit der Bedientafelfront (BT), Maschinensteuertafel (MSTT) und Bedienhandgerät (BHG) erfolgt bei der 840D in der Regel über die Bedientafelfront-Schnittstelle (BTSS¹), wobei das COM-Modul den Datentransport durchführt.

Alle aufgeführten Geräte lassen sich bei der 840D aber auch an der MPI-Schnittstelle betreiben. Bei der 810D erfolgt der Datenaustausch mit der Bedientafelfront (BT), Maschinensteuertafel (MSTT) und Bedienhandgerät (BHG) nur über die MPI-Schnittstelle.

Das Programmiergerät wird über die MPI-Schnittstelle (Multi-Point-Interface) direkt an die PLC angeschlossen.

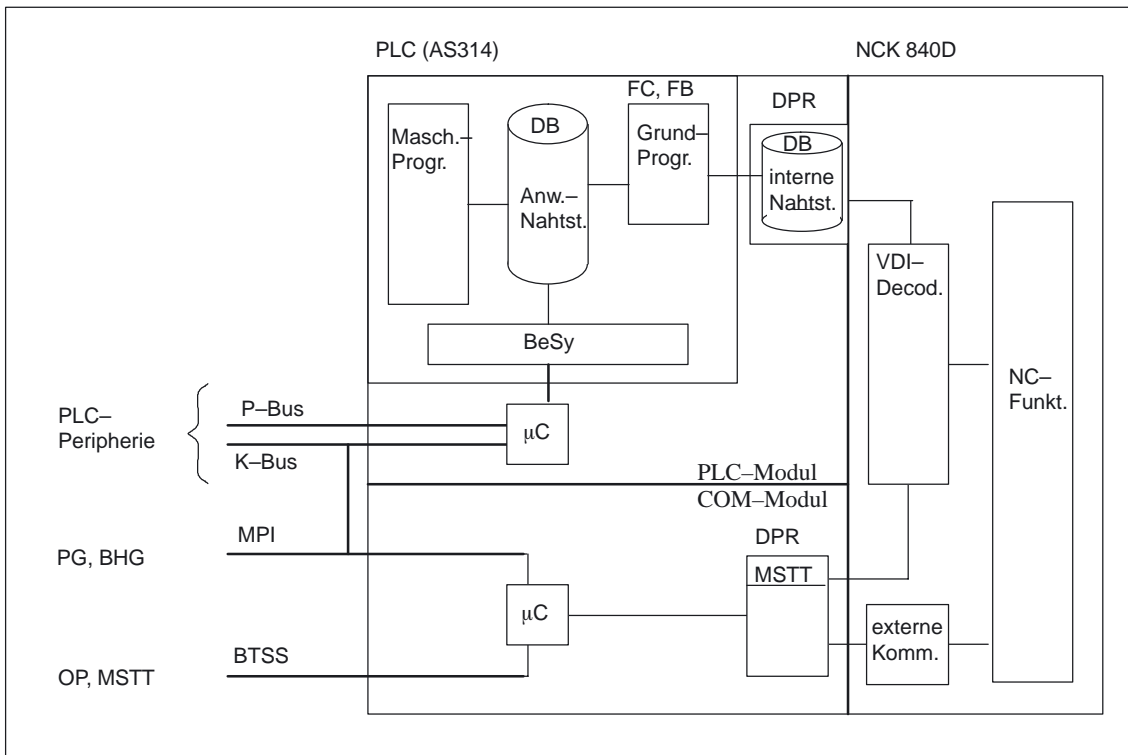


Bild 2-2 NCK/PLC-Kopplung bei 810D, 840D (integrierte PLC)

1) BTSS = Bedientafelfront-Schnittstelle

Nahtstelle NCK/PLC

Der Datenaustausch NCK/PLC (siehe Bild 2-2) wird auf PLC-Seite vom Grundprogramm organisiert. Die von der NC im internen DPR ¹⁾ abgelegten **Statusinformationen** (wie z.B. "Programm läuft") werden vom Grundprogramm am Zyklusanfang (OB 1) in Datenbausteine kopiert, auf die der Anwender dann zugreifen kann (Anwendernahtstelle). Die vom Anwender in die Nahtstellen-DBs eingetragenen **Steuersignale** an die NC (z.B. NC-Start) werden ebenso am Zyklusanfang an den NC übertragen.

Die abhängig vom Werkstückprogramm an die PLC übergebenen **Hilfsfunktionen** werden zunächst alarmgesteuert vom Grundprogramm ausgewertet und dann am Anfang vom OB 1 an die Anwendernahtstelle übergeben. Sind im betreffenden NC-Satz Hilfsfunktionen enthalten, die eine Unterbrechung der NC-Bearbeitung erfordern (z.B. M06 für Werkzeugwechsel), wird die Decodierung in der NC vom Grundprogramm zunächst für eine PLC-Zykluszeit angehalten. Der Anwender kann dann über das Nahtstellensignal "Einlesesperre" die Decodierung so lange anhalten, bis z.B. der Werkzeugwechsel abgeschlossen ist. Sind dagegen im betreffenden NC-Satz nur Hilfsfunktionen enthalten, die keine Unterbrechung der Decodierung erfordern (z.B. M08 für Kühlmittel Ein), so wird die Übergabe dieser "schnellen" Hilfsfunktionen direkt im OB 40 quittiert, so daß die Decodierung von der Übergabe an die PLC nur unwesentlich beeinflusst wird.

Die vom NCK übergebenen **G–Funktionen** werden ebenfalls alarmgesteuert ausgewertet und quittiert, dann jedoch direkt an die Anwendernahtstelle übergeben. Wird eine G–Funktion an mehreren Stellen im PLC–Programm ausgewertet, können sich Unterschiede in der Information der G–Funktion innerhalb eines PLC–Zyklus ergeben.

Bei **NC–Aktionen**, die von der PLC aus angestoßen und parametrierbar werden (z.B. das Verfahren von konkurrierenden Achsen), erfolgt der Anstoß und die Parametrierung nicht über Nahtstellen–DBs, sondern über FCs und FBs. Die zu den NC–Aktionen gehörenden FCs werden zusammen mit dem Grundprogramm ausgeliefert. Die jeweils benötigten FCs und FBs müssen vom Anwender geladen und in dem PLC_Programm des Maschinenherstellers (Maschinenprogramm) aufgerufen werden. Eine Übersicht der Bausteine FC, FB und DB getrennt nach Basisfunktion und erweiterter Funktion ist im Kapitel 6.4 zu finden.

Nahtstelle OP/PLC

Der Datenaustausch OP/PLC erfolgt über den seriellen Bus OP/NC, COM–Modul und K–Bus. Das COM–Modul überträgt die Daten unverändert vom einem Bus–Segment in das andere. Er setzt lediglich die Baud–Rate um. Das OP ist immer der aktive Partner (Client) und die PLC immer der passive Partner (Server). Die vom OP angeforderten bzw. übergebenen Daten werden vom PLC–Betriebssystem aus dem Nahtstellenbereich OP/PLC ausgelesen bzw. in ihn eingetragen (Zeitpunkt: Zykluskontrollpunkt). Aus PLC–Anwendersicht verhalten sie sich wie E–/A–Signale.

Nahtstelle MSTT/PLC Nahtstelle BHG/PLC (nur 840D)

Der Datenaustausch MSTT/PLC, BHG/PLC erfolgt über den seriellen Bus MSTT, BHG/NC, COM–Modul und NCK. Vom NCK werden die MSTT, BHG–Signale in das interne NC–/NCK–DPR abgelegt bzw. von ihm abgeholt. Auf PLC–Seite übernimmt das Grundprogramm den Austausch mit der Anwendernahtstelle. Über die Parameter des Grundprogramms werden die Operandenbereiche (z.B. E/A) und die Anfangsadressen festgelegt.

1) DPR = Dual–Port–RAM

Nahtstelle MSTT/PLC Nahtstelle BHG/PLC (810D)

Der Datenaustausch MSTT/PLC, BHG/PLC erfolgt über die MPI–Nahtstelle der PLC. Es wird hierfür der Dienst Kommunikation mit Globaldaten (GD)¹⁾ verwendet (Siehe hierzu STEP7 Benutzerhandbuch). Das PLC–Betriebssystem übernimmt den Transfer der Signale von und zur Anwendernahtstelle. Über das STEP7–Projektierwerkzeug **Communication–Configuration** werden neben den GD–Parametern auch die Operandenbereiche (z.B. E/A) und deren Anfangsadressen festgelegt. Ab Softwarestand 2.2 ist der Datenaustausch wie bei 840D möglich.

2.5.3 PLC–Nahtstelle bei FM–NC

Physikalische Nahtstelle

Die FM–NC verhält sich wie ein AS–300–FM (Function–Modul) mit K–Bus–Anschluß. Der Datenaustausch zwischen der AS–300–CPU und der FM–NC kann somit über P–Bus und über K–Bus erfolgen (Bild 2–3).

Der Datenaustausch mit der Bedien- und Maschinensteuertafel erfolgt über die MPI-Schnittstelle der AS 300-CPU, wobei AS-CPU und die FM-CPU von außen gesehen jeweils direkt angesprochen werden.

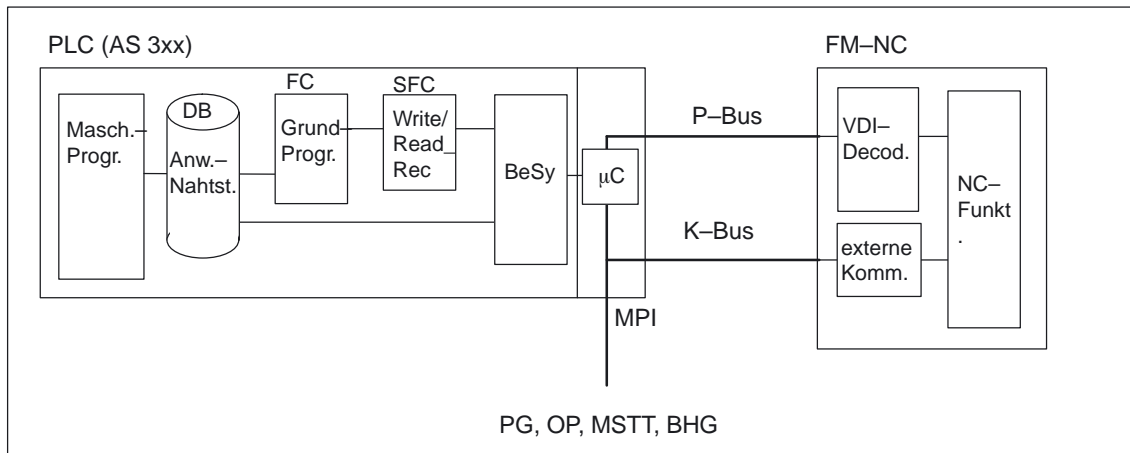


Bild 2-3 NC/PLC-Kopplung bei FM NC

Nahtstelle NCK/PLC

Aus Anwendersicht ist die Nahtstelle zum NCK identisch wie bei 840D.

Nahtstelle OP/PLC

Der Datenaustausch OP/PLC erfolgt direkt über die MPI-Nahtstelle der PLC. Das OP ist wie bei SINUMERIK 840D immer der aktive Partner (Client) und die PLC immer der passive Partner (Server). Die vom OP angeforderten bzw. übergebenen Daten werden auch hier vom PLC-Betriebssystem aus dem Nahtstellenbereich OP/PLC ausgelesen bzw. in ihn eingetragen.

Nahtstellen MSTT/PLC sowie BHG/PLC

Der Datenaustausch MSTT/PLC sowie BHG/PLC erfolgt ebenfalls über die MPI-Nahtstelle der PLC. Es wird für beide Kopplungen der Dienst Kommunikation mit Globaldaten (GD)¹⁾ verwendet (Siehe hierzu STEP7 Benutzerhandbuch). Das PLC-Betriebssystem übernimmt den Transfer der Signale von und zur Anwendernahtstelle. Über das STEP7-Projektierwerkzeug **Communication-Configuration** werden neben den GD-Parametern auch die Operandenbereiche (z.B. E/A) und deren Anfangsadressen festgelegt.

1) IK (GD) = Implizite Kommunikation (Globale Daten)

2.5.4 Diagnosepuffer der PLC

Allgemeines

Im Diagnosepuffer der PLC (auslesbar mit STEP 7) werden Diagnoseinformationen des PLC Betriebssystems eingetragen. Weiterhin werden durch das Grundprogramm und die Funktion Alarme / Meldungen über den FC 10 Einträge in den Diagnosepuffer vorgenommen. Hier sollen ein paar Hinweise zur Interpretation der Alarme / Meldungen im Diagnosepuffer, die vom Grundprogramm erzeugt wurden, gegeben werden. Diese Alarme/Meldungen haben keinen erklärenden Text als Diagnosepuffer-Eintrag.

**Alarmer /
Meldungen**

Im Diagnosepuffer ist als erstes die Ereignis-ID zu interpretieren. Das Grundprogramm erzeugt in den ersten beiden Dekaden der Ereignis-ID folgende Zahlenkombinationen:

A1 : Alarm gesetzt
A0 : Alarm gelöscht
B1 : Meldung gesetzt
B0 : Meldung gelöscht

Die beiden folgenden Dekaden der Ereignis-ID entsprechen den beiden linken Dekaden der Alarm / Meldenummer. Diese 2 dekadige Nummer der Ereignis-ID ist von dem angezeigten Hexwert dezimal umzurechnen. Zusätzlich ist das Feld Info 1/2/3 mit auszuwerten. Hierbei sind nur die unteren 2 Dekaden von Info 1 und Info 3 gültige Informationen zur Meldenummer. Die Zahlen in Info 1/2/3 sind jeweils Hexwerte und müssen für das Zusammensetzen der Meldenummer dezimal umgerechnet werden. Hierbei stammen die mittleren Dekaden aus Info1 und die rechten beiden Dekaden aus Info3.

(z.B. Ereignis-ID = B133, Info 1/2/3 = 2900 0 9 ist eine gesetzte Meldung mit der Nummer 510009).

Die Bedeutung der Meldenummer ist durch den Maschinenhersteller festgelegt. Nur bei den beiden rechten Dekaden der Ereignis-ID mit Hexwert 28, 29 handelt es sich um einen Fehler, der durch das Grundprogramm erzeugt wird. Die im Diagnosepuffer stehenden Meldungen können über MMC mit zugehörigen Meldetexten abgelesen werden.

2.6 Struktur der Nahtstelle

Nahtstelle Datenbausteine

Die PLC–Anwendernahtstelle ist bei 840D, 810D und FM–NC bis auf das Mengengerüst identisch. Aufgrund der Vielzahl der Signale ist die Abbildung in Nahtstellen–DBs notwendig. Aus PLC–Programmsicht sind dies globale DBs. Das Grundprogramm erzeugt diese DBs beim Systemanlauf anhand von aktuellen NC–Maschinendaten (Anzahl der Kanäle, Achsen etc.). Dies hat den Vorteil, daß nur soviel PLC–RAM belegt wird, wie für die aktuelle Maschinenkonfiguration benötigt wird.

2.6.1 Nahtstelle PLC/NCK

Allgemeines

Die Nahtstelle PLC/NCK wird einerseits durch eine Datenschnittstelle und andererseits durch eine Funktionsschnittstelle gebildet. In der Datenschnittstelle sind Status– und Steuersignale, Hilfs– und G–Funktionen enthalten, während über die Funktionsschnittstelle Aufträge von der PLC an den NCK übergeben werden.

Datenschnittstelle

Die Datenschnittstelle wird in folgende Gruppen unterteilt:

- NCK–spezifische Signale
- BAG–spezifische Signale
- Kanal–spezifische Signale
- Achs–/Spindel–/Antriebsspezifische Signale

2.6 Struktur der Nahtstelle

**Funktions-
schnittstelle**

Die Funktionsschnittstelle wird durch FBs und FCs gebildet. Bild 2-4 zeigt die generelle Struktur der Nahtstelle zwischen PLC und NCK.

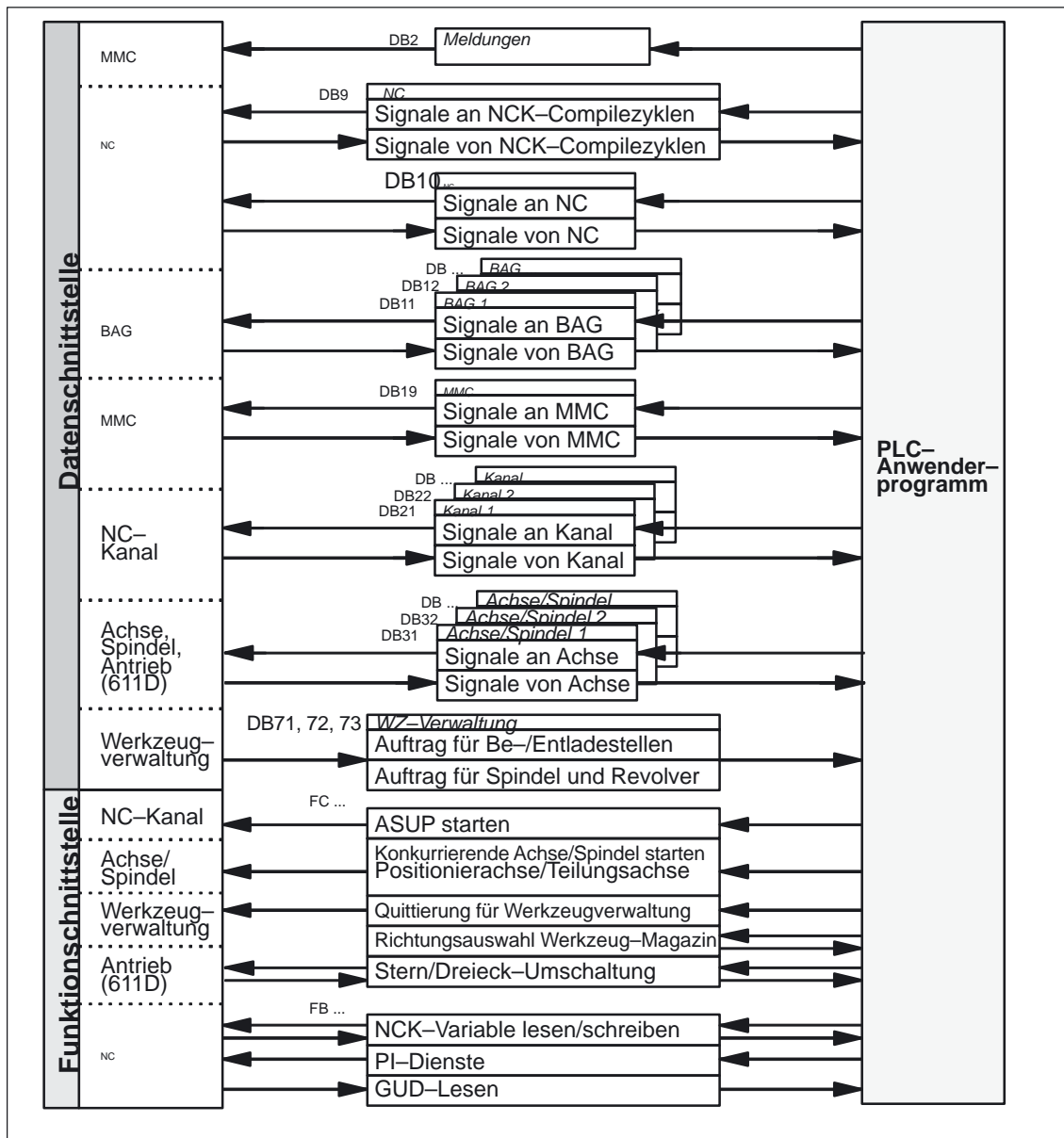


Bild 2-4 Nahtstelle PLC/NCK

**Compilezyklen-
Signale**

Neben den standardmäßig vorhandenen Signalen zwischen PLC und NCK wird bei Bedarf ein Nahtstellen-DB für Compile-Zyklen erzeugt (DB 9). Die zugehörigen Signale, die abhängig von den jeweiligen Compilezyklen sind, werden zyklisch zu Beginn des OB 1 übertragen.

Signale PLC/NC

In die Gruppe der Signale von PLC an NC fallen (Bild 2-5):

- Signale für die Beeinflussung der digitalen und analogen E-/A-Signale der NC
- Schlüsselschalter- und Not-Aus-Signale

Signale NC/PLC

In die Gruppe der Signale von NC an PLC fallen:

- Istwerte der digitalen und analogen E-/A-Signale der NC
- Bereitschafts- und Statussignale der NC

Weiterhin sind hier auch die Handradanwahlsignale und die Kanal-Statussignale vom MMC abgelegt.

Die Signale zur Handradanwahl werden vom Grundprogramm decodiert und in die maschinen- bzw. kanalachsspezifische Nahtstelle eingetragen.

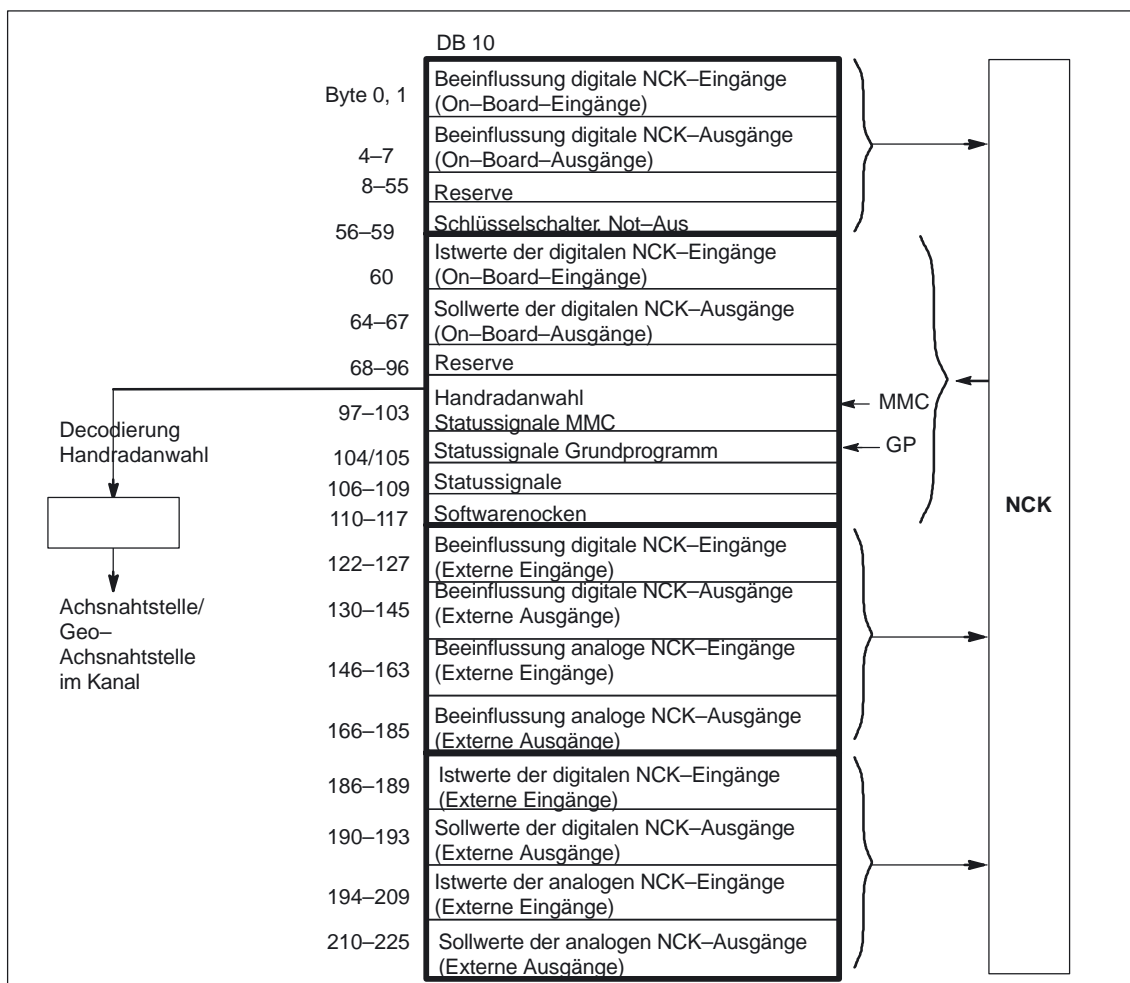


Bild 2-5 Nahtstelle PLC/NC

Digitale /Analoge Ein-/Ausgänge des NCK

Bei den digitalen und analogen Ein- und Ausgängen des NCK ist folgendes zu beachten:

Eingänge:

- Alle Eingangssignale bzw. Eingangswerte des NCK werden auch an die PLC übergeben.
- Die Weitergabe der Signale an das NC–Teileprogramm kann von der PLC unterdrückt werden. Stattdessen kann ein Signal bzw. Wert von der PLC vorgegeben werden.
- Es kann auch dann ein Signal bzw. Wert von der PLC an den NCK übergeben werden, wenn auf NCK–Seite für diesen Kanal keine Hardware vorhanden ist.

Ausgänge:

- Alle auszugebenden Signale bzw. Werte werden auch an die PLC übergeben.
- Es können auch dann Signale bzw. Werte vom NCK an die PLC übergeben werden, wenn auf NCK–Seite für diesen Kanal keine Hardware vorhanden ist.
- Die vom NCK vorgegebenen Werte können von der PLC überschrieben werden.
- Von der PLC aus können auch direkt Signale bzw. Werte über die NCK–Peripherie ausgegeben werden.

Hinweis

Bei der Realisierung von digitaler und analoger NCK–Peripherie sind die Informationen in folgender Literatur zu berücksichtigen:

Literatur: /FB/, A4, "Digitale und analoge NCK–Peripherie"

Signale PLC/BAG

Zur Betriebsartengruppe (BAG) des NCK werden die von der Maschinensteuer-
 tafel oder vom MMC vorgegebenen Betriebsartensignale übertragen. Diese
 gelten bei der FM–NC, 810D und bei der 840D für alle NC–Kanäle der BAG. Im
 NCK können bei 840D–Systemen optional mehrere BAGs definiert sein.

Von der BAG wird deren aktueller Zustand an die PLC gemeldet.

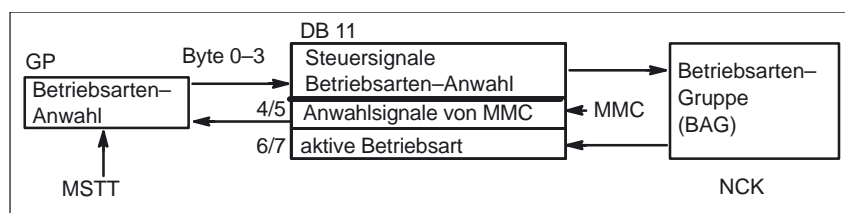


Bild 2-6 Signale PLC/BAG (z.B. BAG1)

Signale PLC/NCK–Kanäle

Bei der Nahtstelle sind drei Signalgruppen zu betrachten (siehe Bild 2-6) und zwar:

- Steuer–/Status–Signale
- Hilfs–/G–Funktionen
- Signale der Werkzeugverwaltung
- NCK–Funktionen.

Die **Steuer–/Status–Signale** werden zyklisch am Anfang von OB 1 übertragen. Auch die vom MMC in die kanalspezifische Nahtstelle eingetragenen Signale¹⁾ (der Eintrag der MMC–Signale erfolgt durch das Betriebssystem der PLC) werden zu diesem Zeitpunkt übertragen, wenn diese Signale nicht über die MSTT, sondern über die NC–Bedientafelfront vorgegeben werden.

Die **Hilfs– und G–Funktionen** werden auf zweierlei Weise in die Nahtstellen–DBs eingetragen. Zunächst werden sie zusammen mit den Änderungssignalen eingetragen.

- Die **M–Signale** M00 – M99²⁾ (sie werden vom NCK mit der erweiterten Adresse 0 übergeben) werden zusätzlich decodiert und die zugehörigen Nahtstellenbits für eine Zyklusdauer gesetzt.
- Bei den **G–Funktionen** wird zusätzlich die Gruppe decodiert und die in der jeweiligen Gruppe aktive G–Funktion in den Nahtstellen–DB eingetragen.
- Die **S–Werte** werden zusätzlich zusammen mit den zugehörigen M–Signalen (M03, M04, M05) in die spindelspezifische Nahtstelle eingetragen. Ebenso werden achspezifische Vorschübe in die entsprechende achsspezifische Nahtstelle eingetragen.

Bei aktivierter **Werkzeugverwaltung** im NCK wird die Belegung von Spindel bzw. Revolver und der Be–/Entladestellen in eigene Nahtstellen–DBs eingetragen (DB71 – 73).

Die **NCK–Funktionen** werden über PLC–Funktionsaufrufe angestoßen und parametrisiert. Es stehen z.B. folgende Funktionsaufrufe zur Verfügung:

- Positionieren einer Linear– bzw. Rundachse,
- Positionieren einer Teilungsachse,
- Starten eines vorbereiteten asynchronen Unterprogramms (ASUP),
- Lesen/schreiben von NC–Variablen,
- Magazinbelegung aktualisieren.

Die vorgenannten Funktionen sind zum Teil in eigenen Funktionsdokumentationen bzw. im Kapitel 4 dieser Dokumentation beschrieben.

1) der Eintrag der MMC–Signale erfolgt durch das Betriebssystem der PLC

2) Die M–Signale M0 – M99 werden vom NCK mit der erweiterten Adresse 0 übergeben

2.6 Struktur der Nahtstelle

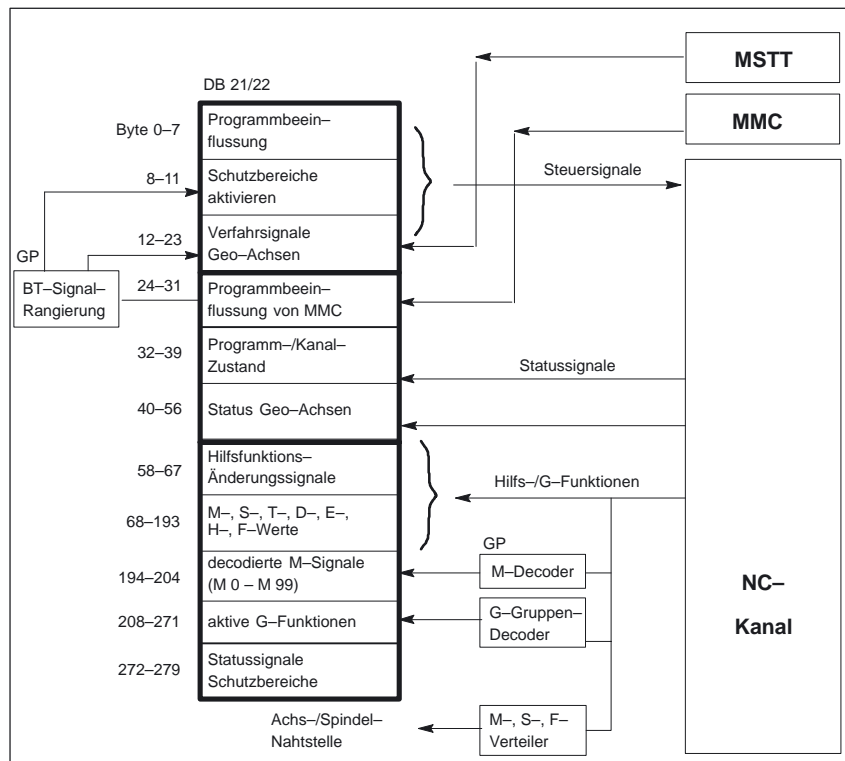


Bild 2-7 Nahtstelle PLC/NC-Kanal

**Signale
PLC/Achsen,
Spindel,Antrieb**

Die achs- und spindelspezifischen Signale (Bild 2-8, auf der folgenden Seite) sind in folgende Gruppen aufgeteilt:

- Gemeinsame Achs-/Spindelsignale
- Achssignale
- Spindelsignale
- Antriebssignale

Die Signale werden bis auf die im folgenden beschriebenen Ausnahmen zyklisch am Anfang des OB 1 übertragen. Zu den Ausnahmen gehören **INC-Mode von MMC, Axialer F-Wert, M-/S-Wert.**

Ein **axialer F-Wert** wird über den M-, S-, F-Verteiler des Grundprogramms dann eingetragen, wenn er im Zuge der NC-Programmbearbeitung an die PLC übertragen wird.

M- und S-Wert werden ebenfalls dann über den M-, S-, F-Verteiler des Grundprogramms eingetragen, wenn ein S-Wert zusammen mit dem zugehörigen M-Wert (M03, M04, M05) zur Abarbeitung kommt.

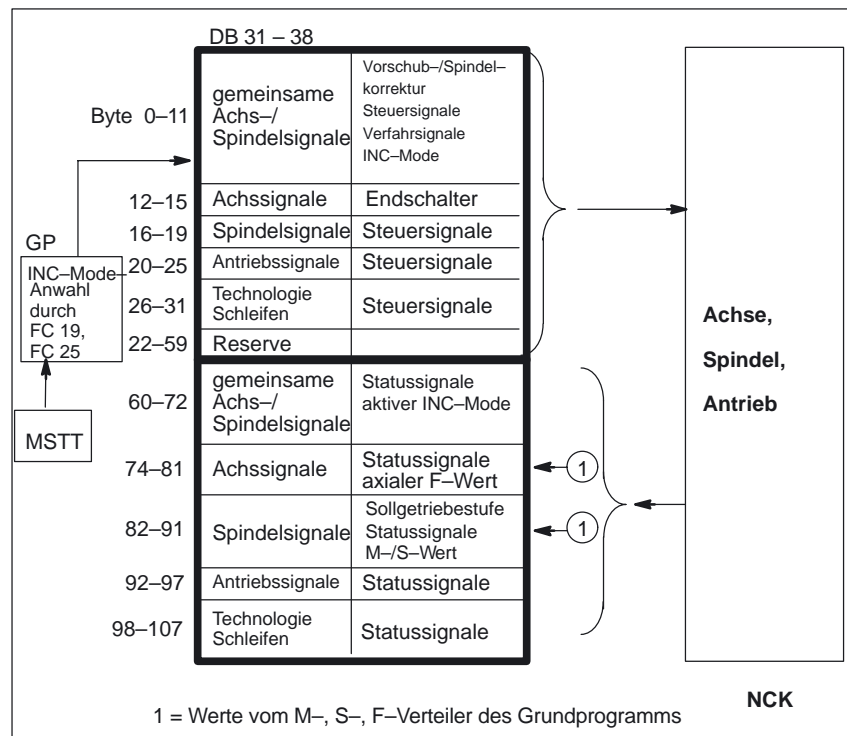


Bild 2-8 Nahtstelle PLC/Achsen, Spindeln, Antriebe

2.6.2 Nahtstelle PLC/MMC

Allgemeines

Bei der Nahtstelle PLC/MMC müssen folgende Funktionskomplexe betrachtet werden:

- Steuersignale
- Maschinenbedienung
- PLC-Meldungen
- PLC-Status-Anzeige

Steuersignale

Bei den Steuersignalen handelt es sich um Signale, die u.a. von der Maschinensteuertafel vorgegeben werden und vom MMC berücksichtigt werden müssen. Zu diesen Signalen gehören z.B. Istwerte im MKS oder WKS anzeigen, Tastensperre usw. Diese Signale werden über einen eigenen Nahtstellen-DB (DB19) mit dem MMC ausgetauscht.

Maschinen- bedienung

Alle Bedienhandlungen, die zu Aktionen an der Maschine führen, werden von der PLC kontrolliert. Im Normalfall werden diese über die Maschinensteuertafel (MSTT) vorgenommen. Es ist jedoch auch möglich, ein Teil der Bedienhandlungen wahlweise vom MMC aus vorzunehmen (wie z.B. Betriebsartenwahl, INC-Mode-Anwahl).

2.6 Struktur der Nahtstelle

Die vom MMC kommenden Bediensignale werden vom PLC–Betriebssystem direkt in die Nahtstellen–DBs eingetragen (siehe Bilder 2-5, 2-6, 2-7, 2-8). Im Standardfall werden diese Bediensignale so vom Grundprogramm rangiert, daß – sofern eine gleichartige Bedienmöglichkeit von der MSTT besteht – die Bedienung **wahlweise vom MMC oder von der MSTT** vorgenommen werden kann. Bei Bedarf kann die Bedienung über MMC durch einen Parameter "MMCToIF" des FB 1 vom Anwender ausgeschaltet werden.

PLC–Meldungen

Basis der Meldefunktionen sind die in das Betriebssystem der AS 300 integrierten Systemdiagnose–Funktionen, die folgende Eigenschaften besitzen:

- In einer **Diagnose–Zustandsliste** werden vom PLC–Betriebssystem alle wichtigen Systemzustände sowie Zustandsübergänge eingetragen. Weiterhin werden Kommunikationsereignisse und (Peripherie–) Baugruppen–Diagnosedaten (bei Baugruppen mit Diagnosefunktionen) eingetragen.
- Zusätzlich werden die Diagnose–Ereignisse, die zum Systemstop führen, in einen **Diagnosepuffer** (Ringpuffer) in der zeitlichen Reihenfolge des Auftretens mit Uhrzeitstempel eingetragen.
- Die in den Diagnosepuffer eingetragenen Ereignisse werden automatisch an Bedien–/Beobachtungssysteme (OS bzw. MMC) über die MPI bzw. auch über die BTSS durch das COM–Modul versandt, sofern diese sich als empfangsbereit angemeldet haben (Meldedienst). Die Übertragung an den angemeldeten Teilnehmer ist eine Funktion des Betriebssystems der PLC. Der Empfang und die Interpretation der Meldungen wird durch die MMC–Software sichergestellt.
- Vom PLC–Anwenderprogramm können über einen SFC (System–Function–Call) ebenfalls Meldungen in den Diagnosepuffer eingetragen werden.
- Die Ereignisse werden codiert in den Diagnosepuffer eingetragen. Die zugehörigen Texte müssen im OP bzw. MMC vorgehalten werden.

Zusammen mit dem Grundprogramm wird ein FC zur Meldeerfassung (FC 10) bereitgestellt, der die zu meldenden Ereignisse – in Signalgruppen eingeteilt – erfaßt und über den Diagnosepuffer zum MMC meldet.

Die Struktur der Meldeerfassung ist in Bild 2-9 dargestellt. Sie weist folgende Merkmale auf:

- Die Bitfelder für Ereignisse, die die VDI–Schnittstelle betreffen, sind zusammen mit den Bitfeldern für die Anwendermeldungen in dem DB 2 zusammengefaßt.
- Die Bitfelder werden mehrfach durch den FC 10 ausgewertet
 - **Auswertung 1; Erfassung von Sammelsignalen.**
Je Signalgruppe wird ein Sammelsignal erzeugt, wenn mindestens ein Bit Signal "1" führt. Dieses Signal wird im Normalfall auf das zugehörige Sperrsignal der VDI–Nahtstelle (bei Baugruppen mit Diagnosefunktionen) geführt. Die Sammelsignale werden zyklisch komplett erfaßt.
 - **Auswertung 2; Erfassung von Fehlermeldungen.**
Es gibt eine feste Vorgabe, welche Signale einer Gruppe bei ihrem Wechsel von "0" nach "1" eine Fehlermeldung erzeugen.
 - **Auswertung 3; Erfassung von Betriebsmeldungen.**
Es gibt eine feste Vorgabe, welche Signale einer Gruppe eine Betriebsmeldung erzeugen.
- Der Umfang der Anwender–Bitfelder (Bereich User) ist standardmäßig auf 10 Bereiche zu je 8 Byte festgelegt, kann jedoch über Grundprogramm–Parameter am FB 1 auf die Bedürfnisse des Maschinenherstellers angepaßt werden.

Quittungskonzept

Bei den Fehler– und Betriebsmeldungen werden folgende Quittungskonzepte verfolgt:

Die **Betriebsmeldungen** zeichnen sich dadurch aus, daß mit ihnen normale Betriebszustände der Maschine als Information für den Bediener angezeigt werden sollen. Deshalb entfällt bei ihnen die Notwendigkeit von Quittungssignalen. Bei ihnen wird sowohl das Kommen als auch das Gehen des Ereignisses erfaßt und ein Eintrag in den Diagnosepuffer vorgenommen. Der MMC erzeugt anhand der Kennungen "BM gekommen" und "BM gegangen" ein aktuelles Abbild der anstehenden Betriebsmeldungen.

Mit **Fehlermeldungen** werden Fehlerzustände an der Maschine angezeigt, die im Normalfall zum Maschinenstillstand führen. Treten mehrere Fehler "gleichzeitig" auf, ist es für die Fehlersuche wichtig, die Reihenfolge des Auftretens zu kennen. Dies wird einerseits durch die Reihenfolge des Eintrags in den Diagnosepuffer angezeigt und andererseits durch den Uhrzeitstempel, den jeder Eintrag erhält.

Verschwimmt die Fehlerursache, so wird die zugehörige Fehlermeldung erst dann gelöscht, wenn eine Anwenderquittung vorliegt (z.B. Kundentaste an der MSTT). Als Reaktion auf dieses Signal untersucht der FC "Meldungserfassung", welche der bereits gemeldeten Fehler verschwunden sind und trägt diese mit der Kennung "Fehler gegangen" in den Diagnosepuffer ein. Somit kann der MMC auch bei den Fehlermeldungen ein aktuelles Abbild der anstehenden Meldungen erzeugen. Bei den noch anstehenden Meldungen bleibt die Uhrzeit ihres Entstehens erhalten (im Gegensatz zu einer Neuabfrage).

Anwender–programm

Das Anwender–PLC–Programm muß im zyklischen Programmteil lediglich den Grundprogrammbaustein FC 10 mit entsprechender Parametrierung (siehe Kapitel 4) aufrufen und die Bitfelder im DB2 setzen bzw. rücksetzen. Alles weitere wird durch das Grundprogramm und den MMC erledigt.

2.6 Struktur der Nahtstelle

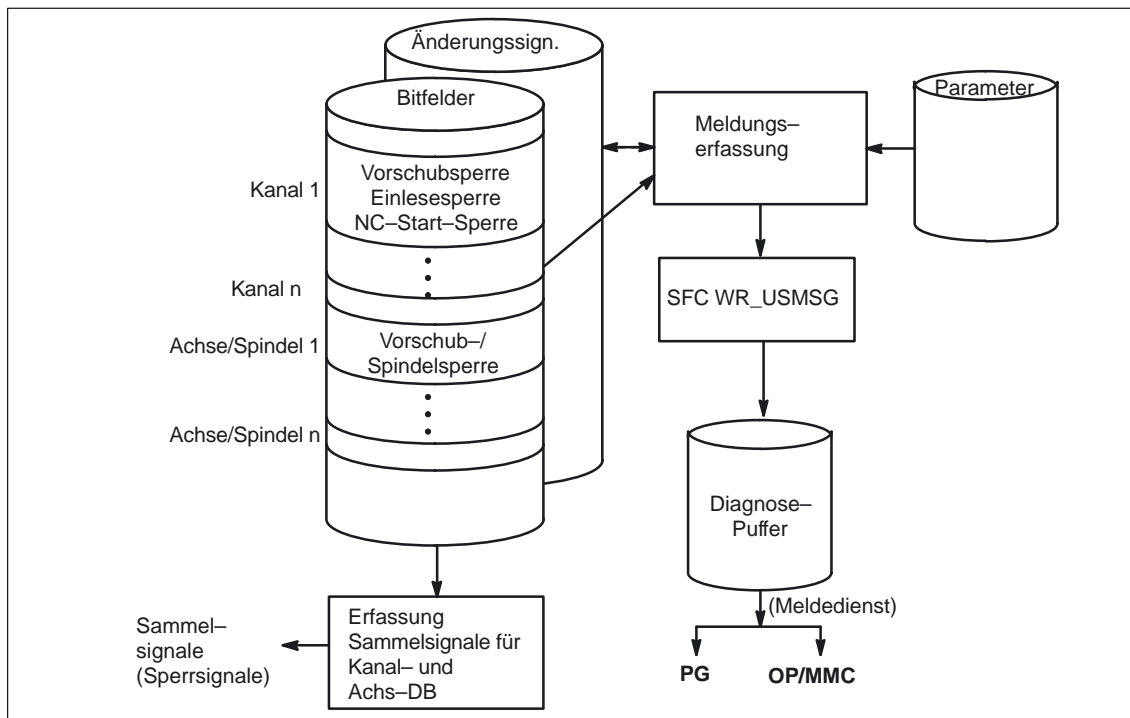


Bild 2-9 Erfassung und Meldung von PLC-Ereignissen

2.6.3 Nahtstelle PLC/MSTT/BHG

Allgemeines

Die Maschinensteuertafel (MSTT) ist bei SINUMERIK 840D, 810D und bei FM-NC über den Bus angekoppelt, der auch das OP mit der NC verbindet. Dies hat den Vorteil, daß nur eine Busleitung zur Bedieneinheit verlegt werden muß. Das Bedienhandgerät (BHG) kann sowohl an der MPI-Schnittstelle der PLC angekoppelt werden als auch an der BTSS-Schnittstelle (nur 840D). Da der OP-Bus bei 840D eine höhere Baudrate erlaubt, ergeben sich somit zwei verschiedene Bustopologien.

Topologie 840D

Bei 840D wird die Maschinensteuertafel an das BTSS-Busselement (Übertragungsrate 1,5 Mbaud) als aktiver Teilnehmer angeschlossen (Bild 2-10). Sollen weitere Tasten und Anzeigen für KundenBedientafelfrontn angeschlossen werden, so kann dies über ein weiteres Tastatur-Interface (MSTT ohne Bedienteil) erfolgen. Je Tastatur-Interface können über Flachbandkabel 64 Taster, Schalter etc. und 64 Anzeigeelemente angeschlossen werden.

Die von der MSTT kommenden Signale werden vom COM-Modul ins DPR (Dual-Port-RAM) zur NC kopiert. Die NC wiederum übergibt sie zur PLC (VDI-Task). Das Grundprogramm der PLC trägt die ankommenden Signale in das Eingangsabbild ein. Im Normalfall werden die NC-relevanten Signale vom Grundprogramm auf die VDI-Nahtstelle verteilt. Bei Bedarf kann dies vom Anwender modifiziert werden.

Die Signale von der PLC zur MSTT (Anzeigen) nehmen den umgekehrten Weg.

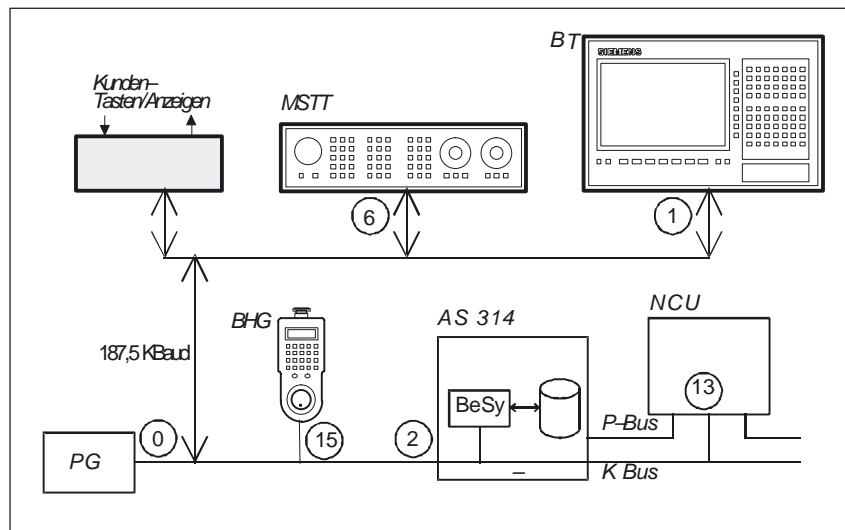


Bild 2-11 Ankopplung der Maschinensteuertafel bei FM-NC

Busadressen

In den Bildern 2-10 und 2-11 sind die Default-Busadressen für die Standardkonfigurationen eingetragen. Neben den Busadressen muß für den Dienst GD (Globale Daten) eine GD-Kreis-Nr. definiert werden.

Bei der Vergabe der Busadressen (Teilnehmer-Nr.) ist folgendes zu beachten:

Busadressen 840D

Bei 840D müssen die beiden Bussegmente getrennt betrachtet werden:

Tabelle 2-2 Bedientafelfront-Bussegment:

Busteilnehmer	zul. Einstellbereich	Standard-Einstellung
Bedientafelfront (OP)	MMC 100: 1 – 31 MMC 101-103: 1 – 31	1
MSTT/Tastatur-Interface	0-15	6 (Einstellung über DIP-Fix)
COM-Modul	1 – 31	13
PG/PC (z.B. für IBS)	fest	0

Tabelle 2-3 PLC-Bussegment:

Busteilnehmer	Einstellbereich	Standard-Einstellung	Anmerkung
PLC	1-31	2	
COM-Modul	abhängig von PLC-Adresse fest	3	
PG/PC (z.B. für IBS)	fest	0	
FMs am K-Bus	1-31	CPU-Adresse + Steckplatz-Nr.	Einstellung über S7-Config. möglich

**Busadressen
FM–NC**

Im Anlauf werden von der AS–CPU die FMs mit K–Bus–Anschluß ermittelt und sodann Default–K–Bus–Adressen vergeben (Teilnehmer–NR. FM= Adr. AS–CPU + laufende Nr.). Diese werden anschließend den FMs über den P–Bus mitgeteilt. Über das Projektierwerkzeug S7–Config kann der AS 314 eine individuelle Teilnehmer–Nr. zugeteilt werden.

Hinweis

Bei FM–NC ist die K–Bus–Adresse in Produktstufe 1 und 2 fest auf den Wert 13 eingestellt.

Aus der höchsten per Default–Einstellung oder Projektierung vorgegebenen Teilnehmer–Adresse wird der Busparameter hsa (höchste Teilnehmer–Nr.) abgeleitet. Dieser wiederum kann nur im Raster 15, 31, 63 und 126 vergeben werden.

Aus dem Parameter hsa wird von S7–Config die ttr²⁾ abgeleitet. Da bei der Maschinensteuertafel die Einstellmöglichkeiten begrenzt sind, ist dort die ttr¹⁾ fest eingestellt. Da bei allen Busteilnehmern die ttr gleich eingestellt werden muß, ist streng darauf zu achten daß **keiner der Busteilnehmer eine Adresse > 15** hat.

1) kann ab SW 3.2 eingestellt werden

2) $ttr = \text{zulässige Target–Rotation–Time} (ttr = (hsa + 8) * 256 * \text{Bitzeit})$

2.6 Struktur der Nahtstelle

Die zulässigen Busadressen für FM–NC sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Busteilnehmer	zul. Einstellbereich	Standard–Einstellung
Bedientafelfront	1–15	1
MSTT/Tastatur–Interface	0–15	Einstellung über DIP–Fix
COM–Modul	abhängig von der PLC–Adresse fest	3
PG/PC (z.B. für IBS)	fest	0

MSTT–Nahtstelle in der PLC

Die Signale der Maschinensteuertafel werden standardmäßig über den E–/A–Bereich geführt (Bild 2-12). Es ist dabei zwischen den NC– und den maschinen-spezifischen Signalen zu unterscheiden. Die NC–spezifischen Tastensignale werden standardmäßig vom FC 19 auf die jeweilige BAG–, NCK–, Achs– und Spindel–spezifische Nahtstelle verteilt. Umgekehrt werden die zugehörigen Statussignale auf die MSTT–Nahtstelle rangiert.

Hinweis

Der FC 19 muß im PLC–Anwenderprogramm aufgerufen werden.

Die Kundentasten, mit denen diverse Maschinenfunktionen ausgelöst werden können, müssen direkt vom Anwenderprogramm ausgewertet werden. Ebenso sind von diesem auch die zugehörigen Statussignale auf den Ausgabebereich für die LEDs zu rangieren.

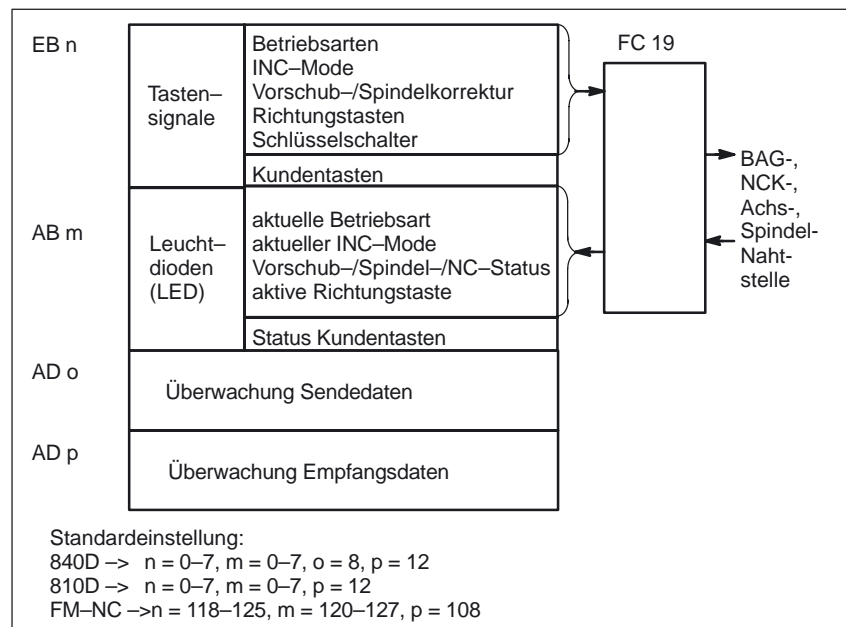


Bild 2-12 Nahtstelle von und zur Maschinensteuertafel

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Allgemeines

Das Programm ist modular aufgebaut, d.h. es ist nach NCK-Funktionen strukturiert (Bild 2-13). Im Betriebssystem wird unterschieden:

- Anlauf und Synchronisation (OB 100)
- zyklischer Betrieb (OB 1)
- Prozeßalarm-Bearbeitung (OB 40)

Im OBs 1, 40 und 100 muß der jeweilige Teil des Grundprogramms – wie in Bild 2-13 dargestellt – vom Anwender aufgerufen werden.

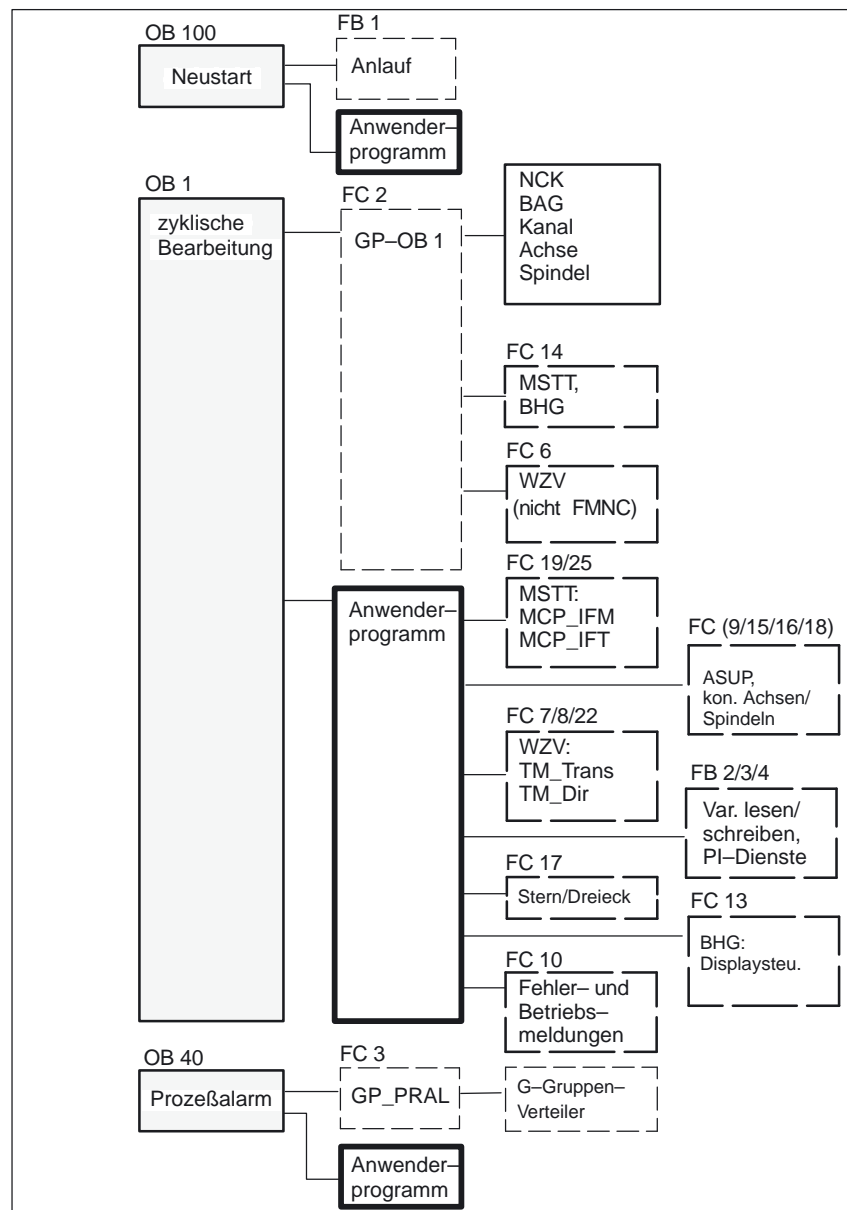


Bild 2-13 Struktur des PLC-Programmes

2.7.1 Anlauf und Synchronisation NCK–PLC

Laden des Grundprogrammes	Das Laden des Grundprogrammes mit dem S7 Tool muß im Stopp–Zustand der PLC erfolgen. Es wird so sichergestellt, daß alle Bausteine des Grundprogrammes beim nächsten Anlauf richtig initialisiert werden. Es kann sonst zu undefinierten Zuständen der PLC kommen. (z.B. Blinken aller PLC–LEDs).
Anlauf	<p>Im Anlauf erfolgt die Synchronisation zwischen NCK und PLC. Es werden die System– und Anwenderdatenbausteine auf Vollständigkeit und die wichtigsten GP–Parameter auf Plausibilität geprüft. Im Fehlerfall übergibt das Grundprogramm eine Fehlerkennung in den Diagnosepuffer und setzt die PLC in den STOP–Zustand.</p> <p>Das Betriebssystem durchläuft nach der Systeminitialisierung den Organisationsbaustein OB 100 und beginnt den zyklischen Betrieb immer am Anfang des OB 1.</p>
Synchronisation	Beim Hochlauf synchronisiert sich die PLC mit MMC und NCK.
Lebenszeichen	Nach ordnungsgemäßigem Anlauf und erstem vollständigen OB1–Zyklus (Grundstellungszyklus) tauschen PLC und NCK fortlaufend Lebenszeichen aus. Bleibt das Lebenszeichen des NCK aus, wird die Nahtstelle PLC/NCK neutralisiert und das Signal "NCK–CPU–ready" in DB 10 auf Null gesetzt (siehe Kapitel 2.7.5).

2.7.2 Zyklischer Betrieb

Allgemeines	<p>Die komplette Bearbeitung der NCK–PLC–Schnittstelle erfolgt ausschließlich im zyklischen Betrieb. Das Grundprogramm läuft – zeitlich gesehen – vor der Bearbeitung des Anwenderprogrammes. Um die Grundprogrammlaufzeit gering zu halten, werden nur die Steuer–/ Statussignale zyklisch übertragen, die Hilfs– und G–Funktionsübergabe wird nur auf Anforderung bearbeitet.</p> <p>Folgende Funktionen werden im zyklischen Teil des Grundprogramms ausgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragung der Steuer–/Statussignale, • Verteilung der Hilfs– und G–Funktionen, • M–Decodierung (M00–99), • M–, S–, F–Verteilung, • Übertragung der MSTT–Signale über NCK (nur bei 840D), • Erfassung und Aufbereitung der Anwender–Fehler– und Betriebsmeldungen.
--------------------	--

**Steuer-/
Statussignale**

Gemeinsames Merkmal der Steuer- und Statussignale ist, daß es sich um Bitfelder handelt. Das Grundprogramm aktualisiert sie am Anfang des OB 1.

Die Signale sind in folgende Gruppen eingeteilt:

- Allgemeine Signale
- BAG-spezifische Signale wie z.B. Betriebsarten
- Kanalspezifische Signale wie z.B. Programm- und Vorschub-Beeinflussung
- Achs- und Spindel-spezifische Signale wie z.B. Vorschub-Sperre

**Hilfs- und
G-Funktionen**

Die Hilfs- und G-Funktionen weisen folgende Merkmale auf:

- sie werden jeweils satzsynchron zur PLC übertragen (bezogen auf einen Teileprogrammsatz),
- die Übergabe erfolgt quittungsgesteuert,
- die Quittungszeiten beeinflussen unmittelbar die Satzausführungszeit von NC-Sätzen mit quittierungspflichtigen Hilfsfunktionen.

Der Wertebereich ist in folgender Tabelle dargestellt:

Funktion	Struktur		Wertebereich		Datentyp	
	1. Wert	2. Wert	1. Wert	2. Wert	1. Wert	2. Wert
G-Funktion		G-Funktion		0–255 ¹⁾		Byte
M-Wort	M-Gruppe	M-Wort	0–99	0–99.999.999	Word	DWord
S-Wort	Spindel-Nr.	S-Wort	0–6	Gleitpunkt ²⁾	Word	DWord
T-Wort	Magazin-Nr.	T-Wort	0–99	0–65535	Word	Word
D-Wort	–	D-Wort	0–99	0–255	Byte	Byte
H-Wort	H-Gruppe	H-Wort	0–99	Gleitpunkt	Word	DWord
F-Wort	Achs-Nr.	F-Wort	0–18	Gleitpunkt	Word	DWord

Über den Hilfs-/G-Funktionsverteiler werden die vom NCK übergebenen M-, S-, T-, H-, D-, F-Werte zusammen mit den zugehörigen Änderungssignalen auf die Nahtstelle **KANAL-DB** (siehe Dokumentation Listen der SINUMERIK 840D, 810D, FM-NC) ausgegeben. Dabei werden jeweils die beiden Werte der Hilfsfunktion in die entsprechenden Datenworte übertragen. Das dazugehörige Änderungssignal wird für einen PLC-Zyklus auf 1 aktiv geschaltet. Mit dem Rücksetzen des Änderungssignals erfolgt die Quittierung an den NCK. Die Quittierung von schnellen Hilfsfunktionen erfolgt gleich nachdem das Grundprogramm die Hilfsfunktion erkannt hat durch das Grundprogramm.

Zusätzlich zur Verteilung der Hilfs- und G-Funktionen erfolgt für ausgewählte Signale eine weitere Aufbereitung wie im folgenden ausgeführt.

M-Decoder

Mit M-Funktionen können sowohl Schaltbefehle als auch Festpunkt-Werte übergeben werden. Für die Standard-M-Funktionen (Bereich M00 – 99) werden ausdecodierte dynamische Signale auf die Nahtstelle **KANAL-DB** ausgegeben (Signaldauer = 1 Zykluszeit).

-
- 1) relative Nummer, die je G-Gruppe übergeben wird
2) entsprechend STEP 7-Format (24 Bit Mantisse, 8 Bit Exponent)

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

G-Gruppen-Decoder

Bei den vom NCK übergebenen G-Funktionen werden die zugehörigen Gruppen ausdecodiert und die jeweils aktuelle G-Nummer in das entsprechende Nahtstellenbyte des **KANAL-DB** eingetragen, d.h. in den Kanal-DBs sind alle aktiven G-Funktionen eingetragen. Die eingetragenen G-Funktionen bleiben auch nach NC-Programm-Ende oder Programm-Abbruch erhalten.

Hinweis

Bei Systemanlauf wird in alle G-Gruppenbytes der Wert "0" eingetragen.

M-, S-, F-Verteiler

Mit dem M-, S-, F-Verteiler werden spindelspezifische M-Worte M(1...6)=[3,4,5], S-Worte und F-Worte für axiale Vorschübe in die zugehörigen **Spindel- und Achs-DBs** eingetragen. Kriterium für die Verteilung ist die erweiterte Adresse, die bei M-Worten, S-Worten und axialen F-Worten an die PLC übergeben wird.

MSTT-Signal-Übertragung

Bei 840D werden die MSTT-Signale über den seriellen Bus (MPI) zum NCK übertragen und von diesem an die PLC übergeben. Ein FC des Grundprogramms überträgt die Signale an die durch Grundprogramm-Parameter festgelegte Nahtstelle von Ein- und Ausgängen. Die Statussignale zur Ansteuerung der LEDs an der MSTT nehmen den umgekehrten Weg.

Anwender-meldungen

Das Konzept wurde bereits in Kapitel 2.3.2. beschrieben. Die Erfassung und Aufbereitung der Anwender-Fehler- und Betriebsmeldungen erfolgt durch einen FC des Grundprogrammes.

2.7.3 Zeitalarm Bearbeitung (OB 35)**Allgemeines**

Für die Zeitalarmbearbeitung ist der **OB 35** vom Anwender zu programmieren. Das Zeitraster des **OB 35** ist im Standard auf 100 ms eingestellt. Durch das STEP7-Tool "S7-Konfiguration" kann jedoch ein anderes Zeitraster gewählt werden. Allerdings darf eine Zeiteinstellung des OB 35 nicht kleiner als etwa 15 ms ohne zusätzliche Maßnahmen verwendet werden, da es sonst zum Stop der PLC-CPU kommt. Der Stop wird verursacht durch das Lesen der Systemzustandsliste (SZL) des MMC bei dessen Hochlauf. Dieses Lesen bedeutet eine Blockierung der Ablaufebenen-Steuerung (AES) für ca. 8 bis 12 ms. Dadurch wird der OB 35 bei kleineren Zeiteinstellungen nicht mehr korrekt bearbeitet. Sind jedoch kleinere Zeiteinstellungen für den OB 35 notwendig, dann kann durch die Programmierung des OB 80 mit mindestens dem Programmbefehl "BE" der Stop verhindert werden.

2.7.4 Prozessalarm Bearbeitung (OB40)**Allgemeines**

Ein Prozessalarm **OB40** (Interrupt) kann z.B. durch entsprechend projektierte Peripherie oder durch bestimmte NC-Funktionen (siehe auch Kapitel 4.12 Beschreibung des FC 3) ausgelöst werden. Wegen der unterschiedlichen Herkunft des Interrupts muß das PLC-Anwenderprogramm im OB 40 zuerst die Interruptursache interpretieren. Die Interruptursache ist in den Lokaldaten des OB 40 enthalten (siehe hierzu auch SIMATIC STEP7 Beschreibung oder Online-Help von STEP7).

2.7.5 Verhalten bei NC–Ausfall

Allgemeines Während des zyklischen Betriebs erfolgt eine ständige Überwachung der NC–Bereitschaft durch das PLC–Grundprogramm mittels Abfrage eines Lebenszeichens. Reagiert der NCK nicht mehr, so wird die Nahtstelle NCK/PLC neutralisiert und das NST **NCK–CPU–Ready** im Bereich der **Signale von NC (DB 10.DBX 104.7)** zurückgesetzt. Des Weiteren werden die Signale, die vom NCK an die PLC übergeben werden, in einen Grundzustand gesetzt (wie unten beschrieben).

Die PLC selbst bleibt aktiv, so daß weiterhin Maschinenfunktionen von ihr gesteuert werden können.

Signale NCK → PLC

Bei den Signalen, die von NCK an PLC übergeben werden, müssen folgende Gruppen unterschieden werden:

- Statussignale von NCK, Kanälen, Achsen und Spindeln
- Änderungssignale der Hilfsfunktionen
- Werte der Hilfsfunktionen
- Werte der G–Funktionen

Statussignale:

Die Statussignale von NCK, den Kanälen, Achsen und Spindeln werden zurückgesetzt.

Änderungssignale der Hilfsfunktionen:

Die Änderungssignale der Hilfsfunktionen werden ebenfalls zurückgesetzt.

Werte der Hilfsfunktionen:

Die Werte der Hilfsfunktionen bleiben erhalten, so daß rekonstruierbar ist, welche Funktionen als letzte vom NCK angestoßen wurden.

Werte der G–Funktionen:

Die Werte der G–Funktionen werden zurückgesetzt (d.h. es wird jeweils der Wert 0 eingetragen).

Signale PLC → NCK

Bei den Signalen, die von der PLC an den NCK übergeben werden, wird zwischen Steuersignalen und Aufträgen, die per FCs an den NCK übergeben werden, unterschieden.

Steuersignale:

Die Steuersignale von PLC an NCK werden eingefroren; die zyklische Aktualisierung durch das PLC–Grundprogramm wird unterbrochen.

Aufträge von PLC an NCK:

Die FCs und FBs, mit denen Aufträge an den NCK übergeben werden, dürfen durch das PLC–Anwenderprogramm nicht mehr bearbeitet werden, da unter Umständen fehlerhafte Rückmeldungen auftreten können. Beim Hochlauf der Steuerung muß im Anwenderprogramm auch solange gewartet werden mit einer Auftragsaktivierung (z.B. NCK–Daten lesen), bis das Signal **NCK–CPU ready** gesetzt ist.

2.7.6 Funktionen des Grundprogramms mit Aufruf vom Anwenderprogramm

Allgemeines

Zusätzlich zu den Modulen des Grundprogramms, die am Anfang vom OB 1, 40 und 100 aufzurufen sind, werden Funktionen bereitgestellt, die an geeigneter Stelle im Anwenderprogramm aufgerufen und parametrisiert werden müssen. Mit diesen Funktionen können z. B. folgende Aufträge von PLC an den NCK übergeben werden:

- Verfahren von konkurrierenden Achsen (FC 15, FC 16),
- Starten asynchroner Unterprogramme (ASUPs) (FC 9),
- Anwahl von NC–Programmen und NC–Sätzen (FB 4),
- Steuern der Spindel (FC 18),
- Lesen/Schreiben von Variablen (FB 2, FB 3).

Hinweis

Hier soll ein Hinweis gegeben werden, die die spätere Kontrolle und Diagnose eines Funktionsaufrufs (FCs, FBs des Grundprogramms) erleichtern. Hierbei handelt es sich um FCs, FBs, die über einen Anstoß gesteuert werden (z. B. über Parameter Req, Start, ...) und die als Ausgangsparameter eine Ausführungsquittierung liefern (z. B. über Parameter Done, NDR, Error, ...). Es sollte eine von anderen Signalen zusammengefasste Variable gesetzt werden, die den Anstoß für den Funktionsaufruf herbeiführen. Das Rücksetzen der Startbedingungen darf nur von den Parametern Done, NDR, Error abgeleitet werden. Dieses Steuerwerk kann entweder vor oder hinter den Funktionsaufruf platziert werden. Wenn das Steuerwerk hinter dem Aufruf platziert ist, können die Ausgangsvariablen als lokale Variablen definiert sein (Vorteil: Reduzierung der globalen Variablen Merker, Datenvariable und zeitliche Vorteile gegenüber Datenvariable). Der Anstoßparameter muß eine globale Variable sein (z.B. Merker, Datenvariable).

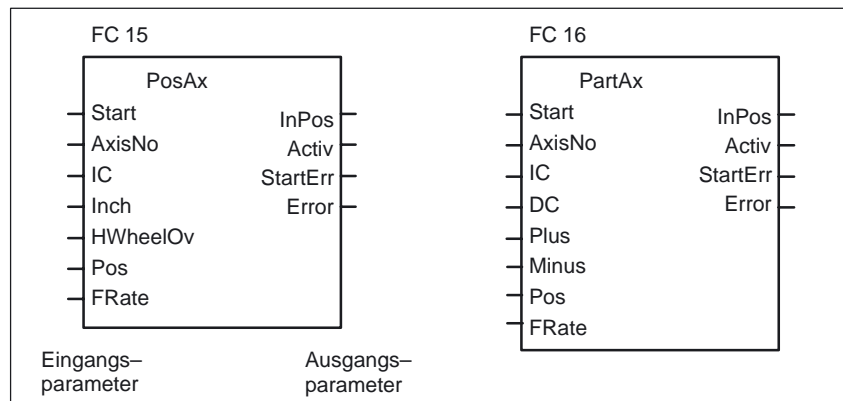
Im OB 100 sind vom Anwenderprogramm noch aktivierte Aufträge (Parameter Req, Start, ... := TRUE) bei den genannten Parametern auf Null zu setzen. Durch ein Aus– und Wiedereinschalten kann ein Zustand mit noch aktivierten Aufträgen entstehen.

Konkurrierende Achsen

Konkurrierende Achsen zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- sie können entweder von der PLC oder von der NC verfahren werden,
- der Start von der PLC ist in allen Betriebsarten per FC möglich,
- der Start erfolgt unabhängig von NC–Satzgrenzen.

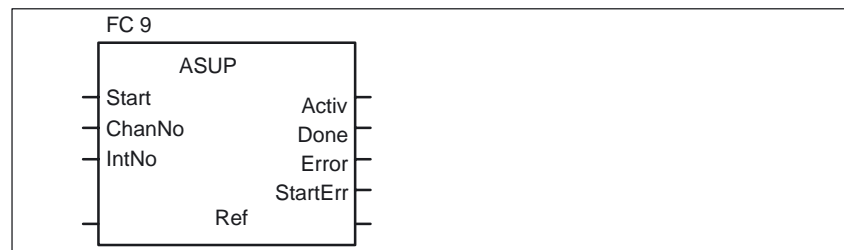
Es stehen FCs für Positionier– (FC 15) und Teilungs–Achsen (FC 16) zur Verfügung.



ASUPs

Mit Asynchronen Unterprogrammen (ASUPs) können beliebige Funktionen in der NC ausgelöst werden. Voraussetzung dafür, daß ein ASUP von der PLC aus gestartet werden kann, ist dessen Existenz und Vorbereitung vom NC-Programm bzw. durch FB 4 PI-Dienste (ASUP). ASUPs können nur in MDA oder Automatic bei **laufendem** Teileprogramm gestartet werden.

Ein derart vorbereitetes ASUP kann von der PLC zu einem beliebigen Zeitpunkt gestartet werden. Das in dem betreffenden Kanal laufende NC-Programm wird durch das ASUP unterbrochen. Der Start eines ASUPs erfolgt durch den FC 9.



Hinweis

Ist ein ASUP noch nicht von einem NC-Programm oder vom FB 4 (ASUP) vorbereitet worden (z.B. keine Interrupt-Nr. vergeben), wird Start-Fehler gemeldet.

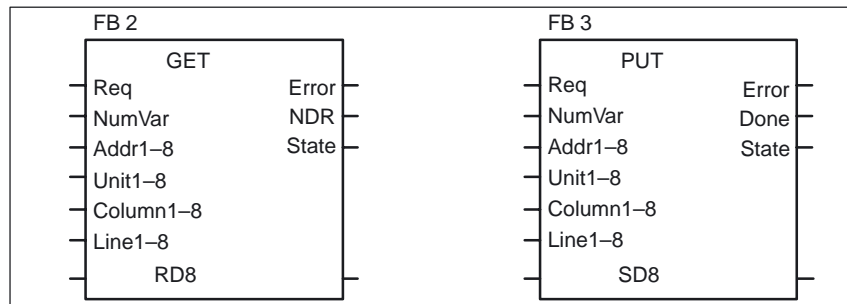
NC-Variable lesen/schreiben

Mit dem FB GET können Variable des NCK gelesen und mit dem FB PUT können Werte in NCK-Variable eingetragen werden. Die NCK-Variablen werden über Bezeichner an den Eingängen Addr1 bis Addr8 adressiert. Die Bezeichner (Symbole) zeigen auf Adressangaben, die in einem globalen DB hinterlegt sein müssen. Zur Erzeugung dieses DBs wird zusammen mit dem Grundprogramm eine PC-Software (NC-Var-Selector) ausgeliefert, mit der aus einer ebenfalls mitgelieferten Tabelle die gewünschten Variablen selektiert werden können. Die selektierten Variablen werden zunächst in einer zweiten, projektabhängigen Liste gesammelt. Mit dem Kommando **DB erzeugen** wird ein *.AWL-File erzeugt, der in die Programmdatei für die betreffende Maschine einzubinden und mit dem Maschinenprogramm zusammen zu compilieren ist (siehe auch Kapitel 3.2).

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Es können 1 bis 8 Werte mit einem Lese– oder Schreibauftrag gelesen bzw. beschrieben werden. Die Werte werden – wenn notwendig – konvertiert (z.B. werden die NCK–Gleitpunktwerte (64 Bit) in das PLC–Format (32 Bit mit 24 Bit Mantisse und 8 Bit Exponent) gewandelt und umgekehrt). Durch die Wandlung von 64 Bit auf 32 Bit REAL geht Genauigkeit verloren. Die max. Genauigkeit der 32 Bit REAL Zahlen liegt etwa bei 10 hoch 7.

Eine Beschreibung von FB 2 und FB 3 ist im Kapitel 4 dieser Dokumentation zu finden.



2.7.7 Symbolische Programmierung des Anwenderprogramms mit Nahtstellen–DB

Allgemeines

Hinweis

Ab der Grundprogramm–Version 3.2 werden auf der Lieferdiskette des Grundprogramms die Dateien NST_UDT.AWL und TM_UDT.AWL mitgeliefert.

In dem CPU–Programm des Grundprogramms sind die compilierten UDT–Bausteine aus diesen beiden Dateien abgelegt.

Ein UDT ist ein vom Anwender definierter Datentyp, der z.B. einem Datenbaustein zugeordnet werden kann, der in der CPU erzeugt wurde.

In diesen UDT–Bausteinen sind symbolische Namen nahezu aller Nahtstellen–signale definiert.

Verwendet werden die UDT–Nummern 2, 10, 11, 19, 21, 31, 71, 72, 73.

Folgende Zuordnung ist hierbei getroffen worden:

Tabelle 2-4 UDT–Zuordnungen

UDT–Nummer	Zuordnung Nahtstellen–DB	Bedeutung
UDT 2	DB 2	Alarme / Meldungen
UDT 10	DB 10	NCK–Signale
UDT 11	DB 11	BAG–Signale
UDT 19	DB 19	MMC–Signale
UDT 21	DB 21 bis DB 30	Kanal–Signal

Tabelle 2-4 UDT–Zuordnungen

UDT– Nummer	Zuordnung Nahtstellen–DB	Bedeutung
UDT 31	DB 31 bis 61	Achs/Spindel–Signale
UDT 71	DB 71	Werkzeugverw.: Be–/Endladestellen
UDT 72	DB 72	Werkzeugverw.: Wechsel in Spindel
UDT73	DB 73	Werkzeugverw.: Wechsel in Revolver

Für eine symbolische Programmierung der Nahtstellensignale müssen zuerst die Datenbausteine der Nahtstelle mit dem Symboleditor symbolisch zugeordnet werden.

Hierzu wird z.B. das Symbol "AchseX" dem Operand DB31 mit dem Datentyp UDT 31 in der Symboldatei zugeordnet.

Nach dieser Eingabe kann die Programmierung des STEP 7 Programms für diese Nahtstelle symbolisch erfolgen.

Hinweis

Bisher erstellte Programme, die mit diesen Nahtstellen–DBs arbeiten, können auch in diese symbolische Form umgesetzt werden.

Hierzu ist allerdings im bisher erstellten Programm eine voll qualifizierte Anweisung beim Datenzugriff notwendig (z.B. "U DB31.DBX 60.0", dieser Befehl wird umgesetzt in "AchseX.E_SpKA" bei Einschaltung der Symbolik im Editor).

Beschreibung

In den beiden AWL–Dateien NST_UDT.AWL und TM_UDT.AWL sind abgekürzte symbolische Namen der Nahtstellensignale definiert.

Um den Bezug auf die Namen der Nahtstellensignale herzustellen, ist hinter jedem Signal der Name im Kommentar mit aufgeführt.

Über den STEP 7–Editor können beim Aufschlagen des UDT–Bausteins die symbolischen Namen, Kommentare und Absolutadressen sichtbar gemacht werden.

Hinweis

Die nicht verwendeten Bits und Bytes werden z. B. mit der Bezeichnung

"f56_3" aufgeführt.

"56" gibt dabei die jeweilige Byteadresse des jeweiligen Datenbausteins an.

"3" die Zahl entspricht der Bit–Nummer in diesem Byte.

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Ab SW 4.4 stehen englischsprachige Versionen der Nahtstellen UDT unter NST_UDTB.AWL und TM_UDTB.AWL zur Verfügung. In zukünftigen Versionen werden nur noch die englischsprachigen Versionen weiter entwickelt. Folgende Vorgehensweise ist erforderlich, um die bisher verwendeten deutschsprachigen Symbole in englischsprachige umzusetzen:

Wenn ohne Quellen gearbeitet wird, ist nur ein Übersetzen der Bausteine NST_UDTB.AWL und TM_UDTB.AWL erforderlich. Anschließend sind die neuen Symbole direkt sichtbar.

Bei einem Arbeiten mit Quellen müssen die Quellen zuerst mit den bisherigen UDTs (NST_UDT.AWL und TM_UDT.AWL) compiliert werden. Danach ist die Übersetzung von NST_UDTB.AWL und TM_UDTB.AWL erforderlich. Nach diesem Schritt ist die Rückübersetzung in Quellen nach dem bisherigen Quellschema wieder erforderlich. Damit ist dauerhaft die Umsetzung auf englischsprachige Nahtstellensymbole erfolgt.

2.7.8 M–Dekodierung nach Liste

Funktions– beschreibung

Mit dem Aktivieren der Funktion **M–Dekodierung nach Liste** über den GP–Parameter des FB 1 “ListMDecGrp” können bis zu 256 M–Funktionen mit erweiterter Adresse vom Grundprogramm dekodiert werden.

Die Zuordnung von M–Funktion mit erweiterter Adresse und zu setzendem Bit in der Signalliste werden in der Dekodierliste festgelegt. Dabei erfolgt eine Einteilung in Gruppen.

Es gibt in der Signalliste 16 Gruppen mit jeweils 16 Bit als dekodierte Signale.

Die Dekodier– und Signalliste existieren nur ein Mal, also kanalunabhängig.

Die M–Funktionen werden dekodiert und wenn sie in der Dekodierliste enthalten sind, dann wird das zugeordnete Bit in der Signalliste gesetzt.

Mit dem Setzen in der Signalliste erfolgt gleichzeitig ein Setzen der Einlesesperre im zugehörigen NC–Kanal durch das Grundprogramm.

Ein Rücksetzen der Einlesesperre im Kanal erfolgt dann, wenn vom Anwender alle von diesem Kanal ausgegeben Bits in der Signalliste zurückgesetzt und damit quittiert wurden.

Bei Ausgabe einer aus Liste dekodierten M–Funktion als schnelle Hilfsfunktion erfolgt keine Einlesesperre.

Folgendes Bild 2-14 stellt die Struktur der **M–Dekodierung nach Liste** dar.

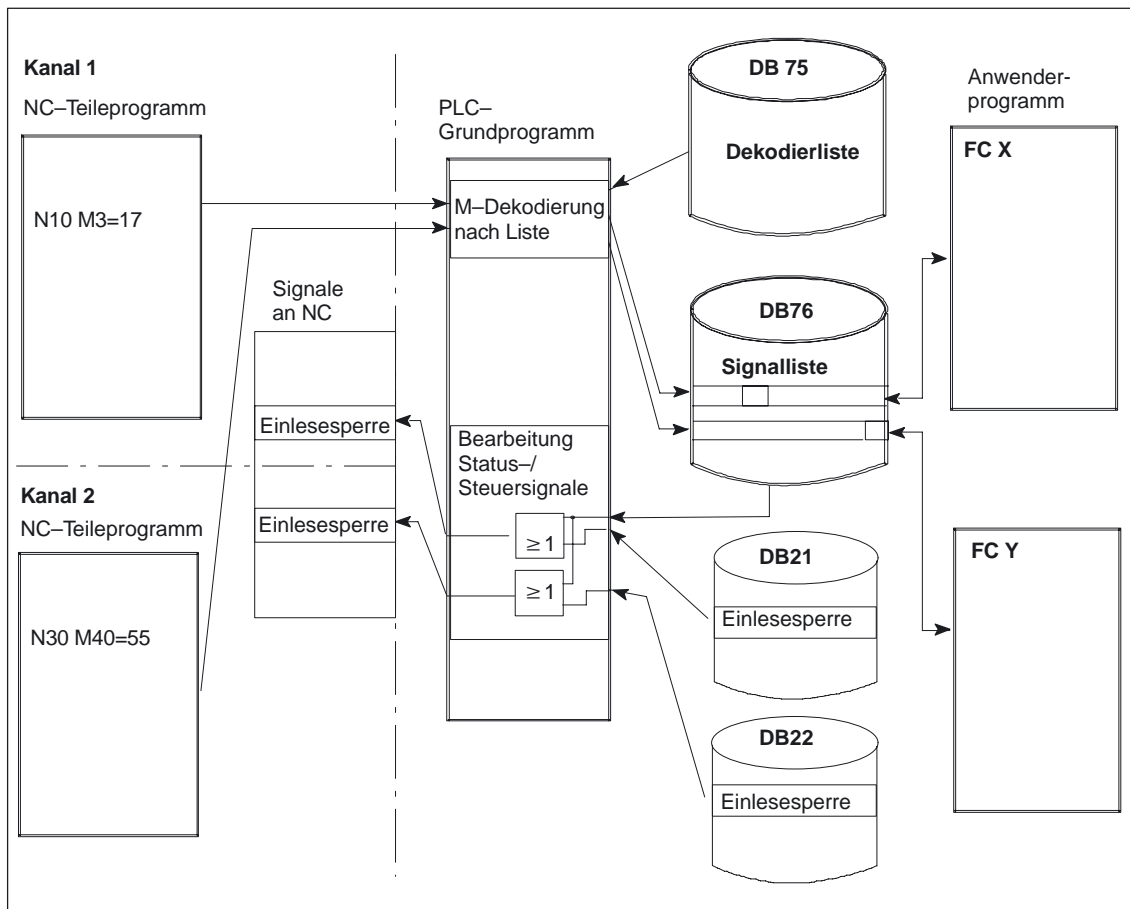


Bild 2-14 M-Dekodierung nach Liste

Aufbau der Dekodierliste

Für jede zu dekodierende Gruppe von M-Funktionen muß ein Eintrag in der Dekodierliste DB 75 enthalten sein.

Höchstens 16 Gruppen können gebildet werden.

In jeder Gruppe steht in der Liste der dekodierten Signale 16 Bit zur Verfügung.

Die Zuordnung von M-Funktion mit erweiterter Adresse und zu setzendem Bit in der Signalliste wird über erste und letzte M-Funktion in der Dekodierliste angegeben.

Dabei wird die Bitadresse entsprechend von der ersten M-Funktion ("MFirstAdr") bis zur letzten M-Funktion ("MLastAdr") von Bit 0 bis maximal Bit 15 für jede Gruppe gebildet.

Jeder Eintrag in der Dekodierliste besteht aus 3 Parametern, die jeweils einer Gruppe zugeordnet sind.

Die Quelldatei für die Dekodierliste (MDECLIST:AWL) wird mit dem Grundprogramm ausgeliefert.

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Tabelle 2-5 Zuordnung der Gruppen

Gruppe	Erweiterte M–Adresse	erste M–Adresse in Gruppe	letzte M–Adresse in Gruppe
1	MSigGrp[1].MExtAdr	MSigGrp[1].MFirstAdr	MSigGrp[1].MLastAdr
2	MSigGrp[2].MExtAdr	MSigGrp[2].MFirstAdr	MSigGrp[2].MLastAdr
...
16	MSigGrp[16].MExtAdr	MSigGrp[16].MFirstAdr	MSigGrp[16].MLastAdr

Tabelle 2-6 Typ und Wertebereich für die Signale

Signal	Typ	Wertebereich	Bemerkung
MExtAdr	Int	0 bis 99	Erweiterte M–Adresse
MFirstAdr	DInt	0 bis 99.999.999	erste M–Adresse in Gruppe
MLastAdr	Dint	0 bis 99.999.999	letzte M–Adresse in Gruppe

Beispiel

```

DATA_BLOCK DB 75
TITLE =
VERSION : 0.0
STRUCT
MSigGrp : ARRAY [1 .. 16 ] OF STRUCT
    MExtAdr :      INT ;
    MFirstAdr :   DINT ;
    MLastAdr :   DINT ;
END_STRUCT ;
END_STRUCT ;
BEGIN
MSigGrp[1].MExtAdr :=      0;
MSigGrp[1].MFirstAdr :=   L#0;
MSigGrp[1].MLastAdr :=   L#0;
MSigGrp[2].MExtAdr :=      0;
MSigGrp[2].MFirstAdr :=   L#0;
MSigGrp[2].MLastAdr :=   L#0;

MSigGrp[15].MExtAdr :=     0;
MSigGrp[15].MFirstAdr :=  L#0;
MSigGrp[15].MLastAdr :=  L#0;
MSigGrp[16].MExtAdr :=     0;
MSigGrp[16].MFirstAdr :=  L#0;
MSigGrp[16].MLastAdr :=  L#0;
END_DATA_BLOCK

```

Signalliste

Der Datenbaustein DB76 wird bei Aktivierung der Funktion vom Grundprogramm eingerichtet.

Für ein nach Liste dekodiertes M–Signal wird im DB 76 in der entsprechenden Gruppe ein Bit gesetzt.

Gleichzeitig erfolgt in dem Kanal, in dem die M–Fkt ausgegeben wurde, die Beeinflussung der Einlesesperre, wie oben beschrieben.

Aktivierung der Funktion

Die Anzahl der auszuwertenden Gruppen wird im Grundprogramm Parameter ListMGDecGrp angegeben (siehe auch Beschreibung FB1).

Die Dekodierung wird aktiviert, wenn dieser Wert zwischen 1 und 16 liegt.

Vor Aktivierung der Funktion müssen die Dekodierliste DB75 in das AG übertragen und ein Neustart durchgeführt werden.

Beispiel

Folgende Tabelle 2-7 enthält die Parameter für das nachfolgende Programmierbeispiel:

Tabelle 2-8 Beispielparameter

Gruppe	Dekodierliste (DB 75)			Signalliste
	Erweiterte M–Adresse	erste M–Adresse	letzte M–Adresse in Gruppe	DB 76
1	2	1	5	DBX0.0 bis DBX0.4
2	3	12	23	DBX2.0 bis DBX3.3
3	40	55	55	DBX4.0

```

DATA_BLOCK DB 75
TITLE =
VERSION : 0.0
STRUCT
  MSigGrp : ARRAY [1 .. 16] OF STRUCT
    MExtAdr :      INT ;
    MFirstAdr :   DINT ;
    MLastAdr :   DINT ;
  END_STRUCT ;
END_STRUCT ;
BEGIN
  MSigGrp[1].MExtAdr :=      2;
  MSigGrp[1].MFirstAdr :=   L#1;
  MSigGrp[1].MLastAdr :=   L#5;
  MSigGrp[2].MExtAdr :=      3;
  MSigGrp[2].MFirstAdr :=   L#12;
  MSigGrp[2].MLastAdr :=   L#23;
  MSigGrp[3].MExtAdr :=     40;
  MSigGrp[3].MFirstAdr :=   L#55;
  MSigGrp[3].MLastAdr :=   L#55;
END_DATA_BLOCK

```

2.7.9 PLC–Maschinendaten

Allgemeines

Es besteht für den Anwender die Möglichkeit PLC–spezifische Maschinendaten in der NC zu speichern. Diese Maschinendaten können im Hochlauf der PLC (OB100) vom Anwender verarbeitet werden. Dadurch können z.B. Anwender–Optionen, Maschinenausbaustufen, Maschinenkonfiguration, etc. realisiert werden.

Die Nahtstelle zum Lesen dieser Daten liegt im DB20. Der DB20 wird aber nur bei Verwendung der Anwender–Maschinendaten, d.h. Summe aus den GP–Parametern UDInt, UDHex und UDReal ist größer NULL, vom Grundprogramm im Hochlauf angelegt. Die Größe der einzelnen Bereiche, und damit auch die Gesamtlänge des DB20, wird durch die PLC–Maschinendaten (in den allgemeinen Maschinendaten: MAXNUM_USER_DATA_INT, MAXNUM_USER_DATA_HEX, MAXNUM_USER_DATA_FLOAT) eingestellt und dem Anwender in den GP–Parameter: UDInt, UDHex und UDReal angegeben. Die Datenablage im DB20 erfolgt durch das GP bündig in der Reihenfolge : Integer–MD, Hexa–Felder–MD, Real–MD.

Die Integer– und Realwerte werden im S7–Format im DB20 abgelegt. Die Hexa–Daten werden in der Reihenfolge der Eingabe (Nutzung als Bitfelder) im DB20 gespeichert.

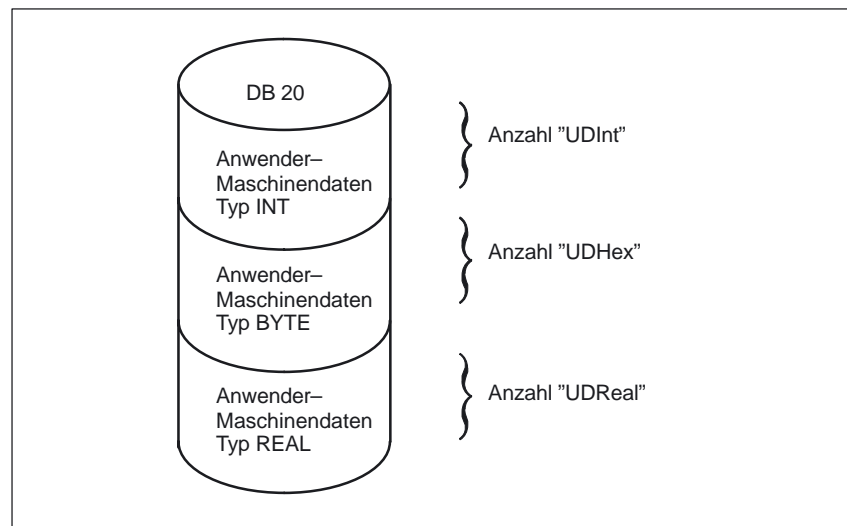


Bild 2-15 DB 20

Hinweis

Soll die Anzahl der genutzten PLC–Maschinendaten später erhöht werden, ist es notwendig, den DB20 vorher zu löschen. Damit solche Erweiterungen keine Auswirkungen auf das bestehende Anwenderprogramm haben, sollten die Zugriffe auf die Daten im DB20 möglichst symbolisch erfolgen, z.B. über eine Strukturbeschreibung im UDT.

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Tabelle 2-9 Alarme

400120	DB 20 im PLC löschen und Neustart
Erläuterung	DB–Länge ist unterschiedlich zur geforderten DB Länge
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	DB 20 löschen und anschließender Reset
Fortsetzung	nach Neustart

Beispiel

Für das Projekt im Beispiel werden 4 Integer–Werte, 2 HexaFelder mit Bitinformation und 1 Real–Wert benötigt.

Maschinendaten :

```

14510 USER_DATA_INT[0]      123
14510 USER_DATA_INT[1]      456
14510 USER_DATA_INT[2]      789
14510 USER_DATA_INT[3]      1011
...
14512 USER_DATA_HEX[0]      12
14512 USER_DATA_HEX[1]      AC
...
14514 USER_DATA_FLOAT[0]    123.456

```

GP–Parameter (OB100):

Call fb 1, db 7(

```

MCPNum := 1,
MCP1In := P#E0.0,
MCP1Out := P#A0.0,
MCP1StatSend := P#A8.0,
MCP1StatRec := P#A12.0,
MCP1BusAdr := 6,
MCP1Timeout := S5T#700MS,
MCP1Cycl := S5T#200MS,
NCCyclTimeout := S5T#200MS,
NCRunupTimeout := S5T#50S;

```

GP–Parameter (zur Laufzeit abfragen):

```

I gp_par.UDInt; //4,
I gp_par.UDHex; //2,
I gp_par.UDReal; //1 )

```


Im Hochlauf der PLC wurde der DB20 mit einer Länge von 28 Byte erstellt:

DB 20

Tabelle 2-10 DB 20

Adresse	Daten
0.0	123
2.0	456
4.0	789
6.0	1011
8.0	b#16#12
9.0	b#16#AC
10.0	1.234560e+02

Die Struktur der genutzten Maschinendaten wird in einem UDT angegeben:

```

TYPE UDT 20
STRUCT
    UDInt :      ARRAY [0 .. 3 ] OF INT ;
    UDHex0 :    ARRAY [0 .. 15 ] OF BOOL ;
    UDReal :    ARRAY [0 .. 0 ] OF REAL ; //Beschreibung als Feld, für
                                           // spätere Erweiterungen
END_STRUCT ;
END_TYPE

```

Hinweis

ARRAY OF BOOL werden immer an geradzahligen Adressen ausgerichtet. Deshalb ist in der Definition des UDT generell ein Array-Bereich von 0 bis 15 zu wählen bzw. alle Booleschen Variablen sind einzeln aufzuführen.

Obwohl im Beispiel zunächst nur ein REAL-Wert genutzt wird, wurde für die Variable ein Feld (mit einem Element) angelegt. Dies sichert eine einfache Erweiterung zu einem späteren Zeitpunkt, ohne daß sich die symbolische Adresse ändert.

Für den symbolischen Zugriff erfolgt ein Eintrag in der Symbolliste:

Alarme

Symbol	Operand	Datentyp
UData	DB 20	UDT 20

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Zugriffe im Anwenderprogramm (nur symbolische Lesezugriffe dargestellt.):

```

...
L  "UData".UDInt[0];
L  "UData".UDInt[1];
L  "UData".UDInt[2];
L  "UData".UDInt[3];

U  "UData".UDHex0[0];
U  "UData".UDHex0[1];
U  "UData".UDHex0[2];
U  "UData".UDHex0[3];
U  "UData".UDHex0[4];
U  "UData".UDHex0[5];
U  "UData".UDHex0[6];
U  "UData".UDHex0[7];

...
U  "UData".UDHex0[15];

L  "UData".UDReal[0];

```

2.7.10 Projektierbarkeit von Maschinensteuertafel, Bedienhandgerät

Allgemeines

Über die in der NC eingebaute Kommunikation wird bei 810D (ab SW–Stand 4) und 840D eine Übertragung von maximal 2 Maschinensteuertafeln und einem Bedienhandgerät durchgeführt. Für die Übertragung der Signale dieser Komponenten wird kein SDB 210 benötigt. Die folgenden Informationen gehen davon aus, dass kein SDB 210 für diese Komponenten eingesetzt wird.

Die Parametrierung der Komponenten erfolgt grundsätzlich über den Aufruf des Grundprogrammbausteins FB 1 im OB 100. Der FB 1 hält seine Parameter im zugehörigen Instanz–DB (DB 7, symbolisch "gp_par"). Hierzu existieren für jede Maschinensteuertafel und das Bedienhandgerät eigene Parametersätze. In diesen Parametersätzen ist die Ein–, Ausgangsadresse vom Anwender zu definieren. Diese Ein– und Ausgangsadressen werden auch im FC 19, FC 24, FC 25, FC 26 und FC 13 verwendet. Weiterhin sind noch Adressen für Statusinformationen, MPI bzw. BTSS (bei dem Bedienhandgerät ist statt einer MPI Adresse ein GD Parametersatz einzustellen) zu definieren (siehe hierzu auch Kapitel 4, FB 1 Beschreibung). Die Zeiteinstellungen für Timeout und zyklische Zwangsnachtriggerung können auf dem voreingestellten Wert bleiben.

Aktivierung

Die jeweilige Komponente wird entweder über die Anzahl der Maschinensteuertafeln (Parameter MCPNum) oder beim Bedienhandgerät über den Parameter BHG := 2 aktiviert (BHG := 1 entspricht einer Kopplung über die MPI Schnittstelle in Verbindung mit einem SDB 210). Die Festlegung ob eine Ankopplung an der BTSS oder der MPI erfolgen soll wird über die Parameter MCPMPI bzw. BHGMPI vorgenommen.

Bedienhandgerät

Beim Bedienhandgerät wird die Adressierung der MPI bzw. BTSS über einen GD Parametersatz vorgenommen. Die Werte dieser Parametrierung sind von der Einstellung des Bedienhandgerätes zu übernehmen. Allerdings sind die Parameternamen am Bedienhandgerät invers zu den Parameternamen des Grundprogramms. Vom Bedienhandgerät sind alle Parameter vom Typ Send im Grundprogramm auf den Typ Rec (bzw. auch Typ Rec in Send) zu definieren.

Steuersignale

Mit Hilfe der Parameter MCP1Stop, MCP2Stop und BHGStop ist ein Anhalten der Kommunikation zu den einzelnen Komponenten möglich (Wertzuweisung = 1). Dieses Stoppen bzw. auch aktivieren der Kommunikation ist im laufenden Zyklus möglich. Allerdings darf die Wertveränderung nicht über einen erneuten Aufruf des FB 1 erfolgen, sondern durch die symbolische Schreibweise der Parameter.

Beispiel für Stoppen der Übertragung der 1. Maschinensteuertafel:

```
SET;
S          gp_par.MCP1Stop;
```

Bei gesetzten Parametern MCP1Stop, MCP2Stop, BHGStop erfolgt auch eine Unterdrückung der Alarme 40260 bis 40262

Umschaltung MPI, BTSS Adresse

Ab dem SW–Stand 4 kann eine bestehende Verbindung zu einer Maschinensteuertafel (MSTT) oder Bedienhandgerät (BHG) abgebaut werden. Eine andere MSTT, BHG Komponente, die sich bereits am Bus befindet (andere MPI, BTSS Adresse), kann anschließend aktiviert werden. Für diese Umschaltung ist folgende Vorgehensweise erforderlich:

1. Anhalten der Kommunikation der abzukoppelnden Komponente über den Parameter MCP1Stop bzw MCP2Stop bzw. BHGStop = 1
2. Nach Rückmeldung im DB10 Byte 104 (relevante Bits 0, 1, 2 auf 0 Zustand). Änderung der Busadresse bzw. GD–Parametersatz dieser Einheit auf die neue Komponente.
3. In diesem PLC Zyklus kann nun die Kommunikation der neuen Komponente wieder aktiviert werden über den Parameter MCP1Stop bzw MCP2Stop bzw. BHGStop = 0
4. Kommunikation mit der neuen Komponente läuft, wenn Rückmeldung im DB10 Byte 104 (relevante Bits 0, 1, 2 auf 1 Zustand).

Alle Parameter sind, wie in dem Abschnitt Steuersignale beschrieben, je nach Datentyp zu programmieren.

Projektierung

Grundsätzlich existieren zwei Kommunikationsmechanismen zur Übertragung der Daten zwischen MSTT/BHG und PLC. Im ersten Fall werden die Daten durch das Komm–Modul (840D/810D) transportiert. Die Parametrierung erfolgt dabei vollständig über die MSTT/BHG Parameter im FB1.

Im anderen Fall erfolgt die Übertragung durch das PLC–Betriebssystem (FM–NC) durch Auswertung des SDB210(Globale Daten). Die Parametrierung erfolgt über STEP7–>Globale–Daten. Für den Zugriff des Grundprogrammes auf diese–Daten und Ausfallüberwachung von MSTT/BHG müssen die über SDB210(Globale Daten) eingestellten Adressen in FB1–Parametern dem Grundprogramm bekannt gemacht werden.

Im Weitern folgt eine Übersicht über die verschiedenen Kopplungsmöglichkeiten abhängig davon, welche NC genutzt wird. Dazu wird jedesmal der Parametersatz vom FB1 und die gültige Statusinformation angegeben, der für die jeweilige Art der Datenübertragung relevant ist.

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Wird ein Fehler aufgrund einer Zeitüberwachung erkannt, erfolgt ein Eintrag im Diagnosepuffer der PLC–CPU (Fehler 400260 bis 400262). In diesem Fall werden die Eingangssignale von der MSTT bzw. vom Bedienhandgerät (MCP1In/MCP2In bzw BHGIn) mit 0 initialisiert. Sollte eine Neusynchronisation zwischen PLC und MSTT/BHG möglich sein, wird die Kommunikation automatisch wieder aufgenommen und die Fehlermeldung vom GP gelöscht.

840D: BTSS/MPI–Ankopplung

Kommunikation erfolgt vom PLC–GP aus über NCK und KOMM–Modul, d.h. auch bei Kopplung über MPI ist kein SDB210 erforderlich. Die Parametrierung erfolgt ueber die relevanten Parameter im FB1

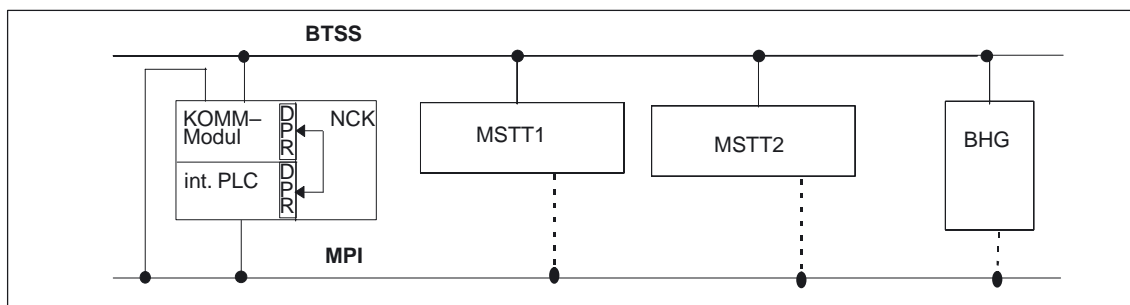


Bild 2-16 840D: BTSS/MPI–Ankopplung

Tabelle 2-11 Relevante Parameter (FB1)

MSTT		BHG
MCPNum=1 oder 2 (Anzahl MSTT)		BHG=2 (Transfer über Komm–Modul)
MCP1In	MCP2In	BHGIn
MCP1Out	MCP2Out	BHGOut
MCP1StatSend	MCP2StatSend	BHGStatSend
MCP1StatRec	MCP2StatRec	BHGStatRec
MCP1BusAdr	MCP2BusAdr	BHGInLen
MCP1Timeout	MCP2Timeout	BHGOutLen
MCP1Cycl	MCP2Cycl	BHGTimeout
MCPMPI = FALSE (BTSS), TRUE (MPI)		BHGCycl
MCP1Stop	MCP2Stop	BHGRecGDNo
		BHGRecGBZNo
		BHGRecObjNo
		BHGSendGDNo
		BHGSendGBZNo
		BHGSendObjNo
		BHGMPI = FALSE (BTSS), TRUE (MPI)
		BHGStop

Tabelle 2-12 Statusinformationen

Verfügbar in	Bit Nr.	Beschreibung
MCP1StatSend MCP2StatSend BHGStatSend	4	Syntaxfehler im GD–Paket: Fehler im Parametersatz (FB1)
MCP1StatSend MCP2StatSend BHGStatSend	27	Sender: Zeitüberwachung abgelaufen
MCP1StatRec MCP2StatRec BHGStatRec	10	Empfänger: Zeitüberwachung abgelaufen

Außerdem wird für die Zeitüberwachungen (Bit 10 und Bit 27) ein Fehlereintrag im Diagnosepuffer der PLC generiert. Daraus entstehen am MMC die Fehlermeldungen:

- 400260: MSST 1 ausgefallen oder
- 400261: MSST 2 ausgefallen.
- 400262: BHG ausgefallen.

Ein Ausfall von MSTT oder BHG wird (ab SW–Stand4) auch gleich nach dem Neustart erkannt, auch dann wenn noch keine Daten zwischen MSTT/BHG und PLC ausgetauscht wurden. Die Überwachungsfunktion wird aktiviert, sobald alle Komponenten nach dem Hochlauf "Ready" melden.

840D: MPI–Ankopplung für BHG (nicht fuer Neuentwicklung)

Kommunikation für BHG durch PLC–Besy und Parametrierung über SDB210.

Kommunikation für die MSTT erfolgt vom PLC–GP aus über NCK und KOMM–Modul, wie oben beschrieben.

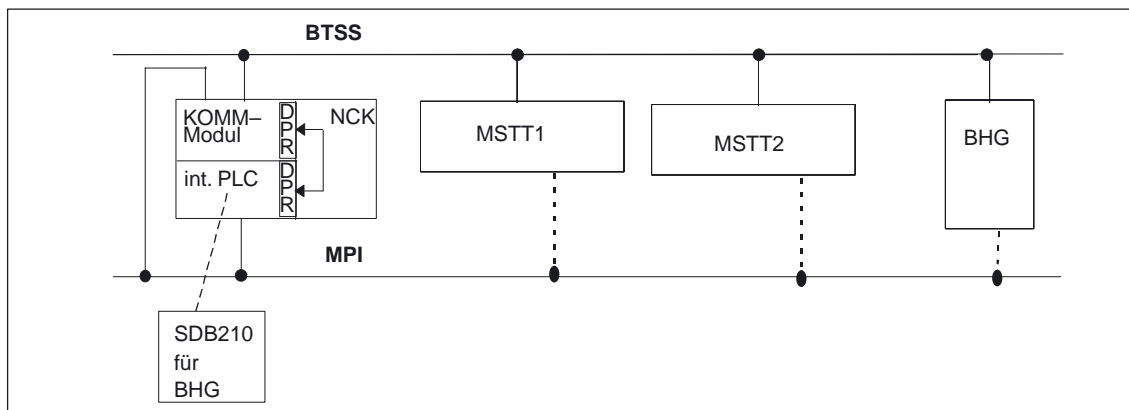


Bild 2-17 840D: MPI–Ankopplung für BHG

relevante Parameter (FB1):

Die Kommunikation zwischen PLC und BHG erfolgt durch Projektierung und anschließendes Laden des SDB210 (Globale Daten). Für den Zugriff des Grundprogrammes auf die BHG–Daten und Ausfallüberwachung des BHG müssen die über Globale Daten eingestellten Adressen in FB1–Parametern bekanntgemacht werden.

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Tabelle 2-13 relevante Parameter (FB1)

MSTT		BHG (Parametrierung über SDB210)
Die Parametrierung erfolgt ueber die relevanten Parameter im FB1 (siehe Tab. 2-11)		BHG = 1 (Transfer über SDB210)
		BHGIn (wie in SDB210 parametriert)
		BHGOut (wie in SDB210 parametriert)
		BHGStatRec (wie in SDB210 parametriert)
		BHGTimeout (wie in SDB210 parametriert)

Tabelle 2-14 Statusinformationen (MCP1 und MCP2 siehe Tab. 2-12)

Verfügbar in	Bit Nr.	Beschreibung
BHGStatRec	10	Empfänger: Zeitüberwachung abgelaufen,

Außerdem wird für die Zeitüberwachung ein Fehlereintrag im Diagnosepuffer der PLC generiert. Daraus entstehen am MMC die Fehlermeldung:

- 400262: BHG ausgefallen.

Ein Ausfall vom BHG wird nur erkannt, wenn zuvor ein Datenaustausch zum BHG stattgefunden hat . Der erste Datenaustausch zum BHG aktiviert die Überwachungsfunktion.

MPI–Ankopplung (ab SW 4)

Kommunikation erfolgt vom PLC–GP aus über NCK und KOMM–Modul, d.h. auch bei Kopplung über MPI ist kein SDB210 erforderlich. Die Parametrierung erfolgt ueber die relevanten Parameter im FB1.

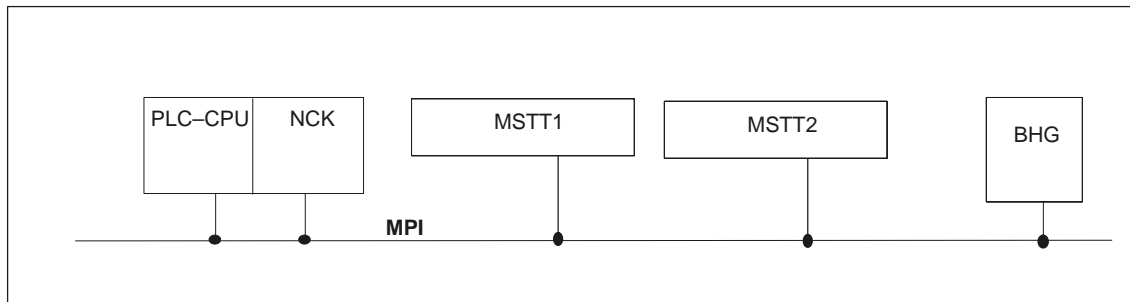


Bild 2-18 MPI–Ankopplung

Tabelle 2-15 relevante Parameter (FB1)

MSTT		BHG
MCPNum=1 oder 2 (Anzahl MSTT)		BHG=2 (Transfer über Komm–Modul)
MCP1In	MCP2In	BHGIn
MCP1Out	MCP2Out	BHGOut
MCP1StatSend	MCP2StatSend	BHGStatSend

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

Tabelle 2-15 relevante Parameter (FB1)

MSTT		BHG
MCP1StatRec	MCP2StatRec	BHGStatRec
MCP1BusAdr	MCP2BusAdr	BHGInLen
MCP1Timeout	MCP2Timeout	BHGOutLen
MCP1Cycl	MCP2Cycl	BHGTimeout
MCPMPI = TRUE (MPI)		BHGCycl
MCP1Stop	MCP2Stop	BHGRecGDNo
		BHGRecGBZNo
		BHGRecObjNo
		BHGSendGDNo
		BHGSendGBZNo
		BHGSendObjNo
		BHGMPI = TRUE (MPI)
		BHGStop

Tabelle 2-16 Statusinformationen

Verfügbar in	Bit Nr.	Beschreibung
MCP1StatSendMCP2StatSend Send BHGStatSend	4	Syntaxfehler im GD–Paket: Fehler im Parametersatz (FB1)
MCP1StatSendMCP2StatSendB HGStatSend	27	Sender: Zeitüberwachung abgelaufen
MCP1StatRec MCP2StatRec BHGStatRec	10	Empfänger: Zeitüberwachung abgelaufen

Außerdem wird für die Zeitüberwachungen (Bit 10 und Bit 27) ein Fehlereintrag im Diagnosepuffer der PLC generiert. Daraus entstehen am MMC die Fehlermeldungen:

- 400260: MSST 1 ausgefallen oder
- 400261: MSST 2 ausgefallen.
- 400262: BHG ausgefallen.

Ein Ausfall von MSTT oder BHG wird (ab SW–Stand4) auch gleich nach dem Neustart erkannt, auch dann wenn noch keine Daten zwischen MSTT/BHG und PLC ausgetauscht wurden. Die Überwachungsfunktion wird aktiviert, sobald alle Komponenten nach dem Hochlauf "Ready" melden.

FM–NC: MPI–Ankopplung und 810D (vor SW–Stand 4)

Kommunikation für MSTT und BHG durch PLC–Besy und Parametrierung über SDB210.

2.7 Struktur und Funktionen des Grundprogramms

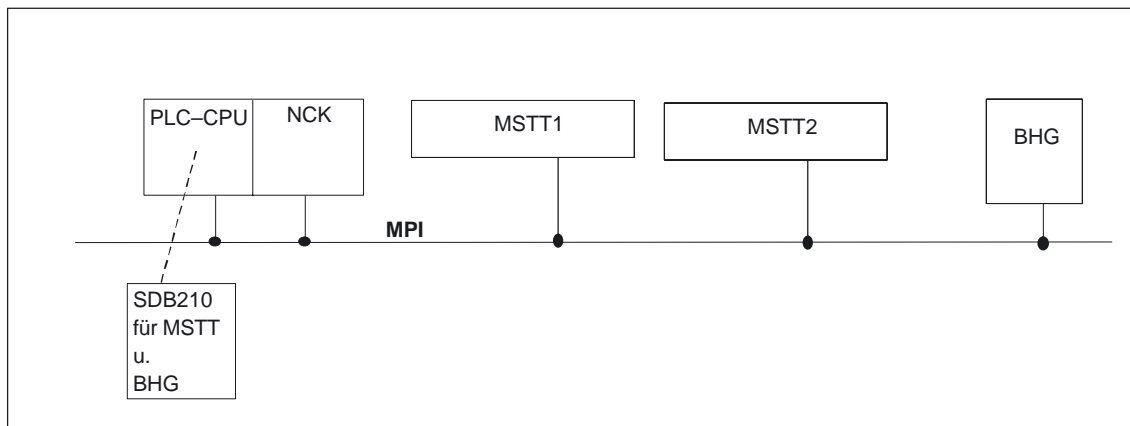


Bild 2-19 MPI–Ankopplung und 810D

Relevante Parameter (FB1):

Die Kommunikation zwischen PLC und BHG erfolgt durch Projektierung und anschließendes Laden des SDB210 (Globale Daten). Für den Zugriff des Grundprogrammes auf die BHG–Daten und Ausfallüberwachung des BHG müssen die über Globale Daten eingestellten Adressen in FB1–Parametern bekanntgemacht werden.

Tabelle 2-17 relevante Parameter (FB1), (alle Einträge wie im SDB210–Globale Daten parametriert)

MSTT		BHG
MCPNum=1 oder 2 (Anzahl MSTT)		BHG=1 (MPI)
MCP1In	MCP2In	BHGIn
MCP1Out	MCP2Out	BHGOut
MCP1StatRec	MCP2StatRec	BHGStatRec
MCP1Timeout	MCP2Timeout	BHGTimeout

Tabelle 2-18 Statusinformationen (MCP1 und MCP2 siehe Tab. 2-12)

Verfügbar in	Bit Nr.	Beschreibung
MCP1StatRec MCP2StatRec BHGStatRec	10	Empfänger: Zeitüberwachung abgelaufen,

Außerdem wird für die Zeitüberwachung ein Fehlereintrag im Diagnosepuffer der PLC generiert. Daraus entstehen am MMC die Fehlermeldung:

- 400260: MSST 1 ausgefallen oder
- 400261: MSST 2 ausgefallen.
- 400262: BHG ausgefallen.

Ein Ausfall von MSTT/BHG wird nach dem Neustart nur erkannt, wenn zuvor ein Datenaustausch zu MSTT/BHG stattgefunden hat. Der erste Datenaustausch zu MSTT/BHG aktiviert die Überwachungsfunktion.

Hinweis**SDB210 im GP von FM–NC**

Im Projekt des ausgelieferten Grundprogrammes für die FM–NC ist ein SDB 210 bereits enthalten. Dieser Baustein ist *fest* parametrisiert und kann nur zur Ankopplung von *einer* MSTT genutzt werden. Die Busadresse der MSTT muß dabei auf "6" eingestellt werden. Die Busadresse 6 ist auch nur in Verbindung mit dem im GP integrierten SDB 210 nutzbar.

Soll eine weitere MSTT/BHG angeschlossen werden oder kann diese Busadresse nicht verwendet werden, so muß vom Anwender ein eigener SDB210 über STEP7 – Globale Daten erstellt werden.

2.8 SPL für Safety Integrated

Siehe /FBSI/ Funktions–Beschreibung Safety Integrated



Rahmenbedingungen und NC–VAR–Selektor

3

3.1 Rahmenbedingungen

3.1.1 Programmier– und Parametrierwerkzeuge

Hardware

Für die bei FM–NC, 810D und 840D eingesetzten PLCs ist bei den Programmiergeräten oder PCs folgende Ausstattung erforderlich:

	Minimal	Empfehlung
Prozessor	80486	Pentium
RAM (MB)	32	64 oder mehr
Festplatte, freier Speicherplatz (MB)	200	> 400
Schnittstellen	MPI incl. Kabel Memory–Card	
Grafik	VGA oder TIGA	SVGA
Maus	ja	
Betriebssystem	Windows 95 /98/ NT ab STEP7 Version 4	Windows 95 /98/ NT oder höher ab STEP7 Version 5.1

Auf Geräten, die den oben aufgeführten Randbedingungen entsprechen, kann das erforderliche **STEP 7–Paket für S7–300** installiert werden, sofern es nicht bereits zum Lieferumfang des PGs gehört.

Mit diesem Paket sind folgende Funktionen möglich (Weitergehende Informationen zu den möglichen Funktionen sind den SIMATIC–Katalogen und der STEP7 Dokumentation zu entnehmen):

Programmieren

- Editoren und Compiler für AWL (kompletter Sprachumfang incl. SFB–/SFC–Aufrufe), KOP, FUP
- Erstellen und Bearbeiten von Zuordnungslisten (Symbol–Editor)
- DB–Editor
- Ein– und Ausgabe von Bausteinen ON–/OFF–Line
- Einfügen von Änderungen und Ergänzungen sowohl ON– als auch OFF–Line
- Übertragen der Bausteine von PG nach PLC und zurück

Parametrieren

- Parametrierwerkzeug **HW Config** für CPU– und Peripherie–Parametrierung
- Parametrierwerkzeug **Communication Configuration** für Einstellung der CPU–Kommunikations–Parameter
- Ausgabe von Systemdaten wie Hardware–, Softwarestand, Speicherausbau, Peripherieausbau/–belegung

Test und Diagnose (ON–LINE)

- Status/Steuern Variable (Ein–/Ausgänge, Merker, DB Inhalte, etc.)
- Status einzelner Bausteine
- Anzeige von Systemzuständen (USTACK, BSTACK, SZL)
- Anzeige von Systemmeldungen
- PLC STOP/Neustart/Urlöschen auslösen von PG
- PLC Komprimieren

Dokumentation

- Ausdruck einzelner oder aller Bausteine
- Vergabe von symbolischen Namen (auch für Variable in DBs)
- Ein– und Ausgabe von Kommentaren innerhalb jedes Bausteines
- Ausdruck der Test und Diagnoseanzeigen
- Hardcopy–Funktion
- Querverweisliste
- Programmübersicht
- Belegungsplan E/A/M/T/Z/B/P/D

Archivieren Dienstprogramme

- Vergabe von Ausgabeständen einzelner Bausteine
- Vergleichen von Bausteinen
- Umverdrahten
- Umsetzer STEP 5 → STEP 7

Optionspakete

- Programmierung in S7-HIGRAPH, S7-GRAPH, SCL.
Diese Pakete sind über den SIMATIC–Vertrieb bestellbar.
- Zusatzpakete für die Projektierung von Baugruppen
(z.B CP3425 → NCM–Paket)

3.1.2 Notwendige SIMATIC–Dokumentation

Literatur:

Systembeschreibung SIMATIC S 7
 Operationsliste S7–300, CPU 314, CPU 315–2DP
 Programmierung mit STEP 7
 Benutzerhandbuch STEP 7
 Programmierhandbuch STEP 7: Entwerfen von–Anwenderprogrammen
 Referenzhandbuch STEP 7: Anweisungsliste AWL
 Referenzhandbuch STEP 7: Kontaktplan KOP
 Referenzhandbuch STEP 7: Standard– und Systemfunktionen
 Handbuch STEP 7: Konvertieren von STEP 5 Programmen
 STEP 7 Gesamtindex
 Handbuch CPU 314, CPU 315–2DP

3.1.3 Relevante SINUMERIK–Dokumente

Literatur:

- /IAF/, Inbetriebnahmeanleitung FM–NC,
Kapitel PLC–Nahtstelle,
- /IAD/, Inbetriebnahmeanleitung 840 D, 611 D,
Kapitel PLC–Nahtstelle,
- /IAG/, Inbetriebnahmeanleitung 810 D, 611 D,
Kapitel PLC–Nahtstelle,
- /BH/, Handbuch Bedienkomponenten (HW)
840 D/ FM–NC/ 810 D
- /FB/, Funktionsbeschreibungen FM–NC/ 840 D, 810 D
- /LIS/, Listen 840 D/ FM–NC/ 810 D
- /FBP/, PLC–C–Programmierung

3.2 NC–VAR–Selector

3.2.1 Übersicht

Allgemeines

Es ist ein Katalog über den Windows-Explorer mit beliebigem Katalognamen einzurichten. In diesen angelegten Katalog werden die selektierten Daten des VAR–Selektors abgespeichert (Daten.VAR und Daten.AWL Dateien). Anschließend ist über den STEP 7 Manager (Version 3 und höher) ein "Einfügen", "externe Quelle" für die Datei "Daten.AWL" in das STEP7 Maschinenprojekt durchzuführen. Hierzu ist im Manager der Quell–Container anzuwählen. Hiermit wird diese Datei in die Projektstruktur abgelegt. Nach der Übertragung der Datei sind diese AWL–Dateien mit STEP 7 zu übersetzen.

Mit der PC–Applikation **NC–VAR–Selector** werden Adressen von benötigten NC–Variablen beschafft und für den Zugriff im PLC–Programm (FB 2/FB 3) aufbereitet. Damit wird es einem PLC–Programmierer ermöglicht, NCK–Variablen aus dem Gesamtangebot der NCK–Variablen auszuwählen, diese Auswahl an Variablen abzuspeichern und sie mittels eines Code–Generators für den STEP7–Compiler aufzubereiten, um sie dann als ASCII–Datei (*.AWL) im Maschinen–CPU–Programm abzuspeichern. Bild 3–1 gibt eine Vorstellung dieser Bearbeitung.

Hinweis

Für jeden NC–Softwarestand (auch ältere Versionen) kann der neueste NC–VAR–Selektor verwendet werden. Für ältere NC–Softwarestände können die Variablen auch aus der neuesten Gesamtliste selektiert werden. Der Informationsinhalt im DB 120 (Default DB für Variablen) ist nicht abhängig vom Softwarestand. D. h. Selektierte Variable in einem älteren Softwarestand müssen bei einer Softwarehochrüstung nicht neu selektiert werden.

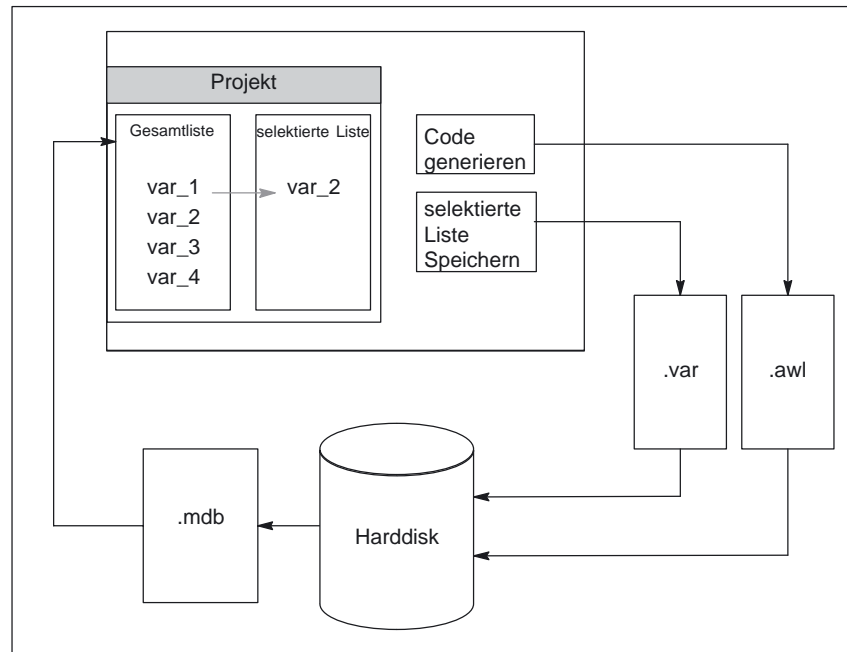


Bild 3-1 NC-VAR-Selector

Nach dem Starten der Applikation **NC-VAR-Selector** werden, nach Auswahl einer Variablenliste einer NC-Variante (Harddisk → File Ncv.mdb), alle in dieser Liste verfügbaren Variablen in einem Fenster angezeigt. Es gibt ab SW 6.3 die Variablen Listen ncv*.mdb getrennt nach:

Variablen der NC inklusive Maschinen-, Setting-Daten: ncv_NcData.mdb

Maschinendaten des Antriebs 611D: ncv_611d.mdb

Maschinendaten des LinearAntriebs 611D: ncv_611dLinear.mdb

Maschinendaten des Antriebs 611D, Performance 2: ncv_611d_P2.mdb

Maschinendaten des LinearAntriebs 611D, Performance 2: ncv_611d_P2Linear.mdb

Maschinendaten des HydraulikAntriebs: ncv_Hydraulics.mdb

Es können vom Bediener Variablen in eine zweite Liste (weiteres Fenster) übernommen werden. Diese selektierten Variablen können anschließend in einer ASCII-Datei abgelegt sowie als STEP 7-Source-Datei (.awl) aufbereitet und abgespeichert werden.

Mit der erzeugten STEP 7-Datei ist der PLC-Programmierer in der Lage, nach Generierung eines PLC-Datenbausteins durch den STEP 7 Compiler, NCK-Variablen zu lesen bzw. zu schreiben über die Grundprogramm-Funktionsbausteine "PUT" und "GET".

Die Liste der selektierten Variablen wird ebenfalls als ASCII-Datei abgelegt (Datei-Extension .var).

Die mit dem Werkzeug **NC-VAR-Selector** mitgelieferte Variablenliste ist passend zu dem aktuellen NC-Softwarestand. In dieser Liste sind keine vom Anwender definierten Variablen (GUD-Variablen) enthalten. Diese Variablen werden durch das Grundprogramm durch den Funktionsbaustein FB 5 behandelt (siehe Kapitel 4 dieser Beschreibung).

Hinweis

Mit der neuesten Version des **NC-VAR-Selectors** können alle vorherigen NC-Softwarestände bearbeitet werden. Es ist somit keine parallele Installation von verschiedenen Versionen des **NC-VAR-Selectors** nötig.

Systemmerkmale, Rahmenbedingungen

Die PC-Applikation **NC-VAR-Selector** setzt WINDOWS 95 (oder höheres Betriebssystem) voraus.

Die Namensgebung der Variablen ist beschrieben in der

Literatur: /LIS/, Listen, Kapitel Variablen bzw. auch in der Hilfedatei der Variablen (integriert im NC-VAR-Selektor)

3.2.2 Funktionsbeschreibung

Übersicht

Bild 3-2 verdeutlicht den Umfang des NC-VAR-Selectors beim Einsatz in der STEP 7-Umgebung.

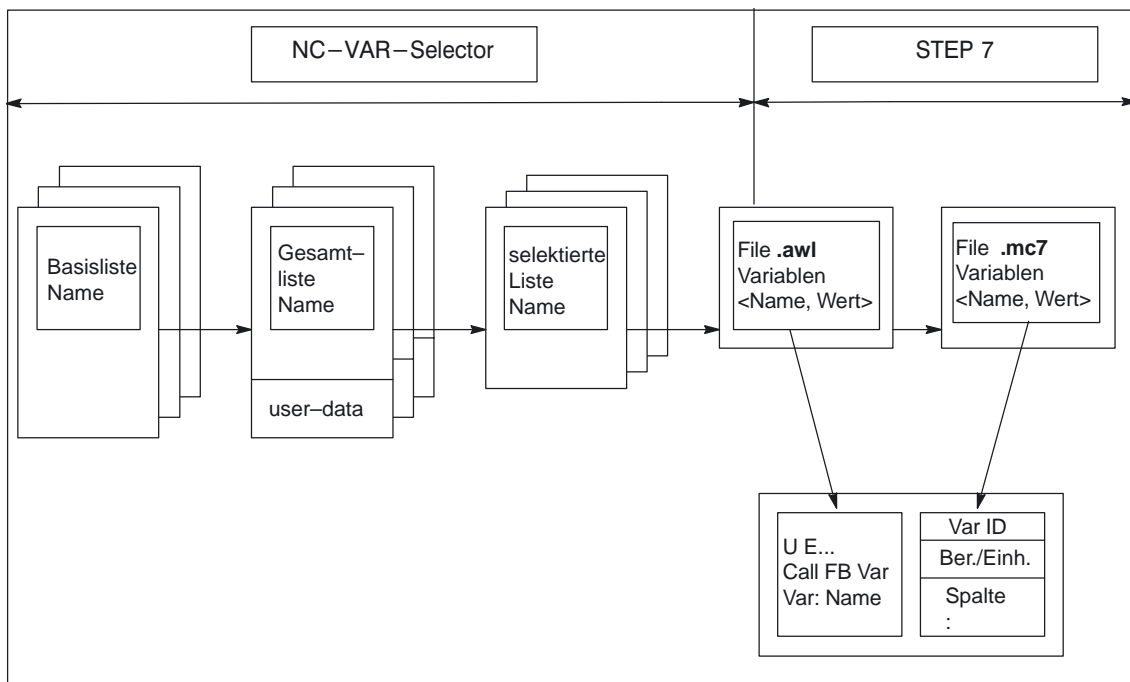


Bild 3-2 Einsatz des NC-VAR-Selectors in der STEP 7-Umgebung

Mit dem NC-VAR-Selector wird aus einer Variablenliste eine Liste selektierter Variablen erstellt und anschließend eine **.awl**-Datei erzeugt, die vom STEP 7-Compiler übersetzt werden kann.

Hinweis

Ein *.awl–File enthält sowohl die Namen bzw. ALIAS–Namen als auch die Informationen für die Adressparameter der NC–Variablen.
Ein daraus erzeugter Datenbaustein enthält nur noch die Adressparameter (10 Byte je Parameter).

- Die erzeugten Datenbausteine sind stets in der maschinenspezifischen Dateiablage entsprechend der STEP 7–Festlegungen zu speichern.
- Damit die Parametrierung der Bausteine GET/PUT (FB 2/3) bezüglich der NC–Adressen symbolisch erfolgen kann, ist der frei vergebbare symbolische Name des erzeugten Datenbausteins in der STEP 7–Symboliste aufzunehmen.

Grundbild/ Grundmenü

Nach Anwahl (Starten) des NC–VAR–Selectors wird das Grundbild mit allen Bedienoptionen (obere Menüleiste) eingeblendet (Bild 3-3). Alle weiteren Fenster, die aufgeblendet werden, werden innerhalb des Gesamtfensters plaziert.

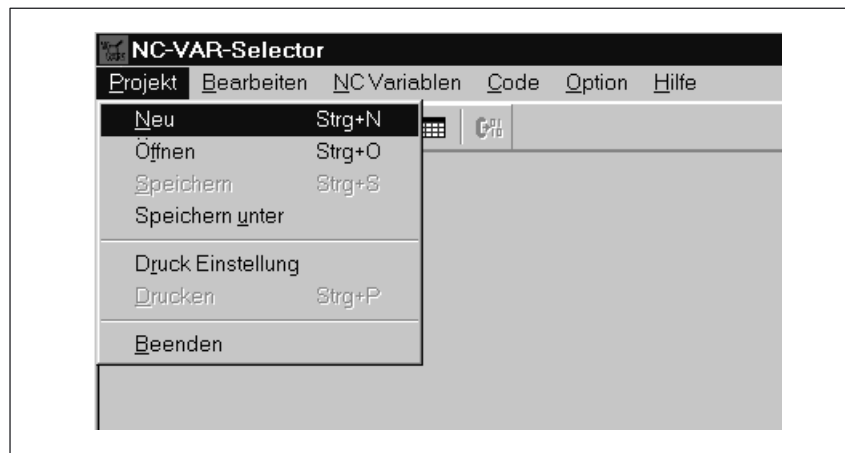


Bild 3-3 Grundbild mit Grundmenü

Menüpunkt Projekt

Unter diesem Menüpunkt (Bild 3-3) werden sämtliche Bedienhandlungen durchgeführt, die mit dem Projektfile (File der selektierten Variablen) zusammenhängen.

Beenden der
Applikation

Unter dem Menüpunkt **Projekt** wird über die Anwahl **Beenden** die Applikation beendet.

3.2 NC–VAR–Selector

Anlegen eines neuen Projekts

Über den Menüpunkt **Projekt** wird ein neues Projekt (neue Datei für selektierte Variablen) erstellt.

Die Anwahl **NEU** blendet ein Fenster (Bild 3-4) für die selektierten Variablen auf. Danach wird nach einer Abfrage die Dateiauswahl für die NC Variablen Liste angeboten (nur wenn die NC Variablen Liste noch nicht geöffnet ist).

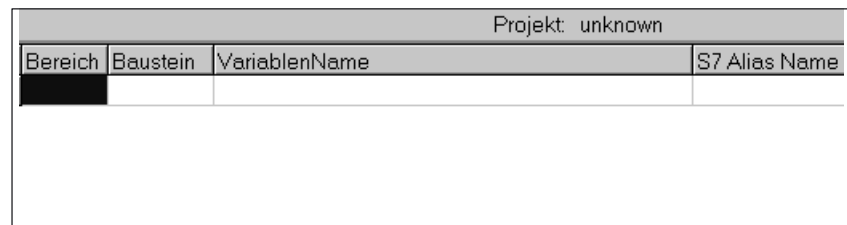


Bild 3-4 Fenster für selektierte Variable bei neuem Projekt

Die selektierten Variablen werden in einem Fenster dargestellt.

Öffnen eines bereits existierenden Projektes

Unter dem Menüpunkt **Projekt** kann über die Anwahl **Öffnen** ein bereits existierendes Projekt (bereits selektierte Variablen) geöffnet werden (siehe Bild 3-5). Es erscheint ein File–Auswahl–Fenster, mit dem das entsprechende Projekt mit der Erweiterung **.var** ausgewählt werden kann.

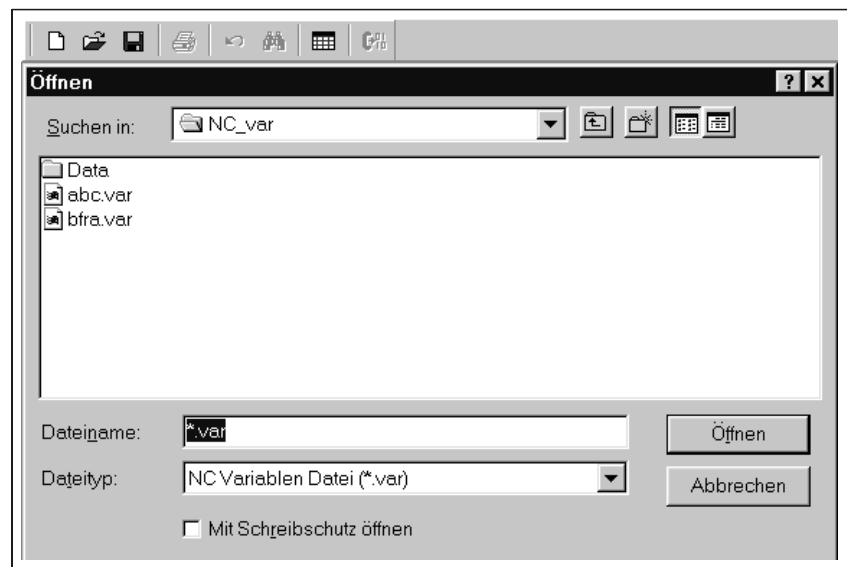


Bild 3-5 Auswahlfenster für vorhandene Projekte

Nach Auswahl des Projektes muß, falls Variable neu aufgenommen werden sollen, wiederum eine Gesamtliste von NCK–Variablen angewählt werden. Sollen nur Variable gelöscht werden, kann dies ohne Anwahl einer Gesamtliste erfolgen.

Speichern eines Projektes

Über die Menüpunkte **Projekt, Speichern** bzw. **Speichern unter ...** wird die Variablenliste gespeichert.

Speichern legt die Variablenliste unter einem bereits bekannten Pfad ab. Ist der Projektpfad nicht bekannt, ist das Verhalten wie bei **Speichern unter ...**

Speichern unter ... blendet ein Fenster auf, um den Pfad für das zu speichernde Projekt angeben zu können.

Drucken eines Projektes

Unter dem Menüpunkt **Projekt** kann über die Anwahl **Drucken** eine Projektdatei ausgedruckt werden. Die Zeilen je Seite werden durch den Menüpunkt "Druck Einstellung" vorgenommen Default sind 77 Zeilen.

Menüpunkt Bearbeiten

Hier können alle Bedienaktionen wie

- Variablen übernehmen,
- Variablen löschen,
- Aliasnamen ändern
- Variablen suchen,

direkt durchgeführt werden. Weiterhin können diese Aktionen rückgängig gemacht werden.

Rückgängig machen

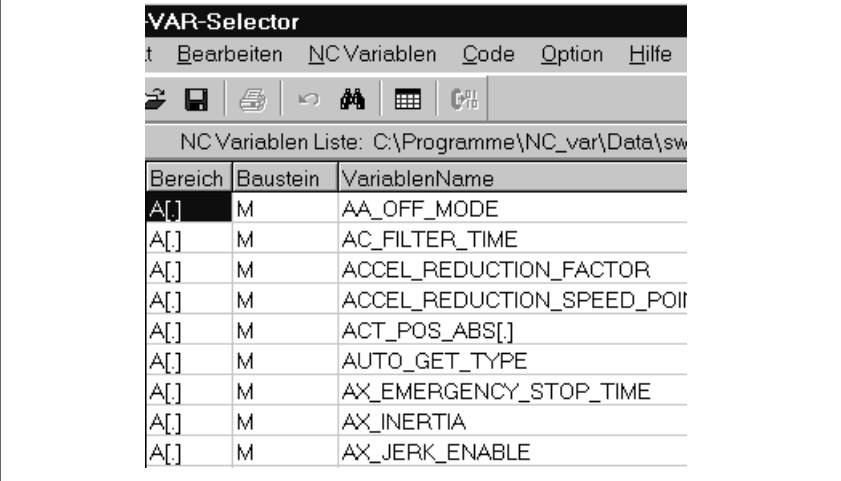
Bedienaktionen die sich auf die Erstellung des Projektdatei beziehen (Variablen übernehmen, Variablen löschen, Aliasnamen ändern) können hier rückgängig gemacht werden.

Menüpunkt NC Variablen

Die Ablage der Basisliste aller Variablen erfolgt unter dem NC Var Selector Pfad Data\Swxy (xy steht für SW Stand Nr., z.B. SW 5.3:=xy=53). Diese Liste kann als NC Variablen Liste angewählt werden. Ab SW 6.3 sind die vorhandenen Variablenlisten thematisch vorhanden (siehe vorhergehende Kapitel)

Wählen einer NC Variablenliste

Mit dem Menüpunkt **NC Variablenliste, Wählen** wird nun eine Liste der NC–Variablen einer NC–Version ausgewählt und angezeigt (siehe Bild 3-6).



The screenshot shows the 'VAR-Selector' window with a menu bar (Bearbeiten, NC Variablen, Code, Option, Hilfe) and a toolbar. Below the toolbar, the path 'NC Variablen Liste: C:\Programme\NC_var\Data\sw' is displayed. A table with three columns: 'Bereich', 'Baustein', and 'VariablenName' is shown. The first row is highlighted.

Bereich	Baustein	VariablenName
A[.]	M	AA_OFF_MODE
A[.]	M	AC_FILTER_TIME
A[.]	M	ACCEL_REDUCTION_FACTOR
A[.]	M	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POI
A[.]	M	ACT_POS_ABS[.]
A[.]	M	AUTO_GET_TYPE
A[.]	M	AX_EMERGENCY_STOP_TIME
A[.]	M	AX_INERTIA
A[.]	M	AX_JERK_ENABLE

Bild 3-6 Fenster mit angewählter Gesamtliste

3.2 NC–VAR–Selector

Die Feldvariablen (z.B. Achsbereich, T–Bereichsdaten usw.) werden mit Klammern ([.]) angedeutet. An dieser Stelle ist eine Zusatzinformation notwendig. Bei Übernahme der Variablen in die Projektliste wird die benötigte Zusatzinformation abgefragt.

Teilmenü anzeigen

Mit Doppelklick auf ein beliebiges Tabellenfeld (Ausnahme: Variablenfeld !) wird ein Fenster eingeblendet, in dem Filterkriterien vorgegeben werden können (Bild 3–6).

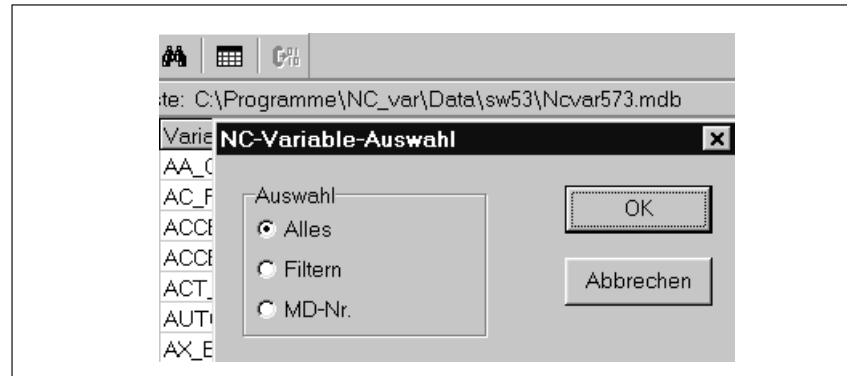


Bild 3-7 Fenster mit Filterkriterien für Anzeige der Variablenliste

Es stehen drei Optionen zur Verfügung:

- Alles anzeigen
- Bereich, Baustein und Name vorgeben (auch kombiniert)
- MD/SE–Daten–Nummer anzeigen

Es besteht auch die Möglichkeit, folgende Wildcards zu benutzen:

* für eine beliebig lange Ergänzung des Suchkriteriums,

Beispiel für Suchkriterien

Suchkriterium Name: CHAN*	gefunden wird:	CHAN_NAME chanAlarm chanStatus channelName chanAssignment
---------------------------	----------------	---

Variablen selektieren

Eine Variable wird mittels einfachem Mausklick selektiert und mit einem Doppelklick in das Fenster der selektierten Variablen übernommen.

Unter dem Menüpunkt **Bearbeiten** kann diese Aktion auch wieder rückgängig gemacht werden.

Alias-Name

Die angebotenen Variablenamen können bis zu 32 Zeichen lang sein. Um Variablen im zu erzeugenden Datenbaustein eindeutig zu machen, wird der gewählte Name weiterhin um einige ASCII-Zeichen ergänzt. Der STEP 7-Compiler erkennt jedoch maximal 24-ASCII-Zeichen als eindeutige S7-Variable. Da nicht ausgeschlossen werden kann, daß Variablenamen sich nur in den letzten 8 Stellen unterscheiden, werden für die zu langen Namen **Alias-Namen** verwendet. Bei der Selektion einer Variablen wird deshalb geprüft, wie lang der zu verwendende S7-Name wird. Wird dieser länger als 24 Zeichen, muß über eine Zusatzeingabe ein vom Anwender vorzugebender Name (Alias-Name) eingesetzt werden. **Hierbei muß der Anwender darauf achten, daß dieser eindeutig ist.**

Die Alias-Eingabe kann vom Anwender im Menü **Option** auch immer aktiviert werden. Die Alias-Eingabe ist dann bei jeder Übernahme einer Variablen möglich.

Weiterhin kann durch Doppelklick auf das S7-Variablenamen-Feld dieser Name nachträglich editiert werden. Unter dem Menüpunkt **Bearbeiten** kann diese Aktion auch wieder rückgängig gemacht werden.

7	A[.]	M	AX_EMERGENCY_STOP_TIME
8	A[.]	M	AX_INERTIA
9	A[.]	M	AX_JERK_ENABLE
10	A[.]	M	AX_JERK_TIME
Proj...			
	Bereich	Baustein	VariablenName
1	A[1]	M	AA_OFF_MODE

Bild 3-8 Bild mit Gesamtliste und selektierten Variablen

Scrollen

Können nicht alle Variablen im Fenster angezeigt werden, wird ein Scrollbar eingeblendet. Mit Scrollen (Page-Up/Down) können die restlichen Variablen erreicht werden.

Variablen in mehrdimensionalen Strukturen

Werden Variable aus mehrdimensionalen Strukturen ausgewählt, so wird für die Adressierung dieser Variablen die Eingabe der Spalten- und/oder Zeilennummer sowie die Bereichs-Nummer abgefragt (siehe Bild 3-8). Die erforderlichen Nummern können der NC-Variablen-Dokumentation entnommen werden. (Hersteller Dokumentation **Listen**, Kapitel Variable)

Die Eingabe einer Null (0) als Bereichs-Nr., Zeilen- oder Spaltenindex bewirkt, daß die Variable im S7-AG als Zeiger auf diese Daten benutzt werden kann. Beim Lesen bzw. Schreiben dieser Daten über die Funktion "PUT" und "GET" müssen dann die optionalen Parameter "UnitX", "ColoumnX" und "LineX" mit den notwendigen Informationen aufgefüllt werden.

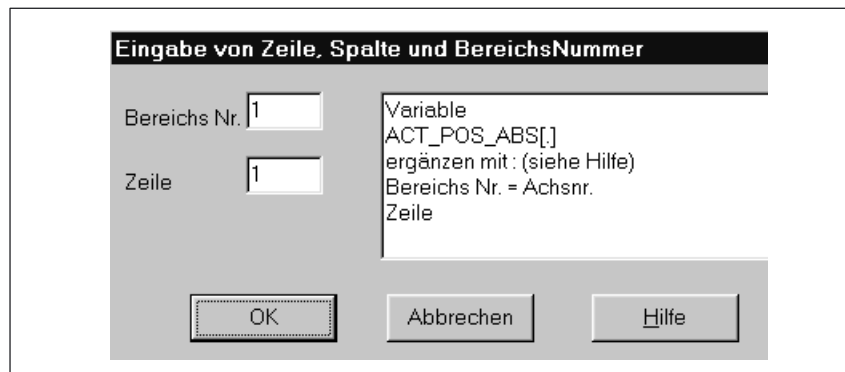


Bild 3-9 Eingabefeld für Zeile, Spalte und Baustein-Nr.

Löschen von
Variablen

Das **Löschen von Variablen** im Fenster der selektierten Variablen wird durch Auswahl (einfacher Mausklick) der Variablen und anschließendem Betätigen der Taste **Delete** ausgeführt. Für die Funktion Doppelklick gibt es keine Aktion. Eine Anwahl von mehreren Variablen zum Löschen ist möglich (siehe bei Variablen selektieren).

Unter dem Menüpunkt **Bearbeiten** kann diese Aktion auch wieder rückgängig gemacht werden.

Hinweis

Beim Löschen von Variablen ergibt sich eine Veränderung der Absolutadressen der Zeiger-Strukturen auf die Variablen. Es ist bei der Änderung der Variablen Selektion also zwingend erforderlich, **vor der Änderung** ein oder mehrere **Textfiles aller Anwender-Bausteine zu erzeugen**. Nur so kann nach erneuter Compilierung sichergestellt werden, daß die Zuordnung der Variablen im FB "GET" oder FB "PUT" noch übereinstimmt.

**Selektierte Liste
speichern**

Nach erfolgter Variablenauswahl können diese unter einem Projektnamen angelegt werden. Die Ablage der Dateien erfolgt projektspezifisch.

Für die abzulegende Datei wird ein Fenster (Bild 3-10) aufgeblendet, in welchem der Projektpfad und Name für diese Datei auszuwählen ist.

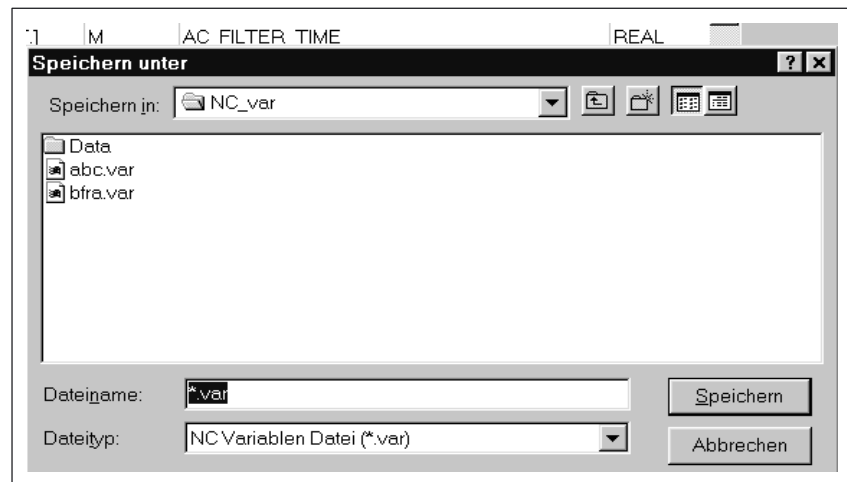


Bild 3-10 Fenster für Projektpfad und Name der abzulegenden Datei

Code–Generierung

Unter diesem Menüpunkt stehen drei Unterpunkte zur Auswahl:

1. Einstellungen (Vorgabe der zu erzeugenden Datenbausteinnummer) und weitere Einstellungen
2. Generieren (Datenbaustein generieren)
3. In STEP7 Projekt (Übernahme des Datenbausteins in ein STEP7 Projekt)

Einstellungen

Unter diesem Menüpunkt erfolgt die Eingabe der DB–Nummer und des Symbols für diese DB–Nummer, für den der Code erzeugt wird. Unter dem Tabulator "Mass System" kann eine Auswahl getroffen werden wie Mass– Systembehaf-tete Variablen in der PLC verrechnet werden. Unter dem Tabulator "Generie-rung" kann die Erzeugung für das jeweilige Zielsystem festgelegt werden.

Generieren

Unter diesem Menüpunkt erfolgt die Einstellung der STEP 7–Datei aus der se-lektierten Variablenliste mit der Erweiterung **.awl**. Mit **Anwahl** wird eine Datei erzeugt:

Eine **.awl**–Datei, die als Input für den STEP 7–Compiler genutzt werden kann.

Für die zu speichernde Datei wird ein Fenster aufgeblendet, in welchem Pfad und Name für die zu erzeugende **.awl**–Datei anzugeben ist.

In STEP7 Projekt

Die generierte AWL–Datei wird in ein auswählbares SIMATIC Projekt (Pro-grammpfad) übertragen und kompiliert. Zusätzlich kann auch das Symbol über-nommen werden. Diese Funktion ist erst ab STEP7 Version 5.1 und NCVar Se-lektor 6.04.05 verfügbar. Dieser Vorgang dauert eine längere Zeit wegen Zeitbedarf in STEP7. Vor Übertragen eines neuen AWL–Files ist im KOP/FUP/ AWL Editor das Dateifenster des AWL–Files zu schliessen.

**Menüpunkt
Option**

Unter dem Menüpunkt **Option** kann

- die aktuelle Sprache,
- der Modus für die Alias–Eingabe (immer / > 24 Zeichen)

gewählt werden.

**Menüpunkt
Hilfe**

Hier kann durch Auswahl des entsprechenden Untermenüpunktes

- die Bedienungsanleitung,
- die Variablenbeschreibung

nachgelesen werden.

Weiterhin wird hier das Copyright und die Versionsnummer angezeigt.

3.2.3 Inbetriebnahme, Installation

Die Installation der Windows–Applikation **NC–VAR–Selector** erfolgt über das mitgelieferte SETUP–Programm.



4

Bausteinbeschreibungen

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

Funktions- beschreibung

Im Anlauf erfolgt die Synchronisation zwischen NCK und PLC. Es werden die Datenbausteine für die Anwendernahstelle NC/PLC anhand der über Maschinendaten festgelegten NC–Konfiguration erzeugt und die wichtigsten GP–Parameter auf Plausibilität geprüft. Im Fehlerfall übergibt der FB 1 eine Fehlerkennung in den Diagnosepuffer und überführt die PLC in den STOP–Zustand.

Für den ordnungsgemäßen Hochlauf der Steuerung ist es erforderlich, die für sich autark hochlaufenden Systeme NCK, PLC zu synchronisieren. Deshalb ist der Anlauf derart konzipiert, daß die CPUs jeweils für sich "Teilanlaufaktionen" ausführen und der jeweils anderen CPU durch Austausch von Kennungen den korrekten Funktionsablauf mitteilen. Da der Anlauf asynchron erfolgt, ist es nicht vermeidbar, daß unter Umständen eine CPU "warten" muß, bis die andere vom Ablauf her "gleichgezogen" hat. Dieses wird automatisch durch das Grundprogramm realisiert.

Die PLC 314 und die PLC 315–2DP kennen nur die Anlaufart Neustart. Es existiert kein Wiederanlauf, d.h. das Betriebssystem durchläuft nach der Systeminitialisierung den Organisationsbaustein OB 100 und beginnt den zyklischen Betrieb immer am Anfang des OB 1.

Der Anwender braucht nur die für ihn relevanten Parameter des FB 1 zu versorgen. Die voreingestellten Werte im zugehörigen Instanz–DB 7 brauchen nicht zugewiesen zu werden. Der Baustein darf nur im OB 100 aufgerufen werden.

Ausgangs- parameter

Die Ausgangsparameter im FB 1 dienen dem PLC–Anwender als Informationsquelle über die Konfiguration der Steuerung. Auf diese Daten kann auch im zyklischen Programmteil zugegriffen werden. Hierzu gibt es 2 Möglichkeiten des Zugriffs:

1. Zugriff über einen Direktzugriff in den Datenbaustein DB 7 (Instanz des FB 1) in symbolischer Form (z. B. L

gp_par.MaxChan, gp_par ist hier der symbolische Name des DB 7).

2. Zuweisung eines Merker, Datenelements bei der Parametrierung des FB 1 an den zugehörigen Parameter (z. B. MaxChan:=MW 20). Anschließend kann im weiteren Anwenderprogramm die Information über die maximale Anzahl Kanäle über das Merkerwort 20 abgefragt werden.

Hinweis

Bei den **Bedienkomponenten**, die **an der MPI–Schnittstelle** angeschlossen werden, muß zusätzlich ein SDB 210 über das STEP7 Tool Communication Configuration erzeugt werden. Die Vorgehensweise hierzu ist in der Inbetriebnahmeanleitung erläutert.



Vorsicht

Folgender Text gilt nur, wenn ein Pointer–Parameter MCP1In, MCP1Out, MCP1StatSend, MCP1StatRec (bzw. die Parameter der 2. Maschinensteuertafel und des Bedienhandgeräts) auf einen Datenbaustein zugeordnet werden soll (Standardmäßig werden diese Pointer auf Eingänge, Ausgänge gelegt).

Für die Zuordnung der Pointer Parameter MCP1In, MCP1Out, MCP1StatSend, MCP1StatRec (bzw. die Parameter der 2. Maschinensteuertafel und des Bedienhandgeräts) auf Datenbausteinelemente gilt folgendes:

1. Der In–Parameter (z.B. MCP1In) für diese Bedienkomponente **muß** auf einen Datenbaustein parametrierbar sein.
 2. Die parametrisierte DB–Nummer muß bei den weiteren Parametern gleich sein, sofern die weiteren Zeiger auf Datenbausteine parametrierbar sind (Die weiteren Parameter können auch auf Eingänge, Ausgänge oder Merker zeigen).
 3. Es ist nicht zwingend, daß alle Zeiger einer Bedienkomponente auf Datenbausteine parametrierbar sind.
-

**Deklaration 810D,
840D**

FUNCTION_BLOCK FB 1

VAR_INPUT

```

MCPNum:      INT:= 1;           //0: keine MSTT
                                           //1: 1 MSTT (default)
                                           //2: 2 MSTT

MCP1In:      POINTER;          //Anfangsadr. Eingangssignale MSTT 1
MCP1Out:     POINTER;          //Anfangsadr. Ausgangssignale MSTT 1
MCP1StatSend: POINTER;         //Status–DW für Senden MSTT 1
MCP1StatRec: POINTER;         //Status–DW für Empfangen MSTT 1
MCP1BusAdr:  INT:= 6;          //default
MCP1Timeout: S5TIME:= S5T#700MS;
MCP1Cycl:    S5TIME:= S5T#200MS;

MCP2In:      POINTER;          //Anfangsadr. Eingangssignale MSTT 2
MCP2Out:     POINTER;          //Anfangsadr. Ausgangssignale MSTT 2
MCP2StatSend: POINTER;         //Status–DW für Senden MSTT 2
MCP2StatRec: POINTER;         //Status–DW für Empfangen MSTT 2
MCP2BusAdr:  INT;
MCP2Timeout: S5TIME:= S5T#700MS;
MCP2Cycl:    S5TIME:= S5T#200MS;
MCPMPi:      BOOL:= FALSE;
MCP1Stop:    BOOL:= FALSE;
MCP2Stopl:   BOOL:= FALSE;
MCP1NotSend: BOOL:= FALSE;
MCP2NotSend  BOOL:= FALSE;

```

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

```

BHG:          INT;          //Bedienhandgerät-Schnittstelle
                //0: kein BHG
                //1: BHG an MPI
                //2: BHG an BTSS

BHGIn:        POINTER;     //Sendedaten des Bedienhandgerätes
BHGOut:       POINTER;     //Empfangsdaten des Bedienhandgerätes
BHGStatSend:  POINTER;     //Status-DW für Senden BHG
BHGStatRec:   POINTER;     //Status-DW für Empfangen BHG
BHGInLen:     BYTE:= B#16#6; //Input 6 Byte
BHGOutLen:    BYTE:= B#16#14; //Output 20 Byte
BHGTimeout:   S5TIME:= S5T#700MS;
BHGCycl:      S5TIME:= S5T#100MS;
BHGRecGDNo:   INT:= 2;
BHGRecGBZNo:  INT:= 2;
BHGRecObjNo:  INT:= 1;
BHGSendGDNo:  INT:= 2;
BHGSendGBZNo: INT:= 1;
BHGSendObjNo: INT:= 1;
BHGMPI:       BOOL:= FALSE;
BHGStop:      BOOL:= FALSE;
BHGNotSend:   BOOL:= FALSE;

NCCyclTimeout: S5TIME:= S5T#200MS;
NCRunupTimeout: S5TIME:= S5T#50S;
ListMDecGrp:   INT:=0;
NCKomm:       BOOL:= FALSE;
MMCToIF:      BOOL:= TRUE;
HWheelMMC:    BOOL:= TRUE; //Handradanwahlen durch MMC
MsgUser:      INT:= 10;    //Anzahl der Userbereiche im DB2
UserIR:       bool:= FALSE; //Anwenderprogramme im OB40,
                //Lokaldatenerweiterung beachten !

IRAuxfuT:     bool:= FALSE; //T-Funktion in OB40 auswerten
IRAuxfuH:     bool:= FALSE; //H-Funktion in OB40 auswerten
IRAuxfuE:     bool:= FALSE; //DL-Funktion in OB40 auswerten
UserVersion:  Pointer;     //Zeiger auf String-Variable, die im Versionsbild
                //angezeigt wird

END_VAR

VAR_OUTPUT
MaxBAG:       INT;
MaxChan:      INT;
MaxAxis:      INT;
ActivChan:    ARRAY[1..10] OF BOOL;
ActivAxis:    ARRAY[1..31] OF BOOL;
UDInt: INT;
UDHex: INT;
UDReal: INT;

END_VAR

```

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

**Erläuterung der
Formalparameter
810D, 840D**

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion RUN_UP für 810D, 840D.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
MCPNum	E	Int	0 bis 2	Anzahl der aktiven MSTT 0: keine MSTT vorhanden.
MCP1In MCP2In	E	Pointer	E0.0 bis E120.0 oder M0.0 bis M248.0 oder DBn DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für die Eingangssignale der betr. Maschinensteuertafel
MCP1Out MCP2Out	E	Pointer	A0.0 bis A120.0 oder M0.0 bis M248.0 oder DBn DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für die Ausgangssignale der betr. Maschinensteuertafel
MCP1StatSend MCP2StatSend	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort für das Senden an die Maschinensteuer- tafel: DW#16#08000000:Zeitüberwachung ab- gelaufen, sonst 0
MCP1StatRec MCP2StatRec	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort für das Empfangen von der Maschinen- steuertafel: DW#16#00040000:Zeitüberwachung ab- gelaufen, sonst 0
MCP1BusAdr MCP2BusAdr	E	Int	1...15	Busadresse der Maschinensteuertafel
MCP1Timeout MCP2Timeout	E	S5time	Empfehlung: 700 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung für die Maschinensteuertafel
MCP1Cycl MCP2Cycl	E	S5time	Empfehlung: 200 ms	Zeitraster für zyklische Aktualisierung der Signale an Maschinensteuertafel
MCPMPI	E	Bool		1: alle Maschinensteuertafeln am MPI Bus angeschlossen (ohne GD Parametrie- rung), ab SW 4.x
MCP1Stop MCP2Stop	E	Bool		0: Übertragung der Maschinensteuertafel- Signale starten 1: Übertragung der Maschinensteuertafel- Signale anhalten
MCP1NotSend MCP2NotSend	E	Bool		0: Sende– und Empfangsbetrieb aktiviert 1: Nur Empfang der Maschinensteuertafel- Signale (in Vorbereitung), (ab SW 4)
BHG	E	Int		BHG–Schnittstelle 0: kein BHG 1: BHG an MPI mit SDB 210 Projektierung (für SW 3.x) 2: BHG an BTSS bzw. MPI wenn zusätz- lich der FB1–Parameter BHGMPI auf TRUE geschaltet ist (ab SW 4.x).
BHGIn	E	Pointer	E0.0 bis E124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse Empfangsdaten der PLC vom BHG
BHGOut	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse Sendedaten der PLC zum BHG
BHGStatSend	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort für Senden an das BHG: DW#16#08000000: Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
BHGStatRec	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort fürs Empfangen v om BHG: DW#16#00040000: Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0
BHGInLen	E	Byte	BHG default: B#16#6 (6 Byte)	Anzahl der Daten, die vom Bedienhandgerät empfangen werden
BHGOutLen	E	Byte	BHG default: B#16#14 (20 Byte)	Anzahl der Daten, die an das Bedienhandgerät gesendet werden
BHGTimeout	E	S5time	Empfehlung: 700 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung für das Bedienhandgerät
BHGCycl	E	S5time	Empfehlung: 100 ms	Zeitraster für Zyklische Aktualisierung der Signale an das Bedienhandgerät
BHGRecGDNo	E	Int	BHG default: 2	Empfangs–GD–Kreisnr
BHGRecGBZNo	E	Int	BHG default: 2	Empfangs–GBZ–Nr.
BHGRecObjNo	E	Int	BHG default: 1	Objektnummer für Empfangs–GBZ
BHGSendGDNo	E	Int	BHG default: 2	Sende–GD–Kreisnr.
BHGSendGBZNo	E	Int	BHG default: 1	Sende–GBZ–Nr.
BHGSendObjNo	E	Int	BHG default: 1	Objektnummer für Sende–GBZ
BHGMPI	E	Bool		1: Bedienhandgerät an MPI gekoppelt (ohne SDB 210 Proj.) Parameter BHG muß auf 2 gesetzt sein.
BHGStop	E	Bool		0: Übertragung der Bedienhandgerät–Signale starten 1: Übertragung der Bedienhandgerät–Signale anhalten
BHGNotSend	E	Bool		0: Sende und Empfangsbetrieb aktiviert 1: Nur Empfang der Bedienhandgerät–Si- gnale (in Vorbereitung), (ab SW 4)
NCCyclTimeout	E	S5time	Empfehlung: 200 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung NCK
NCRunupTimeout	E	S5time	Empfehlung: 50 s	Hochlauf–Überwachung NCK
ListMDecGrp	E	Int	0...16	Aktivierung der erweiterten M–Gruppen–Decodierung. 0 = nicht aktiv 1...16: Anzahl der M–Gruppen
NCKomm	E	Bool		PLC–NC–Kommunikationsdienste (FB 2/3/4/5/7:Put/Get/PI_SERV/GETGUD) true: aktiv
MMCToIF	E	Bool		Übertragung der MMC–Signale an die Nahtstelle (Betriebsarten, Programm- beeinflussung, usw.) true : aktiv
HWheelMMC	E	Bool		True: Handradanwahl über MMC False: Handradanwahl durch Anwenderprogramm
MsgUser	E	Int	0...25	Anzahl Userbereiche für Meldungen (DB2)
UserIR	E	Bool		Lokaldatenerweiterung OB40 notwendig zur Verarbeitung der dortigen Signale vom Anwender
IRAuxfuT	E	Bool	default, false	T–Funktion in OB40 auswerten
IRAuxfuH	E	Bool	default, false	H–Funktion in OB40 auswerten
IRAuxfuE	E	Bool	default, false	DL–Funktion in OB40 auswerten

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
UserVersion	E	Pointer		Zeiger auf String–Variable. Die zugehörige Stringvariable wird im Versionsbild angezeigt. (max. 41 Zeichen), (ab SW 4)
MaxBAG	A	INT	1..10	Anzahl BAGs, (ab SW 4)
MaxChan	A	INT	1..10	Anzahl Kanäle, (ab SW 4)
MaxAxis	A	INT	1..31	Anzahl Achsen, (ab SW 4)
ActivChan	A	ARRAY[1..10] OF BOOL		Bitleiste aktive Kanäle, (ab SW 4)
ActivAxis	A	ARRAY[1..31] OF BOOL		Bitleiste aktive Achsen, (ab SW 4)
UDInt	A	Int		Anzahl Integer–Maschinendaten im DB20, (ab SW 4)
UDHex	A	Int		Anzahl Hexadezimal–Maschinendaten im DB20, (ab SW 4)
UDReal	A	Int		Anzahl Real –Maschinendaten im DB20, (ab SW 4)

Deklaration 810D

FUNCTION_BLOCK FB 1

VAR INPUT

```

MCPNum:      INT:= 1;           //0 – keine MSTT
                                     //1 – 1 MSTT (default)
                                     //2 – 2 MSTT

MCP1In:      POINTER;
MCP1Out:     POINTER;
MCP1StatRec: POINTER;
MCP1Timeout: S5TIME:= S5T#700MS;
MCP2In:      POINTER;
MCP2Out:     POINTER;
MCP2StatRec: POINTER;
MCP2Timeout: S5TIME:= S5T#700MS;

BHG:         INT:= 0;           //Bedienhandgerät–Schnittstelle
                                     //0 – kein BHG
                                     //1 – BHG an MPI

BHGIn:       POINTER;           //Sendedaten des Bedienhandgerätes
BHGOut:      POINTER;           //Empfangsdaten des Bedienhandgerätes
BHGStatRec:  POINTER;           //Status–DW für Empfangen BHG
BHGTimeout:  S5TIME:=S5T#700MS;

NCCyclTimeout: S5TIME:= S5T#200MS;
NCRunupTimeout: S5TIME:= S5T#50S;
ListMDecGrp:  INT:= 0;
NCKomm:       BOOL:= FALSE;
MMCToIF:      BOOL:= TRUE;
HWheelMMC:    BOOL:= TRUE; //Handradanwählen durch MMC
MsgUser:      INT:=10;          //Anzahl der Userbereiche im DB2
UserIR:       bool:= FALSE      //Anwenderprogramme im OB40,
                                     //Lokaldatenerweiterung beachten !

IRAuxfuT:     bool:= FALSE;     //T–Funktion in OB40 auswerten
IRAuxfuH:     bool:= FALSE;     //H–Funktion in OB40 auswerten
IRAuxfuE:     bool:= FALSE;     //E–Funktion in OB40 auswerten
UserVersion:  Pointer;          //Zeiger auf String–Variable, die im Versionsbild
                                     //angezeigt wird

```

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

```

END_VAR
VAR OUTPUT
  MaxBAG:      INT;
  MaxChan:     INT;
  MaxAxis:     INT;
  ActivChan:   ARRAY[1..10] OF BOOL;
  ActivAxis:   ARRAY[1..31] OF BOOL;
  UDInt: INT;
  UDHex: INT;
  UDReal: INT;
END_VAR

```

Erläuterung der Formalparameter 810D und 840D

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion RUN_UP für die 810D und 840D.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
MCPNum	E	Int	0 bis 2	Anzahl der aktiven MSTT 0: keine MSTT vorhanden
MCP1In MCP2In	E	Pointer	E0.0 bis E120.0 oder M0.0 bis M248.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für die Eingangssignale der betr. Maschinensteuertafel ¹⁾
MCP1Out MCP2Out	E	Pointer	A0.0 bis A120.0 oder M0.0 bis M248.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für die Ausgangssignale der betr. Maschinensteuertafel ¹⁾
MCP1StatSend MCP2StatSend	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort für das Senden von der Maschinensteuer- tafel: DW#16#00080000:Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0 ¹⁾
MCP1StatRec MCP2StatRec	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort für das Empfangen von der Maschinen- steuertafel: DW#16#00040000:Zeitüber- wachung abgelaufen, sonst 0 ¹⁾
MCP1BusAdr MCP2BusAdr	E	Int	1 ... 15	Busadresse der Maschinensteuertafel
MCP1Timeout MCP2Timeout	E	S5time	Empfehlung: 700 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung für die Maschinensteuertafel
MCP1Cycl MCP2Cycl	E	S5time	Empfehlung: 200 ms	Zeitraster für zyklische Aktualisierung der Signale an Maschinensteuertafel
MCPMPI	E	Bool		1: alle Maschinensteuertafel an MPI Bus angeschlossen (ohne GD Parametrierung)
MCP1Stop MCP2Stop	E	Bool		0: Übertragung der Maschinensteuertafel Signale starten 1: Übertragung der Maschinensteuertafel Signale anhalten
MCP1NotSend MCP2NotSend	E	Bool		0: Sende– und Empfangsbetrieb aktiviert 1: Nur Empfang der Maschinensteuertafel Signale (ab SW 4)
BHG	E	Int		Bedienhandgerät–Schnittstelle 0 – kein BHG 1 – BHG an MPI mit SDB 210 Projektierung
BHGIn	E	Pointer	E0.0 bis E124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse Empfangsdaten der PLC vom Bedienhandgerät ²⁾

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
BHGOut	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse Sendedaten der PLC zum Bedienhandgerät ²⁾
BHGStatSend	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort für das Senden an das Bedienhandgerät: DW#16#08000000: Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0 ²⁾
BHGStatRec	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort für das Empfangen vom Bedienhandgerät: DW#16#00040000: Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0 ²⁾
BHGInLen	E	BYTE	BHG default: B#16#6 (6 Byte)	Anzahl der Daten, die vom Bedienhandge- rät empfangen werden
BHGOutLen	E	Byte	BHG default: B#16#14 (10 Byte)	Anzahl der Daten, die an das Bedienhand- gerät gesendet werden
BHGTimeout	E	S5time	Empfehlung: 700 ms	Zyklische Lebenszeichen- Überwachung für das Bedienhandgerät
BHGCycl	E	S5time	Empfehlung: 100ms	Zeitraster für zyklische Aktualisierung der Signale an das Bedienhandgerät
BHGRecGDNo	E	Int	BHG default: 1	Empfangs–GD_Kreisnr
BHGRecGBZNo	E	Int	BHG default: 2	Empfangs–GBZ–Nr.
BHGRecObjNo	E	Int	BHG default: 1	Objektnummer für Empfangs–GBZ
BHGSendGDNo	E	Int	BHG default: 2	Sende–GD_Kreisnr.
BHGSendGBZNo	E	Int	BHG default: 1	Sende–GBZ–Nr.
BHGSendObjNo	E	Int	BHG default: 1	Objektnummer für Sende–GBZ
BHGMPI	E	Bool		1: Bedienhandgerät an MPI gekoppelt (ohne SDB 210 Proj.) Parameter BHG muß auf 2 gesetzt sein.
BHGStop	E	Bool		0: Übertragung der BHG–Signale starten 1: Übertragung der BHG–Signale anhalten
BHGNotSend	E	Bool		0: Sende– und Empfangsbetrieb aktiviert 1: Nur Empfang der BHG–Signale (ab SW 4)
NCCyclTimeout	E	S5time	Empfehlung: 200 ms	Zyklische Lebenszeichen- Überwachung NCK
NCRunupTimeout	E	S5time	Empfehlung: 50 s	Hochlauf–Überwachung NCK
ListMDecGrp	E	INT	0...16	
NCKomm	E	Bool		PLC–NC–Kommunikationsdienste (FB 2/3/4/5/7: Put/Get/PI_SERV/GETGUD) 1: aktiv
MMCToIF	E	Bool		Übertragung der MMC–Signale an die Nahtstelle (Betriebsarten, Programmbeeinflussung, usw.) true: aktiv
HWheelMMC	E	Bool		True: Handradanwahl über MMC False: Handradanwahl durch Anwenderprog.
MsgUser	E	Int	0...25	Anzahl Userbereiche für Meldungen (DB2)

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
UserIR	E	Bool		Lokaldatenerweiterung OB40 notwendig zur Verarbeitung der dortigen Signale vom Anwender
IRAuxfuT	E	Bool		T–Funktion in OB40 auswerten
IRAuxfuH	E	Bool		H–Funktion in OB40 auswerten
IRAuxfuE	E	Bool		DL–Funktion in OB40 auswerten
UserVersion	E	Pointer		Zeiger auf String–Variable. Die zugehörige Stringvariable wird im Versionsbild angezeigt.(max. 54 Zeichen)
MaxBAG	A	INT	1..10	Anzahl BAGs
MaxChan	A	INT	1..10	Anzahl Kanäle
MaxAxis	A	INT	1..31	Anzahl Achsen
ActivChan	A	ARRAY[1..10] OF BOOL		Bitleiste aktive Kanäle
ActivAxis	A	ARRAY[1..31] OF BOOL		Bitleiste aktive Achsen
UDInt	A	Int		Anzahl Integer –Maschinendaten im DB20
UDHex	A	Int		Anzahl Hexadezimal –Maschinendaten im DB20
UDReal	A	Int		Anzahl Real –Maschinendaten im DB20
<p>1) Für die Überwachung der MSTT vom GP sind bei der 810D die Adressen, wie im SDB 210 eingestellt, anzugeben. Die Anfangsadresse wird bei der 810D über den SDB 210 eingestellt. Bei dem mitgelieferten SDB 210 wird die Anfangsadresse für die Eingangssignale EB 0 und für die Ausgangssignale AB 0 vorgegeben. Wird eine andere Anfangsadresse gewünscht, so ist dies über das STEP 7–Paket Communication–Configuration vorzugeben.</p> <p>2) Für die Überwachung des Bedienhandgerätes vom GP sind bei der 810D die Adressen, wie im SDB 210 eingestellt, anzugeben.</p>				

Deklaration FM–NC

FUNCTION_BLOCK FB 1

```

MCPNum:      INT:= 1;           //0: keine MSTT
                                           //1: 1 MSTT (default)
                                           //2: 2 MSTT

MCP1In:      POINTER;
MCP1Out:     POINTER;
MCP1StatRec: POINTER;
MCP1Timeout: S5TIME:= S5T#700MS;

MCP2In:      POINTER;
MCP2Out:     POINTER;
MCP2StatRec: POINTER;
MCP2Timeout: S5TIME:= S5T#700MS;

BHG:         INT:= 0;           //Bedienhandgerät–Schnittstelle
                                           //0: kein BHG
                                           //1: BHG an MPI

BHGIn:       POINTER;          //Sendedaten des Bedienhandgerätes
BHGOut:      POINTER;          //Empfangsdaten des Bedienhandgerätes
BHGStatRec:  POINTER;          //Status–DW für Empfangen BHG
BHGTimeout:  S5TIME:= S5T#700MS;

```

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

```

NCLaddr1:      INT:= 320;           //I/O–Adresse der 1.FM–NC (default)
NCLaddr2:      INT:= 0;            //I/O–Adresse der 2.FM–NC (default)
NCKSigDB2:     INT:= 0;           //NCK–Signal–Datenbaustein der 2.FM–NCNC
NCCyclTimeout: S5TIME:= S5T#200MS;
NCRunupTimeout: S5TIME:= S5T#5MS;
ListMDecGrp:   INT:= 0;
NCKomm:        BOOL:= FALSE;

MMCToIF:       BOOL:= TRUE;
HWheelMMC:     BOOL:= TRUE;       //Handradanwahlen durch MMC
MsgUser:       INT:= 10;          //Anzahl der Userbereiche im DB2
UserVersion:   DWORD:= 0;         //V.–NR. des Anw.–Programms (default)
UserData:     DWORD:= 0;         //V.–Dat. des Anw.–Programms (default)
UserTime:     DWORD:= 0;         //V.–Zeit des Anw.–Programms (default)

END_VAR
    
```

Erläuterung der Formalparameter FM–NC

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion RUN_UP für die FM–NC.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
MCPNum	E	Int	0 bis 2	Anzahl der aktiven MSTT 0: keine MSTT vorhanden
MCP1In MCP2In	E	Pointer	E0.0 bis E120.0 oder M0.0 bis M248.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für die Eingangssignale der betr. Maschinensteuertafel ¹⁾
MCP1Out MCP2Out	E	Pointer	A0.0 bis A120.0 oder M0.0 bis M248.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für die Ausgangssignale der betr. Maschinensteuertafel ¹⁾
MCP1StatRec MCP2StatRec	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort fürs Empfangen von der Maschinen- steuertafel: DW#16#00040000: Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0 ¹⁾
MCP1Timeout MCP2Timeout	E	S5time	Empfehlung: 700 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung für die Maschinensteuertafel
BHG	E	Int		Bedienhandgerät–Schnittstelle 0: kein BHG 1: BHG an MPI
BHGIn	E	Pointer	E0.0 bis E124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse Empfangsdaten der PLC vom Bedienhandgerät ²⁾
BHGOut	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse Sendedaten der PLC zum Bedienhandgerät ²⁾
BHGStatRec	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort für Empfangen vom Bedienhandgerät: DW#16#00040000: Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0 ²⁾
BHGTimeout	E	S5time	Empfehlung: 700 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung für das Bedienhandgerät
NCLaddr1	E	INT	320 (default)	I/O–Adresse der 1. FM–NC
NCLaddr2	E	INT	0 (default)	I/O–Adresse der 2. FM–NC
NCKSigDB2	DB	INT	DB 81 bis DB 127	Signal–DB der 2. FM–NC
NCCyclTimeout	E	S5time	Empfehlung: 200 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung NCK
NCRunupTimeout	E	S5time	Empfehlung: 5 min	Hochlauf–Überwachung NCK
ListMDecGrp	E	INT	0	

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
NCKomm	E	Bool		PLC–NC–Kommunikationsdienste (FB 2/3/4/5:Put/Get/PI_SERV/GETGUD) 1: aktiv
MMCToIF	E	Bool		Übertragung der MMC–Signale an die Nahtstelle (Betriebsarten, Programmbeeinflussung, usw.) true: aktiv
HWheelMMC	E	Bool		True: Handradanwahl über MMC False: Handradanwahl durch Anwenderprog.
MsgUser	E	Int	0...25	Anzahl Userbereiche für Meldungen (DB2)
UserVersion	E	Dword		User–Version
UserDate	E	Dword		User–Datum
UserTime	E	Dword		User–Zeit
<p>1) Für die Überwachung der MSTT vom GP sind bei der FM–NC die Adressen, wie im SDB 210 eingestellt, anzugeben. Die Anfangsadresse wird bei der FM–NC über den SDB 210 eingestellt. Bei dem mitgelieferten SDB 210 wird die Anfangsadresse für die Eingangssignale 118 und für die Ausgangssignale 120 vorgegeben. Wird eine andere Anfangsadresse gewünscht, so ist dies über das STEP 7–Paket Communication–Configuration vorzugeben.</p> <p>2) Für die Überwachung des Bedienhandgerätes vom GP sind bei der FM–NC die Adressen, wie im SDB 210 eingestellt, anzugeben.</p>				

Überwachung MSTT/BHG (für 810D, 840D und FM–NC)

Für die Kommunikation mit den Maschinensteuertafeln werden im Fehlerfalle folgende Statusinformationen angezeigt:

Verfügbar in:	Bit Nr.	Beschreibung
MCP1StatRec MCP2StatRec BHGStatRec	10	Empfänger: Zeitüberwachung abgelaufen
nur SINUMERIK 840D: MCP1StatSend MCP2StatSend BHGStatSend	27	Sender: Zeitüberwachung abgelaufen

Außerdem wird ein Fehlereintrag im Diagnosepuffer der PLC generiert. Daraus entstehen am MMC die Fehlermeldungen:

- 400260: MSTT 1 ausgefallen oder
- 400261: MSTT 2 ausgefallen.
- 400262: BHG ausgefallen.

In diesem Falle werden die Eingangssignale von der MSTT bzw. vom Bedienhandgerät (MCP1In/MCP2In bzw. BHGIn) mit 0 initialisiert. Sollte eine Neusynchronisation zwischen PLC und MSTT/BHG möglich sein, wird die Kommunikation automatisch wieder aufgenommen und die Fehlermeldung vom GP gelöscht.

4.1 FB 1: RUN_UP Grundprogramm, Anlaufteil

Aufrufbeispiel für 810D

Im folgenden ist ein Aufrufbeispiel für den FB 1 im OB 100 aufgeführt. Dieses Beispiel ist Bestandteil der Diskette mit dem Grundprogramm für 810D.

```

ORGANIZATION_BLOCK OB 100
VAR_TEMP
  OB100_EV_CLASS :           BYTE;
  OB100_STRTUP :           BYTE;
  OB100_PRIORITY :         BYTE;
  OB100_OB_NUMBR :         BYTE;
  OB100_RESERVED_1 :       BYTE;
  OB100_RESERVED_2 :       BYTE;
  OB100_STOP :             WORD;
  OB100_RESERVED_3 :       WORD;
  OB100_RESERVED_4 :       WORD;
  OB100_DATE_TIME :        DATE_AND_TIME;
END_VAR
BEGIN
  Call fb 1, db 7(
    MCPNum := 1,
    MCP1In := P#E0.0,
    MCP1Out := P#A0.0,
    MCP1StatSend := P#A8.0,
    MCP1StatRec := P#A12.0,
    MCP1BusAdr := 14,
    MCP1Timeout := S5T#700MS,
    MCPMPI := TRUE,
    NCCyclTimeout := S5T#200MS,
    NCRunupTimeout := S5T#50S);
//HIER ANWENDERPROGRAMM EINFÜGEN
END_ORGANIZATION_BLOCK

```

Aufrufbeispiel für 840D

Im folgenden ist ein Aufrufbeispiel für den FB 1 im OB 100 aufgeführt. Dieses Beispiel ist Bestandteil der Diskette mit dem Grundprogramm für 840D.

```

ORGANIZATION_BLOCK OB 100
VAR_TEMP
  OB100_EV_CLASS :           BYTE;
  OB100_STRTUP :           BYTE;
  OB100_PRIORITY :         BYTE;
  OB100_OB_NUMBR :         BYTE;
  OB100_RESERVED_1 :       BYTE;
  OB100_RESERVED_2 :       BYTE;
  OB100_STOP :             WORD;
  OB100_RESERVED_3 :       WORD;
  OB100_RESERVED_4 :       WORD;
  OB100_DATE_TIME :        DATE_AND_TIME;
END_VAR
BEGIN
  Call fb 1, db 7(
    MCPNum := 1,
    MCP1In := P#E0.0,
    MCP1Out := P#A0.0,
    MCP1StatSend := P#A8.0,
    MCP1StatRec := P#A12.0,
    MCP1BusAdr := 6,
    MCP1Timeout := S5T#700MS,
    MCP1Cycl := S5T#200MS,
    NC-CyclTimeout := S5T#200MS,
    NC-RunupTimeout := S5T#50S);
//HIER ANWENDERPROGRAMM EINFÜGEN
END_ORGANIZATION_BLOCK

```

**Aufrufbeispiel für
FM-NC**

Im folgenden ist ein Aufrufbeispiel für den FB 1 im OB 100 aufgeführt. Dieses Beispiel ist Bestandteil der Diskette mit dem Grundprogramm für FM-NC.

```
ORGANIZATION_BLOCK OB 100

VAR_TEMP
  OB100_EV_CLASS :           BYTE;
  OB100_STARTUP :           BYTE;
  OB100_PRIORITY :         BYTE;
  OB100_OB_NUMBR :         BYTE;
  OB100_RESERVED_1 :       BYTE;
  OB100_RESERVED_2 :       BYTE;
  OB100_STOP :              WORD;
  OB100_STRT_INFO :         DWORD;
  OB100_DATE_TIME :         DATE_AND_TIME;
END_VAR
BEGIN
  Call fb 1, db 7(
    MCPNum := 1,
    MCP1In := P#E118.0,
    MCP1Out := P#A120.0,
    MCP1StatRec := P#A108.0,
    MCP1Timeout := S5T#700MS,
    NCCyclTimeout := S5T#200MS,
    NCRunupTimeout := S5T#5M,
    NCLaddr1 := 320,
    NCLaddr2 := 0,
    NCKSigDB2 := 0,
    UserVersion := DW#16#0,
    UserDate := DW#16#0,
    UserTime := DW#16#0);
  //HIER ANWENDERPROGRAMM EINFÜGEN
END_ORGANIZATION_BLOCK
```

4.2 FB 2: GET NC–Variable lesen

Funktions- beschreibung

Mit dem FB GET kann das Anwender PLC–Programm Variablen aus dem NCK–Bereich lesen.

Zum FB 2 gehört ein Instanz–DB aus dem Anwenderbereich. (Ab SW 3.7 Multi–Instanzfähig).

Durch Aufruf des FB 2 mit positivem Flankenwechsel am Steuereingang "Req" wird ein Auftrag gestartet, die durch Addr1 bis Addr8 referenzierten NC–Variablen zu lesen und nach erfolgtem Lesevorgang in die durch RD1 bis RD8 referenzierten PLC–Operandenbereiche zu kopieren. Der erfolgreiche Abschluß des Lesevorganges wird am Zustandsparameter NDR mit logisch "1" angezeigt.

Der Lesevorgang erstreckt sich über mehrere (in der Regel 1...2) PLC–Zyklen. Der Baustein kann nur im zyklischen Betrieb aufgerufen werden.

Eventuell aufgetretene Fehler werden über Error und State angezeigt.

Um die NC–Variablen zu referenzieren, werden zunächst alle benötigten Variablen mit dem Tool "NC–VAR–Selector" (siehe auch Kapitel 3.2 dieser Dokumentation) ausgewählt und in einen Datenbaustein als AWL–Quelle generiert. Für diesen DB muß dann in der Symbolliste ein Name vergeben werden. Als Aktualparameter der NCK Variablenadresse (Addr1...Addr8) wird "DB–Name.S7–Name" beim Aufruf von FB 2 übergeben.

Variable Adressierung

Für einige NC–Variable ist es notwendig, im NC–VAR–Selector Bereichs–Nr. und/oder Zeile bzw. Spalte auszuwählen. Für diese Variablen ist es möglich, einen Basistyp auszuwählen,

d. h. Bereich/Spalte/Zeile werden mit "0" vorbelegt.

Im FB wird der Inhalt der vom NC–VAR–Selector vorgegebenen Bereichs–Nr., Zeile und Spalte auf "0" geprüft. Liegt "0" vor, wird der Wert vom Eingangparameter übernommen. Vor Aufruf des FB GET muß der Anwender den gewünschten Parameter versorgen (UnitX/ColumnX/LineX).

Hierbei entspricht Unit der Bereichs–Nr., Column der Spalte und Line der Zeile.



Wichtig

Nach einem Abbruch der PLC/NC–Kommunikation (NC–Variable lesen/schreiben, FB2, 3, 5, bzw. PI Allgemeine Dienste, FB4) durch Power Off, sind im ersten OB1–Durchlauf nach Neuanlauf oder Reset die Startaufträge zu löschen (Signal: Req = 0).

Der FB 2 kann NC–Variablen nur dann lesen, wenn der Grundprogramm–Parameter NCKomm ="1" gesetzt wurde (in OB 100: FB 1, DB7).

Beim Lesen von **kanalspezifischen** Variablen dürfen in einem Auftrag (FB 2–Aufruf) über Addr1 bis Addr8 nur Variablen von genau **einem** Kanal adressiert werden.

Bei den Bereichen V bzw. H dürfen nicht verschiedene logische Achsnummern in einem Auftrag zugeordnet werden (bei Nichteinhaltung: Error:= TRUE, State:= W#16#02).

In einem Auftrag können NCK–Variablen innerhalb **einer** Gruppe kombiniert werden:

	Bereich				
Gruppe 1	C[1]	N	B	A	T
Gruppe 2	C[2]	N	B	A	T
Gruppe 3	V[.]	H[.]			

Für Kanal 3 bis Kanal 10 gelten die gleichen Regeln, wie in der vorstehenden Tabelle in Gruppe 1 und Gruppe 2 beispielhaft dargestellt wurden.

Hinweis

Speziell beim Lesen von mehreren langen Strings kann die Anzahl der nutzba-
ren Variablen geringer als 8 sein.

Deklaration

FUNCTION_BLOCK FB 2

VAR_INPUT

```

Req :          BOOL ;
NumVar :       INT ;
Addr1 :        ANY ;
Unit1 :        BYTE ;
Column1 :      WORD ;
Line1 :        WORD ;
Addr2 :        ANY ;
Unit2 :        BYTE ;
Column2 :      WORD ;
Line2 :        WORD ;
Addr3 :        ANY ;
Unit3 :        BYTE ;
Column3 :      WORD ;
Line3 :        WORD ;
Addr4 :        ANY ;
Unit4 :        BYTE ;
Column4 :      WORD ;
Line4 :        WORD ;
Addr5 :        ANY ;
Unit5 :        BYTE ;
Column5 :      WORD ;
Line5 :        WORD ;
Addr6 :        ANY ;
Unit6 :        BYTE ;
Column6 :      WORD ;
Line6 :        WORD ;
Addr7 :        ANY ;
Unit7 :        BYTE ;
Column7 :      WORD ;
Line7 :        WORD ;
Addr8 :        ANY ;
Unit8 :        BYTE ;
Column8 :      WORD ;
Line8 :        WORD ;
FMNCNo :      int;1)

```

END_VAR

VAR_OUTPUT

4.2 FB 2: GET NC-Variable lesen

```
Error :      BOOL;  
NDR :      BOOL;  
State :     WORD;  
  
END_VAR
```

1) nur bei FM-NC

VAR_IN_OUT

```

RD1 : ANY;
RD2 : ANY;
RD3 : ANY;
RD4 : ANY;
RD5 : ANY;
RD6 : ANY;
RD7 : ANY;
RD8 : ANY;

```

END_VAR

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion GET.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Req	E	Bool		Auftragsstart mit positiver Flanke
NumVar	E	Int	1 bis 8 (entspricht Nutzung von Addr1 bis Addr8)	Anzahl zu lesender Variablen
Addr1 bis Addr8	E	Any	[DBName].[VarName]	Variablenbezeichner aus NC–VAR–Selector
Unit1 bis Unit8	E	Byte		Bereichsadresse, optional für variable Adressierung
Column1 bis Column8	E	Word		Spaltenadresse, optional für variable Adressierung
Line1 bis Line8	E	Word		Zeilenadresse, optional für variable Adressierung
FMNCNo ¹⁾	E	Int	0, 1, 2	0, 1=1 NCU, 2=2 NCU's
Error	A	Bool		Auftrag wurde negativ quittiert bzw. konnte nicht ausgeführt werden
NDR	A	Bool		Auftrag wurde erfolgreich ausgeführt. Daten stehen zur Verfügung
State	A	Word		siehe Fehlerkennungen
RD1 bis RD8	E/A	Any	P#Mm.n BYTE x... P#DBnr.dbxm.n BYTE x	Zielbereich für gelesene Daten

1) nur bei FM–NC

Fehlerkennungen

Konnte ein Auftrag nicht ausgeführt werden, wird dies am Zustandsparameter Error mit "logisch 1" angezeigt. Die Fehlerursache ist am Bausteinausgang State kodiert:

State		Bedeutung	Hinweis
WORT–H	WORT–L		
1 bis 8	1	Zugriffsfehler	im High–Byte Nummer der Var, bei der der Fehler auftrat
0	2	Fehler im Auftrag	falsche Zusammenstellung von Var. in einem Auftrag
0	3	negative Quittung, Auftrag nicht ausführbar	interner Fehler, evtl. Abhilfe: NC–Reset
1 bis 8	4	nicht ausreichend lokaler Anwenderspeicher zur Verfügung	gelesene Var. ist länger als in RD1 (..RD8) angegeben; im High–Byte Nummer der Var, bei der der Fehler auftrat

4.2 FB 2: GET NC–Variable lesen

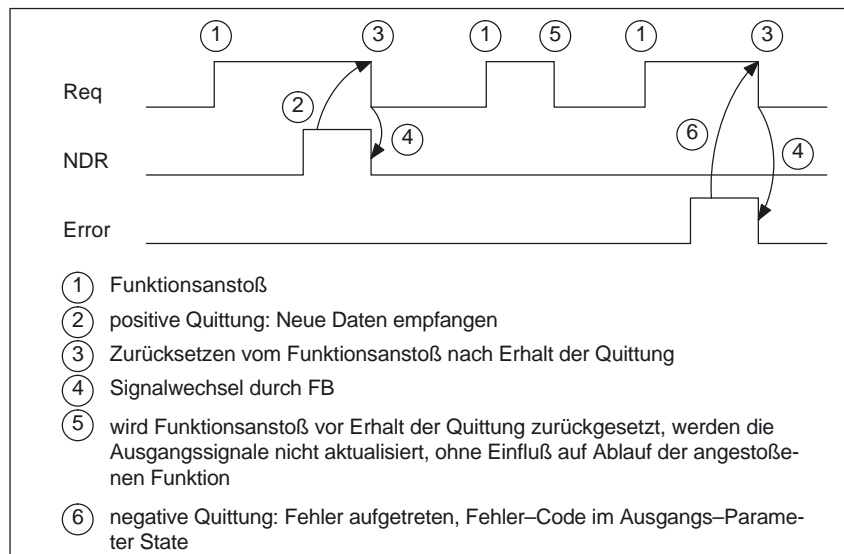
State		Bedeutung	Hinweis
WORT–H	WORT–L		
0	5	Formatwandlungsfehler	Fehler bei Wandlung vom Var.–Typ double: Var. liegt nicht im Bereich von S7–REAL
0	6	FIFO voll	Auftrag muß wiederholt werden, da die Warteschlange voll ist
0	7	Option nicht gesetzt	GP–Parameter "NCKomm" ist nicht gesetzt
1 bis 8	8	falscher Zielbereich (RD)	RD1 bis RD8 dürfen keine Lokal–daten sein
0	9	Übertragung belegt	Auftrag muß wiederholt werden
1 bis 8	10	Fehler bei variabler Adressierung	Unit oder Column/Line enthält den Wert 0
0	11	Variablenadresse ungültig	Addr (bzw. Variablenname), Area, Unit überprüfen
0	12	NumVar = 0	Parameter NumVar prüfen

Projektierungsschritte

Für das Lesen von NC–Variablen sind folgende Projektierungsschritte nötig:

- Auswahl der Variablen mit dem NC–VAR–Selector,
- Speichern der ausgewählten Variablen in einer Datei *.VAR im gewünschten Projektkatalog (*.S7D),
- Erzeugen einer STEP 7–Quelldatei *.AWL,
- Erzeugen eines DBs mit den zugehörigen Adressangaben,
- Eintrag des Symbols für den generierten DB in die Symboltabelle, damit im Anwenderprogramm symbolisch auf die Adreßparameter zugegriffen werden kann,
- Parametrierung des FB 2.

Impulsdiagramm



- ① Funktionsanstoß
- ② positive Quittung: Neue Daten empfangen
- ③ Zurücksetzen vom Funktionsanstoß nach Erhalt der Quittung
- ④ Signalwechsel durch FB
- ⑤ wird Funktionsanstoß vor Erhalt der Quittung zurückgesetzt, werden die Ausgangssignale nicht aktualisiert, ohne Einfluß auf Ablauf der angestoßenen Funktion
- ⑥ negative Quittung: Fehler aufgetreten, Fehler–Code im Ausgangs–Parameter State

Aufrufbeispiel

Lesen von drei kanalspezifischen Maschinendaten von Kanal 1, deren Adressangaben im DB120 hinterlegt werden.

Auswahl der Daten mit NC–VAR–Selector und Speicherung in der Datei DB120.VAR; anschließend erzeugen der Datei DB120.AWL:

Bereich	Baustein	Name	Typ	Nr.	Byte	S7–Name
C[1]	M	MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED[1]	char	20070	1	C1AxConfMachAxUsed1
C[1]	M	MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED[2]	char	20070	1	C1AxConfMachAxUsed2
C[1]	M	MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND	int	20090	1	C1SpindDefMasterSpind

Es wurden S7–(ALIAS–)Namen gewählt, um

- A. die Kanal–Bezeichnung in den Namen aufzunehmen und
- B. die Zeichen [] zu entfernen, die in einem STEP 7–Symbol nicht zulässig sind.

Eintrag des Namens in die S7–SYMBOL–Tabelle (z.B. NCVAR für DB120):

Symbol	Operand	Datentyp
NCVAR	DB120	DB120

Die Datei DB120.AWL muß compiliert und in die PLC übertragen werden.

Parametrierung des FB 2 mit Instanz–DB 110:

DATA_BLOCK DB 110 //freier Anwender–DB, als Instanz für FB 2

FB 2

BEGIN

END_DATA_BLOCK

Function FC "VariablenCall" : VOID

```

E 7.7; //freie Taste Maschinensteuertafel
S M 100.0; //Req aktivieren
U M 100.1; //Fertigmeldung NDR
R M 100.0; //Auftrag beenden
U E 7.6; //Fehlerquittierung von Hand
U M 102.0; //Fehler steht an
R M 100.0; //Auftrag beenden

Call fb 2, db 110(
    Req := M 100.0,
    NumVar := 3, //3 Variablen lesen
    Addr1 := NCVAR.C1AxConfMachAxUsed1,
    Addr2 := NCVAR.C1AxConfMachAxUsed2,
    Addr3 := NCVAR.C1SpindDefMasterSpind,
    Error := M102.0,
    NDR := M100.1,
    State := MW104,
    RD1 := P#DB99.DBX0.0 BYTE 1,
    RD2 := P#DB99.DBX1.0 BYTE 1,
    RD3 := P#M110.0 INT 1);

```

4.2 FB 2: GET NC–Variable lesen

**Beispiel:
Variable
Adressierung**

Lesen von zwei R–Parametern von Kanal 1, deren Adressangaben im DB120 als Basistyp hinterlegt werden. Die R–Parameter–Nummer wird über den Parameter LineX parametrisiert.

```

DATA_BLOCK DB 120
VERSION : 0.0
STRUCT
    C1_RP_rpa0_0:
    STRUCT
    SYNTAX_ID :    BYTE := B#16#82;
    bereich_u_einheit : byte := B#16#41;
    spalte :      word := W#16#1;
    zeile :       word := W#16#0;
    bausteintyp : byte := B#16#15;
    ZEILENANZAHL : BYTE := B#16#1;
    typ :         byte := B#16#F;
    laenge :     byte := B#16#8;
    END_STRUCT ;
    END_STRUCT ;
BEGIN
END_DATA_BLOCK
    CALL FB 2 , DB110 (
        Req :=          M 0.0,
        NumVar :=       2,
        Addr1 :=        "NCVAR".C1_RP_rpa0_0,
        Line1 :=        W#16#1,
        Addr2 :=        "NCVAR".C1_RP_rpa0_0,
        Line2 :=        W#16#2,
        FMNCNo :=       1,           // nur bei FM–NC
        Error :=        M 1.0,
        NDR :=          M 1.1,
        State :=        MW 2,
        RD1 :=          P#M 4.0 REAL 1,
        RD2 :=          P#M 24.0 REAL 1);
    
```

Datentypen

Im NC–VAR–Selector werden die Datentypen der NCK bei den Variablen aufgeführt. In der folgenden Tabelle sind die Zuordnungen zu S7–Datentypen angegeben.

Tabelle 4-1 Zuordnung der Datentypen

NCK–Datentyp	S7–Datentyp
double	REAL
float	REAL
long	DINT
integer	DINT
uint_32	DWORD
int_16	INT
uint_16	WORD
unsigned	WORD
char	CHAR oder BYTE
string	STRING
bool	BOOL

4.3 FB 3: PUT NC–Variable schreiben

Funktions- beschreibung

Mit dem FB PUT kann das PLC–Anwenderprogramm Variablen im NCK Bereich schreiben.

Zu jedem FB 3–Aufruf muß ein separater Instanz–DB aus dem Anwender–Bereich zugeordnet werden. (Ab SW 3.7 Multi–Instanzfähig).

Durch Aufruf des FB 3 mit positivem Flankenwechsel am Steuereingang Req wird ein Auftrag gestartet, um die durch Addr1 bis Addr8 referenzierten NC–Variablen mit den Daten der lokal durch SD1 Bis SD8 referenzierten PLC–Operandenbereiche zu überschreiben. Der erfolgreiche Abschluß des Schreibvorgangs wird am Zustandsparameter Done mit logisch "1" angezeigt.

Der Schreibvorgang erstreckt sich über mehrere (in der Regel 1..2) PLC–Zyklen. Der Baustein kann nur im zyklischen Betrieb aufgerufen werden.

Eventuell aufgetretene Fehler werden über Error und State angezeigt. Um die NC–Variablen zu referenzieren, werden zunächst alle benötigten Variablen mit dem Tool "NC–VAR–Selector" ausgewählt und in einem Datenbaustein als AWL–Quelle generiert. Für diesen DB muß dann in der Symbolliste ein Name vergeben werden. Als Aktualparameter der NCK Variablenadresse (Addr1...Addr8) wird "DB–Name.S7–Name" beim Aufruf von FB 3 übergeben.

Variable Adressierung

Für einige NC–Variable ist es notwendig, im NC–VAR–Selector Bereichs–Nr und/oder Zeile bzw. Spalte auszuwählen. Für diese Variablen ist es möglich, einen Basistyp auszuwählen, d. h. Bereich/Spalte/Zeile werden mit "0" vorbelegt.

Im FB wird der Inhalt der vom NC–VAR–Selector vorgegebenen Bereichs–Nr., Zeile und Spalte auf "0" geprüft. Liegt "0" vor, so wird der Wert vom Eingangsparemeter übernommen. Vor Aufruf des FB PUT muß der Anwender den gewünschten Parameter versorgen (UnitX/ColumnX/LineX).

Hierbei entspricht Unit der Bereichs–Nr., Column der Spalte und Line der Zeile.

Maschinendaten, GUD

Um Maschinendaten und GUDs ohne Passwort beschreiben zu können, müssen die Schutzstufen des jeweiligen Datums auf die niedrigste Stufe umdefiniert werden. Das Vorgehen ist in der Inbetriebnahmeanleitung (Kapitel Schutzstufenkonzept) bzw. Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung (Schutzstufen für Anwenderdaten) beschrieben.



Wichtig

Nach einem Abbruch der PLC/NC–Kommunikation (NC–Variable lesen/schreiben, FB2, 3, 5, bzw. PI Allgemeine Dienste, FB4) durch Power Off, sind im ersten OB1–Durchlauf nach Neuanlauf oder Reset die Startaufträge zu löschen (Signal: Req = 0).

Der FB 3 kann NC–Variablen nur dann schreiben, wenn der Grundprogramm–Parameter NCKomm auf "1" gesetzt wurde (in OB 100: FB 1, DB7). Beim Schreiben von **kanalspezifischen** Variablen dürfen in einem Auftrag (FB 3–Aufruf) über Addr1 bis Addr8 nur Variablen von genau **einem** Kanal adressiert werden.

Bei den Bereichen V bzw. H dürfen nicht verschiedene logische Achsnummern in einem Auftrag zugeordnet werden (bei Nichteinhaltung: Error:= TRUE, State:= W#16#02).

4.3 FB 3: PUT NC–Variable schreiben

In einem Auftrag können NCK–Variablen innerhalb **einer** Gruppe kombiniert werden:

	Bereich				
Gruppe 1	C[1]	N	B	A	T
Gruppe 2	C[2]	N	B	A	T
Gruppe 3	V[.]	H[.]			

Für Kanal 3 bis Kanal 10 gelten die gleichen Regeln, wie in der vorstehenden Tabelle in Gruppe 1 und Gruppe 2 beispielhaft dargestellt wurden.

Hinweis

Speziell beim Schreiben von mehreren langen Strings kann die Anzahl der nutzbaren Variablen geringer als 8 sein.

Deklaration

FUNCTION_BLOCK FB 3

VAR_INPUT

```

Req :          BOOL ;
NumVar :       INT ;
Addr1 :        ANY ;
Unit1 :        BYTE ;
Column1 :      WORD ;
Line1 :        WORD ;
Addr2 :        ANY ;
Unit2 :        BYTE ;
Column2 :      WORD ;
Line2 :        WORD ;
Addr3 :        ANY ;
Unit3 :        BYTE ;
Column3 :      WORD ;
Line3 :        WORD ;
Addr4 :        ANY ;
Unit4 :        BYTE ;
Column4 :      WORD ;
Line4 :        WORD ;
Addr5 :        ANY ;
Unit5 :        BYTE ;
Column5 :      WORD ;
Line5 :        WORD ;
Addr6 :        ANY ;
Unit6 :        BYTE ;
Column6 :      WORD ;
Line6 :        WORD ;
Addr7 :        ANY ;
Unit7 :        BYTE ;
Column7 :      WORD ;
Line7 :        WORD ;
Addr8 :        ANY ;
Unit8 :        BYTE ;
Column8 :      WORD ;
Line8 :        WORD ;
FMNCNo:        INT;           //nur bei FM-NC

```

END_VAR

```

VAR_OUTPUT
    Error :      BOOL;
    Done :      BOOL;
    State :     WORD;

END_VAR

VAR_IN_OUT
    SD1 :      ANY;
    SD2 :      ANY;
    SD3 :      ANY;
    SD4 :      ANY;
    SD5 :      ANY;
    SD6 :      ANY;
    SD7 :      ANY;
    SD8 :      ANY;

END_VAR

```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion PUT.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Req	E	Bool		Auftragsstart mit positiver Flanke
NumVar	E	Int	1 bis 8 (entspricht Nutzung von Addr1 bis Addr8)	Anzahl zu schreibender Variablen
Addr1 bis Addr8	E	Any	[DBName].[VarName]	Variablenbezeichner aus NC–VAR–Selector
Unit 1 bis Unit 8	E	Byte		Bereichsadresse, optional für variable Adressierung
Column 1 bis Column 8	E	Word		Spaltenadresse, optional für variable Adressierung
Line 1 bis Line 8	E	Word		Zeilenadresse, optional für variable Adressierung
FMNCNo ¹⁾	E	Int	0, 1, 2	0, 1=1 NCU, 2=2 NCU's
Error	A	Bool		Auftrag wurde negativ quittiert, bzw. konnte nicht ausgeführt werden
Done	A	Bool		Auftrag wurde erfolgreich ausgeführt.
State	A	Word		siehe Fehlerkennungen
SD1 bis SD8	E/A	Any	P#Mm.n BYTE x... P#DBnr.dbxm.n BYTE x	zu schreibende Daten

1) nur bei FM–NC

Fehlerkennungen

Konnte ein Auftrag nicht ausgeführt werden, so wird dies am Zustandsparameter Error mit "logisch 1" angezeigt. Die Fehlerursache ist am Baustein Ausgang State kodiert:

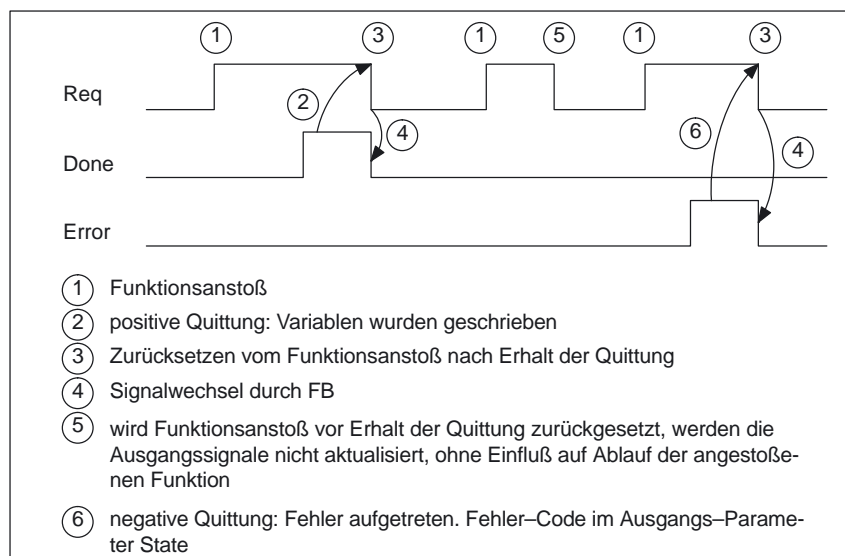
4.3 FB 3: PUT NC–Variable schreiben

State		Bedeutung	Hinweis
WORT–H	WORT–L		
1 bis 8	1	Zugriffsfehler	im High–Byte Nummer der Var, bei der der Fehler auftrat
0	2	Fehler im Auftrag	falsche Zusammenstellung von Var in einem Auftrag
0	3	negative Quittung, Auftrag nicht ausführbar	interner Fehler, evtl. Abhilfe: Auftrag überprüfen, NC–Reset
1 bis 8	4	Datenbereiche oder Datentypen stimmen nicht überein oder String ist leer	zu schreibende Daten in SD1 bis SD8 überprüfen; im High–Byte Nummer der Var, bei der der Fehler auftrat
0	6	FIFO voll	Auftrag muß wiederholt werden, da die Warteschlange voll ist
0	7	Option nicht gesetzt	GP–Parameter "NCKomm" ist nicht gesetzt
1 bis 8	8	falscher Zielbereich (SD)	SD1 bis SD8 dürfen keine Lokaldaten sein
0	9	Übertragung belegt	Auftrag muß wiederholt werden
1 bis 8	10	Fehler bei variabler Adressierung	Unit oder Column/Line enthält den Wert 0
0	11	Variablenadr. ungültig oder Var. nur lesbar	Addr (bzw. Variablenname), Area, Unit überprüfen
0	12	NumVar = 0	Parameter NumVar prüfen

Projektierungsschritte

Für das Schreiben von NC–Variablen sind die gleichen Projektierungsschritte wie für das Lesen von NC–Variablen notwendig. Es ist zweckmäßig, die Adressangaben aller NC–Variablen, die gelesen oder geschrieben werden sollen, in einem DB zu hinterlegen.

Impulsiagramm



Aufrufbeispiel

Schreiben von drei kanalspezifischen Maschinendaten von Kanal 1:

Auswahl der drei Daten mit NC–VAR–Selector und Speicherung in der Datei DB120.VAR:

Bereich	Baustein	Name	Typ	Byte	S7–Name
C[1]	RP	rpa[5]	double	4	rpa_5C1RP
C[1]	RP	rpa[11]	double	4	rpa_11C1RP
C[1]	RP	rpa[14]	double	4	rpa_14C1RP

Eintrag NCVAR für DB 120 mit dem S7–SYMBOL–Editor:

Symbol	Operand	Datentyp
NCVAR	DB120	DB120

Die Datei DB120.AWL muß kompiliert und in die PLC übertragen werden.

Aufruf und Parametrierung des FB 3 mit dem Instanz–DB 111:

```
DATA_BLOCK DB 111           //freier Anwender–DB, als Instanz für FB 3
```

```
FB 3
```

```
BEGIN
```

```
Function FC "VariablenCall" : VOID
```

```
END_DATA_BLOCK
```

```

E 7.7;           //freie Taste Maschinensteuertafel
S   M 100.0;     //Req aktivieren
U   M 100.1;     //Fertigmeldung Done
R   M 100.0;     //Auftrag beenden
U   E 7.6;       //Fehlerquittierung von Hand
U   M 102.0;     //Fehler steht an
R   M 100.0;     //Auftrag beenden

```

```
Call fb 3, db 111(
```

```

    Req :=          M 100.0,
    NumVar :=       3,           //3 Variablen schreiben
    Addr1 :=        NCVAR.rpa_5C1RP,
    Addr2 :=        NCVAR.rpa_11C1RP,
    Addr3 :=        NCVAR.rpa_14C1RP,
    FMNCNo :=      1,           // nur bei FM–NC
    Error :=        M102.0,
    Done :=         M100.1,
    State :=        MW104,
    SD1 :=          P#DB99.DBX0.0 REAL 1,
    SD2 :=          P#DB99.DBX4.0 REAL 1,
    SD3 :=          P#M110.0 REAL 1);

```

4.3 FB 3: PUT NC–Variable schreiben

**Beispiel:
Variable
Adressierung**

Schreiben von zwei R–Parametern von Kanal 1, deren Adressangaben im DB 120 als Basistyp hinterlegt werden. Die R–Parameter–Nummer wird über den Parameter LineX parametrisiert.

```

DATA_BLOCK DB 120
VERSION : 0.0

STRUCT
  C1_RP_rpa0_0:
  STRUCT
    SYNTAX_ID :      BYTE := B#16#82;
    bereich_u_einheit : byte := B#16#41;
    spalte :        word := W#16#1;
    zeile :         word := W#16#0;
    bausteintyp :  byte := B#16#15;
    ZEILENANZAHL : BYTE := B#16#1;
    typ :          byte := B#16#F;
    laenge :       byte := B#16#8;
  END_STRUCT ;
END_STRUCT ;

BEGIN
END_DATA_BLOCK

CALL FB 3 , DB 122 (
    Req :=          M 10.0,
    NumVar :=       2,
    Addr1 :=        "NCVAR".C1_RP_rpa0_0,
    Line1 :=        W#16#1,
    Addr2 :=        "NCVAR".C1_RP_rpa0_0,
    Line3 :=        W#16#2,
    FMNCNo :=       1,           //nur bei FM–NC
    Error :=        M 11.0,
    Done :=         M 11.1,
    State :=        MW 12,
    SD1 :=          P#M 4.0 REAL 1,
    SD2 :=          P#M 24.0 REAL 1);

```

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

Funktions- beschreibung

Mit dem FB PI_SERV können Programminstanz–Dienste im NCK Bereich gestartet werden. Die möglichen Dienste sind unter diesem Kapitel beschrieben. Durch Anforderung über den PI–Dienst wird im NCK ein Programmteil abgearbeitet, welches eine bestimmte Funktion ausübt (z.B. Leerplatzsuche in einem Magazin bei Werkzeugverwaltung).

Zu jedem FB 4–Aufruf muß ein separater Instanz–DB aus dem Anwender–Bereich zugeordnet werden. Ab SW–Stand 3.7 kann auch die Multistanzfähigkeit angewandt werden. Die Dokumentation hierzu ist in den STEP7–Beschreibungen enthalten.

Über Parameter PIService wird der spezifizierte Dienst referenziert. Über die frei zuordenbaren zusätzlichen Eingangsvariablen mit unterschiedlichen Datentypen (Addr1 ... Addr4 für Strings, WVar1 ... WVar10 für Integer oder Word Variablen) wird die Versorgung des angewählten PI–Dienstes durchgeführt. Durch Aufruf des FB 4 mit positivem Flankenwechsel am Steuereingang Req wird ein Auftrag gestartet. Die erfolgreiche Durchführung wird am Zustandsparameter Done mit logisch "1" angezeigt. Eventuell aufgetretene Fehler werden über Error und State angezeigt.

Der Datenbaustein "PI" (DB16) enthält interne Beschreibungen der möglichen PI–Dienste. Für diesen DB muß in der Symbolliste ein Name vergeben werden. Als Aktualparameter für PIService wird "DB–Name.PI–Name" beim Aufruf des FB4 übergeben.

Die Ausführung des PI–Dienstes erstreckt sich über mehrere (In der Regel 1..2) PLC–Zyklen. Der Baustein kann nur im zyklischen Betrieb aufgerufen werden.

Hinweis

Nach einem Abbruch der PLC/NC–Kommunikation (NC–Variable lesen/schreiben, FB2, 3, 5, bzw. PI Allgemeine Dienste, FB4) durch Power Off, sind im ersten OB1–Durchlauf nach Neuanlauf oder Reset die Startaufträge zu löschen (Signal: Req = 0).

Der FB 4 kann PI–Dienste nur dann starten, wenn der Grundprogramm–Parameter NCKomm auf "1" gesetzt wurde (in OB 100: FB 1, DB7).

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

Deklaration

```

FUNCTION_BLOCK FB 4
VAR_INPUT
    Req :          BOOL;
    PIService :    ANY;
    Unit :         INT;
    Addr1 :        ANY;
    Addr2 :        ANY;
    Addr3 :        ANY;
    Addr4 :        ANY;
    WVar1 :        WORD;
    WVar2 :        WORD;
    WVar3 :        WORD;
    WVar4 :        WORD;
    WVar5 :        WORD;
    WVar6 :        WORD;
    WVar7 :        WORD;
    WVar8 :        WORD;
    WVar9 :        WORD;
    WVar10 :       WORD;
    FMNCNo:        INT;           //nur bei FM–NC
END_VAR
VAR_OUTPUT
    Error :        BOOL;
    Done :         BOOL;
    State :        WORD;
END_VAR
    
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion PI_SERV.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Req	E	Bool		Auftragsanforderung
PIService	E	Any	[DBName].[VarName] Standard ist: "PI".[VarName]	PI–Dienst Beschreibung ¹⁾
Unit	E	Int	1 ...	Bereichsnummer
Addr1 bis Addr4	E	Any	[DBName].[VarName]	Referenz auf Strings Spezifikation gemäß angewähltem PI–Dienst
WVar1 bis WVar10	E	Word	1 ...	Integer oder Word–Variablen. Spezifikation gemäß angewähltem PI–Dienst, (WVar10 ab SW4)
FMNCNo ²⁾	E	Int	0, 1, 2	0, 1=1 NCU, 2=2 NCUs
Error	A	Bool		Auftrag wurde negativ quittiert bzw. konnte nicht ausgeführt werden
Done	A	Bool		Auftrag wurde erfolgreich ausgeführt
State	A	Word		siehe Fehlerkennungen

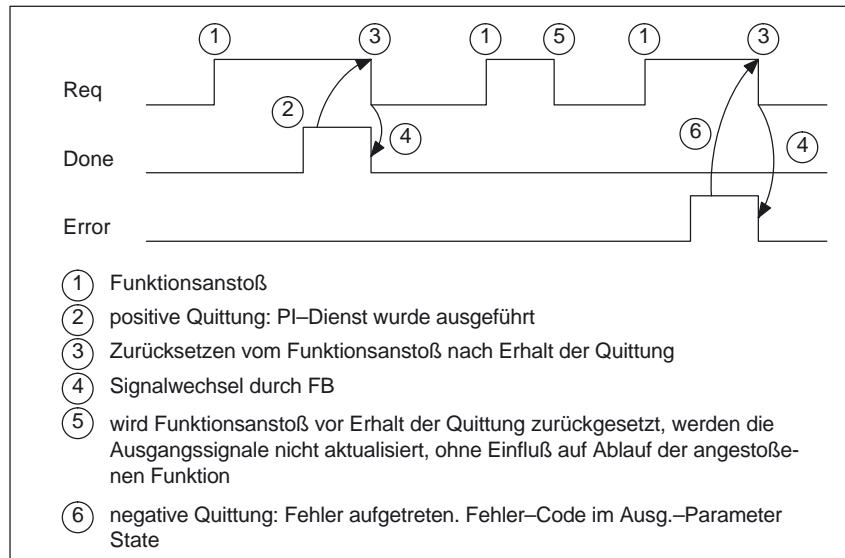
1) s. README–Datei auf Grundprogramm–Auslieferungsdiskette
 2) nur bei FM–NC

Fehlerkennungen

Konnte ein Auftrag nicht ausgeführt werden, wird dies am Zustandsparameter Error mit 'logisch 1' angezeigt. Die Fehlerursache ist am Bausteinausgang State kodiert. Es gibt folgende Fehlerkennungen:

State	Bedeutung	Hinweis
3	negative Quittung, Auftrag nicht ausführbar	interner Fehler, evtl. Abhilfe: NC-Reset
6	FIFO voll	Auftrag muß wiederholt werden, da die Warteschlange voll ist
7	Option nicht gesetzt	GP-Parameter "NCKomm" ist nicht gesetzt
9	Übertragung belegt	Auftrag muß wiederholt werden

Impulsdiagramm



Überblick PI-Dienste

Im folgenden Abschnitt wird ein Überblick über die PI-Dienste, die von PLC aus startbar sind, gegeben. Die Verwendung und Bedeutung der allgemeinen Eingangsvariablen des FB 4 (Unit, Addr ...,WVar ...) ist vom jeweiligen PI-Dienst abhängig.

PI-Dienst	Funktion	verfügbar in	
		FM-NC	840D/810D
SELECT	Programm zur Abarbeitung für einen Kanal anwählen	x	x
ASUP	Interrupt zuordnen	x	x
FINDBL	Suchlauf aktivieren	x	x
SETUFR	Anwender-Frames aktivieren	x	x
CONFIG	Umkonfiguration von gekennzeichneten Maschinendaten	x	x
CANCEL	Cancel durchführen	x	x
DELETO	Werkzeug löschen	x	x
CREATO	Werkzeug erzeugen	x	x

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

PI–Dienst	Funktion	verfügbar in	
		FM–NC	840D/810D
CREACE	Werkzeugschneide anlegen	x	x
TMCRT0	Werkzeug anlegen		x
TMFDPL	Leerplatzsuche zum Beladen		x
TMMVTL	Magazinplatz zum Beladen bereitstellen, Werkzeug entladen		x
TMPOS0	Magazinplatz oder Werkzeug positionieren		x
LOGIN	Kennwort aktivieren	x	x
LOGOUT	Kennwort rücksetzen	x	x
MMCSEM	Semaphoren für verschiedene PI–Dienste		x (ab SW4)
CRCEDN	Lege neue Schneide an		x (ab SW4)
DELECE	Löschen einer Werkzeugschneide		x (ab SW4)
TMFPBP	Leerplatzsuche		x (ab SW4)
TSEARC	Komplexes Suchen über Suchmasken		x (ab SW4)
TMPCIT	Inkrementwert für Stückzahlzähler setzen		x (ab SW4)
DIGION	Digitalisieren ein		x
DIGIOF	Digitalisieren aus		x
NCRES	NC Reset auslösen		x (ab SW5)
TMRASS	Rücksetzen des Aktiv–Status		x (ab SW5)
TRESMO	Rücksetzen der Überwachungswerte		x (ab SW6.3)
ACTDEF	Eine Definition (GUD oder Macro) aktivieren		x (ab SW4)
x: PI–Dienst ist verfügbar			

**PI–Dienst:
SELECT**

Programm zur Abarbeitung für einen Kanal anwählen.

Funktion:

Ein auf dem NCK abgelegtes Programm wird für einen Kanal zur Abarbeitung angewählt. Dies ist nur möglich, wenn das File ausgeführt werden darf. Die Pfad–Namen und Programm–Namen sind, wie in der Programmieranleitung beschrieben, einzugeben (Kapitel Datei– und Programmverwaltung, Unterkapitel Programmspeicher). Für die Schreibweise von Pfad– und Programmnamen siehe auch Beispiel des FB 4.

Tabelle 4-2 Mögliche Bausteintypen

Bausteintypen	
Werkstückverzeichnis	WPD
Hauptprogramm	MPF

Tabelle 4-2 Mögliche Bausteintypen

Bausteintypen	
Unterprogramm	SPF
Zyklen	CYC
Asynchrone Unterprogramme	ASP
Binärfiles	BIN

Tabelle 4-3 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.SELECT	Programmanwahl
Unit	INT	1 bis 10	Kanal
Addr1	STRING		Pfadname
Addr2	STRING		Programmname

PI–Dienst: ASUP

Interrupt zuordnen

Funktion:

Ein auf dem NCK abgelegtes Programm wird einem Interruptsignal für einen Kanal zugeordnet. Dies ist nur möglich, wenn das File ausgeführt werden darf. Die Pfad–Namen und Programm–Namen sind, wie in der Programmieranleitung beschrieben, einzugeben (Kapitel Datei– und Programmverwaltung, Unterkapitel Programmspeicher). Für die Schreibweise von Pfad– und Programmnamen siehe auch Beispiel des FB 4.

Tabelle 4-4 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.ASUP	Interrupt zuordnen
Unit	INT	1 bis 10	Kanal
WVar1	INT	1 bis 8	Interrupt–Nummer
WVar2	INT	1 bis 8	Priorität
WVar3	INT	0/1	LIFTFAST
WVar4	INT	0/1	BLSYNC
Addr1	STRING		Pfadname
Addr2	STRING		Programmname

Hinweis

Für die Zuweisung wird ebenso die SETINT–Anweisung benutzt.

Der PI–Dienst ASUP darf nur im Reset–Zustand des zu aktivierenden Kanals ausgeführt werden.

Bei ASUP–Anwahl über FB 4 und anschließendem ASUP–Start mit FC 9 ist nur PRIO 1 möglich.

Literatur: /PA/, Programmieranleitung

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

PI–Dienst: FINDBL Suchlauf aktivieren

Funktion: Ein Kanal wird auf Suchlaufmodus geschaltet und daraufhin die Quittung gesendet. Der Suchlauf wird danach vom NCK sofort ausgeführt. Der Suchlaufzeiger muß sich zu diesem Zeitpunkt bereits im NCK befinden. Der Suchlauf kann jederzeit durch NC–RESET abgebrochen werden. Ist der Suchlauf abgeschlossen, wird automatisch wieder der normale Abarbeitungsmodus aktiviert. NC–Start wirkt dann ab dem gefundenen Suchziel. Der Bediener sorgt selbst für einen kollisionsfreien Anfahrweg.

Tabelle 4-5 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.FINDBL	Suchlauf
Unit	INT	1 bis 10	Kanal
WVar1	WORD	x	Vorlaufmodus
x: beschreibt den Vorlaufmodus x = 1 ohne Berechnung x = 2 mit Berechnung x = 3 mit Hauptsatzbetrachtung			

PI–Dienst: SETUFR Anwender–Frames aktivieren

Funktion: User Frames werden in den NCK geladen. Alle notwendigen Werte des Frames müssen vorher durch Variablen schreiben mit FB 3 an den NCK übermittelt werden.

Tabelle 4-6 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.SETUFR	User–Frames aktivieren
Unit	INT	1 bis 10	Kanal

PI–Dienst: CONFIG Umkonfiguration

Funktion: Das Kommando Umkonfiguration bewirkt, daß Maschinendaten, die sequentiell vom Bediener oder auch PLC eingegeben wurden, quasi parallel aktiviert werden. Das Kommando kann nur im Resetzustand der Steuerung bzw. bei Programmunterbrechung (NC–Stop an Satzgrenze) aktiviert werden. Bei Nichteinhaltung dieser Bedingung erfolgt eine Fehlerrückmeldung des FB 4 (State = 3).

Tabelle 4-7 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.CONFIG	Umkonfiguration
Unit	INT	1	
WVar1	INT	1	Klassifizierung

PI–Dienst: Cancel durchführen
CANCEL

Funktion: Das Kommando CANCEL bewirkt, daß die Funktion Cancel (entsprechend der Taste am MMC) durchgeführt wird.

Tabelle 4-8 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.CANCEL	Cancel

PI–Dienst: Werkzeug löschen
DELETO

Funktion: Löscht das Werkzeug zu der übergebenen T–Nummer mit allen Schneiden (in TO, ggf. TU, TUE und TG (Typ 400), TD und TS Bausteinen).

Tabelle 4-9 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.DELETO	Werkzeug löschen
Unit	INT	1, 2	TOA
WVar1	INT		T–Nummer

PI–Dienst: Werkzeug anlegen
CREATO

Funktion: Anlegen eines Werkzeuges unter Vorgabe einer T–Nummer. Das Werkzeug wird im Bereich TV (Werkzeug–Directory) als vorhanden eingetragen, im TO–Baustein wird die erste Schneide "D1" (mit Null–Inhalt) für die Korrekturen angelegt, im TUE–Baustein – sofern vorhanden – wird die erste Schneide "D1" (mit Null–Inhalt) für die OEM–Schneidendaten angelegt. Falls ein TU–Baustein vorhanden ist, ist dort der Datensatz für das Werkzeug bereitgestellt.

Tabelle 4-10 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.CREATO	Werkzeug anlegen
Unit	INT	1, 2	TOA
WVar1	INT		T–Nummer

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

PI–Dienst: Werkzeugschneide anlegen
CREACE

Funktion: Erzeugen der Schneide mit der nächsthöheren/freien D–Nummer zu dem Werkzeug mit der übergebenen T–Nummer in TO, TS (sofern vorhanden), im TUE–Baustein – sofern vorhanden – wird die Schneide für die OEM–Schneidendaten mit angelegt.

Tabelle 4-11 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.CREACE	Werkzeugschneide anlegen
Unit	INT	1, 2	TOA
WVar1	INT		T–Nummer

PI–Dienst: Werkzeug anlegen
TMCRT0

Funktion: Anlegen eines Werkzeuges unter Vorgabe eines Bezeichners, einer Duplo–Nummer und optional einer T–Nummer. Das Werkzeug wird im Bereich TV (Werkzeug–Directory) als vorhanden eingetragen, im TO–Baustein wird die erste Schneide "D1" (mit Null–Inhalt) für die Korrekturen angelegt, im TS–Baustein wird die erste Schneide "D1" (mit Null–Inhalt) für die Überwachungsdaten angelegt, im TUE–Baustein – sofern vorhanden – wird die Schneide "D1" für die OEM–Schneidendaten mit angelegt, im TD–Baustein stehen Bezeichner, Duplonummer und Anzahl der Schneiden (=1) zu der optional vorgegebenen oder von NCK vergebenen T–Nummer. Falls ein TU–Baustein vorhanden ist, ist dort der Datensatz für das Werkzeug bereitgestellt.
 Nach Ausführung des Pls steht im TV–Baustein unter TnumWZV die T–Nummer zu dem angelegten Werkzeug.

Hinweis

Vor und nach diesem PI–Dienst ist der PI–Dienst MMCSEM mit entsprechendem Parameter WVar1 für diesen PI–Dienst aufzurufen. Näheres siehe PI–Dienst MMCSEM.

Tabelle 4-12 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.TMCRT0	Werkzeug anlegen
Unit	INT	1, 2	TOA
WVar1	INT		T–Nummer
WVar2	INT		Duplo–Nummer
Addr1	STRING	max. 32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
T–Nummer > 0 bedeutet, eine T–Nummer vorgeben T–Nummer = –1 bedeutet, NCK soll T–Nummer vergeben. Beispiel zeigt T–Nummer = –1 ==> T–Nummer von NCK vergeben			

**PI–Dienst:
TMFDPL**

Leerplatzsuche zum Beladen

Funktion
(in Abhängigkeit der
Parameterbelegung)**Platz–Nummer_Wohin = –1, Magazin–Nummer_Wohin = –1:**

Sucht unter allen Magazinen zum angegebenen Bereich (= Kanal) einen Leerplatz für das mit T–Nummer spezifizierte Werkzeug. Die gefundene Magazin– und Platznummer steht nach Ausführung des PIs im Konfigurationsblock des Kanals (Komponente magCMCmdPar1 (Magazinnummer) und magCMCmdPar2 (Platznummer)). Platz–Nummer_Bez und Magazin– Nummer_Bez können als Suchkriterium besetzt sein oder nicht (= –1). Der PI wird in Abhängigkeit vom Suchergebnis positiv oder negativ quittiert.

**Platz–Nummer_Wohin = –1, Magazin–Nummer_Wohin =
Magazin–Nummer:**

Es wird in dem angegebenen Magazin ein Leerplatz für das mit T–Nummer spezifizierte Werkzeug gesucht. Platz–Nummer_Bez und Magazin– Nummer_Bez können als Suchkriterium besetzt sein oder nicht (= –1). Der PI wird in Abhängigkeit vom Suchergebnis positiv oder negativ quittiert.

**Platz–Nummer_Wohin = Platz–Nummer, Magazin–Nummer_Wohin =
Magazin–Nummer:**

Der angegebene Platz wird geprüft, ob er zum Beladen mit dem angegebenen Werkzeug frei ist. Platz–Nummer_Bez und Magazin–Nummer_Bez können als Suchkriterium besetzt sein oder nicht (= –1). Der PI wird in Abhängigkeit vom Prüfergebnis positiv oder negativ quittiert.

Die Kommando–Parameter 1 und 2 stehen bei der Quelle.

Laden: Wenn Quelle ein internes Belademagazin ist, dann stehen die Kommando–Parameter beim Ziel (einem realen Magazin).

Entladen: Quelle ist immer reales Magazin.

Hinweis

Vor und nach diesem PI–Dienst ist der PI–Dienst MMCSEM mit entsprechendem Parameter WVar1 für diesen PI–Dienst aufzurufen. Näheres siehe PI–Dienst MMCSEM.

Tabelle 4-13 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.TMFDPL	Leerplatz zum Beladen
Unit	INT	1, 2	TOA
WVar1	INT		T–Nummer
WVar2	INT		Platz–Nummer _Wohin
WVar3	INT		Magazin–Nummer _Wohin
WVar4	INT		Platz–Nummer_Bez
WVar5	INT		Magazin–Nummer _Bez

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

PI–Dienst: Magazinplatz zum Beladen bereitstellen, Werkzeug entladen
TMMVTL

Funktion: Der PI–Dienst wird sowohl zum Beladen als auch zum Entladen verwendet. Welche Operation mit dem PI angestoßen wird, ist in der Zuordnung der realen Plätze zu den 'Von'–Parametern und den 'Zu'–Parametern abhängig: Beladen => 'Von' = Beladestelle/–station, Entladen => 'Zu' = Beladestelle/–station.

Der PI–Dienst TMMVTL wird für alle Bewegungen verwendet:

- 1) Be– und Entladen (Beladestelle <-> Magazin)
- 2) Be– und Entladen (Beladestelle <-> Zwischenspeicher, z. B. Spindel)
- 3) Umsetzen innerhalb eines Magazins
- 4) Umsetzen zwischen verschiedenen Magazinen
- 5) Umsetzen zwischen Magazin und Zwischenspeicher
- 6) Umsetzen innerhalb des Zwischenspeichers

Für die Überwachung von Fall 1), 3), 4), 5) werden folgende Variablen aus Baustein TM verwendet:

magCmd (BereichsNr = TO–Einheit, Zeile = Magazinnummer)
magCmdState <- "Quittung"

Für die Überwachung von Fall 2), 6) werden folgende Variablen aus Baustein TMC verwendet:

magCBCmd (BereichsNr = TO–Einheit)
magCBCmdState <- "Quittung"

Funktion Beladen

Bereitet das angegebene reale Magazin zu dem spezifizierten Kanal zum Beladen vor, i. e. verfährt das Magazin auf den gewünschten Platz zum Beladen an der angegebenen Beladestation/–platz (Platz–Nummer_Von, Magazin–Nummer_Von) und wechselt des Werkzeug ein.

Bei Platznummer_Zu = –1 wird in dem angegebenen Magazin zuerst ein Leerplatz für das mit T–Nummer spezifizierte Werkzeug gesucht und dann das Magazin verfahren. Die gefundene Platznummer steht nach Ausführung des PI's im TM–Bereich in der Komponente **magCMCcmdPar2** zu dem **realen** Magazin des Kanals.

Bei Platznummer_Zu = –2 und gültiger Magazinnummer wird in die aktuell anstehende Magazinposition des angegebenen Magazins beladen. Die Platznummer des zu beladenden Platzes steht nach Ausführung des PI's im TM–Bereich in der Komponente **magCMCcmdPar2** zu dem realen Magazin des Kanals.

Funktion Entladen

Das mit T–Nummer spezifizierte Werkzeug wird an der angegebenen Beladestelle/–station (Platz–Nummer_Zu, Magazin–Nummer_Zu) entladen, d.h. das Magazin wird zum Entladen verfahren, das Werkzeug ausgewechselt. Im TP–Baustein wird der Magazinplatz zu dem Werkzeug als frei gekennzeichnet. Das Werkzeug kann wahlweise über T–Nummer oder über Platz– und Magazinnummer angegeben werden. Eine nicht benutzte Spezifikation trägt den Wert –1.

Hinweis

Vor und nach diesem PI–Dienst ist der PI–Dienst MMCSEM mit entsprechendem Parameter WVar1 für diesen PI–Dienst aufzurufen. Näheres siehe PI–Dienst MMCSEM.

Tabelle 4-14 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.TMMVTL	Magazinplatz zum Beladen bereitstellen, WZ entladen
Unit	INT	1, 2	TOA
WVar1	INT		T–Nummer
WVar2	INT		Platz–Nummer_Von
WVar3	INT		Magazin–Nummer_Von
WVar4	INT		Platz–Nummer_Zu
WVar5	INT		Magazin–Nummer_Zu

**PI–Dienst:
TMPOSM**

Magazinplatz oder Werkzeug positionieren

Funktion:
(in Abhängigkeit der
Parameterbelegung)

Über den PI–Dienst wird ein Magazinplatz, der entweder direkt angegeben ist oder über ein darauf befindliches Werkzeug qualifiziert wurde, an eine vorgegebene Position (z.B. vor einen Beladeplatz) gefahren.

Der PI–Dienst läßt einen auf unterschiedliche Arten qualifizierbaren Magazinplatz vor einen angegebenen Beladeplatz fahren.

Der Beladeplatz wird in den PI–Parametern Platz–Nummer_Von und Magazin–Nummer_Von angegeben (muß!).

Die Qualifikation des zu fahrenden Magazinplatzes kann erfolgen durch:

entweder

- durch T–Nummer des Werkzeuges: der Platz, auf dem sich das Werkzeug befindet, fährt; die Parameter WZ–Bezeichner, Duplo–Nummer, Platz–Nummer_Von und Magazin–Nummer_Von sind irrelevant (d.h. Werte "", "–0001", "–0001", "–0001").

oder

- durch WZ–Bezeichner und Duplo–Nummer: der Platz, auf dem sich das Werkzeug befindet, fährt; die Parameter T–Nummer, Platz–Nummer_Von und Magazin–Nummer_Von sind irrelevant (d.h. jeweils Wert "–0001").

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI-Dienste

oder

- durch direkte Angabe des Platzes in den Parametern Platz-Nummer_Von und Magazin-Nummer_Von; die das Werkzeug qualifizierenden Parameter T-Nummer, WZ-Bezeichner und Duplo-Nummer sind irrelevant (d.h. Werte "-0001", "", "-0001").

Tabelle 4-15 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.TMPOSM	Magazinplatz oder-Werkzeug positionieren
Unit	INT	1, 2	TOA
Addr1	STRING	max 32. Zeichen	Werkzeugbezeichner
WVar1	INT		T-Nummer
WVar2	INT		Duplo Nummer
WVar3	INT		Platz-Nummer_Von
WVar4	INT		Magazin-Nummer_Von
WVar5	INT		Platz-Nummer_Bezug
WVar6	INT		Magazin-Nummer_Bezug

**PI-Dienst:
LOGIN**

Kennwort anlegen

Funktion:

Übergibt das parametrisierte Kennwort an den NCK. Das Kennwort besteht generell aus 8 Zeichen. Gegebenenfalls müssen in dem String des Kennworts Leerzeichen ergänzt werden.

Beispiel

Kennwort : STRING[8] := 'SUNRISE␣';

Tabelle 4-16 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.LOGIN	Kennwort anlegen
Unit	INT	1	NCK
Addr1	STRING	8 Zeichen	Kennwort

**PI-Dienst:
LOGOUT**

Kennwort rücksetzen

Funktion:

Das zuletzt an den NCK übergebene Kennwort wird zurückgesetzt.

Tabelle 4-17 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.LOGOUT	Kennwort rücksetzen
Unit	INT	1	NCK

Semaphoren für PI-Dienste

MMCSEM

Anwendbar durch
MMC und PLC

Kanalspezifisch werden jeweils 10 Semaphore zum Schützen von kritischen Funktionen für MMC / PLC angeboten. Durch Setzen der Semaphore zu der entsprechenden Funktionsnummer können sich mehrere MMC / PLC-Einheiten an der Semaphore synchronisieren, wenn eine Funktion einen kritischen Abschnitt bezüglich der von NCK abzuholenden Daten besitzt. MMC / PLC verwaltet die Semaphore. Ein Semaphor-Wert von 1 spezifiziert eine Teste & Setze-Operation für die Semaphore zu der angegebenen Funktionsnummer. Der Rückgabewert des PI-Dienstes gibt das Ergebnis dieser Operation an:
 Rückgabewert OK:
 Semaphore konnte gesetzt werden, kritische Funktion kann aufgerufen werden
 Rückgabewert REJECTED:
 Semaphore war bereits gesetzt, kritische Funktion kann zur Zeit nicht aufgerufen werden. Dies muß zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt werden.

Hinweis

Nach Beenden der Operation (Lesen der Daten dieses PI-Dienstes) **muß** die **Semaphore** unbedingt wieder **freigegeben werden**.

Parameter:

WVar1=FunctionNumber
 Dies ist eine Funktionsnummer, die einen PI-Dienst repräsentiert:
 1: TMCRT0 (Werkzeug anlegen)
 2: TMFDPL (Leerplatzsuche zum Beladen)
 3: TMMVTL (Magazinplatz zum Beladen bereitstellen, Werkzeug entladen)
 4: TMFPBP (Suche Platz)
 5: TMGETT (Suche Werkzeugnummer)
 6: TSEARC (Werkzeug suchen)
 7 ... 10: reserviert

WVar2=SemaphorValue

0: Semaphore zurücksetzen
 1: Semaphore testen und setzen

Parametrierung:

Tabelle 4-18 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.MMCSEM	Lege neue Schneide an
Unit	INT	1, 2 bis 10	Kanal
WVar1	INT	1 bis 10	FunctionNumber
WVar2	Word	0, 1	SemaphoreValue

Lege neue Schneide an

CRCEDN

Funktion

Anlegen einer Werkzeugschneide unter Vorgabe der Schneidennummer.

Wird in dem PI–Dienst unter dem Parameter T–Nummer die T–Nummer eines existierenden Werkzeuges angegeben, so wird die Schneide zu diesem Werkzeug angelegt (in diesem Fall hat der Parameter D–Nummer – die Nummer der anzulegenden Schneide – einen Wertebereich von 00001 – 00009. Ist eine positive T–Nummer als Parameter angegeben und das Werkzeug zu der angegebenen T–Nummer existiert nicht, so schlägt der PI–Dienst fehl. Wird für die T–Nummer der Wert 00000 angegeben (Modell der absoluten D–Nummern), so kann sich der Wertebereich der D–Nummer von 00001 – 31999 erstrecken. Die neue Schneide wird mit der vorgegebenen D–Nummer erzeugt. Existiert die angegebene Schneide schon, so schlägt der PI–Dienst in beiden Fällen fehl.

Parametrierung:

Tabelle 4-19 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.CRCEDN	Lege neue Schneide an
Unit	INT		TOA
WVar1	INT		T–Nummer des Werkzeuges, zu dem die Werkzeugschneide angelegt werden soll. Ein Wert 00000 besagt, daß kein Bezug zu einem Werkzeug existieren soll (absolute D–Nummer)
WVar2	INT	1 – 9 bzw. 01 – 31999	Schneiden–Nummer der Werkzeugschneide

Löschen einer Werkzeugschneide

DELECE

Funktion:

Wird in dem PI-Dienst unter dem Parameter T-Nummer die T-Nummer eines existierenden Werkzeugs angegeben, so wird die Schneide zu diesem Werkzeug gelöscht (in diesem Fall hat der Parameter D-Nummer – die Nummer der anzulegenden Schneide – einen Wertebereich von 00001 – 00009. Ist eine positive T-Nummer als Parameter angegeben und das Werkzeug zu der angegebenen T-Nummer existiert nicht, so schlägt der PI-Dienst fehl. Wird für die T-Nummer der Wert 00000 angegeben (Modell der absoluten D-Nummern), so kann sich der Wertebereich der D-Nummer von 00001 – 31999 erstrecken. Existiert die angegebene Schneide nicht, so schlägt der PI-Dienst in beiden Fällen fehl.

Parametrierung:

Tabelle 4-20 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.DELECE	Lösche Schneide
Unit	INT		TOA
WVar1	INT		T-Nummer des Werkzeuges, zu dem die Werkzeugschneide gelöscht werden soll. Ein Wert 00000 besagt, daß kein Bezug zu einem Werkzeug existieren soll (absolute D-Nummer)
WVar2	INT	1 – 9 bzw. 01 – 31999	Schneiden-Nummer der Werkzeugschneide, welche gelöscht werden soll

Leerplatzsuche

TMFPBP

Funktion: (in Abhängigkeit der Parameterbelegung)

Siehe Beschreibung in FB7

Komplexes Suchen über Suchmasken

Funktion: (in Abhängigkeit der Parameterbelegung)

TSEARCH

Mit dem PI–Dienst können innerhalb eines Suchbereichs (in einem oder über mehrere Magazine, beginnend ab einem bestimmten Platz bis zu einem bestimmten Platz) Werkzeuge mit vorgegebenen Eigenschaften gesucht werden. Die vorgebbaren Eigenschaften beziehen sich nur auf Daten der Werkzeuge und deren Schneiden. Der PI–Dienst ist nur bei aktivierter Werkzeugverwaltung verfügbar. Für die Ausführung des Dienstes können eine Suchrichtung vorgegeben werden sowie die Ergebnismenge (ein Werkzeug (entspricht nächstes Werkzeug mit dieser Eigenschaft) oder alle Werkzeuge mit der vorgegebenen Eigenschaft) spezifiziert werden. Als Ergebnis des Dienstes erhält der Aufrufer eine Liste mit den internen T–Nummern der gefundenen Werkzeuge zurück. Die Suchkriterien können nur als UND–Verknüpfung vorgegeben werden. Will eine Applikation eine ODER–Verknüpfung als Suchkriterium vorgeben, so muß sie dies über mehrere nacheinander ausgeführte Anfragen mit UND–Verknüpfungen realisieren und die jeweiligen Ergebnisse der einzelnen Anfragen entsprechend verknüpfen/auswerten.

Zur Parametrierung des PI–Dienstes werden zunächst über Variablendienst im Baustein TF die Eigenschaften der gesuchten Werkzeuge vorgegeben. Dazu werden im Baustein TF in den Operanden–Masken (parMaskT..) die relevanten Vergleichskriterien (welche Werkzeugdaten sollen verglichen werden?) markiert, die Vergleichsoperatoren–Daten (parDataT..) mit den entsprechend auszuführenden Vergleichsarten (==, <, >, <=, >=, &&) belegt und in den Operandendaten werden die Vergleichswerte eingetragen. Dann wird der PI–Dienst angestoßen und nach dessen erfolgreicher Rückkehr werden über Variablendienst aus dem Baustein TF unter der Variablen resultNrOfTools die Anzahl der Treffer und unter der Variablen resultToolNr die Ergebnisliste (interne T–Nummern der Werkzeuge, die bei der Suche gefunden wurden – resultNrOfTools Stück) ausgelesen. Der PI–Dienst ist von seiner Vorbereitung bis zum erfolgten Abholen des Ergebnisses mit einer Semaphore zu kapseln. Nur so kann der exklusive Zugriff und die exklusive Verwendung des Bausteins TF zusammen mit dem PI–Dienst TSEARCH sichergestellt werden. Die hierfür vorgesehene Funktionsnummer bei dem Semaphore–Mechanismus (PI–Dienst MMCSEM) ist die Funktionsnummer für TSEARCH.

Ist der Dienst fehlerhaft parametriert, so schlägt er fehl. Ansonsten liefert er immer ein Ergebnis, auch wenn kein Werkzeug gefunden wird (resultNrOfTools = 0).

Der Suchbereich kann über die Belegung der Parameter MagNrFrom, PlaceNrFrom, MagNrTo, PlaceNrTo wie folgt vorgegeben werden:

MagNrFrom	PlaceNrFrom	MagNrTo	PlaceNrTo	Suchbereich
WVar1	WVar2	WVar3	WVar4	
#M1	#P1	#M2	#P2	es werden die Plätze beginnend von Magazin #M1, Platz #P1 bis Magazin #M2, Platz #P2 durchsucht
#M1	–1	#M1	–1	es werden alle Plätze von Magazin #M1 – und nur diese – durchsucht
#M1	–1	–1	–1	es werden alle Plätze beginnend ab Magazin #M1 durchsucht
#M1	#P1	–1	–1	es werden alle Plätze beginnend ab Magazin #M1 und darin Platz #P1 durchsucht
#M1	#P1	#M1	–1	es werden die Plätze in Magazin #M1 beginnend ab Magazin #M1 und darin Platz #P1 durchsucht

MagNrFrom	PlaceNrFrom	MagNrTo	PlaceNrTo	Suchbereich
#M1	#P1	#M2	–1	es werden die Plätze beginnend ab Magazin #M1 und darin Platz #P1 bis einschließlich Magazin #M2 durchsucht
#M1	–1	#M2	#P2	es werden die Plätze beginnend ab Magazin #M1 bis einschließlich Magazin #M2 und darin Platz #P2 durchsucht
#M1	–1	#M2	–1	es werden die Plätze beginnend ab Magazin #M1 bis einschließlich Magazin #M2 durchsucht
–1	–1	–1	–1	es werden alle Magazinplätze durchsucht

Für eine symmetrische Suche (vgl. Parameter "SearchDirection") darf sich der Suchbereich nur über ein einziges Magazin erstrecken (Fälle 2 und 5 aus obiger Tabelle). Ist ein anderer Suchbereich angegeben, schlägt der Dienst fehl. Für die symmetrische Suche (vgl. Parameter "SearchDirection") muß in den Parametern MagNrRef und PlaceNrRef ein Referenzplatz angegeben werden, bezüglich dem die symmetrische Suche erfolgt. Der Referenzplatz ist ein Zwischenspeicher–Platz (ein Platz aus dem Magazin Zwischenspeicher, d.h. Wechselstelle, Greifer ...) oder ein Beladeplatz/–stelle (ein Platz aus dem internen Belademagazin). Die Suche erfolgt symmetrisch bezüglich dem Magazinplatz vor dem angegebenen Referenzplatz. Für den angegebenen Referenzplatz muß eine Mehrfachzuordnung zu dem zu durchsuchenden Magazin im Baustein TPM konfiguriert sein. Ist dies nicht der Fall, so schlägt der Dienst fehl. Liegt der Magazinplatz vor dem Referenzplatz außerhalb des Suchbereichs, so verhält sich der Dienst so, als ob er keinen passenden Platz gefunden hat.

Hinweis

Vor und nach diesem PI–Dienst ist der PI–Dienst MMCSEM mit entsprechenden Parameter WVar1 für diesen PI–Dienst aufzurufen. Näheres siehe PI–Dienst MMCSEM.

Der PI–Dienst ist ab NCK–SW–Stand 4.2 gültig.

Parametrierung:

Tabelle 4-21 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.TSEARC	Komplexes Suchen über Suchmasken
Unit	INT	1, 2	TOA
WVar1	INT		MagNrFrom Magazinnummer des Magazins, ab dem der Suchbereich beginnen soll.
WVar2	INT		PlaceNrFrom Platznummer des Platzes in dem Magazin MagNrFrom, ab dem der Suchbereich beginnen soll.

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

Tabelle 4-21 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
WVar3	INT		MagNrTo Magazinnummer des Magazins, bei dem der Suchbereich enden soll.
WVar4	INT		PlaceNrTo Platznummer des Platzes in dem Magazin MagNrTo, bei dem der Suchbereich enden soll.
WVar5	INT		MagNrRef Magazinnummer des (internen) Magazins, bezüglich dem symmetrisch gesucht werden soll. (dieser Parameter ist nur relevant bei einer Suchrichtung "symmetrisch")
WVar6	INT		PlaceNrRef Platznummer des Platzes in dem Magazin MagNrRef, bezüglich dem symmetrisch gesucht werden soll. Dieser Parameter ist nur relevant bei einer Suchrichtung "symmetrisch".

Tabelle 4-21 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
WVar7	INT	1, 2, 3	SearchDirection spezifiziert die gewünschte Suchrichtung. 1 vorwärts vom ersten Platz des Suchbereichs 2 rückwärts vom letzten Platz des Suchbereichs 3 symmetrisch zu realen Magazinplatz, der vor dem mit MagazinNummer_Bezug und PlatzNummer_Bezug angegebenen Platz steht
WVar8	INT	0, 1, 2, 3	KindofSearch 0: schneidenspezifisch alle Werkzeuge mit dieser Eigenschaft suchen 1: das erste gefundene Werkzeug mit dieser Eigenschaft suchen (schneidenspezifisch) 2: alle Werkzeuge über alle Schneiden mit dieser Eigenschaft suchen 3: das erste gefundene Werkzeug mit dieser Eigenschaft suchen (über alle Schneiden)

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

Inkrementwert für Stückzahlzähler setzen

TMPCIT

Funktion:

Inkrementieren des Stückzahlzählers des Spindelwerkzeugs.

Parametrierung:

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.TMPCIT	Inkrementwert für Stückzahlzähler setzen
Unit	INT	1 bis 10	TOA
WVar1	WORD	0 ... max.	Spindelnummer; entspricht dem Artindex bei den Platzdaten mit Platzart Spindel des Zwischenspeicher magazins im Kanal.000 = Hauptspindel
WVar2	WORD	0 ... max.	Inkrementwert; gibt an, nach wieviel Umdrehungen der Spindel der Stückzahlzähler inkrementiert wird.

Rücksetzen des Aktiv–Status

TMRASS

Funktion:

Rücksetzen des Aktiv–Status bei verschlissenen Werkzeugen. Mit diesem PI–Dienst werden alle Werkzeuge gesucht, die den Werkzeug–Zustand aktiv und gesperrt haben. Diesen Werkzeugen wird dann der Aktiv–Zustand wieder weggenommen. Mögliche sinnvolle Zeitpunkte für diesen PI–Dienst sind die negative Flanke des VDI–Signals "Werkzeug–Sperrung unwirksam", ein Programmende, ein Kanalreset. Dieser PI–Dienst ist hauptsächlich für die PLC sinnvoll, weil hier auch bekannt ist, wann das gesperrte Werkzeug endgültig nicht mehr verwendet werden soll.

Parametrierung:

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI. TMRASS	Rücksetzen des Aktiv–Status
Unit	INT	1 bis 10	TO–Bereich

Rücksetzen der Überwachungswerte (TRESMO)

Mit diesem PI–Dienst können die Überwachungswerte der bezeichneten Schneiden der bezeichneten Werkzeuge auf die Soll– (Ausgangs–) werte zurückgesetzt werden. Dies erfolgt nur für Werkzeuge, die eine Überwachung aktiv haben.

Vergl. NC–Sprachbefehl RESETMON.

Parametrierung:

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI. TRESMO	Rücksetzen der Überwachungswerte
Unit	INT	1 bis 10	TO–Bereich
WVar1	WORD	–max ..max	Toolnummer 0: alle Werkzeuge behandelt >0: nur dieses Werkzeug wird behandelt <0: alle Schwesterwerkzeuge zur angegebenen T–Nr. werden behandelt
WVar2	WORD	0 .. max.	D–Nummer >0: Überwachung der angegebenen Schneide der angegebenen Werkzeuge wird zurückgesetzt. 0: Überwachung aller Schneiden der angegebenen Werkzeuge wird zurückgesetzt.
Wvar3	WORD	0 ..15	Überwachungsarten Art der Überwachung, die zurückgesetzt werden soll. Dieser Parameter ist binär codiert. 1: Standzeit–Überwachung wird zurückgesetzt 2: Stückzahl–Überwachung wird zurückgesetzt 4: Verschleiß–Überwachung wird zurückgesetzt 8: Summenkorrektur–Überwachung wird zurückgesetzt Es können durch Addition der obigen Werte auch Kombination von Überwachungen zurückgesetzt werden 0: Es werden alle aktiven Überwachungen des Werkzeuges (\$TC_TP9) zurückgesetzt

Digitalisieren ein (DIGION)

Funktion:

Digitalisieren im vorgegebenen Kanal anwählen

Parametrierung:

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.DIGION	Digitalisieren ein
Unit	INT	1 bis 10	Kanal

Digitalisieren aus (DIGIOF)

4.4 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste

Funktion: Digitalisieren im vorgegebenen Kanal ausschalten

Parametrierung:

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.DIGIOF	Digitalisieren aus
Unit	INT	1 bis 10	Kanal

NC Reset auslösen NCRES

Funktion: Löst einen NCK Reset aus. Parameter Unit und WVar1 sind mit 0 zu versorgen.

Parametrierung:

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.NCRES	NC Reset auslösen
Unit	INT	0	0
WVar1	WORT	0	0

Definition GUD oder Makro aktivieren ACTDEF

Funktion: Ein auf dem NCK abgelegtes Programm wird für einen Kanal zur Abarbeitung angewählt. Dies ist nur möglich, wenn das File ausgeführt werden darf. Die Pfad–Namen und Programm–Namen sind, wie in der Programmieranleitung beschrieben, einzugeben (Kapitel Datei– und Programmverwaltung, Unterkapitel Programmspeicher). Für die Schreibweise von Pfad– und Programmnamen siehe auch Beispiel des FB 4

Parametrierung:

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.ACTDEF	GUDs oder Macros aktivieren
Unit	INT	1	
Addr1	STRING		Pfad–Name
Addr2	STRING		GUD oder Makro

Aufrufbeispiel**Programmanwahl im Kanal 1 (Hauptprogramm und Werkstückprogramm)**

Eintrag PI für DB 16 und STR für DB 124 mit dem S7–SYMBOL–Editor:

Parametrierung:

Symbol	Operand	Datentyp
PI	DB16	DB16
STR	DB124	DB124

```

DATA_BLOCK DB 126                               // freier Anwender–DB, als Instanz für FB 4
FB 4
BEGIN
END_DATA_BLOCK
DATA_BLOCK db 124
  struct
    PName:      string[32]:= '_N_TEST_MPF';
    Path:       string[32]:= '_N_MPF_DIR';           //Hauptprogramm

    PName_WST:  string[32]:= '_N_ABC_MPF';
    Path_WST:   string[32]:= '_N_WKS_DIR/_N_ZYL_WPD'; //Werkstückprogramm
  end_struct
BEGIN
END_DATA_BLOCK
Function FC "PICall" : VOID
  call fb4,db126(
    E 7.7;                                       //freie Taste Maschinensteuertafel
    S   M 0.0;                                   //Req aktivieren
    U   M 1.1;                                   //Fertigmeldung Done
    R   M 0.0;                                   //Auftrag beenden
    U   E 7.6;                                   //Fehlerquittierung von Hand
    U   M 1.0;                                   //Fehler steht an
    R   M 0.0;                                   //Auftrag beenden

    Req :=      M0.0,
    PIService := PI.SELECT,
    Unit :=     1,                               // CHAN 1
    Addr1 :=    STR.Path,
    Addr2 :=    STR.PName,                       //Hauptprogrammanwahl
                                                    //Addr1:=STR.Path_WST
                                                    //Addr2:=STR.PName_WST
                                                    //Werkstückprogrammanwahl
    FMNCNo :=   1,                               //nur bei FM–NC
    Error :=    M1.0,
    Done :=     M1.1,
    State :=    MW2);

```

4.5 FB 5: GETGUD GUD–Variable lesen

Funktions– beschreibung

Mit dem FB GETGUD kann das PLC–Anwenderprogramm eine GUD–Variable (GUD = Global User Data, Globales anwenderdefiniertes Datum) im NCK– oder Kanal–Bereich lesen. Bei den Namen der GUD–Variablen sind nur Großbuchstaben zulässig. Zu jedem FB 5–Aufruf muß ein separater Instanz–DB aus dem Anwender–Bereich zugeordnet werden. (Ab SW 3.7 Multi–Instanzfähig). Durch Aufruf des FB 5 mit positivem Flankenwechsel am Steuereingang "Req" wird ein Auftrag gestartet. Zu diesem Auftrag gehört der Name der zu lesenden GUD–Variable in dem Parameter "Addr" mit dem Datentyp "STRING". Der Zeiger auf den Namen der GUD–Variablen wird dem Parameter "Addr" symbolisch mit <DatenbausteinName>.<VariablenName> zugewiesen. In den weiteren Parametern "Area" "Unit" "Index1" und "Index2" werden Zusatz–Informationen zu dieser Variable angegeben (siehe Tabelle der Bausteinparameter).

Mit Aktivierung des Parameters "CnvtToken" kann optional ein Variablenzeiger (Token) für diese GUD–Variable erstellt werden. Dieser Variablenzeiger wird bei Systemvariablen der NC über den VAR–Selektor (siehe Kapitel 3.2) erstellt. Für die GUD–Variablen besteht nur diese Variante der Zeigergenerierung. Nachdem dieser GUD–Variablen Zeiger gebildet wurde, dann kann auch über den FB 2 und FB 3 (GET, PUT) mit Referenzierung auf diesen Variablenzeiger gelesen bzw. auch geschrieben werden. Dies ist der einzige Weg GUD–Variablen zu schreiben. Hierbei muß bei der Parametrierung des FB 2 bzw. FB 3 nur der Parameter Addr1 .. Addr8 auf diesen GUD–Variablenzeiger parametrieren werden. Eine Ausnahme bilden GUD–Variablenfelder. Bei diesen Feldern ist zusätzlich Line1 .. Line8 mit dem Feldindex dieser Variable zu parametrieren.

Der erfolgreiche Abschluß des Lesevorgangs wird am Zustandsparameter Done mit logisch "1" angezeigt.

Der Lesevorgang erstreckt sich über mehrere (In der Regel 1..2) PLC–Zyklen. Der Baustein kann nur im zyklischen Betrieb aufgerufen werden.

Eventuell aufgetretene Fehler werden über Error und State angezeigt.



Wichtig

Nach einem Abbruch der PLC/NC–Kommunikation (NC–Variable lesen/schreiben, FB2, 3, 5, bzw. PI Allgemeine Dienste, FB4) durch Power Off, sind im ersten OB1–Durchlauf nach Neuanlauf oder Reset die Startaufträge zu löschen (Signal: Req = 0).

FB 5 kann GUD–Variablen nur dann lesen, wenn der Grundprogramm–Parameter NCKomm auf "1" gesetzt wurde (in OB100: FB 1, DB 7, siehe Kapitel 4.1).

Deklaration

```
FUNCTION_BLOCK FB 5           //Name-Server
    KNOW_HOW_PROTECT
    VERSION: 3.0

    VAR_INPUT
        Req:          bool;
        Addr:         any;           //NamenString der Variablen
        Area:         byte;         //Bereich: NCK = 0, Kanal = 1
        Unit:         byte;
        Index1:       INT;          //Feldindex 1
        Index2:       INT;          //Feldindex 2
        CnvtToken:    BOOL;         //Umsetzung in 10 Byte Token
        VarToken:     ANY;          //Struct mit 10 Byte für den Variablen Token
        FMNCNo:       INT;          // nur bei FM-NC
    END_VAR

    VAR_OUTPUT
        Error: bool;
        Done: bool;
        State: word;
    END_VAR

    VAR_IN_OUT
        RD:          any;
    END_VAR

    BEGIN
    END_FUNCTION_BLOCK
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion GETGUD.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Req	E	Bool		Auftragsstart mit positiver Flanke
Addr	E	Any	[DBName].[VarName]	GUD Variablenname in einer Variable vom Datentyp String
Area	E	Byte		Bereichsadresse: 0: NCK–Variable 2: Kanal–Variable
Unit	E	Byte		Bereich NCK: Unit:= 1 Bereich Kanal: Kanalnr.
Index1	E	Int		Feldindex 1 der Variable Der Wert der Variable ist 0, wenn der Feldindex nicht benutzt wird.
Index2	E	Int		Feldindex 2 der Variable Der Wert der Variable ist 0, wenn der Feldindex nicht benutzt wird.
CnvtToken	E	Bool		Aktivierung der Generierung eines Variablen–Token
VarToken	E	Any		Adresse auf einen 10 Byte Token (siehe Beispiel)
FMNCNo ¹⁾	E	Int	0, 1, 2	0, 1=1 NCU, 2=2 NCUs
Error	A	Bool		Auftrag wurde negativ quittiert, bzw. konnte nicht ausgeführt werden
Done	A	Bool		Auftrag wurde erfolgreich ausgeführt.
State	A	Word		siehe Fehlerkennungen
RD	E/A	Any	P#Mm.n BYTE x... P#DBnr.dbxm.n BYTE x	zu schreibende Daten

1) nur bei FM–NC

Fehlerkennungen

Konnte ein Auftrag nicht ausgeführt werden, wird dies am Zustandsparameter Error mit 'logisch 1' angezeigt. Die Fehlerursache ist am Baustein Ausgang State kodiert:

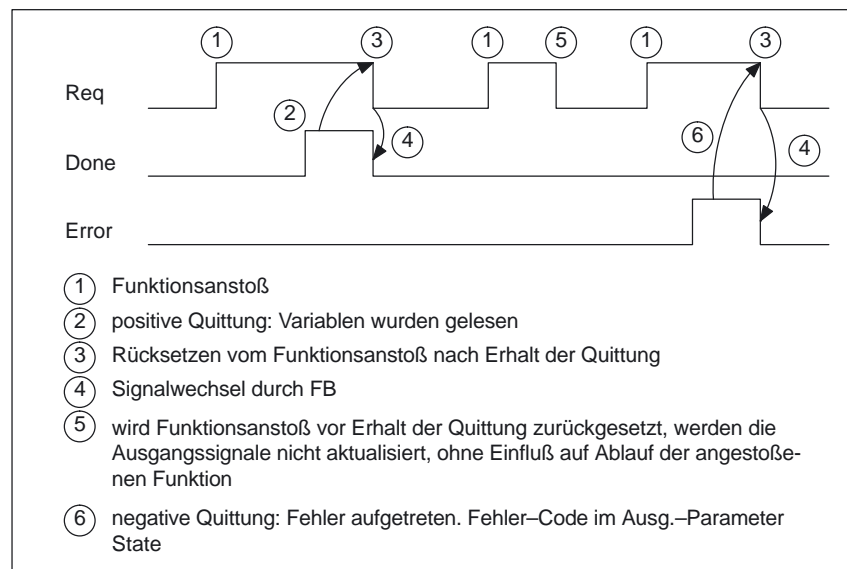
State		Bedeutung	Hinweis
WORT–H	WORT–L		
0	1	Zugriffsfehler	
0	2	Fehler im Auftrag	falsche Zusammenstellung von Var. in einem Auftrag
0	3	negative Quittung, Auftrag nicht ausführbar	interner Fehler, evtl. Abhilfe: NC–Reset
0	4	Datenbereiche oder Datentypen stimmen nicht überein	zu lesendes Datum in RD überprüfen;
0	6	FIFO voll	Auftrag muß wiederholt werden, da die Warteschlange voll ist

State		Bedeutung	Hinweis
WORT–H	WORT–L		
0	7	Option nicht gesetzt	GP–Parameter “NCKomm” ist nicht gesetzt
0	8	falscher Zielbereich (SD)	RD dürfen keine Lokaldaten sein
0	9	Übertragung belegt	Auftrag muß wiederholt werden
0	10	Fehler bei Adressierung	Unit enthält Wert 0
0	11	Variablenadresse ungültig	Addr(bzw. Variablenname), Area,Unit überprüfen

Projektierungsschritte

Für das Lesen von einer GUD–Variable ist der Name der GUD–Variable in einer String–Variable zu hinterlegen. Der Datenbaustein mit dieser String–Variable ist in der Symbolliste zu definieren, so daß eine symbolische Zuweisung des Parameters “Addr” für den FB GETGUD erfolgen kann. Optional ist eine Strukturvariable in einem beliebigen Datenbereich der PLC zu definieren für den Empfang des Variablenzeiger (siehe Vorgabe im folgenden Beispiel).

Impulsdiagramm



4.5 FB 5: GETGUD GUD–Variable lesen

Aufrufbeispiel

Lesen einer GUD–Variable mit dem Namen “GUDVAR1” als Integer–Variable.
(Siehe auch Tabelle im FB 2: Zuordnung NC–Datentyp in SIMATIC–Datentyp)

Aufruf und Parametrierung des FB 5 mit dem Instanz–DB 111:

```

DATA_BLOCK DB GUDVAR           // Zuordnung in Symbolliste vornehmen
STRUCT
  GUDVar1 : STRING[32] := 'GUDVAR1'; //Name ist vom Anwender definiert
  GUDVar1T :
  STRUCT
    SYNTAX_ID :    BYTE;
    bereich_u_einheit : byte;
    spalte :      word;
    zeile :       word;
    bausteintyp : byte;
    ZEILENANZAHL : BYTE;
    typ :         byte;
    laenge :      byte;
  END_STRUCT ;
END_STRUCT ;
BEGIN
END_DATA_BLOCK
DATA_BLOCK DB 111               //freier Anwender DB, als Instanz für FB 5
FB 5
BEGIN
END_DATA_BLOCK
//Eine Anwenderdefinierte Kanalvariable aus Kanal 1 soll gelesen werden mit
//einer Konvertierung in einen Variablen–Zeiger für ein nachfolgendes
//Schreiben dieser Variable.
Function FC “VariablenCall” :    VOID
  E 7.7;                          //freie Taste Maschinensteuertafel
  S    M 100.0;                    //Req aktivieren
  U    M 100.1;                    //Fertigmeldung Done
  R    M 100.0;                    //Auftrag beenden
  U    E 7.6;                      //Fehlerquittierung von Hand
  U    M 102.0;                    //Fehler steht an
  R    M 100.0;                    //Auftrag beenden

  Call fb 5, db 111(

                                Req :=      M 100.0,           //Startflanke für Lesen
                                Addr :=     GUDVAR.GUDVar1,
                                Area :=     B#16#2,           //Kanal–Variable
                                Unit :=     B#16#1,           //Kanal 1
                                Index1 :=   0,                //kein Feldindex
                                Index2 :=   0,                //kein Feldindex
                                CnvtToken := TRUE,            //Umsetzung in 10 Byte Token
                                VarToken := GUDVAR.GUDVar1T,
                                FMNCNo :=   1,               //nur bei FM–NC
                                Error :=    M102.0,
                                Done :=     M100.1,
                                State :=    MW104,
                                RD :=       P#DB99.DBX0.0 DINT 1
                                );

```

4.6 FB 7: PI_SERV2 Allgemeine PI Dienste

Funktions– beschreibung

Die ausführliche Beschreibung des FB 7 ist in der Beschreibung des FB 4 enthalten. Der einzige Unterschied zu FB 4 ist die Anzahl der WVar1 und folgender Parameter. Im FB 7 ist WVar1 bis WVar16 definiert in der VAR_INPUT (FB4 hat WVar1 bis WVar10). Alle anderen Parameter sind identisch zum FB 4. Dieser PI–Server kann für alle PI–Dienste, die bisher mit FB 4 realisiert wurden, verwendet werden. Zusätzlich lassen sich unten aufgeführte PI–Dienste nur mit dem FB 7 abwickeln.

Deklaration

```

FUNCTION_BLOCK FB 7
  Var_INPUT
    Req :          BOOL;
    PIService :    ANY;
    Unit :         INT;
    Addr1 :        ANY;
    Addr2 :        ANY;
    Addr3 :        ANY;
    Addr4 :        ANY;
    WVar1 :        WORD;
    WVar2 :        WORD;
    WVar3 :        WORD;
    WVar4 :        WORD;
    WVar5 :        WORD;
    WVar6 :        WORD;
    WVar7 :        WORD;
    WVar8 :        WORD;
    WVar9 :        WORD;
    WVar10 :       WORD;
    WVar11 :       WORD;
    WVar12 :       WORD;
    WVar13 :       WORD;
    WVar14 :       WORD;
    WVar15 :       WORD;
    WVar16 :       WORD;
    FMNCNo:        INT;           //(nur bei FM–NC)
  END_VAR

  VAR_OUTPUT
    Error :        BOOL;
    Done :         BOOL;
    State :        WORD;
  END_VAR

```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion PI_SERV.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Req	E	Bool		Auftragsanforderung
PIService	E	Any	[DBName],[Var-Name]Standard ist:"PI".[VarName]	PI Dienst Beschreibung
Unit	E	Int	1 ...	Bereichsnummer
Addr1 bis Addr4	E	Any	[DBName],[VarName]	Referenz auf Strings Spezifikation, gemäß angewähltem PI–Dienst
WVar1 bisWVar16	E	Word	1 ...	Integer oder Word–Variablen.Spezifikation gemäß angewähltem PI–Dienst,
FMNCNo (nur bei FM–NC)	E	Int	0, 1, 2	0,1=1 NCU, 2=2 NCUs
Error	A	Bool		Auftrag wurde negativquittiert bzw. konntenicht ausgeführt werden
Done	A	Bool		Auftrag wurde erfolg–reich ausgeführt.
State	A	Word		siehe Fehlerkennungen

Überblick zusätzliche PI Dienste

Im folgenden Abschnitt wird ein Überblick über die PI–Dienste, die von PLC aus startbar sind, gegeben. Die Verwendung und Bedeutung der allgemeinen Eingangsvariablen des FB 7 (Unit, Addr...,WVar...) ist vom jeweiligen PI–Dienst abhängig.

PI–Dienst	Funktion	Verfügbar in	
		FM–NC	840D/810D
TMFPBP	Leerplatzsuche		*(ab SW 4)

Leerplatzsuche

TMFPBP

Funktion: (in Abhängigkeit der Parameterbelegung)

Der Dienst sucht unter den in der Parametrierung angegebenen Magazin(en) einen Leerplatz, welcher den angegebenen Kriterien (Werkzeuggröße und Platztyp genügt). Das Ergebnis der Leerplatzsuche kann unter den Variablen magCMCcmdPar1 (Magazin–Nummer) und magCMCcmdPar2 (Platznummer) im Baustein TMC bei erfolgreichem Dienst abgeholt werden. Da der PI–Dienst ein Ergebnis in den Variablen magCMCcmdPar1 und magCMCcmdPar2 zurückliefert, ist der Dienst im Falle, daß mehrere Bedieneinheiten, PLC an einer NC arbeiten, mit dem Semaphore–Mechanismus (PI–Dienst MMCSEM) mit der Funktionsnummer für _N_TMFDPDPL abzusichern. Der Suchbereich kann über die Belegung der Parameter MagazinNummer_Von, PlatzNummer_Von, MagazinNummer_Bis, PlatzNummer_Bis wie folgt vorgegeben werden:

Magazin-Nummer_Von	PLatzNummer_Von	Magazin-Nummer_Bis	PLatzNummer_Bis	Suchbereich
WVar1	WVar2	WVar3	WVar4	
#M1	#P1	#M1	#P1	es wird nur der Platz #P1 im Magazin #M1 überprüft
#M1	#P1	#M2	#P2	es werden die Plätze beginnend von Magazin #M1, Platz #P1 bis Magazin #M2, Platz #P2 durchsucht
#M1	–1	#M1	–1	es werden alle Plätze von Magazin #M1 – und nur diese – durchsucht
#M1	–1	–1	–1	es werden alle Plätze beginnend ab Magazin #M1 durchsucht
#M1	#P1	–1	–1	es werden alle Plätze beginnend ab Magazin #M1 und darin Platz #P1 durchsucht
#M1	#P1	#M1	–1	es werden die Plätze in Magazin #M1 beginnend ab Magazin #M1 und darin Platz #P1 durchsucht
#M1	#P1	#M2	–1	es werden die Plätze beginnend ab Magazin #M1 und darin Platz #P1 bis einschließlich Magazin #M2 durchsucht
#M1	–1	#M2	#P2	es werden die Plätze beginnend ab Magazin #M1 bis einschließlich Magazin #M2 und darin Platz #P2 durchsucht
#M1	–1	#M2	–1	es werden die Plätze beginnend ab Magazin #M1 bis einschließlich Magazin #M2 durchsucht
–1	–1	–1	–1	es werden alle Magazinplätze durchsucht

Hinweis

Vor und nach diesem PI–Dienst ist der PI–Dienst MMCSEM mit entsprechendem Parameter WVar1 für diesen PI–Dienst aufzurufen. Näheres siehe PI–Dienst MMCSEM.

Parametrierung:

Tabelle 4-22 Parametrierung

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
PIService	ANY	PI.TMFPBP	Leerplatzsuche
Unit	INT	1 ... max. TOA	TOA
WVar1	INT		MagazinNummer_Von: Magazinnummer des Magazins, ab dem der Suchbereich beginnen soll
WVar2	INT		PlatzNummer_Von: Platznummer des Platzes in dem Magazin MagazinNummer_Von, ab dem der Suchbereich beginnen soll
WVar3	INT		MagazinNummer_Bis: Magazinnummer des Magazins, bei dem der Suchbereich enden soll
WVar4	INT		PlatzNummer_Bis: Platznummer des Platzes in dem Magazin MagazinNummer_Bis, bei dem der Suchbereich enden soll
WVar5	INT		MagazinNummer_Bezug:
WVar6	INT		PlatzNummer_Bezug:
WVar7	INT	0, 1 .. 7	Anzahl der benötigten Halbspitze nach links
WVar8	INT	0, 1 .. 7	Anzahl der benötigten Halbspitze nach rechts
WVar9	INT	0, 1 .. 7	Anzahl der benötigten Halbspitze nach oben
WVar10	INT	0, 1 .. 7	Anzahl der benötigten Halbspitze nach unten
WVar11	INT	0, 1 .. 7	Nummer des gewünschten Platztyps
WVar12	INT	0: default 1: vorwärts 2: rückwärts 3: symmetrisch	spezifiziert die gewünschte Suchrichtung 0: Leerplatz Suchstrategie wie in \$TC_MAMP2 eingestellt

4.7 FB 9: M zu N Bedieneinheitenumschaltung

Funktionsbeschreibung

Dieser Baustein ermöglicht die Umschaltung mehrerer **Bedieneinheiten** (Bedientafelfronten MMC und /oder Maschinensteuertafeln MSTT), die über ein Bussystem mit einer /mehreren Steuerungsbaugruppen NCU verbunden sind.

Nähere Erläuterungen enthält die Dokumentation:

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM–NC Funktionsbeschreibung Erweiterungsfunktionen (FB2), Mehrere Bedientafelfronten an mehreren NCUs, Dezentrale Systeme (B3).

Die **Schnittstelle** zwischen den einzelnen Bedieneinheiten und der NCU (PLC) ist die M : N Schnittstelle im Datenbaustein DB19 (siehe o. g. FB2 Pkt. 5 Signalbeschreibung). Der FB 9 arbeitet mit den Signalen dieser Schnittstellen.

Folgende **Grundfunktionen** werden neben der Initialisierung, der Lebenszeichenüberwachung und der Fehlerrouinen vom Baustein für die Bedieneinheitenumschaltung ausgeführt:

Tabelle 4-23 Tabellarische Übersicht der Funktionen:

Grundfunktion	Bedeutung
MMC klopft an	MMC hat den Wunsch an eine NCU online zu gehen
MMC kommt	MMC verbindet sich mit einer NCU
MMC geht	MC trennt sich von einer NCU
Verdrängung	MMC muß Verbindung zu einer NCU lösen
Bedienfocuswechsel im Serverbetrieb	Bedienfocus von einer auf die andere NCU umschalten
Aktiver / Passiver Bedienmodus	Bedienen und beobachten / nur beobachten
MSTT–Umschaltung	MSTT kann optional mit dem MMC umgeschaltet werden

Kurzbeschreibung einiger wichtiger Funktionen

Aktiver/ Passiver Bedienmodus:

Ein Online–MMC kann zwei verschiedene Bedienmodi haben:

Aktiv–Modus: Bediener kann bedienen und beobachten

Passiv–Modus: Bediener kann beobachten (nur Kopfzeile MMC)

Nach Umschaltung auf eine NCU fordert sie in der PLC der Online–NCU zuerst den aktiven Bedienmodus an. Falls zwei MMC's zu einer Zeit an einer NCU online sind, ist eine der beiden immer im aktiven, die andere im passiven Bedienmodus. Der Bediener kann den aktiven Bedienmodus an der passiven MMC per Tastendruck anfordern.

4.7 FB 9: M zu N Bedieneinheitenumschaltung

**MSTT–Umschal-
tung**

Zusammen mit dem MMC kann optional eine ihm zugeordnete MSTT mit umgeschaltet werden. Voraussetzung ist, daß die MSTT–Adresse im Parameter **mstt_adress** der Konfigurationsdatei NETNAMES.INI der MMC's eingetragen und **MCPEnable** true gesetzt ist. Die MSTT des passiven MMC's ist deaktiviert. Dadurch gibt es an einer NCU immer nur eine aktive MSTT.

**Hochlaufbedin-
gung**

Um zu verhindern, daß bei einem Neustart der NCU, die davor zuletzt angeählte MSTT aktiviert wird, muß beim Aufruf von FB1 in OB100 der Eingangsparameter **MCP1BusAdr = 255** (Adresse 1. MSTT) und **MCP1STOP = TRUE** (1.MSTT ausschalten) gesetzt werden.

Freigaben

Wenn von einer MSTT auf eine andere umgeschaltet wird, dann bleiben eventuell eingeschaltete Vorschub– sowie Achsfreigaben erhalten.

**Wichtig**

Die zur Zeit der Umschaltung betätigten Tasten wirken bis zur Aktivierung der neuen MSTT (vom MMC, der anschließend aktiviert wird) weiter. Auch die Overridestellungen für Vorschub, Spindel bleiben erhalten. Um die betätigten Tasten zu deaktivieren, ist bei fallender Flanke des DB10.DBX104.0 das Eingangsabbild der Maschinensteuer–Signale auf nicht betätigte Signalpegel zu legen. Die Overridestellungen sollten unverändert bleiben. Maßnahmen zur Deaktivierung der Tasten sind im PLC–Anwenderprogramm zu realisieren. (s.u.: Beispiel Override–Umschaltung)

**Deklaration der
Funktion**

```
FUNKTION_BLOCK FB9
VAR_INPUT
  Quit          :BOOL;           // Quittierung Alarme
  OPMixedMode:BOOL:= FALSE; // Mischbetrieb mit nicht M zu N fähigen
                             // OP deaktiviert!
  ActivEnable  :BOOL:= TRUE; // wird nicht unterstützt
  MCPEnable   :BOOL:= TRUE; // MSTT Umschaltung aktivieren
END_VAR
VAR_OUTPUT
  Alarm1       :BOOL ;           // Alarm: Fehler MMC–Busadresse, Bustyp!
  Alarm2       :BOOL ;           // Alarm: Keine Bestätigung MMC1 offline!
  Alarm3       :BOOL ;           // Alarm: MMC1 geht nicht offline!
  Alarm4       :BOOL ;           // Alarm: Keine Bestätigung MMC2 offline!
  Alarm5       :BOOL ;           // Alarm: MMC2 geht nicht offline!
  Alarm6       :BOOL ;           // Alarm: Anklopf–MMC geht nicht online!
  Report       :BOOL ;           // Meldung: Lebenszeichenüberwachung
  ErrorMMC     :BOOL ;           // Fehlererkennung MMC
END_VAR
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion MzuN

Tabelle 4-24 Formalparameter der Funktion MzuN

Signal	Art	Typ	Bemerkung
Quit	E	BOOL	Quittierung Alarme
OPMixedMode	E	BOOL	Mischbetrieb mit einem nicht M zu N fähigen OP
ActivEnable	E	BOOL	Funktion wird nicht unterstützt. Bedienfeldumschaltung Verriegelung über MMCx_SHIFT_LOCK im DB 19
MCPEnable	E	BOOL	MSTT Umschaltung aktivieren TRUE = MSTT wird mit Bedienfeld umgeschaltet. FALSE = MSTT wird <u>nicht</u> mit Bedienfeld umgeschaltet. Hiermit kann eine MSTT fest verbunden werden. Siehe auch MMCx_MSTT_SHIFT_LOCK im DB 19
Alarm1	A	BOOL	Alarm: Fehler MMC–Busadresse, Bustyp!
Alarm2	A	BOOL	Alarm: Keine Bestätigung MMC1 offline!
Alarm3	A	BOOL	Alarm: MMC1 geht nicht offline!
Alarm4	A	BOOL	Alarm: Keine Bestätigung MMC2 offline!
Alarm5	A	BOOL	Alarm: MMC2 geht nicht offline!
Alarm6	A	BOOL	Alarm: Anklopf–MMC geht nicht online!
Report	A	BOOL	Meldung: Lebenszeichenüberwachung MMC
ErrorMMC	A	BOOL	Fehlererkennung MMC

Hinweis

Der Baustein ist vom Anwenderprogramm aufzurufen. Hierbei ist ein Instanz–DB mit beliebiger Nummer vom Anwender beizustellen. Der Aufruf ist nicht Multistanz–fähig.

Aufrufbeispiel für FB9

```
CALL FB 9, DB 109 (
  Quit      := Fehler_Quitt, // z.B. MSTT–Reset
  OPMixedMode := FALSE,
  ActivEnable = TRUE, //
  MCPEnable := TRUE, // Freigabe MSTT Umschaltung
  Alarm1 := DB2.dbx188.0, // Fehlermeldung 700.100
  Alarm2 := DB2.dbx188.1, // Fehlermeldung 700.101
  Alarm3 := DB2.dbx188.2, // Fehlermeldung 700.102
  Alarm4 := DB2.dbx188.3, // Fehlermeldung 700.103
  Alarm5 := DB2.dbx188.4, // Fehlermeldung 700.104
  Alarm6 := DB2.dbx188.5, // Fehlermeldung 700.105
  Report :=DB2.dbx192.0);// Betriebsmeldung 700.132
```

4.7 FB 9: M zu N Bedieneinheitenumschaltung

Hinweis

Der Eingangsparameter "MCPEnable" muss= true sein, um die MSTT Umschaltung zu ermöglichen. Der Defaultwert dieser Parameter ist so geschaltet und muß beim Aufruf der Funktion nicht zusätzlich beschaltet werden.

Alarm, Fehler

Die Ausgangsparameter "Alarm1" bis "Alarm6" und "Report" können für die Alarm- und Fehlermeldungen des MMC in den Bereichen des DB2 übergeben werden.

Konnte eine MMC-Funktion nicht ausgeführt werden (bei der die Fehlermeldung nicht angezeigt werden kann), wird dies am Zustandsparameter ErrorMMC mit 'logisch 1' angezeigt (z B. Fehler im Hochlauf , wenn keine Verbindung aufgebaut wird).

Aufrufbeispiel für FB1 (Aufruf im OB100)

```
CALL "RUN_UP" , "gp_par" (
  MCPNum           := 1,
  MCP1In           := P#E 0.0,
  MCP1Out          := P#A 0.0,
  MCP1StatSend    := P#A 8.0,
  MCP1StatRec     := P#A 12.0,
  MCP1BusAdr     := 255,           // Adresse 1. MSTT
  MCP1Cycl        := S5T#200MS,
  MCP1Stop      := TRUE,         // MSTT ausgeschaltet
  NCCyclTimeout   := S5T#200MS,
  NCRunupTimeout  := S5T#50S);
```

Beispiel für Override-Umschaltung

```
// verwendete Hilfsmerker M100.0, M100.1, M100.2, M100.3
// Flanke positiv von MCP1Ready muß Override prüfen und Maßnahmen für
// Aktivierung
// MSTT Baustein einleiten
// Dieses Beispiel gilt für Vorschub-Override; für Spindel-Override sind Naht
// stellen- und
// Eingangsbyte auszutauschen.
  U  DB10.DBX 104.0; //MCP1Ready
  FN  M  100.0;     //Flankenmerker 1
  SPBN wei1;
  S  M  100.2;     //Hilfsmerker 1 setzen
  R  M  100.3;     //Hilfsmerker 2 rücksetzen

// Override speichern
  L  DB21.DBB 4;   //Nahtstelle Vorschub-Override
  T  EB 28;       //Zwischenspeicher (freies Eingangs- oder Mer-
//kerbyte)
```

4.7 FB 9: M zu N Bedieneinheitenumschaltung

```
wei1:
  U M 100.2;      //Umschaltung erfolgt
  O DB10.DBX 104.0; //MCP1Ready
  SPBN wei2;
  U DB10.DBX 104.0; //MCP1Ready
  FP M 100.1;    //Flankenmerker 2
  SPB wei2;
  U M 100.2;     //Umschaltung erfolgt
  R M 100.2;     //Hilfsmerker 1 rücksetzen
  SPB wei2;
  U M 100.3;     //Vergleich ist erfolgt
  SPB MCP;       //MSTT–Programm aufrufen

// gespeicherten Override auf Nahtstelle der umgeschalteten MSTT lenken
// bis die Override–Werte übereinstimmen

  L EB28;        //Zwischenspeicher auf
  T DB21.DBB 4; //Nahtstelle Override lenken
  L EB 3;        //Override–Eingangsbyte fuer Vorschub
  <>i;           //Übereinstimmung ?
  SPB wei2;     //nein, Absprung
  S M100.3;     //ja, Hilfsmerker 2 setzen

// nach Übereinstimmung der Override–Werte MSTT–Programm wieder aufrufen
MCP: CALL "MCP_IFM"( //FC 19
  BAGNo := B#16#1,
  ChanNo := B#16#1,
  SpindleIFNo := B#16#0,
  FeedHold := M 101.0,
  SpindleHold := M 101.1);

wei2: NOP 0;
```

4.8 FB 10: Sicherheits–Relais (SI–Relais)

Funktionsbe- schreibung

Der SPL–Baustein "Sicherheitsrelais" für "Safety Integrated" ist das Äquivalent auf der PLC zu der gleichnamigen NC–Funktion. Der Standard–SPL–Baustein "Sicherheitsrelais" ist für die Anforderungen einer Not–Halt–Realisierung mit sicherer programmierbarer Logik ausgelegt. Er kann aber auch für weitere ähnliche Anforderungen, z.B. einer Schutztür–Ansteuerung, genutzt werden. Die Funktion enthält 3 Eingangsparameter (In1, In2, In3). Bei Schalten eines dieser Parameter auf den Wert 0, wird der Ausgang Out0 unverzüglich abgeschaltet und die Ausgänge Out1, Out2 und Out3 über die parametrisierten Zeitwerte (Parameter TimeValue1, TimeValue2, TimeValue3) verzögert abgeschaltet. Die Ausgänge werden unverzüglich wieder eingeschaltet, wenn die Eingänge In1 bis In3 den Wert 1 annehmen und an einem der Quittierungseingänge Quit1, Quit2 ein positiver Flankenwechsel erkannt wird. Um die Ausgänge in Grundstellung (Werte = 0) nach Neueinschalten zu bringen, ist der Parameter FirstRun wie folgt zu beschalten. Der Parameter FirstRun muss beim 1. Durchlauf nach Hochlauf der Steuerung über ein remanentes Datum (Merkerbit, Bit im Datenbaustein) auf den Wert TRUE geschaltet sein. Das Datum kann z.B. im OB 100 vorbesetzt werden. Der Parameter wird nach dem erstmaligen Durchlauf des FB 10 auf den Wert FALSE zurückgesetzt. Für jeden Aufruf mit eigener Instanz ist für den Parameter FirstRun ein separates Datum zu verwenden.

Der entsprechende NCK–SPL–Baustein ist beschrieben in:

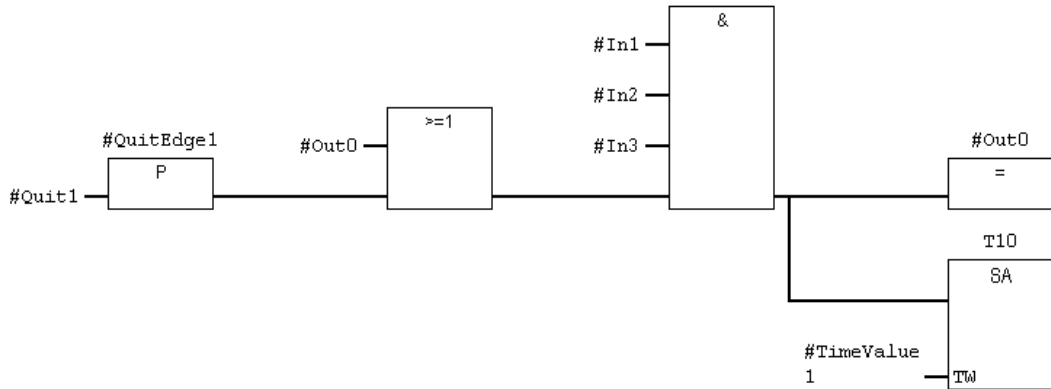
Literatur: /FBSI/Funktionsbeschreibung Safety Integrated, Kap.3

Vereinfachtes Prin- zipschaltbild im Funktionsplan

In der folgenden Darstellung ist nur ein Quittiereingang Quit1 und ein ausschaltverzögerter Ausgang Out1 dargestellt. Schaltung für Quit2 und die weiteren ausschaltverzögerten Ausgänge sind identisch realisiert. In dem Funktionsplan fehlt auch der Parameter FirstRun. Die Wirkungsweise ist oben beschrieben.

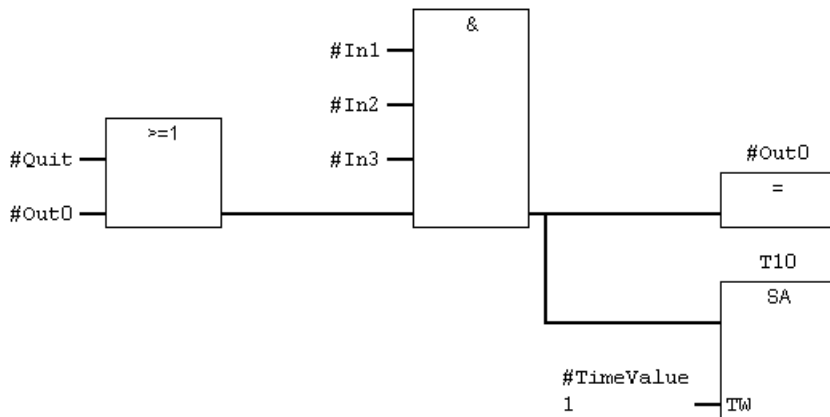
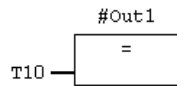
Netzwerk 2: Titel:

Vereinfachter Logikplan des Sicherheitsrelais. In der Darstellung ist der Timer T10 für die Ausschaltverzögerung verwendet.



Netzwerk 3: Titel:

Nach Ablauf der Zeit TimeValue1 wird Ausgang Out1 = False



Netzwerk 2: Titel:

Kommentar:



4.8 FB 10: Sicherheits–Relais (SI–Relais)

Deklaration der Funktion**FUNCTION_BLOCK FB 10**

```

VAR_INPUT
  In1 : BOOL := True ; //Input 1
  In2 : BOOL := True ; //Input 2
  In3 : BOOL := True ; //Input 3
  Quit1 : BOOL ; //Quit 1 Signal
  Quit2 : BOOL ; //Quit 2 Signal
  TimeValue1 : TIME := T#0ms ; //TimeValue for Output 1
  TimeValue2 : TIME := T#0ms ; //TimeValue for Output 2
  TimeValue3 : TIME := T#0ms ; //TimeValue for Output 3
END_VAR

VAR_OUTPUT
  Out0 : BOOL ; //Output without Delay
  Out1 : BOOL ; //Delayed Output to False by Timer 1
  Out2 : BOOL ; //Delayed Output to False by Timer 2
  Out3 : BOOL ; //Delayed Output to False by Timer 3
END_VAR

VAR_INOUT
  FirstRun : BOOL ; //True by User after 1. Start of SPL
END_VAR

```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion SI–Relais

Tabelle 4-25 Formalparameter der Funktion SI–Relais

Signal	Art	Typ	Bemerkung
In1	E	BOOL	Eingang 1
In2	E	BOOL	Eingang 2
In3	E	BOOL	Eingang 3
Quit1	E	BOOL	QuittierEingang 1
Quit2	E	BOOL	QuittierEingang 2
TimeValue1	E	TIME	Zeit–Wert 1 für Ausschaltverzögerung
TimeValue2	E	TIME	Zeit–Wert 2 für Ausschaltverzögerung
TimeValue3	E	TIME	Zeit–Wert 3 für Ausschaltverzögerung
Out0	A	BOOL	Ausgang unverzögert
Out1	A	BOOL	Ausgang verzögert mit TimeValue1
Out2	A	BOOL	Ausgang verzögert mit TimeValue2
Out3	A	BOOL	Ausgang verzögert mit TimeValue3
FirstRun	E/A	BOOL	Aktivierung der Grundstellung

Hinweis

Der Baustein ist vom Anwenderprogramm zyklisch aufzurufen ab dem Starten des SPL–Programms. Hierbei ist ein Instanz–DB mit beliebiger Nummer vom Anwender beizustellen. Der Aufruf ist Multistanz–fähig.

4.9 FB 11: Bremsentest

Funktionsbeschreibung

Die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik sollte für alle Achsen verwendet werden, die durch eine Haltebremse gegen Bewegungen im unregelmäßigen Betrieb gesichert werden müssen. Der Hauptanwendungsfall sind dabei die sogenannten "hängenden Achsen".

In seinem PLC–Anwenderprogramm kann der Maschinenhersteller zu einem geeigneten Zeitpunkt (Richtwert alle 8h, wie auch beim SI–Teststop) die Bremse schließen und vom Antrieb ein zusätzliches Moment / eine zusätzliche Kraft zu der Gewichtskraft der Achse aufbringen lassen. Im fehlerfreien Zustand kann die Bremse das notwendige Bremsmoment / die Bremskraft aufbringen, die Achse wird sich kaum bewegen. Im Fehlerfall wird ein Verlassen des parametrisierten Überwachungsfensters für den Positionswert erkannt. In diesem Fall wird durch den Lagereger ein Absacken der Achse verhindert und die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik negativ quittiert. Die notwendige Parametrierung von NC und Antrieb ist beschrieben in

Literatur: /FBS/ Funktionsbeschreibung SINUMERIK Safety Integrated, Kap.8

Der Start des Bremsentests muss immer im Stillstand der Achse erfolgen. Für den gesamten Zeitraum des Bremsentests sind die Freigabesignale der parametrisierten Achse auf Freigabe zu setzen (z.B. die Signale Reglersperre, Vorschubfreigabe). Weiterhin ist das Signal "PLC kontrolliert Achse" (DB "Achse".DBX 28.7) während der gesamten Dauer des Tests auf Zustand 1 vom Anwenderprogramm zu setzen. Vor Aktivierung des Signals "PLC kontrolliert Achse" ist die Achse als "neutrale Achse" zu schalten (z.B. im Achs–DB ist das Byte 8 auf Kanal 0 zu setzen, Aktiviersignal im gleichen Byte ist zu setzen, Rückmeldung über den aktuellen Zustand kann im Byte 68 abgefragt werden). Die Rückmeldung der NC über das entsprechende Bit (DB "Achse".DBX 63.1) ist abzuwarten bevor der Baustein gestartet wird. Die Richtung, in die der Antrieb sein Moment / seine Kraft aufbringt, wird von der PLC durch eine "Verfahrbewegung" (z.B. über den FC 18) vorgegeben. Der Zielpunkt dieser Verfahrbewegung muss gefahrlos erreicht werden können (keine Kollision), falls die Bremse das notwendige Moment / die Kraft nicht aufbringen kann.

Der Bremsentest gliedert sich in folgende Schritte

Tabelle 4-26 Bremsentest–Gliederung

Schritt	Erwartete Rückmeldung	Überwachungs–Zeitwert
Bremsentest starten	DBX 71.0 = 1	TV_BTactiv
Bremse schließen	Bclosed = 1	TV_Bclose
Fahrbehl ausgeben	DBX 64.6 Or DBX 64.7	TV_FeedCommand
Prüfung Fahrbehl ausgegeben	DBX62.5 = 1	TV_FXSreached
Haltezeit abwarten	DBX62.5 = 1	TV_FXShold
Abwahl Bremsen Test/ Bremsen öffnen	DBX71.0 = 0	TV_BTactiv
Test ok ausgeben		

4.9 FB 11: Bremsentest

Deklaration der Funktion

FUNCTION_BLOCK FB 11

```

VAR_INPUT
  Start : BOOL ; //Start for Braketest
  Quit : BOOL ; //Quit Error
  Bclosed : BOOL ; //brake closed input (single channel – PLC)
  Axis : INT ; //testing axisno.
  TimerNo : TIMER ; //Timer from User
  TV_BTactiv : S5TIME ; //TimeValue -> braketest activ
  TV_Bclose : S5TIME ; //TimeValue -> close Brake
  TV_FeedCommand : S5TIME ; //TimeValue -> force FeedCommand
  TV_FXSreached : S5TIME ; //TimeValue -> Fixed stop reached
  TV_FXShold : S5TIME ; //TimeValue -> test brake
END_VAR
VAR_OUTPUT
  CloseBrake : BOOL ; //Signal Close brake
  MoveAxis : BOOL ; //do move axis
  Done : BOOL ;
  Error : BOOL ;
  State : BYTE ; //Errorbyte
END_VAR
    
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion Bremsentest:

Tabelle 4-27 Formalparameter der Funktion Bremsentest

Signal	Art	Typ	Bemerkung
Start	E	BOOL	Start des Bremsentests
Quit	E	BOOL	Fehler Quittierung
Bclosed	E	BOOL	Rückmelde–Eingang ob Bremse schließen angesteuert ist (einkanalg – PLC)
Axis	E	INT	Achsnummer der zu testenden Achse
TimerNo	E	TIMER	Timer aus Anwenderprogramm
TV_BTactiv	E	S5TIME	Überwachungs–Zeitwert -> Bremsentest aktiv, Prüfung des Achs–Signals DBX71.0
TV_Bclose	E	S5TIME	Überwachungs–Zeitwert -> Bremse schließen. Prüfung des Eingangssignals Bclosed nachdem Ausgang CloseBrake gesetzt wurde.
TV_FeedCommand	E	S5TIME	Überwachungs–Zeitwert -> Fahrbefehl ausgegeben. Prüfung Fahrbefehl nachdem MoveAxis gesetzt wurde.
TV_FXSreched	E	S5TIME	Überwachungs–Zeitwert -> Festanschlag erreicht
TV_FXShold	E	S5TIME	Überwachungs–Zeitwert -> Bremse testen
CloseBrake	A	BOOL	Anforderung für Bremse schließen.
MoveAxis	A	BOOL	Anforderung Verfahrbewegung anstossen
Done	A	BOOL	Test erfolgreich beendet
Error	A	BOOL	Fehler aufgetreten.
State	A	BYTE	FehlerStatus

Fehlererkennungen

Tabelle 4-28 Fehlererkennung

State	Bedeutung
0	Kein Fehler
1	Startbedingungen nicht gegeben, z.B. Achse nicht in Regelung / Bremse zu / Achsensperre steht an
2	Bei Anwahl Bremsentest erfolgt keine Rückmeldung der NC im Signal "Bremsentest aktiv"
3	Keine Rückmeldung "Bremse eingefallen" durch Eingangssignal BClosed
4	Keine Fahrbefehlausgabe (z.B. Bewegung der Achse wurde nicht gestartet)
5	Festanschlag wird nicht erreicht → Achs–RESET wurde ausgelöst.
6	Verfahrersperre/Anfahrt zu langsam → Festanschlag kann nicht erreicht werden. Überwachungszeit TV FXSreached abgelaufen.
7	Bremse hält überhaupt nicht (Endposition wird erreicht) / Anfahrgeschwindigkeit zu groß
8	Bremse bricht während der Haltezeit auf
9	Fehler bei Bremsentest–Abwahl
10	interner Fehler
11	Signal "PLC kontrolliert Achse" nicht eingeschaltet vom Anwenderprogramm

Alarmnr.	Bedeutung	Abhilfe
411101	Parameter Axis nicht im zulässigen Bereich	Zulässige Achsnummer verwenden

Hinweis

Der Baustein ist vom Anwenderprogramm aufzurufen. Hierbei ist ein Instanz–DB mit beliebiger Nummer vom Anwender beizustellen. Der Aufruf ist Multinstanz–fähig.

Aufrufbeispiel für FB11:
 UN M 111.1; //Anforderung Bremse schliessen Z–Achse von FB
 = A 85.0; //Ansteuerung Bremse Z–Achse

AUF "Axis3"; //Bremsentest Z–Achse

O E 73.0; //Anstoss fuer den Bremsentest Z–Achse

O M 110.7; //Bremsentest laeuft

FP M 110.0;

UN M 111.4; //Fehler aufgetreten

S M 110.7; //Bremsentest laeuft

S M 110.6; //naechster Schritt

S DBX 8.4; //Neutrale Achse anfordern

U DBX 68.6; //Rueckmeldung Achse ist neutral

U M 110.6;

FP M 110.1

R M 110.6

4.9 FB 11: Bremsentest

```

S M 110.5; //naechster Schritt
R DBX 8.4;
S DBX 28.7; //PLC–kontrollierte Achse anfordern

U DBX 63.1; //Rueckmeldung Achse wird von PLC kontrolliert
U M 110.5;
FP M 110.2;
R M 110.5;
S M 111.0; //Start Bremsentest fuer FB

CALL FB 11 , DB 211 //Bremsentestbaustein
  Start      :=M 111.0, //Start des Bremsentests
  Quit       :=E 3.7, //Fehlerquittierung mit Reset–Taste
  Bclosed    := E 54.0, //Rueckmeldung Bremse schliessen angesteuert
  Axis       := 3, //Achsnnummer der zu testenden Achse Z–Achse
  TimerNo    := T 110, //Timernummer
  TV_BTactiv := S5T#200MS, //Ueberwachungs–Zeitwert: Bremsentest aktiv
              DBX71.0
  TV_Bclose  := S5T#1S, //Ueberwachungs–Zeitwert: Bremse geschlossen
  TV_FeedCommand := S5T#1S, //Ueberwachungs–Zeitwert: Fahrbehl aus
                          gegeben
  TV_FXSreache := S5T#1S, //Ueberwachungs–Zeitwert: Festanschlag
                          erreicht
  TV_FXShold  := S5T#2S, //Ueberwachungs–Zeitwert: Testzeit
                          Bremse
  CloseBrake := M 111.1, //Anforderung Bremse schliessen
  MoveAxis   := M 111.2, //Anforderung Verfabrbewegung anstossen
  Done       := M 111.3, //Test erfolgreich beendet
  Error      := M 111.4, //Fehler aufgetreten
  State      := MB 112); //Fehler Status

AUF      "Axis3"; //Bremsentest Z–Achse

O M 111.3; //Test erfolgreich beendet
O M 111.4; //Fehler aufgetreten
FP M 110.3;
R DBX 28.7; //Anforderung PLC–kontrollierte Achse

UN DBX 63.1; //Rueckmeldung Achse wird von PLC kontrolliert
U M 111.0; //Start Bremsentest fuer FB
U M 110.7; //Bremsentest laeuft
FP M 110.4;
R M 111.0; //Start Bremsentest fuer FB
R M 110.7; //Bremsentest laeuft

CALL "SpinCtrl" (//Z–Achse verfahren
  Start      := M 111.2, //Start des Verfabrbewegung
  Stop       := FALSE,
  Funct      := B#16#5, //Mode: Achsbetrieb
  Mode       := B#16#1, //Verfahren: Inkrementell
  AxisNo     := 3, //Achsnnummer der zu verfabrenden Achse Z–Achse
  Pos        := –5.000000e+000, //Verfabrweg: minus 5 mm
  FRate      := 1.000000e+003, //Vorschub: 1000 mm/min
  InPos      := M 113.0, //Position erreicht
  Error      := M 113.1, //Fehler aufgetreten
  State      := MB 114); //Fehler Status

```

4.10 FB 29: Diagnose Signalrekorder und Datentrigger

Signalrekorder

Mit dem FB "Diagnose" besteht die Möglichkeit verschiedene Diagnosen am PLC Anwenderprogramm durchzuführen. Ein Diagnosefall ist das Protokollieren von Signalzuständen und Signaländerungen. Bei diesem Diagnosefall wird die Funktionsnummer 1 dem Parameter Func zugeordnet. Bis zu 8 Bool–Signale (Parameter Signal_1 bis Signal_8) werden bei Änderung von einem dieser Signale in einem Ringpuffer aufgezeichnet. Zusätzlich werden noch die aktuellen Informationen der Parameter Var1 (Byte–Wert), Var2, Var3 (Integer–Werte) im Ringpuffer mit abgelegt. Weiterhin wird die Anzahl der vergangenen OB 1 Zyklen als Zusatzinformation im Ringpuffer abgelegt. Hiermit ist eine graphische Auswertung von Signalen und Werten im OB 1 Zyklusraster möglich. Beim ersten Aufruf des FB "Diagnose" innerhalb eines neuen PLC–Zyklus muß der Parameter NewCycle auf TRUE parametrieren sein. Bei mehrfachen Aufrufen des FB "Diagnose" in einem OB 1 Zyklus muß beim zweiten und folgenden Aufruf der Parameter NewCycle FALSE sein. Hiermit wird verhindert, das eine neue Anzahl von OB 1 Zyklen berechnet wird. Der Ringpuffer wird vom Anwender zur Verfügung gestellt. Der DB des Ringpuffer ist an den Diagnose FB mit dem Parameter BufDB zu übergeben. Der Ringpuffer muß eine ARRAY–Struktur haben, wie im Quellcode angegeben. Die Anzahl der ARRAY Elemente ist beliebig. Empfohlen wird eine Größe von 250 Elementen. Über den Parameter ClearBuf wird der Ringpuffer gelöscht und der Zeiger BufAddr (Ein–/Ausgangsparameter) auf den Anfang gesetzt. Der zugehörige Instanz–DB zum FB ist ein DB aus dem Anwenderbereich.

Datentrigger

Die Funktion Datentrigger soll eine Triggerung auf bestimmte Werte (auch Bits) an einer beliebigen zulässigen Speicherzelle ermöglichen. Hierbei wird die zu triggernde Zelle mit einer Bitmaske (Parameter AndMask) vor dem Vergleich des Parameters TestVal in dem Diagnose–Baustein "verundet".

Hinweis

Die Funktion steht als Quelle im Quellcontainer der Grundprogramm–bibliothek mit Namen Diagnose.awl. zur Verfügung. In diesem Quellbaustein sind auch Instanz–DB und Ringpuffer DB definiert. Weiterhin ist der Aufruf der Funktion dargestellt. Hierbei sind die DB Nummern und auch der Aufruf anzupassen.

4.10 FB 29: Diagnose Signalrekorder und Datentrigger

```

FUNCTION_BLOCK FB 29
VAR_INPUT
  Func : INT ;           //Function number
  //0 = No Function, 1 = Signalrecorder, 2 = Datatrigger

  Signal_1 : BOOL ;
  Signal_2 : BOOL ;
  Signal_3 : BOOL ;
  Signal_4 : BOOL ;
  Signal_5 : BOOL ;
  Signal_6 : BOOL ;
  Signal_7 : BOOL ;
  Signal_8 : BOOL ;
  NewCycle : BOOL ;
  Var1 : BYTE ;
  Var2 : INT ;
  Var3 : INT ;
  BufDB : INT ;
  ClearBuf : BOOL ;
  DataAdr : POINTER ;           //Area pointer to testing word
  TestVal : WORD ; //Value for triggering
  AndMask : WORD ;           //AND– Mask to the testing word
END_VAR
VAR_OUTPUT
  TestIsTrue : BOOL ;
END_VAR
VAR_IN_OUT
  BufAddr : INT ;
END_VAR

```

**Struktur
Ringpuffer**

```

DATA_BLOCK DB 81
TITLE =
//Ring buffer–DB for FB 29
VERSION : 1.0

STRUCT
  Feld : ARRAY [0 .. 249 ] OF STRUCT //can be any size of this struct

  Cycle : INT ;           //Delta cycle to last storage in buffer
  Signal_1 : BOOL ;           //Signal names same as FB 29
  Signal_2 : BOOL ;
  Signal_3 : BOOL ;
  Signal_4 : BOOL ;
  Signal_5 : BOOL ;
  Signal_6 : BOOL ;
  Signal_7 : BOOL ;
  Signal_8 : BOOL ;
  Var1 : BYTE ;
  Var2 : WORD ;
  Var3 : WORD ;

END_STRUCT ;
END_STRUCT ;

BEGIN
END_DATA_BLOCK

```


**Erläuterung der
Formalparameter**

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion Diagnose

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Func	E	Int	0, 1, 2	Funktion 0: Abschalten 1: Signalrekorder 2: Datentrigger
Parameter für Funktion 1				
Signal_1 bis Signal_8	E	Bool		Bit–Signale, die auf Änderung geprüft werden
NewCycle	E	Bool		Siehe obige Beschreibung "Signalrekorder"
Var1	E	Byte		Zusatzwert
Var2	E	Int		Zusatzwert
Var3	E	Int		Zusatzwert
BufDB	E	Int		Ringpuffer DB–Nr.
ClearBuf	E	Bool		Löschen des Ringpuffer DB mit Rücksetzen des Zeiger BufAddr
BufAddr	E/A	Int		Zielbereich für gelesene Daten
Parameter für Funktion 2				
DataAdr	E	Pointer		Zeiger auf zu prüfendes Wort
TestVal	E	Word		Vergleichswert
AndMask	E	Word		siehe Beschreibung
TestIsTrue	A	Bool		Ergebnis des Vergleichs

**Projektierungs-
schritte**

Funktion des Diagnosebausteins auswählen. Festlegung der geeigneten Daten für die Aufzeichnung als Signalrekorder bzw. der Datentriggerung. Geeignete Stelle(n) im Anwenderprogramm suchen für den Aufruf des FB Diagnose. Erzeugung eines Datenbausteins für den Ringpuffer (siehe Aufrufbeispiel). Aufruf des FB Diagnose im Anwenderprogramm mit Parametern. Bei der Funktion 1 ist ein Löschen des Ringpuffers mit dem Parameter ClearBuf sinnvoll. Nach Beendigung der Aufzeichnung (Funktion 1) wird der Ringpuffer–DB ausgelesen über STEP7 mit der Funktion Datenbaustein öffnen in Datenansicht. Die Inhalte des Ringpuffer–DB können nun analysiert werden (z. B. graphische Aufzeichnung der Signale in zeitlicher Darstellung)

Aufrufbeispiel

```
FUNCTION FC 99: VOID
TITLE =
VERSION : 0.0

BEGIN
NETWORK
TITLE = NETWORK

CALL FB 29 , DB 80 (

    Func      := 1,
    Signal_1  := M 100.0,
    Signal_2  := M 100.1,
    Signal_3  := M 100.2,
    Signal_4  := M 100.3,
    Signal_5  := M 100.4,
    Signal_6  := M 100.5,
    Signal_7  := M 100.6,
    Signal_8  := M 100.7,
    NewCycle  := TRUE,
    Var1      := MB 100,
    BufDB     := 81,
    ClearBuf  := M 50.0);

END_FUNCTION
```

4.11 FC 2: GP_HP Grundprogramm, zyklischer Teil

Funktions- beschreibung

Die komplette Bearbeitung der NCK–PLC–Nahtstelle erfolgt im zyklischen Betrieb. Um die Grundprogrammlaufzeit gering zu halten, werden nur die Steuer–/Statussignale zyklisch übertragen, die Hilfs– und G–Funktionsübergabe wird nur auf Anforderung vom NCK bearbeitet.

Deklaration

```
FUNCTION FC 2: VOID
//keine Parameter
```

Aufrufbeispiel

Das Grundprogramm muß – zeitlich gesehen – **vor der** Bearbeitung des Anwenderprogramms durchlaufen werden. Deshalb ist es als erstes im OB 1 aufzurufen.

Das vorliegende Beispiel enthält die Standard–Deklarationen für den OB 1 und die Aufrufe für das Grundprogramm (FC2), den Transfer der MSTT–Signale (FC19) sowie die Erfassung von Fehler– und Betriebsmeldungen (FC10).

```
ORGANIZATION_BLOCK OB 1
```

```
VAR_TEMP
```

```
OB1_EV_CLASS :           BYTE;
OB1_SCAN_1 :           BYTE;
OB1_PRIORITY :         BYTE;
OB1_OB_NUMBR :         BYTE;
OB1_RESERVED_1 :       BYTE;
OB1_RESERVED_2 :       BYTE;
OB1_PREV_CYCLE :       INT;
OB1_MIN_CYCLE :        INT;
OB1_MAX_CYCLE :        INT;
OB1_DATE_TIME :        DATE_AND_TIME;
```

```
END_VAR
```

```
BEGIN
```

```
CALL FC 2;                //Aufruf Grundprogramm als 1. FC
```

```
//HIER ANWENDERPROGRAMM EINFUEGEN
```

```
CALL FC 19(                //MSTT–Signale an Nahtstelle
```

```
    BAGNo := B#16#1,        //BAG Nr. 1
    ChanNo := B#16#1,        //Kanal Nr. 1
    SpindleFNo := B#16#4,    //Spindel Interface Nummer = 4
    FeedHold := m22.0,       //Vorschub Halt Signal
                                //selbsthaltend
    SpindleHold := db2.dbx151.0; //Spindel Halt selbsthaltend
                                //in Meldungs–DB
```

```
CALL FC 10(                //Fehler– und Betriebsmeldungen
```

```
    ToUserIF := TRUE,        //Signale aus DB2 an Nahtstelle
                                //übertragen
    Quit := E6.1);          //Quittierung der Fehlermeldungen
                                //über E 6.1
```

```
END_ORGANIZATION_BLOCK
```

4.12 FC 3: GP_PRAL Grundprogramm, alarmgesteuerter Teil

Funktions- beschreibung

Im alarmgesteuerten Teil des Grundprogramms erfolgt die Bearbeitung der satzsynchronen Übergaben von NCK an PLC (Hilfs- und G-Funktionen). Bei den **Hilfsfunktionen** wird zwischen normalen und schnellen Hilfsfunktionen unterschieden. Die schnellen Hilfsfunktionen eines NC–Satzes werden zwischengespeichert und die Übernahme an die NC quittiert. Zu Beginn des nächsten OB 1–Zyklus werden diese an die Anwendernahtstelle übergeben. Bei normalen Hilfsfunktionen erfolgt die Quittierung an die NC erst dann, wenn diese eine Zyklusdauer angestanden haben. Damit hat der Anwender bei Bedarf die Möglichkeit, eine Einlesesperre an die NC zu geben.

Schnelle Hilfsfunktionen, die sofort hintereinander programmiert sind, gehen nicht verloren für das Anwenderprogramm. Hierfür sorgt ein Mechanismus im Grundprogramm.

Die G-Funktionen werden sofort ausgewertet und an die Anwendernahtstelle übergeben.

NC–Prozeßalarme

Bei Auslösung des Interrupts durch die NC (In jedem IPO–Takt möglich) wird ein Bit im Lokaldatum des OB 40 ("GP_IRFromNCK") vom Grundprogramm gesetzt. (nur wenn FB 1 Parameter UserIR := TRUE). Bei anderen Ereignissen (Prozeßalarme durch die Peripherie) ist dieses Datum nicht gesetzt. Mit dieser Information kann in die zugehörige Interrupt–Routine im Anwenderprogramm verzweigt werden, um die notwendigen Aktionen einzuleiten. Um eine schnelle auftragsgesteuerte Bearbeitung vom Anwenderprogramm für die Maschine realisieren zu können, stehen ab dem Softwarestand 3.2 folgende Funktionen von der NC in der Interruptbearbeitung (OB 40 Programmteil) für das PLC–Anwenderprogramm zur Verfügung:

- Ausgewählte **Hilfsfunktionen**,
- **Werkzeugwechsel–Funktion** bei der Option Werkzeugverwaltung,
- **Position erreicht** bei den Positionierachsen, Teilungsachsen und Spindeln bei Aktivierung über PLC,
- Satzübergabe zur FM (Funktion in Vorbereitung).

Die oben aufgeführten Funktionen können bzw. müssen durch das Anwenderprogramm in dem OB 40 ausgewertet werden, um schnelle Reaktionen an der Maschine einzuleiten. Hier kann z.B. bei der Programmierung eines T–Befehls an einer Drehmaschine das Revolver–Schaltwerk aktiviert werden.

Weitere Einzelheiten zur Programmierung von Prozessalarmen (Zeitverzögerung, Unterbrechbarkeit, usw. sind in der entsprechenden SIMATIC–Dokumentation nachzulesen.

Hilfsfunktionen

Generell gilt, daß schnelle oder quittierende Hilfsfunktionen unabhängig von einer Zuordnung mit oder ohne Interruptsteuerung bearbeitet werden. Durch Grundprogrammparameter im FB 1 kann ausgewählt werden, welche Hilfsfunktionen (T, H, DL) vom Anwenderprogramm nur interruptgesteuert bearbeitet werden sollen.

Die nicht über Interrupt zugeordneten Funktionen werden wie bisher erst durch das zyklische Grundprogramm zur Verfügung gestellt. Hierbei stehen die Änderungssignale der Funktionen einen PLC–Zyklus an.

Wenn die Auswahl für die Hilfsfunktionsgruppen (T, H, DL) mit Interrupt–Steuerung getroffen ist, dann kann für die ausgewählten Funktionen nur noch eine Interruptbearbeitung durch das Anwenderprogramm erfolgen.

Für das Anwenderprogramm wird kanalorientiert ein Bit in dem Lokaldatum "GP_AuxFunction" gesetzt (wenn "GP_AuxFunction[1]" gesetzt ist, dann steht für den 1. Kanal eine Hilfsfunktion bereit).

Im zugehörigen Kanal–DB stehen Änderungssignal und Funktionswert für den Anwender zur Verfügung. Das Änderungssignal dieser interruptgesteuerten Funktion wird im zyklischen Grundprogrammteil nach Ablauf von mindestens einem vollem OB 1 Zyklus (max. ca. zwei OB 1 Zyklen) wieder auf Null zurückgesetzt.

Werkzeugwechsel

Bei der Option Werkzeugverwaltung wird der Werkzeugwechsel–Befehl für Revolver und der Werkzeugwechsel in die Spindel durch einen Interrupt unterstützt. Hierzu wird das Lokaldatenbit "GP_TM" im OB 40 gesetzt. Damit kann das PLC–Anwenderprogramm den DB der Werkzeugverwaltung (DB 72 bzw. DB 73) auf die Werkzeugwechselfunktion abprüfen und den Wechselvorgang anstoßen.

Position erreicht

In der Bitstruktur "GP_InPosition" der Lokaldaten des OB 40 ist maschinenachsspezifisch (jedes Bit entspricht einer Achse/Spindel, z.B. GP_InPosition[5] entspricht der 5. Achse) aufgebaut.

Wenn eine Funktion über FC 15 (Positionierachse), FC 16 (Teilungsachse) oder FC 18 (Spindelsteuerung) für eine Achse oder Spindel aktiviert wurde, kann das zugehörige "GP_InPosition"–Bit eine unverzögerte Auswertung des Signals "InPos" der oben aufgeführten FCs erreicht werden. Hierdurch können z.B. Klemmungen für eine Teilungsachse unverzögert aktiviert werden.

Deklaration

```
FUNCTION FC 3: VOID  
//keine Parameter
```

4.12 FC 3: GP_PRAL Grundprogramm, alarmgesteuerter Teil

Aufrufbeispiel

Das Grundprogramm muß – zeitlich gesehen – **vor der** Bearbeitung weiterer alarmgesteuerter Anwenderprogramme durchlaufen werden. Deshalb ist es als erstes im OB 40 aufzurufen.

Das vorliegende Beispiel enthält die Standard–Deklarationen für den OB 40 und den Aufruf für das Grundprogramm.

```

ORGANIZATION_BLOCK OB 40
VAR_TEMP
  OB40_EV_CLASS :          BYTE;
  OB40_STRT_INF :         BYTE;
  OB40_PRIORITY :         BYTE;
  OB40_OB_NUMBR :         BYTE;
  OB40_RESERVED_1 :      BYTE;
  OB40_MDL_ID :           BYTE;
  OB40_MDL_ADDR :         INT;
  OB40_POINT_ADDR :      DWORD;
  OB40_DATE_TIME :       DATE_AND_TIME;

//Belegung durch das Grundprogramm
GP_IRFromNCK : BOOL;          //Interrupt durch NCK fuer Anwender
GP_TM : BOOL;                //Werkzeugverwaltung
GP_InPosition : ARRAY [1..3] OF BOOL; //Achsortientiert fuer Positionier.–,
//Teilungsachsen, Spindeln
GP_AuxFunction : ARRAY [1..10] OF BOOL; //Kanalorientiert fuer //Hilfsfunktionen
GP_FMBlock : ARRAY [1..10] OF BOOL; //Kanalorientiert fuer Satz–
//uebergabe zur FM (in Vorbereitung)

//ab hier dürfen weitere Lokaldaten des Anwenders definiert werden

END_VAR
BEGIN
  CALL FC 3;

  //HIER ANWENDERPROGRAMM EINFUEGEN
END_ORGANIZATION_BLOCK

```

4.13 FC 5: GP_DIAG Grundprogramm, Diagnosealarm (nur FM–NC)

Funktions– beschreibung	<p>Im diagnosealarmgesteuerten Teil des Grundprogramms erfolgt die Erfassung von Baugruppenstörungen.</p> <p>In der FM–NC wird NCK–Reset über den Diagnosealarm als Baugruppenstörung von der PLC erfaßt.</p> <p>Nach dem eingeleitetem Reaktionsprogramm meldet ein weiterer Diagnosealarm die Behebung der Baugruppenstörung.</p>
Deklaration	<p>FUNKTION FC 5: VOID</p> <p>//keine Parameter</p>
Aufrufbeispiel	<p>Das Grundprogramm muß – zeitlich gesehen – vor der Bearbeitung weiterer alarmgesteuerter Anwenderprogramme durchlaufen werden. Deshalb ist es als erstes im OB82 aufzurufen.</p> <p>Das vorliegende Beispiel enthält die Standard–Deklarationen für den OB 82 und den Aufruf für das Grundprogramm.</p> <pre> ORGANIZATION_BLOCK OB 82 VAR_TEMP OB82_EV_CLASS : BYTE ; OB82_PRIORITY : BYTE ; OB82_RESERVED_1 : BYTE ; OB82_MDL_ADDR : INT ; OB82_INT_FAULT : BOOL ; OB82_EXT_FAULT : BOOL ; OB82_EXT_VOLTAGE : BOOL ; OB82_NO_CONFIG : BOOL ; OB82_MDL_TYPE : BYTE ; OB82_COMM_FAULT : BOOL ; OB82_WTCH_DOG_FLT : BOOL ; OB82_PRIM_BATT_FLT : BOOL ; OB82_RESERVED_2 : BOOL ; OB82_PROC_FLT : BOOL ; OB82_RAM_FLT : BOOL ; OB82_FUSE_FLT : BOOL ; OB82_RESERVED_3 : BOOL ; END_VAR BEGIN CALL FC 5; //HIER ANWENDERPROGRAMM EINFUEGEN END_ORGANIZATION_BLOCK </pre>

4.14 FC 7: TM_REV Transfer–Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver

Funktions- beschreibung

Der Anwender ruft nach erfolgtem Wechsel eines Revolvers diesen Baustein auf. Hierzu ist in dem Parameter "ChgdRevNo" die Revolvernummer (entsprechend der Schnittstellen–Nummer im DB 73) mitzuteilen. Mit Aufruf dieses Bausteins wird das zugehörige "Schnittstelle aktiv"–Bit im Datenbaustein DB 73, Wort 0 vom FC 7 zurückgesetzt, nachdem der Parameter "Ready" := TRUE zurückgemeldet wird.

Der Baustein FC TM_REV darf nur gestartet werden (mit "Start"–Parameter = "TRUE"), wenn für diesen Transfer eine Aktivierung der zugehörigen Schnittstelle (DB 73, Wort 0) durch die WZV vorliegt.

Wenn dieser Auftrag korrekt ausgeführt wurde, enthält der **Ausgangsparameter "Ready"** den Wert TRUE.

Damit muß der Anwender den **Parameter "Start" = "FALSE"**

setzen bzw. den Baustein nicht mehr aufrufen. Falls der **Parameter "Ready" = FALSE** ist, muß der

Fehlercode im **Parameter "Error"** interpretiert werden.

Wenn der Fehlercode = 0 ist, dann ist dieser Auftrag im nächsten PLC–Zyklus zu wiederholen ("Start" bleibt "TRUE"). Es bedeutet, daß der Transferauftrag noch nicht beendet ist (siehe Beispiel FC 7 Aufruf und Impulsdigramm). Der Parameter "Start" benötigt keine Flanke für einen Folgeauftrag.



Warnung

Ein Abbruch eines Transfers (z.B. durch ein externes Signal Reset) ist nicht zulässig. Der Parameter *Start* muß in jedem Fall so lange 1–Signal führen, bis die Parameter *Ready* bzw. *Error* <> 0 sind.

Bei Fehlercode <> 0 liegt eine Falschparametrierung vor.

Hinweis

Weitere Informationen zur Werkzeugverwaltung (auch in Bezug zur PLC) sind in der Funktionsbeschreibung Werkzeugverwaltung enthalten. Weiterhin stehen noch PI–Dienste für die Werkzeugverwaltung über den FB 4, FC 8 und FC 22 (siehe auch entsprechende Kapitel in dieser Dokumentation) zur Verfügung. Das Maschinendatum 20310 Bit 12 darf nicht auf 1 gesetzt werden bei Revolvermagazinen.

4.14 FC 7: TM_REV Transfer–Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver

Revolverschalten von Hand

Wird über eine Handbedienung der Revolver verdreht, so ist es notwendig die Werkzeugverwaltung zu informieren. Über die Funktion asynchroner Transfer des FC 8 müssen die geänderten Positionen des Revolvers mitgeteilt werden. Dies darf nur einmalig bei der ersten Handverdrehung in dieser Sequenz erfolgen. Folgende Parametrierung des asynchronen Transfer ist dann erforderlich über FC 8:

```
TaskIdent = 4
TaskIdentNo = Kanal
NewToolMag = Magazinnummer des Revolvers
NewToolLoc = Ursprünglicher Platz des Werkzeugs
OldToolMag = Magazinr. Zwischenspeicher (Spindel) = 9998
OldToolLoc = Zwischenspeichernummer der Spindel
Status = 1
```

Mit dieser Maßnahme wird auch erreicht, daß der gleiche T Befehl an die Werkzeugverwaltungs–Nahtstelle wiederholt wird, wenn das vorhergehende T noch einmal programmiert wird.

Deklaration der Funktion**AWL–Darstellung**

```
FUNCTION FC 7 : void
//NAME :TM_REV
VAR_INPUT
    Start:          BOOL;
    ChgdRevNo:     BYTE;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    Ready:         BOOL;
    Error:        INT;
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION
```

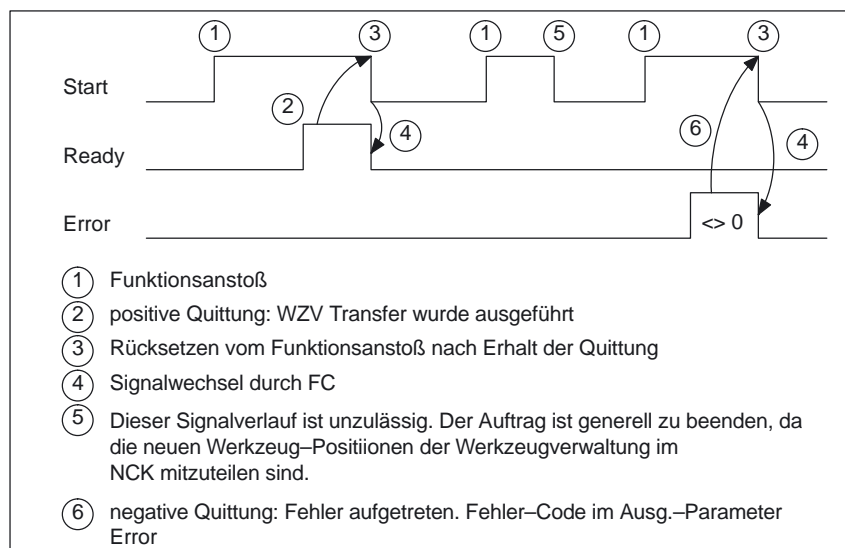
Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der FunktionTM_REV.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		1 = Transfer wird gestartet.
ChgdRevNo	E	Byte	1..	Nummer der Revolver–Schnittstelle
Ready	A	Bool		1 = Transfer abgeschlossen
Error	A	Int	0..3	Fehler–Rückmeldung 0: kein Fehler aufgetreten 1: kein Revolver vorhanden 2: unzulässige Revolvernummer in Parameter "ChgdRevNo" 3: unzulässiger Auftrag ("Signal "Schnittstelle (SS) aktiv" des angewählten Revolvers = "FALSE")

4.14 FC 7: TM_REV Transfer–Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver

Impulsdiagramm



Aufrufbeispiel

```
CALL FC 7(           //Werkzeugverwaltungs Transfer Baustein für Revolver
           Start :=  m 20.5, //Start := "1 " => Anstoß des Transfers
           ChgdRevNo := DB61.DBB 1,
           Ready :=  m 20.6,
           Error :=  DB61.DBW 12);

u m 20.6;           //Ready abfragen
r m 20.5;           //Start zurücksetzen
spb m001;           //Springe, wenn alles in Ordnung
l db61.dbw 12;     //Fehler–Information
ow w#16#0;         //Fehler auswerten
spn fehl;          //Springe auf Fehlerbehandlung, wenn < 0
m001:              // Beginn des weiteren Programms

fehl:
r m 20.5;          //Start zurücksetzen, wenn Fehler vorliegt
```

4.15 FC 8: TM_TRANS Transfer–Baustein für Werkzeugverw.

Funktions- beschreibung

Der Anwender ruft bei Positionsänderungen der Werkzeuge oder Statusänderungen den FC TM_TRANS auf. Dieser FC wird parametrisiert mit dem Parameter "TaskIdent":

1. für Be/–Entladestellen,
2. für Spindel–Wechselstellen,
3. für Revolver–Wechselstellen als Transferkennung.
4. Asynchroner Transfer
5. Asynchroner Transfer mit Platzreservierung

Die Schnittstellen–Nummer wird im Parameter "TaskIdentNo" mitgeteilt.

Beispiel für Beladestelle 5:

Parameter "TaskIdent":= 1 und "TaskIdentNo":= 5.

Weiterhin werden für diesen Transfer die aktuellen Werkzeugpositionen und Statusinformationen (Auflistung des Parameters "Status" im nachfolgenden Text) übermittelt.

Hinweis

Der FC8 teilt dem NCK die aktuellen Positionen vom alten Werkzeug mit.

Dem NCK ist bekannt, wo sich das alte und das neue Werkzeug bis zur Positionsänderung befunden haben.

Bei einem Transfer ohne ein sogenanntes "altes Werkzeug" (z.B. beim Beladen), wird den Parametern "OldToolMag", "OldToolLoc" der Wert 0 zugeteilt.

Der Baustein FC TM_TRANS darf nur gestartet werden (mit "Start"–Parameter = "TRUE"), wenn für diesen Transfer eine Aktivierung der zugehörigen Schnittstelle (DB 71, DB 72, DB 73 im Wort 0) durch die WZV vorliegt.

Wenn dieser Auftrag korrekt ausgeführt wurde, enthält der

Ausgangsparameter "Ready" den Wert TRUE.

Damit muß der Anwender den **Parameter "Start"** = "FALSE" setzen

bzw. den Baustein nicht mehr aufrufen. Falls der

Parameter "Ready" = FALSE ist, muß der

Fehlercode im **Parameter "Error"** interpretiert werden (siehe Beispiel FC 8 Aufruf und Impulsdiagramm).

Wenn der Fehlercode = 0 ist, dann ist dieser Auftrag im nächsten PLC–Zyklus zu wiederholen ("Start" bleibt "TRUE"). Es bedeutet, daß der Transferauftrag noch nicht beendet ist.

Wenn der Parameter "Status" einen Wert kleiner 100 durch den Anwender erhält, wird die zugehörige Schnittstelle im Datenbaustein DB71 bzw. DB 72 oder DB 73, Wort 0 deaktiviert (Vorgang beendet). Das entsprechende Bit für die Schnittstelle wird auf 0 gesetzt durch den FC 8.

Der Parameter "Start" benötigt keine Flanke für einen Folgeauftrag. Dies bedeutet, daß sofort bei Erhalten von "Ready = TRUE" neue Parameter zugeordnet werden können mit "Start = TRUE".

Asynchroner Transfer

Für eine eigenständige Mitteilung der PLC von Positionsänderungen eines Werkzeugs zur Werkzeugverwaltung (z.B. Spannungsunterbrechung bei einem aktiven Kommando oder selbständige Positionsveränderungen durch PLC) wird der Baustein FC TM_TRANS mit der "TaskIdent" := 4 oder 5 aufgerufen. Zu diesem Aufruf muß keine Schnittstellen–Aktivierung durch die Werkzeugverwaltung vorliegen.

Bei dem Parameter "TaskIdent" = 5 wird zusätzlich zur Positionsveränderung noch eine Platzreservierung von der Werkzeugverwaltung vorgenommen. Diese Platzreservierung erfolgt aber nur, wenn das Werkzeug aus einem realen Magazin in einen Zwischenspeicher transportiert wurde.

Im Parameter "TaskIdentNo" ist ein zugehöriger NC–Kanal zu parametrieren. In den Parametern "OldToolMag", "OldToolLoc" wird die bisherige Position des Werkzeugs angegeben und in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc" wird die aktuelle Position dieses Werkzeugs angegeben. Hierbei ist der Status = 1 anzugeben.

Bei Status 5 verbleibt das angegebene Werkzeug auf dem Platz "OldToolMag", "OldToolLoc". Dieser Platz muß ein Zwischenspeicher sein (z.B. Spindel). In den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc" ist das reale Magazin mit Platz anzugeben, wobei sich der Platz an der Position des Zwischenspeichers befindet. Dieses Verfahren ist immer dann anzuwenden, wenn der Werkzeugverwaltung mitgeteilt werden soll, wo sich ein bestimmter Platz des Magazins befindet. Dieses Verfahren dient zum Abgleich bei Suchstrategien.



Warnung

Ein Abbruch eines Transfers (z.B. durch ein externes Signal Reset) ist nicht zulässig. Der Parameter *Start* muß in jedem Fall so lange 1–Signal führen, bis die Parameter *Ready* bzw. *Error* <> 0 sind.

Bei Fehlercode <> 0 liegt eine Falschparametrierung vor.

Hinweis

Weitere Informationen zur Werkzeugverwaltung (auch in Bezug zur PLC) sind in der Funktionsbeschreibung Werkzeugverwaltung enthalten. Weiterhin stehen noch PI–Dienste für die Werkzeugverwaltung über den FB 4, FC 7 und FC 22 (siehe auch entsprechende Kapitel in dieser Dokumentation) zur Verfügung.

**Deklaration der
Funktion****AWL–Darstellung**

```
FUNCTION FC 8 : void
//NAME :TM_TRANS
VAR_INPUT
    Start:          BOOL;
    TaskIdent:      BYTE;
    TaskIdentNo:    BYTE;
    NewToolMag:     INT;
    NewToolLoc:     INT;
    OldToolMag:     INT;
    OldToolLoc:     INT;
    Status:         INT;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    Ready:         BOOL;
    Error:         INT;
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION
```

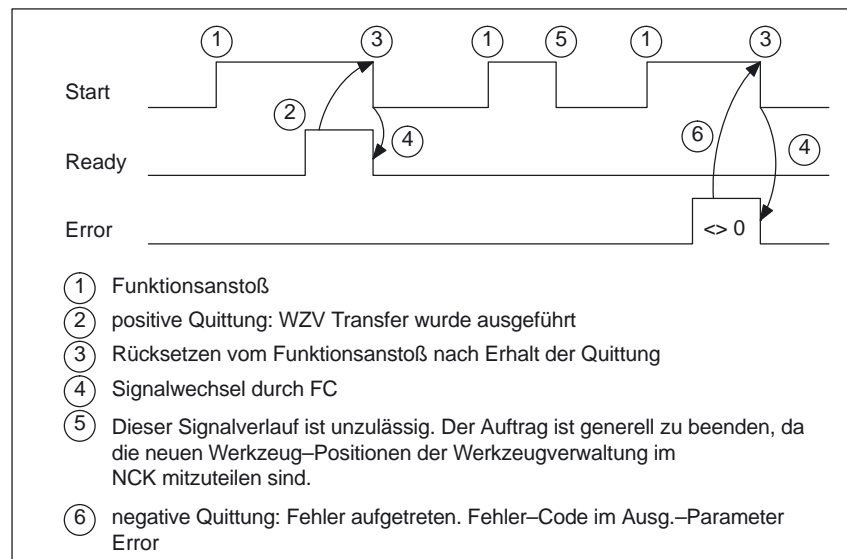
4.15 FC 8: TM_TRANS Transfer–Baustein für Werkzeugverw.

**Erläuterung der
Formalparameter**

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion TM_TRANS.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		1 = Transfer wird gestartet.
TaskIdent	E	Byte	1..5	Kennung der Schnittstelle bzw. des Auftrags 1: Be-/Entladestelle 2: Spindel-Wechselstelle 3: Revolver-Wechselstelle 4: asynchroner Transfer 5: asynchroner Transfer mit Platzreservierung
TaskIdentNo	E	Byte	1..	Nummer der zu gehörigen Schnittstelle bzw. Kanalnummer. Im oberen Nibble kann beim asyn. Transfer die Schnittstellennr. angegeben werden (z.B. B#16#12, 1. Schnittstelle, 2. Kanal).
NewToolMag	E	Int	-1, 0..	aktuelle Magazinnummer des neuen Werkzeugs -1: Werkzeug verbleibt auf seinem bisherigen Platz. NewToolLoc = beliebig. Nur bei TaskIdent = 2 (SW 5.3)
NewToolLoc	E	Int	0..max. Platznummer	aktuelle Platznummer des neuen Werkzeugs
OldToolMag	E	Int	-1, 0..	aktuelle Magazinnummer des neuen Werkzeugs -1: Werkzeug verbleibt auf seinem bisherigen Platz. OldToolLoc = beliebig. Nur bei TaskIdent = 2 (SW 5.3)
OldToolLoc	E	Int	0..max. Platznummer	aktuelle Platznummer des neuen Werkzeugs
Status	E	Int	1..7, 103..105	Status-Information des Transfervorgangs
Ready	A	Bool		1 = Transfer abgeschlossen
Error	A	Int	0..65535	Fehler-Rückmeldung 0: kein Fehler aufgetreten 1: unbekannte "TaskIdent" 2: unbekannte "TaskIdentNo" 3: unzulässiger Auftrag ("Signal "Schnittstelle (SS) aktiv" des angewählten Revolvers = "FALSE") andere Werte: Die Zahl entspricht der Fehlermeldung der WZV im NCK, die durch diesen Transfer verursacht wurde.

Impulsdiagramm



Status–Auflistung

Status = 1:

Der Vorgang ist beendet worden (Be–/Ent–/Umladen, Wechsel vorbereiten, Wechseln).

Die Parameter des FC 8 (FC TM_TRANS) "NewToolMag", "NewToolLoc", "OldToolMag", "OldToolLoc" sind auf die in der Schnittstelle angegebenen Werkzeug–Zielpositionen zu parametrieren (außer beim Wechsel vorbereiten). Weitere Informationen siehe Beschreibung der Parameter des FC TM_TRANS bzw. allgemeiner Teil der WZV in der PLC.

1. Beim Be–/Ent–/Umladen ist das Werkzeug auf der geforderten Zieladresse angekommen. Wenn das Bit in der Nahtstelle im DB 71.DBX (n+0).3 "Positionieren zur Beladestelle" gesetzt ist, dann darf für den Abschluß der Funktion nicht der Status 1 verwendet werden. Für einen korrekten Abschluß ist der Status 5 zu verwenden.
2. Beim "Wechsel vorbereiten" ist die Bereitstellung des neuen Werkzeuges erfolgt. Dieses kann z.B. auf einem Zwischenspeicher (Greifer) abgelegt sein. Gegebenenfalls wurde auch das Ziel (Magazin, Platz) des alten Werkzeugs zur Wechselposition positioniert, nachdem das neue Werkzeug in einem Zwischenspeicher abgelegt wurde. Das alte Werkzeug verbleibt aber noch in der Spindel. Somit ist die Vorbereitung zum Wechseln abgeschlossen. Nach dieser Quittierung kann das Kommando "Wechseln" empfangen werden. Die Positionen in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc", "OldToolMag", "OldToolLoc" entsprechen den aktuellen Positionen der Werkzeuge.
3. Beim "Wechseln" (in Spindel bzw. beim Revolver) sind die in der Schnittstelle angesprochenen Werkzeuge auf den geforderten Zieladressen angekommen. Der Vorgang des Werkzeugwechsel ist damit abgeschlossen.

Status = 2:

Das "neue" Werkzeug kann nicht bereitgestellt werden. Dieser Status ist nur bei dem "Wechsel vorbereiten"–Befehl zulässig. Wenn dieser Status angewendet wird, soll von der PLC ein Wechsel mit dem vorgeschlagenen Werkzeug verhindert werden. Durch die WZV im NCK erfolgt das Sperren dieses vorgeschlagenen (neuen) Werkzeugs. Anschließendes erfolgt ein neues Kommando der Werkzeugverwaltung mit einem Duplo–Werkzeug. Die Positionen in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc", "OldToolMag", "OldToolLoc" entsprechen den ursprünglichen Positionen der Werkzeuge.

Status = 3:

Ein Fehler ist aufgetreten. Es darf keine Änderung der Werkzeugpositionen erfolgt sein. Wenn sich die Magazinpositionen der Werkzeuge zwischenzeitlich verändert hatten, so ist dieses z.B. mit dem Status = 105 über den FC TM_TRANS vorher mitzuteilen. Nur dann werden die Positionen von der Werkzeugverwaltung berücksichtigt.

Status = 4:

Das "alte" Werkzeug sollte besser auf der in den Parametern "OldToolMag", "OldToolLoc" angegebenen Magazinposition untergebracht werden. Dieser Status ist nur bei der Werkzeugwechsel–Vorbereitung (Wechsel in die Spindel) zulässig. Nachdem dieser Status an die Werkzeugverwaltung im NCK gegeben wurde, versucht die Werkzeugverwaltung beim nachfolgenden Kommando die angegebene Magazin–Position zu berücksichtigen., Dieses erfolgt aber nur dann, wenn diese Position frei ist. Die Parameter "NewToolMag" und "NewToolLoc" werden nicht berücksichtigt.

Status = 5:

Der Vorgang ist beendet worden. Das "neue" Werkzeug ist an der in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc" angegebenen Position. Hierbei befindet sich das angegebene Werkzeug nicht wirklich in dieser Position, sondern ist weiterhin im gleichen Magazinplatz. Dieser Magazinplatz wurde jedoch zu dieser Position (z.B. Wechselstelle) hin positioniert. Dieser Status darf nur bei Revolver, Ketten– und Scheibenmagazinen verwendet werden. Der Status dient der Werkzeugverwaltung zum Abgleich der aktuellen Position eines Magazins und zur Verbesserung der Suchstrategie für nachfolgende Befehle. Dieser Status ist nur beim Beladen, Entladen, Umladen und bei der Wechsel–Vorbereitung erlaubt.

Die Parameter "OldToolMag" und "OldToolLoc" müssen mit den Daten eines Zwischenspeichers parametrisiert sein.

• Beladen, Umladen:

Beim Beladen oder Umladen ist im NCK schon ein Platz für das Werkzeug reserviert worden. Im Anschluß muß der Maschinen–Bediener das Werkzeug auf dem Zielplatz einsetzen. Achtung: Nach einem erneuten Einschalten der Steuerung ist die Platzreservierung aufgehoben.

• Wechsel–Vorbereitung:

Die noch ausstehenden Werkzeugbewegungen erfolgen erst mit dem Werkzeug–Wechsel.

• Positionieren zur Beladestelle:

Wenn das Bit in der Nahtstelle im DB 71.DBX (n+0).3 "Positionieren zur Beladestelle" gesetzt ist, dann darf für den Abschluß der Funktion nur der Status 5 (nicht Status 1) verwendet werden.

Status = 6:

Der WZV–Auftrag ist beendet worden. Dieser Status hat die gleiche Funktion wie der Status 1, aber zusätzlich wird eine Reservierung des Quellplatzes vorgenommen. Dieser Status ist nur beim Umladen erlaubt. Das Kommando wird beendet und der Quellplatz des Werkzeugs wird reserviert, falls der Zielplatz in einem Zwischenspeichermagazin liegt.

STATUS = 7: (ab SW 6)

Wiederholung des “Werkzeug Vorbereiten”–Befehls angestoßen. Dieser Status ist nur bei dem “Wechsel Vorbereiten” Befehl zulässig. Der Status soll angewendet werden, wenn das “neue” Werkzeug seine Position verändert hat (z.B. über einen asynchronen Befehl des “neuen” Werkzeugs). Nach “Ready = 1” vom FC 8 erfolgt eine automatische Wiederholung des “Wechsel vorbereiten” mit dem gleichen Werkzeug. Für die automatische Wiederholung wird eine neue Werkzeugsuche durchgeführt. Die Position in den Parametern “NewToolMag”, “NewToolLoc”, “OldToolMag”, “OldToolLoc” müssen den ursprünglichen Positionen der Werkzeuge entsprechen.

Status = 103:

Das “neue” Werkzeug kann eingesetzt werden. Dieser Status ist nur zulässig bei der Wechsel–Vorbereitung, wenn die PLC das neue Werkzeug ablehnen darf (MD: MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 4). Die Positionen der Werkzeuge sind unverändert geblieben. Dieser Status ist notwendig um den Vorlauf im NCK fortzusetzen (Ansonsten erfolgt ein Stop der Bearbeitung).

Literatur: /FBW/, Funktionsbeschreibung Werkzeugverwaltung

Status = 104:

Das “neue” Werkzeug ist an der in den Parametern “NewToolMag”, “NewToolLoc” angegebenen Position. Dieser Status ist nur zulässig, wenn das Werkzeug sich noch im Magazin auf dem gleichen Platz befindet. Das “alte” Werkzeug ist auf der in den Parametern “OldToolMag”, “OldToolLoc” angegebenen Position (Zwischenspeicher). Hierbei befindet sich das neue Werkzeug nicht wirklich in dieser Position, sondern ist weiterhin im gleichen Magazinplatz. Dieser Magazinplatz wurde jedoch zu dieser Position (z.B. Wechselstelle) hin positioniert. Dieser Status darf nur bei Revolver, Ketten– und Scheibenmagazinen beim “Werkzeug–Wechsel Vorbereiten” verwendet werden. Der Status dient der Werkzeugverwaltung zum Abgleich der aktuellen Position eines Magazins, zur Verbesserung der Suchstrategie für nachfolgende Befehle.

Status = 105:

Der angegebene Zwischenplatz ist erreicht von allen beteiligten Werkzeugen (Standardfall, wenn der Vorgang noch nicht beendet ist). Die Werkzeuge sind in den angegebenen Werkzeug–Positionen (Parameter “NewToolMag”, “NewToolLoc”, “OldToolMag”, “OldToolLoc”).

Status–Definition

Generell gilt für den Quittungsstatus, daß die Statusinformationen 1 bis 7 zu einer Beendigung des Kommandos führen. Wenn eine dieser Statusinformationen dem FC 8 mitgeteilt wird, wird das “Schnittstelle Aktiv–Bit” der im FC 8 angegebenen Schnittstelle auf “0” zurückgesetzt (siehe auch Nahtstellen Listen DB71 bis DB73). Damit ist der Vorgang abgeschlossen. Anders verhält es sich bei den Statusinformationen 103 bis 105. Bei Übergabe einer dieser Statusinformationen zum FC 8 bleibt das “Schnittstelle Aktiv–Bit” dieser Schnittstelle auf “1”. Eine weitere Bearbeitung ist notwendig durch das Anwenderprogramm in der PLC (z.B. Fortführen der Magazinpositionierung). Diese Statusinformation dient in der Regel zum Übermitteln von veränderten Positionen von einem oder beiden Werkzeugen, ohne daß der Vorgang abgeschlossen ist.

Aufrufbeispiel

```

CALL FC 8(           //Werkzeugverwaltungs Transfer Baustein
           Start :=      m 20.5,           //Start := "1 " => Anstoß des Transfers
           TaskIdent :=  DB61.DBB 0,
           TaskIdentNo := DB61.DBB 1,
           NewToolMag :=  DB61.DBW 2,     //aktuelle Position neues Werkzeug
           NewToolLoc :=  DB61.DBW 4,
           OldToolMag :=  DB61.DBW 6,     //aktuelle Position altes Werkzeug
           OldToolLoc :=  DB61.DBW 8,
           Status :=      DB61.DBW 10,    //Status

           Ready :=      m 20.6,
           Error :=      DB61.DBW 12);

u m 20.6;           //Ready abfragen
r m 20.5;           //Start zurücksetzen
spb m001;           //springe wenn alles in Ordnung
l DB61.dbw 12;     //Fehler Information
ow w#16#0;         //Fehler auswerten
spn fehl;          //Springe auf Fehlerbehandlung

m001:               //normaler Zweig

fehl:               //Fehlerbehandlung
r m 20.5:           //Start zurücksetzen

```

4.16 FC 9: ASUP Start von asynchronen Unterprogrammen

Funktions- beschreibung

Mit dem FC ASUP können beliebige Funktionen in der NC ausgelöst werden. Voraussetzung dafür, daß ein ASUP von der PLC gestartet werden kann, ist dessen Anwahl und Parametrierung durch ein NC–Programm oder durch den FB 4 (PI–Dienst ASUP). Ein derart vorbereitetes ASUP kann von der PLC zu einem beliebigen Zeitpunkt gestartet werden. Das in dem betreffenden Kanal laufende NC–Programm wird durch das ASUP unterbrochen. In einem Kanal kann dabei zu einem Zeitpunkt nur ein ASUP gestartet werden. Sollte in **einem** PLC Zyklus für zwei FC 9 der Start–Parameter auf logisch 1 gesetzt werden, werden die ASUP in Aufrufreihenfolge gestartet.

Der Start–Parameter muß vom Anwender auf logisch 0 gesetzt werden, wenn das ASUP beendet (Done) oder ein Fehler aufgetreten ist.

Zur Auftragsbearbeitung benötigt jeder FC ASUP einen eigenen WORD–Parameter (Ref) aus dem globalen Anwender–Speicherbereich. Dieser wird intern verwendet und darf vom Anwender nicht verändert werden. Der Parameter **Ref** wird im ersten OB1–Zyklus mit dem Wert 0 initialisiert, aus diesem Grund **muß jeder FC 9 absolut aufgerufen** werden. Alternativ kann der Parameter *Ref* mit dem Wert 0 initialisiert werden durch den Anwender im Anlauf. Damit sind auch bedingte Aufrufe möglich. Ein bedingter Aufruf muß bei Aktivierung durch den Parameter *Start* = 1 solange erfolgen, bis der Parameter *Done* einen Zustandswechsel von 1 nach 0 durchführt.

Hinweis

Der Funktionsanstoß erfolgt nur mit der Low–High Flanke.

Alarme

400902	Parameter ChanNo im FC 9 unzulässig
Erläuterung	Der parametrisierte Kanal existiert nicht
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Deklaration

```

FUNCTION FC 9: VOID           //ASUP
VAR_INPUT
    Start:          BOOL;
    ChanNo:         INT;
    IntNo:          INT;
END_VAR

```

4.16 FC 9: ASUP Start von asynchronen Unterprogrammen

```

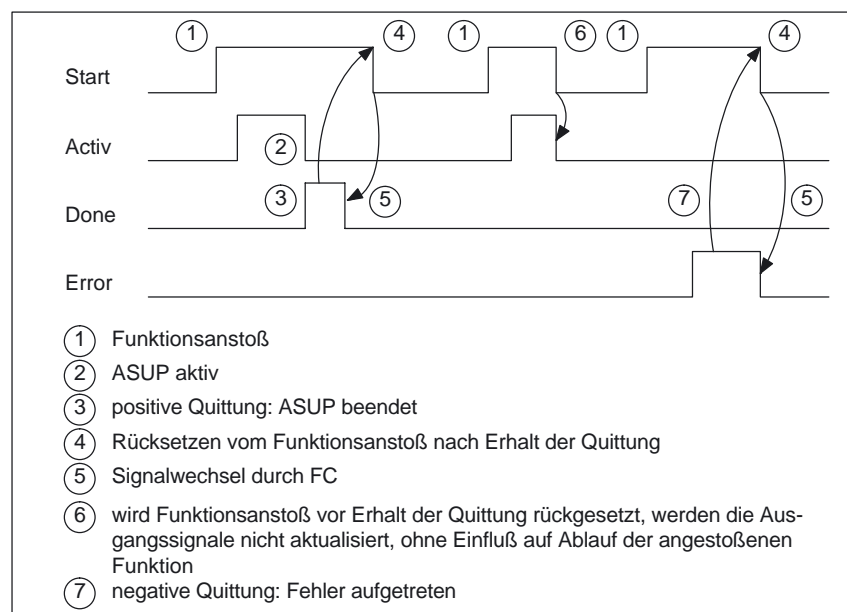
VAR_OUTPUT
    Activ:          BOOL;
    Done:           BOOL;
    Error:          BOOL;
    StartErr:       BOOL;
END_VAR
VAR_IN_OUT
    Ref:            WORD;
END_VAR
    
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion ASUP.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		
ChanNo	E	Int	1 bis 10	Nr. des NC–Kanals
IntNo	E	Int	1 – 8	Interrupt–Nr.
Activ	A	Bool		1 = aktiv
Done	A	Bool		1 = ASUP beendet
Error	A	Bool		
StartErr	A	Bool		1 = Interruptnummer nicht vergeben
Ref	E/A	Word	globale Variable (MW,DBW,..)	1 Wort je FC 9 (für interne Verwendung)

Impulsdiagramm



Aufrufbeispiel

```
CALL FC 9(           //Start eines asynchronen Unterprogramms
                  //im Kanal 1 Interrupnummer 1
                  Start :=      E 45.7,
                  ChanNo :=     1,
                  IntNo :=      1,
                  Activ :=      M 204.0,
                  Done :=       M204.1,
                  Error :=      M 204.4,
                  StartErr :=   M 204.5,
                  Ref :=        MW 200);
```

4.17 FC 10: AL_MSG Fehler– und Betriebsmeldungen

Funktions- beschreibung

Mit dem FC AL_MSG werden die in DB 2 eingetragenen Signale ausgewertet und als kommende und gehende Fehler– und Betriebsmeldungen auf dem MMC zur Anzeige gebracht. Die kommenden Signale (positive Flanke) werden sowohl bei Fehler– als auch bei Betriebsmeldungen sofort zur Anzeige gebracht. Gehende Signale (negative Flanke) werden nur bei Betriebsmeldungen sofort gelöscht; bei Fehlermeldungen werden erst mit dem Parameter "Quit" die nicht mehr anstehenden Meldungen gelöscht, d.h. Fehleranzeigen bleiben – auch wenn die Signale nicht mehr anstehen – auf dem MMC solange erhalten, bis sie vom Anwender quittiert wurden. Über den Parameter "ToUserIF" kann die Übertragung der Sammelsignale für Vorschub–, Einlese– und NC–Start–Sperrung sowie Vorschub–Halt an vorhandene Achs–, Spindel– und Kanal–Nahtstellen veranlaßt werden. Die Sammelsignale werden unabhängig von der Quittierung eines Alarms direkt aus den Zustandsinformationen des DB 2 in die Anwendernahtstelle transferiert.

1. Wenn der Parameter "ToUserIF" := FALSE ist, erfolgt keine Übertragung der Signale an die Anwendernahtstelle. Der Anwender muß in diesem Fall durch sein PLC–Programm dafür sorgen, daß diese Signale in der Nahtstelle beeinflußt werden.
2. Wenn der Parameter "ToUserIF" := TRUE ist, erfolgt eine Übertragung aller oben aufgeführten Signale an die Anwendernahtstelle als jeweils ein Sammelsignal. Das PLC–Programm des Anwenders kann folglich die oben aufgeführten Signale nur über den DB 2 beeinflussen in Verbindung mit einer Meldungs– oder Alarm–Ausgabe. Es erfolgt ein Überschreiben der jeweiligen Information in der Anwendernahtstelle.

Alternativ zu dem unter Punkt 2 beschriebenen Verhalten kann der Anwender eine Beeinflussung des Sperr– und Halt–Signals ohne Meldungs Ausgabe vornehmen, indem er nach dem Aufruf des FC AL_MSG die Nahtstellensignale mit einem Sperr– oder Halt–Signalzustand beeinflußt.

Folgende Programmsequenz soll das verdeutlichen:

```
CALL FC 10(
                ToUserIF:=      TRUE,
                Quit:=          e 6.1);
u m 50.0;      //Vorschub Sperre für Kanal 1
auf db 21;
s dbx 6.0;     //Setzen der Sperrbedingung, Rücksetzen erfolgt über den
                //FC AL_MSG, wenn M 50.0 das Signal "0" führt.
```

Die Fehler– und Betriebsmeldungen werden vom Anwender im Datenbaustein DB2 versorgt (Siehe Beschreibung DB2 in Kapitel 5.4).

Hinweis

Im DB 2 muß ein "1"–Signal für mehrere OB1 Zyklen anstehen, damit eine Meldung auch am MMC angezeigt werden kann.

Deklaration der Funktion**AWL–Darstellung**

```

FUNCTION FC 10: Void
//NAME :      AL_MSG
VAR_INPUT
    ToUserIF :      BOOL;
    Quit :      BOOL;
END_VAR
END_FUNCTION

```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion AL_MSG.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
ToUserIF	E	Bool		1 = Übertragung der Signale an Anwenderschnittstelle je Zyklus.
Quit	E	Bool		1 = Quittierung von Fehlermeldungen.

Aufrufbeispiel

```

CALL FC 10(                               //Fehler– und Betriebsmeldungen
    ToUserIF:= TRUE,                       //Signale aus DB2 werden an
    Quit := E6.1);                         //Nahtstelle übertragen
                                           //Quittierung der
                                           //Fehlermeldung wird über
                                           //Eingang E6.1 durchgeführt

```

4.18 FC 12: AUXFU Aufrufchnittstelle für Anwender bei Hilfsfunktionen

Funktionsbeschreibung

Der FC AUXFU wird generell ereignisgesteuert im Grundprogramm aufgerufen, wenn neue Hilfsfunktionen für den im Eingangs-Parameter übergebenen Kanal bereitstehen. Dieser FC kann durch den PLC-Anwender für seine Hilfsfunktion-Bearbeitung mit Programm-Anweisungen erweitert werden, um das zyklische Polling der Kanal-DBs bei Hilfsfunktionen zu vermeiden. Über diesen Mechanismus wird eine auftragsgesteuerte Bearbeitung der Hilfsfunktionen ermöglicht. Dieser FC wird als leerer Baustein in kompilierter Form im Grundprogramm geliefert. Hierbei wird der Parameter "Chan" vom Grundprogramm mit der Kanalnummer versorgt. Somit kennt der PLC-Anwender den Kanal in dem neue Hilfsfunktionen bereitstehen. Über die Änderungssignale der Hilfsfunktionen in diesem Kanal können die neuen Hilfsfunktionen ermittelt werden.

Deklaration

```

FUNCTION FC 12: VOID           //Ereignissteuerung der Hilfsfunktionen
VAR_INPUT
  Chan:           BYTE;
END_VAR
BEGIN
  BE;
END_FUNCTION
    
```

Erläuterungen der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion AUXFU

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Chan	E	Byte	0 bis 9	Nr. des NC-Kanals –1

Beispiel

```

FUNCTION FC 12: VOID           //Ereignissteuerung der Hilfsfunktionen

VAR_INPUT
  Chan:           BYTE; //Parameter wird vom Grundprogramm versorgt
END_VAR
VAR_TEMP
  ChanDB:        INT;
END_VAR
BEGIN
L Chan;           //Kanal-Nr, (0,1,2,...)
+ 21;           //Kanal DB Offset
T ChanDB;        //Kanal DB-Nr. speichern
AUF DB[ChanDB]; //Kanal-DB wird indirekt geöffnet
// Jetzt werden die Änderungssignale der Hilfsfunktionen abgefragt, usw.
  BE;
END_FUNCTION
    
```


4.19 FC 13: BHGDisp Displaysteuerung für Bedienhandgerät

Funktions- beschreibung

Dieser Baustein übernimmt die Displayansteuerung des Bedienhandgerätes (BHG). Die Information, die auf dem Display erscheinen soll, ist in dem Stringdatum ChrArray mit 32 Zeichen abgelegt. Hierzu ist beim Erstellen des Datenbausteins für diesen String eine Festtext–Zuweisung von 32 Zeichen notwendig. Variable Anteile innerhalb dieses Strings können mit dem optionalen Zahlen–Wandler eingefügt werden. Für den Zahlenwandler ist der Parameter Convert auf TRUE zu setzen. Die Variable, die angezeigt werden soll, ist über den Pointer Addr referenziert. Im Parameter DataType ist die Formatbeschreibung dieses Parameters enthalten (siehe Parameter–Tabelle). Die Anzahl der Bytes der Variablen ist an die Formatbeschreibung gekoppelt. Die rechtsbündige Adresse innerhalb des Strings wird durch den Parameter StringAddr angegeben. Die Anzahl der geschriebenen Zeichen ist aus der Parametertabelle ersichtlich. Durch den Parameter Row = 0 kann die Displayausgabe unterdrückt werden (z.B. wenn mehrere Variablen in einem oder mehreren PLC–Zyklen im String eingetragen werden sollen, ohne daß eine Displayausgabe erfolgt).

Signale

Von den Ausgangssignalen des BHG wird das Byte 1 und die Zeichenvorgaben durch den Baustein beschaltet. Diese dürfen nicht durch das PLC–Anwenderprogramm beschrieben werden.

Zusätzliche Parameter

Im Anlauf–OB 100 sind am FB 1, DB 7 die Pointer–Parameter für die Ein– und Ausgangsdaten des Bedienhandgerätes zu parametrieren. Der Parameter BHGIn entspricht den Eingangsdaten der PLC vom Bedienhandgerät (Empfangsdaten der PLC). Der Parameter BHGOut entspricht den Ausgangsdaten der PLC zum Bedienhandgerät (Sendedaten der PLC). Diese beiden Pointer sind auf den jeweiligen Datenbereichs–Anfang einzustellen, der auch bei MPI–Kopplung im SDB 210 parametrier ist.

Hinweis

Wenn der Zahlenwandler zur Informationsanzeige genutzt wird, dann ist es zur Verringerung der PLC–Zykluszeit zweckmäßig, die Wandlung nicht in jedem PLC–Zyklus durchzuführen. Es empfiehlt sich hierzu das Eingangssignal vom BHG zur PLC "Quittung Ziffernanzeige" (EB m+5.7) für den Parameter Convert zu verwenden. Damit ist sichergestellt, daß die aktuellste Zahleninformation zur Anzeige kommt.

4.19 FC 13: BHGDisp Displaysteuerung für Bedienhandgerät

Deklaration der Funktion

AWL–Darstellung

```

DATA_BLOCK "strdat"                                //In Symboldatei ist die
                                                    //Datenbaustein–Nummer definiert

STRUCT
disp:          STRING [32]:= 'Zeile 1  Zeile 2  '; //32 Zeichen sind definiert
END_STRUCT;

BEGIN
END_DATA_BLOCK
FUNCTION FC 13: VOID
VAR INPUT
    Row :          Byte;          //Displayzeile (siehe Tabelle)
    ChrArray :     STRING ;       //mindestens String[32] übergeben
    Convert :      BOOL ;         //Zahlenwandlung aktivieren
    Addr :         POINTER ;      //Zeigt auf Variable, die konvertiert wird
    DataType :    Byte ;         //Datentyp der Variablen
    StringAddr :  INT ;           //rechtsbündige Stringadresse (1...32)
    Digits :      BYTE ;         //Anzahl Nachkommastellen (1...3)
END VAR
VAR OUTPUT
    Error :        BOOL ;        //Konvertierungs– oder Stringfehler
END VAR
    
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion BHGDisp.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Row	E	Byte	0 – 3	Displayzeile 0: keine Displayausgabe 1: Zeile 1 2: Zeile 2 3: Zeile 1 und Zeile 2
ChrArray	E	String	>= string[32]	Hierin ist der komplette Displayinhalt abgelegt
Convert	E	Bool		Aktivierung der Zahlenwandlung
Addr	E	Pointer		Zeigt auf die Variable, die konvertiert werden soll
DataType	E	Byte	1 – 8	Datentyp der Variable 1: Bool, 1 Zeichen 2: Byte, 3 Zeichen 3: Char, 1 Zeichen 4: Word, 5 Zeichen 5: Int, 6 Zeichen 6: Dword, 7 Zeichen 7: Dint, 8 Zeichen 8: Real, 9 Zeichen (siehe Parameter Digits)
StringAddr	E	Int	1 – 32	Adresse innerhalb der Variablen ChrArray
Digits	E	Byte	1 – 4	nur relevant bei Datentyp Real mit Vorzeichen (VZ) 1: 6.1 Stellen ohne VZ 2: 5.2 Stellen ohne VZ 3: 4.3 Stellen ohne VZ 4: 3.4 Stellen ohne VZ
Error	A	Bool		Konvertierungsfehler, Zahlenüberlauf oder StringAddr fehlerhaft

Wertebereiche

Tabelle 4-29 Wertebereiche von Datentypen

Datentyp	darstellbarer Zahlenbereich
BOOL	0, 1
BYTE	0 bis 255
WORD	0 bis 65535
INT	– 32768 bis + 32767
DWORD	0 bis 9999999
DINT	– 9999999 bis + 9999999
REAL (Digits := 1)	– 999999.9 bis + 999999.9
REAL (Digits := 2)	– 99999.99 bis + 99999.99
REAL (Digits := 3)	– 9999.999 bis + 9999.999
REAL (Digits := 4)	– 999.9999 bis + 999.9999

Aufrufbeispiel

```

CALL FC 13 (
    Row :=          MB 26,
    ChrArray :=    "strdat".disp, //DB mit Namen strdat in der
                                //Symboltabelle Datenelement
                                //disp ist als String[32] deklariert
                                //und komplett zugewiesen
                                //mit Zeichen

    Convert :=     M 90.1,
    Addr :=       P#M 20.0, //zu konvertierende Zahl
    DataType :=   MB 28, //Datentyp der Variablen
    StringAddr := MW 30,
    Digits :=     B#16#3, //3 Nachkommastellen
    Error :=      M 90.2);

```

4.20 FC 15: POS_AX Positionierung von Linear– und Rundachsen

(Nicht für Neuanwendungen verwenden, Funktion ist ab Software 3.6 im FC 18 integriert).

Funktionsbeschreibung

Mit dem FC POS_AX können NC–Achsen in jeder Betriebsart auch von der PLC verfahren werden. (Siehe auch Funktionsbeschreibung **Positionierachsen SW 2**).

Um die NC–Achsen über die PLC zu verfahren, muß die Verfahrkontrolle für die PLC aktiviert werden.

Dieses kann z.B. durch Aufruf des FC "POS_AX" mit Aktivieren des Parameters "Start" erreicht werden.

Hierbei fordert der FC "POS_AX" die Kontrolle der Achse von der NC an.

Die NC meldet in der zugehörigen Achs–Nahtstelle (DB 31, ...) im Byte 68 den Status dieser Achse zurück (siehe Nahtstellen–Listen).

Nach Beendigung ("InPos" ist True, "Start" wechselt auf Null) wird die Kontrolle der Achse vom FC POS AX in einen neutralen Zustand geschaltet.

Alternativ kann auch das PLC–Anwenderprogramm vor Aufruf des FC "POS_AX" die Kontrolle für die PLC anfordern.

Hierdurch kann bei mehrfach hintereinanderfolgenden Aufrufen dieser Funktion ein besseres Reaktionsverhalten der Achsen erreicht werden, da der Umschaltvorgang im FC entfällt.

Die Aktivierung durch das PLC–Anwenderprogramm wird in der zugehörigen Achs–Nahtstelle im Byte 8 durchgeführt.

Nach Rückgabe der Kontrolle kann die Achse vom NC–Programm wieder programmiert werden.

Hinweis

- Bei Rundachsen kann bei Absolut–Positionierung durch die Programmierung eines negativen Vorschubwertes auf dem kürzesten Weg positioniert werden. Im inkrementellen Betrieb (Parameter "IC" := TRUE) kann durch das Vorzeichen des Parameters "Pos" die Fahrriichtung bestimmt werden:
Positives Vorzeichen bewirkt das Fahren in Plus–Richtung.
Negatives Vorzeichen bewirkt das Fahren in Minus–Richtung.
- Nach dem Aufruf des FC steht im ACCU1 ein Fehlerhinweis des NCK (nicht, wenn die Ausgangsparameter einem Datenbaustein zugeordnet sind). Im Regelfall ist dies der Wert 0 (Bedeutung: kein Fehler). Die Interpretation anderer Zahlenwerte ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.
- Der FC 15 ist zyklisch aufzurufen, bis das Signal "Activ" einen Flankenwechsel von 1 nach 0 liefert. Erst wenn das Signal "Activ" den Wert 0 geliefert hat, ist ein weiterer Start für diese Achse möglich (mindestens ein PLC–Zyklus muß mit dem nächsten Start gewartet werden). Dies gilt auch bei Veränderung der Zuordnung im Datenbyte 8.
- Ein Abbrechen der Funktion ist nicht möglich über den Parameter "Start", sondern nur durch die axialen Nahtstellensignale (z. B. Restweglöschen). Ebenso liefert die axiale Nahtstelle Statussignale der Achse zurück, die gegebenenfalls auszuwerten sind (z. B. Genauhalt, Fahrbefehl).

**Warnung**

Wenn mehrere Bausteinaufrufe (FC 15, FC 16, FC 18) für die gleiche Achse / Spindel im PLC–Anwenderprogramm programmiert wurden, dann ist eine Verriegelung dieser Funktionen durch bedingte Aufrufe im Anwenderprogramm notwendig. Der bedingte Aufruf eines gestarteten (Parameter Start oder Stop = TRUE) ist solange zyklisch aufzurufen, bis ein Zustandswechsel des Ausgangs–Parameters Activ bzw. InPos von 1 nach 0 erfolgt.

Alarme

401502	Parameter AxisNo im FC 15 unzulässig
Erläuterung	Die parametrisierte Achse existiert nicht
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Fehlerkennungen

Tabelle 4-30 Fehlerkennungen

State	Bedeutung
Fehler, die durch PLC-Handling auftreten	
1	es wurden mehrere Funktionen der Achse/Spindelgleichzeitig aktiviert
20	es wurde eine Funktion gestartet, ohne daß die Positionerreicht wurde
30	Die Achse/Spindel wurde vor Ende der Bewegung an die NC abgegeben
40	Die Achse ist durch NC Programm programmiert
Fehler, die durch Behandlung des NCK auftreten. Die Alarmnummern sind in der Diagnoseanleitung 840D beschrieben.	
100	entspricht Alarmnr.: 16830
105	entspricht Alarmnr.: 16770
106	entspricht Alarmnr.: 22052
107	entspricht Alarmnr.: 22051
108	entspricht Alarmnr.: 22050
109	entspricht Alarmnr.: 22055
110	Geschwindigkeit/Drehzahl ist negativ
111	Soll-Drehzahl ist Null
112	ungültige Getriebestufe
115	programmierte Position wurde nicht erreicht
117	in der NC ist G96/G961 nicht aktiv
118	in der NC ist G96/G961 noch aktiv
120	keine Teilungsachse
121	Teilungspositions-Fehler
125	DC (kürzester Weg) nicht möglich
126	Absolutwert Minus nicht möglich
127	Absolutwert Plus nicht möglich
130	Softwareendschalter plus
131	Softwareendschalter Minus
132	Arbeitsfeldbegrenzung Plus
133	Arbeitsfeldbegrenzung Minus
System- oder andere schwere Alarme	
200	entspricht Systemalarmnr.: 450007

4.20 FC 15: POS_AX Positionierung von Linear– und Rundachsen

Deklaration

```

FUNCTION FC 15: VOID           //POS_AX
VAR_INPUT
    Start :           BOOL;
    AxisNo:           INT;
    IC:             BOOL;
    Inch:           BOOL;
    HWheelOv:       BOOL;
    Pos:            REAL;
    FRate:          REAL;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    InPos:           BOOL;
    Activ:           BOOL;
    StartErr:        BOOL;
    Error:           BOOL;
END_VAR

```

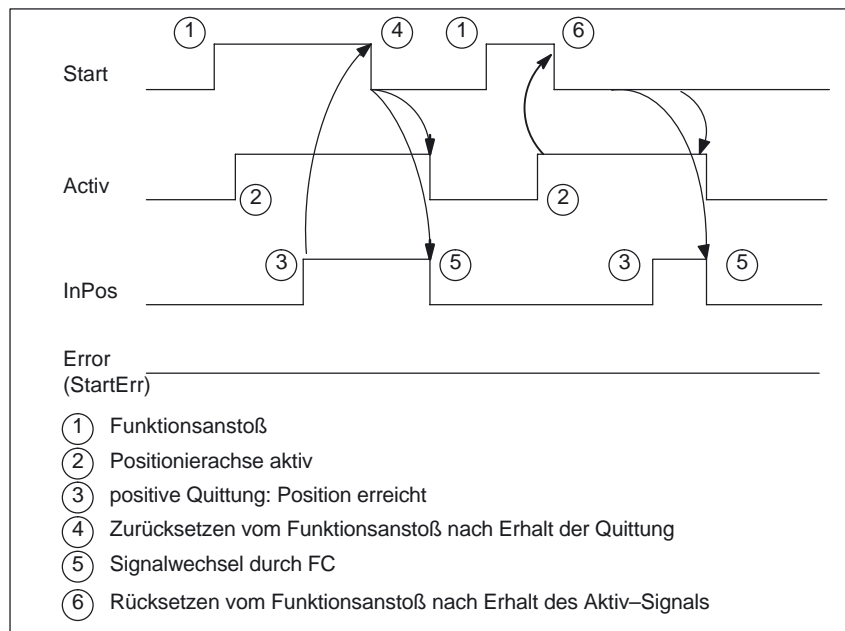
**Erläuterung der
Formalparameter**

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion POS_AX.

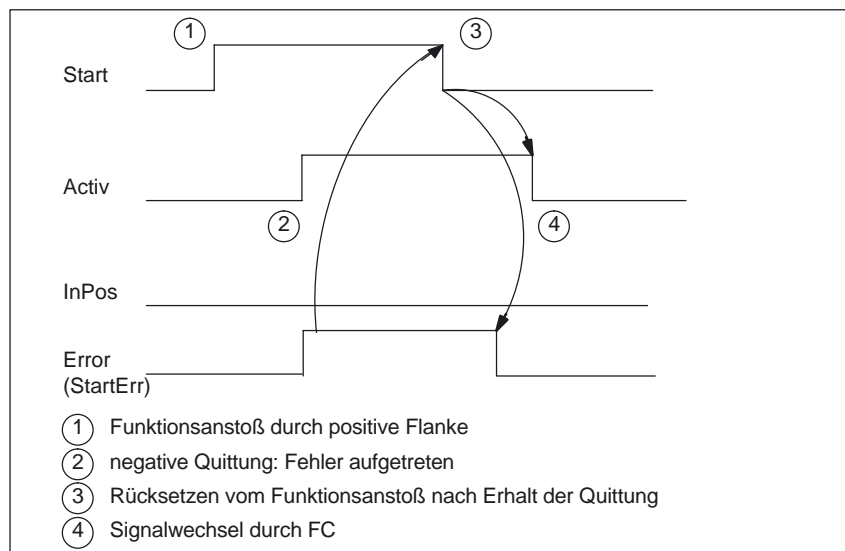
Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		
AxisNo	E	Byte	1 – 31	Nr. der zu verfahrenen Achse
IC	E	Bool		0 = absolut 1 = inkrementell
Inch	E	Bool		0 = mm 1 = inch
HWheelOv	E	Bool		1 = Handradüberlagerung
Pos	E	Real	$\pm 0,1469368 \text{ E } -38$ bis $\pm 0,1701412 \text{ E } +39$	Position der Linearachse: mm Rundachse: Grad
FRate	E	Real	$\pm 0,1469368 \text{ E } -38$ bis $\pm 0,1701412 \text{ E } +39$	Vorschub der Linearachse: mm/Min Rundachse: Umdr./Min
InPos	A	Bool		1 = Position erreicht
Activ	A	Bool		1 = aktiv
StartErr	A	Bool		Achse kann nicht gestartet werden siehe Tabelle 4-30 Fehlerkennungen
Error	A	Bool		Fehler beim Verfahren ¹⁾ siehe Tabelle 4-30 Fehlerkennungen

¹⁾ Fehlerauswertung durch Anwender im PLC

Impulsdiagramm



Impulsdiagramm (Fehlerfall)



Aufrufbeispiel

CALL FC 15 (

```

Start := M 100.0,
AxisNo := 5,
IC := #inkr, //z.B. lokale Variable
Inch := FALSE,
HWheelOv := FALSE,
Pos := MD 160,
FRate := MD 164,
InPos := A 36.0,
Activ := A 36.1,
StartErr := A 36.2,
Error := A 36.3);
    
```


4.21 FC 16: PART_AX Positionierung von Teilungsachsen

(Nicht für Neuanwendungen verwenden, Funktion ist ab Software 3.6 im FC 18 integriert).

Funktions- beschreibung

Mit dem FC PART_AX können NC–Achsen, die per Maschinendatum als "Teilungsachsen" definiert sind, auch von der PLC verfahren werden. (Siehe auch Funktionsbeschreibung **Teilungsachsen T1**).

Um die Teilungs–Achsen über die PLC zu verfahren, muß die Verfahrkontrolle für die PLC aktiviert werden.

Dieses kann z.B. durch Aufruf des FC "PART_AX" mit Aktivieren des Parameters "Start" erreicht werden.

Hierbei fordert der FC "PART_AX" die Kontrolle der Achse von der NC an.

Die NC meldet in der zugehörigen Achs–Nahtstelle (DB 31, ...) im Byte 68 den Status dieser Achse zurück (siehe Nahtstellen–Listen).

Nach Beendigung ("InPos" ist True, "Start" wechselt auf Null) wird die Kontrolle der Achse vom FC PART_AX in einen neutralen Zustand geschaltet.

Alternativ kann auch das PLC–Anwenderprogramm vor Aufruf des FC "PART_AX" die Kontrolle für die PLC anfordern.

Hierdurch kann bei mehrfach hintereinanderfolgenden Aufrufen dieser Funktion ein besseres Reaktionsverhalten der Achsen erreicht werden, da der Umschaltvorgang im FC entfällt.

Die Aktivierung durch das PLC–Anwenderprogramm wird in der zugehörigen Achs–Nahtstelle im Byte 8 durchgeführt.

Nach Rückgabe der Kontrolle kann die Achse vom NC–Programm wieder programmiert werden.

Hinweis

Nach dem Aufruf des FC steht im ACCU1 ein Fehlerhinweis des NCK (nicht, wenn die Ausgangsparameter einem Datenbaustein zugeordnet sind). Im Regelfall ist dies der Wert 0 (Bedeutung: kein Fehler). Die Interpretation anderer Zahlenwerte ist aus der Tabelle 4-30 für Fehlerkennungen im FC 15 ersichtlich.

Der FC 16 ist zyklisch aufzurufen, bis das Signal "Activ" einen Flankenwechsel von 1 nach 0 liefert. Erst wenn das Signal "Activ" den Wert 0 geliefert hat, ist ein weiterer Start für diese Achse möglich (mindestens ein PLC–Zyklus muß mit dem nächsten Start gewartet werden). Dies gilt auch bei Veränderung der Zuordnung im Datenbyte 8.

Ein Abbrechen der Funktion ist nicht möglich über den Parameter "Start", sondern nur durch die axialen Nahtstellensignale (z. B. Restweglöschen). Ebenso liefert die axiale Nahtstelle Statussignale der Achse zurück, die gegebenenfalls auszuwerten sind (z. B. Genauhalt, Fahrbefehl).



Warnung

Wenn mehrere Bausteinaufrufe (FC 15, FC 16, FC 18) für die gleiche Achse / Spindel im PLC-Anwenderprogramm programmiert wurden, dann ist eine Verriegelung dieser Funktionen durch bedingte Aufrufe im Anwenderprogramm notwendig. Der bedingte Aufruf eines gestarteten (Parameter Start oder Stop = TRUE) ist solange zyklisch aufzurufen bis ein Zustandswechsel des Ausgangs-Parameters Activ bzw. InPos von 1 nach 0 erfolgt.

Alarmer

401602	Parameter AxisNo im FC 16 unzulässig
Erläuterung	Die parametrisierte Achse existiert nicht
Reaktion	Alarmanzeige und PLC-STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Deklaration

```

FUNCTION FC 16: VOID           //PART_AX
VAR_INPUT
    Start :          BOOL;
    AxisNo:          INT;
    IC:             BOOL;
    DC:             BOOL;
    Minus:          BOOL;
    Plus:           BOOL;
    Pos:            INT;
    FRate:          REAL;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    InPos:          BOOL;
    Activ:          BOOL;
    StartErr:       BOOL;
    Error:          BOOL;
END_VAR
    
```

Erläuterung der Formalparameter

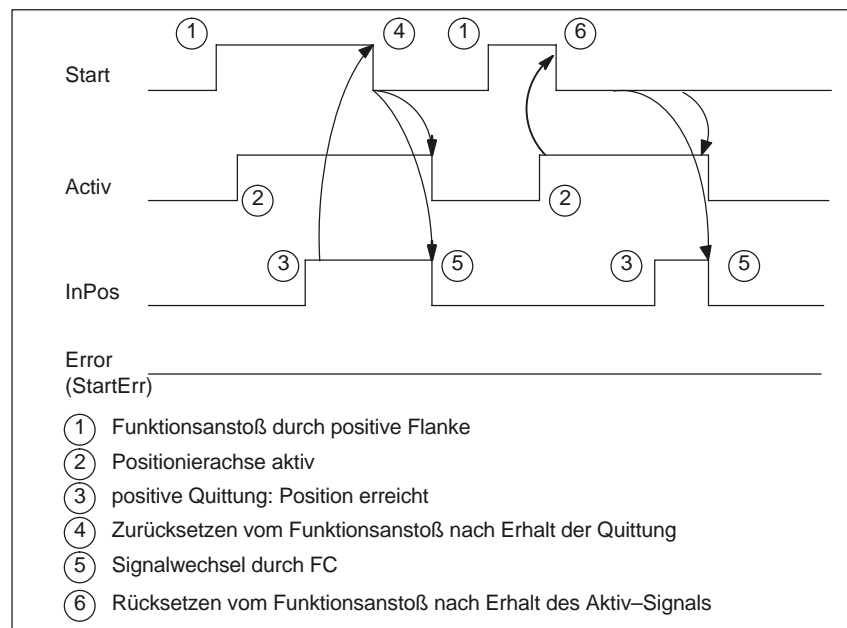
Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion PART_AX.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		
AxisNo	E	Int	1 – 31	Nr. der zu verfahrenen Achse
IC	E	Bool		0 = absolute Richtungsvorgabe 1 = inkrementelle Richtungsvorgabe
DC	E	Bool		0 = vorgegebene Richtung 1 = kürzester Weg

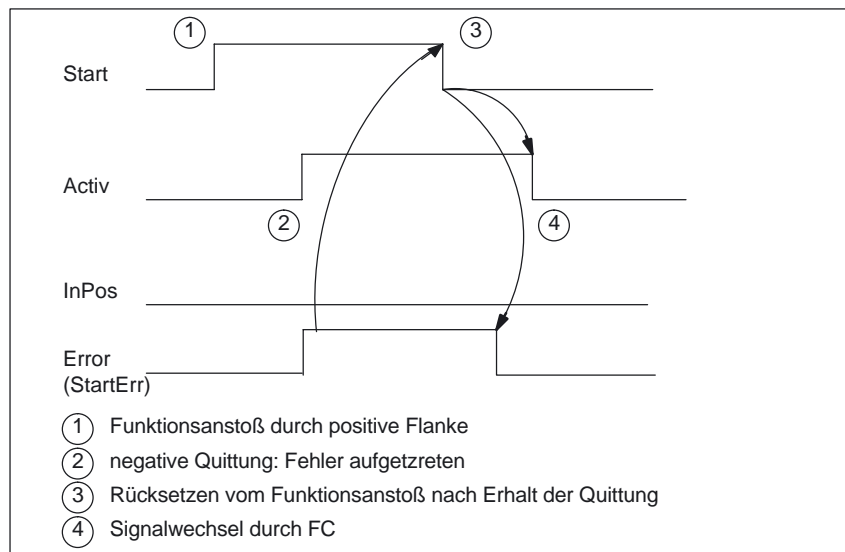
Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Minus	E	Bool		0: Rundachsbewegung wie Linearachse 1: Bewegung in negativer Richtung bei Rundachsen
Plus	E	Bool		0: Rundachsbewegung wie Linearachse 1: Bewegung in positiver Richtung bei Rundachsen
Pos	E	Int	1 bis 60	Teilungs–Positions–Nr
FRate	E	Real	$\pm 0,1469368 \text{ E } -38$ bis $\pm 0,1701412 \text{ E } +39$	Vorschub der Linearachse: mm/Min Rundachse: Umdr./Min
InPos	A	Bool		1 = Position erreicht
Activ	A	Bool		1 = aktiv
StartErr	A	Bool		Achse kann nicht gestartet werden siehe Tabelle 4-30 Fehlerkennungen
Error	A	Bool		Fehler beim Verfahren ¹⁾ siehe Tabelle 4-30 Fehlerkennungen

1) Fehlerauswertung durch Anwender im PLC

Impulssdiagramm



**Impulsdiagramm
(Fehlerfall)**



Aufrufbeispiel

```
CALL FC 16 (                               //Positionierung einer Teilungsachse
            Start := E72.4,
            AxisNo := 6,
            IC := FALSE,
            DC := #kurz,                    //z.B. lokale Variable
            Minus := FALSE,
            Plus := FALSE,
            Pos := MW 168,
            FRate := MD 164,
            InPos := A 36.4,
            Activ := A 36.5,
            StartErr := A 36.6,
            Error := A 36.7);
```

4.22 FC 17: YDelta Stern–/Dreieck Umschaltung

Funktions- beschreibung

Mit dem Baustein für die Stern–/Dreieck Umschaltung wird eine definierte Umschaltlogik zeitlich so gesteuert, daß diese Umschaltung auch bei laufender Spindel in beiden Richtungen vorgenommen werden kann. Der Baustein ist nur für digitale Hauptspindelantriebe verwendbar und muß für jede Spindel getrennt aufgerufen werden.

Die Umschaltung erfolgt über 2 getrennte Schütze und wird in 4 Schritten abgearbeitet:

- Schritt 1: Löschen des Nahtstellensignals "Motoranwahl erfolgt" im zugehörigen Achs–DB (DB31, ... DBX21.5) und Anmelden des Umschaltvorgangs über "Motoranwahl" A (DB31, ... DBX21.3).
- Schritt 2: Sobald die Rückmeldung "Impulse freigegeben" = 0 (DB31, ... DBX93.7) und die Quittierung der angemeldeten Motoranwahl vom Antrieb vorliegt, wird das bisher angezogene Schütz ausgeschaltet.
- Schritt 3: nach der vom Anwender im Parameter "TimeVal" parametrisierten Zeit wird das andere Schütz eingeschaltet.
- Schritt 4: Nach einer erneuten Zeit wird die Umschaltung an den Antrieb mit "Motoranwahl erfolgt" (DB31, ... DBX21.5) gemeldet.

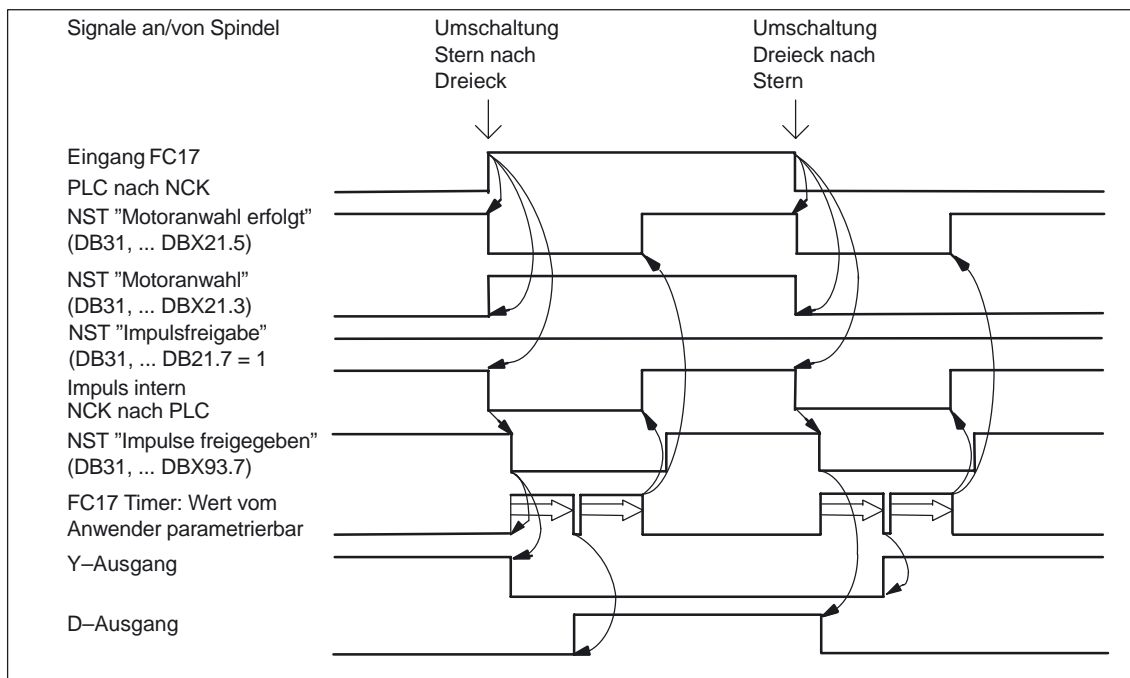


Bild 4-1 Zeitlicher Ablauf mit Nahtstellensignalen bei eingestellter Verzögerung im FC 17 von 500ms

Weitere Erläuterungen zu Motordrehzahlanspassungen entnehmen Sie bitte:
Literatur: /FB1/, S1, "Spindeln" Projektierbare Getriebeanpassungen
 /FB1/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsystem, Regelung"

Alarme

401702	Parameter ChanNo im FC 17 unzulässig
Erläuterung	Die parametrisierte Spindel existiert nicht
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Fehlermeldung Wenn Parameter "SpindleIFNo" nicht im zulässigen Bereich liegt, erfolgt Stop der PLC mit Ausgabe der Alarmmeldungs–Nummer 401702.

Besonderheiten Bei Parametrierung des "TimeVal" mit dem Wert 0 wird ein Standardwert von 100 ms verwendet. Bei einem Wert kleiner 50 ms wird der Minimalwert von 50 ms eingestellt.

Der Baustein ist absolut aufzurufen.

Randbedingungen Mit der Stern–/Dreieck Umschaltung digitaler Hauptspindelantriebe wird ein Vorgang angestoßen der auch reglungstechnische Abläufe beeinflusst. Da die Regelung die automatische Stern–/Dreieck Umschaltung unterstützt, ergeben sich einige Randbedingungen, die zu beachten sind.

- Aufgrund des automatischen Wegschaltens der Impulse im Antrieb werden gleichzeitig mit dem NST "Impulse freigegeben" (DB31, ... DBX93.7) die NST "Stromregler aktiv" (DB31, ... DBX61.7) und NST "Drehzahlregler aktiv" (DB31, ... DBX61.6) weggeschaltet.
- Wird bei drehender Spindel und eingeschaltetem Lagereger der Spindel NST "Lagereger aktiv" (DB31, ... DBX61.5) von Stern nach Dreieck umgeschaltet, so führt dies zum Alarm 25050 "Konturüberwachung".
- Eine angestoßene Stern–/Dreieck Umschaltung mit FC17 kann nicht vom Anwender z.B. durch betriebsmäßiges Warten auf eine erfolgreich durchgeführte Umschaltung der Stern–/Dreieck Schütze verzögert werden. Dieses Signalspiel kann vom Anwender durch eine PLC–Logik realisiert werden.

Deklaration der Funktion**AWL–Darstellung**

VAR_INPUT

YDelta: BOOL; //Stern = 0, Dreieck = 1
 SpindleIFNo: INT; //Maschinenachs–Nummer
 TimeVal: S5TIME; //Zeitwert
 TimerNo: INT; //Timer des Anwenders für Umschaltzeit

END_VAR

VAR_OUTPUT

Y: BOOL; //Stern–Schütz
 Delta: BOOL; //Dreieck–Schütz

END_VAR

VAR_IN_OUT

Ref: WORD; //Zustandswort des Bausteins (Instanz)

END_VAR

**Erläuterung der
Formalparameter**

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion YDelta.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
YDelta	E	Bool		0 = Stern 1 = Dreieck Die Umschaltflanke des Signals löst die Umschaltung aus.
SpindleIFNo	E	Int	1..	Nummer der Spindel–Schnittstelle
TimeVal	E	S5time	0..	Umschaltzeit
TimerNo	E	Int	10..	Zeitglied für die Programmierung der Wartezeit.
Y	A	Bool		Ansteuerung des Stern–Schütz
Delta	A	Bool		Ansteuerung des Dreieck–Schütz
Ref	E/A	Word		Instanz für Zustandsinformationen. Interne Verwendung

Aufrufbeispiel

```
CALL FC 17 (
    YDelta :=      e 45.7,           //Stern Dreieck
    SpindleIFNo := 4,
    TimeVal :=     S5T#150ms,
    TimerNo :=     10,              //Timer 10
    Y :=           a 52.3,          //Stern–Schütz
    Delta :=       a 52.4,          //Dreieck–Schütz
    Ref :=         mw 50);          //Instanz
```

4.23 FC 18: SpinCtrl Spindelsteuerung

Funktions- beschreibung

Mit dem FC SpinCtrl können Spindeln und Achsen von der PLC gesteuert werden.

Literatur: /FB1/, S1, "Spindeln"
/FB2/, P2, "Positionierachsen"
/FB2/, T1, "Teilungsachsen"

Der Baustein unterstützt dabei die Funktionen:

- Spindel positionieren
- Spindel drehen
- Spindel pendeln
- Teilungsachsen
- Positionierachsen

Jede Funktion wird durch die positive Flanke des entsprechenden Anstoß-Signals (Start, Stop) angestoßen. Das Anstoß-Signal muß solange auf logisch "1" bleiben, bis die Funktion durch InPos="1" oder Error = "1" positiv oder negativ quittiert wurde. Die Ausgangsparameter werden mit Rücksetzen des jeweiligen Anstoß-Signals und dem Ende der Funktion abgelöscht.

Um die Spindel/Achsen über die PLC zu beeinflussen, muß sie für die PLC aktiviert werden. Dieses kann z.B. durch Aufruf des FC "SpinCtrl" mit Aktivieren des Parameters "Start" bzw. "Stop" erreicht werden. Hierbei fordert der FC "SpinCtrl" die Kontrolle der Spindel/Achse von der NC an.

Die NC meldet in der zugehörigen Spindel-/Achs-Nahtstelle (DB 31, ...) im Byte 68 den Status dieser Spindel/Achse zurück (siehe Nahtstellen-Listen). Nachdem die Achse / Spindel der PLC gehört, kann über die zugehörige Achsnahtstelle der Fahrbefehl für den Aktivzustand ausgewertet werden.

Nach Beendigung ("InPos" ist True, "Start" wechselt auf Null) wird die Kontrolle der Achse/Spindel vom FC "SpinCtrl" in einen neutralen Zustand geschaltet.

Alternativ kann auch das PLC-Anwenderprogramm vor Aufruf des FC "SpinCtrl" die Kontrolle für die PLC anfordern.

Hierdurch kann ein besseres Reaktionsverhalten der Spindel/Achse bei mehrfach hintereinanderfolgenden Aufrufen dieser Funktion erreicht werden, da der Umschaltvorgang im FC entfällt.

Die Aktivierung durch das PLC-Anwenderprogramm wird in der zugehörigen Spindel-Nahtstelle im Byte 8 durchgeführt.

Nach Rückgabe der Kontrolle kann die Spindel vom NC-Programm wieder programmiert werden.

HinweisAufrufhinweis:

Der FC 18 ist zyklisch aufzurufen, bis das Signal "InPos" , bzw. bei Fehler das Signal "Error", einen Flankenwechsel von 1 nach 0 liefert. Erst wenn das Signal "InPos"/"Error" den Wert 0 geliefert hat, ist ein weiterer "Start" oder "Stop" für diese Spindel/Achse möglich. (mindestens ein PLC–Zyklus muß mit dem nächsten "Start" oder "Stop" gewartet werden). Dies gilt auch bei Veränderung der Zuordnung im Datenbyte 8 der axialen Nahtstelle.

Abbruch:

Ein Abbrechen der Funktion ist nicht möglich über den Parameter "Start" oder "Stop", sondern nur durch die axialen Nahtstellensignale (z. B. Restweglöschen). Ebenso liefert die axiale Nahtstelle Statussignale der Achse zurück, die gegebenenfalls auszuwerten sind (z. B. Genauhalt, Fahrbefehl).

InPos bei Spindel – Drehen/Pendeln:

Bei der Funktion "Spindel drehen" und auch bei "Spindel pendeln" ist die Bedeutung des Parameters "InPos" wie folgt festgelegt:
Solldrehzahl wird ausgegeben —> Funktion wurde ohne Fehler gestartet.
Das Erreichen der geforderten Spindeldrehzahl muß über die Spindelnahtstelle ausgewertet werden.

Gleichzeitigkeit:

Mehrere Achsen können zeitgleich oder auch zeitversetzt durch die Bausteine FC 15, 16, 18 verfahren werden. Die Obergrenze ist über die max. Achszahl begrenzt. Der NCK wickelt die Funktionsanforderung der PLC (FC 15, 16, 18) über eigenständige Schnittstellen je Achse / Spindel ab.

Achssperre:

Bei gesetzter Achssperre bewegt sich eine über FC18 gesteuerte Achse nicht. Es wird nur ein simulierter Istwert erzeugt. (Verhalten wie bei NC–Programmierung).

**Warnung**

Wenn mehrere Bausteinaufrufe (FC 15, FC 16, FC 18) für die gleiche Achse / Spindel im PLC–Anwenderprogramm programmiert wurden, dann ist eine Verriegelung dieser Funktionen durch bedingte Aufrufe im Anwenderprogramm notwendig. Der bedingte Aufruf eines gestarteten (Parameter Start oder Stop = TRUE) ist solange zyklisch aufzurufen bis ein Zustandswechsel des Ausgangs–Parameters Activ bzw. InPos von 1 nach 0 erfolgt.

Alarmer

401802	Parameter AxisNo im FC 18 unzulässig
Erläuterung	Die parametrisierte Achse existiert nicht
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Funktionen

1. Spindel positionieren:

Folgende Signale sind relevant:

- Start: Anstoß–Signal
- Funct: "1" = Spindel positionieren
- Mode: Positionierungs–Mode 1, 2, 3, 4
- AxisNo: Nummer der Maschinenachse
- Pos: Position
- FRate: Positioniergeschwindigkeit, wenn FRate = 0, wird Wert aus MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (Lageregeleinschalt Drehzahl) genommen
- InPos: wird bei Erreichen der Position mit "Genauhalt Fein" auf "1" gesetzt
- Error: Bei Positionierfehler = "1"
- State: Fehlercode

2. Spindel drehen:

Folgende Signale sind relevant:

- Start: Anstoß–Signal für Start drehen
- Stop: Anstoß–Signal für Stop drehen
- Funct: "2" = Spindel drehen
- Mode: Positionierungs–Mode 5 (Drehrichtung M4)
Positionierungs–Mode <> 5 (Drehrichtung M3)
- AxisNo: Nummer der Maschinenachse
- FRate: Spindel–Drehzahl
- InPos: Funktion wurde ohne Fehler gestartet
- Error: Bei Positionierfehler = "1"
- State: Fehlercode

3. Spindel pendeln:

Folgende Signale sind relevant:

- Start: Anstoß–Signal für Start pendeln
- Stop: Anstoß–Signal für Stop pendeln
- Funct: "3" = Spindel pendeln
- AxisNo: Nummer der Maschinenachse
- Pos: Sollgetriebestufe
- InPos: Error: Bei Positionierfehler = "1"
- State: Fehlercode

Die Pendeldrehzahl stammt aus dem Maschinendatum
SPIND_OSCILL_DES_VELO.

MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ ENABLE = 0	Funktion	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ ENABLE = 1	Funktion
Pos = 0	Pendeln	Pos = 0	
Pos = 1	Pendeln	Pos = 1	Pendeln mit Getriebestufenwechsel M41
Pos = 2	Pendeln	Pos = 2	Pendeln mit Getriebestufenwechsel M42
Pos = 3	Pendeln	Pos = 3	Pendeln mit Getriebestufenwechsel M43
Pos = 4	Pendeln	Pos = 4	Pendeln mit Getriebestufenwechsel M44
Pos = 5	Pendeln	Pos = 5	Pendeln mit Getriebestufenwechsel M45

4. Teilungsachsen verfahren:

Folgende Signale sind relevant:

Start: Anstoß–Signal
Funct: "4" = Teilungsachse

Hinweis

Bei
Funct: "4" = Teilungsachse
Die Modulowandlung ist vergleichbar mit Teilungsposition anfahren über
POS[AX] = CIC (wert) im Teileprogramm.

Mode: Positionierungs–Mode 0, 1, 2, 3, 4
AxisNo: Nummer der Maschinenachse
Pos: Teilungs–Position
FRate: Positioniergeschwindigkeit; wenn FRate = 0,
wird Wert aus Maschinendatum POS_AX_VELO genommen
(Einheit wie im Maschinendatum eingestellt)
InPos: wird bei Erreichen der Position mit "Genauhalt Fein" auf "1"
gesetzt
Error: Bei Positionierfehler = "1"
State: Fehlercode

5. bis 8. Achsen positionieren:

Folgende Signale sind relevant:

Start: Anstoß–Signal
Funct: "5 bis 8" = Achsen positionieren
Mode: Positionierungs–Mode 0, 1, 2, 3, 4
AxisNo: Nummer der Maschinenachse
Pos: Position
FRate: Positioniergeschwindigkeit; wenn FRate = 0,
wird Wert aus Maschinendatum POS_AX_VELO genommen
(Einheit wie im Maschinendatum eingestellt)
InPos: wird bei Erreichen der Position mit "Genauhalt Fein" auf "1"
gesetzt
Error: Bei Positionierfehler = "1"
State: Fehlercode

9. Spindel drehen mit automatischer Getriebestufenanwahl:

Folgende Signale sind relevant:

Start:	Anstoß–Signal für Start drehen
Stop:	Anstoß–Signal für Stop drehen
Funct:	“9” = Spindel drehen mit Getriebestufenanwahl
Mode:	Positionierungs–Mode 5 (Drehrichtung M4) Positionierungs–Mode < > 5 (Drehrichtung M3)
AxisNo:	Nummer der Maschinenachse
FRate:	Spindel-Drehzahl
InPos:	Solldrehzahl wird ausgegeben
Error:	Bei Positionierfehler = “1”
State:	Fehlercode

10./11. Spindel drehen mit konstanter Schnittgeschwindigkeit:

Voraussetzung zur Ausführung ist die Aktivierung der Funktion “konstante Schnittgeschwindigkeit” durch das NC–Programm

Folgende Signale sind relevant:

Start:	Anstoß–Signal für Start drehen
Stopp:	Anstoß–Signal für Stopp drehen
Funct:	”B#16#0A = Spindel drehen mit konstanter Schnittgeschwindigkeit (m/min)
Funct:	”B#16#0B = Spindel drehen mit konstanter Schnittgeschwindigkeit (feet/min)
Mode:	Positionierungs–Mode 5 (Drehrichtung M4) Positionierungs–Mode <>5 (Drehrichtung M3)
AxisNo::	Nummer der Maschinenachse
FRate:	Schnittgeschwindigkeit
InPos:	Solldrehzahl wird ausgegeben
Error:	Bei Positionsfehler = “1”
State:	Fehlercode

```
FUNCTION FC 18: VOID           //SpinCtrl
```

```
VAR_INPUT
```

```

Start:      BOOL;
Stop:       BOOL;
Funct:      BYTE;
Mode:       BYTE;
AxisNo:     INT;
Pos:        REAL;
FRate:      REAL;
```

```
END_VAR
```

```
VAR_OUTPUT
```

```

InPos:      BOOL;
Error:      BOOL;
State:      BYTE;
```

```
END_VAR
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion SpinCtrl.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		Start Spindel–Steuerung von PLC
Stop	E	Bool		Stop Spindel–Steuerung von PLC
Funct	E	Byte	1 bis B#16#0B	1: Spindel positionieren 2: Spindel drehen 3: Spindel pendeln 4: Teilungsachse 5: PosAchse metrisch 6: PosAchse inch 7: PosAchse metrisch mit Handradüberlagerung 8: PosAchse inch mit Handradüberlagerung 9: Spindel drehen mit Getriebestufenanwahl A: Spindel drehen mit konstanter Schnittgeschwindigkeit (m/min) B: Spindel drehen mit konstanter Schnittgeschwindigkeit (feet/min)
Mode	E	Byte	0 bis 5	0: Pos auf Absolutpos 1: Pos inkrementell 2: Pos kürzester Weg 3: Pos absolut, positive Anfahrriichtung 4: Pos absolut, negative Anfahrriichtung 5: Drehriichtung wie M4
AxisNo	E	Int	1 – 31	Nr. der zu verfahrenen Achse, Spindel
Pos	E	Real	$\pm 0,1469368 \text{ E } -38$ bis $\pm 0,1701412 \text{ E } +39$	Rundachse: Grad Teilungsachse: Teilungsposition Linearachse: mm oder inch
FRate	E	Real	$\pm 0,1469368 \text{ E } -38$ bis $\pm 0,1701412 \text{ E } +39$	Rundachse und Spindel: Umdr./Min siehe unterhalb der Tabelle zum Thema FRate
InPos	A	Bool		1 = Position erreicht, bzw. Fkt. ausgeführt
Error	A	Bool		1 = Fehler
State	A	Byte	0 bis 255	Fehlercode

FRate

Ab SW 4 kann die Vorschubgeschwindigkeit im FC 18 auch als

1. Schnittgeschwindigkeit in der Einheit m/min bzw. ft/min

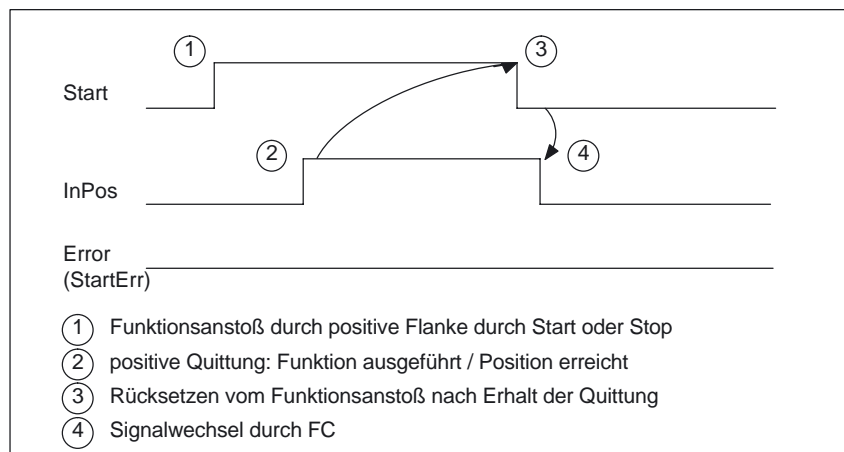
2. konstante Scheibenumfangsgeschwindigkeit in m/s bzw. ft/s

angegeben werden. Voraussetzung für diese alternativen Geschwindigkeiten ist eine Aktivierung dieser Funktion durch das NC–Programm. Rückmeldungen für die erfolgreiche Aktivierung sind in der Achsnahtstelle im Byte 84 zu finden.

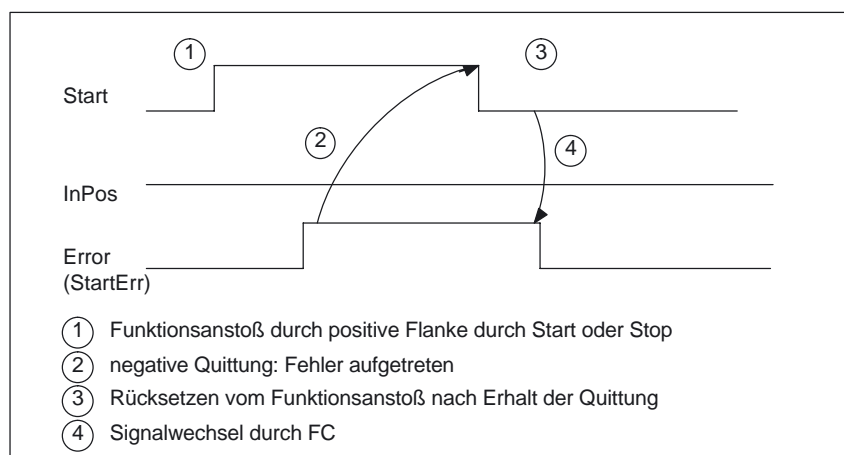
Fehlerkennungen

Konnte eine Funktion nicht ausgeführt werden, wird dies am Zustandsparameter Error mit 'logisch 1' angezeigt. Die Fehlerursache ist am Bausteinausgang State kodiert. Auflistung der Fehlerkennungen siehe Tabelle 4-30 in der Beschreibung des FC 15 (s.o.).

Impulsdiagramm



Impulsdiagramm (Fehlerfall)



Aufrufbeispiele**1. Spindel positionieren:**

//positive Quittung setzt Start zurück:

U M112.0; // InPos

R M 100.0; // Start

//negative Quittung , nach Fehlerauswertung (State: MB114) mit T12 Start rücksetzen

U M113.0; // Error

U E 6.4; //Taste T12

R M 100.0; //Start

//Starten mit T13

U E 6.3; //Taste T13

UN M 112.0; //neuen Start erst wenn InPos bzw. Error = 0

UN M 113.0;

S M 100..0;

CALL FC 18 (

Start := M100.0,

Stop := FALSE,

Funct := B#16#1, //Spindel positionieren

Mode := B#16#2, //kürzester Weg

AxisNo := 5,

Pos := MD104,

FRate := MD108,

InPos := M112.0,

Error := M113.0,

State := MB114);

2. Start Spindel drehen:

CALL FC 18 (

Start := M100.0,

Stop := FALSE,

Funct := B#16#2, //Spindel drehen

Mode := B#16#5, //Drehrichtung wie M4

AxisNo := 5,

Pos := 0.0,

FRate := MD108,

InPos := M112.0,

Error := M113.0,

State := MB114);

3. Start Spindel pendeln:

```
CALL FC 18 (  
    Start := M100.0,  
    Stop := FALSE,  
    Funct := B#16#3, //Spindel pendeln  
    Mode := B#16#0,  
    AxisNo := 5,  
    Pos := 0.0,  
    FRate := MD108,  
    InPos := M112.0,  
    Error := M113.0,  
    State := MB114);
```

4. Teilungsachse verfahren

```
CALL FC 18 (  
    Start := M100.0,  
    Stop := FALSE, //nicht genutzt  
    Funct := B#16#4, //Teilungsachse verfahren  
    Mode := B#16#0, //absolut positionieren  
    AxisNo := 4,  
    Pos := MD104, //Vorgabe in REAL: 1.0;2.0;..  
    FRate := MD108,  
    InPos := M112.0,  
    Error := M113.0,  
    State := MB114);
```

5. Achsen positionieren

```
CALL FC 18 (  
    Start := M100.0,  
    Stop := FALSE, //nicht genutzt  
    Funct := B#16#5, //Achsen positionieren  
    Mode := B#16#1, //inkrementell positionieren  
    AxisNo := 6,  
    Pos := MD104,  
    FRate := MD108,  
    InPos := M112.0,  
    Error := M113.0,  
    State := MB114);
```


4.24 FC 19: MCP_IFM Übertragung der MSTT–Signale an die Nahtstelle

Funktions- beschreibung

Mit dem FC MCP_IFM (M–Variante) werden

- Betriebsarten
- Achsanwahlen
- WKS/MKS–Umschaltung
- Verfahrstasten
- Overrides
- Schlüsselschalter

von der Maschinensteuertafel (MSTT) an die entsprechenden Signale der NCK–/PLC–Nahtstelle übertragen. Im Grundprogramm (FC 2) werden weiterhin die Handradanwahlen, Betriebsarten und weitere Bediensignale von der Bedientafelfront (BT) bzw. vom MMC an die NCK–/PLC–Nahtstelle so übertragen, daß bei den Betriebsarten eine wahlweise Anwahl von der MSTT oder von der BT her möglich ist.

Die Übertragung der MMC–Signale an die Nahtstelle kann durch Setzen des Parameters im FB 1 (DB 7) "MMCToIF" auf "FALSE" abgeschaltet werden.

Für **Vorschub–Override**, **Achsfahr–** und **INC–Tasten** gilt abhängig von der aktiven Betriebsart bzw. vom angewählten Koordinatensystem folgendes:

- **Vorschub–Override:**
 - Der Vorschub–Override wird auf die Nahtstelle des angewählten Kanals und auf die Nahtstelle der Achsen transferiert.
 - Die Vorschub–Override–Signale werden zusätzlich zum Nahtstellenbyte "Eilgangkorrektur" (DBB 5) an den NC–Kanal übergeben, wenn das MMC–Signal "Vorschubkorrektur für Eilgang wirksam" gesetzt ist (Ausnahme: Schalterstellung "Null"). Weiterhin wird mit diesem MMC–Signal auch "Eilgangkorrektur wirksam" gesetzt.
- **Maschinenfunktion INC– und Achsfahrtasten:**
 - Bei angewähltem MKS werden die Signale auf die Nahtstelle der angewählten Maschinenachse transferiert.
 - Bei angewähltem WKS werden die Signale auf die Geo–Achs–Nahtstelle des parametrisierten Kanals transferiert.
 - Bei Umschaltung zwischen MKS und WKS erfolgt generell eine Abwahl der bis dahin angewählten Achse.

SW–Stand–abhängiges Verhalten: s. nächste Seite.

Die **Handrad–Anwahlsignale von MMC** werden decodiert und in der zugehörigen (Maschinen–) Achsnahtstelle oder in der Geo–Achs–Nahtstelle des jeweiligen Handrads aktiviert (nur wenn im FB1 der Parameter "HWheelMMC := TRUE" ist).

Die Ansteuerung der zugehörigen LEDs der Maschinensteuertafel wird aus der Rückmeldung entsprechender Anwahlen abgeleitet.

Vorschub– und Spindel–Start/Stop werden nicht an die Nahtstelle übertragen, sondern als Signal "FeedHold" bzw. "SpindleHold" selbsthaltend ausgehen. Der Anwender kann diese Signale mit weiteren Signalen verknüpfen, die zu Vorschub– oder Spindel–Halt führen sollen (dies kann z.B. über die entsprechenden Eingangssignale des FC 10: AL_MSG erfolgen). Zusätzlich werden die zugehörigen LEDs mit angesteuert.

4.24 FC 19: MCP_IFM Übertragung der MSTT–Signale an die Nahtstelle

Bei Ausfall der MSTT werden die Signale, die von dieser kommen, mit Null vorbesetzt; ebenso die Ausgangssignale "FeedHold" und "SpindleHold".

In einem PLC–Zyklus sind Mehrfachaufrufe des FC 19 bzw. auch FC 25 ab **SW–Stand 4** zulässig. Hierbei steuert der erste Aufruf im Zyklus die LED–Anzeigen an. Weiterhin werden im ersten Aufruf alle Aktionen des parametrisierten Bausteins durchgeführt. Bei den weiteren Aufrufen findet nur noch eine reduzierte Bearbeitung von Kanal und BAG–Schnittstelle statt. Die Geometrieachsen werden nur im ersten Aufruf des Bausteins im Zyklus mit Richtungsvorgaben versorgt.

Die Einzelsatz–An–/Abwahl wird nur durch den ersten Aufruf im Zyklus beeinflusst.

Die zweite Maschinensteuertafel kann bearbeitet werden, wenn der Parameter BAGNo um B#16#10 erhöht ist. Bei der Parametrierung ist die BAG Nummer in dem unteren Nibble (untere 4 Bits) enthalten.

BAGNo = 0 oder B#16#10 bedeutet keine Bearbeitung der BAG Signale.

ChanNo = 0 bedeutet keine Bearbeitung der Kanal–Signale.

Ab **SW–Stand 5** werden die **INC–Anwahlen** nur noch in die BAG–Schnittstelle übertragen. Hierdurch ergeben sich Laufzeit–Verbesserungen. Die Aktivierung für diese Vorgabe findet über den DB10.DBX 57.0 durch diesen Baustein einmalig nach Hochlauf statt. Weiterhin können zwei Maschinensteuertafeln parallel durch diesen Baustein bearbeitet werden. Hierbei ist der Aufruf des Bausteins für die 2. Maschinensteuertafel im OB1 Zyklus zeitlich hinter den Aufruf für die 1: MSTT zu setzen. Eine Unterstützung von zwei MSTTs ist in den Maschinensteuertafel–Bausteinen bis zu bestimmten Grenzen vorhanden (nicht unterstützt werden vom Standard Achsnummern 10 bis 31, gegenseitige Verriegelungen der Achsanwahlen bei zwei MSTTs).

Flexible Achskonfiguration

Ab dem Softwarestand 6 ist eine Flexibilität bezüglich der Zuordnung Achsanwahlen bzw. Richtungstasten von Maschinen-Achsnummern verfügbar. Der Einsatz von 2 Maschinensteuertafeln, die gleichzeitig betrieben werden sollen, wird durch die MSTT Bausteine jetzt besser unterstützt, dabei insbesondere der Anwendungsfall 2 Kanäle, 2 BAGs. Bei den Achs-Tabellen der jeweiligen MSTT ist zu beachten, daß die Achsnummern auch in der parametrisierten BAG Nummer des MSTT-Bausteins angegeben sind.

Für diese Flexibilität existieren Tabellen für Achsnummern im DB 10. Für die erste Maschinensteuertafel (MSTT) beginnt die Tabelle ab dem Byte 8 (symbolischer Name: MCP1AxisTbl[1..22]) und für die zweite MSTT ab dem Byte 32 (symbolischer Name: MCP2AxisTbl[1..22]). Hier sind die Maschinen-Achsnummern byteweise einzutragen.

Der Eintrag 0 ist in der Achstabelle zulässig. Eine Prüfung auf eine unzulässige Achsnummer findet nicht statt und kann bei Falscheintrag zum PLC Stop führen.

Für den FC 19 kann auch eine Begrenzung der maximal möglichen Achsanwahlen erfolgen. Diese Begrenzung wird im DB10.DBW30 (symbolischer Name: MCP1MaxAxis) bzw. DB10.DBW54 (symbolischer Name: MCP2MaxAxis) für die jeweilige MSTT eingestellt werden. Der voreingestellte Wert ist 0, damit wirkt die konfigurierte maximale Achsanzahl. Die Achsnummern und die Begrenzung können auch dynamisch angepasst werden. Danach muß allerdings eine erneute Achsanwahl bei FC 19 erfolgen.

Während des Fahrens von Achsen über die jeweiligen Richtungstasten darf keine Umschaltung der Achsnummern erfolgen.

Voreingestellt ist der Kompatibilitätsmodus mit den Achsnummern 1 bis 9 für beide MSTT und die Begrenzung auf die konfigurierte Achsanzahl.

Alarmer

401901, 401902	Parameter BAGNo im FC 19 unzuverlässig, Parameter ChanNo im FC 19 unzuverlässig
Erläuterung	Parametrierte BAG existiert nicht, parametrierter Kanal existiert nicht
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Deklaration der Funktion

```

FUNCTION FC 19: void
//NAME          : MCP_IFM
VAR_INPUT
    BAGNo :      BYTE;
    ChanNo :    BYTE;
    SpindleIFNo :  BYTE;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    FeedHold :   BOOL;
    SpindleHold :  BOOL;
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION

```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion MCP_IFM.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
BAGNo	E	Byte	0 – b#16# und b#16#10 –b#16#1A	BAG-Nr., in die die Betriebsartensignale übertragen werden BAGNo >= b#16#10 bedeutet Zugriff auf die 2. Maschinensteuertafel.
ChanNo	E	Byte	0 – B#16#0A	Kanal-Nr. für die Kanalsignale
SpindleIFNo	E	Byte	0 – 31 (B#16#1F)	Nummer der Achsschnittstelle, die als Spindel deklariert ist.
FeedHold	A	Bool		Vorschub Halt von MSTT, selbsthaltend
SpindleHold	A	Bool		Spindel Halt von MSTT, selbsthaltend

Anwahlsignale der MSTT auf die Anwender-Nahtstelle**Schlüsselschalter**

Quelle: MSTT-Schalter	Ziel: Nahtstellen-DB
Stellung 0	DB10.DBX56.4
Stellung 1	DB10.DBX56.5
Stellung 2	DB10.DBX56.6
Stellung 3	DB10.DBX56.7

Betriebsarten und Maschinenfunktionen

Quelle: MSTT-Taster	Ziel: Nahtstellen-DB (Parameter ChanNo)
AUTOMATIC	DB11, ... DBX0.0
MDA	DB11, ... DBX0.1
JOG	DB11, ... DBX0.2
REPOS	DB11, ... DBX1.1
REF	DB11, ... DBX1.2
TEACH IN	DB11, ... DBX1.0
INC 1 ... 10 000, INC Var. (ab SW 5)	DB11.DBB2, Bit 0 bis 5

Bis SW 4

Quelle: MSTT-Taster	Ziel: Nahtstellen-DB (Parameter ChanNo)
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB13, Bit 0 bis 5
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB17, Bit 0 bis 5
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB21, Bit 0 bis 5

4.24 FC 19: MCP_IFM Übertragung der MSTT–Signale an die Nahtstelle

Quelle: MSTT–Taster	Ziel: Nahtstellen–DB (alle Achs–DBo)
INC 1 ... 10 000, INC Var. (Bis SW 4)	DB31, ... DBB5, Bit 0 bis 5

Richtungstasten Eilgangüberlagerung

Die Übertragung ist abhängig von der angewählten Achse. Für nicht angewählte Achsen werden die zugehörigen Nahtstellenbits gelöscht.

Quelle: MSTT–Taster	Ziel: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
Richtungstaste +	DB21, ... DBX12.7
Richtungstaste –	DB21, ... DBX12.6
Eilgangüberlagerung	DB21, ... DBX12.5
Richtungstaste +	DB21, ... DBX16.7
Richtungstaste –	DB21, ... DBX16.6
Eilgangüberlagerung	DB21, ... DBX16.5
Richtungstaste +	DB21, ... DBX20.7
Richtungstaste –	DB21, ... DBX20.6
Eilgangüberlagerung	DB21, ... DBX20.5

Quelle: MSTT–Taster	Ziel: Nahtstellen–DB (alle Achs–DB)
Richtungstaste +	DB31, ... DBX4.7
Richtungstaste –	DB31, ... DBX4.6
Eilgangüberlagerung	DB31, ... DBX4.5

Override

Quelle: MSTT–Schalter	Ziel: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
Vorschuboverride	DB21, ... DBB4

Quelle: MSTT–Schalter	Ziel: Nahtstellen–DB (alle Achs–DB)
Vorschuboverride	DB31, ... DBB0 (angewählte Achsnummer). Durch Vorschuboverride der 1. MSTT werden alle Achsen beaufschlagt.
Spindeloverride	DB31, ... DBB19 (Parameter SpindleIFNo)

Kanalsignale

Quelle: MSTT–Taster	Ziel: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
NC–Start	DB21, ... DBX7.1
NC–Stop	DB21, ... DBX7.3
Reset	DB21, ... DBX7.7
Einzelstart	DB21, ... DBX0.4

**Vorschub,
Spindelsignale**

Quelle: MSTT–Taster	Ziel: Ausgangsparameter vom FC
Vorschub Halt Vorschub Freigabe	Parameter: "FeedHold" speichernd verknüpft, LEDs werden angesteuert
Spindel Halt Spindel Freigabe	Parameter: "SpindleHold" speichernd verknüpft, LEDs werden angesteuert

**Rückmeldungen
der Anwender–
Nahtstelle zur
Ansteuerung
von Anzeigen**

**Betriebsarten und
Maschinen–
funktionen**

Ziel: MSTT LED	Quelle: Nahtstellen–DB (Parameter BAGNo)
AUTOMATIC	DB11, ... DBX6.0
MDA	DB11, ... DBX6.1
JOG	DB11, ... DBX6.2
REPOS	DB11, ... DBX7.1
REF	DB11, ... DBX7.2
TEACH IN	DB11, ... DBX7.0

Für die LED–Rückmeldungen der INC–Anwahlen wird eine Veroderung aller Signale vorgenommen.

Ziel: MSTT LED	Quelle: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB41, Bit 0 bis 5
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB47, Bit 0 bis 5
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB53, Bit 0 bis 5

4.24 FC 19: MCP_IFM Übertragung der MSTT–Signale an die Nahtstelle

Ziel: MSTT LED	Quelle: Nahtstellen–DB (alle Achs–DB)
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB31, ... DBB65, Bit 0 bis 5

Kanalsignale

Ziel: MSTT LED	Quelle: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
NC–Start	DB21, ... DBX35.0
NC–Stop	DB21, ... DBX35.2 oder DB21, ... DBX35.3
Einzelatz	DB21, ... DBX0.4

Hinweis

LEDs der Richtungstasten werden durch Betätigen der Richtungstasten angesteuert.

Achsanwahl– und WKS/MKS–LED werden durch Betätigen der jeweiligen Taster angesteuert.

Aufrufbeispiel

```
CALL FC 19(      //Maschinensteuertafel–M–Variante
               //Signale an Nahtstelle

               BAGNo :=      B#16#1,           //BAG Nr. 1
               ChanNo :=     B#16#1,           //Kanal Nr. 1
               SpindleFNo := B#16#4,           //Spindel Schnittstellen–
                                   //Nummer = 4
               FeedHold :=   m22.0,           //Vorschub Halt Signal
                                   //selbsthaltend
               SpindleHold := db2.dbx151.0);   //Spindel Halt selbsthaltend in
                                   //Meldungs–DB
```

Mit dieser Parametrierung werden die Signale an die 1. BAG, den 1. Kanal und an alle Achsen übertragen. Zusätzlich wird der Spindeloverride in die 4. Achs/ Spindel–Nahtstelle übertragen. Das Vorschub Halt Signal wird an Merker 22.0 und das Spindel Halt Signal an den Datenbaustein DB2, Datenbit 151.0 übergeben.

Rangierung der Achsanwahlen

Um eine flexible Zuordnung der Achsanwahltasten zur jeweiligen Achse oder Spindel zu ermöglichen, ist **kein Umschreiben oder Neuschreiben** des FC 19 erforderlich. Folgender Lösungsvorschlag erfüllt die gewünschte Flexibilität.

1. Vor dem Aufruf des FC 19 wird die Information (VKE) der neudefinierten Achswahltaste auf die Anwahl der über Achsnummer gekennzeichneten Taste gelegt.
2. Nach dem Aufruf des FC 19 wird die Information (VKE) der über die Achsnummer gekennzeichneten LED Information auf die LED der neuen Achswahltaste gelegt und anschließend das VKE der bisherigen Achs–LED gelöscht.

4.24 FC 19: MCP_IFM Übertragung der MSTT–Signale an die Nahtstelle

Beispiel:

Die Spindel ist als 4. Achse definiert und soll über die Achstaste 9 angewählt werden.

AWL–Ausschnitt:

```
u e 5.2;           //Anwahl 9. Achse
= e 4.2;           //auf Anwahl 4. Achse

call fc 19(
                BAGNo :=      b#16#1,
                ChanNo :=     b#16#1,
                SpindleIFNo := b#16#4,
                FeedHold :=   m 30.0,
                SpindleHold := m 30.1);

u a 2.5;           //LED 4. Achse
= a 3.3;           //LED 9. Achse
clr;
= a 2.5;           //LED 4. Achse ausschalten
```


4.25 FC 21: Transfer Datenaustausch PLC–NCK

Funktionsbeschreibung

Mit Aufruf des Bausteins Transfer werden Daten zwischen PLC und NCK entsprechend des angewählten Funktionscodes ausgetauscht. Die Daten werden sofort bei Aufruf des FC 21 übertragen, nicht erst am Zyklusbeginn.

Die Aktivierung des Bausteins erfolgt über das "Enable" – Signal. Der FC 21 wird nur bei "Enable" = "1" durchlaufen.

Deklaration der Funktion AWL–Darstellung

```

VAR_INPUT
    Enable :      BOOL ;
    Funct  :      BYTE ;
    S7Var  :      ANY  ;
    IVar1  :      INT  ;
    IVar2  :      INT  ;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    Error  :      BOOL ;
    ErrCode :     INT  ;
END_VAR

```

Erläuterungen der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion Transfer:

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Enable	E	Bool		1 = FC 21 aktiv
Funct	E	Byte	1 .. 7	1: Synchronaktionen an Kanal 2: Synchronaktionen von Kanal 3: Daten lesen 4: Daten schreiben 5: Steuersignale an Kanal 6, 7: Steuersignale an Achse
S7Var	E	Any	S7–Datenbereich	Abhängig von "Funct"
IVAR1	E	Int	0 ..	Abhängig von "Funct"
IVAR2	E	Int	1 ..	Abhängig von "Funct"
Error	A	Bool		
ErrCode	A	Int		Abhängig von "Funct"

Funktionen

- 1: Signale Synchronaktionen an Kanal:**
2: Signale Synchronaktionen von Kanal:

Synchronaktionen können von PLC verriegelt bzw. freigegeben werden. Der Datenbereich liegt in der Anwender–Nahtstelle DB21 bis DB30.DBB 300..307 (an Kanal) und DBB 308..315 (von Kanal). Der Parameter "S7Var" wird bei dieser Funktion nicht ausgewertet, muß aber mit einem Aktualparameter belegt werden (s. Aufrufbeispiel). Die Daten werden sofort während des FC 21–Durchlaufs an/von NC übergeben.

4.25 FC 21: Transfer Datenaustausch PLC–NCK

Folgende Signale sind relevant:

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Enable	E	Bool		1 = FC 21 aktiv
Funct	E	Byte	1, 2	1: Synchronaktionen an Kanal 2: Synchronaktion von Kanal
S7Var	E	Any	S7–Datenbereich	nicht genutzt
IVAR1	E	Int	1 ..MaxKanal	Kanal–Nummer
Error	A	Bool		
ErrCode	A	Int		1: "Funct" ungültig 10: Kanal–Nr. ungültig

Aufrufbeispiel

```

FUNCTION FC 100: VOID
VAR_TEMP
    myAny:          ANY;
END_VAR
BEGIN
NETWORK
...
// Synchronaktionen mit ID3, ID10 und ID31 deaktivieren im NC – Kanal 1 :
SYAK:              AUF DB21
    SET;
    S DBX300.2;     //ID3
    S DBX301.1;     //ID10
    S DBX303.6;     //ID31
    L B#16#1;
    T MB11;
    SPA TRAN;

// Synchronaktionen von NCK – Kanal:
SYVK:              L B#16#2;
                  T MB11;

TRAN: CALL FC 21 (
                Enable :=      M 10.0,           // wenn True, FC21 aktiv
                Funct :=      MB 11,
                S7Var :=      #myAny,           //nicht genutzt
                IVAR1 :=      1,                //Kanal–Nr
                IVAR2 :=      0,
                Error :=      M 10.1,
                ErrCode :=     MW 12);

...
END_FUNCTION

```

Funktionen**3, 4: Schneller Datenaustausch PLC–NCK****Allgemeines**

Für den schnellen Austausch von Informationen zwischen PLC und NCK existiert ein eigener interner Datenbereich. Die Dimension des internen Datenfeldes ist auf 1024 Bytes festgelegt. Die Zugriffe (Lesen/ Schreiben) von PLC aus erfolgen über FC21. Die Belegung dieses Bereiches (Struktur) muß im NC–Teileprogramm und PLC–Anwenderprogramm identisch vereinbart werden. Vom NC–Teileprogramm kann auf diese Daten mit den Befehlen \$A_DBB[x], \$A_DBW[x], \$A_DBD[x], \$A_DBR[x] zugegriffen werden (siehe Programmieranleitung). Die konkrete Adresse im Datenfeld wird über einen Byte–Offset (0 bis Max.–Größe – 1) im Parameter IVAR1 angegeben. Dabei muß die Ausrichtung entsprechend dem Datenformat gewählt werden, d.h. ein Dword beginnt auf einer 4–Byte–Grenze und ein Word auf einer 2–Byte–Grenze. Bytes können auf einem beliebigen Offset innerhalb des Datenfeldes liegen, Einzelbitzugriffe werden nicht unterstützt und vom FC 21 als Bytezugriff umgesetzt. Die Datentypinformation und Anzahl der Daten wird aus dem über S7Var übergebenen ANY–Parameter entnommen.

Die Datenkonsistenz wird nur für 1– und 2–Byte Zugriffe zuverlässig behandelt. Bei Verwendung größerer Datentypen oder Übertragung von Feldern muß ein Semaphor–Byte im Parameter IVAR2 angegeben werden, über das der FC 21 die Gültigkeit bzw. Konsistenz eines Blockes erkennen kann. Dieses Handling muß auf der NC–Seite, d.h. im Teileprogramm, durch Schreiben bzw. Löschen des Semaphor–Bytes unterstützt werden.

Ein Wert zwischen 0 und 1023 im IVAR2 bezeichnet das Semaphor–Byte

Ein Wert zwischen 0 und 1023 im IVAR2 bezeichnet das Semaphor–Byte. Bei der PLC wird über den FC 21 das Semaphorbyte gelesen und beschrieben. Der PLC Programmierer muß nur für die Bereitstellung einer Semaphor–Variablen sorgen. Bei dem Zugriff von der NC über das Teileprogramm muß der Semaphor–Mechanismus entsprechend dem unten abgebildeten Flußdiagramm über Einzelanweisungen programmiert werden. Die Sequenz muß für Lesen bzw. Schreiben von Variablen unterschiedlich ausgeführt sein.

Es dürfen nur Einzelvariable bzw. ARRAYs direkt durch die Semaphortechnik unterstützt. Eine Übertragung von Strukturen ist in Einzelaufträge zu zerteilen. Hierbei ist für die Datenkonsistenz mit einem eigenen Semaphormechanismus selber zu sorgen.

Datenaustausch mit Semaphor

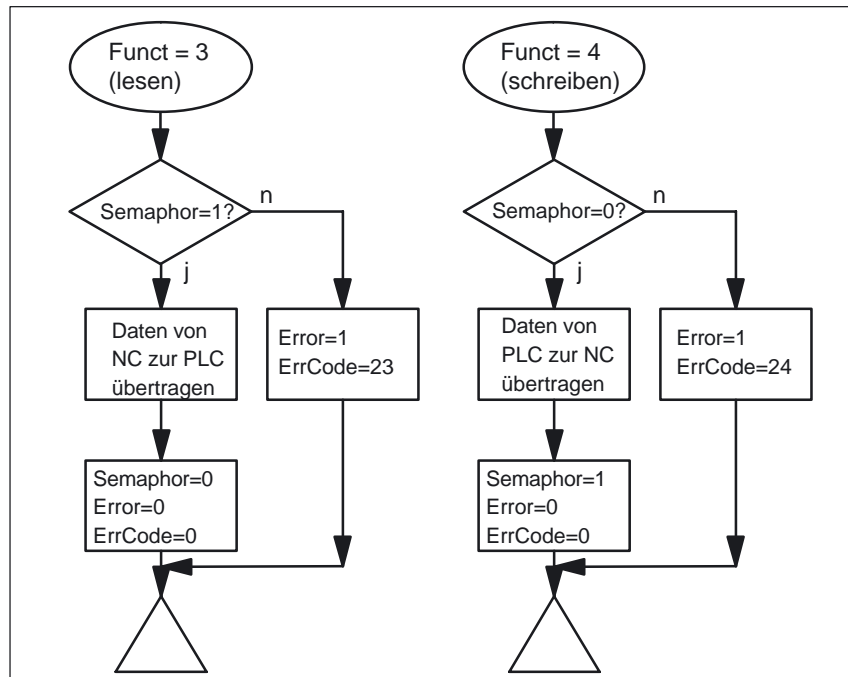


Bild 4-2 Datenaustausch mit Semaphor

Für 1-Byte und 2-Byte-Übertragungen ist ein Semaphor nicht notwendig. Wird IVAR2 = -1 gesetzt, erfolgt die Datenübertragung ohne Semaphor.

Variablen Wertebereiche

\$A_DLB[n] -128 <= x <= 255
 \$A_DLW[n] -32768 <= x <= 65535
 \$A_DLD[n] -2147483648 <= x <= 2147483647

\$A_DBB[n] -128 <= x <= 255
 \$A_DBW[n] -32768 <= x <= 65535
 \$A_DBD[n] -2147483648 <= x <= 2147483647

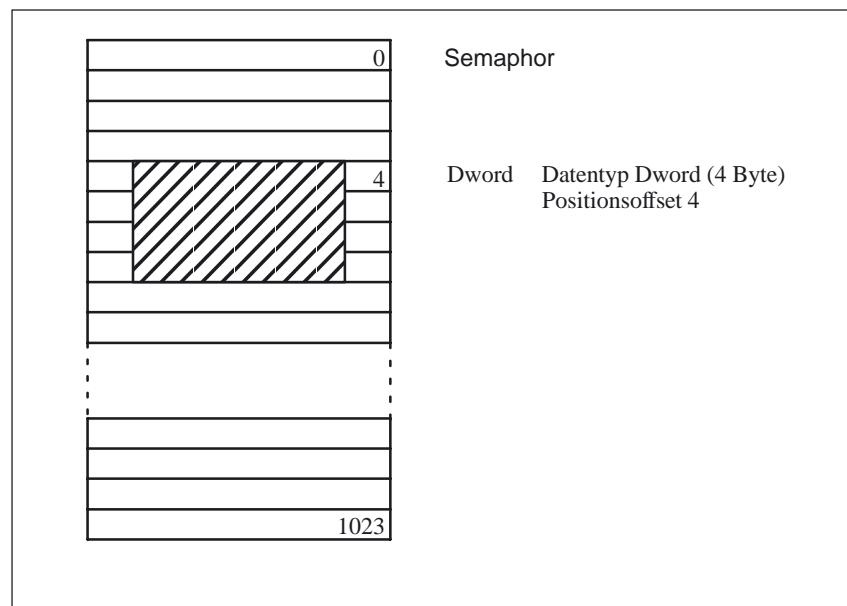
Folgende Signale sind relevant:

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Enable	E	Bool		1 = FC 21 aktiv
Funct	E	Byte	3, 4	3: Daten lesen 4: Daten schreiben
S7Var	E	Any	S7–Datenbereich, außer Lokaldaten	Quell–/Ziel–Datenbereich
IVAR1	E	Int	0..1023	Positionsoffset
IVAR2	E	INt	–1 .. 1023	Semaphor–Byte Transfer ohne Semaphor: –1
Error	A	Bool		
ErrCode	A	Int		20: Ausrichtungsfehler 21: unerlaubter Positionsoffset 22: unerlaubtes Semaphor–Byte 23: keine neue Daten zu lesen 24: kann keine Daten schreiben 25: Lokaldaten bei S7Var parametriert

Aufrufbeispiel

1. Doppelwort vom Positionsoffset 4 mit Semaphor im Byte 0 lesen und im MD 100 speichern:

Datentyp Dword (4 Byte)
Positionsoffset 4



CALL FC 21 (

```

Enable := M 10.0, // wenn True, FC21 aktiv
Funct := B#16#3, //Daten lesen
S7Var := P#M 100.0 DWORD 1,

```

4.25 FC 21: Transfer Datenaustausch PLC–NCK

```

IVAR1 :=      4,
IVAR2 :=      0,
Error :=      M 10.1,
ErrCode :=    MW12);
UN M10.1;      //Enable so lange 1, bis Wert gelesen
R M10.0;
2. Wort vom Positionsoffset 8 ohne Semaphor lesen und im MW 104 speichern:
CALL FC 21 (
    Enable :=   M 10.0,           // wenn True, FC21 aktiv
    Funct :=   B#16#3,          //Daten lesen
    S7Var :=   P#M 104.0 WORD 1,
    IVAR1 :=   8,
    IVAR2 :=   -1,
    Error :=   M 10.1,
    ErrCode := MW12);
    
```

Funktion

5: Steuersignale an Kanal aktualisieren:

Die Funktion 5 dient einer schnellen Übertragung von wichtigen Steuersignalen, zwischen der zyklischen Datenübertragung. Die Datenbytes 6 und 7 der Anwender–Nahtstelle DB21 bis DB30 werden an die NC übertragen. Der Kanal wird im Parameter “IVAR1” angegeben. Hiermit kann z. B. die Vorschubsperr, Einlesesperre außerhalb des PLC Zyklus übertragen werden.

Folgende Signale sind relevant:

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Enable	E	Bool		1 = FC 21 aktiv
Funct	E	Byte	5	5: Steuersignale an Kanal
S7Var	E	Any	S7–Datenbereich	nicht genutzt
IVAR1	E	Int	1..MaxKanal	Kanal – Nummer
Error	A	Bool		
ErrCode	A	Int		1: “Funct” ungültig 10: Kanal – Nr. ungültig

6: Steuersignale an Achsen aktualisieren: (ab SW 5)

Die Funktion 6 dient einer schnellen Übertragung von wichtigen Steuersignalen, zwischen der zyklischen Datenübertragung. Das Datenbyte 2 der Anwender–Nahtstelle DB31 bis DB61 wird an die NC übertragen. Die Übertragung wird für alle aktivierten Achsen vorgenommen. Hiermit kann z.B. die Reglerfreigabe außerhalb des PLC Zyklus übertragen werden.

Folgende Signale sind relevant:

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Enable	E	Bool		1 = FC 21 aktiv
Funct	E	Byte	6	6: Steuersignale an Achsen

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
S7Var	E	Any	S7–Datenbereich	nicht genutzt
IVAR1	E	Int	0	
Error	A	Bool		
ErrCode	A	Int		1: "Funct" ungültig

7: Steuersignale an Achsen aktualisieren: (ab SW 6)

Die Funktion 7 dient einer schnellen Übertragung von wichtigen Steuersignalen, zwischen der zyklischen Datenübertragung. Das Datenbyte 4 der Anwender–Nahtstelle DB31 bis DB61 wird an die NC übertragen. Die Übertragung wird für alle aktivierten Achsen vorgenommen. Hiermit kann z.B. der Vorschubhalt außerhalb des PLC Zyklus übertragen werden.

Folgende Signale sind relevant:

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Enable	E	Bool		1 = FC 21 aktiv
Funct	E	Byte	7	7: Steuersignale an Achsen
S7Var	E	Any	S7–Datenbereich	nicht genutzt
IVAR1	E	Int	0	
Error	A	Bool		
ErrCode	A	Int		1: "Funct" ungültig

4.26 FC 22: TM_DIR Richtungsauswahl für Werkzeugverwaltung

Funktions- beschreibung

Der Baustein TM_DIR liefert den kürzesten Weg für die Positionierung eines Magazins oder eines Revolvers anhand der Ist- und Sollposition.

Solange der Eingang **Start** "1-Signal" besitzt, werden alle Ausgangsparameter zyklisch aktualisiert. Hierbei können in darauffolgenden PLC-Zyklen Veränderungen der Eingangsparameter (z.B. Positionswerte) vorgenommen werden. Bei 0-Pegel des Startsignals sind die Ausgangssignale undefiniert.

Bei Richtungsauswahl mit Sonderpositionierung – Eingang "Offset" > 0 – wird eine neue Sollposition aus Soll-, Sonderposition, sowie der Anzahl Magazinplätze, nach der Formel:

$$\text{Neue Sollpos.} = (\text{Sollpos.} - (\text{Sonderpos.} - 1)) \text{ neg. modulo } \# \text{ Plätze}$$

berechnet. Die neue Sollposition entspricht der Platz-Nr., auf die das Magazin positioniert werden muß, damit die vom Anwender geforderte Sollposition auf der Platz-Nr. der Sonderposition steht. Die Richtungsoptimierung ist sowohl mit als auch ohne Sonderpositionierung aktiv.

Pro Magazin ist der Baustein einmal mit entsprechender Parametrierung aufzurufen.



Warnung

Der Baustein darf nur in Verbindung mit der Werkzeugverwaltung aufgerufen werden bzw. nach dem Einrichten eines Datenbausteins DB 74 wie nachfolgend als Beispiel beschrieben. In diesem Beispiel gibt es zwei Magazine. Das erste Magazin hat 10 Plätze und das zweite hat 12 Plätze. Bei Anpassung an die reale Maschine ist das Datum AnzMag, MagNo[,] zu verändern.

```
DATA_BLOCK DB 74
```

```
STRUCT
```

```
P: ARRAY [1..9] OF DINT;
```

```
w1: WORD;
```

```
AnzMag: BYTE;
```

```
res:BYTE;
```

```
MagNo: array [1..16] of struct //Byte 40
```

```
AnzPlatz:INT;
```

```
res1:BYTE;
```

```
res2:BYTE;
```

```
end_struct;
```

```
end_struct
```

```
BEGIN
```

```
P[4]:=L#320;
```

```
// unbedingt erforderlich !!!
```

```
AnzMag:=b#16#2;
```

```
//Gesamt-Anzahl Magazine = 2
```

```
MagNo[1].AnzPlatz:=10;
```

```
//Anzahl Plätze für Magazin 1 = 10
```

```
MagNo[2].AnzPlatz:=12;
```

```
//Anzahl Plätze für Magazin 2 = 12
```

```
END_DATA_BLOCK
```

Hinweis

Weitere Informationen zur Werkzeugverwaltung (auch in Bezug zur PLC) sind in der Funktionsbeschreibung Werkzeugverwaltung enthalten. Weiterhin stehen noch PI-Dienste für die Werkzeugverwaltung über den FB 4, FC 7 und FC 8 (siehe auch entsprechende Kapitel in dieser Dokumentation) zur Verfügung.

4.26 FC 22: TM_DIR Richtungsauswahl für Werkzeugverwaltung

Deklaration der Funktion**AWL–Darstellung**

```

FUNCTION FC 22 : void
// NAME:          TM_DIR
VAR_INPUT
    MagNo:        INT;
    ReqPos:       INT;
    ActPos:       INT;
    Offset:       BYTE;
    Start:        BOOL;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    Cw:           BOOL;
    Ccw:          BOOL;
    InPos:        BOOL;
    Diff:         INT;
    Error:        BOOL;
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION

```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion TM_DIR.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
MagNo	E	Int	1..	Magazinnummer
ReqPos	E	Int	1..	Sollplatz
ActPos	E	Int	1..	Istplatz
Offset	E	Byte	0..	Offset für Sonderpositionierung
Start	E	Bool		Start der Berechnung
Cw	A	Bool		1 = Magazin im Uhrzeigersinn bewegen
Ccw	A	Bool		1 = Magazin gegen den Uhrzeigersinn bewegen
InPos	A	Bool		1 = Position erreicht
Diff	A	Int	0..	Differenzweg (kürzester Weg)
Error	A	Bool		1 = Fehler

Aufrufbeispiel

```

CALL FC 22(
    MagNo := 2,           //Magazin Nummer
    ReqPos := mw 20,     //Zielposition
    ActPos := mw 22,     //Aktuelle Position
    Offset := b#16#0,    //Offset für Sonderpositionierung
    Start := m 30.4,     //Start–Anstoß
                        //Rückgabeparameter
    Cw := m 30.0,        //Magazin im Uhrzeigersinn
                        //bewegen
    Ccw := m 30.1,      //Magazin gegen Uhrzeigersinn
                        //bewegen
    InPos := m 30.2,    //Magazin in Position
    Diff := mw 32,      //Differenzweg
    Error := m 30.3     //Fehler aufgetreten
);

```

4.27 FC 24: MCP_IFM2 Übertragung der MSTT–Signale an die Nahtstelle

Funktions- beschreibung

Mit dem FC MCP_IFM2 (M–Variante schmale Bedientafelfront) werden

- Betriebsarten,
- Achsanwahlen,
- WKS/MKS Umschaltung,
- Verfahrstasten,
- Overrides bzw. Overridenachbildung

von der Maschinensteuertafel (MSTT) an die entsprechenden Signale der NCK–/PLC–Nahtstelle übertragen. Im Grundprogramm (FC 2) werden weiterhin die Handradanwahlen, Betriebsarten und weitere Bediensignale von der Bedientafelfront (BT) bzw. vom MMC an die NCK–/PLC–Nahtstelle so übertragen, daß bei den Betriebsarten eine wahlweise Anwahl von der MSTT oder von der BT her möglich ist.

Die Übertragung der MMC–Signale an die Nahtstelle kann durch Setzen des Parameters im FB 1 (DB 7) "MMCToIF" auf "FALSE" abgeschaltet werden. Die Ein– und Ausschaltung von "MMCToIF" kann auch im zyklischen Programm durch Setzen oder Rücksetzen (z.B. R gp_par.MMCToIF) erfolgen.

Für **Vorschub–Override**, **Achsfahr–** und **INC–Tasten** gilt abhängig von der aktiven Betriebsart bzw. vom angewählten Koordinatensystem folgendes:

- **Vorschub–Override:**
 - Der Vorschub–Override wird auf die Nahtstelle des angewählten Kanals und auf die Nahtstelle der Achsen transferiert.
 - Die Vorschub–Override–Signale werden zusätzlich zum Nahtstellenbyte "Eilgangkorrektur" (DBB 5) an den NC–Kanal übergeben, wenn das MMC–Signal "Vorschubkorrektur für Eilgang wirksam" gesetzt ist (Ausnahme: Schalterstellung "Null"). Weiterhin wird mit diesem MMC–Signal auch "Eilgangkorrektur wirksam" gesetzt.
- **Maschinenfunktion INC– und Achsfahrtasten:**
 - Bei angewähltem MKS werden die Signale auf die Nahtstelle der angewählten Maschinenachse transferiert.
 - Bei angewähltem WKS werden die Signale auf die Geo–Achs–Nahtstelle des parametrisierten Kanals transferiert.
 - Bei Umschaltung zwischen MKS und WKS erfolgt generell eine Abwahl der bis dahin angewählten Achse.

SW–Stand–abhängiges Verhalten: s. nächste Seite.

Die **Handrad–Anwahlsignale von MMC** werden decodiert und in der zugehörigen (Maschinen–) Achsnahtstelle oder in der Geo–Achs–Nahtstelle des jeweiligen Handrads aktiviert (nur wenn FB 1 Parameter "HWheelMMC := TRUE").

Die Ansteuerung der zugehörigen LED's der Maschinensteuertafel wird aus der Rückmeldung entsprechender Anwahlen abgeleitet.

4.27 FC 24: MCP_IFM2 Übertragung der MSTT–Signale an die

Vorschub– und Spindel–Start/Stop werden nicht an die Nahtstelle übertragen, sondern als Signal "FeedHold" bzw. "SpindleHold" selbsthaltend ausgegeben. Der Anwender kann diese Signale mit weiteren Signalen verknüpfen, die zu Vorschub– oder Spindel–Halt führen sollen (dies kann z.B. über die entsprechenden Eingangssignale des FC 10: AL_MSG erfolgen). Zusätzlich werden die zugehörigen LEDs mit angesteuert.

Die Spindelrichtung (+, –) wird auch nicht direkt geschaltet, sondern als Ausgangsparameter "SpindleDir" zur Verfügung gestellt. Hierüber kann z. B. der FC 18 parametrieren werden. Zusätzlich wird eine Freigabe der Spindel geschaltet über den Parameter "SpindleHold". Eine Möglichkeit, die Spindel direkt zu bewegen, besteht darin, die Spindel über entsprechende Achsanwahl vorzuwählen und über die (Achs–) Richtungstasten zu verfahren.

Bei Ausfall der Maschinensteuertafel werden die Signale, die von dieser kommen, mit Null vorbelegt; ebenso die Ausgangssignale "FeedHold" und "SpindleHold".

In einem PLC–Zyklus sind Mehrfachaufrufe des FC 24 bzw. auch FC 19, FC 25 ab **SW–Stand 4** zulässig. Hierbei steuert der erste Aufruf im Zyklus die LED–Anzeigen an. Weiterhin werden im ersten Aufruf alle Aktionen des parametrieren Bausteins durchgeführt. Bei den weiteren Aufrufen findet nur noch eine reduzierte Bearbeitung von Kanal und BAG–Schnittstelle statt. Die Geometrieachsen werden nur im ersten Aufruf des Bausteins im Zyklus mit Richtungsvorgaben versorgt. Die Einzelsatz–An– / Abwahl wird nur durch den ersten Aufruf im Zyklus beeinflusst.

Die zweite Maschinensteuertafel kann bearbeitet werden, wenn der Parameter BAGNo um B#16#10 erhöht ist. Bei der Parametrierung ist die BAG Nummer in dem unteren Nibble (untere 4 Bits) enthalten.

BAGNo = 0 oder B#16#10 bedeutet keine Bearbeitung der BAG Signale.
ChanNo = 0 bedeutet keine Bearbeitung der Kanal–Signale.

Ab SW–Stand 5 werden die **INC–Anwahlen** des Override–Schalters nur noch in die BAG–Schnittstelle übertragen. Hierdurch ergeben sich Laufzeit–Verbesserungen. Die Aktivierung für diese Vorgabe findet über den DB10.DBX 57.0 durch diesen Baustein einmalig nach Hochlauf statt. Weiterhin können zwei Maschinensteuertafeln parallel durch diesen Baustein bearbeitet werden. Hierbei ist der Aufruf des Bausteins für die 2. Maschinensteuertafel im OB1 Zyklus zeitlich hinter den Aufruf für die 1: MSTT zu setzen. Eine Unterstützung von zwei MSTTs ist in den Maschinensteuertafel–Bausteinen bis zu bestimmten Grenzen vorhanden (nicht unterstützt werden von der Standard–SW Achsnummern 10 bis 31, gegenseitige Verriegelungen der Achsanwahlen bei zwei MSTTs).

Flexible Achskonfiguration

Ab dem Softwarestand 6 ist eine Flexibilität bezüglich der Zuordnung Achsanwahlen bzw. Richtungstasten von Maschinen–Achsnnummern verfügbar. Der Einsatz von 2 Maschinensteuertafeln, die gleichzeitig betrieben werden sollen, wird durch die MSTT Bausteine jetzt besser unterstützt, dabei insbesondere der Anwendungsfall 2 Kanäle, 2 BAGs. Bei den Achs–Tabellen der jeweiligen MSTT ist zu beachten, daß die Achsnummern auch in der parametrieren BAG Nummer des MSTT–Bausteins angegeben sind.

4.27 FC 24: MCP_IFM2 Übertragung der MSTT–Signale an die

Für diese Flexibilität existieren Tabellen für Achsnummern im DB 10. Für die erste Maschinensteuertafel (MSTT) beginnt die Tabelle ab dem Byte 8 (symbolischer Name: MCP1AxisTbl[1..22]) und für die zweite MSTT ab dem Byte 32 (symbolischer Name: MCP2AxisTbl[1..22]). Hier sind die Maschinen-Achsnummern byteweise einzutragen.

Der Eintrag 0 ist in der Achstabelle zulässig. Eine Prüfung auf eine unzulässige Achsnummer findet nicht statt und kann bei Falscheintrag zum PLC Stop führen.

Für den FC 19 kann auch eine Begrenzung der maximal möglichen Achsanwahlen erfolgen. Diese Begrenzung wird im DB10.DBW30 (symbolischer Name: MCP1MaxAxis) bzw. DB10.DBW54 (symbolischer Name: MCP2MaxAxis) für die jeweilige MSTT eingestellt werden. Der voreingestellte Wert ist 0, damit wirkt die konfigurierte maximale Achsanzahl. Die Achsnummern und die Begrenzung können auch dynamisch angepasst werden. Danach muß allerdings eine erneute Achsanwahl bei FC 19 erfolgen.

Während des Fahrens von Achsen über die jeweiligen Richtungstasten darf keine Umschaltung der Achsnummern erfolgen.

Voreingestellt ist der Kompatibilitätsmodus mit den Achsnummern 1 bis 9 für beide MSTT und die Begrenzung auf die konfigurierte Achsanzahl.

Alarme

402401, 402402	Parameter BAGNo im FC 24 unzulässig, Parameter ChanNo im FC 24 unzulässig
Erläuterung	Parametrierte BAG existiert nicht, parametrierter Kanal existiert nicht
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Deklaration der Funktion

```

FUNCTION FC 24: void
//NAME :      MCP_IFM2
VAR_INPUT
    BAGNo :      BYTE;
    ChanNo :     BYTE;
    SpindelFNo : BYTE;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    FeedHold :   BOOL;
    SpindleHold : BOOL;
    SindleDir:   BOOL;
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION

```

4.27 FC 24: MCP_IFM2 Übertragung der MSTT–Signale an die

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion MCP_IFM2.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
BAGNo	E	Byte	0 – b#16#0A und b#16#10 – b#16#1A	BAG–Nr., in die die Betriebsartensignale übertragen werden. BAGNo >= b#16#10 bedeutet Zugriff auf die 2. Maschinensteuertafel.
ChanNo	E	Byte	0 – B#16#0A	Kanal–Nr. für die Kanalsignale.
SpindleFNo	E	Byte	0 – 31 (B#16#1F)	Nummer der Achsschnittstelle, die als Spindel deklariert ist.
FeedHold	A	Bool		Vorschub Halt von MSTT, selbsthaltend
SpindleHold	A	Bool		Spindel Halt von MSTT, selbsthaltend
SpindleDir	A	Bool		Spindel–Drehrichtung 0 entspricht + (links) 1 entspricht – (rechts)

Aufrufbeispiel

```
CALL FC 24( //schmale Maschinensteuertafel–M–Variante
           //Signale an Nahtstelle

           BAGNo := B#16#1, //BAG Nr. 1
           ChanNo := B#16#1, //Kanal Nr. 1
           SpindleFNo := B#16#4, //Spindel Schnittstellen–
                               //Nummer = 4
           FeedHold := m22.0, //Vorschub Halt Signal
                               //selbsthaltend
           SpindleHold := db2.dbx151.0); //Spindel Halt selbsthaltend in
                                         //Meldungs–DB
           SpindleDir:= m22.1); //Rückgabe Spindelrichtung
```

Mit dieser Parametrierung werden die Signale an die 1. BAG, den 1. Kanal und an alle Achsen übertragen. Zusätzlich wird der Spindeloverride in die 4. Achs/Spindel–Nahtstelle übertragen. Das Vorschub Halt Signal wird an Merker 22.0 und das Spindel Halt Signal an den Datenbaustein DB2, Datenbit 151.0 übergeben. Mit der Rückmeldung der Spindelrichtung über den Parameter SpindleDir kann eine Richtungsvorgabe für einen zusätzlich aufzurufenden FC 18 erfolgen.

4.28 FC 25: MCP_IFT Übertragung der MSTT–/BT–Signale an die Nahtstelle

Funktions- beschreibung

Mit dem FC MCP_IFT (T–Variante) werden

- Betriebsarten
- Richtungstasten von vier Achsen
- WKS/MKS–Umschaltung
- Overrides
- Schlüsselschalter

von der Maschinensteuertafel (MSTT) an die entsprechenden Signale der NCK–/PLC–Nahtstelle übertragen. Im Grundprogramm (FC 2) werden weiterhin die Handradanwahlen, Betriebsarten und weitere Bediensignale von der Bedientafelfront (BT) bzw. vom MMC an die NCK–/PLC–Nahtstelle so übertragen, daß bei den Betriebsarten eine wahlweise Anwahl von der MSTT oder von der BT her möglich ist. Die Übertragung der MMC–Signale an die Nahtstelle kann durch den Parameter im FB 1 (DB 7) "MMCToIF" durch den Wert "FALSE" abgeschaltet werden.

Für **Vorschub–Override**, **Achsfahr–** und **INC–Tasten** gilt abhängig von der aktiven Betriebsart bzw. vom angewählten Koordinatensystem folgendes:

- **Vorschub–Override:**
 - Der Vorschub–Override wird auf die Nahtstelle des angewählten Kanals und auf die Nahtstelle der Achsen transferiert.
 - Die Vorschub–Override–Signale werden zusätzlich zum Nahtstellenbyte "Eilgangkorrektur" (DBB 5) an den NC–Kanal übergeben, wenn das MMC–Signal "Vorschubkorrektur für Eilgang wirksam" gesetzt ist (Ausnahme: Schalterstellung "Null"). Weiterhin wird mit diesem MMC Signal auch "Eilgangkorrektur wirksam" gesetzt.
 - **Maschinenfunktion INC– und Achsfahrtasten:**
 - Bei angewähltem MKS werden die Signale auf die Nahtstelle der angewählten Maschinenachse transferiert.
 - Bei angewähltem WKS werden die Signale auf die Geo–Achs–Nahtstelle des parametrisierten Kanals transferiert.
- SW–Stand–abhängiges Verhalten: s. nächste Seite.

Die **Handrad–Anwahlsignale von MMC** werden decodiert und in der zugehörigen (Maschinen–) Achsnahtstelle oder in der Geo–Achs–Nahtstelle des jeweiligen Handrads aktiviert (nur wenn im FB1 der Parameter "HWheelMMC := TRUE" ist).

Die Ansteuerung der zugehörigen LED's der Maschinensteuertafel wird aus der Rückmeldung entsprechender Anwahlen abgeleitet.

Vorschub– und Spindel–Start/Stop werden nicht an die Nahtstelle übertragen, sondern als Signal "FeedHold" bzw. "SpindleHold" selbsthaltend ausgegeben. Der Anwender kann diese Signale mit weiteren Signalen verknüpfen, die zu Vorschub– oder Spindel–Halt führen sollen (dies kann z.B. über die entsprechenden Eingangssignale des FC 10: AL_MSG erfolgen). Zusätzlich werden die zugehörigen LEDs mit angesteuert.

Bei Ausfall der Maschinensteuertafel werden die Signale, die von dieser kommen, mit Null vorbesetzt.

4.28 FC 25: MCP_IFT Übertragung der MSTT-/BT-Signale an die Nahtstelle

In einem PLC-Zyklus sind Mehrfachaufrufe des FC 25 bzw. auch FC 19 ab **SW-Stand 4** zulässig. Hierbei steuert der erste Aufruf im Zyklus die LED-Anzeigen an. Weiterhin werden im ersten Aufruf alle Aktionen des parametrisierten Bausteins durchgeführt. Bei den weiteren Aufrufen findet nur noch eine reduzierte Bearbeitung von Kanal und BAG-Schnittstelle statt. Die Geometrieachsen werden nur im ersten Aufruf des Bausteins im Zyklus mit Richtungsvorgaben versorgt.

Die Einzelsatz-An-/Abwahl wird nur durch den ersten Zyklus beeinflusst.

Die zweite Maschinensteuertafel kann bearbeitet werden, wenn der Parameter BAGNo um B#16#10 erhöht ist. Bei der Parametrierung ist die BAG Nummer in dem unteren Nibble (untere 4 Bits) enthalten.

BAGNo = 0 oder B#16#10 bedeutet keine Bearbeitung der BAG Signale.

ChanNo = 0 bedeutet keine Bearbeitung der Kanal-Signale.

Ab SW-Stand 5 werden die **INC-Anwahlen** des Override-Schalters nur noch in die BAG-Schnittstelle übertragen. Hierdurch ergeben sich Laufzeit-Verbesserungen. Die Aktivierung für diese Vorgabe findet über den DB10.DBX 57.0 durch diesen Baustein einmalig nach Hochlauf statt. Weiterhin können zwei Maschinensteuertafeln parallel durch diesen Baustein bearbeitet werden. Eine Unterstützung von zwei MSTTs ist in den Maschinensteuertafel-Bausteinen bis zu bestimmten Grenzen vorhanden (nicht unterstützt werden von der Standard-SW Achsnummern 10 bis 31, gegenseitige Verriegelungen der Achsanwahlen bei zwei MSTTs).

Flexible Achskonfiguration

Ab dem Softwarestand 6 ist eine Flexibilität bezüglich der Zuordnung Achsanwahlen bzw. Richtungstasten von Maschinen-Achsnummern verfügbar.

Der Einsatz von 2 Maschinensteuertafeln, die gleichzeitig betrieben werden sollen, wird durch die MSTT Bausteine jetzt besser unterstützt, dabei insbesondere der Anwendungsfall 2 Kanäle, 2 BAGs. Hierbei ist der Aufruf des Bausteins für die 2. Maschinensteuertafel im OB1 Zyklus zeitlich hinter den Aufruf für die 1. MSTT zu setzen. Bei den Achs-Tabellen der jeweiligen MSTT ist zu beachten, daß die Achsnummern auch in der parametrisierten BAG Nummer des MSTT-Bausteins angegeben sind.

Für diese Flexibilität existieren Tabellen für Achsnummern im DB 10. Für die erste Maschinensteuertafel (MSTT) beginnt die Tabelle ab dem Byte 8 (symbolischer Name: MCP1AxisTbl[1..22]) und für die zweite MSTT ab dem Byte 32 (symbolischer Name: MCP2AxisTbl[1..22]). Hier sind die Maschinen-Achsnummern byteweise einzutragen.

Der Eintrag 0 ist in der Achstabelle zulässig. Eine Prüfung auf eine unzulässige Achsnummer findet nicht statt und kann bei Falscheintrag zum PLC Stop führen.

Für den FC 19 kann auch eine Begrenzung der maximal möglichen Achsanwahlen erfolgen. Diese Begrenzung wird im DB10.DBW30 (symbolischer Name: MCP1MaxAxis) bzw. DB10.DBW54 (symbolischer Name: MCP2MaxAxis) für die jeweilige MSTT eingestellt werden. Der voreingestellte Wert ist 0, damit wirkt die konfigurierte maximale Achsanzahl. Die Achsnummern und die Begrenzung können auch dynamisch angepasst werden. Danach muß allerdings eine erneute Achsanwahl bei FC 19 erfolgen.

Während des Fahrens von Achsen über die jeweiligen Richtungstasten darf keine Umschaltung der Achsnummern erfolgen.

Voreingestellt ist der Kompatibilitätsmodus mit den Achsnummern 1 bis 9 für beide MSTT und die Begrenzung auf die konfigurierte Achsanzahl.

Alarme

402501, 402502	Parameter BAGNo im FC 25 unzulässig, Parameter ChanNo im FC 25 unzulässig
Erläuterung	Parametrierte BAG existiert nicht, parametrierter Kanal existiert nicht
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Deklaration der Funktion

```

FUNCTION FC 25: void
//NAME :      MCP_IFT
VAR_INPUT
    BAGNo :      BYTE;
    ChanNo :     BYTE;
    SpindleFNo : BYTE;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    FeedHold :   BOOL;
    SpindleHold : BOOL;
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION
    
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion MCP_IFT.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
BAGNo	E	Byte	0 – b#16#0A und b#16#10 – b#16#1A	BAG–Nr., in die die Betriebsartensignale übertragen werden. BAGNo >= b#16#10 bedeutet Zugriff auf die 2. Maschinensteuer- ertafel.
ChanNo	E	Byte	0 – B#16#0A	Kanal–Nr. für die Kanalsignale.
SpindleFNo	E	Byte	0 – 31 (B#16#1F)	Nummer der Achsschnittstelle, die als Spindel deklariert ist.
FeedHold	A	Bool		Vorschub Halt von MSTT, selbsthaltend
SpindleHold	A	Bool		Spindel Halt von MSTT, selbsthaltend

Aufrufbeispiel

```

CALL FC 25(      //Maschinensteuer-  
                //Signale an Nahtstelle
    
```


4.28 FC 25: MCP_IFT Übertragung der MSTT-/BT-Signale an die Nahtstelle

```
BAGNo :=      B#16#1,      //BAG Nr. 1
ChanNo :=     B#16#1,      //Kanal Nr. 1
SpindleIFNo := B#16#4,     //Spindel Schnittstellen-
//Nummer = 4
FeedHold :=   m22.0,      //Vorschub Halt Signal
//selbthaltend
SpindleHold := db2.dbx151.0); //Spindel Halt selbthaltend in
//Meldungs-DB
```

Mit dieser Parametrierung werden die Signale an die 1. BAG, den 1. Kanal und an alle Achsen übertragen. Zusätzlich wird der Spindeloverride in die 4. Achs/Spindel-Nahtstelle übertragen. Das Vorschub Halt Signal wird an Merker 22.0 und das Spindel Halt Signal an den Datenbaustein DB2, Datenbit 151.0 übergeben.

4.29 FC 26: HPU_MCP Übertragung der PHG / HT6–Signale an die Nahtstelle

Funktionsbeschreibung

Mit dem FC HPU_MCP (Maschinensteuertafel–Signale des Programmierhandgerätes) werden:

- Betriebsarten
- WKS/MKS Umschaltung,
- Verfahrtasten und
- Override

von der Maschinensteuertafel (MSTT) an die entsprechenden Signale der NCK–/PLC–Nahtstelle übertragen. Im Grundprogramm (FC 2) werden weiterhin die Handradanwahlen, Betriebsarten und weitere Bediensignale von der Bedientafelfront (BT) bzw. vom MMC an die NCK–/PLC–Nahtstelle so übertragen, daß bei den Betriebsarten eine wahlweise Anwahl von der MSTT oder von der BT her möglich ist.

Die Übertragung der MMC–Signale an die Nahtstelle kann durch Setzen des Parameters im FB 1 (DB 7) "MMCToIF" auf "FALSE" abgeschaltet werden.

Für **Vorschub–Override**, **Achsfahr–** und **INC–Tasten** gelten abhängig von der aktiven Betriebsart bzw. vom angewählten Koordinatensystem folgende Festlegungen:

Vorschub–Override:

- Der Vorschub–Override wird auf die Nahtstelle des angewählten Kanals und auf die Nahtstelle der Achsen transferiert.
- Die Vorschub–Override–Signale werden zusätzlich zum Nahtstellenbyte "Eilgangkorrektur" (DBB 5) an den NC–Kanal übergeben, wenn das MMC–Signal "Vorschubkorrektur für Eilgang wirksam" gesetzt ist (Ausnahme: Schalterstellung "Null"). Weiterhin wird mit diesem MMC Signal auch "Eilgangkorrektur wirksam" gesetzt.

Maschinenfunktion INC– und Achsfahrtasten:

- Bei angewähltem MKS werden die Signale auf die Nahtstelle der angewählten Maschinenachse transferiert (Für 6 Achsen).
- Bei angewähltem WKS werden die Signale der ersten drei Achsen auf die Geo–Achse–Nahtstelle des parametrisierten Kanals transferiert. Die restlichen drei Achsen werden auf die Nahtstelle der angewählten Maschinenachse transferiert

SW–Stand–abhängiges Verhalten: s. nächste Seite.

Die **Handrad–Anwahlsignale von MMC** werden decodiert und in der zugehörigen (Maschinen–) Achsnahtstelle oder in der Geo–Achse–Nahtstelle des jeweiligen Handrads aktiviert (nur wenn FB 1 Parameter "HWheelMMC := TRUE").

Die Ansteuerung der zugehörigen LEDs der Maschinensteuertafel wird aus der Rückmeldung entsprechender Anwahlen abgeleitet.

Vorschub– und Spindel–Start/Stop werden nicht an die Nahtstelle übertragen, sondern als Signal "FeedHold" bzw. "SpindleHold" selbsthaltend ausgegeben. Der Anwender kann diese Signale mit weiteren Signalen verknüpfen, die zu Vorschub– oder Spindel–Halt führen sollen (dies kann z.B. über die entsprechenden Eingangssignale des FC 10: AL_MSG erfolgen). Zusätzlich werden die zugehörigen LEDs mit angesteuert.

Bei Ausfall der MSTT werden die Signale, die von dieser kommen, mit Null vorbesetzt.

In einem PLC–Zyklus sind Mehrfachaufrufe des FC 19 bzw. auch FC 25 ab **SW–Stand 4** zulässig. Hierbei steuert der erste Aufruf im Zyklus die LED–Anzeigen an. Weiterhin werden im ersten Aufruf alle Aktionen des parametrisierten Bausteins durchgeführt. Bei den weiteren Aufrufen findet nur noch eine reduzierte Bearbeitung von Kanal und BAG–Schnittstelle statt. Die Geometrieachsen werden nur im ersten Aufruf des Bausteins im Zyklus mit Richtungsvorgaben versorgt.

Die zweite Maschinensteuertafel kann bearbeitet werden, wenn der Parameter BAGNo um B#16#10 erhöht ist. Bei der Parametrierung ist die BAG Nummer in dem unteren Nibble (untere 4 Bits) enthalten.

BAGNo = 0 oder B#16#10 bedeutet keine Bearbeitung der BAG Signale.

ChanNo = 0 bedeutet keine Bearbeitung der Kanal–Signale.

Ab **SW–Stand 5** werden die **INC–Anwahlen** des Override–Schalters nur noch in die BAG–Schnittstelle übertragen. Hierdurch ergeben sich Laufzeit–Verbesserungen. Die Aktivierung für diese Vorgabe findet über den DB10.DBX 57.0 durch diesen Baustein einmalig nach Hochlauf statt. Weiterhin können zwei MSTTs parallel durch diesen Baustein bearbeitet werden. Hierbei ist der Aufruf des Bausteins für die 2. Maschinensteuertafel im OB1 Zyklus zeitlich hinter den Aufruf für die 1: MSTT zu setzen. Eine Unterstützung von zwei MSTTs ist in den Maschinensteuertafel–Bausteinen bis zu bestimmten Grenzen vorhanden (nicht unterstützt werden von der Standard–SW Achsnummern 10 bis 31, gegenseitige Verriegelungen der Achsanwahlen bei zwei MSTTs).

Flexible Achskonfiguration

Ab dem Softwarestand 6 ist eine Flexibilität bezüglich der Zuordnung Achsanwahlen bzw. Richtungstasten von Maschinen–Achsnnummern verfügbar. Der Einsatz von 2 Maschinensteuertafeln, die gleichzeitig betrieben werden sollen, wird durch die MSTT Bausteine jetzt besser unterstützt, dabei insbesondere der Anwendungsfall 2 Kanäle, 2 BAGs. Bei den Achs–Tabellen der jeweiligen MSTT ist zu beachten, daß die Achsnummern auch in der parametrisierten BAG Nummer des MSTT–Bausteins angegeben sind.

4.29 FC 26: HPU_MCP Übertragung der PHG / HT6–Signale

Für diese Flexibilität existieren Tabellen für Achsnummern im DB 10. Für die erste Maschinensteuertafel (MSTT) beginnt die Tabelle ab dem Byte 8 (symbolischer Name: MCP1AxisTbl[1..22]) und für die zweite MSTT ab dem Byte 32 (symbolischer Name: MCP2AxisTbl[1..22]). Hier sind die Maschinen-Achsnummern byteweise einzutragen.

Der Eintrag 0 ist in der Achstabelle zulässig. Eine Prüfung auf eine unzulässige Achsnummer findet nicht statt und kann bei Falscheintrag zum PLC Stop führen.

Für den FC 19 kann auch eine Begrenzung der maximal möglichen Achsanwahlen erfolgen. Diese Begrenzung wird im DB10.DBW30 (symbolischer Name: MCP1MaxAxis) bzw. DB10.DBW54 (symbolischer Name: MCP2MaxAxis) für die jeweilige MSTT eingestellt werden. Der voreingestellte Wert ist 0, damit wirkt die konfigurierte maximale Achsanzahl. Die Achsnummern und die Begrenzung können auch dynamisch angepasst werden. Danach muß allerdings eine erneute Achsanwahl bei FC 19 erfolgen.

Während des Fahrens von Achsen über die jeweiligen Richtungstasten darf keine Umschaltung der Achsnummern erfolgen.

Voreingestellt ist der Kompatibilitätsmodus mit den Achsnummern 1 bis 9 für beide MSTT und die Begrenzung auf die konfigurierte Achsanzahl.

Alarmer

402601, 402602	Parameter BAGNo im FC 26 unzulässig, Parameter ChanNo im FC 26 unzulässig
Erläuterung	Parametrierte BAG existiert nicht, parametrierter Kanal existiert nicht.
Reaktion	Alarmanzeige und PLC–STOP
Abhilfe	Parameter richtig einstellen
Fortsetzung	nach Neustart

Deklaration der Funktion

```

FUNCTION FC 26: void
//NAME :      HPU_MCP
VAR_INPUT
    BAGNo :      BYTE;
    ChanNo :     BYTE;
END_VAR

BEGIN
END_FUNCTION

```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion HPU_MCP.

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
BAGNo	E	Byte	0 – b#16#0A und b#16#10 – b#16#1A	BAG–Nr., in die die Betriebsartensignale übertragen werden. BAGNo >= b#16#10 bedeutet Zugriff auf die 2. Maschinensteuertafel.
ChanNo	E	Byte	0 – B#16#0A	Kanal–Nr. für die Kanalsignale.

Anwahlsignale der MSTT auf die Anwender–Nahtstelle**Betriebsarten und
Maschinen–
funktionen**

Quelle: MSTT–Taster	Ziel:Nahtstellen–DB (Parameter BAGNo) Darstellung für BAG 1
AUTOMATIC	DB11.DBX0.0
MDA	DB11.DBX0.1
JOG	DB11.DBX0.2
REPOS	DB11.DBX1.1
REF	DB11.DBX1.2
TEACH_IN	DB11.DBX1.0
INC 1 ... 10 000, INC Var. (ab SW 5)	DB11.DBB2, Bit 0 bis 5

bis SW 4

Quelle: MSTT– Taster	Ziel: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB13, Bit 0 bis 5
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB17, Bit 0 bis 5
INC 1 ... 10 000, INC Var.	DB21, ... DBB21, Bit 0 bis 5

Quelle: MSTT– Taster	Ziel: Nahtstellen–DB (6 Achs–DBs)
INC 1 ... 10 000, INC Var. (bis SW 4)	DB31, ... DBB5, Bit 0 bis Bit 5

**Richtungstasten
Eilgang–
überlagerung**

Die Übertragung ist abhängig von der angewählten Achse. Für nicht angewählte Achsen werden die zugehörigen Nahtstellen–Bits gelöscht.

Quelle: MSTT–Taster	Ziel: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
Richtungstaste +	DB21, ... DBX12.7
Richtungstaste –	DB21, ... DBX12.6
Eilgangüberlagerung	DB21, ... DBX12.5
Richtungstaste +	DB21, ... DBX16.7
Richtungstaste –	DB21, ... DBX16.6
Eilgangüberlagerung	DB21, ... DBX16.5
Richtungstaste +	DB21, ... DBX20.7
Richtungstaste –	DB21, ... DBX20.6
Eilgangüberlagerung	DB21, ... DBX20.5

Quelle: MSTT–Taster	Ziel: Nahtstellen–DB (6 zugeordnete Achs–DBs)
Richtungstaste +	DB31, ... DBX4.7
Richtungstaste –	DB31, ... DBX4.6
Eilgangüberlagerung	DB31, ... DBX4.5

Override

Quelle: MSTT–Einstellung	Ziel: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
Vorschuboverride	DB21, ... DBB4

Quelle: MSTT–Einstellung	Ziel: Nahtstellen–DB (6 zugeordnete Achs–DBs)
Vorschuboverride	DB31, ... DBB0
Spindeloverride	DB31, ... DBB19 (Parameter SpindelIFNo)

Kanalsignale

Quelle: MSTT–Tasten	Ziel: Nahtstellen–DB (Parameter ChanNo)
NC–Start	DB21, ... DBX7.1
NC–Stop	DB21, ... DBX7.3
Reset	DB21, ... DBX7.7
Einzelatz	DB21, ... DBX0.4

Rückmeldungen der Anwender–Nahtstelle zur Ansteuerung von Anzeigen

Betriebsarten und Maschinen–funktionen

Tabelle 4-31 Betriebsarten und Maschinenfunktionen

Ziel: MSTT Ausgang	Quelle: Nahtstellen–DB (Parameter BAGNo) Darstellung für BAG 1
AUTOMATIC	DB11, ... DBX6.0
MDA	DB11, ... DBX6.1
JOG	DB11, ... DBX6.2
REPOS	DB11, ... DBX7.1
REF	DB11, ... DBX7.2
TEACH IN	DB11, ... DBX7.0

WKS/MKS–Ausgang werden durch Betätigen der Taste angesteuert.

Aufrufbeispiel

```
CALL FC 26( //Maschinensteuertafel des PHG / HT6
           //Signale an Nahtstelle
           BAGNo := B#16#1, //BAG Nr. 1
           ChanNo := B#16#1); //Kanal Nr. 1
```

Mit dieser Parametrierung werden die Signale von der ersten parametrisierten Maschinensteuertafel an die 1. BAG, den 1. Kanal und an alle Achsen übertragen.

4.30 FC 19, FC 24, FC 25, FC 26 Beschreibung Quellcode

Aufgabe	Maschinensteuertafel an Anwendernahtstelle (FC 19 M–Variante, FC 24 schmale Variante, FC 25 T–Variante, FC 26 PHG / HT6Variante).
Zugehörige Bausteine	DB 7 (Bis SW–Stand 3 war dies DB 5), Anzahl BAG, Kanäle, Achsen DB 7, Pointer der Maschinensteuertafeln, DB 8, Ablage für den nächsten Zyklus FC 20, Ausgabe von Fehlermeldungen
Verwendete Ressourcen	keine
Allgemeines	Die Bausteine FC 19 (M–Version), FC 24 (schmale Version), FC 25 (T–Version) und FC 26 (PHG / HT6–Version) übertragen die Maschinensteuertafel von und zur Anwendernahtstelle. In der Eingangsparametrierung wird durch "BAGNo" die BAG ausgewählt, die von dem Baustein bearbeitet wird. Über den Parameter "BAGNo" wird auch die Nummer der Maschinensteuertafel selektiert. Bei dem Parameter "ChanNo" wird der Kanal ausgewählt, der bearbeitet wird. Der Parameter "SpindleIFNo" definiert die Achs–Nahtstelle der Spindel. Der Spindeloverride wird auf diese Spindelnahtstelle transferiert. Bei den Parametern werden Abprüfungen bezüglich Falschparametrierung vorgenommen. Die Ausgangsparameter "FeedHold" und "SpindleHold" werden aus den 4 Tasten Vorschub/Spindel–Sperrung, Vorschub/Spindel–Freigabe gebildet und mit "logisch 1" bei Sperre zurückgeliefert. Informationen für den nächsten Zyklus werden abhängig von der Maschinensteuertafel–Nummer im DB8, Byte 0 bis 3 bzw. Byte 62 bis 65 abgespeichert. Diese Informationen sind Flankenmerker, Vorschubwert und angewählte Achsnummer. Die Bausteine werden mit Nutzdaten durch die Pointer–Parameter im DB 7 MCP1In und MCP1Out (MCP2In und MCP2Out) versorgt. Die Pointer werden indirekt über einen weiteren Zeiger aus dem VAR Teil des DB7 adressiert um die Absolutadressierung zu vermeiden. Dieser zusätzliche Zeiger ist im FB1 symbolisch ermittelt worden.
Baustein–beschreibung	Alle 4 Bausteine sind ähnlich strukturiert aufgebaut. Die Bausteine sind gegliedert für die einzelnen Teilaufgaben. Im Netzwerk Eingang werden verschiedene Parameter in lokale Variablen kopiert. Hierbei werden auch die Maschinensteuersignale (Nutzdaten Ein– / Ausgangsbereich) umkopiert über die verschiedenen Zeiger im DB 7 (gp_par). Mit diesen lokalen Variablen wird aus Effizienzgründen im Baustein gearbeitet. Für den Anlauf werden einige Werte initialisiert. Im Netzwerk Global_ein wird die MKS/WKS Umschaltung mit Flankenauswertung, Achsanwahlen, Richtungstasten und Eilgangüberlagerung ermittelt für die weitere Bearbeitung im Baustein. In diesem Programmteil sollten Anwenderspezifische Veränderungen stattfinden. Die Anwenderspezifischen Veränderungen dürften sich hauptsächlich an den Achsanwahlen orientieren.

Im Netzwerk NC werden nur die Schlüsselschalter–Informationen kopiert.

Das Netzwerk BAG transferiert die Betriebsarten der Taster als dynamische Signale zum NCK. Bei BAG–Nummer 0 wird dieses Netzwerk nicht bearbeitet. Bei einer zu großen Nummer wird eine Meldung 401901 bzw. 402501 abgesetzt und in Stop geschaltet.

Im Netzwerk Kanal werden Anwahlen für INCREMENT der GEO–Achsen von den Tastern dynamisch an die Nahtstelle aller GEO–Achsen übergeben (bis Software 4). Die Funktionen NC–Start, Stop, Reset und Einzelsatz werden mit entsprechenden Rückmeldungen aktiviert. Die Richtungstasten der GEO–Achsen werden bei entsprechender Vorwahl versorgt, anderenfalls entsorgt. Bei Kanal–Nummer 0 wird dieses Netzwerk nicht bearbeitet. Bei einer zu großen Nummer wird eine Meldung 401902 bzw. 402502 abgesetzt und in Stop geschaltet.

Das Netzwerk Spindel überträgt den Spindeloverride in die über SpindleIFNo parametrisierte Nahtstelle.

Das Netzwerk Achsen überträgt den Vorschuboverride auf die angewählte Achsnahtstelle. Die Richtungstasten sind der angewählten Achse/Spindel zugeordnet. Bei einer vorher angewählte Achse wird die Richtungsinformation auf 0 gesetzt. Die INC Rückmeldung der angewählten Achse wird zur Anzeige gebracht.

Im Netzwerk Global_ aus werden die Ausgangsparameter aufbereitet und die LED–Signale der INC–Maschinenfunktion gebildet.

Das Netzwerk Ausgang überträgt die Ausgangssignale der Maschinensteuertafel vom Abbild der VAR_TEMP auf die logische Adresse. Weiterhin werden die Daten für den nächsten Zyklus gerettet.

Erweiterung Achsanwahl

Im Netzwerk Global_Ein ist für mehr als 9 Achsen einzugreifen. Falls hier weitere Tasten und LED der Maschinensteuertafel verwendet werden, sind folgende Maßnahmen zu treffen:

1. Der Befehl UD DW#16#Wert löscht alle definierten LEDs für Achsanwahlen. Derzeit werden mit der Bitmaske genau die 9 Achsanwahl–LED bearbeitet.
2. Der Befehl UW W#16# mit dem Kommentar "Maskieren aller Achsanwahl Tasten" prüft ob eine neue Richtungsanwahl erfolgte. Hier muß die Bitleiste angepaßt werden.
3. Die Sprungleiste (SPL) ist mit neuen Sprungmarken zu erweitern. Die neuen Sprungmarken sind vor der Marke m009 einzufügen in abwärtszählender Reihenfolge. Bei den neuen Sprungmarken sind Anwahlinformationen, wie bei Marke m009, m008 dargestellt, zu erweitern.



Signal–/Datenbeschreibungen

5

5.1 Nahtstellensignale NCK/PLC, MMC/PLC, MSTT/PLC

Allgemeines

Die Nahtstellensignale NCK/PLC, MMC/PLC und MSTT/PLC sind im Listenhandbuch

Literatur: /LIS/, Listen

für SINUMERIK 840D, aufgelistet mit Verweisen auf die jeweilige Funktionsbeschreibung, in denen die Signale beschrieben sind. Die NCK–Signale, die vom Grundprogramm ausgewertet und aufbereitet zur Anwendernahtstelle übergeben werden, sind in den folgenden Kapiteln aufgeführt.

5.2 Dekodierte M–Signale

Allgemeines

Die dekodierten M–Signale werden für NC–Kanal 1 im DB21 und für NC–Kanal 2 im DB22 usw. in die unten aufgeführten Datenbits eingetragen. Die Signaldauer beträgt 1 PLC–Zykluszeit.

Durch Auswertung der Signale durch den Anwender kann auf einfache Weise das für jede M–Gruppe aktive Signal abgeleitet werden.

Hinweis

Es werden keine M–Funktionen ausdekodiert für Spindel (M3, M4, M5, M70).

Adresse in DB21/22	Variable	Typ	Initial-Wert	Kommentar
DBX 194.0 ... 7	M_Fkt_M0 ... M7	Bool		M–Signale M0 ... M7
DBX 195.0 ... 7	M_Fkt_M8 ... M15	Bool		M–Signale M8 ... M15
DBX 196.0 ... 7	M_Fkt_M16 ... M23	Bool		M–Signale M16 ... M23
DBX 197.0 ... 7	M_Fkt_M24 ... M31	Bool		M–Signale M24 ... M31
DBX 198.0 ... 7	M_Fkt_M32 ... M39	Bool		M–Signale M32 ... M39
DBX 199.0 ... 7	M_Fkt_M40 ... M47	Bool		M–Signale M40 ... M47
DBX 200.0 ... 7	M_Fkt_M48 ... M55	Bool		M–Signale M48 ... M55
DBX 201.0 ... 7	M_Fkt_M56 ... M63	Bool		M–Signale M56 ... M63
DBX 202.0 ... 7	M_Fkt_M64 ... M71	Bool		M–Signale M64 ... M71

5.3 G–Funktionen

Adresse in DB21/22	Variable	Typ	Ini-tial-Wert	Kommentar
DBX 203.0 ... 7	M_Fkt_M72 ... M79	Bool		M–Signale M72 ... M79
DBX 204.0 ... 7	M_Fkt_M80 ... M87	Bool		M–Signale M80 ... M87
DBX 205.0 ... 7	M_Fkt_M88 ... M95	Bool		M–Signale M88 ... M95
DBX 206.0 ...3	M_Fkt_M96 ... M99	Bool		M–Signale M96 ... M99

Hinweis

Das Eintreffen eines M02/M30 als Hilfsfunktionsausgabe sagt nicht aus, daß das Teileprogramm beendet ist. Um diesen Zustand sicher festzustellen, muß das Signal DB 21... DBB33.5: M02/M30 aktiv abgefragt werden. Der Kanalzustand muß RESET sein. Die Hilfsfunktionsausgabe könnte aus einem asynchronen Unterprogramm (ASUP) oder einer Synchronaktion stammen und hat in diesen Fällen nichts mit dem tatsächlichen Teileprogrammende zu tun.

5.3 G–Funktionen

Allgemeines

Die G–Funktionen werden für NC–Kanal 1 in DB 21 und für NC–Kanal 2 in DB 22 usw. eingetragen. Die Bedeutung der in die Datenbytes eingetragenen Werte (8 Bit–Integer) ist in der Programmieranleitung Kapitel 12.3 aufgeführt.

Nach Netz–Ein wird in der Anwendernahtstelle für alle G–Gruppen der Wert Null vorgegeben (d.h. aktive G–Gruppe undefiniert).

Nach NC–Programm–Ende oder NC–Programm–Abbruch bleibt der jeweils letzte Zustand der Gruppen erhalten.

Bis SW 3.1: Nach NC–Programm–Start werden die Werte der ersten 8 G–Gruppen entsprechend der über Maschinendaten festgelegten Grundstellung sowie der im NC–Programm aufgeführten Werte überschrieben.

Ab SW 3.2: Nach NC–Programm–Start werden die Werte der im MD 22510 angegebenen 8 G–Gruppen entsprechend der über Maschinendaten festgelegten Grundstellung sowie der im NC–Programm aufgeführten Werte überschrieben.

Adresse in DB21/22	Variable	Typ	Ini-tial-Wert	Kommentar
DBB 208	G_FKT_GR_1	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 1
DBB 209	G_FKT_GR_2	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 2
DBB 210	G_FKT_GR_3	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 3
DBB 211	G_FKT_GR_4	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 4
DBB 212	G_FKT_GR_5	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 5
DBB 213	G_FKT_GR_6	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 6
DBB 214	G_FKT_GR_7	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 7
DBB 215	G_FKT_GR_8	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 8
DBB 216	G_FKT_GR_9	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 9
DBB 217	G_FKT_GR_10	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 10

Adresse in DB21/22	Variable	Typ	Initial-Wert	Kommentar
DBB 218	G_FKT_GR_11	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 11
DBB 219	G_FKT_GR_12	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 12
DBB 220	G_FKT_GR_13	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 13
DBB 221	G_FKT_GR_14	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 14
DBB 222	G_FKT_GR_15	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 15
DBB 223	G_FKT_GR_16	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 16
DBB 224	G_FKT_GR_17	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 17
DBB 225	G_FKT_GR_18	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 18
DBB 226	G_FKT_GR_19	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 19
DBB 227	G_FKT_GR_20	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 20
DBB 228	G_FKT_GR_21	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 21
DBB 229	G_FKT_GR_22	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 22
DBB 230	G_FKT_GR_23	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 23
DBB 231	G_FKT_GR_24	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 24
DBB 232	G_FKT_GR_25	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 25
DBB 233	G_FKT_GR_26	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 26
DBB 234	G_FKT_GR_27	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 27
DBB 235	G_FKT_GR_28	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 28
DBB 236	G_FKT_GR_29	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 29
DBB 237	G_FKT_GR_30	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 30
DBB 238	G_FKT_GR_31	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 31
DBB 239	G_FKT_GR_32	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 32
DBB 240	G_FKT_GR_33	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 33
DBB 241	G_FKT_GR_34	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 34
DBB 242	G_FKT_GR_35	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 35
DBB 243	G_FKT_GR_36	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 36
DBB 244	G_FKT_GR_37	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 37
DBB 245	G_FKT_GR_38	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 38
DBB 246	G_FKT_GR_39	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 39
DBB 247	G_FKT_GR_40	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 40
DBB 248	G_FKT_GR_41	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 41
DBB 249	G_FKT_GR_42	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 42
DBB 250	G_FKT_GR_43	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 43
DBB 251	G_FKT_GR_44	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 44
DBB 252	G_FKT_GR_45	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 45
DBB 253	G_FKT_GR_46	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 46
DBB 254	G_FKT_GR_47	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 47
DBB 255	G_FKT_GR_48	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 48
DBB 256	G_FKT_GR_49	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 49
DBB 257	G_FKT_GR_50	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 50
DBB 258	G_FKT_GR_51	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 51

5.3 G–Funktionen

Adresse in DB21/22	Variable	Typ	Ini- tial- Wert	Kommentar
DBB 259	G_FKT_GR_52	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 52
DBB 260	G_FKT_GR_53	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 53
DBB 261	G_FKT_GR_54	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 54
DBB 262	G_FKT_GR_55	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 55
DBB 263	G_FKT_GR_56	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 56
DBB 264	G_FKT_GR_57	Byte	0	Aktive G–Funktion der Gruppe 57

**G–Funktionen
(Werte)**

Die Liste der G–Funktionen finden Sie in:

Literatur: /PG/, Programmieranleitung Grundlagen

5.4 Meldesignale im DB2

Allgemeines

Über den DB 2 wird dem Anwender die Möglichkeit gegeben, für einzelne Signale Meldungen auf der Bedientafelfront anzuzeigen. Die Signale sind – wie in den Listen der Nahtstellensignale dargestellt – in vordefinierte Gruppen unterteilt. Bei Auftreten oder Verschwinden bzw. Quittieren einer Meldung wird die in der Spalte Meldenummer aufgeführte Nummer zum MMC übertragen. Zu jeder Meldenummer kann im MMC ein Text hinterlegt werden (siehe Kapitel "Meldenummern" der Inbetriebnahmeanleitung für SINUMERIK 840D).

Hinweis

Die Anzahl der Anwenderbereiche kann über den FB 1 parametrisiert werden.

Nach Änderung der Konfiguration (FB 1: MsgUser) müssen DB 2/ DB 3 gelöscht werden.

Kanalbereiche im DB 2

Bereich	Adresse	Meldenummer
Kanal 1	DBX0.0 – DBX11.7	510.000 – 510.231
Kanal 1, Geo-Achsen	DBX12.0 – DBX17.7	511.100 –511.315
Kanal 2	DBX18.0 – DBX29.7	520.000 –520.231
Kanal 2, Geo-Achsen	DBX30.0 – DBX35.7	521.100 –521.315
Kanal 3	DBX36.0 – DBX47.7	530.000 –530.231
Kanal 3, Geo-Achsen	DBX48.0 – DBX53.7	531.100 –531.315
Kanal 4	DBX54.0 – DBX65.7	540.000 –540.231
Kanal 4, Geo-Achsen	DBX66.0 – DBX71.7	541.100 –541.315
Kanal 5	DBX72.0 – DBX83.7	550.000 –550.231
Kanal 5, Geo-Achsen	DBX84.0 – DBX89.7	551.100 –551.315
Kanal 6	DBX90.0 – DBX101.7	560.000 –560.231
Kanal 6, Geo-Achsen	DBX102.0 – DBX107.7	561.100 –561.315
Kanal 7	DBX108.0 – DBX119.7	570.000 –570.231
Kanal 7, Geo-Achsen	DBX120.0 – DBX125.7	571.100 –571.315
Kanal 8	DBX126.0 – DBX137.7	580.000 –580.231
Kanal 8, Geo-Achsen	DBX138.0 – DBX143.7	581.100 –581.315
Kanal 9, Kanal 10 derzeit nicht realisiert		

Anwenderbereiche im DB 2

Bereich	Adresse	Meldenummer
Achse/Spindel 1	DBX144.0 – DBX145.7	600.100 – 600.115
Achse/Spindel 2	DBX146.0 – DBX147.7	600.200 – 600.215
Achse/Spindel 3	DBX148.0 – DBX149.7	600.300 – 600.315
Achse/Spindel 4	DBX150.0 – DBX151.7	600.400 – 600.415
Achse/Spindel 5	DBX152.0 – DBX153.7	600.500 – 600.515
Achse/Spindel 6	DBX154.0 – DBX155.7	600.600 – 600.615
Achse/Spindel 7	DBX156.0 – DBX157.7	600.700 – 600.715
Achse/Spindel 8	DBX158.0 – DBX159.7	600.800 – 600.815
Achse/Spindel 9	DBX160.0 – DBX161.7	600.900 – 600.915
Achse/Spindel 10	DBX162.0 – DBX163.7	601.000 – 601.015
Achse/Spindel 11	DBX164.0 – DBX165.7	601.100 – 601.115
Achse/Spindel 12	DBX166.0 – DBX167.7	601.200 – 601.215
Achse/Spindel 13	DBX168.0 – DBX169.7	601.300 – 601.315
Achse/Spindel 14	DBX170.0 – DBX171.7	601.400 – 601.415
Achse/Spindel 15	DBX172.0 – DBX173.7	601.500 – 601.515
Achse/Spindel 16	DBX174.0 – DBX175.7	601.600 – 601.615
Achse/Spindel 17	DBX176.0 – DBX177.7	601.700 – 601.715
Achse/Spindel 18	DBX178.0 – DBX179.7	601.800 – 601.815
Achse 19 bis 31 zur Zeit nicht realisiert		

Anwenderbereiche im DB 2

Bereich	Adresse	Meldenummer
Anwenderbereich 0	DBX180.0 – DBX187.7	700.000 – 700.063
Anwenderbereich 1	DBX188.0 – DBX195.7	700.100 – 700.163
Anwenderbereich 2	DBX196.0 – DBX203.7	700.200 – 700.263
Anwenderbereich 3	DBX204.0 – DBX211.7	700.300 – 700.363
Anwenderbereich 4	DBX212.0 – DBX219.7	700.400 – 700.463
Anwenderbereich 5	DBX220.0 – DBX227.7	700.500 – 700.563
Anwenderbereich 6	DBX228.0 – DBX235.7	700.600 – 700.663
Anwenderbereich 7	DBX236.0 – DBX243.7	700.700 – 700.763
Anwenderbereich 8	DBX244.0 – DBX251.7	700.800 – 700.863
Anwenderbereich 9	DBX252.0 – DBX259.7	700.900 – 700.963
Anwenderbereich 10	DBX260.0 – DBX267.7	701.000 – 701.063
Anwenderbereich 11	DBX268.0 – DBX275.7	701.100 – 701.163
Anwenderbereich 12	DBX276.0 – DBX283.7	701.200 – 701.263
Anwenderbereich 13	DBX284.0 – DBX291.7	701.300 – 701.363
Anwenderbereich 14	DBX292.0 – DBX299.7	701.400 – 701.463
Anwenderbereich 15	DBX300.0 – DBX307.7	701.500 – 701.563
Anwenderbereich 16	DBX308.0 – DBX315.7	701.600 – 701.663
Anwenderbereich 17	DBX316.0 – DBX323.7	701.700 – 701.763
Anwenderbereich 18	DBX324.0 – DBX331.7	701.800 – 701.863
Anwenderbereich 19	DBX332.0 – DBX339.7	701.900 – 701.963
Anwenderbereich 20	DBX340.0 – DBX347.7	702.000 – 702.063
Anwenderbereich 21	DBX348.0 – DBX355.7	702.100 – 702.163
Anwenderbereich 22	DBX356.0 – DBX363.7	702.200 – 702.263
Anwenderbereich 23	DBX364.0 – DBX371.7	702.300 – 702.363
Anwenderbereich 24	DBX372.0 – DBX379.7	702.400 – 702.463



6

Datenfelder, Listen

Hinweis

Die Belegung der FBs, FCs, DBs und die Übersicht der Nahtstellensignale kann der

Literatur: /LIS/, Listen entnommen werden.

6.1 FB/FC–Belegung

FB–Nummer	FC–Nummer	Bedeutung
1		Basis–Grundprogramm
2 – 29		reserviert für Siemens
	1	Initialisierung Grundprogramm
	2 – 29	reserviert für Siemens
	30 – 35	siehe Anmerkung SHOPMILL, MANUALTURN
	30 – 127*	frei für Anwender
30 – 127*		frei für Anwender

Hinweis

* Die tatsächliche Obergrenze der Baustein–Nummer (FB/FC) ist von der PLC–CPU abhängig, die in der gewählten NCU enthalten ist. Siehe Kapitel 2.1 "Eckdaten der PLC–CPUs für FM–NC, 810D, 840D".

Belegung der FC's, FB's siehe Kapitel 6.4 "Speicherbedarf des PLC–Grundprogramms für FM–NC, 810D, 840D".

6.2 DB–Belegung

Hinweis

Es werden nur soviele DBs eingerichtet, wie laut NC–MD notwendig sind.

6.2 DB-Belegung

Tabelle 6-1 Übersicht der Datenbausteine

DB-Nr.	Bezeichnung	Name	Paket
1		reserviert für Siemens	GP
2 – 4	PLC-MELD	PLC-Meldungen	GP
5 – 8		reserviert für Siemens	
9	NC-COMPILE	Nahtstelle für NC-Compilezyklen	GP
10	NC-NAHT- STELLE	Zentrale NC-Nahtstelle	GP
11	BAG 1	Nahtstelle BAG	GP
12		Nahtstelle Rechnerkopplung und Transportsystem	
13 – 14		reserviert für Siemens	
15		Grundprogramm	
16		PI-Dienst Definition	
17		Versionskennung	
18		reserviert für Grundprogramm	
19		Nahtstelle MMC	
20		PLC-Maschinendaten	
21 bis 30	KANAL 1	Nahtstelle NC-Kanäle	GP
31–61	ACHSE 1	Nahtstellen für Achsen/Spindeln bzw. frei für Anwender	GP
62 – 70		Frei für Anwender	
71 – 74		Werkzeugverwaltung	GP
75 – 76		M-Gruppen-Dekodierung	
77 – 80		reserviert für Siemens	
81 – 89		siehe Anmerkung SHOPMILL, MANUALTURN	
81 – 127*		Frei für Anwender	

Hinweis

- * Die tatsächliche Obergrenze der Baustein-Nummer (DB) ist von der PLC-CPU abhängig, die in der gewählten NCU enthalten ist. Siehe Kapitel 2.1 "Eckdaten der PLC-CPU's für FM-NC, 810D, 840D".

Datenbausteine von nicht aktivierten Kanälen, Achsen/Spindeln, Werkzeugverwaltung sind frei für den Anwender.

ManualTurn

ManualTurn verwendet FC 30 bis 35 und DB 81 bis 89.

ManualTurn ist eine Bedienung für konventionelle zyklengesteuerte Drehmaschinen. Die FC's und DB's können bedenkenlos verwendet werden, wenn es sich bei der zu projektierenden Maschine nicht um eine Drehmaschine mit max. 2 Achsen und einer Spindel handelt. Wenn es sich um eine solche Maschine handelt, und zusätzlich zur CNC-Bedienung eine konventionelle Bedienung nicht ausgeschlossen ist, sollten die FC's und DB's nicht benutzt werden.

ShopMill

ShopMill verwendet FC30 bis 35 und DB 81 bis 89.

ShopMill ist eine Bedienung für 2 1/2D Fräsmaschinen im Werkstattbetrieb. Die FC's und DB's können bedenkenlos verwendet werden, wenn es sich bei der zu projektierenden Maschine nicht um eine Fräsmaschine für 2 1/2D Bearbeitung handelt. Ist die Maschine jedoch für einen solchen Einsatzfall gedacht, sollten die FC's und DB's nicht benutzt werden.

6.3 Belegte Zeiten

Timer–Nr.	Bedeutung
0 – 9	reserviert für Siemens
10 – 127*	frei für Anwender

Hinweis

- * Die tatsächliche Obergrenze der Baustein–Nummer (Timer) ist von der PLC–CPU abhängig, die in der gewählten NCU enthalten ist. Siehe Kapitel 2.1 "Eckdaten der PLC–CPUs für FM–NC, 810D, 840D".

6.4 Speicherbedarf des PLC–Grundprogramms für FM–NC, 810D, 840D

Allgemeines

Das Grundprogramm besteht aus Basisfunktionen und optionalen Funktionen. Zu den **Basisfunktionen** gehört der zyklische Signalaustausch NC/PLC. Zu den **Optionen** gehören z.B. die FCs, die bei Bedarf eingesetzt werden können.

In der folgenden Tabelle ist der Speicherbedarf für die Basisfunktionen und die Optionen aufgelistet. Die Angaben stellen Richtwerte dar, sie sind vom jeweils aktuellen Softwarestand abhängig.

Tabelle 6-2 Speicherbedarf der Bausteine bei SINUMERIK 840D

Baustein Typ, Nr.	Funktion	Bemerkung	Baustein–Größe (Byte)	
			Lade- speicher	Arbeits- speicher
Grundprogramm–Basisfunktionen				
FB 1, 15, 16, 17, 18		muß geladen werden	3616	3052
FC 1, 2, 3, 4, 11, 20		müssen geladen werden	7208	6608
DB 4, 5, 7, 8, 17, 19		müssen geladen werden	2490	966
DB 2, 3, 6		werden vom GP erzeugt	992	812
OB 1, 40, 100		müssen geladen werden	490	282
Summe			14796	11720
Nahtstelle PLC/NCK, PLC/MMC				
DB 10	Signale PLC/NCK	muß geladen werden	318	262
DB 11	Signale PLC/BAG	wird vom GP erzeugt	80	44
DB 21, 30	Signale PLC/Kanal	werden vom GP abhängig von NC–MD erzeugt	je 352	je 316
DB 31, ...61	Signale PLC/Achse, Spindel	werden vom GP abhängig von NC–MD erzeugt	je 180	je 144
Grundprogramm–Optionen				
Maschinensteuertafel				
FC 19	Transfer MSTT–Signale, M–Variante	muß bei M–Variante der MSTT geladen werden	1498	1258
FC 25	Transfer MSTT–Signale, T–Variante	muß bei T–Variante der MSTT geladen werden	1358	1160
FC 24	Transfer MSTT–Signale, schmale Variante	muß bei schmaler–Variante der MSTT geladen werden	1358	1160
FC 26	Transfer MSTT–Signale, PHG–Variante	muß bei PHG geladen werden	1358	1160
FC 14	MPI/BTSS–Transfer	muß bei MCPNum > 0 geladen werden	942	802
Bedienhandgerät				
FC 13	Display–Steuerung BHG	kann bei Bedienhandgeräten geladen werden	1264	1044

6.4 Speicherbedarf des PLC-Grundprogramms für FM-NC, 810D, 840D

Tabelle 6-2 Speicherbedarf der Bausteine bei SINUMERIK 840D

Baustein Typ, Nr.	Funktion	Bemerkung	Baustein-Größe (Byte)	
			Lade- speicher	Arbeits- speicher
Fehler-/Betriebsmeldungen				
FC 10	Erfassung FM/BM	laden bei Anwendung von FM/BM	1572	1350
ASUP				
FC 9	ASUP-Start	laden bei Anwendung von ASUPs von PLC	656	538
Grundprogramm-Optionen				
Konkurrierende Achsen				
FC 15	Positionierung von Linear-/Rundachsen	laden bei Achspositionierung von PLC	656	546
FC 16	Positionierung von Teilungsachsen	laden bei Achspositionierung von PLC	674	560
Stern-/Dreieck-Umschaltung				
FC 17	Stern-/Dreieck-Umschaltung für HSA	laden bei Stern-/Dreieck-Umschaltung	612	494
Spindelsteuerung				
FC 18	Spindelsteuerung	laden bei Spindelsteuerung von PLC	826	676
PLC-/NC-Kommunikation				
FB 2	NC-Variable lesen	laden bei NC-Variable lesen	396	224
DB n ¹⁾	NC-Variable lesen	ein Instanz-DB je FB 2-Aufruf	je 426	je 270
FB 3	NC-Variable schreiben	laden bei NC-Variable schreiben	396	224
DB m ¹⁾	NC-Variable schreiben	ein Instanz-DB je FB 3-Aufruf	je 426	je 270
FB 4	PI-Dienste	laden bei PI-Diensten	334	214
DB o ¹⁾	PI-Dienste	ein Instanz-DB je FB 4-Aufruf	je 234	je 130
DB 16	PI-Dienste Beschreibung	laden bei PI-Diensten	1190	408
FB5	GUD Variablen lesen	laden bei PI-Diensten	532	365
DB p	GUD Variablen lesen	ein Instanz-DB je FB 5-Aufruf	je 308	je 166
FB 6	Allgemeine Kommunikation	laden bei NC-Variable lesen, - schreiben und PI-Dienste	5986	5228
DB 15	Allgemeine Kommunikation	Instanz-DB für FB 6	440	172
Werkzeug-Verwaltung				
FC 6	Basis-Funktion	laden bei Option Werkzeugverwaltung	1382	1182
FC 7	Transfer-Funktion Revolver	laden bei Option Werkzeugverwaltung	530	430
FC 8	Transfer-Funktion	laden bei Option Werkzeugverwaltung	1002	834
FC 22	Richtungsauswahl	laden, wenn Richtungsauswahl benötigt	404	300
DB 71	Beladestellen	wird vom GP abhängig von NC-MD erzeugt	76+30*B	40+30*B
DB 72	Spindeln	wird vom GP abhängig von NC-MD erzeugt	76+48*Sp	40+48*Sp
DB 73	Revolver	wird vom GP abhängig von NC-MD erzeugt	76+44*R	40+44*R
DB 74	Basis-Funktion	wird vom GP abhängig von NC-MD erzeugt	136+(B+Sp+R)*20	100+(B+Sp+R)*20

6.4 Speicherbedarf des PLC–Grundprogramms für FM–NC, 810D, 840D

Tabelle 6-2 Speicherbedarf der Bausteine bei SINUMERIK 840D

Baustein Typ, Nr.	Funktion	Bemerkung	Baustein–Größe (Byte)	
			Lade- speicher	Arbeits- speicher
Compile–Zyklen				
DB 9	Nahtstelle PLC–Compile–Zyklen	wird vom GP abhängig von NC–Option er- zeugt	472	436
1): DB–Nummer ist vom PLC–Anwender vorzugeben				

Beispiel:

Anhand des in der vorigen Tabelle angegebenen Speicherbedarfs wurde für zwei Musterkonfigurationen der Speicherbedarf ermittelt (siehe folgende Ta-
belle).

Baustein Typ, Nr.	Funktion	Bemerkung	Baustein–Größe (Byte)	
			Lade- speicher	Arbeits- speicher
Minimal–Konfiguration (1 Spindel, 2 Achsen und T–MSTT)				
s.o.	Grundprogramm, Basis		14796	11720
	Nahtstellen–DBs		1290	1054
	MSTT		2300	1962
Summe			18386	14736

Baustein Typ, Nr.	Funktion	Bemerkung	Baustein–Größe (Byte)	
			Lade- speicher	Arbeits- speicher
Maximal–Konfiguration (2 Kanäle, 4 Spindeln, 4 Achsen, T–MSTT)				
s.o.	Grundprogramm, Basis		14796	11720
s.o.	Nahtstellen–DBs		2542	2090
s.o.	MSTT		2300	1962
s.o.	Fehler–/Betriebs- meldungen		1572	1350
s.o.	ASUPs	1 ASUP–Anstoß	656	538
s.o.	Konkurrierende Achse	für 2 Revolver	674	560
s.o.	PLC–/NC– Kommunikation	1 x Variable lesen und 1 x Variable schreiben	8070	6388
s.o.	Werkzeug–Verwaltung	2 Revolver mit je 1 Beladestelle	3430	2854
s.o.	Compile–Zyklen		472	436
Summe			34512	27898



Programmiertips mit STEP7

7

Allgemeines

Im Folgenden sollen einige Hinweise gegeben werden, um komplexere Abläufe in STEP7 zu programmieren. Es handelt sich hierbei im wesentlichen um den Umgang mit dem Datentyp POINTER bzw. ANY. Grundlegende Hinweise zum Aufbau vom Datentyp POINTER und ANY sind im STEP7 Handbuch "Entwerfen von Anwenderprogrammen" im Kapitel "Register der CPU und Speichern von Daten" enthalten.

7.1 Daten kopieren

Ein Beispiel für das schnelle Kopieren von Daten von einem DB in einen anderen.

```
// DB xx.[AR1] ist Quelle
// DI yy.[AR2] ist Ziel
```

```
AUF DB 100; //Quell DB
LAR1 P#20.0; //Anfangsadresse Quelle auf Datenbyte 20
AUF DI 101; //Ziel DB
LAR2 P#50.0; //Anfangsadresse Ziel auf Datenbyte 50
```

```
//AR1, AR2, DB, DI vorher geladen
```

```
L 42; //84 Byte transferieren
```

```
M001:
```

```
L DBW [AR1,P#0.0]; //Wortweise kopieren
T DIW [AR2,P#0.0];
+AR1 P#2.0;
+AR2 P#2.0;
TAK;
LOOP M001;
```

7.2 ANY und POINTER

Allgemeines

In folgenden Programmbeispielen sollen Programmier–Mechanismen dargestellt werden. Hierbei soll der Zugriff auf Ein–/Aus– und DurchgangsvARIABLEN (VAR_INPUT, VAR_OUTPUT, VAR_IN_OUT) vom Datentyp "POINTER" bzw. "ANY" innerhalb eines FC bzw. FB aufgezeigt werden. Die Zugriffe sind so dargestellt, dass eine teilsymbolische Programmierform verwendet werden kann.

7.2.1 Verwendung von POINTER und ANY im FC, wenn POINTER bzw. ANY als Parameter vorliegt

Funktions– beschreibung

Der FC 99 hat Eingangsparameter, die als POINTER bzw. ANY definiert sind. In dem Beispiel wird ein Rumpfprogramm gezeigt um auf die Teilkomponenten des POINTER bzw. ANY zuzugreifen. Hierbei wird der über den POINTER, ANY parametrisierte DB aufgeschlagen und der Adressoffset als bereichsübergreifender Zeiger im Adressregister AR1 hinterlegt. Somit kann auf Datenelemente der Variable (in der Regel Strukturen, Arrays) zugegriffen werden, die über den POINTER, ANY adressiert sind. Dieser Zugriff ist im Beispiel am Ende der jeweiligen Programmsequenz dargestellt. Bei dem Datentyp ANY besteht zusätzlich die Möglichkeit, anhand des Datentyps und der Anzahl von Elementen eine Überprüfung bzw. Verzweigung beim Zugriff der Variablen durchzuführen.

```

FUNCTION FC 99: VOID
VAR_INPUT
    Row : BYTE ;
    Convert : BOOL ; //Zahlenwandlung aktivieren
    Addr : POINTER ; //Zeigt auf Variable
    Addr1 : ANY;
END_VAR

VAR_TEMP
    dbchr : WORD ;
    Anzahl : WORD ;
    typ : BYTE;
END_VAR

BEGIN
NETWORK
TITLE =

//POINTER
L   P##Addr;
LAR1 ;                               //Pointer holen
L   W [AR1,P#0.0]; //DB–Nummer holen
T   #dbchr;
L   D [AR1,P#2.0]; //Offsetteil des Pointers
LAR1 ;
AUF DB [#dbchr]; //Db der Variablen aufschlagen
L   B [AR1,P#40.0]; //hole Byte–Wert über Pointer mit dem
                               //Adressoffset 40

//ANY
L   P##Addr1;
LAR1 ;                               //ANY holen
L   B [AR1,P#1.0]; //Typ hole
T   #typ;
L   W [AR1,P#2.0]; //Anzahl holen
T   #Anzahl;
L   W [AR1,P#4.0]; //DB–Nummer holen
T   #dbchr;
L   D [AR1,P#6.0]; //Offsetteil des Pointers
LAR1 ;
AUF DB [#dbchr]; //Db der Variablen aufschlagen
L   B [AR1,P#0.0]; //hole Byte–Wert über ANY

```

7.2.2 Verwendung von POINTER und ANY im FB, wenn POINTER bzw. ANY als Parameter vorliegt

Funktions– beschreibung

Der FB 99 hat Eingangsparameter, die als POINTER bzw. ANY definiert sind. In dem Beispiel wird ein Rumpfprogramm gezeigt um auf die Teilkomponenten des POINTER bzw. ANY zuzugreifen. Hierbei wird der über den POINTER, ANY parametrisierte DB aufgeschlagen und der Adressoffset als bereichsübergreifender Zeiger im Adressregister AR1 hinterlegt. Somit kann auf Datenelemente der Variable (in der Regel Strukturen, Arrays) zugegriffen werden, die über den POINTER, ANY adressiert sind. Dieser Zugriff ist im Beispiel am Ende der jeweiligen Programmsequenz dargestellt. Bei dem Datentyp ANY besteht zusätzlich die Möglichkeit anhand des Datentyps und der Anzahl von Elementen eine Überprüfung bzw. Verzweigung beim Zugriff der Variablen durchzuführen.

FUNCTIONBLOCK FB 99

VAR_INPUT

```
Row : BYTE ;
Convert : BOOL ;           //Zahlenwandlung aktivieren
Addr : POINTER ;         //Zeigt auf Variable
Addr1 : ANY;
```

END_VAR

VAR_TEMP

```
dbchr : WORD ;
Anzahl : WORD ;
typ : BYTE;
```

END_VAR

BEGIN

NETWORK

TITLE =

//POINTER

```
L P##Addr;
LAR1 ;           //Pointer holen aus Instanz-DB
L DIW [AR1,P#0.0]; //DB-Nummer holen
T #dbchr;
L DID [AR1,P#2.0]; //Offsetteil des Pointers
LAR1 ;
AUF DB [#dbchr]; //Db der Variablen aufschlagen
L B [AR1,P#40.0]; //hole Byte-Wert über Pointer mit dem
//Adressoffset 40
```

//ANY

```
L P##Addr1;
LAR1 ;           //ANY holen aus Instanz-DB
L DIB [AR1,P#1.0]; //Typ holen
T #typ;
L DIW [AR1,P#2.0]; //Anzahl holen
T #Anzahl;
L DIW [AR1,P#4.0]; //DB-Nummer holen
T #dbchr;
L DID [AR1,P#6.0]; //Offsetteil des Pointers
LAR1 ;
AUF DB [#dbchr]; //Db der Variablen aufschlagen
L B [AR1,P#0.0]; //hole Byte-Wert über ANY
```

7.2.3 Variable POINTER bzw. ANY für Übergabe an FC oder FB

In STEP7 ab der Version 1 besteht die Möglichkeit einen Pointer bzw. einen ANY in der VAR_TEMP zu definieren. Eine Versorgung eines ANY soll im folgenden an 2 Beispielen dargestellt werden.

1. an einem FB (FC) sind mehrere ANY–Parameter definiert. Es soll nun über eine Auswahlliste ein bestimmter ANY–Parameter an einen anderen FB (FC) übergeben werden. Dieses funktioniert nur über einen ANY in der VAR_TEMP. Im Parameter “WelcherAny” kann 1 bis 4 parametrisiert sein, um Addr1 bis Addr4 auszuwählen.

Hinweis

Im Baustein wird das Adressregister AR2 verwendet. Dieses Adressregister AR2 wird bei allerdings auch bei Multistanz DB verwendet. Deshalb darf dieser FB nicht als MultistanzDB erklärt sein.

```

FUNCTIONBLOCK FB 100
CODE_VERSION1                //ab STEP7 Version 2 um MultInstanzDB
                               //zu deaktivieren

VAR_INPUT
  WelcherAny : INT;
  Addr1 : ANY;    //feste Reihenfolge beachten
  Addr2 : ANY;
  Addr3 : ANY;
  Addr4 : ANY;

END_VAR

VAR_TEMP
  dbchr : WORD ;
  Anzahl : WORD ;
  typ : BYTE;
  Temp_addr : ANY;

END_VAR

BEGIN
NETWORK
TITLE =

  L   WelcherAny;
  DEC 1;
  L   P#10.0;                //10 Byte pro ANY
  *I;
  LAR2;
  L   P##Addr1;
  +AR2;                      //Anfangsadresse der ANYs addieren
  L   P##Temp_addr;
  LAR1 ;                    //Pointer holen aus VAR_TEMP
  L   DID [AR2,P#0.0];      //Zeigerwerte übertragen in VAR_TEM
  T   LD [AR1,P#0.0];
  L   DID [AR2,P#4.0];
  T   LD [AR1,P#4.0];
  L   DIW [AR2,P#8.0];
  T   LW [AR1,P#8.0];

CALL FB 101, DB 100
                               (ANYPAR := #Temp_addr);    //ANYPAR ist der
                                                           //Datentyp ANY

```

7.2 ANY und POINTER

2. Es soll ein ANY–Parameter, der vorher zusammengebaut wurde, an einen anderen FB (FC) übergeben werden. Dieses funktioniert nur über einen ANY in der VAR_TEMP

FUNCTIONBLOCK FB 100

VAR_INPUT

DBNummer: INT;
 DBOffset : INT;
 Datentyp: INT;
 Anzahl: INT;

END_VAR

VAR_TEMP

dbchr : WORD ;
 Temp_addr : ANY;

END_VAR

BEGIN

NETWORK

TITLE =

```

L P##Temp_addr;
LAR1 ; //Pointer holen aus VAR_TEMP
L B#16#10; //Kennung ANY
T LB [AR1,P#0.0];
L Datentyp;
T LB [AR1,P#1.0];
L Anzahl;
T LW [AR1,P#2.0];
L DBNummer;
T LW [AR1,P#4.0];
L DBOffset;
SLD 3; //Offset ist ein Bitoffset
T LD [AR1,P#6.0];

```

CALL FB 101, DB 100

```

( ANYPAR := #Temp_addr); //ANYPAR ist der
//Datentyp ANY

```

7.3 Multi–Instanz DB

In STEP7 (ab der Version 2) können FBs multiinstanzfähig sein, d.h. mit Multi–Instanz DBs versehen sein. Diese Multi–Instanz DBs zeichnen sich dadurch aus, daß ein Datenbaustein für verschiedene Instanzen von FBs verwendet werden kann (siehe Dokumentation STEP7). Somit kann das Mengengerüst der DBs verbessert werden. Das Aktivieren von Multi–Instanz DBs sollte aber nur dann erfolgen, wenn diese auch wirklich genutzt werden. Die Laufzeit und auch die Codegröße bei FBs ist höher gegenüber normalen Instanz–DBs.

Hinweis

Bei komplexeren Programmen in FBs, die Zeiger und Adressregister verwenden, sind bei FBs, die multiinstanzfähig sein sollen, bestimmte Regeln einzuhalten. Diese Regeln sind vom Programmierer zu beachten.

Bei Multi–Instanzen wird die Anfangsadresse der Variablen (VAR_INPUT, VAR_OUTPUT, VAR_IN_OUT, VAR) mit dem DI–Datenbaustein–Register und dem Adressregister AR2 übergeben. Bei Zugriffen innerhalb des multiinstanzfähigen FB regelt der Compiler die Zugriffe auf diese Variablen über das Adressregister AR2 selbstständig. Wenn allerdings komplexere Programmteile in diesem FB auch mit Adressregistern arbeiten müssen (z. B. Daten kopieren), dann ist vor dem Ändern des AR2 der bisherige Inhalt zu retten. Das AR2–Register muß vor einem Zugriff auf eine Instanz–Variable (VAR_INPUT, VAR_OUTPUT, VAR_IN_OUT, VAR) wieder mit dem ursprünglichen Inhalt restauriert sein. Das AR2 Register der Instanz ist am sinnvollsten in eine Lokal–Variable (VAR_TEMP) zu retten.

Der Befehl 'Zeiger auf eine Instanzvariable laden' liefert einen Zeigerwert ab dem Beginn der Instanzdaten. Um auf diese Variable über Zeiger zugreifen zu können, ist der Offset, der im AR2 steht, hinzuzurechnen.

Beispiel

```
FUNCTION_BLOCK FB 99
VAR_INPUT
    varin: INT;
END_VAR
VAR
    variable1: ARRAY[0..9] OF INT;
    variable2: INT;
END_VAR
```

7.4 Strings

```

BEGIN
  L P##variable1; //Pointer auf Anfang des ARRAYS.
                  //Im Accu steht jetzt der Wert 8500 0010

  //im AR2 steht auch ein Bereichs–übergreifender Zeiger. Wenn Bereichsübergreifend
  //gearbeitet werden soll, dann ist bei der Addition dieser beiden Zeiger ein Bereich auszu-
  //blenden.

  UD DW#16#00FF_FFFF; //Ausblenden des Bereichs
  LAR1 //ins AR1 laden
  TAR2;
  +AR1 AR2; //AR2 Instanz Offset hinzuaddieren
  //Jetzt kann über AR1 indirekt auf das ARRAY der variable1 zugegriffen werden.
  L DIW [AR1, P#0.0]; //z.B. Zugriff auf erstes Element

END_FUNCTION_BLOCK

```

7.4 Strings

Allgemeines

Der Datentyp STRING wird durch bestimmte Dienste des Grundprogramms benötigt. Aus diesem Grund sollen ein paar zusätzliche Informationen zum Aufbau der Strings und dem generellen Umgang bei Parameterzuweisungen beschrieben werden.

Aufbau des STRING

Ein Datum mit dem Datentyp STRING ist generell in einem Datenbaustein abgelegt (definiert). Bei der Definition gibt es 2 Varianten:

1. Einer Variablen wird nur der Datentyp STRING zugewiesen. Hierbei generiert der STEP 7–Compiler eine Länge von 254 Zeichen.
2. Einer Variablen wird der Datentyp STRING mit einer Längenangabe in eckigen Klammern zugewiesen (z. B. [32]). Hierbei generiert der STEP 7–Compiler eine String–Länge entsprechend der Vorgabe.

Für eine Variable vom Datentyp STRING werden immer 2 Byte mehr abgelegt, als die Definition ausweist. Hierbei ist in dem 1. Byte die Anzahl der maximal möglichen Zeichen durch den STEP7 – Compiler abgelegt. Im 2. Byte ist die Anzahl der genutzten Zeichen enthalten. Normalerweise wird hier die Nutzlänge des zugewiesenen STRINGs durch den STEP7–Compiler abgelegt. Ab dem 3. Byte sind die Zeichen (1 Byte pro Zeichen) abgelegt.

Eine Zuweisung von String–Parametern an Bausteine des Grundprogramms erfolgt generell über den Datentyp POINTER bzw. ANY. Die Zuweisung soll generell über symbolische Programmierung erfolgen. Hierbei ist der Datenbaustein, in dem sich der zu parametrierende String befindet, in die Symbolliste aufzunehmen. Anschließend ist die Zuweisung an den Grundprogramm–Baustein mit symbolischen Namen des Datenbausteins, anschließenden Punkt und symbolischen Namen der String–Variable durchzuführen.

7.5 Ermittlung von Offsetadressen auf Datenbaustein–Strukturen

Allgemeines

Eine Problemstellung ist die symbolische Ermittlung einer Offsetadresse innerhalb eines strukturierten DBs. In diesem DB liegt z.B. an beliebiger Stelle ein ARRAY oder eine STRUKTUR. Man möchte, nachdem das Adressregister symbolisch mit der Anfangsadresse geladen wurde, über ein Adressregister auf einzelne Elemente des ARRAY oder der STRUKTUR zugreifen. Ein Weg wie man das Adressregister symbolisch laden kann, führt über einen FC, der als Eingangsparameter einen Pointer hat. Diesem Eingangsparameter des FC wird nun im Programm symbolisch die Adresse des ARRAY oder der STRUKTUR zugewiesen. Der Programmcode im FC ermittelt nun die Offsetadresse aus dem Eingangsparameter und übergibt die Offsetadresse im Adressregister (AR1) an die rufende Funktion. Somit ist auch bei indirekten Zugriffen eine symbolische Adressierung möglich.

```
FUNCTION FC 99: VOID
```

```
VAR_INPUT  
Addr : POINTER ; //Zeigt auf Variable  
END_VAR
```

```
BEGIN  
NETWORK  
TITLE =
```

```
    L   P##Addr;  
    LAR1 ;                               //Pointer holen von Addr  
  
    L   D [AR1,P#2.0];                   //Offsetteil des Pointers der Variable  
    LAR1 ;
```

```
END_FUNCTION
```



Kopplung zweier FM–NC–Baugruppen an einer PLC



Allgemeines

Mit zunehmender Komplexibilität der Maschinen erhöht sich die Anzahl der zu projektierenden Achsen.

Mit der Kopplung zweier FM–NC–Baugruppen ist es möglich, die Achszahl auf acht zu erweitern. Durch den Anschluß je eines lokalen Achsmoduls (FM354) ist eine Achserweiterung auf zehn möglich.

Durch den Zusammenschluß von zwei FM–NC–Baugruppen wurde eine kostengünstige Variante geschaffen, mehr als fünf Achsen zu steuern. Die Koordinierung der FM–Module kann durch die Kopplung an eine PLC somit durch das PLC–Grundprogramm vorgenommen werden.

Das Grundprogramm der PLC funktioniert bei zwei FM–NCs ähnlich wie mit einer. Funktionen oder Abläufe, die keine Änderungen aufweisen, sind in diesem Kapitel nicht aufgeführt. Diese sind in der Grundprogrammbeschreibung ausführlich erklärt. Die Beschreibung zum Einsatz zweier FM–NC–Baugruppen ist deshalb nur als eine Art "Differenzbeschreibung" zu betrachten!

8.1 Kopplung von zwei FM-NCs an eine PLC

Allgemein

Bei der Kopplung von zwei FM-NC-Baugruppen an eine PLC entsteht eine zweite NC, die völlig autonom läuft, aber sie kann sich über die Schnittstelle der PLC mit der ersten NC synchronisieren. Die FM-NC verhält sich wie ein AS-300-FM (Function-Modul) mit K-Bus-Anschluß. Der Datenaustausch zwischen der AS-300-CPU und den FM-NCs kann somit über P-Bus und über K-Bus erfolgen.

Der Einbau der zweiten FM-NC kann an einer beliebigen Stelle im Rack erfolgen.

Der Datenaustausch mit der Bedien- und Maschinensteuertafel erfolgt die MPI-Schnittstelle der AS 300-CPU, wobei AS-CPU und die FM-CPU von außen gesehen jeweils direkt angesprochen werden.

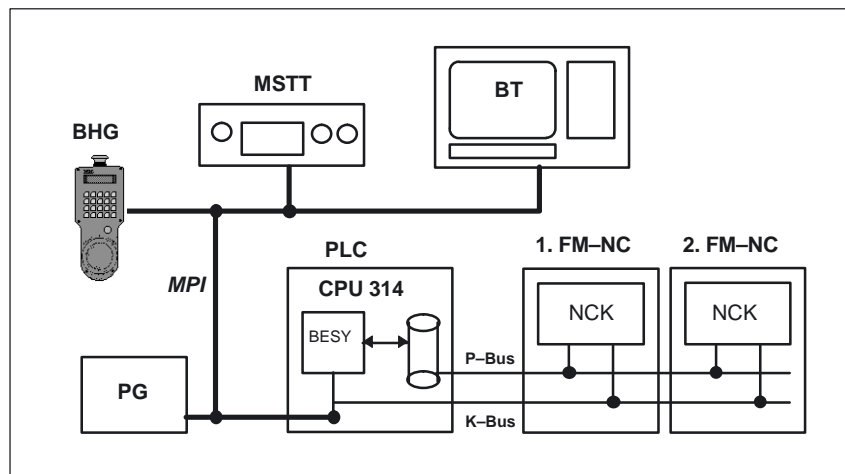


Bild 8-1 Allgemeiner Aufbau

Vorschlag zum Aufbau der Komponenten

Mindestkonfiguration (2 FM-NC, 1 MTT, 1 MMC bzw. OP):

Der MMC wird immer wahlweise über die Softkey-Menüs "Verbinden" auf eine FM-NC geschaltet. Nach dem Zuschalten kann diese bedient und beobachtet werden.

Ankopplung der PLC-CPU an die FM-NCs

Das Grundprogramm organisiert den Datensatztransfer zwischen PLC und NCK über den P-Bus mittels SFCs. Da jeder NCK seine eigene logische Adresse besitzt, sorgt das Grundprogramm für die Aufteilung der Daten zur jeweiligen FM-CPU.

8.1 Kopplung von zwei FM-NCs an eine PLC

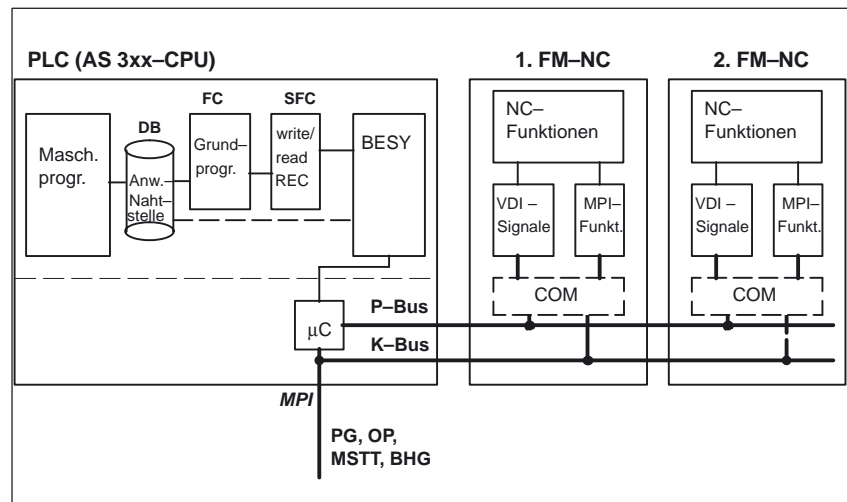


Bild 8-2 Kopplung PLC/FM-NCs

Nahtstelle NCK/ PLC (Anwender- nahtstelle)

Die Nahtstelle NCK/PLC besitzt bei einer wie bei mehreren FM-NCs die gleichen Strukturelemente. Erfolgt ein Ausbau mit mehreren FM-NCs, so ändert sich lediglich die Anzahl der Elemente, die Struktur und der Aufbau bleiben gleich.

Das Grundprogramm organisiert den Datentransfer zwischen PLC und NCKs über den P-Bus mittels den SFCs.

8.2 Kopplung mit Komponenten MMC/MSTT/OP

Allgemeines

In der folgenden Abbildung wird eine Variante für die Lösung zur Ankopplung zweier FM–NC–Baugruppen an eine PLC vorgestellt. Der MMC kann entweder abwechselnd auf eine FM–NC geschaltet oder nach vollständiger Inbetriebnahme der Anlage gegen ein OP ausgetauscht werden.

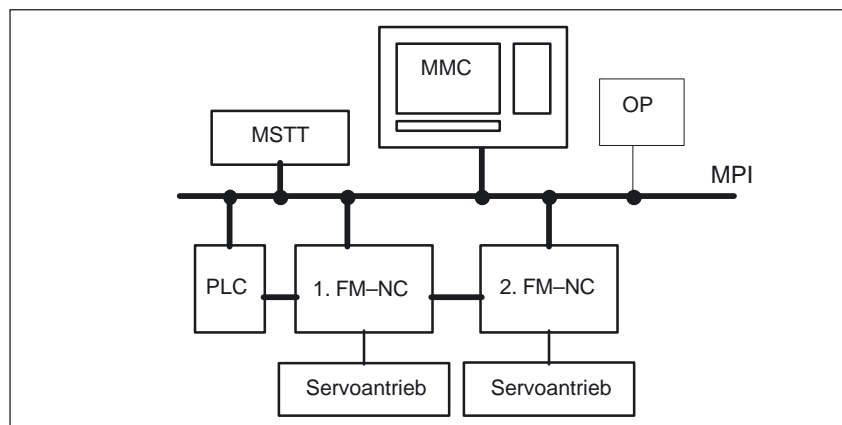


Bild 8-3 Konfigurationsbeispiel (2 FM–NCs, 1MMC/1 OP, 1 MSTT)

Bei diesem Aufbau wird der MMC wechselweise auf eine der FM–NCs geschaltet. Dabei ist die Zuordnung immer 1:1, d.h. der vorhandene Bedienbaum bleibt unverändert. Nach dem Zuschalten auf eine FM–NC kann diese bedient und beobachtet werden.

Optional kann ein Programmiergerät mit an die MPI–Verbindung angeschlossen werden, wobei die maximale Anzahl von 16 Busteilnehmern nicht überschritten werden darf.

8.3 Struktur der Nahtstellen

Allgemein

Die PLC–Anwendernahtstelle (modifizierte Nahtstelle PLC/NCK speziell für den Anwender) bei zwei FM–NCs ist bis auf das Mengengerüst identisch wie die Nahtstelle nur einer FM–NC. Aufgrund der Vielzahl der Signale ist die Abbildung in Nahtstellen–Datenbausteine notwendig. Aus PLC–Programmsicht sind dies globale Datenbausteine. Das Grundprogramm erzeugt diese DBs beim Systemanlauf anhand von NC–Maschinendaten, die der NCK in der Anlaufroutine an das PLC–Grundprogramm übergibt (Anzahl der Kanäle, Achsen etc.).

Die Verteilung und Zuordnung der Signale und Daten kann durch eine klare Aufteilung der Nahtstelle PLC/NCK und die damit verbundene eindeutige Zuordnung von Datenbausteinen zu den FM–NCs im Grundprogramm der PLC erfolgen.

8.3.1 Nahtstelle PLC/NCK

Grundlage

Um die Signale für mehrere FM–NCs aufzuteilen, bietet sich die Struktur der Anwendernahtstelle an. Für jede FM–NC wird eine eigene Anwendernahtstelle bereitgestellt, so daß jede FM–NC eine feste Zuordnung über die Bausteine besitzt.

Für die Funktionalität und das Zusammenspiel der beiden Funktionsmodule an einer PLC müssen für die richtige Zuordnung der Signale zwei Nahtstellensignal-, zwei BAG– und zwei Kanal–Datenbausteine vorhanden sein.

Tabelle 8-1 Vorschlag zum Aufbau der Nahtstelle PLC/NCK

Signale	1. FM–NC	2. FM–NC
NC	DB 10	[DB–Anwender]
BAG	DB 11	DB 12
KANAL	DB 21	DB 22
ACHSE 1	DB 31	DB 36
ACHSE 2	DB 32	DB 37
ACHSE 3	DB 33	DB 38
ACHSE 4	DB 34	DB 39
ACHSE 5	DB 35	DB 40

Durch die konsequente Aufteilung der Nahtstelle NCK/PLC herrscht eine klare Zuordnung der Datenbausteine zu den jeweiligen FM–NCs. Daraus ergibt sich, daß Quelle und Ziel der entsprechenden Daten für den Datenaustausch des Grundprogrammes zwischen der PLC und dem NCK eindeutig sind. Das Grundprogramm wird zyklisch abgearbeitet und koordiniert die Zuweisung der Signale zu den jeweiligen Datenbausteinen. Somit wird sichergestellt, daß jede FM–NC zyklisch mit aktuellen Daten versorgt werden kann.

8.3 Struktur der Nahtstellen

Da beim Zusammenschluß von zwei FM-NCs zwei NCs im System vorhanden sind, werden auch zwei NCK-Signal-DBs benötigt. Da die nachfolgende Bausteinnummer des DB10 schon vergeben ist, muß vom Anwender in der

Parametrierung des FB1 im OB100 eine freie Datenbausteinnummer vergeben werden, damit das Grundprogramm die Signale der zweiten FM-NC in ihm ablegen und auf sie zugreifen kann.

Jede FM-NC besteht aus einer Betriebsartengruppe und einem KANAL. Diesen sind auf der Anwendernahtstelle Datenbausteine zugeordnet.

Um die Achsen oder Kanäle von zwei FM-NCs in einer Betriebsart zu betreiben, muß das Anwenderprogramm parallel die BAG-Nahtstellen-DBs versorgen. Ein Zusammenfassen von Achsen aus zwei FM-NCs in einer Betriebsartengruppe ist nicht möglich.

Die folgenden Übersichten zeigen die Strukturen der ersten Nahtstelle PLC/NCK (1.FM-NC)

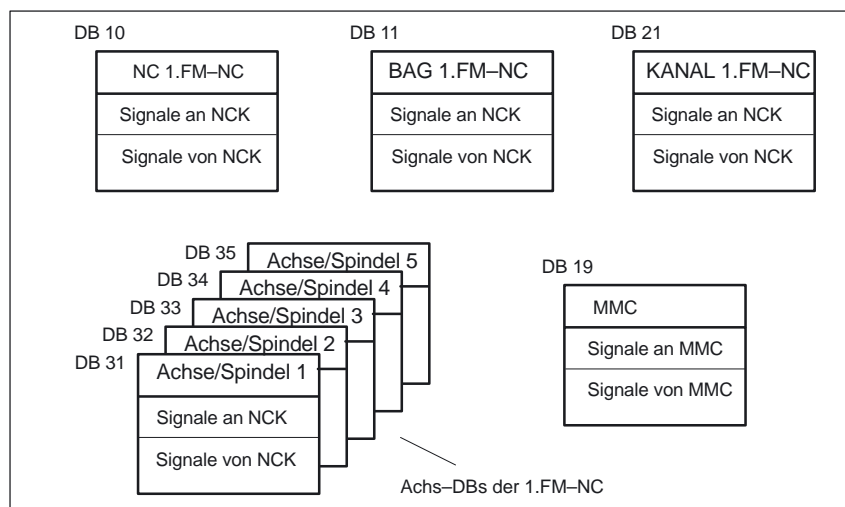


Bild 8-4 Nahtstelle PLC/NCK (1. FM-NC)

und die Struktur der zweiten Nahtstelle PLC/NCK (2.FM-NC).

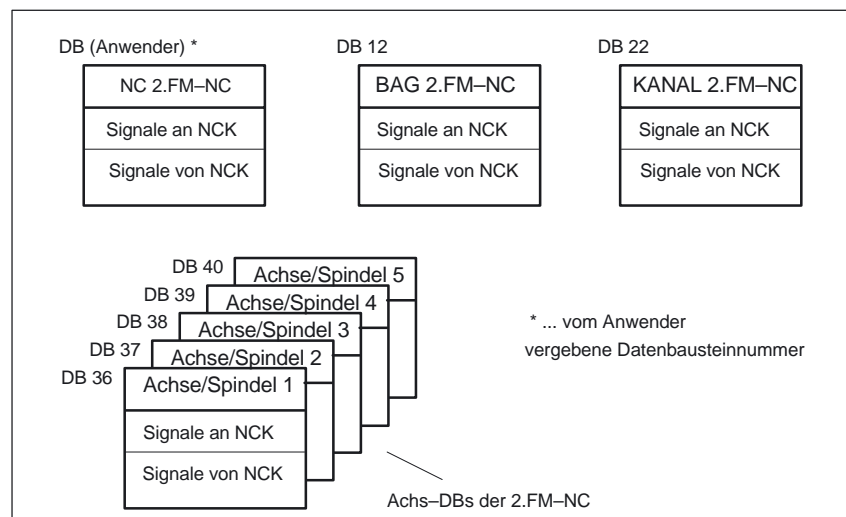


Bild 8-5 Nahtstelle PLC/NCK (2. FM-NC)

Wie in der ersten Abbildung ersichtlich ist der Datenbaustein (DB19), der die Signale des MMCs beinhaltet, nur einer FM-NC zugeordnet. Der MMC kann zwar auf die FM-NCs umgeschaltet und diese bedient und beobachtet werden, aber er adressiert nur die Datenbausteine der ersten FM-NC (DB10, DB11, DB21).

Diese Besonderheit ist bei den Signalaustausch PLC/BAG, PLC/NC-Kanal und PLC/Achsen, Spindel, Antriebe zu beachten.

Die Zuordnung der Signale vom MMC zu dem zweiten Datenbereich (2.FM-NC) ist zur Zeit nicht möglich.

8.3.2 Nahtstelle PLC/MMC

Der bisherige Systemaufbau sah vor, daß eine FM-NC an eine PLC gekoppelt wird. Der MMC ist somit immer einer FM-NC zugeordnet und mit ihr über die PLC verbunden.

Mit der Ankopplung von zwei FM-NC-Baugruppen an eine PLC mußte man sich vom Grundkonzept lösen. Der MMC ist zwar auf die andere FM-NC umschaltbar, aber in diesem System fest mit der ersten FM-NC verbunden, d.h. er adressiert nur die Nahtstellen-DBs der ersten NC (siehe auch vorheriges Thema).

8.3.3 Nahtstelle PLC/MSTT/BHG

Allgemein

Im Anlauf werden von der PLC-CPU die Funktionsmodule mit MPI-Anschluß ermittelt und Default-MPI-Adressen vergeben, die anschließend den Funktionsmodulen über den P-Bus mitgeteilt werden.

Bei der Kopplung von zwei FM-NC-Baugruppen wird der zweiten durch die PLC ebenfalls eine MPI-Adresse vergeben, um im System von PLC, MMC und MSTT angesprochen werden zu können. Die Abbildung zeigt die Default-Busadressen und die neue Adresse der zweiten FM-NC.

8.3 Struktur der Nahtstellen

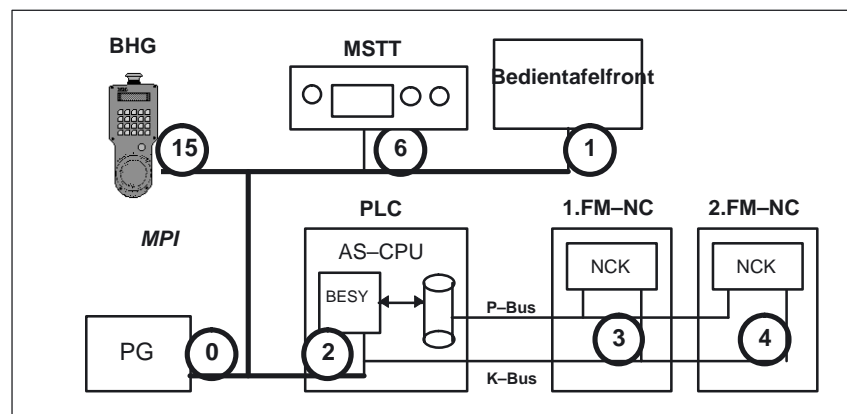


Bild 8-6 Default-Busadressen für Konfiguration mit zwei FM-NCs

Tabelle 8-2 Zulässige Busadressen für die FM-NC

Teilnehmer	zul. Einstellbereich	Standard
Bedientafelfront	MMC 100-103: 1-15	1
PLC	1-15	2
1. FM-NC	PLC-Adr+1	3
2. FM-NC	PLC-Adr+2	4
MSTT/Tastatur-Int.	0-15	6
PG/PC	fest	0

Wie bei den Signalen vom MMC zur PLC bedient auch der FC19 nur die Nahtstellen-Datenbausteine der ersten FM-NC. Für die Aufteilung der Signale zur zweiten FM-NC muß je nach Einsatz des Gesamtsystems das Anwenderprogramm sorgen.

8.4 Funktion des Grundprogramms für zwei FM–NCs

Allgemein

Im Anlauf erfolgt die Synchronisation zwischen PLC, erster und zweiter FM–NC.

Es werden die System– und Anwenderdatenbausteine auf Vollständigkeit und die wichtigsten Grundprogrammparameter geprüft. Im Fehlerfall übergibt das Grund–programm eine Fehlerkennung in den Diagnosepuffer und die PLC geht in STOP.

Für den ordnungsgemäßen Hochlauf ist es notwendig, die für sich selbständig hochlaufenden Systeme NCK und PLC zu synchronisieren. Der Anlauf läuft so ab, daß sich die PLC mit der ersten NCK und die PLC mit der zweiten NCK abwechselnd synchronisieren. Wird bei der ersten oder zweiten FM–NC der Anlauf nicht korrekt durchgeführt, so gibt diese nach Ablauf des Hochlauf–Timers einen Alarm aus. Alle anderen Teilnehmer arbeiten nach korrektem Hochlauf zusammen und tauschen sich gegenseitig "Lebenszeichen" aus.

Zyklischer Betrieb

Der zyklische Signalaustausch wird vom Grundprogramm am Zyklusanfang der PLC (OB1) durchgeführt. Jede FM–NC besitzt eine eigene logische Adresse und das PLC–Grundprogramm sorgt für die Aufteilung der Daten zu den jeweiligen FM–NCs durch eine klare Aufteilung der Nahtstellen. In jedem Zyklus erfolgt ein Datenaustausch zwischen den FM–Modulen und der PLC.

NCK–Reset und Synchronisation

Die MMC–Softkey–Funktion "NCK–Reset" funktioniert bei der Steuerung mit mehreren FM–NCs nur in der FM–NC, die dem MMC zugeschaltet ist. Die Funktion wird durch eine Taste des MMCs aktiviert. Da der MMC immer nur eine FM–NC bedienen und beobachten kann, ist die Wirksamkeit des Reset–Befehls in nur dieser FM–NC möglich. Die andere FM–NC läuft zyklisch weiter und wird durch das ausgeführte Reset der anderen nicht beeinflusst.

Status–/Steuersignale für BAG, Kanal, Achsen und Spindeln

Gemeinsames Merkmal der Steuer–/Statussignale ist, daß es sich um Bitfelder handelt. Aus PLC–Sicht werden diese am Anfang des OB1 aktualisiert.

Da beide Baugruppen unabhängig voneinander bearbeitet werden, erhält jede zyklisch aktuelle Werte von der PLC.

Verhalten bei NC–Ausfall

Allgemein: Während des zyklischen Betriebs erfolgt eine ständige Überwachung der NC–Bereitschaft durch das PLC–Grundprogramm mittels Abfrage eines Lebenszeichens. Reagiert eine der FM–NCs nicht mehr, so wird die entsprechende Nahtstelle NCK/PLC neutralisiert und das jeweilige Signal *NCK–CPU–Ready* im Bereich der *Signale von NC (DB 10.DBX 104.7 bzw. DB 10¹).DBX 104.7* zurückgesetzt. Des weiteren werden die Signale, die vom NCK an die PLC und von PLC an NCK übergeben werden, in einen Grundzustand gesetzt

(ausführliche Beschreibung siehe Thema Verhalten bei NC–Ausfall).

Die PLC selbst bleibt aktiv, so daß weiterhin Maschinenfunktionen von ihr gesteuert werden können.

Der Anwenderprogrammierer muß das "NCK–CPU–Ready"–Signal auswerten, denn wenn dieses Signal durch einen Ausfall von PLC oder FM–NCs auf Null gesetzt wurde, ist die Steuerung inaktiv und damit die NC–Satzbearbeitung unterbrochen.

1) vom Anwender vergebene DB–Nummer für zweiten NCK–Signal–DB

8.5 Bausteinbesonderheiten beim Einsatz zweier FM–NCs

Die ausführliche Beschreibung der Parameter und der Deklaration der Funktionen und Funktionsbausteine entnehmen Sie bitte der Grundprogrammbeschreibung dem Thema Bausteinbeschreibungen (siehe Kap.4).

8.5.1 FB1: RUN_UP

Aufrufbeispiel FM–NC

Im Folgenden ist ein Aufrufbeispiel für den FB 1 im OB 100 aufgeführt. Dieses Beispiel soll die neuen Parameter, die für den Einsatz zweier FM–NCs notwendig sind, verdeutlichen.

```

ORGANIZATION_BLOCK OB 100

TITLE = "Complete Restart"

VERSION : 3.0

VAR_TEMP

    OB100_EV_CLASS      : BYTE ;
    OB100_STRTUP        : BYTE ;
    OB100_PRIORITY      : BYTE ;
    OB100_OB_NUMBR      : BYTE ;
    OB100_RESERVED_1    : BYTE ;
    OB100_RESERVED_2    : BYTE ;
    OB100_STOP          : WORD ;
    OB100_STRT_INFO     : DWORD ;
    OB100_DATE_TIME     : DATE_AND_TIME ;
    OB100_RESERVED_3    : WORD ;
    OB100_RESERVED_4    : WORD ;

END_VAR

BEGIN

    Call FB 1, DB 7(           //First Statement in OB 100
    MCPNum                    :=1,
    MCP1In                    :=P#E118.0,
    MCP1Out                    :=P#A120.0,
    MCP1StatRec                :=P#A108.0,
    MCP1Timeout                :=S5T#700MS,
    NCCyclTimeout              :=S5T#200MS,
    NCRunupTimeout             :=S5T#50S,
    NCLaddr1                  :=320,    //IO–Adresse der 1.FM–NC (default)
    NCLaddr2                  :=336,    //IO–Adresse der 2.FM–NC (default)
    NCKSigDB2                 :=102,    //DB–Nr. des NCKSignalDB der 2.FM–NC
    UserVersion                :=0,      //V.–NR des Anw.–Programms
    UserDate                    :=0,      //V.–Dat. des Anw.–Programms
    UserTime                    :=0);     //V.–Zeit des Anw.–Programms

//USER–Programm

END_ORGANIZATION_BLOCK

```

8.5 Bausteinbesonderheiten beim Einsatz zweier FM–NCs

**Erläuterung der
Formalparameter**

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion RUN_UP für FM–NC

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
MCPNum	E	Int	0 bis 2	Anzahl der aktiven MSTT 0: keine MSTT vorh.
MCP1In MCP2In	E	Pointer	E0.0 bis E120.0 oder M0.0 bis M248.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für die Eingangssignale der betr.Maschinensteuertafel
MCP1Out MCP2Out	E	Pointer	A0.0 bis A120.0 oder M0.0 bis M248.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für die Ausgangssignale der betr.Maschinensteuertafel *1
MCP1StatRecMCP2 StatRec	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort fürs Empfangen von der Maschinensteuerterfel: DW#16#00040000:Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0
MCP1TimeoutMCP2T imeout	E	S5time	Empfehlung: 700 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung für die Maschinensteuertafel
BHG	E	Int		Bedienhandgerät–Schnittstelle: 0 – kein BHG 1 – BHG an MPI
BHGIn	E	Pointer	E0.0 bis E124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse Empfangsdaten der PLC vom Bedienhandgerät
BHGOut	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse Sendedaten der PLC zum Bedienhandgerät
BHGStatRec	E	Pointer	A0.0 bis A124.0, M0.0 bis M252.0 oder DBn.DBX0.0 bis DBXm.0	Anfangsadresse für das Statusdoppelwort fürs Empfangen vom Bedienhandgerät: DW#16#00040000:Zeitüberwachung abgelaufen, sonst 0
BHGTimeout	E	S5time	Empfehlung: 700 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung für dasBedienhandgerät
NCLaddr1	E	INT	320 (default)	I/O–Adresse der 1.FM–NC
NCLaddr2	E	INT	336 (default)	I/O–Adresse der 2.FM–NC
NCKSigDB2	DB	INT	DB 81 bis DB 127	NCK–Signal–DB der 2. FM_NC
NCCyclTimeout	E	S5time	Empfehlung: 200 ms	Zyklische Lebenszeichen–Überwachung NCK
NCRunupTimeout	E	S5time	Empfehlung: 5 min	Hochlauf–ÜberwachungNCK
ListMDecGrp	E	INT	0	
NCKomm	E	Bool		PLC–NC–Kommunikationsdienste (FB 2/3/4/5/7: Put/Get/PI/GETGUD)) 1: aktiv
MMCToIF	E	Bool		Übertragung der MMC–Signale an die Nahtstelle(Betriebsarten, Programmbeeinflussung,usw) true : aktiv
HWheelMMC	E	Bool		True: Handradanwahl über MMC False: Handradanwahl durch Anwenderprog.
MsgUser	E	Int	0..25	Anzahl User–Bereiche für Meldungen (DB 2)
UserVersion	E	Dword		User – Version
UserDate	E	Dword		User – Datum
UserTime	E	Dword		User – Zeit

8.5.2 FB2...5: NC–Variable lesen/schreiben, PI–Dienste, GUD–Variable

Allgemein

Die Funktionen "NC–Variable lesen/schreiben", "Allgemeine PI–Dienste" und "GUD–Variable lesen" funktionieren wie in der Bausteinbeschreibung beschrieben auch für zwei FM–NC–Baugruppen. Die Zuordnung der Signale und Daten zu den jeweiligen FM–NCs erfolgt durch den Parameter "FMNCNo". Mit diesem Parameter übergibt der Anwender dem Grundprogramm die zu bearbeitende FM–NC.

Ist z. B. der Parameter im Aufruf der Funktion "FMNCNo:= 2", so soll der zweite Kanal der Anlage bearbeitet werden und die zweite FM–NC erhält diesen Auftrag.

Aufrufbeispiel

Beispiel des Parameters "FMNCNo" beim Aufruf NC–Variable lesen

CALL FB 2 , DB 110 (

```

Req           := M 0.0,
NumVar        := 2,
Addr1         := "NCVAR".C1_RP_rpa0_0,
Line1         := W#16#1,
Addr2         := "NCVAR".C1_RP_rpa0_0,
Line2         := W#16#2,
FMNCNo       := 1,           //Nr. der zu bearbeitenden FM–NC
Error:        := M 1.0,
NDR           := M 1.1,
State         := MW 2,
RD1           := P#M 4.0 REAL 1,
RD2           := P#M 24.0 REAL 1);
    
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion GET

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Req	E	Bool		Auftragsstart mit positiver Flanke
NumVar	E	Int	1 bis 8 (entspricht Nutzung von Addr1 bis Addr8)	Anzahl zu lesender Variablen
Addr1 bis Addr8	E	Any	[DBName].[VarName]	Variablenbezeichner aus NC–Var–Selector
Unit1 bis Unit8	E	Byte		Bereichsadresse, optional für variable Adressierung
Column1 bis Column8	E	Word		Spaltenadresse, optional für variable Adressierung
Line1 bis Line8	E	Word		Zeilenadresse, optional für variable Adressierung
FMNCNo	E	Int	0, 1, 2	0,1 = 1. FM–NC 2 = 2. FM–NC
Error	A	Bool		Auftrag wurde negativquittiert bzw. konntenicht ausgeführt werden
NDR	A	Bool		Auftrag wurde erfolg–reich ausgeführt. Daten stehen zur Verfügung
State	E	Word		siehe Fehlerkennungen
RD1 bis RD8	E/A	Any	P#Mm.n BYTE x... P#DBNr.dbxm.n BYTE x	Zielbereich für gelesene Daten

8.5.3 FC 15, 16, 18: POS_AX, PART_AX, SpinCtrl

Allgemein

Mit den Funktionen FCs 15, 16, 18 kann der Anwender verschiedene Positionieraufgaben starten. Beim Aufruf der Funktion muß mit einem Parameter der Funktion mitgeteilt werden, welcher Achsnummer zu bearbeiten ist. Über diesen Parameter und über die klare Aufteilung der Nahtstelle PLC/NCK erhält die entsprechende Achse in der jeweiligen FM–NC ihre Signale und startet die Positionierung.

Ist z. B. der Parameter im Aufruf der Funktion "AxisNo := 6", so wird die erste Achse der zweiten FM–NC angesprochen und der DB36 enthält die entsprechenden Signale der zu bearbeitenden Achse.

Aufrufbeispiel

```
CALL FC 15 (
    Start           := TRUE,
    AxisNo          := 7,           //Achsnummer (2.Achse der 2.FM–NC)
    IC              := #inkr,
    Inch            := FALSE,
    HWheelOv       := FALSE,
    Pos             := MD 160,
    FRate          := MD 164,
    InPos          := A 36.0,
    Activ          := A 36.1,
    StartErr       := A 36.2,
    Error          := A 36.3);
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion POS_AX

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		
AxisNo	E	Byte	1–5 6–10	Achsnr. der 1.FM–NC Achsnr. der 2.FM–NC
IC	E	Bool		0 = absolut 1 = inkrementell
Inch	E	Bool		0 = mm 1 = inch
HWheelOv	E	Bool		1 = Handradüberlagerung
Pos	E	Real	± 0,1469368 E –38 bis ± 0,1701412 E +39	Position der Linearachse: mm Rundachse: Grad
FRate	E	Real	± 0,1469368 E –38 bis ± 0,1701412 E +39	Vorschub der Linearachse: mm/Min Rundachse: Grad/Min
InPos	A	Bool		1 = Position erreicht
Activ	A	Bool		1 = aktiv
StartErr	A	Bool		Achse kann nicht gestartet werden
Error	A	Bool		Fehler beim Verfahren

8.5.4 FC 9: ASUP

Allgemein

Mit dem FC ASUP können beliebige Funktionen in der NC ausgelöst werden.

Beim Betrieb mit zwei FM–NC–Baugruppen wird über den Parameter “ChanNo” der zu bearbeitende Kanal eingetragen. Jede FM–NC besitzt seinen eigenen Kanal und über “ChanNo” wird so die zu bearbeitende FM–NC angesprochen werden.

Aufrufbeispiel

Start eines asynchronen Unterprogramms im Kanal 1 Interrupnr. 1:

```
CALL FC 9 (
    Start           := E 45.7,
    ChanNo          := 1,           // KanalNr.=1, d.h. 1.FM–NC
    IntNo           := 1,
    Activ           := M 204.0,
    Done            := M204.1,
    Error           := M 204.4
    StartErr        := M 204.5
    Ref             := MW 200);
```

Erläuterung der Formalparameter

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion ASUP

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		
ChanNo	E	Int	1, 2	1 = 1.FM–NC 2 = 2.FM–NC
IntNo	E	Int	1 – 8	Interrupt–Nr.
Activ	A	Bool		1 = aktiv
Done	A	Bool		1 = ASUP beendet
Error	A	Bool		
StartErr	A	Bool		1 = Interruptnummernicht vergeben
Ref	E/A	Word	globale Variable (MW,DBW,..)	1 Wort je FC 9 (für interne Verwendung)

8.6 GP–Fehlermeldungen

Für jede FM–NC gibt es drei eigene Fehlertexte und –nummern. Im OP kommen diese FM–NC–spezifischen Fehlernummern (siehe Tabelle) zur Anzeige und der Anwender kann so leicht diese den Baugruppen zuordnen.

Fehlermeldung bei einer FM–NC	Fehlermeldung der zweiten FM–NC
400250 Lebenszeichenerüberwachung NCK	400255 Lebenszeichenerüberwachung NCK2
400251 NCK ist nicht hochgelaufen	400256 NCK2 ist nicht hochgelaufen
400252 Lebenszeichenerüberwachung	400257 Lebenszeichenerüberwachung NCK2

8.7 Speicherplatz

Beim Einsatz von zwei FM–NC–Baugruppen erhöht sich der Arbeitsspeicher (je nach Anzahl der projektierten Achsen) nur um maximal 1,4 kByte. Er wird durch die Datenbausteine verbraucht, die für die zweite FM–NC zur Datenhaltung benötigt werden. Dies wären der NC–, BAG–, KANAL– und die ACHS–Signal–Datenbausteine der Anwendernahstelle.

Betrachtet man das gesamte Grundprogramm, so erhöht sich der Arbeitsspeicher um max. 10% des Gesamtarbeitsspeicherbedarfs beim Einsatz von zwei FM–NC–Baugruppen an einer PLC mit 10 projektierten Achsen.

FM–NC–Anlage...	Inhalt an FM–NC–spezifischen DB zur Datenhaltung	Erhöhung des Arbeitsspeichers für die spezifischen FM–NC–Datenbausteine zur Datenhaltung
mit 5 projektierten Achsen	DB10, DB11, DB21, DB31–DB35	gesamt: 1362 Byte
mit 10 projektierten Achsen	DB10, DB NCKSigDB2 DB11, DB12 DB21, DB22 DB31–DB35, DB36–DB40	gesamt: 2724 Byte



9

Maschinendaten, Alarme

9.1 Maschinendaten

9.1.1 Allgemeine Maschinendaten

10100 MD–Nummer	PLC_CYCLIC_TIMEOUT Zyklische PLC–Überwachungszeit		
Standardvorbesetzung: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW–Stand: SW1	
Bedeutung:	Zyklische PLC–Überwachungszeit Dieses Maschinendatum legt die maximale Überwachungszeit fest, nach der die PLC ihr Lebenszeichen inkrementiert haben muß. Die Rasterung erfolgt intern in Interpolations–takten.		

14504 MD–Nummer	MAXNUM_USER_DATA_INT Anzahl der Anwenderdaten (INT)		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 256	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW–Stand: 4.1	
Bedeutung:	Maximale Anzahl der Anwender–Maschinendaten (Anzeige im Integer–Format)		
korrespondierend mit	MD 14506, 14508		

14506 MD–Nummer	MAXNUM_USER_DATA_HEX Anzahl der Anwenderdaten (HEX)		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 256	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW–Stand: 4.1	
Bedeutung:	Maximale Anzahl der Anwender–Maschinendaten (Anzeige im HEX–Format)		
korrespondierend mit	MD 14504, 14508		

9.1 Maschinendaten

14508 MD–Nummer	MAXNUM_USER_DATA_FLOAT Anzahl der Anwenderdaten (FLOAT)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW–Stand: 4.1	
Bedeutung:	Maximale Anzahl der Anwender–Maschinendaten im IEEE–Format (Anzeige im Fließkomma–Format)		
korrespondierend mit	MD 14504, 14506		

14510 MD–Nummer	USER_DATA_INT[n] Anwenderdatum (INT)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –32768	max. Eingabegrenze: 32767	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: ¹⁾		gültig ab SW–Stand: 4.1	
Bedeutung:	Anwender–Maschinendaten (Anzeige im Integer–Format)		
korrespondierend mit	MD 14512, 14514		

14512 MD–Nummer	USER_DATA_HEX[n] Anwenderdatum (HEX)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x0FF	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: ¹⁾		gültig ab SW–Stand: 4.1	
Bedeutung:	Anwender–Maschinendaten (Anzeige im HEX–Format) ¹⁾		
korrespondierend mit	MD 14510, 14514		

14514 MD–Nummer	USER_DATA_FLOAT[n] Anwenderdatum (FLOAT)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –3.40e38	max. Eingabegrenze: 3.40e38	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: ²⁾		gültig ab SW–Stand: 4.1	
Bedeutung:	Anwender–Maschinendatum im IEEE–Format (Fließkomma–Format)		
korrespondierend mit	MD 14510, 14512		

- 1) Maschinendaten im Integer–/Hexformat werden im NCK als DWORD gehandhabt. Es wird in der NCK–PLC–Schnittstelle abgelegt und kann vom PLC–Anwender bereits im Hochlauf der PLC aus dem DB 20 gelesen werden.
- 2) Maschinendaten im Fließkomma–Format werden im NCK als FLOAT (8 Byte IEEE) gehandhabt. Es wird in der NCK/PLC–Schnittstelle abgelegt und kann vom PLC–Anwender bereits im Hochlauf der PLC aus dem DB 20 gelesen werden.

9.1.2 Kanalspezifische Maschinendaten

28150	MM_NUM_VDIVAR_ELEMENTS		
MD–Nummer	Anzahl Elemente für das Schreiben von PLC–Variablen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD	gültig ab SW–Stand: 4.1		
Bedeutung:	MD legt die Anzahl der Elemente fest, die der Anwender für die Programmierung von PLC–Variablen (\$A_OUT_DBx) zur Verfügung hat. Diese Anzahl gilt auch bei Satzsuchlauf, jedoch nicht bei Synchronaktionen. Der Speicherbedarf beträgt pro Element ca. 24 Bytes. Für zeitlich rasch aufeinanderfolgendes Schreiben von PLC–Variablen wird für jedes Schreiben ein Element benötigt.		

9.2 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, "Diagnoseanleitung" bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online–Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Referenzpunktfahren (R1)

1	Kurzbeschreibung	1/R1/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/R1/2-5
2.1	Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen	1/R1/2-8
2.1.1	Phase 1: Fahren auf den Referenznocken	1/R1/2-9
2.1.2	Phase 2: Synchronisation mit der Nullmarke	1/R1/2-11
2.1.3	Phase 3: Fahren auf den Referenzpunkt	1/R1/2-16
2.1.4	Istwert–Pufferung über Power Off bei Inkrementalgebern	1/R1/2-18
2.2	Meßsysteme mit abstandscodierten Referenzmarken	1/R1/2-20
2.2.1	Phase 1: Überfahren von zwei Referenzmarken mit Synchronisation	1/R1/2-21
2.2.2	Phase 2: Fahren auf einen festen Zielpunkt	1/R1/2-23
2.3	Referenzieren bei Absolutwertgebern	1/R1/2-25
2.3.1	Justage durch Eintrag der Nullpunktverschiebung im Maschinendatum	1/R1/2-26
2.3.2	Manuelle Justage	1/R1/2-27
2.3.3	Automatische Justage mit Meßtaster	1/R1/2-28
2.3.4	Justage mit BERO	1/R1/2-29
2.3.5	Referenzpunkte gültig schalten	1/R1/2-30
2.3.6	Ergänzungen	1/R1/2-31
2.3.7	Automatische Geber–Seriennummern Erkennung	1/R1/2-32
2.4	Referenzieren über Istwertabgleich	1/R1/2-33
2.4.1	Istwertabgleich auf das referenzierende Meßsystem	1/R1/2-33
2.4.2	Istwertabgleich auf das referenzierte Meßsystem (nur für 611 D Meßsysteme)	1/R1/2-34
2.5	Referenzieren im Nachführbetrieb (ab SW 6)	1/R1/2-35
2.6	Referenzieren passiver Meßsysteme (ab SW 5)	1/R1/2-37
2.6.1	Funktion	1/R1/2-37
2.6.2	Randbedingungen	1/R1/2-37
2.6.3	Aktivierung	1/R1/2-38
2.7	Referenzieren mit Nockenschalter am Antrieb (ab SW 5)	1/R1/2-39
2.7.1	Funktion	1/R1/2-39

3	Randbedingungen	1/R1/3-41
3.1	Allgemeine Randbedingungen für Absolutgeber	1/R1/3-41
3.1.1	Einsatzbereich 840D/810D	1/R1/3-41
3.1.2	Einsatzbereich FM-NC	1/R1/3-41
3.2	Justage	1/R1/3-42
3.3	Besonderheiten bei großem Verfahrbereich	1/R1/3-43
3.4	Besonderheiten bei der SINUMERIK 840Di	1/R1/3-45
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/R1/4-47
4.1	Kanalspezifische Maschinendaten	1/R1/4-47
4.2	Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten	1/R1/4-48
5	Signalbeschreibungen	1/R1/5-65
5.1	Kanalspezifische Signale	1/R1/5-65
5.1.1	Signale an Kanal	1/R1/5-65
5.1.2	Signale von Kanal	1/R1/5-66
5.2	Achs-/Spindelspezifische Signale	1/R1/5-66
5.2.1	Signale an Achse/Spindel	1/R1/5-66
5.2.2	Signale von Achse/Spindel	1/R1/5-67
6	Beispiel	1/R1/7-69
7	Datenfelder, Listen	1/R1/7-69
7.1	Nahtstellensignale	1/R1/7-69
7.2	Maschinendaten	1/R1/7-70
7.3	Alarmer	1/R1/7-71



Kurzbeschreibung

1

Maschinen- nullpunkt	Der Maschinennullpunkt einer Werkzeugmaschine ist so definiert, daß in diesem Punkt die Maschinenachsen die Istposition "Null" haben.
Referenzpunkt- fahren	Dieser Maschinennullpunkt wird der NC-Steuerung durch die angeschlossenen Lagemeßsysteme und die Funktion "Referenzpunktfahren (Referenzieren)" achsspezifisch mitgeteilt.
Lagemeßsysteme	<p>An der Steuerung können folgende Lagemeßsysteme angebaut sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • inkrementelles rotatorisches Meßsystem mit mindestens einer Nullmarke • inkrementelles lineares Meßsystem (Längenmeßsystem) • rotatorisches Meßsystem mit abstandscodierten Referenzmarken (Fa. Heidenhain) • lineares Meßsystem mit abstandscodierten Referenzmarken (Fa. Heidenhain) • absolutes rotatorisches Meßsystem • absolutes lineares Meßsystem (Längenmeßsystem)
Erweiterungen ab SW5	<p>SW 5 bringt folgende Erweiterungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Referenzieren passiver Meßsysteme mit der Möglichkeit einer automatischen Nullmarkensuche außerhalb der Betriebsart "REF". Vorteil: Verkürzung der Bearbeitungszeit durch den Wegfall eines Referenziervorgangs. Diese Funktion ist nur für passive, nicht über die PLC-Nahtstellensignale angewählte abstandscodierte Meßsysteme verfügbar. Die Funktion setzt zwei Meßsysteme pro Achse voraus. Ausführliche Beschreibung s. Abschnitt 2.6. • Referenzieren mit Nockenschalter am Antrieb durch Erweiterung des Referenziermodus MD 34200: ENC_REFP_MODE = 5. Ausführliche Beschreibung s. Abschnitt 2.7.
Erweiterungen ab SW6	Für abstandscodierte Meßsysteme (MD 34200: ENC_REFP_MODE = 3) in Verbindung mit Rundachsen wird bei gesetztem Bit 1 in MD 30455: MISC_FUNCTION_MASK die Referenzposition zwischen MD 30340: MODULO_RANGE_START und MD 30330: MODULO_RANGE ermittelt.

1 Kurzbeschreibung

In der Einstellung
MD 34200: ENC_REFP_MODE = 8
wird eine erhöhte Zuverlässigkeit bei der Ermittlung des Referenzpunktes durch
redundante Auswertung von 4 Referenzmarken erreicht.



Ausführliche Beschreibung

2

Warum Referenzieren?

Damit die Steuerung nach dem Einschalten den Maschinennullpunkt exakt kennt, muß die Steuerung mit dem Lagemeßsystem jeder Maschinenachse synchronisiert werden. Diesen Vorgang nennt man Referenzieren.

Lagemeßsysteme

An der Steuerung können folgende Lagemeßsysteme angebaut sein:

- inkrementelles rotatorisches Meßsystem mit mindestens einer Nullmarke
- inkrementelles lineares Meßsystem (Längenmeßsystem)
- Längenmeßsystem mit abstandscodierten Referenzmarken (Fa. Heidenhain)
- rotatorisches Meßsystem mit abstandscodierten Referenzmarken (Fa. Heidenhain)
- absolutes rotatorisches Meßsystem
- absolutes lineares Meßsystem (Längenmeßsystem)

Für das Referenzieren können die angebauten Lagemeßsysteme mit dem MD 34200: ENC_REFP_MODE (Referenzier-Modus) in neun Gruppen eingeteilt werden:

- Referenzieren, wenn Absolutgeber vorhanden ist (Übernahme von MD 34100: REFP_SET_POS) (ab SW2.2)
- Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen
- Referenzieren bei Meßsystemen mit abstandscodierten Referenzmarken durch Überfahren von 2 Nullmarken
- Referenzieren mit BERO und Einflankenerkennung
- Referenzieren mit BERO und Zweiflankenerkennung (nur für FM – NC)
- Referenzieren, BERO ersetzt den Referenznocken
- Referenzieren, Meßsystemabgleich auf einen bereits referenzierten Geber (ab SW3.2, nicht NCU570)
- Referenzieren, BERO mit projektierte Anfahrgeschwindigkeit bei Spindelapplikationen (ab SW3.6)
- Referenzieren bei bei Meßsystemen mit abstandscodierten Referenzmarken durch Überfahren von 4 Nullmarken (ab SW6.4)

Nocken

Ein Nocken hat folgende Aufgaben:

- Auswahl der Verfahrrichtung beim Anfahren der Nullmarke
- Auswahl der Nullmarke, soweit notwendig

2 Ausführliche Beschreibung

aktive Maschinenfunktion REF DB11, ...DBX5.2	Das Referenzpunktfahren erfolgt bei aktivierter Maschinenfunktion REF (NST "aktive Maschinenfunktion REF" (DB11, ... DBX5.2)). Die Maschinenfunktion REF kann in den Betriebsarten JOG und MDA angewählt werden (NST "Maschinenfunktion REF" (DB11, ... DBX1.2)).
achsspezifisches Referenzieren	Das achsspezifische Referenzieren wird für jede Maschinenachse getrennt mit dem NST "Verfahrtasten plus/minus" (DB31, ... DBX4.7 und 4.6) gestartet. Es können bis zu 8 Achsen (SINUMERIK 840D) bzw. 5 Achsen (SINUMERIK FM-NC/810D) gleichzeitig referenziert werden. Sollen die Maschinenachsen in einer bestimmten Reihenfolge referenziert werden, gibt es folgende Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Der Bediener muß beim Starten die Reihenfolge selbst einhalten. • Das PLC-Anwenderprogramm muß die Reihenfolge beim Starten kontrollieren oder selbst festlegen. • Die Reihenfolge wird über MD 34110: REFP_CYCLE_NR festgelegt (siehe kanalspezifisches Referenzieren)
kanalspezifisches Referenzieren	Das kanalspezifische Referenzieren wird mit dem NST "Referenzieren aktivieren" (DB21, ... DBX1.0) gestartet. Die Steuerung quittiert den erfolgreichen Start mit dem NST "Referenzieren aktiv" (DB21, ... DBX33.0). Mit dem kanalspezifischen Referenzieren kann jede Maschinenachse, die dem Kanal zugeordnet ist, referenziert werden (steuerungsintern werden dazu die Verfahrtasten plus/minus simuliert). Mit dem achsspezifischen MD 34110: REFP_CYCLE_NR (Achsreihenfolge beim kanalspez. Referenzieren) kann festgelegt werden, in welcher Reihenfolge die Maschinenachsen referenziert werden. Haben alle in REFP_CYCLE_NR eingetragenen Achsen ihren Referenzpunkt erreicht, wird das NST "alle referenzpunktpflichtigen Achsen sind referenziert" (DB21, ... DBX36.2) gesetzt.
Referenzieren per Teileprogramm	Es gibt Maschinenachsen, die während einer Teileprogrammbearbeitung den Referenzpunkt verlieren und deshalb im Teileprogramm wieder referenziert werden müssen.
Wann Referenzieren per Teileprogramm?	Beispiele dafür, daß Maschinenachsen während einer Teileprogrammbearbeitung den Referenzpunkt verlieren können: <ul style="list-style-type: none"> • Achse wurde geparkt und soll jetzt wieder programmiert werden • Rundachse hat aufgrund der Überschreitung der Gebergrenzfrequenz den Referenzpunkt verloren • Istwert setzen über PRESETON
Programmierung	Das Referenzieren per Teileprogramm erfolgt mit dem Befehl G74. Es können eine oder mehrere Achsen gleichzeitig referenziert werden. Der Ablauf der einzelnen Phasen entspricht dabei vollständig dem achsspez. Referenzieren, wobei der Start nicht mit den Verfahrtasten plus/minus, sondern mit dem Befehl G74 erfolgt.

Hinweis

Vor Einsatz der Funktion Referenzieren per Teileprogramm (G74) lesen Sie bitte:

Literatur: /PA1/, Programmieranleitung.

Besonderheiten

- Achsspezifisches Referenzieren und kanalspezifisches Referenzieren schließen sich gegenseitig nicht aus.
- Mit NST "Reset" (DB21, ... DBX35.7 / DB11, ... DBX0.7) wird das Referenzieren abgebrochen. Alle Achsen, die bis zu diesem Zeitpunkt ihren Referenzpunkt noch nicht erreicht haben, gelten als nicht referenziert. Das NST "Referenzieren aktiv" wird rückgesetzt und der Alarm 20005 wird gemeldet.
- Folgende Überwachungen sind bei nicht referenzierten Maschinenachsen nicht wirksam:
 - Arbeitsfeldbegrenzungen
 - Softwareendschalter
 - Schutzbereiche
- Beim Referenzieren werden die vorgegebenen achsspezifischen Beschleunigungen zu jedem Zeitpunkt eingehalten (außer bei auftretenden Alarmen).
- Zum Starten des Referenzpunktfahrens wirkt nur die Richtungstaste für die im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS hinterlegte Richtung (Ausnahme: bei abstandscodiertem Meßsystem kann mit beiden Richtungstasten gestartet werden).

2.1 Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen

zeitlicher Ablauf Der zeitliche Ablauf beim Referenzieren mit inkrementellen Meßsystemen kann in drei Phasen aufgeteilt werden:

1. Phase : Fahren auf den Referenznocken
2. Phase : Synchronisation mit der Nullmarke
3. Phase : Fahren auf den Referenzpunkt

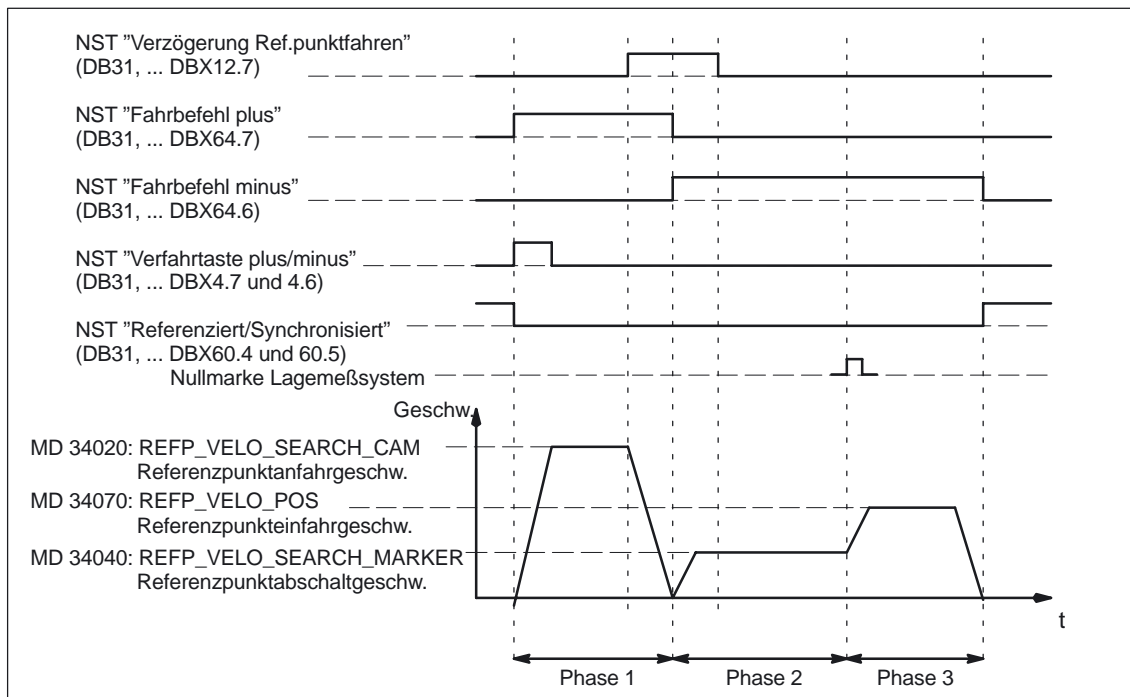


Bild 2-1 Ablauf Referenzieren beim inkrementellen Meßsystem (Beispiel)

2.1.1 Phase 1: Fahren auf den Referenznocken

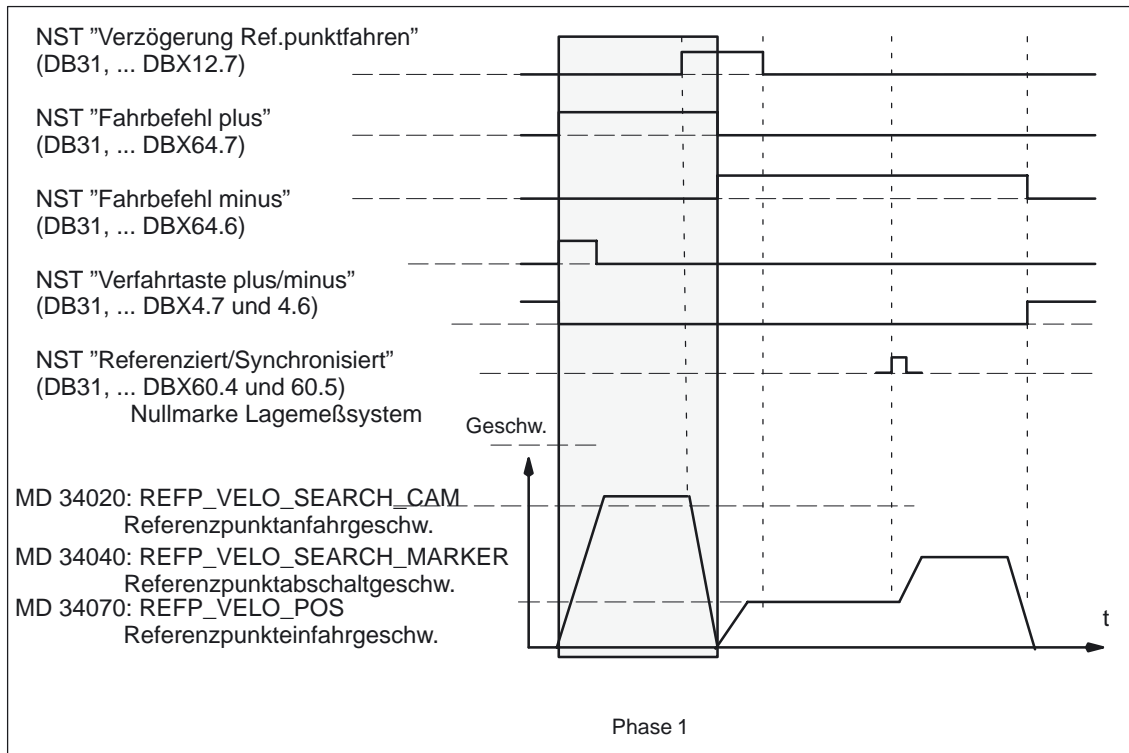


Bild 2-2 Phase 1: Fahren auf den Referenznocken

Start der Phase 1

Die Phase 1 wird mit den Verfahrtasten plus oder minus (DB31 bis 48, DBX4.7 und 4.6) gestartet (gilt nur bei achsspezifischem Referenzieren). Mit dem MD 11300: JOG_INC_MODE_LEVELTRIGGRD (INC/REF im Tippbetrieb/Dauerbetrieb) wird vorgegeben, ob für die Phasen 1 bis 3 des Referenzierens die Verfahrtaste gedrückt bleiben muß, oder ob ein einmaliges Drücken der Verfahrtaste ausreicht, um den Vorgang zu beenden. Die NST "Referenziert/Synchronisiert 1 oder 2" (DB31, ... DBX60.4 und 60.5) und das NST "alle referenzpunktpflichtigen Achsen sind referenziert" (DB 21–30, DBX36.2) werden zurückgesetzt.

Die Phase 1 kann von drei Situationen ausgehen:

1. Maschinenachse steht vor dem Referenznocken
2. Maschinenachse steht auf dem Referenznocken
3. Maschinenachse hat keinen Referenznocken (z.B. Rundachse)

Maschinenachse steht vor dem Referenznocken

Die Maschinenachse beschleunigt auf die im MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM (Referenzpunktanfahr-geschwindigkeit vor dem Referenznocken) vorgegebene Geschwindigkeit in die im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (Referenzpunkt anfahren in Minusrichtung) vorgegebene Richtung.

2.1 Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen

Mit dem NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" (DB31, ... DBX12.7) wird der Steuerung das Erreichen des Referenznockens mitgeteilt, worauf die Maschinenachse auf Stillstand abgebremst wird, dabei aber noch mindestens eine Wegstrecke zurücklegt, die sich nach der Formel berechnet:

$$\text{min. Wegstrecke} = \frac{(\text{Geschwindigkeit aus MD: REFP_VELO_SEARCH_MARKER})^2}{2 * \text{Beschleunigung aus MD: MAX_AX_ACCEL}}$$

Diese min. Wegstrecke ist nötig, damit sichergestellt ist, daß die Maschinenachse den Referenznocken in Phase 2 mit genau der Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit verläßt.

Die Phase 1 gilt damit als beendet und es wird mit Phase 2 fortgesetzt.

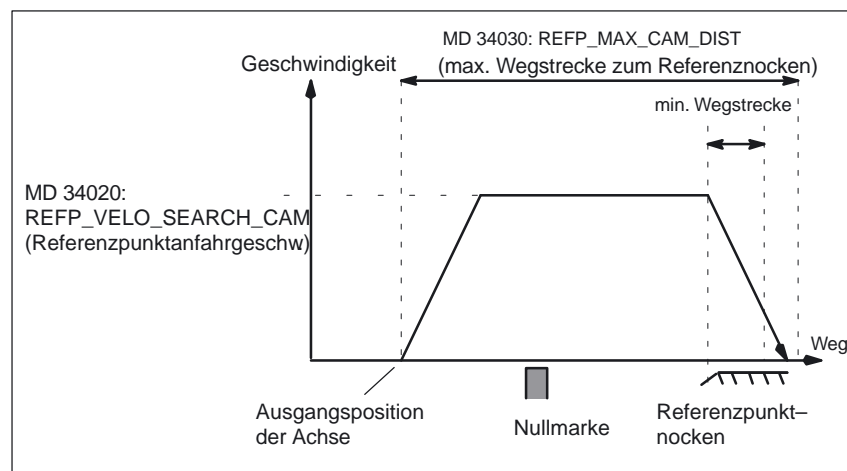


Bild 2-3 Minimale Wegstrecke für Verzögerung

Maschinenachse steht auf dem Referenznocken

Die Maschinenachse bleibt auf ihrer Ausgangsposition stehen. Die Phase 1 gilt als beendet und es wird mit Phase 2 fortgesetzt.

Maschinenachse hat keinen Referenznocken

Durch Eingabe von "0" in MD 34000: REFP_CAM_IS_ACTIVE (Achse mit Referenznocken) werden Maschinenachsen ohne Referenzpunktnocken gekennzeichnet. Dies ist der Fall bei Maschinenachsen, die über ihren gesamten Verfahrbereich nur eine Nullmarke haben oder Rundachsen, die nur eine Nullmarke pro Umdrehung haben.

Diese Maschinenachsen bleiben auf ihrer Ausgangsposition stehen. Die Phase 1 gilt als beendet und es wird mit Phase 2 fortgesetzt.

Eigenschaften der Phase 1

- Die Vorschubkorrektur (der Vorschubkorrekturschalter) ist wirksam.
- Der Vorschubhalt (kanalspezifisch und achsspezifisch) ist wirksam.
- Die Maschinenachse kann mit NC–Stop/NC–Start angehalten und wieder gestartet werden.
- Fährt die Maschinenachse von der Ausgangsposition in Richtung Referenznocken einen im MD 34030: REFP_MAX_CAM_DIST (max. Wegstrecke zum Referenznocken) festgelegten Weg, ohne daß der Referenznocken erreicht wird (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" (DB31, ... DBX12.7) ist rückgesetzt), bleibt die Achse stehen und der Alarm 20000 "Referenznocken nicht erreicht" wird ausgegeben.

2.1.2 Phase 2: Synchronisation mit der Nullmarke

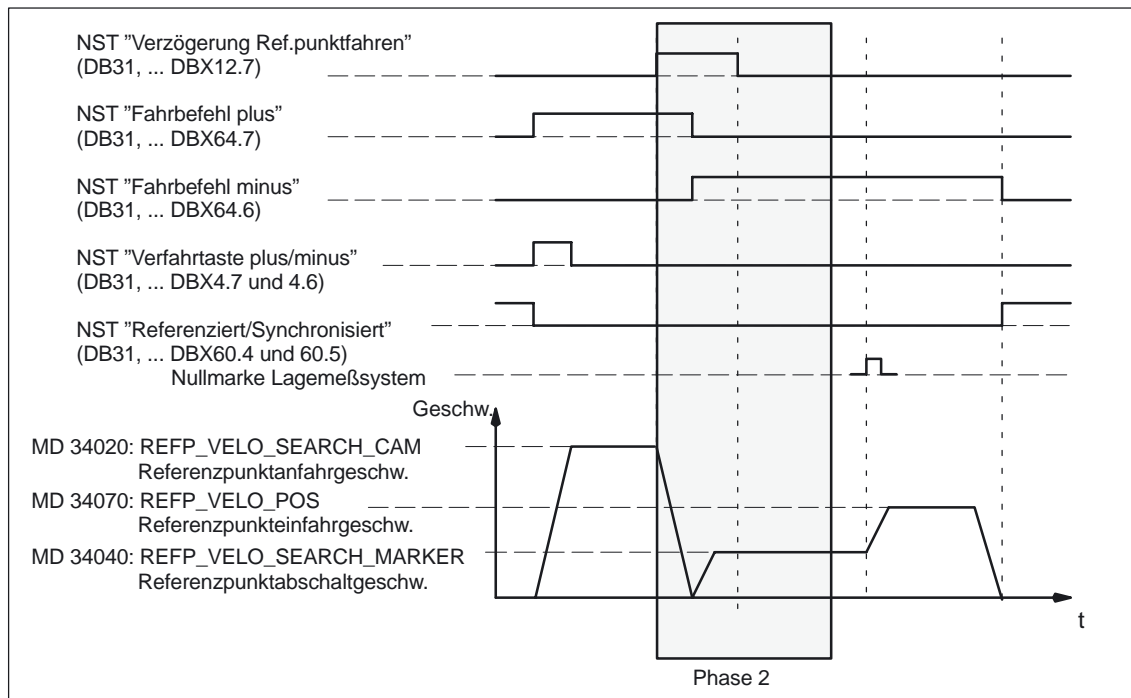


Bild 2-4 Phase 2: Synchronisation mit der Nullmarke

Start der Phase 2

Die Phase 2 wird automatisch gestartet, wenn die Phase 1 erfolgreich (ohne Alarm) beendet wurde und die Maschinenachse auf dem Referenznocken steht. Steht die Maschinenachse nicht auf dem Referenznocken (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" (DB31, ... DBX12.7) ist rückgesetzt), wird der Alarm 20001 "kein Nockensignal vorhanden" ausgegeben. Der Alarm 20001 kann auftreten, wenn der Referenznocken zu kurz ist und die Maschinenachse beim Abbremsen in der Phase 1 über den Referenznocken hinaus fährt.

2.1 Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen

Synchronisationsarten

Mit dem MD 34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE (Richtungsumkehr auf Referenznocken) kann eingestellt werden, in welche Richtung die Nullmarke gesucht wird:

- Synchronisation mit fallender Referenznockenflanke
- Synchronisation mit steigender Referenznockenflanke

Hat die Istgeschwindigkeit beim Anfahren eines Nockens noch nicht die Sollgeschwindigkeit der Phase 2 (\pm Toleranz aus dem MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL) erreicht, wird noch einmal mit Phase 1 gestartet. Das ist z.B. dann gegeben, wenn die Achse beim Start gerade auf dem Nocken stand.

Synchronisation mit fallender Referenznockenflanke

Die Maschinenachse beschleunigt auf die im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit entgegen der im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (Referenzpunkt anfahren in Minusrichtung) vorgegebenen Richtung. Wird der Referenznocken verlassen (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" (DB31, ... DBX12.7) ist rückgesetzt) synchronisiert sich die Steuerung mit der ersten Nullmarke. Die Maschinenachse fährt mit gleichbleibender Geschwindigkeit weiter. Die Phase 2 gilt als beendet und es wird mit Phase 3 fortgesetzt.

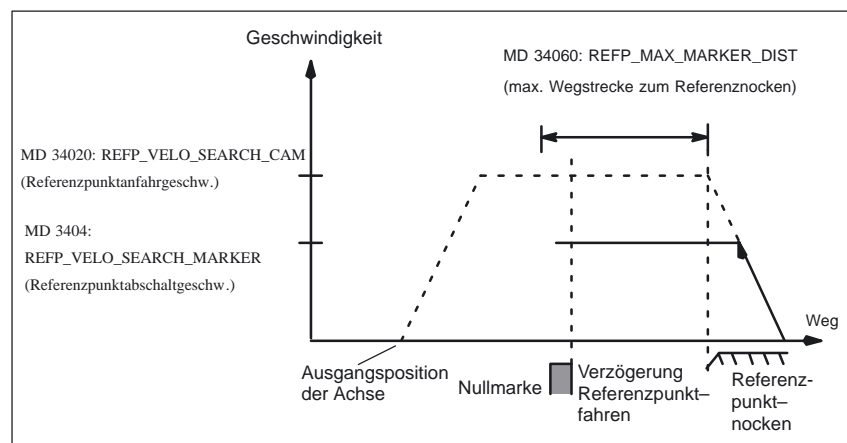


Bild 2-5 Synchronisation mit fallender Referenznockenflanke

Synchronisation mit steigender Referenznockenflanke

Die Maschinenachse beschleunigt auf die im MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM (Referenzpunktanfahrgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit entgegen der im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (Referenzpunkt anfahren in Minusrichtung) vorgegebenen Richtung. Wird der Referenznocken verlassen (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" ist zurückgesetzt), bremst die Maschinenachse auf Stillstand ab und beschleunigt mit im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebener Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung auf den Referenznocken. Mit Erreichen des Referenznockens (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" ist gesetzt) synchronisiert sich die Steuerung mit der ersten Nullmarke. Die Maschinenachse fährt mit gleichbleibender Geschwindigkeit weiter.

2.1 Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen

Wenn das MD 34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE gesetzt ist, dann wird auch auf dem Nocken mit der Geschwindigkeit REFP_VELO_SEARCH_CAM verfahren. Diese Einstellung ist für überlange Nocken sinnvoll.

Die Phase 2 gilt als beendet und es wird mit Phase 3 fortgesetzt.

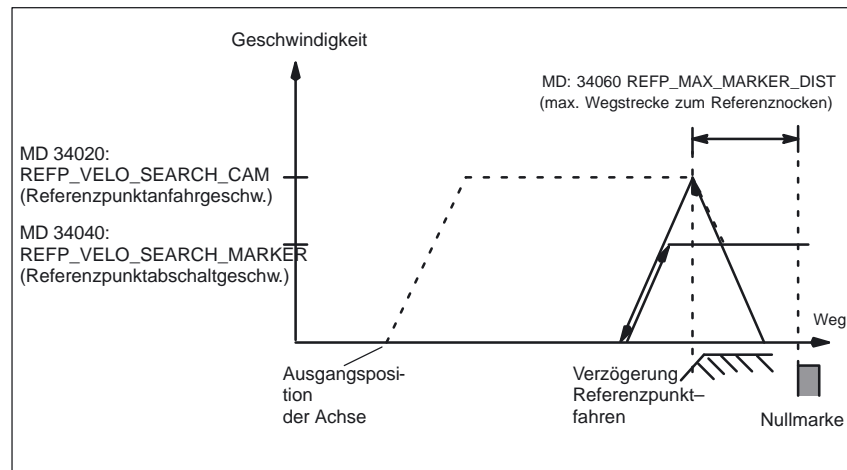


Bild 2-6 Synchronisation steigende Referenznockenflanke

Elektronische Referenznockenverschiebung

Beim (abhängig von der Synchronisationsart "steigende" bzw. "fallende Referenznockenflanke") Auftreten des Referenznockensignals wird die Nullmarkensuche nicht sofort, sondern erst nach der Distanz von MD 34092: REFP_CAM_SHIFT verzögert gestartet. Damit kann die Reproduzierbarkeit der Nullmarkensuche auch bei temperaturabhängiger Ausdehnung des Referenznockens durch definierte Auswahl einer Nullmarke sichergestellt werden.

Da die Referenznockenverschiebung von der Steuerung im Interpolationstakt gerechnet wird, beträgt die tatsächliche Nockenverschiebung

- mindestens REFP_CAM_SHIFT und
- höchstens REFP_CAM_SHIFT+
(MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER*Interpolationstakt)

Die Referenznockenverschiebung wirkt in die Suchrichtung der Nullmarke. Nur beim vorhandenen Nocken MD 34000: REFP_CAM_IS_ACTIVE=1 ist die Referenznockenverschiebung aktiv.

2.1 Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen

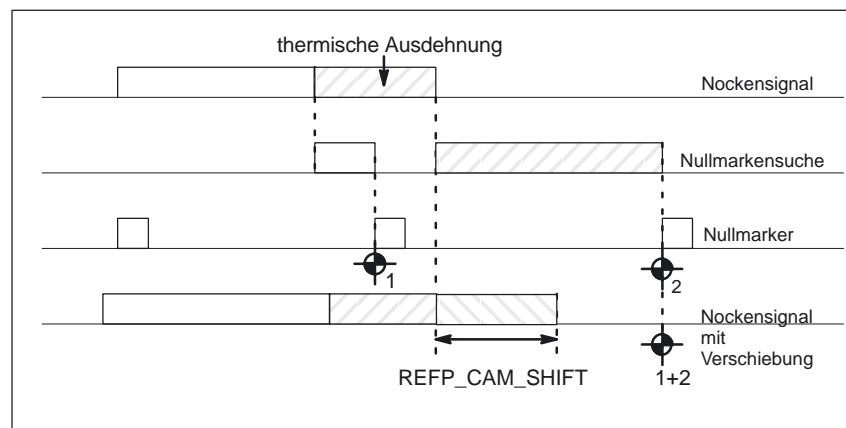


Bild 2-7 Elektronische Referenznockenverschiebung

Referenznockenjustage

Hat das Lagemeßsystem mehrere Nullmarken, die sich in zyklischen Abständen wiederholen (z.B. ein am Motor angebautes inkrementelles rotatorisches Lagemeßsystem), muß der Referenznocken genau justiert werden. Ist der Referenznocken nicht genau justiert, kann eine falsche Nullmarke ausgewertet werden, oder der Alarm 20002 "Nullmarke fehlt" wird gesetzt.

Der Referenznocken wird durch das NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" von der PLC an den NCK gemeldet. Folgende Faktoren beeinflussen das zeitliche Verhalten zur Erkennung des Referenznockens durch die Steuerung (NCK):

- Schaltgenauigkeit des Referenznockenschalters
- Zeitverzögerung des Referenznockenschalters (Öffner)
- Zeitverzögerung am PLC-Eingang
- PLC-Zykluszeit
- zyklische Zeit zur Aktualisierung der NCK-PLC-Nahtstelle
- Interpolationstakt
- Lageregeltakt

In der Praxis hat sich bewährt, daß die zur Synchronisation benötigte Flanke des Referenznockens in die Mitte zwischen zwei Nullmarken justiert wird.

Das MD 34094: REFP_CAM_MARKER_DIST (SW 6.3) liefert den Abstand zwischen Nullmarke und dem Nockensignal. Der nur lesbare Wert kann als Anhaltspunkt für die Einstellung der elektronischen Referenznockenverschiebung verwendet werden.

**Warnung**

Wird der Referenznocken nicht genau justiert, kann eine falsche Nullmarke ausgewertet werden. Dadurch nimmt die Steuerung einen falschen Maschinennullpunkt an und fährt die Achsen auf falsche Positionen. Softwareend-schalter, Schutzbereiche und Arbeitsfeldbegrenzungen wirken auf falsche Positionen und können so die Maschine nicht schützen. Die Differenz entspricht jeweils \pm einer Umdrehung des Encoders.

**Eigenschaften
der Phase 2**

- Die Vorschubkorrektur (der Vorschubkorrekturschalter) ist nicht wirksam. Es gelten fest vorgegeben 100%; bei 0% erfolgt Abbruch.
- Der Vorschubhalt (kanalspezifisch und achsspezifisch) ist wirksam, die Achse bleibt stehen und der Alarm 20005 wird gesetzt.
- Die Maschinenachse kann mit NC-Stop/NC-Start nicht angehalten und wieder gestartet werden.
- Fährt die Maschinenachse vom Verlassen des Referenznockens (NST: "Verzögerung Referenzpunktfahren" ist rückgesetzt) eine im MD 34060: REFP_MAX_MARKER_DIST (max. Wegstrecke zur Referenzmarke) festgelegten Weg, ohne daß die Nullmarke erkannt wird, bleibt die Achse stehen und der Alarm 20002 "Nullmarke fehlt" wird ausgegeben.

2.1.3 Phase 3: Fahren auf den Referenzpunkt

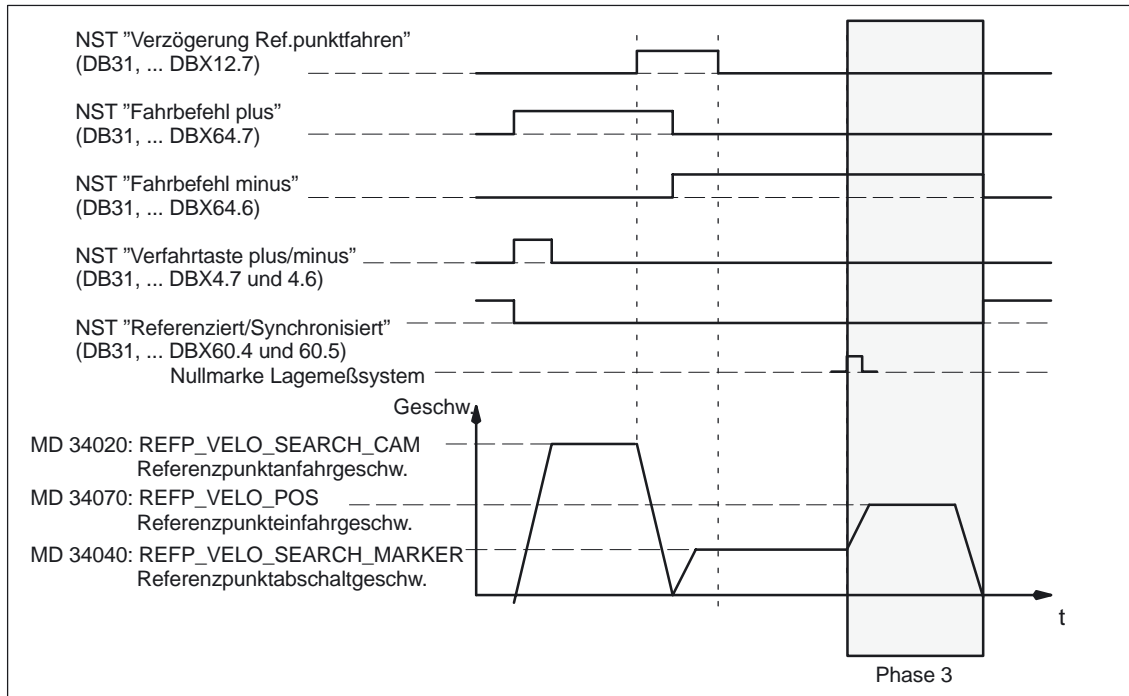


Bild 2-8 Phase 3: Fahren auf den Referenzpunkt

Start der Phase 3

Die Phase 3 wird automatisch gestartet, wenn die Phase 2 erfolgreich (ohne Alarm) beendet wurde. Da die Maschinenachse am Ende der Phase 2 mit der Referenzabschaltgeschwindigkeit fährt, wird fahrend in die Phase 3 gewechselt.

Je nach Vorzeichen der Wegstrecke beschleunigt die Maschinenachse auf die im MD 34070: REFP_VELO_POS (Referenzpunkteinfahrgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit und verfährt eine Wegstrecke, die sich aus der Addition der Wegstrecken aus MD 34080: REFP_MOVE_DIST (Referenzpunkt Abstand/Zielpunkt bei abstandscodiertem System) und MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR (Referenzpunktverschiebung) ergibt. Diese durch Addition ermittelte Wegstrecke ist exakt die Wegstrecke zwischen der in Phase 2 erkannten Nullmarke und dem Referenzpunkt.

2.1 Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen

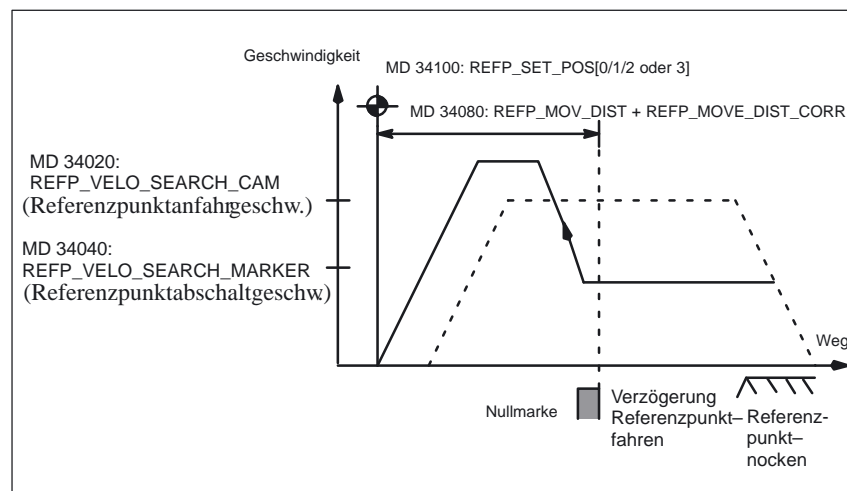


Bild 2-9 Referenzpunktposition

Referenzpunkt erreicht

Ist die Maschinenachse auf dem Referenzpunkt angekommen (Achse steht) wird der über NST "Referenzpunkt-wert 1 bis 4" (DB31, ... DBX2.4 –2.7) vorgewählte Referenzpunkt-wert aus dem MD 34100: REFP_SET_POS (Referenzpunkt-wert) als neue Bezugsposition in die Steuerung übernommen (der Wert, der zum Zeitpunkt "steigende Flanke" angewählt ist). Die Maschinenachse ist jetzt referenziert und das NST "Referenziert/Synchronisiert 1 oder 2" (DB31, ... DBX60.4 oder 60.5, je nachdem welches Lagemeßsystem bei Referenzieren aktiv ist) wird gesetzt.

Eigenschaften der Phase 3

- Die Vorschubkorrektur (der Vorschubkorrekturschalter) ist wirksam.
- Der Vorschubhalt (kanalspezifisch und achsspezifisch) ist wirksam.
- Die Maschinenachse kann mit NC–Stop/NC–Start angehalten und wieder gestartet werden.

Besonderheit der Phase 3

Ist der Gesamtweg aus MD 34080: REFP_MOVE_DIST (Referenzpunkt-abstand/Zielpunkt bei abstandscodiertem System) und MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR (Referenzpunkt-verschiebung) kleiner als der Bremsweg der Maschinenachse aus der Referenzpunkt-abschalt-geschwindigkeit zum Stillstand, wird der Referenzpunkt aus der anderen Richtung angefahren.

2.1 Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen

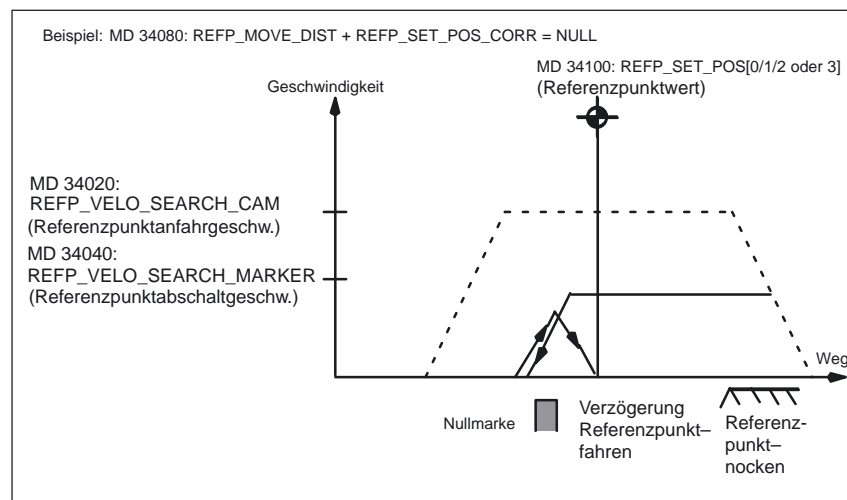


Bild 2-10 Referenzpunktabstand+Referenzpunktverschiebung < Bremsweg

2.1.4 Istwert-Pufferung über Power Off bei Inkrementalgebern

Zweck

Bisher müssen Achsen mit Inkrementalgebern nach jedem Steuerungshochlauf (Power On), Parken usw. neu referenziert werden.

Ab SW 4.1 ist es möglich, z. B. eine konventionelle Werkzeugmaschine ohne explizites Neu-Referenzieren nach Power Off/Power On mit der ursprünglichen Positionsinformation weiterbetreiben zu können.

Bedingungen

Bedingung für das ordnungsgemäße referenzierte Weiterarbeiten der Achsen nach Power Off/Power On ist, daß die betreffenden Achsen in der Zwischenzeit nicht bewegt wurden.

Dies kann z. B. durch Einsatz entsprechender Haltebremsen erreicht werden.

Hinweis

- Bei Anwendung der Funktion ist auch zu bedenken, daß sich ein evtl. Positionsfehler bei mehrmaligen Power Off/Power On akkumulieren kann, wenn keine maschinenkonstruktiven Gegenmaßnahmen getroffen werden.
- Die Funktionalität ist fest an das Achssignal "Genauhalt fein" gekoppelt. Achsen oder Spindeln, die dieses Signal nicht bedienen, können diese Funktionalität nicht benutzen.

automatisches Referenzieren

Voraussetzung für ein "automatisches" Referenzieren nach Power Off/On ist:

1. Der Geber, mit dem die Achse regelt, ist (mechanisch) justiert.
2. "Automatisches" Referenzieren wurde in MD 34210 ENC_REFP_STATE=1 oder 2 eingetragen.
3. Die Achse mit Geber wurde referenziert, dabei wird MD 34210: ENC_REFP_STATE intern von 1 auf 2 geändert.
4. Nach Power Off/Power On ist MD 34210: ENC_REFP_STATE=2. Das bedeutet, daß die Achse vor dem Power Off/Power On referenziert und im Stillstand war, d. h. eine gültige, steuerungsintern gepufferte Alt-Position vorliegt.

Hinweis

In Verantwortung des Anwenders liegt, daß keine dejustierende Bewegung bei ausgeschaltetem Geber stattfand.

Beim Einschalten des Gebers synchronisiert die NC (Regler, Interpolator und Satzverarbeitung) dann auf einen intern gepufferten Alt-Absolutwert. Achsbewegungen sind intern gesperrt, bis diese Synchronisation abgeschlossen ist, Spindeln können weiterlaufen.

Einschaltverhalten

- Achse war zuvor referenziert und im Stillstand (MD 34210: ENC_REFP_STATE=2)
 - Im Unterschied zum herkömmlichen Einschaltverhalten von Achsen mit Inkrementalgeber erscheint das Nahtstellensignal "referenziert" automatisch. Die Achsposition wird nicht mit "0" initialisiert, sondern startet mit dem gepufferten Absolutwert.
 - Ein explizites Referenzpunktfahren ist nicht notwendig, aber bei Bedarf zusätzlich problemlos möglich.
- Achse war zuvor nicht referenziert und/oder nicht im Stillstand (MD 34210: ENC_REFP_STATE=1)
 - Es wird ein explizites Referenzpunktfahren erforderlich. Die Achse wird mit Startposition "0" initialisiert. Der Status "Achse ist referenziert" erscheint **nicht**.
 - Mit der nächsten Referenzpunktfahrt wird steuerungsintern (bei Stillstand/Genauhalt), das MD 34210: ENC_REFP_STATE=2 gesetzt. Während Fahrbewegungen (kein Stillstand/Genauhalt) fällt das MD 34210: ENC_REFP_STATE jeweils wieder kurzzeitig auf "1" zurück.

Hinweis

Für Spindeln, die keine Genauhaltssignale liefern, kann der Status MD 34210: ENC_REFP_STATE=2 nicht erreicht werden, d. h. die Funktion "gepuffertes Istwert" ist hier unwirksam.

2.2 Meßsysteme mit abstandscodierten Referenzmarken

Grundkonzept

Bei Meßsystemen mit abstandscodierten Referenzmarken muß beim Referenzieren der Maschinenachse nicht unbedingt ein Referenznocken ausgewertet oder ein bestimmter Punkt (Referenzpunkt) angefahren werden. Solche Meßsysteme bestehen aus einem Strichgitter und einer parallel dazu verlaufenden Referenzmarkenspur. Der Abstand zwischen jeweils zwei aufeinander folgenden Referenzmarken ist unterschiedlich definiert, so daß aus diesem Abstand die absolute Position der Maschinenachse bestimmt werden kann.

Voraussetzung: MD 34200: ENC_REFP_MODE = 3 oder

MD 34200: ENC_REFP_MODE = 8 (s. folgenden Hinweis)

Bei Längenmeßsystemen mit abstandscodierten Referenzmarken (Fa. Heidenhain) steht mit MD 34200: ENC_REFP_MODE = 3 der absolute Positionswert nach nur max. 20 mm Verfahrstrecke (d.h. mit dem Überfahren von zwei Referenzmarken) zur Verfügung. Dabei ist es gleichgültig, ob die Maschinenachse in positive oder negative Richtung verfahren wurde.

Bei rotatorischen Meßsystemen mit abstandscodierten Referenzmarken steht der absolute Positionswert nach z.B. nur max. 20 ° Verfahrstrecke (d.h. mit dem Überfahren von zwei Referenzmarken) zur Verfügung.

Hinweis

Die Wirkung von MD 34200: ENC_REFP_MODE = 8 entspricht derjenigen von MD 34200: ENC_REFP_MODE = 3, jedoch werden 4 statt 2 Referenzmarken ausgewertet. Damit steht der Positionswert nach maximal 40 mm Verfahrweg zur Verfügung. Weitere Details finden Sie am Ende des Unterkapitels.

zeitlicher Ablauf

Der zeitliche Ablauf beim Referenzieren kann in 2 Phasen eingeteilt werden:

Phase 1: Überfahren von zwei Referenzmarken mit Synchronisation

Phase 2: Fahren auf einen festen Zielpunkt

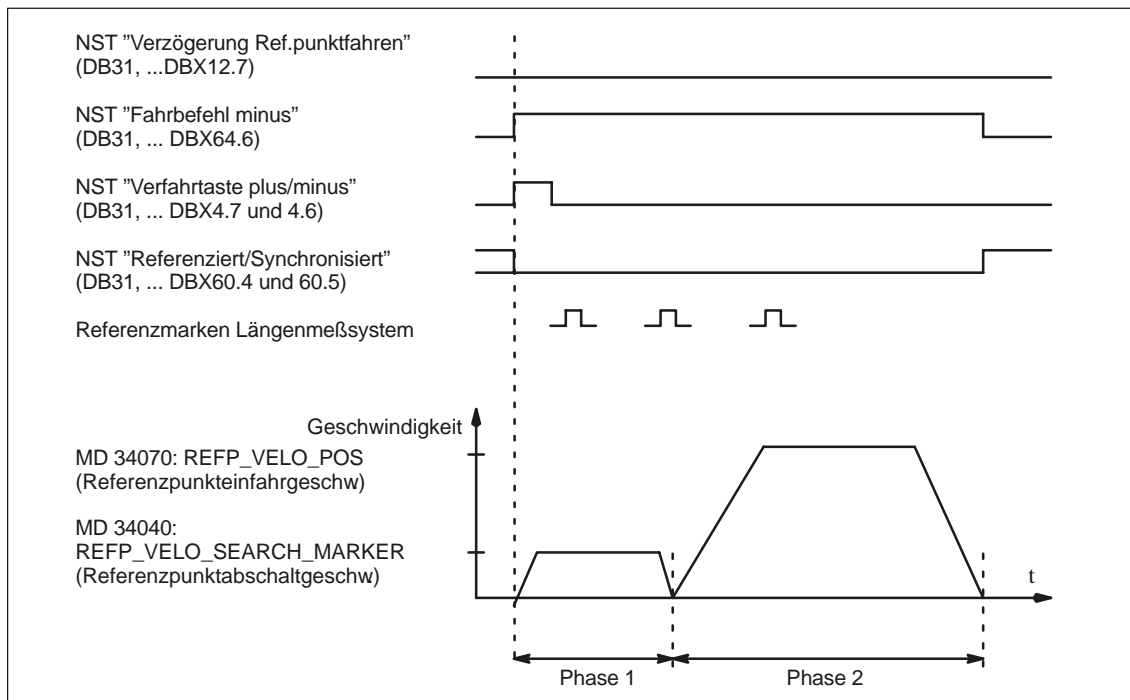


Bild 2-11 Abstandskodierte Referenzmarken

2.2.1 Phase 1: Überfahren von zwei Referenzmarken mit Synchronisation

Start der Phase 1

Die Phase 1 wird mit dem NST "Verfahrtasten plus/minus" (DB31, ... DBX4.7 und 4.6) gestartet (gilt nur bei achsspezifischem Referenzieren). Mit dem MD 11300: JOG_INC_MODE_LEVELTRIGGRD (INC/REF im Tippbetrieb/Dauerbetrieb) wird vorgegeben, ob für die Phasen 1 und 2 des Referenzierens die Verfahrtaste plus/minus gedrückt bleiben muß, oder ob ein einmaliges Drücken der Verfahrtaste plus/minus ausreicht, um die Phasen 1 und 2 zu beenden.

Das NST "Referenziert/Synchronisiert 1 oder 2" (DB31, ... DBX60.4 und 60.5) und das NST "alle referenzpunktspflichtigen Achsen sind referenziert" (DB21, ... DBX36.2) werden rückgesetzt.

2.2 Meßsysteme mit abstandscodierten Referenzmarken

Referenznocken	<p>Das Längenmeßsystem mit abstandscodierten Referenzmarken benötigt zum Referenzieren keinen Referenznocken. Um aber beim kanalspezifischen Referenzieren und beim Referenzieren im Teileprogramm (G74) ein gesichertes Überfahren von zwei aufeinander folgenden Referenzmarken zu ermöglichen, ist es nötig, vor dem Verfahrbereichsende der Maschinenachse einen Referenznocken zu montieren. Der Referenznocken dient dazu, unabhängig von der gedrückten Verfahrtaste plus/minus genau eine Verfahrrichtung entgegen der im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (Referenzpunktanfahren in Minusrichtung) vorzuzwählen, wenn sich die Maschinenachse zum Zeitpunkt des Starts der Phase 1 auf dem Referenznocken befindet. Die Achse muß also vom Referenzpunktnocken herunterfahren. Das ist nötig, weil die Maschinenachse sonst vor dem Erkennen von zwei Referenzmarken auf die Verfahrbereichsgrenze (HW-Endschalter oder NOT-AUS) stoßen könnte.</p> <p>Falls die Achse vor Erkennen der zweiten Nullmarke auf den Nocken fährt, reversiert sie sofort und sucht in entgegengesetzter Richtung.</p>
ohne Referenznocken	<p>Die Maschinenachse beschleunigt auf die im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit in Richtung der gedrückten Verfahrtaste (plus oder minus), überfährt zwei Referenzmarken (Synchronisation) und bleibt stehen.</p>
mit Referenznocken	<p>Wenn die Maschinenachse nicht auf dem Referenznocken steht, beschleunigt sie auf die im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit in Richtung der gedrückten Verfahrtaste (plus oder minus), überfährt zwei Referenzmarken (Synchronisation) und bleibt stehen (je nach Phase 2). Wenn die Maschinenachse auf dem Referenznocken steht, beschleunigt sie auf die im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit entgegen der im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (Referenzpunktanfahren in Minusrichtung) vorgegebenen Richtung (unabhängig davon, ob die Verfahrtaste plus oder minus gedrückt ist), überfährt zwei Referenzmarken (Synchronisation) und bleibt stehen (je nach Phase 2).</p>
Referenzmarken-abstand	<p>Erkennt die Steuerung, daß zwischen den zwei Referenzmarken ein größerer Abstand als $2 * MD 34300: ENC_REFP_MARKER_DIST$ (Referenzmarkenabstand) vorhanden und somit falsch ist, beschleunigt die Maschinenachse auf die halbe im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung der gedrückten Verfahrtaste (plus oder minus) und überfährt zwei Referenzmarken. Erkennt die Steuerung auch jetzt einen Abstand zwischen zwei Referenzmarken, der größer ist als $2 * MD 34300: ENC_REFP_MARKER_DIST$ (Referenzmarkenabstand), bleibt die Achse stehen und der Alarm 20003 "Fehler im Meßsystem" wird ausgegeben.</p> <p>Die Phase 1 gilt als beendet und es wird mit Phase 2 fortgesetzt.</p>
Eigenschaften der Phase 1	<p>Fährt die Maschinenachse von der Ausgangsposition einen im MD 34060: REFP_MAX_MARKER_DIST (max. Wegstrecke zur Referenzmarke) festgelegten Weg, ohne daß zwei Referenzmarken überfahren werden, bleibt die Achse stehen und der Alarm 20004 "Referenzmarke fehlt" wird ausgegeben.</p>

2.2.2 Phase 2: Fahren auf einen festen Zielpunkt

Start der Phase 2

Die Phase 2 wird automatisch gestartet, wenn die Phase 1 erfolgreich (ohne Alarm) beendet wurde.

Bezugspunkt setzen

Der Abstand zwischen jeweils zwei aufeinander folgenden Referenzmarken ist unterschiedlich definiert, so daß beim Überfahren von zwei aufeinander folgenden Referenzmarken genau bekannt ist, um welche Referenzmarken und um welche Istposition auf dem Längenmeßsystem (bezüglich der 1. Referenzmarke auf dem Längenmeßsystem) es sich handelt.

Beim Bezugspunkt setzen wird die Istposition auf dem Längenmeßsystem einer exakten Maschinenachseposition (bezüglich des Maschinennullpunkts) zugewiesen. Dazu muß im MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR (Referenzpunkt-/Absolutverschiebung) die absolute Verschiebung zwischen dem Maschinennullpunkt und der Position der 1. Referenzmarke auf dem Längenmeßsystem eingegeben werden. Weiter muß mit dem MD 34320: ENC_INVERS (Längenmeßsystem gegensinnig zum Maschinensystem) eingestellt werden, ob das Längenmeßsystem gleichsinnig oder gegensinnig zum Maschinensystem angebaut ist.

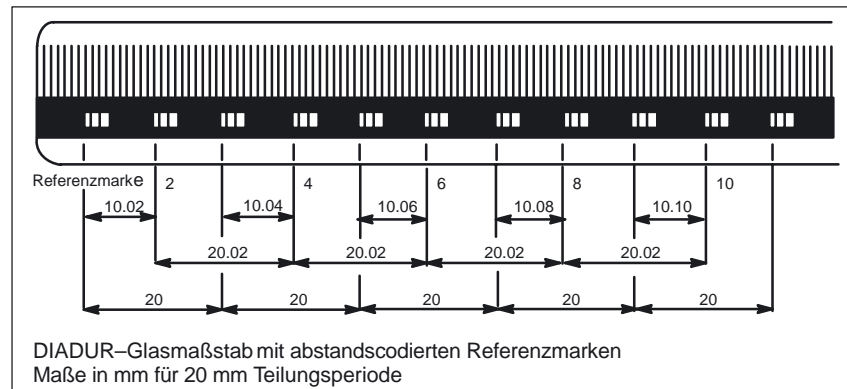


Bild 2-12 Linear-Glasmaßstab

Rotatorisches System

Die im obigen Bild dargestellten Teilungen muß man sich auf den Kreisumfang einer Meßscheibe mit Grad Einteilungen statt Längeneinteilungen vorstellen. Das Meßprinzip ist ansonsten ebenso wie bei Längenmeßsystemen.

Ermittlung der Absolutverschiebung

Zur Ermittlung der Absolutverschiebung (MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR (Referenzpunkt-/Absolutverschiebung)) kann die absolute Verschiebung zwischen dem Maschinennullpunkt und der Position der 1. Referenzmarke auf dem Längenmeßsystem direkt ins MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR eingegeben werden (problematisch, da häufig schlecht messbar), oder die Absolutverschiebung wird nach folgender Formel ermittelt, wobei die Maschinenachse an einer beliebigen Position stehen kann (die Position soll so günstig sein, daß z.B. mit einem Laserinterferometer die Maschinenistposition bezüglich des Maschinennullpunkts genau gemessen werden kann):

2.2 Meßsysteme mit abstandscodierten Referenzmarken

Längenmeßsystem gleichsinnig zum Maschinensystem:

$$\text{Absolutverschiebung} = \text{Maschinenistposition} + \text{Istposition des Längenmeßsystems}$$

Längenmeßsystem gegensinnig zum Maschinensystem:

$$\text{Absolutverschiebung} = \text{Maschinenistposition} - \text{Istposition des Längenmeßsystems}$$

Die Istposition des Längenmeßsystems kann, nachdem zwei aufeinander folgende Referenzmarken überfahren wurden (synchronisiert), am NC-Bildschirm unter Istposition abgelesen werden. Dabei muß in REFP_MOVE_DIST_CORR der Wert Null stehen.



Warnung

Nach der Ermittlung der Absolutverschiebung und dem Eintrag in REFP_MOVE_DIST_CORR muß das Lagemeßsystem erneut referenziert werden.

**Verkürzung
der Phase 2**

Abhängig vom MD 34330: STOP_AT_ABS_MARKER (Längenmeßsystem ohne Zielpunkt) wird die Phase 2 verkürzt. Folgende Einstellungen sind möglich:

- ohne Zielpunkt anfahren bei abstandscodierten Längenmeßsystemen (verkürzt)
- mit Zielpunkt anfahren bei abstandscodierten Längenmeßsystemen (normal)

**ohne Zielpunkt
anfahren**

Die Maschinenachse bleibt stehen. Die Maschinenachse ist jetzt referenziert und das NST "Referenziert/Synchronisiert 1 oder 2" (DB31, ... DBX60.4 oder 60.5, je nachdem, welches Lagemeßsystem bei Referenzieren aktiv ist) wird gesetzt.

**mit Zielpunkt
anfahren**

Die Maschinenachse beschleunigt auf die im MD 34070: REFP_VELO_POS (Referenzpunkteinfahrtgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit und fährt auf den Zielpunkt MD 34100: REFP_SET_POS (Referenzpunktwert). Die Maschinenachse ist jetzt referenziert, und das NST "Referenziert/Synchronisiert 1 oder 2" wird gesetzt (je nachdem, welches Lagemeßsystem beim Referenzieren aktiv ist).

**Eigenschaften
der Phase 2**

- Die Vorschubkorrektur (der Vorschubkorrekturschalter) ist wirksam.
- Der Vorschubhalt (kanalspezifisch und achsspezifisch) ist wirksam.
- Die Maschinenachse kann mit NC-Stop/NC-Start angehalten und wieder gestartet werden.

Eigenschaften	Die Position von rotatorischen, abstandskodierten Meßsystemen ist nur innerhalb einer Umdrehung eindeutig bestimmbar (absolut). Abhängig vom mechanischen Einbau des Gebers stimmt der hardwareseitige Überlauf der Absolutposition nicht immer mit dem Verfahrbereich der Rundachse überein.
Automatische Anpassung an den Modulobereich	<p>Für Modulorundachsen wird beim Referenzpunktfahren die ermittelte Position automatisch dem über</p> <p>MD 30330: MODULO_RANGE und</p> <p>MD 30340: MODULO_RANGE_START</p> <p>festgelegten Bereich angepaßt.</p> <p>Für Rundachsen, die nicht als Moduloachsen definiert sind (MD 30310: ROT_IS_MODULO = 0), resultierten bis SW 6.2 Anforderungen an die Gebermontage (Geberüberlauf außerhalb des Verfahrbereiches der Rundachse). Ab SW 6.3 ist die automatische Anpaßfunktion über dem angegebenen fiktiven Modulobereich ebenso vorhanden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> – in MD 30455: MISC_FUNCTION_MASK Bit 1 gesetzt ist. (Bestimmung der Referenzpunktposition rotatorischer, abstandskodierter Geber innerhalb des projektierten Modulobereiches) und mit – MD 30330: MODULO_RANGE und – MD 30340: MODULO_RANGE_START <p>ein (fiktiver) Modulobereich definiert ist.</p>
Ab SW–Stand 6.4	<p>Für abstandscodierte Meßsysteme kann die Referenzpunktermittlung in der Einstellung MD 34200: ENC_REFP_MODE = 8 auf Grundlage von vier anstatt wie bisher zwei Referenzmarken erfolgen.</p> <p>Durch die Auswertung redundanter Nullmarkeninformation eines zweiten Nullmarkenpaares ist Plausibilitätsprüfung möglich und die Sicherheit des Referenzierergebnisses ist erhöht.</p> <p>Beim Referenziervorgang verdoppelt sich der Verfahrweg gegenüber dem Verfahrweg mit MD 34200: ENC_REFP_MODE = 3. Die erforderliche Zeit für das Referenzieren verlängert sich entsprechend.</p>

2.3 Referenzieren bei Absolutwertgebern

Voraussetzungen	<p>Das Referenzieren einer Achse mit Absolutwertgebern geschieht beim Einschalten der Steuerung automatisch, wenn die entsprechende Achse als justiert erkannt wird. Diese Übernahme des Absolutwertes geschieht ohne Achsbewegung, z.B. bei POWER ON. Für das automatische Referenzieren gelten zwei Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Achse hat einen Absolutwertgeber, mit dem die Lageregelung arbeitet • der Absolutwertgeber ist justiert (MD 34210: ENC_REFP_STATE[n] = 2)
------------------------	---

2.3 Referenzieren bei Absolutwertgebern

Justage

Bei Achsen mit Absolutwertgebern wird das Meßsystem nicht über das Anfahren eines Referenznockens synchronisiert. Es wird stattdessen justiert. Dabei wird der Istwert des Absolutwertgebers einmalig bei der Inbetriebnahme gesetzt und von der Steuerung übernommen. Der Absolutwertgeber läßt sich auf folgende Arten justieren:

- Justage durch Eintrag der Nullpunktverschiebung im Maschinendatum
- Manuelle Justage
- Automatische Justage mit Meßtaster
- Justage mit BERO

2.3.1 Justage durch Eintrag der Nullpunktverschiebung im Maschinendatum

prinzipielles Vorgehen

Die Nullpunktverschiebung zwischen angezeigter und tatsächlicher Maschinenposition wird ermittelt und im Maschinendatum MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR eingetragen.

chronologisches Vorgehen

1. Die Referenzpunktverschiebung messen, z.B. Maschine auf bekannte Position fahren und angezeigte Position ablesen.
2. MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR auf ermittelten Differenzwert setzen.
3. MD 34210: ENC_REFP_STATE = 2 setzen. Dieser Justagestatus für automatisches Referenzieren wird bei der nächsten Geberaktivierung wirksam.
4. Steuerungs Power-On und die Maschinenposition kontrollieren oder vorbeugend Power On durchführen. Die Eintragung des neuen Wertes in MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR wird dauerhaft wirksam.

Hinweis

Wird ohne zwischenzeitlichen Power On die Achse nach einer solchen Justage weiter verfahren, so kann der vorherige, intern noch verwendete Wert, z. B im Rahmen automatischer Überlaufkorrekturen, wieder im MD abgelegt werden und den Neueintrag dabei zerstören.

Wenn für diesen Geber eine Losekompensation parametrisiert ist, müssen losebehaftete Achsen bei der Justage an der richtigen Flanke stehen.

2.3.2 Manuelle Justage

prinzipielles Vorgehen

Die zu justierende Achse wird an eine definierte Position bewegt, und daraus der entsprechende Istwert gesetzt.

chronologisches Vorgehen

1. MD 34200: ENC_REFP_MODE auf 0 setzen und durch POWER ON wirksam setzen. (ENC_REFP_MODE = 0 bedeutet, daß der Istwert der Achse einmalig gesetzt wird)
2. Achse in JOG von Hand auf eine bekannte Position fahren. Die Richtung, mit der die Position angefahren wird, muß der im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS hinterlegten Richtung entsprechen (0 = positive Richtung, 1 = negative Richtung).

Hinweis

Das Anfahren dieser bekannten Position muß mit geringer Geschwindigkeit und immer aus einer definierten Richtung geschehen, damit diese Position nicht durch die im Antriebsstrang vorhandene Lose verfälscht wird.

3. In das MD 34100: REFP_SET_POS den der angefahrenen Position entsprechenden Istwert eingeben. Dieser Wert kann ein konstruktiv vorgegebener Wert sein (z. B. Festanschlag), oder kann jetzt mit einem Meßgerät ermittelt werden.
4. MD 34210: ENC_REFP_STATE auf "1" setzen. Damit wird die Funktion "Justage" freigegeben.
5. Die veränderten Maschinendaten werden durch RESET wirksam gesetzt.
6. In Betriebsart JOG-REF wechseln.
7. Durch das Betätigen der bereits in Schritt 2 benutzten Verfahraste wird die aktuelle Verschiebung in das MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR eingetragen und ENC_REFP_STATE wechselt auf "2", d.h. die Achse gilt als justiert.

Hinweis

Beim Betätigen der korrekten Verfahraste bewegt sich die Achse nicht! In der Istwertanzeige der Achsposition wird der in REFP_SET_POS eingetragene Wert sichtbar.

8. Betriebsart JOG-REF verlassen, die Justage dieser Achse ist beendet.

Justage mehrerer Achsen

Mehrere Achsen referenziert man zeitoptimal, indem man alle oder mehrere Achsen (soweit die Maschinenkonstruktion das zuläßt) auf ihren Justagepunkt fährt (Punkte 1–5), dann in JOG-REF wechselt (Punkt 6) und dann für jede Achse die Justage vornimmt (Punkt 7)

2.3.3 Automatische Justage mit Meßtaster

prinzipielles Vorgehen

Die zu justierende Achse wird vom NC-Programm aus verfahren. Auf ein Signal des Meßtasters wird die Achse gestoppt und der entsprechende Istwert gesetzt.

Hinweis

Besonderes Augenmerk muß bei der automatischen Absolutgeberjustage mit Meßtaster auf die Kollisionsfreiheit an der Maschine gelegt werden!

NC-Programm

Das NC-Programm zur Justage von Absolutwertgebern muß vom Nutzer unter Berücksichtigung der vorliegenden Maschinenspezifika selbst erstellt werden.

Das NC-Programm zur Justage der Absolutgeber mit Meßtaster muß für jede Achse die nachfolgend aufgeführten Punkte in dieser Reihenfolge realisieren:

1. Anfahren der Justageposition der Achse, die über das Ansprechen des Meßtasters erkannt wird. Das Anfahren sollte mehrfach aus der gleichen Richtung mit stufenweise reduzierter Geschwindigkeit erfolgen, um eine möglichst hohe Genauigkeit des Meßwertes \$AA_IM zu erhalten.
2. Ermittlung der Differenz zwischen MD 34100: REFP_SET_POS und \$AA_IM durch das NC-Programm.
3. Eintragen der Differenz in das MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR durch das NC-Programm.
4. MD 34210: ENC_REFP_STATE=2 durch das NC-Programm setzen.

chronologisches Vorgehen

1. MD 20700: REFP_NC_START_LOCK=0 setzen (Programmstart auch für nicht referenzierte Achsen freigegeben).
2. MD 34100: REFP_SET_POS für alle zu justierenden Achsen mit den korrekten Istpositionen für die Justagepunkte an der Maschine vorbesetzen.
3. Geänderte MD werden durch RESET wirksam gesetzt.
4. NC-Programm starten.
5. MD 20700: REFP_NC_START_LOCK=1 setzen (Programmstart für nicht referenzierte Achsen sperren).
6. Power On durchführen. Die Eintragung der neuen Werte in MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR wird dauerhaft wirksam.

Hinweis

Wird ohne zwischenzeitlichen Power On die Achse nach einer solchen Justage weiter verfahren, so kann der vorherige, intern noch verwendete Wert, z. B im Rahmen automatischer Überlaufkorrekturen, wieder im MD abgelegt werden und den Neueintrag dabei zerstören.

7. Das Ergebnis der Justage überprüfen/verifizieren.

2.3.4 Justage mit BERO

Voraussetzungen	<p>Zur Justage des Absolutgebers mit BERO kann der BERO ständig verfügbar oder auch nur während des Justagevorganges montiert sein.</p> <p>Nach erfolgter Justage gilt der Geber dauerhaft als referenziert, solange das entsprechende NST-Signal für "Lagemeßsystem 1/2" aktiv ist. Nach dem Zuschalten des Meßsystems wird auch das NST-Signal "Achse referenziert" wieder gesetzt.</p>
chronologisches Vorgehen	<ol style="list-style-type: none">1. MD 34200: ENC_REFP_MODE=2 einstellen ("Referenzieren mit BERO" eingestellt).2. MD 34100: REFP_SET_POS entsprechend der mechanisch festgelegten Position des BERO vorbesetzen.3. Referenzpunktfahren auslösen. Das Referenzpunktfahren kann vom Bediener in JOG-REF ebenso gestartet werden, wie über G74 im Programmbetrieb!4. Der BERO kann jetzt wieder demontiert werden, falls er nicht ständig verfügbar sein soll. In diesem Fall ist ENC_REFP_MODE auf 0 einzustellen ("Referenzieren mit Absolutwertgeber").
Einschalten des Meßsystems	<p>Mit dem Einschalten wird die Synchronität der Achse mit dem Meßsystem geprüft. Ist die Achse bereits justiert und synchron, erfolgt keine neue Justage.</p> <p>Einschränkung: Wird die Spindel oberhalb der Grenzfrequenz betrieben, muß als Grenzfrequenz MD 36302: ENC_FREQ_LIMIT_LOW der kleinere Wert der Absolutspur eingestellt werden.</p>

2.3.5 Referenzpunkte gültig schalten

Voraussetzungen

Beim Verwenden der Funktion "Istwert-Pufferung über Power Off" (siehe Kap. 2.1.4) bleiben auch die Achsen, die keine Absolutwertgeber haben, über das Power Off hinaus referenziert, solange diese zum Ausschaltzeitpunkt der Maschine sich im Genauhalt befanden.

Da diese Genauhaltforderung nicht immer eingehalten werden kann, muß die Achse bei Verlust der Position nach dem Power On erneut referenziert werden. Für Achsen, die keine Referenznocken haben, reicht dafür ein Setzen der Referenzposition an einer bestimmten Stelle des Verfahrbereichs. Dazu wird die Achse an eine bekannte Position gefahren, die Referenzpunktposition gesetzt und die Achse als referenziert gekennzeichnet.

Hinweis

Für das Setzen des Referenzpunktwertes wird keine Nullmarke des Meßsystems verwendet!

chronologisches Vorgehen

1. MD 34200: ENC_REFP_MODE auf 0 setzen und durch Power On wirksam setzen. Damit wird das Setzen des Referenzpunktwertes dieser Achse ermöglicht.
2. Achse in JOG von Hand auf eine bekannte Position fahren. Die Richtung, mit der die Position angefahren wird, muß der im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS hinterlegten Richtung entsprechen (0 = positive Richtung, 1 = negative Richtung).

Hinweis

Das Anfahren dieser bekannten Position muß mit geringer Geschwindigkeit und immer aus einer definierten Richtung geschehen, damit diese Position nicht durch die im Antriebsstrang vorhandene Lose verfälscht wird.

3. In das MD 34100: REFP_SET_POS den der angefahrenen Position entsprechenden Istwert eingeben. Dieser Wert kann ein konstruktiv vorgegebener Wert sein (z. B. Festanschlag), oder kann jetzt mit einem Meßgerät ermittelt werden.
4. In Betriebsart JOG-REF wechseln.
5. Durch das Betätigen der bereits in Schritt 2 benutzten Verfahrtaste wird die aktuelle Verschiebung in das MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR eingetragen.

Hinweis

Beim Betätigen der korrekten Verfahrtaste bewegt sich die Achse nicht! In der Istwertanzeige der Achsposition wird der in MD 34100: REFP_SET_POS eingetragene Wert sichtbar.

6. Die Achse ist damit referiert.

2.3.6 Ergänzungen

Andere Referenziervarianten

Referenzieren und Justieren auf Nullmarke, abstandscodierte Marken und BERO mit Zweiflankenauswertung wird in Verbindung mit dem EQN 1325 bzw. LC181 und bauähnlichen Gebern **nicht** unterstützt. Eine solche Fehlparametrierung von MD 34200: ENC_REFP_MODE wird ab Softwarestand 3.6 mit Alarm 26015 angezeigt.

Achsen mit zwei Gebern

Hat die Achse zwei Geber (MD 30200: NUM_ENCS=2) und ist mindestens einer davon ein Absolutgeber, so muß MD 34102: REFP_SYNC_ENCS=1 gesetzt werden (siehe Kap. 2.4.1).

Besonderheiten beim Synchronisieren mittels BERO

Die durch die BERO-Signalverzögerung hervorgerufene Positionsverfälschung kann NC-intern durch Eintrag einer Signallaufzeitkompensation korrigiert werden.

Im MD 31122: BERO_DELAY_TIME_PLUS bzw. MD 31123: BERO_DELAY_TIME_MINUS wird eine Signallaufzeitkompensation (Totzeit) für positive bzw. negative Bewegungsrichtung im Zusammenhang mit der Einstellung MD 34200: ENC_REFP_MODE = 2 oder 7 eingetragen.

- Mit dem Setzen des MD 34200: ENC_REFP_MODE = 7 wird die Positionssynchronisation nur bei einer fest im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER eingestellten Geschwindigkeit/Drehzahl vorgenommen.

Die in MD 34040 eingestellte Geschwindigkeit wirkt auch beim Referenzieren in der Betriebsart JOG-REF und durch das Teileprogramm mit G74.

- Mit dem Setzen des MD 34200: ENC_REFP_MODE = 2 wird die Positionssynchronisation ohne Vorgabe einer bestimmten Geschwindigkeit/Drehzahl vorgenommen.

Hinweis

Voraussetzung für die Kompensation der Signallaufzeit durch die NC sind Antriebe vom Typ 611-D.

Die Signallaufzeiten sind im Auslieferungszustand so vorbesetzt, daß in der Regel keine inhaltliche Änderung notwendig ist.

2.3.7 Automatische Geber–Seriennummern Erkennung

Geber–Serien– Nummer erkennen ab SW 5.3

Die Steuerung erkennt beim Hochlauf alle Ihr bekannten Geber. Ab SW 5.3 können die Geber–Seriennummern von allen erkannten Gebern wie es z.B. bei EnDat–Gebern der Fall ist, aus dem Maschinendatum MD 34230: ENC_SERIAL_NUMBER gelesen werden.

Für Geber, die keine Seriennummer zur Verfügung stellen wird eine "0" geliefert.

Hinweis

Eine Manipulation des Maschinendatums MD 34230: ENC_SERIAL_NUMBER zieht eine automatische Absolutgeber Dejustage nach sich. Damit fällt das MD 34200: ENC_REFP_MODE auf "0" zurück.

Einstellbare Reich- weite ab SW 6.3

Ab SW 6.3 kann mit dem MD 34232: EVERY_ENC_SERIAL_NUMBER am SIMODRIVE 611 digital die Reichweite der Geber–Seriennummern von MD 34230: ENC_SERIAL_NUMBER eingestellt werden.

Für MD 34232: EVERY_ENC_SERIAL_NUMBER gilt:

- Bei Lieferung vom SIMODRIVE 611 digital 0 wurde der Geber nicht erkannt oder der Geber ist ungültig. Es bleibt die letzte gültige Geber–Seriennummer im MD 34232: EVERY_ENC_SERIAL_NUMBER erhalten.
- Bei Lieferung vom SIMODRIVE 611 digital 1 wird die Geber–Seriennummer in jedem Steuerungshochlauf in das MD 34232: EVERY_ENC_SERIAL_NUMBER übernommen.

Hinweis

Diese Funktionalität ist bei PROFIBUS–DP Antriebe fest mit "0" codiert und damit für PROFIBUS–DP Antriebe wirkungslos.

2.4 Referenzieren über Istwertabgleich

2.4.1 Istwertabgleich auf das referenzierende Meßsystem

Funktion

Beim Einsatz mehrerer Meßsysteme können mit dem Referenzieren auf die Nullmarke, Bero bzw. Absolutposition des referenzierenden Gebers **alle** anderen Meßsysteme der Achse abgeglichen werden. Dazu wird MD 34102: REFP_SYNC_ENCS auf den Wert 1 gesetzt.

Ein Referenzvorgang referenziert alle Meßsysteme. Die Referenzposition leitet sich ausschließlich aus den referenzpunktrelevanten Maschinendaten des referenzierenden Meßsystems ab.

Hinweis

Wenn eines der beiden Meßsysteme ein Absolutgeber ist, soll immer REFP_SYNC_ENCS=1 eingestellt werden, damit die beiden Meßsysteme immer den gleichen Wert haben.

Beispiel

Zwei Inkrementalgeber, Referenzieren des einen Gebers wirkt auch auf den jeweils anderen.

```
CHANDATA(1)
$MA_NUM_ENCS[AX1]=2
$MA_REFP_SYNC_ENCS[AX1]=1
$MA_REFP_MODE[0,AX1]=1
$MA_REFP_MODE[1,AX1]=1
```

2.4.2 Istwertabgleich auf das referenzierte Meßsystem (nur für 611 D Meßsysteme)

Funktion

Um den Referenzwert von einem Meßsystem zu übernehmen, das nicht für die Regelung ausgewählt ist, verwendet man die Einstellung MD 34200: ENC_REFP_MODE=6.

Die Verfahrstrecke beim Referenziervorgang wird in MD 34080: REFP_MOVE_DIST eingetragen. Dieser Wert sollte größer sein als die Lose des Meßsystems, von dem man den Referenzwert übernimmt.

Diese Einstellung ist z. B. für die Meßsystemkonfigurationen mit einem indirekten Absolutwertgeber am Motor und einem direkten Inkrementalgeber am Tisch gedacht. Nach dem Herausfahren der Lose sind weitere Istwertänderungen der beiden Meßsysteme bis auf die Spindelsteigungsfehler identisch. Zu diesem Zeitpunkt wird die Grobposition des Absolutwertgebers auf den direkten Inkrementalgeber übertragen und diese Position wird anschließend auf die volle Genauigkeit durch die NC korrigiert.

Damit sind direkte inkrementelle Meßsysteme nach der Verfahrstrecke von MD REFP_MOVE_DIST referenziert. Ist der Eintrag von MD REFP_MOVE_DIST gleich Null, erfolgt der Meßsystemabgleich sofort nach Verfahrtastendruck. Dafür muß in der gewählten Verfahrrichtung die Lose kleiner als die halbe Teilung des indirekten Meßsystems sein.

Beispiel

```
CHANDATA(1)
$MA_NUM_ENC[AX1]=2
$MA_ENC_TYPE[0,AX1]=4
$MA_ENC_TYPE[1,AX1]=1
$MA_REFP_MODE[0,AX1]=0
$MA_REFP_MODE[1,AX1]=6
$MA_REFP_MODE_DIST[1,AX1]=2.0
```


2.5 Referenzieren im Nachführbetrieb (ab SW 6)

Einsatz	Das Referenzieren von Messsystemen auf eine Gebernulldmarke ist auch im Nachführbetrieb möglich. Die hierfür benötigte Achsbewegung muß außerhalb der NC erzeugt werden.
Voraussetzungen	<p>Eine eindeutige Ermittlung des Referenzpunktes ist bei extern erzeugten Achsbewegungen nur für eine einzige Nullmarke im Verfahrbereich, beim Einsatz von abstandscodierten Linearmaßstäben und bei modulo Rundachsen sichergestellt.</p> <p>Bei mehreren Nullmarken im Verfahrbereich der Achse sollte ein externer Referenznocken verwendet werden. Da im Nachführen ein im MD 34000: REFP_CAM_IS_ACTIVE projektiertes Referenznocken ignoriert wird, sollte stattdessen der Referenziermodus MD 34200: ENC_REFP_MODE = 5 eingesetzt werden. Dieser unterstützt einen zur Nullmarkenauswahl am BERO-Eingang des 611D-Antriebsmoduls angeschlossenen Nocken.</p>
Funktion	<p>Referenzieren im Nachführen wird über das Maschinendatum MD 34104: REFP_PERMITTED_IN_FOLLOWUP freigeschaltet.</p> <p>Das Referenzieren im Nachführen kann sowohl in der Betriebsart REF als auch im Teileprogramm über das G74 erfolgen. Der Satzwechsel bei G74 erfolgt erst nach dem Erkennen der Nullmarke.</p> <p>Der Referenzierablauf wird implizit über den Zustand des achsialen NST "Nachführbetrieb aktiv" DB31. ... DBX61.3 zum Startzeitpunkt eines Referenziervorgangs festgelegt. Im Nachführen wird ein externes, bei vorhandener Regelung ein NC-seitiges Referenzieren durchgeführt.</p> <p>Der Startzeitpunkt der Nullmarkensuche im Nachführbetrieb leitet sich in der Betriebsart REF aus der einsetzenden Achsbewegung DB31, ... DBX61.4=0 "Achse/Spindel steht" ab. Bei G74 ist es der Satzausführungszeitpunkt.</p> <p>Die Wegnahme der Nachführanforderung während eines Referenziervorgangs führt zum Abbruch der Nullmarkensuche. Ein bereits laufender Referenziervorgang kann mit dem MSTT-Reset abgebrochen werden.</p> <p>Anhand des achsialen Statussignals NCK → PLC "Referiert/Synchronisiert 1" DB31, ... DBX60.4 kann der Erfolg eines Referenziervorgangs überprüft werden.</p> <p>Für bereits referenzierte Achsen wird in der Betriebsart REF die Nullmarkensuche im Nachführbetrieb unterdrückt. Eine erneute Nullmarkensuche ist nur über G74 möglich.</p>

2.5 Referenzieren im Nachführbetrieb (ab SW 6)

Aktivierung

Funktion mit MD 34104: REFP_PERMITTED_IN_FOLLOWUP = 1 wirksam setzen.

Schalten Sie die Achse in Nachführbetrieb mit NST "Nachführbetrieb" DB31, ... DBX1.4=0 und NST "Reglerfreigabe" DB31, ... DBX2.1=0.

Warten Sie die Rückmeldung im Statussignal NST "Nachführbetrieb aktiv" DB31, ... DBX61.3 ab.

Wechseln Sie in die Betriebsart in REF.

Bewegen Sie die Achse über die Gebernullmarke.

2.6 Referenzieren passiver Meßsysteme (ab SW 5)

2.6.1 Funktion

Die Achse verfügt über zwei Meßsysteme. Als Motormeßsystem kommt z.B. ein rotatorischer Absolutgeber zum Einsatz, während das direkte Meßsystem ein abstandscodierter Linearmaßstab ist.

Bis SW 4

Bis SW 4 wird im Steuerungshochlauf bei MD 34102: REFP_SYNC_ENCS = 1 das passive, direkte Meßsystem automatisch auf das referenzierte, absolute Motormeßsystem abgeglichen. Nach dem Istwertabgleich hat das direkte Meßsystem den gleichen Istwert wie das Motormeßsystem und ist ebenfalls referenziert. Da die Bearbeitung mit dem direkten Meßsystem erfolgen soll, schaltet die PLC beide Meßsysteme um. Wegen der höheren lastseitigen Genauigkeit wird das direkte Meßsystem in der Betriebsart "REF" erneut referenziert.

Ab SW 5

Ab SW 5 kann der zweite Referenzvorgang gespart werden: Die Nullmarkensuche erfolgt bereits vor der Meßsystemumschaltung, ohne eine zusätzliche Bedienung, gleich mit der nächsten Achsbewegung automatisch im passiven Meßsystem. Das PLC-Anwenderprogramm schaltet anschließend auf das so referenzierte passive Meßsystem um.

Über die Nahtstellensignale NST "Synchronisiert 1" DB31, ... DBX60.4 oder NST "Synchronisiert 2" DB31, ... DBX60.5 wird der aktuelle Referenzierzustand der Meßsysteme ausgewertet (n = Index der Maschinenachse).

2.6.2 Randbedingungen

Im Gegensatz zum Referenzieren in der Betriebsart "REF" gelten für das Referenzieren passiver Meßsysteme folgende Einschränkungen:

- Unterstützte Referenzierart ENC_REFP_MODE = 3: abstandscodierte Referenzmarken.
- Keine eigenen Verfahrbewegungen
- Keine Unterstützung von Referenznocken REFP_CAM_IS_ACTIVE = 1
- Referenzierüberwachungen sind inaktiv

Bei fehlender Referenz wird das Referenzieren passiver Meßsysteme automatisch gestartet. Das Referenzieren wird durch ein Reset oder einen Meßsystemwechsel abgebrochen und bei Bedarf neu gestartet.

2.6.3 Aktivierung

Der Zeitpunkt für die Meßsystemumschaltung wird im PLC–Anwenderprogramm aus dem Referenzierzustand des passiven Meßsystems abgeleitet. Deshalb muß ein Istwertabgleich auf die Position des aktiven Meßsystems (NST "Lagemeßsystem 1" DB31, ... DBX1.5 oder NST "Lagemeßsystem 2" DB31, ... DBX1.6) ohne ein Setzen von NST "Synchronisiert 2" DB31, ... DBX60.5 projektierbar sein (n = Index der Maschinenachse).

Das NST "Synchronisiert 2" DB31, ... DBX60.5 darf erst gesetzt werden, nachdem das passive Meßsystem die eigene Nullmarke überfahren hat.

Dieses Verhalten kann für jeden Geber einzeln über das MD 30242: ENC_IS_INDEPENDENT = 2 projiziert werden. Hierfür wurde der Wertebereich des Maschinendatums erweitert:

- Wert = 0:** Der passive Geber ist abhängig. Der Geberistwert wird durch den aktiven Geber verändert. In Kombination mit dem MD 35102: REFP_SYNC_ENCS =1 wird der passive Geber beim Referenzpunktfahren auf den aktiven Geber abgeglichen und anschließend im NST "Synchronisiert 1" DB31, ... DBX60.4 oder NST "Synchronisiert 2" DB31, ... DBX60.5 als referenziert gekennzeichnet.
- Wert = 1:** Der passive Geber ist unabhängig. Der Geberistwert wird durch den aktiven Geber nicht verändert.
- Wert = 2:** Der passive Geber ist abhängig. Der Geberistwert wird durch den aktiven Geber verändert. In Kombination mit dem MD 35102: REFP_SYNC_ENCS =1 wird der passive Geber beim Referenzpunktfahren auf den aktiven Geber abgeglichen, jedoch nicht als referenziert gekennzeichnet. Um zu referenzieren muß der passive Geber zuerst die eigene Nullmarke überfahren haben.

2.7 Referenzieren mit Nockenschalter am Antrieb (ab SW 5)

2.7.1 Funktion

Referenziert wird auf die Nullmarke (6) des Meßsystems (3), nachdem ein an der BERO-Klemme des Antriebs angeschlossener Nockenschalter (7) angesprochen hat.

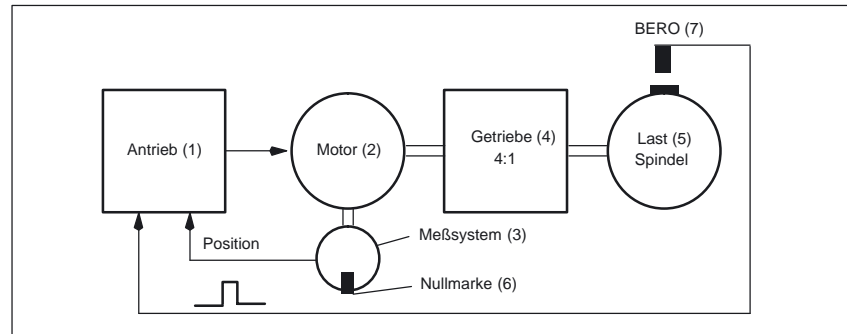


Bild 2-13 Referenzieren mit Nockenschalter am Antrieb

In der in Bild 2-13 beschriebenen Anwendung werden pro lastseitige Umdrehung vier Meßsystem-Nullmarken gefunden. Zur Auswahl der Nullmarken wird am 611D-Antriebsmodul ein BERO als Nocken angeschlossen.

Im Referenziermodus MD 34200: ENC_REFP_MODE = 5 wird mit der ersten, der fallenden Nockenflanke zeitlich nachfolgenden Nullmarke synchronisiert. In dieser Konstellation sollte der Nocken immer aus der gleichen Richtung überfahren werden.

Ab SW 5

Mit dem MD 34120: REFP_BERO_LOW_ACTIVE=1 kann die Auswertung der Nockenflanke umprojektiert werden. Die Nullmarkensuche beginnt dann mit der steigenden Nockenflanke. Solange der Nocken nicht vor dem Erkennen der Nullmarke bereits wieder verlassen wurde, kann eine vom Nocken überdeckte Nullmarke in beiden Fahrrichtungen sicher erkannt werden. Die Verwendung von MD 34120 ist nur im Zusammenhang mit MD 34200=5 zulässig.

Hinweis

Die Funktion 'Referenzieren mit Nockenschalter am Antrieb' kann nur in Kombination mit den SIMODRIVE 611 Regelungsbaugruppen:

Performance 1 Regelung (1 Achse) 6SN1118-0DG2*-0AA1
 Performance 1 Regelung (2 Achsen) 6SN1118-0DH2*-0AA1
 Performance 2 Regelung (2 Achsen) 6SN1118-0DK23-0AA0

zugesichert werden. Bei älteren Regelungsbaugruppen kann die Funktionsweise von der beschriebenen abweichen.



3

Randbedingungen

3.1 Allgemeine Randbedingungen für Absolutgeber

3.1.1 Einsatzbereich 840D/810D

Geberauswahl

Unterstützt werden die Absolutgeber Heidenhain EQN 1325, (ab SW3.2) LC181 und bauähnliche Geber mit folgenden Merkmalen:

- zwei um 90 Grad versetzte Inkremental–Spuren mit Rohsignal–Ausgang
- eine Absolutspur (single–turn oder multi–turn), deren Wert seriell über das EnDat–Protokoll gelesen werden kann.

Antriebsseitig werden VSA– oder HSA–Regelungsbaugruppen mit SIDA–ASIC (neue 611D–Baugruppen "Standard" und "Performance") bzw. SISA–ASIC (SINUMERIK 810D) und Antriebssoftwarestand 02.60.xx vorausgesetzt.

Verfügbarkeit NC – Software

- Die NC–Software für den Betrieb des Absolutgebers ist Bestandteil des Pakets 840 D SW2.2 und steht für NCU571, NCU572 und NCU573 zur Verfügung.
- Eine erweiterte NC–Software für den Betrieb des Absolutgebers steht zum SW3.6 und 4.1 für NCU571, NCU572 und NCU573, sowie SINUMERIK 810D zur Verfügung, was jeweils besonders gekennzeichnet ist.

Dabei ist im wesentlichen die Unterstützung beliebiger ganzzahliger Getriebe–Übersetzungsverhältnisse beim Einsatz der EnDat–Absolutgeber an endlosdrehenden Rundachsen ergänzt.

Außerdem kann der Verfahrweg jetzt länger werden als der vom Absolutgeber eindeutig darstellbare Bereich, ohne daß die Absolutposition verlorenght.

3.1.2 Einsatzbereich FM–NC

FM–NC unterstützt Absolutgeber mit SSI–Protokoll, **nicht** aber den Typ EQN 1325, da dieser nur an digitalen Antrieben 611 D anschließbar ist. Alle Aussagen, die sich auf den EQN 1325 oder Antriebsmaschinendaten beziehen, sind daher auf FM–NC nicht anwendbar. Ferner bestehen Unterschiede bei der Serviceanzeige, den Maschinendaten und den Alarmen (gesonderte Dokumentation).

3.2 Justage

Justagezeitpunkt

Durch die Justage wird die Verschiebung zwischen dem Maschinennullpunkt und dem Gebernulldpunkt ermittelt und nichtflüchtig abgespeichert. Normalerweise muß dies nur einmal bei der Erstinbetriebnahme geschehen. Danach kann die Steuerung jederzeit aus dem Geber–Absolutwert die absolute Maschinenposition errechnen. Dieser Zustand ist durch MD 34210: ENC_REFP_STATE=2 gekennzeichnet.

Die Verschiebung wird in MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR abgespeichert (SRAM).

Eine Wiederholung der Justage ist erforderlich:

- nach Verlust des Verschiebewertes (SRAM löschen, Batteriespannungsausfall, PRESET)
- nach Ab-/Anbau oder Tausch des Gebers oder des Motors samt angebautem Geber
- nach Umschalten eines eventuell vorhandenen Getriebes zwischen Motor (mit Absolutgeber) und Last
- ganz allgemein immer dann, wenn die mechanische Verbindung zwischen Geber und Last aufgetrennt und nicht exakt genauso wieder zusammengefügt wurde.

Achtung: Die Steuerung kann nicht alle Fälle erkennen, in denen eine Neu–Justage erforderlich wird! Wenn sie es erkennt, vermerkt sie dies durch Setzen des Maschinendatums MD 34210: ENC_REFP_STATE auf den Wert 0 oder 1.

Erkannt werden:

- Verlust des Verschiebewertes (SRAM löschen, Batteriespannungsausfall, PRESET)
- Umschalten auf eine Getriebestufe mit anderer Übersetzung zwischen Geber und Last.

In allen anderen Fällen muß der Anwender selbst (durch PLC–Eingriff, Zyklus, Bedienhandlung) das Maschinendatum MD 34210: ENC_REFP_STATE überschreiben.

Datensicherung

Beim Sichern von Maschinendaten wird der Zustand von MD 34210: ENC_REFP_STATE mitgesichert.

Durch das Laden eines solchen Datensatzes erklärt man die Achse daher automatisch als justiert!

Wenn der Datensatz von einer anderen Maschine stammt (z. B. bei Serien–Inbetriebnahme), muß trotzdem nach dem Laden und Aktivieren der Daten eine Justage durchgeführt werden.

Zu beachten sind auch die Hinweise zu MD 30250, siehe Kap. 4.2 (ab SW 3.6).

3.3 Besonderheiten bei großem Verfahrbereich

Eindeutigkeit Verfahrbereich

Die von einem Linearmaßstab (z. B. LC181) gemeldete Position ist im Rahmen der lieferbaren Maßstabslängen immer eindeutig.

Der Absolutwert des rotatorischen Gebers EQN 1325 dagegen läuft spätestens nach 4096 Umdrehungen über.

Die absolute Lage ist maximal über folgende Bereiche eindeutig:

- Rundachse
 - Geber an der Last ⇒ 4096 Lastumdrehungen
 - Geber am Motor ⇒ 4096 Motorumdrehungen
- Linearachse
 - Geber am Motor ⇒ 4096 · eff. Spindelsteigung

Beispiel

Eine Linearachse mit effektiver Spindelsteigung von 10 mm deckt also einen Verfahrweg von –20,48 bis 20,48 m ab.

Wenn man den vollen Bereich nutzen will, läuft der Geberwert innerhalb des Nutzverfahrbereichs über, da man Geber–Null und Maschine–Null nicht genau zur Deckung bringen kann. Über eine NC–interne Korrektur wird trotzdem der richtige Maschinenistwert berechnet. Dadurch ist der volle Verfahrbereich nutzbar, ohne Rücksicht darauf, mit welcher Verdrehung der Geber angebaut wurde.

Wahl des Maschinennullpunkts (bei 10 mm Spindelsteigung):

- Verfahrbereich der Länge bis zu 20,48 m
⇒ Maschinennullpunkt kann völlig frei gewählt werden
- Verfahrbereichslänge von 20,48 m bis 40,96 m
⇒ Abstand des Maschinennullpunktes von beiden Enden $\leq 20,48$ m
(Bei Länge 40,96 m liegt der Maschinennullpunkt dann in der Mitte).

Besonderheiten

- für Maschinen mit Linearachs–Verfahrbereich > 4096 Geberumdrehungen mit dem EQN 1325 (bei Eingabe von MD 34220: ENC_ABS_TURNS_MODULO = 4096):
 - Ab SW 3.6 ist der darstellbare Verfahrbereich software–intern auf das volle im Servo darstellbare Zahlenformat erweitert, d. h. identischer Verfahrbereich wie bei inkrementellen Gebern.
 - Bei ausgeschaltetem Geber (Power Off/On, Parken) ist dann dafür zu sorgen, daß die Achse bei rotatorischen Gebern (z. B. EQN 1325) weniger als der halbe in MD 34220: ENC_ABS_TURNS_MODULO festgelegte Verfahrbereich bewegt wird (weniger als 2048 Umdrehungen bei EQN 1325). In diesem Fall kann die Software anhand einer Kürzest–Weg–Erkennung die neue Position rekonstruieren.

3.3 Besonderheiten bei großem Verfahrbereich

- für Rundachsen mit Absolutgeber, die endlos betrieben werden:
 - Ab SW 3.6 werden beliebige ganzzahlige Übersetzungsverhältnisse zugelassen; die hierfür notwendige Überlaufkorrektur wird software-intern durchgeführt.
 - Der Istwert endlos drehbarer Rundachsen wird in der Regel nach dem Einschalten des Gebers per Modulkorrektur auf den "Grundbereich" (z. B. 0...360 Grad) reduziert. Sonst müßte die Achse beim ersten Positionieren auf Null unter Umständen sehr weit fahren. Der Bereich, auf den reduziert wird, ist mit Hilfe des MD 34220: ENC_ABS_TURNS_MODULO einstellbar (wichtig bei EQN 1325!).
 - Es ist sicherzustellen, daß bei deaktiviertem Geber die Achse weniger als um den halben eindeutig darstellbaren Absolutgeber-Zahlenbereich bewegt wird, d. h. die Geberbewegung darf max. ENC_ABS_TURNS_MODULO/2 Geberumdrehungen betragen. Empfehlung: Einsatz von Haltebremsen.
 - Die Steuerung kann nicht alle Fälle erkennen, in denen eine Neu-Justage erforderlich wird bzw. in denen die justierte Absolutgeber-Position ungültig werden kann (z. B. Auftrennen der mechanischen Verbindung zwischen Geber und Last, evtl. sogar bei ausgeschalteter Steuerung, inaktivem Geber, Parken o. ä.)! Wenn die Steuerung sie erkennt, vermerkt sie dies durch Setzen des MD 34210: ENC_REFP_STATE auf den Wert 0 oder 1 (Kap. 3.2).

In allen **nicht** erkannten Fällen liegt das Setzen von MD 34210: ENC_REFP_STATE=0 in der Verantwortung des Anwenders.
- außerdem für endlich drehende Rundachsen:
 - Ab SW 3.6/4.1 sind durch die software-interne Erweiterung des darstellbaren Verfahrbereichs positive wie negative Positionswerte möglich (z. B. -180...180 Grad).

3.4 Besonderheiten bei der SINUMERIK 840Di

Hintergrund

Bei der SINUMERIK 840Di wird der Überlauf von Gebern zyklisch in einem SRAM gesichert. Erfolgt ein Fehlerfall (z.B. Stromausfall) kann beim Neustart auf diese Daten zurückgegriffen werden. Erfolgt der Fehlerfall und das Schreiben ins SRAM zur selben Zeit, kann dies zum Verlust des aktuellen Wertes führen. Der vorherige Wert ist dann als aktueller Wert im SRAM hinterlegt. Nach dem Neustart des Systems, wird der gespeicherte Wert des Überlaufs aus dem SRAM gelesen und als tatsächlicher Überlauf angenommen.

Referenzieren nach Fehlerfall

Bei der Verwendung von Absolutwertgebern bei endlosdrehenden Achsen und Inkrementalgebern, wird der Überlauf bei der Pufferung im SRAM gesichert. Bei Wiederstart ohne Referenzieren nach einem Fehlerfall, wird dieser Wert als aktueller Überlauf festgesetzt. Der richtige Wert des Überlaufs geht somit verloren. Um diesen Fall ausschließen zu können, wird die Verwendung einer USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) empfohlen. Die aktuellen Werten, werden dabei auch nach einem Stromausfall sicher gespeichert.



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Kanalspezifische Maschinendaten

20700 MD-Nummer	REFP_NC_START_LOCK NC-Startsperre ohne Referenzpunkt		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>0: Das NST "NC-Start (DB21, ... DBX7.1) zum Starten von Teileprogrammen oder Teileprogrammsätzen (MDA und Überspeichen) ist wirksam, auch wenn eine oder alle Achsen des Kanals noch nicht referiert sind. Damit die Achsen nach NC-Start trotzdem die richtige Position erreichen, muß das Werkstückkoordinatensystem (WKS) durch andere Methoden auf einen richtigen Wert gesetzt werden (Ankratzmethode, automatische Nullpunktverschiebungsermittlung, etc.).</p> <p>1: NC-Start nur, wenn alle Achsen referiert sind.</p>		
Weitere Hinweise	siehe Absätze 2.3.3		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
30200	NUM_ENCS	Anzahl der Geber	G2

30240	ENC_TYPE
MD-Nummer	Istwert Gebertyp
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0 max. Eingabegrenze: 5
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/7 Einheit: –
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand: 1.1
Bedeutung:	Geber-Typ: 0: Simulation 1: Rohsignalgeber (Hochauflösung) 2: Rechteckgeber (Standard, Vervielfachung der Strichzahl) 3: Geber f. Schrittmotor (nur FM-NC) 4: Absolutgeber mit EnDat-Schnittstelle 5: Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle (nur FM-NC)
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.4.2
korrespondierend mit	Antriebs-MD 1011: ACTUAL_VALUE_CONFIG, Bit 3

30250	ACT_POS_ABS
MD-Nummer	Absolute Geberposition zum Ausschaltzeitpunkt
Standardvorbereitung: 0.0	min. Eingabegrenze: – max. Eingabegrenze: –
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7 Einheit: –
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 3.6
Bedeutung:	In diesem MD wird (in interner Formatdarstellung) die aktuelle Position hinterlegt. Sie dient bei Power-On (bzw. Geber-Aktivierung) bei: <ul style="list-style-type: none"> rotatorischen Absolutwertgebern: zur Restaurierung der aktuellen Position (in Verbindung mit der im Geber gepufferten, u. U. mehrdeutigen Position) Inkrementalgebern: zur Istwert-Pufferung über Power-Off bei aktivierter Funktionalität MD 34210: ENC_REFP_STATE \neq 0 (d. h. als Referenzpunkt-Ersatz). <p>Hinweis: Dieses MD wird bei Verfahrbewegungen steuerungsintern geändert. Das Einspielen eines zu einem früheren Zeitpunkt gesicherten MD-Datensatzes kann deshalb die Geberjustage von Absolutgebern zerstören. Für SW-Umrüstungen wird empfohlen, im alten SW-Stand den MD-Datensatz unmittelbar vor der Umrüstung abzuziehen und dann, ohne zwischenzeitliche Achsbewegungen, in den neuen SW-Stand wieder einzuspielen. Bei SW 3.6 sollte dabei Schutzstufe 1 gesetzt sein, ab SW 4 genügt Schutzstufe 2. Die Geberjustage ist nach der SW-Umrüstung explizit zu verifizieren (kontrollieren/justieren)!</p>

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

30270 MD-Nummer	ENC_ABS_BUFFERING[n]; n=0,1 Positions-Pufferung im Geber		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	<p>Durch "1"-Parametrierung wird eine Spiegelung des Wertes von \$MA_REFP_MOV_DIST_CORR[n] in das EnDat-Geber-FEPROM aktiv (nur bei SIMODRIVE 611D und EnDat-Absolutgebern).</p> <p>Gleichzeitig wird die standardmäßig aktive Verfahrbereichs-Erweiterung von Absolutgebern abgeschaltet.</p> <p>Diese Pufferung ist notwendig bei Absolutgebern an Aufbauachsen. Darüber hinaus kann die Verfahrbereichserweiterung hiermit auch an Achsen abgeschaltet werden, deren gesamter Verfahrbereich durch die Absolutgeber-Multiturn-Information eindeutig dargestellt wird.</p> <p>Nicht zu empfehlen ist eine Abschaltung der Verfahrbereichs-Erweiterung bei Achsen mit "krummer" (keiner Zweier-Potenz-) Getriebeübersetzung und größerem Verfahrbereich, bei denen ohne Vorwarnung die Absolutgeber-Position beim nächsten Power-On falsch werden kann, wenn die Verfahrbereichs-Erweiterung nicht arbeitet.</p>		

34000 MD-Nummer	REFP_CAM_IS_ACTIVE Achse mit Referenzpunktknocken		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Maschinenachsen, die über ihren gesamten Verfahrbereich nur eine Nullmarke haben oder Rundachsen, die nur eine Nullmarke pro Umdrehung haben, werden mit REFP_CAM_IS_ACTIVE nicht als Maschinenachse mit Referenznocken gekennzeichnet.</p> <p>Die so gekennzeichnete Maschinenachse beschleunigt, wenn die Verfahraste plus/minus gedrückt wurde, auf die im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenz-punktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit und synchronisiert mit der nächsten Nullmarke.</p>		
Weitere Hinweise	siehe Absätze 2.1.1 und 2.6.2		
MD irrelevant bei	Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34010 MD-Nummer	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS Referenzpunktfahren in Minusrichtung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>REF_CAM_DIR_IS_MINUS = 0 Referenzpunktfahren in Plusrichtung</p> <p>REF_CAM_DIR_IS_MINUS = 1 Bei inkrementellen Meßsystemen: Steht die Maschinenachse vor dem Referenznocken, beschleunigt sie, abhängig von der gedrückten Verfahrtaste plus/minus, auf die im MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM (Referenzpunktfahrgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit in die im MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS vorgegebene Richtung. Wird die falsche Verfahrtaste gedrückt, erfolgt kein Start des Referenzpunktfahrens.</p> <p>Steht die Maschinenachse auf dem Referenznocken, beschleunigt sie auf die im MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM vorgegebene Geschwindigkeit und fährt entgegen der im MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS vorgegebenen Richtung.</p> <p>Bei Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken: Hat die Maschinenachse einen Referenznocken (Längenmeßsysteme mit abstandskodierten Referenzmarken brauchen nicht zwangsweise einen Referenznocken) und steht die Maschinenachse auf dem Referenznocken, beschleunigt sie, unabhängig von der gedrückten Verfahrtaste plus/minus, auf die im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit entgegen der im MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS vorgegebenen Richtung.</p>		
Weitere Hinweise	siehe Absätze 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.3.2 und 2.3.5		

34020 MD-Nummer	REFP_VELO_SEARCH_CAM Referenzpunktfahrgeschwindigkeit		
Standardvorbereitung: 5000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm/min, Umdr./min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Die Referenzpunktfahrgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der die Maschinenachse nach dem Drücken der Verfahrtaste in Richtung des Referenznockens fährt (Phase 1). Dieser Wert sollte so groß eingestellt werden, daß die Achse auf 0 abgebremst werden kann, bevor sie einen Hardware-Endschalter erreicht.		
Weitere Hinweise	siehe Abschnitt 2.1, Absätze 2.1.1, 2.1.2 und 2.1.3		
MD irrelevant bei	Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken		

34030 MD-Nummer	REFP_MAX_CAM_DIST max. Wegstrecke zum Referenznocken		
Standardvorbereitung: 10000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Fährt die Maschinenachse von der Ausgangsposition in Richtung Referenznocken einen in REFP_MAX_CAM_DIST festgelegten Weg, ohne daß der Referenznocken erreicht wird (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" (DB31, ... DBX12.7) ist zurückgesetzt), bleibt die Achse stehen und der Alarm 20000 "Referenznocken nicht erreicht" wird ausgegeben.		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.1.1		
MD irrelevant bei	Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken		

34040 MD-Nummer	REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n] Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit [Encodernummer]: 0, 1		
Standardvorbesetzung: 300	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm/min, Umdr./min
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>1) Bei inkrementellen Meßsystemen: Mit dieser Geschwindigkeit fährt die Achse im Zeitraum zwischen dem ersten Erkennen des Referenznockens und der Synchronisation mit der ersten Nullmarke (Phase 2). Verfahrriichtung: entgegengesetzt zu der für die Nockensuche eingestellten Richtung (MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS) Wenn das MD 34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE (Richtungsumkehr auf Referenznocken) gesetzt ist, dann wird bei Synchronisation mit steigender Referenznockenflanke auf dem Nocken mit der Geschwindigkeit gemäß MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM verfahren.</p> <p>2) Bei Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken: Mit dieser Geschwindigkeit überfährt die Achse die zwei Referenzmarken. Die max. Geschwindigkeit muß so klein sein, daß die Zeit, um den kleinsten auf dem Längenmesssystem möglichen Referenzmarkenabstand (x_{min}) abzufahren, größer als ein Lagereglertakt ist. Aus</p> $x_{min} [mm] = \frac{\text{Grundabstand}^2}{2 \cdot \text{Teilungsperiode}} - \frac{\text{Meßlänge} \cdot \text{Grundabstand}}{\text{Teilungsperiode} [mm]}$ <p>ergibt sich mit</p> $\text{max. Geschwindigkeit [m/s]} = \frac{x_{min} [mm]}{\text{Lagereglertakt [ms]}}$ <p>Diese Grenzwertbetrachtung gilt entsprechend auch für die andere Meßsysteme. Verfahrriichtung: – gemäß MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS; – steht die Achse schon auf dem Nocken, dann in entgegengesetzter Richtung.</p> <p>3) Indirektes Meßsystem mit lastseitigem BERO (vorzugsweise bei Spindeln) Mit dieser Geschwindigkeit wird die zum BERO gehörige Nullmarke gesucht (Nullmarkenauswahl mittels VDI-Signal). Die Nullmarke wird akzeptiert, wenn sich die Istgeschwindigkeit innerhalb des durch MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL festgelegten Toleranzbereiches, von der durch MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n] vorgegebenen Geschwindigkeit, befindet.</p>		
Weitere Hinweise	siehe Abschnitte 2.1 und 2.2, Absätze 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.1 und 2.3.6		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34050 MD-Nummer	REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE[n] Richtungsumkehr auf Referenznocken[Encodenummer]: 0, 1		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Hiermit kann eingestellt werden, in welcher Richtung die Nullmarke gesucht wird:</p> <p>REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE = 0 Synchronisation mit fallender Referenznockenflanke Die Maschinenachse beschleunigt auf die im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit entgegen der im MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS (Referenzpunkt anfahren in Minusrichtung) vorgegebenen Richtung. Wird der Referenznocken verlassen (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" (DB31, ... DBX12.7) ist zurückgesetzt) synchronisiert sich die Steuerung mit der ersten Nullmarke.</p> <p>MD: REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE = 1 Synchronisation mit steigender Referenznockenflanke Die Maschinenachse beschleunigt auf die im MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM (Referenzpunktanfahrtschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit entgegen der im MD: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS vorgegebenen Richtung. Wird der Referenznocken verlassen (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" ist zurückgesetzt) bremst die Maschinenachse auf Stillstand ab und fährt dann mit im MD: REFP_VELO_SEARCH_MARKER vorgegebener Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung auf den Referenznocken. Mit Erreichen des Referenznockens (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" (DB31, ... DBX12.7) ist gesetzt) synchronisiert sich die Steuerung mit der ersten Nullmarke.</p>		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.1.2		
MD irrelevant bei	Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken		

34060 MD-Nummer	REFP_MAX_MARKER_DIST[n] max. Wegstrecke zur Referenzmarke; max. Wegstrecke zu 2 Referenzmarken bei abstandskodierten Meßsystemen [Encodernr.]: 0, 1		
Standardvorbesetzung: 20	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe:2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Bei inkrementellen Meßsystemen: Fährt die Maschinenachse vom Referenznocken aus (NST "Verzögerung Referenzpunktfahren" ist rückgesetzt) einen im MD: REFP_MAX_MARKER_DIST festgelegten Weg, ohne daß die Referenzmarke erkannt wird, bleibt die Achse stehen und der Alarm 20002 "Nullmarke fehlt" wird ausgegeben.</p> <p>Bei Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken: Fährt die Maschinenachse von der Ausgangsposition einen im MD: REFP_MAX_MARKER_DIST festgelegten Weg, ohne daß zwei Referenzmarken überfahren werden, bleibt die Achse stehen und der Alarm 20004 "Referenzmarke fehlt" wird ausgegeben.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Soll bei inkrementellen Meßsystemen durch die Steuerung sicher erkannt werden, daß immer dieselbe Nullmarke zur Synchronisation herangezogen wird (sonst wird falscher Maschinennullpunkt erkannt), darf der max. Wert im MD: REFP_MAX_MARKER_DIST den Abstand zwischen zwei Referenzmarken nicht überschreiten.		
Weitere Hinweise	siehe Absätze 2.1.2 und 2.2.1		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34070 MD-Nummer	REFP_VELO_POS Referenzpunkteinfahrtgeschwindigkeit		
Standardvorbesetzung: 10000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm/min, Umdr/min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Bei inkrementellen Meßsystemen: Mit dieser Geschwindigkeit fährt die Achse im Zeitraum zwischen der Synchronisation mit der ersten Nullmarke und dem Erreichen des Referenzpunktes.</p> <p>Bei Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken: Mit dieser Geschwindigkeit fährt die Achse im Zeitraum zwischen der Synchronisation (Überfahren von zwei Nullmarken) und dem Erreichen des Zielpunktes.</p>		
Weitere Hinweise	siehe Abschnitt 2.2, Absätze 2.1.2, 2.1.3 und 2.2.2		

34080 MD-Nummer	REFP_MOVE_DIST[n] Referenzpunktabstand Encodernummer]: 0, 1		
Standardvorbesetzung: -2.0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm,inch/Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung: (Graphik s. Bild 2-9):	<p>Bei inkrementellen Meßsystemen: Nach Synchronisation mit der ersten Nullmarke beschleunigt die Maschinenachse auf die im MD 34070: REFP_VELO_POS (Referenzpunkteinfahrtgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit und verfährt eine Wegstrecke die sich aus der Addition der Wegstrecken aus MD: REFP_MOVE_DIST und MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR (Referenzpunktverschiebung) ergibt. Diese durch Addition ermittelte Wegstrecke ist exakt die Wegstrecke zwischen der (in Phase 2) erkannten Nullmarke und dem Referenzpunkt.</p>		
	<p>MD 34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM (Referenzpunktanfahrgeschw.)</p> <p>MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_ MARKER (Referenzpunktabschaltgeschw.)</p> <p>MD 34100: REFP_SET_POS[0/1/2 oder 3]</p> <p>MD: REFP_MOVE_DIST + MD: REFP_SET_POS_CORR</p> <p>Nullmarke Verzögerung Referenzpunktfahren Referenzpunkt-nocken</p>		
	Für den Wert 6 im MD 34200: ENC_REFP_MODE bedeutet dieses Maschinendatum den Verfahrensweg, nach dem der Istwertabgleich zwischen den Meßsystemen stattfindet. Der Weg sollte größer der vorhandenen Lose eingegeben werden.		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.1.3		
MD irrelevant bei	Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34090 MD-Nummer	REFP_MOVE_DIST_CORR[n] Referenzpunktverschiebung/Absolutverschiebung abstandskodiert [Encodernummer]: 0, 1		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach: Reset		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> • inkrementeller Geber mit Null-Mark(e)n: Nach Erkennen der Nullmarke wird die Achse um die Strecke MD 34080: REFP_MOVE_DIST + REFP_MOVE_DIST_CORR von der Null-Mark(e) wegpositioniert. Nach dem Verfahren dieser Strecke hat die Achse den Referenzpunkt erreicht. MD 34100: REFP_SET_POS wird in den Istwert übernommen. Während der Verfahrbewegung um REFP_MOVE_DIST+REFP_MOVE_DIST_CORR sind Override-Schalter und MD : JOG_INC_MODE_IS_CONT (Dauer-/Tippbetrieb) wirksam • abstandskodiertes Meßsystem: REFP_MOVE_DIST_CORR wirkt als Absolutoffset. Er beschreibt die Verschiebung zwischen Maschinennullpunkt und der ersten Referenzmarke des Meßsystems. • Absolutwertgeber: REFP_MOVE_DIST_CORR wirkt als Absolutoffset. Er beschreibt die Verschiebung zwischen Maschinennullpunkt und dem Nullpunkt des Absolutmeßsystems. <p>Hinweis: Dieses MD wird in Verbindung mit Absolutgebern bei Justagevorgängen und Modulokorrektur durch die Steuerung verändert! Einer händischen Eingabe oder Änderung dieses MDs per Teileprogramm sollte deshalb ein Power-On-Reset folgen, damit der neue Wert auch wirksam wird und nicht verloren gehen kann.</p>		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.1.3		

34092 MD-Nummer	REFP_CAM_SHIFT Elektronische Referenznockenverschiebung für inkrementelle Meßsysteme mit äquidistanten Nullmarken		
Standardvorbesetzung : 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:	<p>Beim Auftreten des Referenznockensignals wird die Nullmarkensuche nicht sofort, sondern erst nach der Distanz von REFP_CAM_SHIFT verzögert gestartet. Damit kann die Reproduzierbarkeit der Nullmarkensuche auch bei temperaturabhängiger Ausdehnung des Referenznockens durch definierte Auswahl einer Nullmarke sichergestellt werden. Da die Referenznockenverschiebung von der Steuerung im Interpolationstakt gerechnet wird, beträgt die tatsächliche Nockenverschiebung mindestens REFP_CAM_SHIFT und höchstens REFP_CAM_SHIFT+(MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER*Interpolationstakt)</p> <p>Die Referenznockenverschiebung wirkt in die Suchrichtung der Nullmarke. Nur beim vorhandenen Nocken MD 34000: REFP_CAM_IS_ACTIVE=1 ist die Referenznockenverschiebung aktiv.</p> <p>The diagram shows four horizontal timelines. The top timeline is 'Nockensignal' with a shaded rectangular pulse. The second timeline is 'Nullmarkensuche' with a pulse that starts after a delay and ends at the start of the 'Nockensignal' pulse. The third timeline is 'Nullmarker' with a single pulse. The bottom timeline is 'Nockensignal mit Verschiebung' with a pulse that is shifted to the right relative to the 'Nullmarker' pulse. A double-headed arrow between the start of the 'Nullmarker' pulse and the start of the 'Nockensignal mit Verschiebung' pulse is labeled 'REFP_CAM_SHIFT'. A vertical arrow labeled 'thermische Ausdehnung' points to the right edge of the 'Nockensignal' pulse. Two points are marked on the timelines: '1' at the start of the 'Nullmarker' pulse and '2' at the start of the 'Nockensignal mit Verschiebung' pulse. A label '1+2' is placed below the 'Nockensignal mit Verschiebung' pulse.</p>		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.1.2		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34093 MD-Nummer	REFP_CAM_MARKER_DIST Abstand Referenznocken/Referenzmarke		
Standardvorbesetzung: 0.0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: mm
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Der angezeigte Wert entspricht der Distanz zwischen dem Verlassen des Referenznockens und dem Auftreten der Referenzmarke. Bei zu kleinen Werten besteht die Gefahr, daß die Ermittlung des Referenzpunktes aufgrund von Temperatureinflüssen oder einer schwankenden Laufzeit des Nockensignals nicht deterministisch ist. Der zurückgelegte Weg kann als Anhaltspunkt für die Einstellung der elektronischen Referenznockenverschiebung verwendet werden. Das Maschinendatum ist nur lesbar.		
korrespondierend mit	REFP_CAM_IS_ACTIVE, REFP_SHIFT_CAM		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34100 MD-Nummer	REFP_SET_POS[n] Referenzpunktwert /Zielpunkt bei abstandstem System		
Standardvorbereitung: 0.0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> • inkrementeller Geber mit Null-Marke(n): Der Positionswert, der nach Erkennen der Null-Marke und nach Verfahren der Strecke $REFP_MOVE_DIST + REFP_MOVE_DIST_CORR$ (relativ zur Null-Marke) als aktuelle Achsposition gesetzt wird. Es wird $REFP_SET_POS$ derjenigen Referenzpunktnummer als Achsposition gesetzt, welche zum Zeitpunkt der steigenden Flanke des Referenznockensignales (NST DB31, ...DBX2.4–2.7) eingestellt ist. • abstandskodiertes Meßsystem: Zielposition die angefahren wird, wenn $REFP_STOP_AT_ABS_MARKER$ auf 0 (FALSE) gesetzt ist, und zwei Nullmarken überfahren wurden. • Absolutwertgeber: $REFP_SET_POS$ entspricht dem richtigen Istwert an der Justageposition. Die Reaktion an der Maschine ist abhängig vom Status des MD34210: ENC_REFP_STATE: Bei $ENC_REFP_STATE = 1$ wird der Wert von $REFP_SET_POS$ als Absolutwert übernommen. Bei $ENC_REFP_STATE = 2$ und $REFP_STOP_AT_ABS_MARKER = 0$ (FALSE) fährt die Achse die in $REFP_SET_POS$ hinterlegte Zielposition an. Es wird der Wert von $REFP_SET_POS$ verwendet, der über (NST DB31, ...DBX2.4–2.7) eingestellt ist. 		
Bild 12	<p>Das Diagramm zeigt ein mechanisches System mit einer Spannvorrichtung und einem Werkstück. Die Achsen sind X+ (horizontal) und Z+ (vertikal). Die Referenzpunkte sind wie folgt definiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> M Maschinennullpunkt W Werkstücknullpunkt R Referenzpunkt XMR Referenzpunktwert in X-Richtung (MD: REFP SET POS [X]) ZMR Referenzpunktwert in Z-Richtung (MD: REFP SET POS [Z]) 		
Weitere Hinweise	siehe Kap. 2, Absätze 2.1.3, 2.2.2, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4 und 2.3.5		
korrespondierend mit	NST "Referenzpunktwert 1 bis 4" (DB31, ... DBX2.4 –2.7)		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34102 MD-Nummer	REFP_SYNC_ENCS Meßsystem Abgleich aktiv		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 3.1	
Bedeutung:	Über dieses Maschinendatum kann der Meßsystemabgleich auf das referenzierende Meßsystem für alle Meßsysteme dieser Achse aktiviert werden. Der Abgleichvorgang findet beim Referenzpunktfahren bzw. beim Einschalten von justierten, für die Regelung ausgewählten Absolutwertgebern statt. Werte: 0: kein Meßsystemabgleich, Meßsysteme müssen einzeln referenziert werden 1: Meßsystemabgleich aller Meßsysteme der Achse auf die Position des referenzierenden Meßsystems		
Weitere Hinweise	siehe Absätze 2.3.6, 2.4.1 und 2.6.1		

34104 MD-Nummer	REFP_PERMITTED_IN_FOLLOWUP Freigabe Referenzieren im Nachführbetrieb		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	In der Betriebsart REF und mit G74 kann eine Achse auch im Nachführbetrieb unter Zuhilfenahme einer externen Bewegung referenziert werden.		
korrespondierend mit	MD 34200: ENC_REFP_MODE		

34110 MD-Nummer	REFP_CYCLE_NR Achsenreihenfolge beim kanalspezifischen Referenzieren		
Standardvorbereitung: 1 ... 31 (abhängig von Achs Nr.)	min. Eingabegrenze: –1	max. Eingabegr.: 8 (840D), 5 (FM-NC/810D)	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34110 MD-Nummer	REFP_CYCLE_NR Achsenreihenfolge beim kanalspezifischen Referenzieren
Bedeutung:	<p>MD: REFP_CYCLE_NR = 0 ———> achsspezifisches Referieren Das achsspezifische Referieren wird für jede Maschinenachse getrennt mit dem NST "Verfahrtasten plus/minus" (DB31, ... DBX4.7 und 4.6) gestartet. Es können bis zu 8 Achsen (840D) bzw. 5 Achsen (FM-NC/810D) gleichzeitig referieren. Sollen die Maschinenachsen in einer bestimmten Reihenfolge referiert werden, gibt es folgende Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Der Bediener muß beim Starten die Reihenfolge selbst einhalten. ● Die PLC muß die Reihenfolge beim Starten kontrollieren oder selbst festlegen. ● Die Funktion kanalspezifisches Referieren wird verwendet. <p>MD: REFP_CYCLE_NR = 1 ———> kanalspezifisches Referieren Das kanalspezifische Referieren wird mit dem NST "Referieren aktivieren" (DB21, ... DBX1.0) gestartet. Die Steuerung quittiert den erfolgreichen Start mit dem NST "Referieren aktiv" (DB21, ... DBX33.0). Mit dem kanalspezifischen Referieren kann jede Maschinenachse, die dem Kanal zugeordnet ist, referiert werden (steuerungsintern werden dazu die Verfahrtasten plus/minus simuliert). Mit dem achsspezifischen MD: REFP_CYCLE_NR kann festgelegt werden, in welcher Reihenfolge die Maschinenachsen referiert werden:</p> <p>–1 bedeutet: Die Maschinenachse wird durch kanalspez. Referieren nicht gestartet, und NC-Start ist ohne Referieren dieser Achse möglich.</p> <p>Hinweis: Eine Änderung von –1 oder nach –1 ist erst nach Power On wirksam. Die Wirkung eines Eintrages von –1 für alle Achsen des des Kanals wird erreicht durch MD 20700: REFP_NC_START_LOCK = 0 setzen.</p> <p>0 bedeutet: Die Maschinenachse wird durch kanalspez. Referieren nicht gestartet, und NC-Start ist ohne Referieren dieser Achse nicht möglich.</p> <p>1 bedeutet: Die Maschinenachse wird durch kanalspez. Referieren gestartet.</p> <p>2 bedeutet: Die Maschinenachse wird durch kanalspez. Referieren gestartet, wenn alle Maschinenachsen, die im MD: REFP_CYCLE_NR mit 1 gekennzeichnet sind, referiert sind.</p> <p>3 bedeutet: Die Maschinenachse wird durch kanalspez. Referieren gestartet, wenn alle Maschinenachsen, die im MD: REFP_CYCLE_NR mit 2 gekennzeichnet sind, referiert sind.</p> <p>4 bis 8 : Entsprechend für die weiteren Maschinenachsen.</p> <p>Die Wirkung eines Eintrags von –1 für alle Achsen eines Kanals läßt sich durch das Setzen des kanalspezifischen MD 20700: REFP_NC_START_LOCK (NC-Startsperre ohne Referenzpunkt) auf Null erreichen).</p> <p>4 bis 31 (CPU Typ)</p>
Weitere Hinweise	siehe Kap. 2
MD irrelevant bei	achsspezifischem Referieren
korrespondierend mit	NST "Referieren aktivieren" (DB21, ... DBX1.0) NST "Referieren aktiv" (DB21, ... DBX33.0)

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34120 MD-Nummer	REFP_BERO_LOW_ACTIVE Polaritätswechsel des BERO Nocken		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegr.: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5	
Bedeutung:	<p>Die Flankenbewertung eines am digitalen 611D-Antrieb als Nocken (ENC_REFP_MODE = 5) angeschlossenen BERO kann geändert werden:</p> <p>REFP_BERO_LOW_ACTIVE = 0 BERO als Nocke schaltet mit fallender Flanke REFP_BERO_LOW_ACTIVE = 1 BERO als Nocke schaltet mit steigender Flanke</p> <p>Hinweis: Die Verwendung ist nur im Zusammenhang mit ENC_REFP_MODE = 5 und den folgenden SIMODRIVE 611 Regelungsbaugruppen zulässig:</p> <p>Performance 1 Regelung (1 Achse) 6SN1118-0DG2*-0AA1 Performance 1 Regelung (2 Achsen) 6SN1118-0DH2*-0AA1 Performance 2 Regelung (2 Achsen) 6SN1118-0DK23-0AAA</p>		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.7.1		

34200 MD-Nummer	ENC_REFP_MODE[n] Referenzier-Modus [Encoder-Nr.]: 0...max. Anz. Geber –1		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Für das Referenzieren können die angebauten Lagemeßsysteme mit ENC_REFP_MODE wie folgt eingeteilt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ENC_REFP_MODE = 0: Übernahme von MD 34100: REFP_SET_POS • ENC_REFP_MODE = 1: Referenzieren bei inkrementellen Meßsystemen: – inkrementelles rotatorisches Meßsystem – inkrementelles lineares Meßsystem (Längenmeßsystem) – Nullimpuls auf der Geberspur – (nicht bei Absolutgebern) • ENC_REFP_MODE = 2: BERO mit 1-Flankenerkennung. Auch mit Absolutwertgeber möglich. Nach dem Referenzieren wird der Absolutgeber zusätzlich als "justiert" gekennzeichnet. • ENC_REFP_MODE = 3: Referenzieren bei Meßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken (Fa. Heidenhain) über zwei Referenzmarken • ENC_REFP_MODE = 4: BERO mit 2-Flanken-Auswertung (nur für FM-NC relevant) Die positive und negative Flanke des Referenzpunkt-BERO werden hintereinander überfahren und die jeweiligen Istwerte registriert. Der daraus ermittelte Mittelwert ist der Synchronisationspunkt. Durch die Zweiflanken-Auswertung kann eine mögliche Drift bzw. temperaturabhängige Ausdehnung des BERO kompensiert werden. • ENC_REFP_MODE = 5: Beim Überfahren des BERO wird mit dem Erkennen der negativen Flanke die Nullmarkensuche gestartet und mit der zeitlich nächsten Nullmarke synchronisiert (siehe Kapitel 2.7) • ENC_REFP_MODE = 6: Meßsystemabgleich auf einen bereits referenzierten Geber (nicht NCU570) (ab SW 3.2) • ENC_REFP_MODE = 7: BERO mit projektierte Anfahrgeschwindigkeit bei Achs- und Spindelapplikationen (ab SW 3.6) MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n] (Referenzpunkt-Ab-schaltgeschwindigkeit[Enc.-Nr]). • ENC_REFP_MODE = 8: Referenzieren bei Meßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken (Fa. Heidenhain) über vier Referenzmarken. 		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.7.1		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34210	ENC_REFP_STATE[n]		
MD-Nummer	Status Absolutwertgeber [Encodernr.]: 0 ... max. Anz. Geber -1		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach SOFORT		Schutzstufe: 4/7	Einheit: -
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.2	
Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> ● Absolutwertgeber: <ul style="list-style-type: none"> ENC_REFP_STATE = 0: Voreinstellung bei Neuinbetriebnahme: Geber ist nicht justiert. ENC_REFP_STATE = 1: Geberjustage freigegeben, Geber noch nicht justiert ENC_REFP_STATE = 2: Geber ist justiert ● Inkrementalgeber: <ul style="list-style-type: none"> ENC_REFP_STATE = 0: Voreinstellung: kein automatisches Referenzieren ENC_REFP_STATE = 1: automat. Referenzieren freigegeben, aber Geber noch nicht referenziert bzw. nicht im Genauhalt ENC_REFP_STATE = 2: Geber ist referenziert und im Genauhalt, automat. Referenzieren bei der nächsten Geberaktivierung wirksam. 		
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Das MD ENC_REFP_STATE kann vom Inbetriebsetzer und vom Betriebssystem verändert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Absolutwertgeber: <ul style="list-style-type: none"> - Veränderung durch Inbetriebsetzer: Das Datum muß vom Inbetriebsetzer auf "1" gestellt werden, wenn eine Justage dieses Gebers durchgeführt werden soll. - Veränderung durch Betriebssystem: bei erfolgreicher Justage von 1 ==> 2 bei ungültig gewordener Justage von 2 ==> 0 bzw. 1 Vom Betriebssystem werden SRAM-Verluste und Getriebe-Umschaltungen mit Änderung der Übersetzung erkannt. Nicht erkannt werden konstruktive Veränderungen an der Maschinenmechanik (z.B. Wechsel des Gebers, des Motors inkl. Gebers usw.). ● Inkrementalgeber: <ul style="list-style-type: none"> - Veränderung durch Inbetriebsetzer: Das Datum muß vom Inbetriebsetzer auf "1" gestellt werden, wenn ein automatisches Referenzieren durchgeführt werden soll. - Veränderung durch Betriebssystem: bei referenzierter Achse und "Achse im Genauhalt" von 1 ==> 2 bei ungültig gewordenem Referenzierpositions-Bezug bzw. wenn Achse nicht im Genauhalt steht von 2 ==> 1 Im Unterschied zum Absolutwertgeber werden hier Positionsänderungen bei inaktivem Geber bzw. während Power-Off nicht erkannt. 		
Weitere Hinweise	siehe Abschnitt 2.3, Absätze 2.1.4, 2.3.2 und 2.3.3		
MD irrelevant bei	Inkrementale Geber mit Nullmarke (Standard-Geber) Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34230 MD-Nummer	ENC_SERIAL_NUMBER[n] ; n=0,1 Geber-Serien-Nummer		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Hier ist die Geber-Seriennummer von EnDat-Gebern auslesbar. Für Geber, die keine solche Geber-Serien-Nr. zur Verfügung stellen, wird "0" geliefert. Eine Manipulation dieses MDs zieht normalerweise eine automatische Absolutgeber-Dejustage nach sich (\$MA_ENC_REFP_MODE fällt auf "0" zurück).		
korrespondierend mit	MD 34232: EVERY_ENC_SERIAL_NUMBER		

34232 MD-Nummer	EVERY_ENC_SERIAL_NUMBER[n] ; n=0,1 Reichweite der Geber-Serien-Nummer		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	Hiermit kann am SIMODRIVE 611 digital die Reichweite von MD 34230: ENC_SERIAL_NUMBER eingestellt werden: FALSE: nur gültige Geber-Serien-Nummern werden im Maschinendatum eingetragen, d.h. die bei Lieferung einer "0" vom Antrieb (entspricht ungültig oder unbekannt) bleibt die letzte gültige Geber-Serien-Nummer im Maschinendatum erhalten. (z.B. für Aufbaurundachsen, die nicht immer an der Maschine bekannt sind). TRUE: der vom Antrieb gelieferte Wert der Geber-Serien-Nummern wird in jedem Steuerungshochlauf ins Maschinendatum übernommen. Es findet keine Kontrolle auf Gültigkeit statt. Hinweis für PROFIBUS-DP Antriebe: Da nicht jeder Antrieb die entsprechenden Parameter zuverlässig und rechtzeitig liefern kann, ist beim PROFIBUS-DP Antrieb diese Funktionalität fest mit "FALSE" codiert. Die Einstellung "TRUE" ist am PROFIBUS-DP deshalb wirkungslos.		
korrespondierend mit	MD 34230: ENC_SERIAL_NUMBER		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34300 MD-Nummer	ENC_REFP_MARKER_DIST[n] Referenzmarkenabstand bei abstandsc. Maßstäben [Encodernr.]: 0 ... max. Anz. Geber -1		
Standardvorbereitung: 10	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Erkennt die Steuerung, daß zwischen den zwei Referenzmarken ein größerer Abstand als $2 \times \text{ENC_REFP_MARKER_DIST}$ vorhanden und somit falsch ist, beschleunigt die Maschinenachse auf die halbe im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER (Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit) vorgegebene Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung der gedrückten Verfahrtaste (plus oder minus) und überfährt zwei Referenzmarken. Erkennt die Steuerung auch jetzt einen Abstand zwischen zwei Referenzmarken der größer ist als $2 * \text{ENC_REFP_MARKER_DIST}$, bleibt die Achse stehen und der Alarm 20003 "Fehler im Meßsystem" wird ausgegeben.		
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.2.1		
MD irrelevant bei	Meßsystem ohne abstandskodierte Referenzmarken.		

34310 MD-Nummer	ENC_MARKER_INC[n] Differenzabstand zweier Referenzmarken bei abstandskodierten Maßstäben [Encodernr.]: 0 .. max. Anz. Geber -1		
Standardvorbereitung: 0,02	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Um bei Längenmeßsystemem mit abstandskodierten Referenzmarken die Position der überfahrenen Referenzmarken genau bestimmen zu können, sind die Abstände zwischen zwei Referenzmarken definiert unterschiedlich. In das MD: ENC_MARKER_INC wird die Differenz zwischen zwei Referenzmarkenabständen eingegeben. Im Beispiel (Bild 13) ist das $20,02 - 20 = 0,02$ [mm]		
Bild 2-12	<p>DIADUR-Glasmaßstab mit abstandskodierten Referenzmarken Maße in mm für 20 mm Teilungsperiode</p> <p>Differenzabstand zweier Referenzmarken hier 0.02 mm.</p>		
MD irrelevant bei	inkrementellen Meßsystemen		
Sonderfälle, Fehler,	Bei Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken der Fa. Heidenhain ist der Differenzabstand zweier Referenzmarken immer gleich einer Teilungsperiode.		

34320 MD-Nummer	ENC_INVERS[n] Längenmeßsystem gegenseinnig zum Maschinensystem [Encodernr.]: 0 ... max. Anz. Geber -1		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> • bei inkrementellem Meßsystem ohne Bedeutung • bei abstandskodiertem Meßsystem: Beim Bezugspunkt setzen wird die Istposition (bestimmt durch die abstandskodierten Referenzmarken) auf dem Längenmeßsystem einer exakten Maschinenachspannung (bezüglich des Maschinennullpunkts) zugewiesen. Dazu muß im MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR (Referenzpunkt-/Absolutverschiebung) die absolute Verschiebung zwischen dem Maschinennullpunkt und der Position der 1. Referenzmarke auf dem Längenmeßsystem eingegeben werden. Weiter muß mit dem MD: ENC_INVERS eingestellt werden, ob das Längenmeßsystem gleichsinnig oder gegenseinnig zum Maschinensystem angebaut ist. 		
Bild 14			
Weitere Hinweise	siehe Absatz 2.2.2		
MD irrelevant bei	inkrementellen Gebern ohne abstandskodierte Referenzmarken.		

4.2 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34330 MD-Nummer	REFP_STOP_AT_ABS_MARKER[n] Abstandskodiertes Längenmeßsystem ohne Zielpunkt [Encodernummer]: 0 ... max. Anz. Geber –1		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: mm, Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<ul style="list-style-type: none"> • abstandskodiertes Meßsystem: REFP_STOP_AT_ABS_MARKER = 0: Am Ende des Referenz-Zyklus wird die in MD 34100: REFP_SET_POS eingetragene Position angefahren. (Normalfall der Phase 2) REFP_STOP_AT_ABS_MARKER = 1: Nach Erkennen der zweiten Referenzmarke wird die Achse abgebremst. (Verkürzung der Phase 2) • Absolutwertgeber: Mit dem MD REFP_STOP_AT_ABS_MARKER wird das Verhalten einer Achse mit gültiger Justagekennung (MD 34210: ENC_REFP_STATE = 2) bei G74 oder Betätigung einer Verfahrtaste in JOG-REF festgelegt: REFP_STOP_AT_ABS_MARKER = 0: Achse verfährt auf die in MD: REFP_SET_POS eingetragene Position REFP_STOP_AT_ABS_MARKER = 1: Achse verfährt nicht. 		
Anwendungsbeispiel(e)	Damit bei Längenmeßsystemen mit abstandskodierten Referenzmarken am Ende des Referenzpunktfahrens das Anfahren eines festen Zielpunktes verhindert wird, muß das MD: REFP_STOP_AT_ABS_MARKER gesetzt werden. In vielen Fällen wird aber auch wie bei inkrementellen Meßsystemen ein fester Zielpunkt angefahren.		
MD irrelevant bei	inkrementalen Gebern mit Null-Marke (Standardgeber)		
korrespondierend mit	MD 34100: REFP_SET_POS (Referenzpunkt/Zielpunkt bei abstandskodiertem System)		



5

Signalbeschreibungen

5.1 Kanalspezifische Signale

5.1.1 Signale an Kanal

DB21, ... DBX1.0 Datenbaustein	Referenzieren aktivieren Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das kanalspezifischen Referenzieren wird mit dem NST "Referenzieren aktivieren" gestartet. Die Steuerung quittiert den erfolgreichen Start mit dem NST "Referenzieren aktiv." Mit dem kanalspezifischen Referenzieren kann jede Maschinenachse, die dem Kanal zugeordnet ist, referenziert werden (steuerungsintern werden dazu die Verfahrstasten plus/minus simuliert). Mit dem achsspezifischen MD 34110: REFP_CYCLE_NR (Achsreihenfolge beim kanalspez. Referenzieren) kann festgelegt werden, in welcher Reihenfolge die Maschinenachsen referenziert werden. Haben alle in REFP_CYCLE_NR eingetragenen Achsen ihren Referenzpunkt erreicht, wird das NST "alle Achsen referenziert" (DB21, ... DBX36.2) gesetzt.		
Anwendungsbeispiel(e)	Sollen die Maschinenachsen in einer bestimmten Reihenfolge referenziert werden, gibt es folgende Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Der Bediener muß beim Starten die Reihenfolge selbst einhalten. • Die PLC muß die Reihenfolge beim Starten kontrollieren oder selbst festlegen. • Die Funktion kanalspezifisches Referenzieren wird verwendet. 		
korrespondierend mit	NST "Referenzieren aktiv" (DB21, ... DBX33.0) NST "alle referenzpunktpflichtigen Achsen sind referenziert" (DB21, ... DBX36.2)		

DB21, ... DBX33.0 Datenbaustein	Referenzieren aktiv Signal(e) an Kanal (NCK → PLC)		
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das kanalspezifische Referenzieren wurde mit dem NST "Referenzieren aktivieren" gestartet und der erfolgreiche Start wurde mit dem NST "Referenzieren aktiv" quittiert. Das kanalspezifische Referenzieren läuft.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • kanalspezifisches Referenzieren ist abgeschlossen • achsspezifisches Referenzieren läuft • kein Referenzieren aktiv 		
Signal irrelevant bei	Spindeln		
korrespondierend mit	NST "Referenzieren aktivieren" (DB21, ... DBX1.0)		

5.2 Achs-/Spindelspezifische Signale

5.1.2 Signale von Kanal

DB21, ... DBX36.2 Datenbaustein	alle referenzpunktpflichtigen Achsen sind referenziert Signal(e) von Kanal (NCK → PLC)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Alle referenzpunktpflichtigen Achsen (Linearachsen und Rundachsen) des Kanals sind referenziert. MD 20700: REFP_NC_START_LOCK (NC-Startsperre ohne Referenzpunkt) ist Null. Sind an einer Achse zwei Lagemeßsysteme angeschlossen, die einen NC-Start verhindern würden, muß das Aktive referenziert sein, damit die Achse als referenziert gilt. Erst bei Vorhandensein dieses Signals wird ein NC-Start für die Teileprogrammbearbeitung angenommen. Referenzpunktpflichtig sind die Achsen, wenn das MD 34110: REFP_CYCLE_NR ≠ -1 ist und die Achse nicht in Parkstellung ist (Lagemeßsysteme inaktiv und Reglerfreigabe weggenommen)		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Eine oder mehrere referenzpunktpflichtige Achsen des Kanals sind nicht referenziert.		
Sonderfälle, Fehler,	Die Spindeln des Kanals haben auf dieses NST keine Auswirkung.		
korrespondierend mit	NST "Referenziert/Synchronisiert 1" (DB31, ... DBX60.4) NST "Referenziert/Synchronisiert 2" (DB31, ... DBX60.5)		

5.2 Achs-/Spindelspezifische Signale

5.2.1 Signale an Achse/Spindel

DB31, ... DBX2.4 bis 2.7 Datenbaustein	Referenzpunktwert 1 bis 4 Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Mit dem Erreichen des Referenznocken wird der NCK mitgeteilt, welcher codierte Referenznocken angefahren ist. Das NST "Referenzpunktwert 1 bis 4" muß so lange gesetzt bleiben, bis der Referenzpunkt erreicht ist, oder bis ein neuer codierter Referenznocken angefahren ist. Ist die Maschinenachse auf dem Referenzpunkt angekommen (Achse steht) wird der über NST "Referenzpunktwert 1 bis 4" vorgewählte Referenzpunkt aus dem MD 34100: REFP_SET_POS (Referenzpunktwert) als neue Bezugsposition in die Steuerung übernommen.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung		
Signal irrelevant bei	Längenmeßsystemen mit abstandscodierten Referenzmarken		
Anwendungsbeispiel(e)	An einer Werkzeugmaschine mit großen Verfahrwegen können durch vier codierte Referenznocken, die auf den gesamten Verfahrweg der Achse verteilt sein können, vier unterschiedliche Referenzpunkte angefahren werden und so die Zeit bis zum Erreichen eines gültigen Referenzpunktes verringert werden.		
Sonderfälle, Fehler,	Ist die Maschinenachse auf dem Referenzpunkt angekommen und keines der vier NST "Referenzpunktwert 1 bis 4" gesetzt, gilt automatisch Referenzpunktwert 1.		
korrespondierend mit	MD 34100: REFP_SET_POS (Referenzpunktwert)		

DB31, ... DBX12.7 Datenbaustein	Verzögerung Referenzpunktfahren Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenachse befindet sich auf dem Referenznocken.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenachse befindet sich vor dem Referenznocken. Durch einen entsprechend langen Referenznocken (bis zum Verfahrbereichsende) sollte ausgeschlossen werden, daß sich die Maschinenachse hinter dem Referenznocken befinden kann.		
korrespondierend mit	NST "Referenzpunktwert 1 bis 4" (DB31, ... DBX2.4 bis 2.7)		

5.2.2 Signale von Achse/Spindel

DB31, ... DBX60.4 Datenbaustein	Referenziert/Synchronisiert 1 Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)		
Flankenauswertung:	Signal(e) aktualisiert:	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Achsen: Ist die Maschinenachse beim Referenzpunktfahren auf dem Referenzpunkt (inkrementelle Meßsysteme) bzw. Zielpunkt (Längenmeßsystem mit abstandscodierten Referenzmarken) angekommen, ist die Maschinenachse referenziert und des NST "Referenziert/synchronisiert 1" (je nachdem, welches Lagemeßsystem bei Referenzieren aktiv ist) wird gesetzt.</p> <p>Spindeln: Eine Spindel ist nach Netz ein spätestens nach einer Spindelumdrehung (360 Grad) synchronisiert (Nullmarke überfahren oder Bero angesprochen).</p>		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenachse/Spindel mit dem Lagemeßsystem 1 ist nicht referenziert/synchronisiert.		
korrespondierend mit	NST "Lagemeßsystem 1" (DB31, ... DBX1.5)		
weiterführende Literatur	/FB/, S1, "Spindeln "		

DB31, ... DBX60.5 Datenbaustein	Referenziert/Synchronisiert 2 Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)		
Flankenauswertung:	Signal(e) aktualisiert:	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Achsen: Ist die Maschinenachse beim Referenzpunktfahren auf dem Referenzpunkt (inkrementelle Meßsysteme) bzw. Zielpunkt (Längenmeßsystem mit abstandscodierten Referenzmarken) angekommen, ist die Maschinenachse referenziert und des NST "Referenziert/synchronisiert 2" (je nachdem, welches Lagemeßsystem bei Referenzieren aktiv ist) wird gesetzt.</p> <p>Spindeln: Eine Spindel ist nach Netz ein spätestens nach einer Spindelumdrehung (360 Grad) synchronisiert (Nullmarke überfahren oder Bero angesprochen).</p>		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenachse/Spindel mit dem Lagemeßsystem 2 ist nicht referenziert/synchronisiert. Achsen: Alarm 21610 wurde ausgelöst Spindeln: Gebergrenzfrequenz wurde überschritten		
korrespondierend mit	NST "Lagemeßsystem 2" (DB31, ... DBX1.6), MD 34102 = 0		
weiterführende Literatur	/FB/, S1, "Spindeln "		



Beispiel

Kein

Datenfelder, Listen

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
BAG-spezifisch			
11, ...	0.7	BAG-Reset	K1
11, ...	1.2	Maschinenfunktion REF	K1
11, ...	5.2	aktive Maschinenfunktion REF	K1
kanalspezifisch			
21, ...	1.0	Referenzieren aktivieren	
21, ...	28.7	(MMC —> PLC) REF	K1
21, ...	33.0	Referenzieren aktiv	
21, ...	35.7	Reset	K1
21, ...	36.2	alle referenzpunktspflichtigen Achsen sind referenziert	
achsspezifisch			
31, ...	1.4	Nachführbetrieb (anfordern)	A2
31, ...	1.5 / 1.6	Lagemeßsystem 1 / Lagemeßsystem 2	A2
31, ...	2.4–2.7	Referenzpunktwert 1 bis 4	
31, ...	4.6 / 4.7	Verfahrtasten minus / plus	H1
31, ...	12.7	Verzögerung Referenzpunktfahren	
31, ...	60.4 / 60.5	Referenziert, Synchronisiert 1 / Referenziert, Synchronisiert 2	
31, ...	61.3	Nachführbetrieb aktiv	A2
31, ...	64.6 / 64.7	Fahrbehl minus / plus	H1

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
11300	JOG_INC_MODE_LEVELTRIGGRD	INC/REF im Tippbetrieb/Dauerbetrieb	H1
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20700	REFP_NC_START_LOCK	NC–Startsperre ohne Referenzpunkt	
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
30200	NUM_ENCS	Anzahl der Geber	G2
30240	ENC_TYP	Istwert Gebertyp	
30242	ENC_IS_INDEPENDENT	Geber ist unabhängig	G2
30250	ACT_POS_ABS	Absolute Geberposition zum Ausschaltzeitpunkt	
30330	MODULO_RANGE	Größe des Modulo–Bereiches	R2
30340	MODULO_RANGE_START	Startposition Modulo–Bereich	R2
30355	MISC_FUNCTION_MASK	Achsfunktionen	R2
31122	BERO_DELAY_TIME_PLUS	BERO–Verzögerungszeit in Plus–Richtung	S1
31123	BERO_DELAY_TIME_MINUS	BERO–Verzögerungszeit in Minus–Richtung	S1
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	Achse mit Referenznocken	
34010	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS	Referenzpunktfahren in Minusrichtung	
34020	REFP_VELO_SEARCH_CAM	Referenzpunktfahrgeschwindigkeit	
34030	REFP_MAX_CAM_DIST	max. Wegstrecke zum Referenznocken	
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n]	Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit [Encodernummer]	
34050	REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE[n]	Richtungsumkehr auf Referenznocken [Encodernummer]	
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST[n]	max. Wegstrecke zur Referenzmarke; max. Wegstrecke zu 2 Referenzmarken bei abstandscodierten Maßstäben [Encodernummer]	
34070	REFP_VELO_POS	Referenzpunkteinfahrgeschwindigkeit	
34080	REFP_MOVE_DIST[n]	Referenzpunktabstand/Zielpunkt bei abstandscodiertem System [Encodernummer]	
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR[n]	Referenzpunkt–/Absolutverschiebung abstandscodiert [Encodernummer]	
34092	REFP_CAM_SHIFT	Elektronische Referenznockenverschiebung für inkrementelle Meßsysteme mit äquidistanten Nullmarken.	
34093	REFP_CAM_MARKER_DIST	Abstand Referenznocken/Referenzmarke	
34100	REFP_SET_POS[n]	Referenzpunktwert [Referenzpunktnummer]	
34102	REFP_SYNC_ENCS	Istwertabgleich auf das referenzierende Meßsystem	
34104	REFP_PERMITTED_IN_FOLLOWUP	Freigabe Referenzieren im Nachführbetrieb	
34110	REFP_CYCLE_NR	Achsreihenfolge beim kanalspez. Referenzieren	
34120	REFP_BERO_LOW_ACTIVE	Polaritätswechsel des BERO Nockens	
34200	ENC_REFP_MODE[n]	Referenzier–Modus [Encodernummer]	

achsspezifisch (\$MA_ ...)			
34210	ENC_REFP_STATE[n]	Status Absolutwertgeber [Encodernummer]	
34220	ENC_ABS_TURNS_MODULO	Bereich Absolutwertgeber bei rotatorischen Gebern	R2
34230	ENC_SERIAL_NUMBER	Geber-Seriennummer	
34232	EVERY_ENC_SERIAL_NUMBER	Reichweite der Geber-Seriennummer	
34300	ENC_REFP_MARKER_DIST[n]	Referenzmarkenabstand bei abstandscodierten Maßstäben [Encodernummer]	
34310	ENC_MARKER_INC[n]	Differenzabstand zweier Referenzmarken bei abstandscodierten Maßstäben[Encodernr.]	
34320	ENC_INVERS[Encoder]	Längenmeßsystem gegensinnig zum Maschinensystem [Encodernummer]	
34330	REFP_STOP_AT_ABS_MARKER[n]	Abstandscodiertes Längenmeßsystem ohne Zielpunkt [Encodernummer]	
35150	SPIND_DES_VELO_TOL	Spindeldrehzahltoleranz	S1
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW	Gebergrenzfrequenz Neusynchronisation	A3
36310	ENC_ZERO_MONITORING	Nullmarkenüberwachung	A3

7.3 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, "Diagnoseanleitung" bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Spindeln (S1)

1	Kurzbeschreibung	1/S1/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/S1/2-5
2.1	Spindelbetriebsarten	1/S1/2-5
2.1.1	Spindelbetriebsart Steuerbetrieb	1/S1/2-7
2.1.2	Spindelbetriebsart Pendelbetrieb	1/S1/2-10
2.1.3	Spindelbetriebsart Positionierbetrieb	1/S1/2-10
2.1.4	Achsbetrieb	1/S1/2-20
2.1.5	Default-Einstellung der Betriebsart	1/S1/2-23
2.2	Referenzieren/Synchronisieren	1/S1/2-24
2.3	Projektierbare Getriebe	1/S1/2-28
2.3.1	Getriebestufen für Spindeln und Getriebestufenwechsel	1/S1/2-28
2.3.2	Vorsatz-Getriebe (ab SW 6.4)	1/S1/2-35
2.3.3	Nicht quittierter Getriebestufenwechsel (ab SW 5.3)	1/S1/2-36
2.3.4	Getriebestufenwechsel mit Pendelbetrieb	1/S1/2-37
2.3.5	Getriebestufenwechsel auf Festposition (ab SW 5.3)	1/S1/2-41
2.4	Spindelhilfsfunktionen	1/S1/2-45
2.4.1	Keine Ausgabe von Spindelhilfsfunktionen nach Satzsuchlauf (ab SW 5.3)	1/S1/2-45
2.5	Umschaltbare Spindeln	1/S1/2-48
2.6	Programmierung	1/S1/2-51
2.6.1	Programmierung aus den Teileprogramm	1/S1/2-51
2.6.2	Programmierung über Synchronaktionen	1/S1/2-54
2.6.3	Programmierung von Spindelsteuerungen über PLC mit FC18 ...	1/S1/2-55
2.6.4	Spezielle Spindelbewegungen über PLC Schnittstelle (ab SW 6.1)	1/S1/2-55
2.6.5	Getriebestufenwechsel bei DryRun, Programmtest und SERUPRO (ab SW 6.2)	1/S1/2-62
2.6.6	Programmierung von extern (PLC, MMC/HMI)	1/S1/2-64
2.7	Spindelüberwachungen	1/S1/2-65
2.7.1	Achse/Spindel steht ($n < n_{min}$)	1/S1/2-66
2.7.2	Spindel im Sollbereich	1/S1/2-66
2.7.3	min./max. Drehzahl der Getriebestufe	1/S1/2-67
2.7.4	max. Gebergrenzfrequenz	1/S1/2-67
2.7.5	Zielpunktüberwachung	1/S1/2-69

3	Randbedingungen	1/S1/4-71
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/S1/4-71
4.1	Allgemeine Maschinendaten	1/S1/4-71
4.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/S1/4-73
4.3	Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten	1/S1/4-75
4.3.1	Referenzieren/Synchronisieren	1/S1/4-75
4.3.2	Vorsatz-Getriebe	1/S1/4-76
4.3.3	Getriebestufenwechsel	1/S1/4-77
4.3.4	Zuordnungen/Einstellungen der Spindel und Spindeldrehzahl	1/S1/4-81
4.4	Spindelspezifische Settingdaten	1/S1/4-92
5	Signalbeschreibungen	1/S1/5-97
5.1	Achs-/Spindelspezifische Signale	1/S1/5-97
5.1.1	Signale an Achse/Spindel	1/S1/5-97
5.1.2	Signale von Achse/Spindel	1/S1/5-103
6	Beispiele	1/S1/6-109
6.1	Beispiel zur automatischen Getriebestufenanwahl (M40)	1/S1/6-109
7	Datenfelder, Listen	1/S1/7-111
7.1	Nahtstellensignale	1/S1/7-111
7.2	Maschinendaten	1/S1/7-112
7.3	Settingdaten	1/S1/7-114
7.4	Alarmer	1/S1/7-115



Kurzbeschreibung

1

Spindel- anwendung

Spindeln dienen primär dazu, ein Werkzeug oder ein Werkstück in eine Drehbewegung zu versetzen, um dadurch die Voraussetzungen für eine spanabhebende Bearbeitung zu realisieren.

Dazu muß die Spindel, je nach Typ der Maschine, folgende Funktionen unterstützen:

- Vorgabe einer Spindeldrehrichtung (M3, M4)
- Vorgabe einer Spindeldrehzahl (S....)
- Spindel Halt ohne Orientierung (M5)
- Spindel Halt mit Orientierung/Spindelpositionierung (SPOS, M19 und SPOSA)
- Getriebestufenumschaltung (M40 bis M45)
- Spindel–Achsfunktionalität (Spindel wird zur Rundachse und umgekehrt)
- Gewindeschneiden (G33, G34, G35)
- Gewindebohren mit und ohne Ausgleichfutter (G331, G332)
- Umdrehungsvorschub (G95)
- konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961, G97, G971)
- programmierbare Spindeldrehzahlbegrenzungen (G25, G26, LIMS)
- Lagemeßgeber an der Spindel oder am Spindelmotor montierbar
- Spindelüberwachungen auf min. und max. Drehzahl sowie max. Gebergrenzfrequenz und Zielpunktüberwachung der Spindel
- Ein-, Ausschalten der Lageregelung (SPCON, SPCOF, M70)
- Programmierung von Spindelfunktionen aus dem Teileprogramm, über Synchronaktionen, über PLC mit FC18 oder über spezielle Spindelschnittstelle für einfache Spindelsteuerungen



2

Ausführliche Beschreibung

max. Spindelanzahl

Die Spindeln können den vorhandenen Kanälen zugeordnet werden.

Tabelle 2-1 max. Spindelanzahl

SINUMERIK	max Spindelanzahl	max. Kanalanzahl
810D (CCU1)	1	1
810D (CCU2, ab SW2.1)	2	2
840D (NCU 571)	2	1
840D (NCU 572/573)	5	2
840D (NCU 573, ab SW4.1)		
mit 8 MB DRAM	12 Achsen (Spindeln)	3 ¹⁾
mit 32 MB DRAM	31 Achsen (Spindeln) (5 Spindeln/Kanal)	10
FM-NC (NCU 570)	2	1

Ab SW 4.4 kann jede im Kanal vorhandene Achse als Spindel projiziert werden. Die Anzahl der Achsen pro Kanal ist abhängig von der Steuerungsausprägung.

2.1 Spindelbetriebsarten

Spindelbetriebsarten

Die Spindel kann folgende Spindelbetriebsarten besitzen:

- Steuerbetrieb siehe Kapitel 2.1.1
- Pendelbetrieb siehe Kapitel 2.1.2
- Positionierbetrieb siehe Kapitel 2.1.3
- Synchronbetrieb siehe /FB/ Teil 2, Kapitel 2.1.1
Synchronspindel (S3)
- Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter siehe Vorschub (V1), Kapitel 2.1.5

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"
/PAZ/, "Programmieranleitung Zyklen"

1) u. U. aus Speichergründen: 2

2.1 Spindelbetriebsarten

Achsbetrieb

Die Spindel kann vom Spindelbetrieb in den Achsbetrieb (Rundachse) geschaltet werden, wenn für Spindel- und Achsbetrieb ein gemeinsamer Motor verwendet wird:

- Achsbetrieb siehe Kapitel 2.1.4

Spindelbetriebsartenwechsel

Zwischen den Spindelbetriebsarten und dem Achsbetrieb kann wie folgt gewechselt werden:

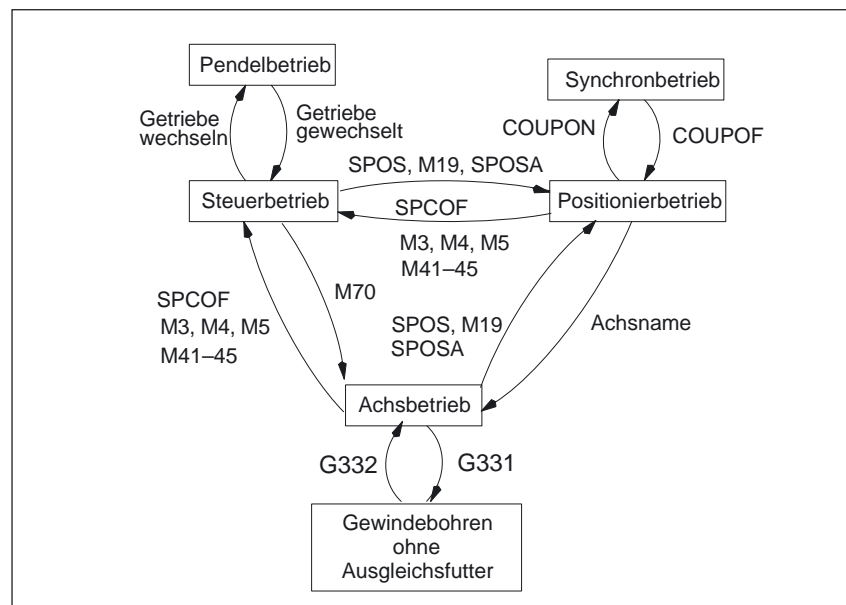


Bild 2-1 Wechsel zwischen den Spindelbetriebsarten

- Steuerbetrieb —> Pendelbetrieb
Die Spindel wechselt in den Pendelbetrieb, wenn durch die automatische Getriebestufenauswahl (M40) in Verbindung mit einem neuen S-Wert oder durch M41 bis M45 eine neue Getriebestufe vorgegeben wurde. Die Spindel wechselt nur dann in den Pendelbetrieb, wenn die neue Getriebestufe ungleich der aktuellen Istgetriebestufe ist.
- Pendelbetrieb —> Steuerbetrieb
Ist die neue Getriebestufe eingelegt, wird das NST "Pendelbetrieb" (DB31, ... DBX84.6) rückgesetzt und mit dem NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) in den Steuerbetrieb gewechselt. Die letzte programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) ist wieder wirksam.
- Steuerbetrieb —> Positionierbetrieb
Soll die Spindel aus der Drehung (M3 oder M4) mit Orientierung angehalten oder aus dem Stillstand (M5) neu orientiert werden, wird mit SPOS, M19 oder SPOSA in den Positionierbetrieb gewechselt.
- Positionierbetrieb —> Steuerbetrieb
Soll die Orientierung der Spindel beendet werden, wird mit M3, M4 oder M5 in den Steuerbetrieb gewechselt. Die letzte programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) ist wieder wirksam.
- Positionierbetrieb —> Pendelbetrieb
Soll die Orientierung der Spindel beendet werden, kann mit M41 bis M45 in

den Pendelbetrieb gewechselt werden. Ist der Getriebestufenwechsel beendet, wird die letzte programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) und M5 (Steuerbetrieb) wieder wirksam.

- Positionierbetrieb —> Achsbetrieb
Wurde eine Spindel mit Orientierung angehalten, wird durch die Programmierung des zugeordneten Achsnamens in den Achsbetrieb gewechselt. Die Getriebestufe bleibt erhalten.
- Steuerbetrieb —> Achsbetrieb
Soll aus dem Steuerbetrieb in den Achsbetrieb gewechselt werden, so kann dies auch durch Programmieren von M70 erfolgen. Dabei wird eine drehende Spindel wie bei M5 abgebremst, die Lageregelung eingeschaltet und der Parametersatz Null angewählt.
- Achsbetrieb —> Steuerbetrieb
Soll der Achsbetrieb beendet werden, kann mit M3, M4 oder M5 in den Steuerbetrieb gewechselt werden. Die letzte programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) ist wieder wirksam.
- Achsbetrieb —> Pendelbetrieb
Soll der Achsbetrieb beendet werden, kann mit M41 bis M45 in den Pendelbetrieb gewechselt werden (nur wenn die programmierte Getriebestufe ungleich der Istgetriebestufe ist). Ist der Getriebestufenwechsel beendet, wird die letzte programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) und M5 (Steuerbetrieb) wieder wirksam.

2.1.1 Spindelbetriebsart Steuerbetrieb

Wann Steuerbetrieb?

Bei folgenden Funktionen befindet sich die Spindel im Steuerbetrieb:

- konstante Spindeldrehzahl S.... M3/M4/M5 und G93, G94, G95, G97, G971
- konstante Schnittgeschwindigkeit G96/G961 S.... M3/M4/M5
- konstante Spindeldrehzahl S.... M3/M4/M5 und G33, G34, G35
- konstante Spindeldrehzahl S.... M3/M4/M5 und G63

Voraussetzungen

- Spindel muß nicht synchronisiert sein
- Kein Spindellageistwertgeber erforderlich für M3/M4/M5 in Verbindung mit zeitreziproker Vorschubverschlüsselung (G93), Vorschubgeschwindigkeit in mm/min bzw. inch/min (G94) und Gewindebohren mit Ausgleichsfutter (G63).
- Ein Spindellageistwertgeber ist zwingend erforderlich für M3/M4/M5 in Verbindung mit Umdrehungsvorschub (G95), konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961, G97, G971), Gewindeschneiden (G33, G34, G35), Gewindebohren (G331, G332) und Lageregelung einschalten (SPCON, M70).

2.1 Spindelbetriebsarten

Lageregelung ein/aus	<p>Die Spindel kann mit oder ohne Lageregelung betrieben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SPCON (Lageregelung ein) • SPCOF (Lageregelung aus)
Drehzahlsteuerbetrieb	<p>Der Drehzahlsteuerbetrieb ist besonders dann geeignet, wenn eine konstante Spindeldrehzahl verlangt wird, die Position der Spindel aber ohne Bedeutung ist (z.B. konstante Fräserdrehzahl zur Erzeugung eines gleichmäßigen Bild der Werkstückoberfläche).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Drehzahlsteuerbetrieb wird im Teileprogramm mit M3, M4, M5 oder mit SPCOF eingeschaltet. • Das NST "Steuerbetrieb" (DB31, ... DBX84.7) ist gesetzt. • Das NST "Lageregler aktiv" (DB31, ... DBX61.5) ist rückgesetzt, wenn ohne Lageregelung gearbeitet wird. • Die Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb wird im MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL getriebestufenabhängig festgelegt und sollte den physikalischen Gegebenheiten möglichst entsprechen.
"Lageregler aktiv" DB31, ... DBX61.5	<p>Der Lageregelbetrieb ist besonders dann geeignet, wenn die Position der Spindel über einen längeren Zeitraum genau bekannt sein muß oder wenn Synchronspindelsollwertkopplung eingeschaltet werden soll.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Lageregelbetrieb wird im Teileprogramm mit SPCON (Spindelnummer) eingeschaltet. • Das NST "Lageregler aktiv" (DB31, ... DBX61.5) ist gesetzt. • Die Beschleunigung im Lageregelbetrieb wird im MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL getriebestufenabhängig festgelegt.
eigener Spindel-Reset	<p>Mit dem MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (eigener Spindel-Reset) wird eingestellt, wie sich die Spindel nach Reset oder Programmende (M2, M30) verhält:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET rückgesetzt, wird die Spindel mit Reset bzw. Programmende sofort mit der gültigen Beschleunigung auf Stillstand abgebremst. Die letzte programmierte Spindeldrehzahl und Spindeldrehrichtung werden gelöscht. • Ist SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET gesetzt, bleibt bei Reset bzw. Programmende die letzte programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) und die letzte programmierte Spindeldrehrichtung (M3, M4, M5) erhalten. Die Spindel wird nicht abgebremst. <p>Ist vor Reset bzw. Programmende die konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961) aktiv, wird die aktuelle Spindeldrehzahl (bezogen auf 100% Spindelkorrektur) intern als letzte programmierte Spindeldrehzahl übernommen. Die Spindel kann nur mit dem NST "Restweg löschen/Spindel-Reset"(DB31, ... DBX2.2) stillgesetzt werden.</p> <p>Ab SW 5.2 wird bei Alarmen, die für die Spindel Schnellstop erzeugen, die Drehrichtung gelöscht. Die letzte programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) bleibt erhalten. Nach Beseitigung der Alarmursache muß die Spindel neu gestartet werden.</p>

(ab SW 5.3)

Spindel-Istdrehzahlanzeige und Spindelverhalten bei G96, G961**"Achse/Spindel steht"
DB31, ... DBX61.4**

Mit dem MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL wird die Drehzahl eingestellt, bei der die Spindel als "stehend" gilt. Dabei sollte die im Maschinendatum eingestellte Drehzahl so bemessen werden, daß im Stillsand das NST "Achse/Spindel steht" (DB31,...DBX61.4) sicher ansteht.

- Wenn das NST "Achse/Spindel steht" gemeldet wird und für die Spindel keine Lageregelung aktiv ist, dann wird am MMC die Istdrehzahl mit Null angezeigt und mit der Systemvariablen \$AA_S[n] wird Null gelesen.

Hinweise unter Nahtstellensignale von und an Achse/Spindel (DB31,...)

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale und Funktionen"

Spindelverhalten bei G96, G961

Konstante Schnittgeschwindigkeit

- – Zu Beginn der Bearbeitung (Übergang von G0 zu Gx), und nach:
 - NC–Stop,
 - G60 Genauhalt modal,
 - G09 Genauhalt satzweise
 wird für den Bahnstart abgewartet bis die Istdrehzahl den Toleranzbereich der Soll Drehzahl erreicht hat. Das Signal "nIst=nSoll" (DB31, ... DBX83.5) ist dann gesetzt.
- Die Signale "nIst = nSoll" (DB31, ... DBX83.5) und "Soll Drehzahl begrenzt" (DB31, ... DBX83.1) sind auch bei starken Drehzahländerungsvorgaben (Plan–Achse fährt gegen Position 0) definiert gesetzt.
- Beim Unterschreiten der Minimaldrehzahl oder beim Erkennen des Signals "Achse/Spindel steht" (DB31, ... DBX61.4) wird das Signal "nIst = nSoll" (DB31, ... DBX83.5) zurückgesetzt. (z.B. für Maschinennotstrategie).
- Eine begonnene Bahnbearbeitung (G64, Überschleifen) wird nicht unterbrochen.

Der Einfluß des MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START ist für das Spindelverhalten zusätzlich von Bedeutung.

Spindelverhalten bei Getriebestufenwechsel–Ende

Getriebestufenwechsel–Ende "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3)

- Mit dem NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) wird der NC mitgeteilt, daß die neue Getriebestufe (NST "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0–16.2)) gültig ist, und der Pendelbetrieb beendet wird. Dabei ist es unwesentlich, ob NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) noch gesetzt ist. Die Istgetriebestufe sollte der Sollgetriebestufe entsprechen. Anderenfalls wird der Alarm 22010 gemeldet, wenn das MD 11410: SUPPRESS_ALARM_MASK, Bit 3 = 0 ist. Zur Anwahl des Parametersatzes ist die gemeldete Istgetriebestufe relevant.
- Nach der Quittierung des Getriebestufenwechsel (GSW) durch die PLC (DB31, ... DBX16.3) befindet sich die Spindel im Drehzahlsteuerbetrieb (DB31, ... DBX84.7 = 1). War vor dem GSW eine Drehrichtung (M3, M4, M5 oder FC18: "Start Spindel drehen") oder eine Spindeldrehzahl (S–Wert) programmiert, dann werden nach dem GSW die letzte Drehrichtung und Drehzahl wieder aktiv.

2.1.2 Spindelbetriebsart Pendelbetrieb

Wirkungsweise Für die Spindel wird während des Getriebestufenwechsel (GSW) der Pendelbetrieb aktiviert. Die ausführliche Beschreibung der Wirkungsweise Spindelbetriebsart Pendelbetrieb ist im Kapitel 2.3.4 "Getriebestufenwechsel mit Pendelbetrieb" beschrieben.

2.1.3 Spindelbetriebsart Positionierbetrieb

Wann Positionierbetrieb? Beim Positionierbetrieb wird die Spindel an der vorgegebenen Position angehalten. Dabei wird die Lageregelung eingeschaltet und bleibt bis zur Abwahl aktiv. Bei folgenden Funktionen befindet sich die Spindel im Positionierbetrieb, wobei der Parameter [n], mit n=Spindelnummer, für die Hauptspindel entfallen kann.

- SPOS [n]=.....
- SPOS [n]=ACP (.....)
- SPOS [n]=ACN(.....)
- SPOS [n]=AC(.....)
- SPOS [n]=IC(.....)
- SPOS [n]=DC(.....)
- SPOSA [n]=ACP(.....)
- SPOSA [n]=ACN(.....)
- SPOSA [n]=AC(.....)
- SPOSA [n]=IC(.....)
- SPOSA [n]=DC(.....) gleich mit SPOSA [n]=.....
- M19 bzw. M [n]=19

SPOS [n]=AC(.....) Spindelpositionierung auf eine absolute Position (0 bis 359,999 Grad). Die Positionierrichtung wird entweder durch die momentane Spindeldrehrichtung (Spindel dreht) oder durch den Restweg bestimmt.

SPOS [n]=IC(.....) Spindelpositionierung auf eine inkrementelle Position (+/- 999999.99 Grad) bezüglich der letzten programmierten Position. Die Positionierrichtung wird durch das Vorzeichen des zu verfahrenen Weges festgelegt.

SPOS [n]=DC(.....) Spindelpositionierung auf kürzestem Weg auf eine absolute Position (0 bis 359,999 Grad). Die Positionierrichtung wird entweder durch die momentane Spindeldrehrichtung (Spindel dreht) oder automatisch durch die Steuerung bestimmt (Spindel steht).

SPOS[n]=.....	Gleicher Funktionsablauf wie SPOS [n]=DC(.....).
SPOS [n]=ACP(.....)	<p>Führt die Position aus positiver Richtung an.</p> <p>Beim Positionieren aus negativer Drehrichtung wird bis auf Drehzahl Null gebremst und in die Gegenrichtung beschleunigt, um die positive Anfahrriichtung ausführen zu können.</p>
SPOS [n]=ACN(.....)	<p>Führt die Position aus negativer Richtung an.</p> <p>Beim Positionieren aus positiver Drehrichtung wird bis auf Drehzahl Null gebremst und in die Gegenrichtung beschleunigt, um die negative Anfahrriichtung ausführen zu können.</p>
MD 20850 (ab SW 5.3)	<p>Um eine Durchgängigkeit von M19 und SPOS bzw. SPOSA bezüglich des Verhaltens an der VDI–Nahtstelle zu erreichen, wird projektierbar bei SPOS und SPOSA die Hilfsfunktion "M19" an die VDI–Nahtstelle ausgegeben und durch Eintragen von MD 20850: SPOS_TO_VDI = 1 aktiviert.</p> <p>Mit der Aktivierung erhöht sich die Mindestdauer eines SPOS/SPOSA–Satzes auf die Ausgabe– und Quittierungszeit der Hilfsfunktionen durch die PLC.</p>
M19 (DIN 66025) (ab SW 5.3)	<p>Mit M19 kann die Spindel positioniert werden. Die Position und der Positionsanfahrmode werden dabei aus den SD 43240: M19_SPOS und SD 43250: M19_SPOSMODE gelesen. Die Positionierungsmöglichkeiten von M19 sind mit denen von SPOS = <Anfahrmode> <Position/Weg> identisch.</p> <p>M19 wird als Hilfsfunktion an die VDI–Nahtstelle alternativ zu M3, M4, M5 und M70 ausgegeben. Der M19–Satz bleibt im Interpolator für die Dauer der Positionierung aktiv (wie SPOS).</p> <p>Teileprogramme, die M19 als Makro (z.B. DEFINE M19 AS SPOS = 0) oder als Unterprogramm verwenden, bleiben weiterhin ablauffähig. Aus Gründen der Kompatibilität zu bisherigen Steuerungen kann die interne Behandlung von M19 (NCK positioniert die Spindel) nach folgenden Beispiel ausgeschaltet werden:</p> <pre>MD 22000: AUXFU_ASSIGN_GROUP[0] = 4 ; Hilfsfunktionengruppe: 4 MD 22010: AUXFU_ASSIGN_TYPE[0] = "M" ; Hilfsfunktionart: "M" MD 22020: AUXFU_ASSIGN_EXTENSION[0] = 0 ; Hilfsfunkt.Erweiterung: 0 MD 22030: AUXFU_ASSIGN_VALUE[0] = 19 ; Hilfsfunktionwert: 19</pre>
SD 43240 und SD 43250	<p>Die Positionierdaten für M19 werden in den achsspezifischen Settingdaten SD 43240: M19_SPOS[n] (Position) und SD 43250: M19_SPOSMODE[n] (Positionsanfahrmode) hinterlegt.</p>
Positionierende (ab SW 5.1)	<p>Es kann das Positionierende über folgende Befehle programmiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FINEA [Sn] Bewegungsende beim Erreichen von "Genauhalt Fein" (DB31, ... DBX60.7) • COARSEA [Sn] Bewegungsende beim Erreichen von "Genauhalt Grob" (DB31, ... DBX60.6) • IPOENDA [Sn] Bewegungsende beim Erreichen von "IPO–Stop"

Satzwechsel**Satzwechselzeitpunkt einstellbar (ab SW 6.2)**

Zusätzlich zum bisherigen programmierbaren Bewegungsendekriterium mit FINEA, COARSEA, IPOENDA kann für Einzelachsinterpolation ein neues Bewegungsendekriterium für Satzwechsel bereits in der Bremsrampe (100–0%) mit IPOBRKA eingestellt werden.

Sind die Bewegungsendekriterien für alle im Satz bearbeitenden Spindel bzw. Achsen und außerdem das Satzwechselkriterium für die Bahninterpolation erfüllt, so erfolgt der Satzwechsel. Dies gilt sowohl für Teileprogrammsätze als auch für Technologiezyklussätze.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zum einstellbaren Satzwechselzeitpunkt von Positionierachsen einstellbar für Einzelachsinterpolation entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, P2, "Positionierachsen"

SPOS, M19 und SPOSA haben gleiche Funktionalität, unterscheiden sich aber im Satzwechselverhalten:

- Programmierung mit SPOS und M19

Der Satzwechsel erfolgt, wenn alle im Satz programmierten Funktionen ihr Satzdekriterium erreicht haben (z.B. alle Hilfsfunktionen von der PLC quittiert, alle Achsen Endpunkt erreicht) und die Spindel das Positionsende erreicht hat.

- Programmierung mit SPOSA

Der Satzwechsel erfolgt, wenn alle im Satz programmierten Funktionen (außer der Spindel) ihr Satzdekriterium erreicht haben. Steht SPOSA allein im Satz, wird der Satzwechsel sofort eingeleitet. Die Spindelpositionierung kann sich dabei über mehrere Sätze erstrecken (siehe WAITS).

Koordinierung

Eine Koordinierung im Bewegungsablauf kann erreicht werden durch:

- WAITS für Hauptspindel
- WAITS[n] für Haupt- und andere Spindeln
- WAITS[n, m, ..., q] für mehrere Spindeln bis zur maximalen Spindelzahl

Mit der Abarbeitung nachfolgender Sätze wird solange gewartet, bis die mit SPOSA programmierte eine oder mehrere Spindeln ihre Position (siehe Positionierende) erreicht haben.

M-Funktionsausgabe (ab SW 5.3)

Die Ausgabe der Hilfsfunktion M19 an die VDI-Nahtstelle erfolgt durch:

- M[n]=19 immer Ausgabe an die NST
- SPOS[n] Ausgabe von M19 an die NST bei MD 20850 = 1
- SPOSA[n] Ausgabe von M19 an die NST bei MD 20850 = 1

Die Hilfsfunktion M [n]=19 wird bei einem programmierten M19 immer an die NST ausgegeben. Bei SPOS und SPOSA wird M19 in Abhängigkeit von MD 20850: SPOS_TO_VDI an die NST ausgegeben.

Vorschub

Die Positioniergeschwindigkeit wird durch das MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO projiziert und kann durch Programmierung oder durch Synchronaktionen geändert werden:

- FA[Sn] mit n=Spindelnummer
- FA[Sn]=0 die projizierte Geschwindigkeit wird wirksam

Die Geschwindigkeit wird in [Grad/min] angegeben.

Beschleunigung

Die Positionierdynamik kann durch Programmierung oder durch Synchronaktionen geändert werden:

- ACC[Sn] Programmierung oder Synchronaktion
- ACC[Sn]=0 die projizierte Beschleunigung wird wirksam

n: Spindelnummer, 0... max. Spindelnummer.

Positionieren aus der Drehung

Die Spindel kann sich zum Zeitpunkt des Positionierstarts (SPOS, M19 oder SPOSA im Programm) im Drehzahlsteuerbetrieb oder Lageregelbetrieb befinden. Daraus ergibt sich folgender Ablauf:

- Fall 1: Spindel im Drehzahlsteuerbetrieb, Gebergrenzfrequenz überschritten
- Fall 2: Spindel im Drehzahlsteuerbetrieb, Gebergrenzfrequenz nicht überschritten
- Fall 3: Spindel im Lageregelbetrieb
- Fall 4: Spindeldrehzahl < Lageregel-Einschalt Drehzahl

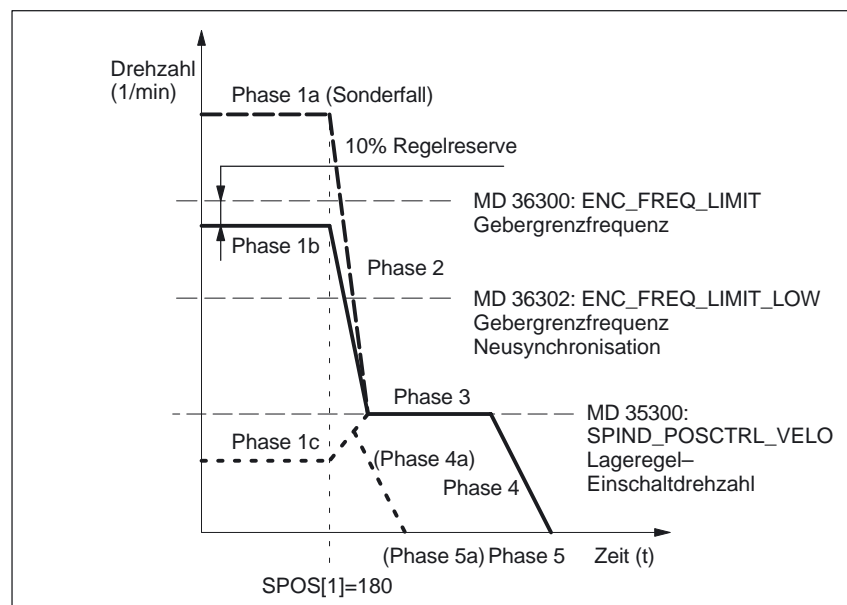


Bild 2-2 Positionieren aus der Drehung

Hinweis

Die Drehzahl die sich durch MD 36302: ENC_FREQ_LOW ergibt, muß größer als die Lageregeleinschalt Drehzahl sein (MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO).

Phase 1

Mögliches Positionieren aus Phase 1a:

Spindel dreht mit größerer Drehzahl als Gebergrenzfrequenz. Die Spindel ist nicht synchronisiert.

Mögliches Positionieren aus Phase 1b:

Spindel dreht mit kleinerer Drehzahl als Gebergrenzfrequenz. Die Spindel ist synchronisiert.

Hinweis

Ist die Lageregelung eingeschaltet kann die Drehzahl nur 90% der Maximaldrehzahl der Spindel bzw. der Gebergrenzfrequenz betragen (10% Regelreserve notwendig).

Mögliches Positionieren aus Phase 1c:

Die Spindel dreht sich mit der programmierten Spindeldrehzahl, wobei die Drehzahl kleiner als die im MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (Lageregeleinschaltdrehzahl) eingegebene Drehzahl ist. Die Spindel ist synchronisiert.

Phase 2

- Spindeldrehzahl > Lageregeleinschaltdrehzahl
 Mit dem Wirksamwerden des Befehles SPOS, M19 oder SPOSA beginnt das Abbremsen der Spindel mit der im MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTL_ACCEL hinterlegten Beschleunigung bis auf die Lageregeleinschaltdrehzahl. Mit Unterschreiten der Gebergrenzfrequenz wird die Spindel synchronisiert.
- Spindeldrehzahl < Lageregeleinschaltdrehzahl
 Mit der Programmierung von SPOS, M19 oder SPOSA wird die Spindel in den Lageregelbetrieb geschaltet (wenn sie sich nicht schon im Lageregelbetrieb befindet).
 MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lageregelbetrieb) wird aktiv. Die Berechnung des Verfahrensweges zur Zielposition wird ausgeführt.
 Das Verfahren der Spindel bis zum programmierten Zielpunkt wird zeitoptimal durchgeführt. D.h., der Zielpunkt wird mit höchstmöglicher Geschwindigkeit (maximal jedoch MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO) angefahren. Je nach den entsprechenden Randbedingungen werden die Phasen 2 – 3 – 4 – 5, bzw. 2 – 4a – 5a durchlaufen.

Phase 3

- Spindeldrehzahl > Lageregeleinschaltdrehzahl
 Mit Erreichen der im MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO hinterlegten Lageregeleinschaltdrehzahl wird:
 - die Lageregelung zugeschaltet (wenn kein Lageregelbetrieb ist),
 - der Restweg (zur Zielposition) berechnet,
 - auf die Beschleunigung in MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lageregelbetrieb) umgeschaltet bzw. beibehalten
- Spindeldrehzahl < Lageregeleinschaltdrehzahl
 Um den Zielpunkt zu erreichen, wurde bis auf die in MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (Lageregeleinschaltdrehzahl) eingegebene Drehzahl beschleunigt. Diese wird nicht überschritten. Die Bremseinsatzpunktberechnung erkennt, wann mit der festgelegten Beschleunigung MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL genau in die programmierte Spindelposition eingefahren werden kann.

2.1 Spindelbetriebsarten

Phase 4

- Spindeldrehzahl > Lageregeleinschaltdrehzahl

Die Spindel bremst vom errechneten "Bremspunkt" mit MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL bis zur Zielposition ab.

- Spindeldrehzahl < Lageregeleinschaltdrehzahl

Zu dem Zeitpunkt, den die Bremseinsatzpunktberechnung in Phase 3 erkannt hat, bremst die Spindel mit der Beschleunigung aus MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL auf Stillstand ab.

Phase 4a:

Der Zielpunkt liegt bereits bei Wirksamwerden des Befehles SPOS so nah, daß die Spindel nicht mehr bis auf MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO beschleunigt werden kann. Die Spindel wird mit der Beschleunigung aus MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL auf Stillstand abgebremst.

Phase 5

- Spindeldrehzahl > Lageregeleinschaltdrehzahl

Die Lageregelung bleibt aktiv und hält die Spindel auf der programmierten Position.

Hinweis

Die max. Gebergrenzfrequenz des Spindellageistwertgebers wird von der Steuerung überwacht (überschreiten möglich); im Lageregelbetrieb wird dann die Solldrehzahl auf 90% der Meßsystem-Grenzdrehzahl verringert. Dabei wird das NST "programmierte Drehzahl zu hoch" gesetzt. Wird nach erfolgter Solldrehzahl-Verringerung immer noch "MS-Grenzfrequenz überschritten" festgestellt, so wird ein Alarm gemeldet.

- Spindeldrehzahl < Lageregeleinschaltdrehzahl (Phase 5, 5a)

Die Spindel steht und hat die Position erreicht. Die Lageregelung ist aktiv und hält die Spindel auf der programmierten Position.

Die NST "Position mit Genauhalt grob/fein erreicht" (DB31, ... DBX60.6 und DBX60.7) werden gesetzt, wenn der Abstand zwischen der Spindelposition und der programmierten Position (Spindelsollposition) kleiner als der Wert Genauhaltgrenze fein und grob ist (festgelegt im MD 36010: STOP_LIMIT_FINE und MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE).

Hinweis

Der Positioniervorgang gilt als beendet, wenn das Positionierendekriterium erreicht ist gemeldet wird (siehe hierzu "Positionierende"). Die Voraussetzung ist "Genauhalt fein". Das gilt für SPOS, M19 oder SPOSA aus dem Teileprogramm, Synchronaktionen und Spindelpositionieren durch die PLC mit FC 18.

Positionieren aus dem Stillstand

Positionieren aus dem Stillstand

Soll die Spindel aus dem Stillstand positioniert werden, sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- Fall 1: Die Spindel ist nicht synchronisiert. Das ist dann der Fall, wenn die Spindel nach dem Einschalten der Steuerung und des Antriebs bzw. nach einem Getriebestufenwechsel positioniert werden soll (z.B. für einen Werkzeugwechsel). MD 31040: ENC_IS_DIRECT = 0.
- Fall 2: Die Spindel ist synchronisiert. Das ist dann der Fall, wenn die Spindel nach dem Einschalten der Steuerung und des Antriebs vor der ersten Positionierung mindestens eine Spindelumdrehung mit M3 oder M4 gedreht und dann mit M5 angehalten wurde (Synchronisation mit der Nullmarke).

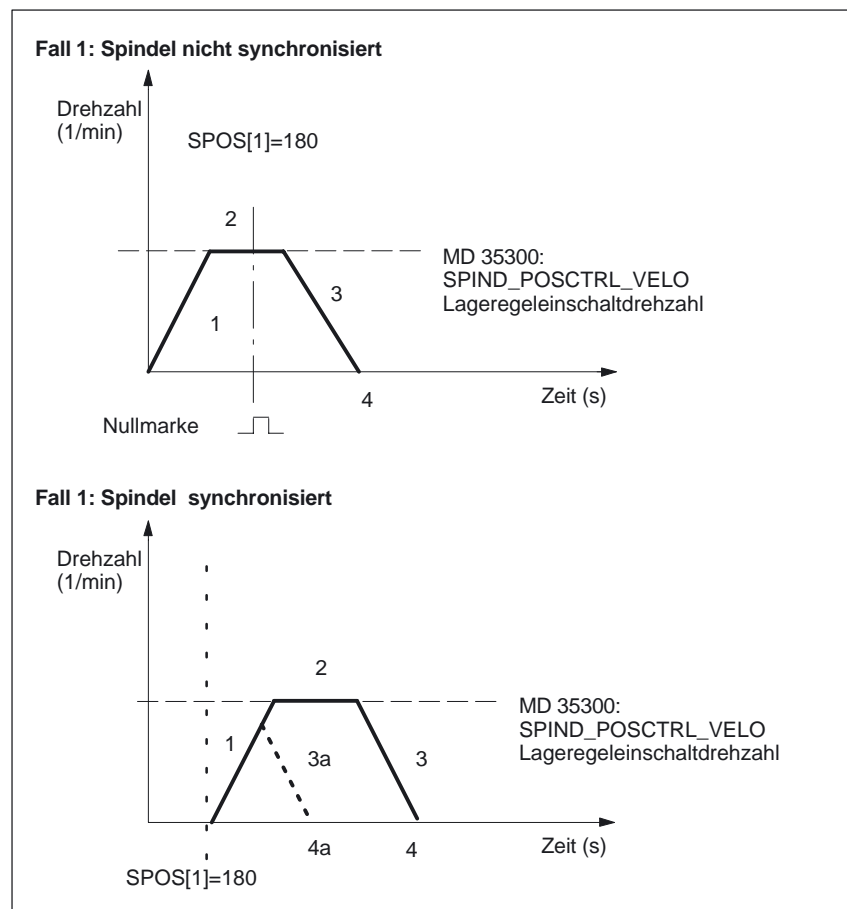


Bild 2-3 Positionieren bei stehender Spindel

2.1 Spindelbetriebsarten

Phase 1

- Fall 1: Spindel nicht synchronisiert

Mit der Programmierung von SPOS, M19 oder SPOSA beschleunigt die Spindel mit der Beschleunigung aus MD 35200: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Positionierbetrieb). Die Drehrichtung wird durch MD 35350: SPIND_POSITIONING_DIR (Drehrichtung beim Positionieren aus dem Stillstand) festgelegt.

Ausnahme: Wird mit ACN, ACP, IC positioniert, dann wird die programmierte Verfahrrichtung aktiviert.

Mit der nächsten Nullmarke des Spindellageistwertgebers wird die Spindel synchronisiert und geht in den Lageregelbetrieb (siehe auch Kapitel 2.2). Es wird überwacht, ob die Nullmarke in dem im MD 34060: REFP_MAX_MARKER_DIST hinterlegten Weg gefunden wird (außer bei IC). Wird die im MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (Positionierdrehzahl) eingegebene Drehzahl erreicht, ohne daß die Spindel synchronisiert ist, dreht die Spindel mit der Lagereglereinschaltdrehzahl weiter (keine weitere Beschleunigung mehr).

- Fall 2: Spindel synchronisiert

Mit der Programmierung von SPOS, M19 oder SPOSA wird die Spindel in den Lageregelbetrieb geschaltet. Die Beschleunigung aus dem MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lageregelbetrieb) wird aktiv. Die Drehrichtung wird durch die programmierte Bewegung (ACP, ACN, IC, DC) oder durch den anstehenden Restweg festgelegt. Die im MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (Lageregeleinschaltdrehzahl) eingegebene Drehzahl wird nicht überschritten. Die Berechnung des Verfahrweges zur Zielposition wird ausgeführt.

Das Verfahren der Spindel bis zum programmierten Zielpunkt wird zeitoptimal durchgeführt. D.h., der Zielpunkt wird mit höchstmöglicher Geschwindigkeit (maximal jedoch MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO) angefahren. Je nach den entsprechenden Randbedingungen werden die Phasen 1 – 2 – 3 – 4, bzw. 1 – 3a – 4a durchlaufen.

Phase 2

- Fall 1: Spindel nicht synchronisiert

Ist die Spindel synchronisiert, wird die Lageregelung eingeschaltet. Die Spindel dreht maximal mit der in MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO hinterlegten Drehzahl so lange weiter, bis die Bremseinsatzpunktberechnung erkennt, wann mit der festgelegten Beschleunigung genau in die programmierte Spindelposition eingefahren werden kann.

- Fall 2: Spindel synchronisiert

Um den Zielpunkt zu erreichen, wurde bis auf die im MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO eingegebene Drehzahl beschleunigt. Diese wird nicht überschritten. Die Bremseinsatzpunktberechnung erkennt, wann mit der festgelegten Beschleunigung MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL genau in die programmierte Spindelposition eingefahren werden kann.

Zu dem Zeitpunkt, den die Bremseinsatzpunktberechnung in Phase 1 erkannt hat, bremst die Spindel mit der Beschleunigung aus MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL auf Stillstand ab.

- Phase 3** Zu dem Zeitpunkt, den die Bremseinsatzpunktberechnung in Phase 2 erkannt hat, bremst die Spindel mit der Beschleunigung aus MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL auf Stillstand ab.
- Phase 3a:**
Der Zielpunkt liegt bereits bei Wirksamwerden des Befehles SPOS so nah, daß die Spindel nicht mehr bis auf MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO beschleunigt werden kann. Die Spindel wird mit der Beschleunigung aus MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL auf Stillstand abgebremst.
- Phase 4, 4a** Die Spindel steht und hat die Position erreicht. Die Lageregelung ist aktiv und hält die Spindel auf der programmierten Position. Die NST "Position mit Genauhalt grob/fein erreicht" (DB31, ... DBX60.6 und DBX60.7) werden gesetzt, wenn der Abstand zwischen der Spindelposition und der programmierten Position (Spindelsollposition) kleiner als der Wert Genauhaltgrenze fein und grob ist (festgelegt im MD 36010: STOP_LIMIT_FINE und MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE).
- Phase 3:**
Zu dem Zeitpunkt, den die Bremseinsatzpunktberechnung in Phase 2 erkannt hat, bremst die Spindel mit der Beschleunigung aus MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL auf Stillstand ab.
- Phase 4:**
Die Spindel steht und hat die Position erreicht. Die Lageregelung ist aktiv und hält die Spindel auf der programmierten Position. Die NST "Position mit Genauhalt grob/fein erreicht" werden gesetzt, wenn der Abstand zwischen der Spindelposition und der programmierten Position (Spindelsollposition) kleiner als der Wert Genauhaltgrenze fein und grob ist (festgelegt im MD 36010: STOP_LIMIT_FINE und MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE).
- Abbruch Positioniervorgang** Der Positioniervorgang kann mit dem NST "Restweglöschen/Spindel-RESET" abgebrochen werden. Der Positioniervorgang wird mit jedem RESET abgebrochen (Bedientafelfront-RESET/ NST "Restweglöschen/Spindel-RESET"), unabhängig von MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (eigener Spindel-Reset).
- Besonderheiten**
- Die Beschleunigungen werden in folgenden Maschinendaten festgelegt:
MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lageregelbetrieb)
MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb).
 - Der Spindelkorrekturschalter ist gültig.
 - Die Positionierung (SPOS, M19 und SPOSA) wird mit jedem Reset abgebrochen.
 - Die Positionierung wird mit NC-STOP abgebrochen.
 - Die Positioniergeschwindigkeit kann auch mit FA[Sn] programmiert werden.

2.1.4 Achsbetrieb

Warum Achsbetrieb?

Für bestimmte Bearbeitungsaufgaben (z. B: an Drehmaschinen mit Stirnflächenbearbeitung) soll die Spindel im Teileprogramm nicht nur mit M3, M4, M5 gedreht und mit SPOS, M19 oder SPOSA positioniert werden, sondern auch als Achse mit ihrem Achsbezeichner (zum Beispiel: C) angesprochen werden.

Voraussetzungen

- Der Spindelmotor ist für den Spindelbetrieb und den Achsbetrieb derselbe.
- Das Lagemeßsystem kann für den Spindelbetrieb und den Achsbetrieb dasselbe sein oder es können getrennte Lagemeßsysteme benutzt werden.
- Für den Achsbetrieb ist zwingend ein Lageistwertgeber erforderlich.
- Falls die Achse nicht synchronisiert ist, z. B. M70 nach Power On programmiert wird, so muß die Achse zunächst mit G74 referenziert werden. Erst danach stimmt die mechanische Position mit der programmierten überein.
Beispiel:
M70
G74 C1=0 Z100
G0 C180 X50

Projektierbare M-Funktion (ab SW 5.3)

Die M-Funktion, mit der die Spindel in Achsbetrieb geschaltet wird, ist im MD 20094: SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR projektierbar. Im Auslieferungszustand ist der Wert 70 eingestellt.

Funktionalität

Ist der Achsbetrieb aktiv und die Rundachse referenziert, können alle Achsfunktionen eingesetzt werden.

Literatur: /FB/, R2, "Rundachsen"

Die wichtigsten Funktionen sind:

- Programmierung mit Achsnamen
- Verwendung von Nullpunktverschiebungen (G54, G55, TRANS, ...)
- G90, G91, IC, AC, DC, ACP, ACN
- Verwendung von kinematischen Transformationen (z.B. Transmit)
- Interpolation mit anderen Achsen (Bahninterpolation)
- Programmierung als Positionierachse

Besonderheiten

- Der Vorschubkorrekturschalter ist gültig.
- Das NST "Reset" (DB21, ... DBX7.7) beendet standardmäßig den Achsbetrieb nicht.
- Die Nahtstellensignale DBB16 bis DBB19 und DBB82 bis DBB91 im DB31, ... sind ohne Bedeutung, wenn das NST "Achse/Keine Spindel" (DB31, ... DBX60.0) auf Null gesetzt ist.
- Der Achsbetrieb kann in jeder Getriebestufe eingeschaltet werden. Ist der Lageistwertgeber am Motor angebracht (indirektes Meßsystem), können sich zwischen den Getriebestufen unterschiedliche Positionier- und Konturgenauigkeiten ergeben.
- Ist der Achsbetrieb aktiv, kann die Getriebestufe nicht gewechselt werden. Dazu muß die Spindel in den Steuerbetrieb geschaltet werden. Dies geschieht mit M41 ... M45 bzw. M5, SPCOF.
- Im Achsbetrieb wirken die Maschinendaten des Parametersatzes mit dem Index Null, um Anpassungen in dieser Betriebsart vornehmen zu können.

Weitere Hinweise zum Parametersatz der Interpolationsparameter für Achs- oder Spindelbetrieb mit 5 Getriebestufen siehe Kapitel 2.3 Projektierbare Getriebe.

Übergang in den Achsbetrieb

Übergang in den Achsbetrieb durch die Programmierung:

- Der Spindel mit ihrem Achsnamen oder durch M70 und mittels der M-Funktion MD 20094: SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (ab SW 5.3).
- Die relevanten Maschinendaten beim Servo-Parametersatzwechsel sind:
 MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM (Nenner Messgetriebe)
 MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA (Zähler Lastgetriebe)
 MD 32200: POSCTRL_GAIN (KV-Faktor)
 MD 32452: BACKLASH_FACTOR (Bewertungsfaktor für Umkehrlose)
 MD 32610: VELO_FFW_WEIGHT (Wichtungsfaktor für Vorsteuerung)
 MD 32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME (Ersatzzeitkonstante Stromregelkreis für Vorsteuerung)
 MD 32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME (Ersatzzeitkonstante Drehzahlregelkreis fuer Vorsteuerung)
 MD 32910: DYN_MATCH_TIME (Zeitkonstante der Dynamikanpassung)
 MD 36012: STOP_LIMIT_FACTOR Faktor für Genauhalt grob/fein und Stillstandsüberwachung)
 MD 36200: AX_VELO_LIMIT (Schwellwert Geschwindigkeitsüberwachung)
- Im Achsbetrieb gelten die in den Maschinendaten hinterlegten dynamischen Grenzwerte der Achse.
- Es wird in den aktuellen Vorsteuermode gegangen, gekennzeichnet durch MD und die Befehle FFWON bzw. FFWOF.

Weitere Hinweise zum Servo-Parametersatz entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB1/,G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsystem, Regelung"

2.1 Spindelbetriebsarten

- Bei Anwendung von Auflösungsumschaltungen im (analogen) Antriebssteller muß folgenderweise per NC–Programm gehandelt werden:
 - Umschalten in **Achsbetrieb**
 - SPOS=...
 - M5 Reglerfreigabe aus (von PLC)
 -> wird ausgegeben an PLC
 - M70 Steller umschalten (von PLC aufgrund von M70),
 Reglerfreigabe ein (von PLC)
 - C=... NC fährt mit Achsparametersatz
 - Zurückschalten in **Spindelbetrieb**
 - C=...
 - M71 -> wird ausgegeben an PLC
 Reglerfreigabe aus (von PLC)
 Steller umschalten (von PLC)
 NC–intern wird auf Spindelparametersatz (1–5)
 umgeschaltet, Reglerfreigabe ein (von PLC)
 - M3/4/5 oder
SPOS=... NC fährt mit Spindelparametersatz

Wechsel in den Spindelbetrieb

- Entsprechend der eingelegten Getriebestufe wird der Interpolationsparameter (Parametersatz 1...5) angewählt.
- Die Vorsteuerung wird außer bei Gewindebohren mit Ausgleichsfutter prinzipiell eingeschaltet . Dazu muß das MD 32620: FFW_MODE (Vorsteuerungsart) immer ungleich 0 sein.
- Die Vorsteuerung sollte mit dem Wert 100 % betrieben werden, da es sonst zu Alarmmeldungen beim Positionieren kommen kann.

Parametersatz	Achsbetrieb	Spindelbetrieb
0	gültig	
1		gültig
2		gültig
3		gültig
4		gültig
5		gültig

je nach
Getriebestufe

Bild 2-4 Gültigkeit der Parametersätze bei Achs– und Spindelbetrieb

2.1.5 Default-Einstellung der Betriebsart

Maschinendaten

Mit der Default-Einstellung der Betriebsart der Spindel lässt sich über die Maschinendaten:

MD 35020: SPIND_DEFAULT_MODE und

MD 35030: SPIND_DEFAULT_ACT_MASK

die Grundstellung der Spindel nach Power On, NC-START und RESET konfigurieren.

Die Einstellung der Maschinendaten siehe Kap.4.2.

MD 35030: SPIND_DEFAULT_ACT_MASK	RESET 2				
	NC-START 1				
	Power On 0				
		0	1	2	3
		Drehzahlmode ohne LR	Drehzahlmode mit LR	Positionierbetrieb	Achsbetrieb
		MD 35020: SPIND_DEFAULT_MODE			

Standard-Einstellung

Bild 2-5 einstellbare Default-Einstellungen der Spindel-Betriebsart

2.2 Referenzieren/Synchronisieren

Hinweis

Weitere Erläuterungen zum Synchronisieren der Spindel und das Referenzieren der Rundachse entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, R1, "Referenzpunktfahren"

Warum Synchronisieren?

Damit nach dem Einschalten die Steuerung die Position exakt kennt, muß die Steuerung mit dem Lagemeßsystem der Spindel synchronisiert werden. Diesen Vorgang nennt man Synchronisieren.

Erst eine synchronisierte Spindel kann:

- Gewindeschneiden
- Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter
- als Achse programmiert werden.

Warum Referenzieren?

Damit nach dem Einschalten die Steuerung den Maschinennullpunkt exakt kennt, muß die Steuerung mit dem Lagemeßsystem der Rundachse synchronisiert werden. Diesen Vorgang nennt man referenzieren. Den zeitlichen Ablauf, der eine Achse referenziert, nennt man Referenzpunktfahren.

Erst eine referenzierte Achse kann eine programmierte Position auf der Maschine genau anfahren.

Montageorte der Lagemeßsysteme

Die Lagemeßsysteme können wie folgt montiert sein:

- direkt am Motor plus Bero-Schalter an der Spindel als Nullmarkengeber
- am Motor über ein Meßgetriebe plus Bero-Schalter an der Spindel als Nullmarkengeber
- direkt an der Spindel
- an der Spindel über ein Meßgetriebe plus Bero-Schalter an der Spindel als Nullmarkengeber (nur bei Übersetzungen ungleich 1:1)

Sind zwei Lagemeßsysteme vorhanden, können beide Lagemeßsysteme am gleichen Montageort oder an getrennten Montageorten angebracht sein.

Ablauf Synchronisieren

Nach dem Einschalten der Steuerung kann die Spindel wie folgt synchronisiert werden:

- Die Spindel wird mit einer Spindeldrehzahl (S-Wert) und einer Spindeldrehrichtung (M3 oder M4) gestartet und synchronisiert sich mit der nächsten Nullmarke des Lagemeßsystems oder mit dem nächsten Bero-Signal.
- Die Spindel soll mit SPOS, M19 oder SPOSA aus dem Stillstand positioniert werden (siehe Kapitel 2.1.3). Die Spindel synchronisiert sich mit der nächsten Nullmarke des Lagemeßsystems oder mit dem nächsten Bero-Signal. Dann erfolgt die Positionierung auf die programmierte Position.
- Die Spindel kann mit SPOS, M19 oder SPOSA aus der Bewegung (nach M3 oder M4) synchronisiert werden.

Dabei liegt folgendes Verhalten vor:

- Mit SPOS = Pos, SPOS = DC(Pos) und SPOS = AC(Pos) wird die Bewegungsrichtung beibehalten und die Position angefahren.
- Mit SPOS = ACN(Pos) bzw. SPOS = ACP(Pos) wird die Position immer mit negativer bzw. positiver Bewegungsrichtung angefahren. Gegebenenfalls wird vor dem Positionieren die Bewegungsrichtung invertiert.
- Es ist gleichwertig, ob der Anstoß aus dem Teileprogramm, FC 18 oder Synchronaktionen kommt.
- Überfahren der Nullmarke in der Betriebsart JOG mittels den Richtungstasten im Drehzahlsteuerbetrieb.

Hinweis

Beim Synchronisieren der Spindel wirken alle vier möglichen Referenzpunkt-
werte des Referenzpunktes je nach angewähltem Meßsystem. Die Verschie-
bung zum Meßsystem wirkt gleichermaßen.

Zu beachten sind folgende Maschinendaten:

- MD 34080: REFP_MOVE_DIST (Referenzpunktabstand/Zielpunkt bei
abstandskodiertem System)
 - MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR (Referenzpunktverschiebung/Absolut
verschiebung abstandkodiert)
 - MD 34100: REFP_SET_POS (Referenzpunktwert, bei abstandskodiertem
System ohne Bedeutung).
-

Hinweis

Wird eine nichtreferenzierte Spindel mit SPOS=IC(...) und einem Weg <
360 Grad positioniert, dann wird möglicherweise die Nullmarke nicht überfah-
ren und die Spindelposition ist weiterhin nicht mit der Nullmarke synchronisiert.

Dies kann vorkommen:

- nach Power ON
 - durch Setzen des axialen NST "Spindel neu synchronisieren beim Positio-
nieren 2 und 1" (DB31,...DBX17.5 und 7.4)
-

Besonderheiten beim Synchronisieren mittels BERO

Die durch die BERO-Signalverzögerung hervorgerrufene Positionsverfälschung kann NC-intern durch Eintrag einer Signallaufzeitkompensation korrigiert werden.

Im MD 31122: BERO_DELAY_TIME_PLUS bzw. MD 31123: BERO_DELAY_TIME_MINUS wird eine Signallaufzeitkompensation (Totzeit) für positive bzw. negative Bewegungsrichtung im Zusammenhang mit der Einstellung MD 34200: ENC_REFP_MODE = 2 oder 7 eingetragen (ab SW4.1).

- Mit dem Setzen des MD 34200: ENC_REFP_MODE = 7 (ab SW3.6) wird die Positionssynchronisation nur bei einer fest im MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER eingestellten Geschwindigkeit/Drehzahl vorgenommen.

Die in MD 34040 eingestellte Geschwindigkeit wirkt auch beim Referieren in der Betriebsart JOG-REF und durch das Teileprogramm mit G74.

- Mit dem Setzen des MD 34200: ENC_REFP_MODE = 2 wird die Positionssynchronisation ohne Vorgabe einer bestimmten Geschwindigkeit/Drehzahl vorgenommen.

Hinweis

Voraussetzung für die Kompensation der Signallaufzeit durch die NC sind Antriebe vom Typ 611-D.

Die Signallaufzeiten sind im Auslieferungszustand so vorbesetzt, daß in der Regel keine inhaltliche Änderung notwendig ist.

Ablauf Referenzieren

Soll direkt nach dem Steuerungshochlauf die Spindel im Achsbetrieb programmiert werden, muß sichergestellt sein, daß die Achse referenziert ist. Nach dem Einschalten der Steuerung kann die Spindel wie folgt referenziert werden (Voraussetzung ist eine Nullmarke pro Umdrehung):

- Ablauf siehe:
Literatur: /FB/, R1, "Referenzpunktfahren"
- Mit der Synchronisation der Spindel (siehe Ablauf Synchronisieren) wird auch die Rundachse gleichzeitig referenziert, wenn das Lagemeßsystem der Spindel auch für die Rundachse verwendet wird.

Lagemeßsysteme Spindel

Die Spindel kann vom Spindelbetrieb in den Achsbetrieb (Rundachse) geschaltet werden, wenn für Spindel- und Achsbetrieb ein Motor verwendet wird. Zur Umschaltung der Spindel zwischen Spindelbetrieb und Achsbetrieb siehe Kapitel 2.1.

Die Spindel (Spindelbetrieb und Achsbetrieb) kann mit einem oder mit zwei Lagemeßsystemen ausgerüstet sein. Bei zwei Lagemeßsystemen kann ein Lagemeßsystem der Spindel und ein Lagemeßsystem der Rundachse zugeordnet sein, oder es können zwei Lagemeßsysteme der Spindel zugeordnet sein. Sind zwei Lagemeßsysteme vorhanden, werden beide von der Steuerung aktualisiert, aber es kann nur ein Lagemeßsystem aktiv sein. Mit den NST "Lagemeßsystem 1 und 2" (DB31, ... DBX1.5 und DBX1.6) wird das aktive Lagemeßsystem ausgewählt.

Das aktive Lagemeßsystem wird für folgende Funktionen benötigt:

- Lageregelung der Spindel (SPCON)
- Spindelpositionierung (SPOS, M19 und SPOSA)
- Gewindeschneiden (G33, G34, G35)
- Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter (G331, G332)
- Umdrehungsvorschub (G95)
- konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961, G97, G971)
- Spindelstrehzahlanzeige
- Achsbetrieb
- Synchronspindelsollwertkopplung

**NST "Spindel neu synchronisieren"
DB31, ... DBX16.4**

In folgenden Fällen muß das Lagemeßsystem der Spindel neu synchronisiert werden:

- Der Lagemeßgeber ist am Motor, ein Bero ist an der Spindel montiert und es erfolgt ein Getriebestufenwechsel. Die Synchronisation wird intern angestoßen, wenn sich die Spindel in der neuen Getriebestufe dreht (siehe Ablauf Synchronisieren).
- Die Maschine hat eine Umschaltung zwischen vertikaler und horizontaler Spindel. Dabei werden zwei verschiedene Lagemeßgeber (einer für die vertikale Spindel und einer für die horizontale Spindel) aber nur ein Istwerteingang an der Steuerung verwendet. Wird zwischen vertikaler und horizontaler Spindel umgeschaltet, muß neu synchronisiert werden. Diese Synchronisation wird mit dem NST "Spindel neu synchronisieren 1" (DB31, ... DBX16.4) oder dem NST "Spindel neu synchronisieren 2" (DB31, ... DBX16.5) angestoßen. Dazu muß sich die Spindel im Steuerbetrieb befinden.

2.3 Projektierbare Getriebearrangungen

2.3.1 Getriebestufen für Spindeln und Getriebestufenwechsel

Warum Getriebestufen?	Getriebestufen bei Spindeln dienen dazu, die Motordrehzahl zu untersetzen und so bei kleinen Spindeldrehzahlen ein hohes Drehmoment zu erzeugen oder zu übersetzen um eine hohe Drehzahl zu erhalten.
Getriebestufenanzahl	Für jede Spindel sind 5 Getriebestufen projektierbar. Ist der Spindelmotor direkt (1:1) oder mit einer nicht veränderbaren Übersetzung an die Spindel angebaut, so muß MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE auf Null gesetzt werden. Es ist dann die 1. Getriebestufe aktiv. Dies entspricht der Standarteinstellung.
Auswahl der Getriebestufenwechsel-Art	<p>Durch Projektierung von MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE ("Getriebestufenwechsel ist möglich") wird die GSW-Art wie folgt festgelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Spindelmotor direkt (1:1) oder mit einer nicht veränderbaren Übersetzung. • 1: Spindelmotor mit max. 5 Getriebestufen Der Getriebestufenwechsel erfolgt im Pendelbetrieb (genauer Ablauf dieser Betriebsart siehe Kapitel 2.3.4 Getriebestufenwechsel im Pendelbetrieb) • 2: Spindelmotor mit max. 5 Getriebestufen Der Getriebestufenwechsel erfolgt auf projektierter Festposition ab SW 5.3. (siehe Kapitel 2.3.5 Getriebestufenwechsel auf Festposition) <p>Voraussetzung für einen Getriebestufenwechsel: Er wird von der NC über MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE ungleich 0 aktiviert und über das Teileprogramm bei M40 mit S... bzw. M41...M45 programmiert. Prinzipiell wird der Getriebestufenwechsel jedoch nur dann ausgeführt, wenn die angeforderte Getriebestufe ungleich der aktiven Getriebestufe ist.</p> <p>Nachfolgend wird erklärt, durch wem ein Getriebestufenwechsel angefordert werden kann und auf welche Weise ein Getriebestufenwechsel ausgelöst, eingeleitet und beendet wird.</p>
Möglichkeiten der Vorgabe	<p>Ein Getriebestufenwechsel kann angefordert werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Im Teileprogramm automatisch durch die programmierte Spindeldrehzahl bei M40 ohne S oder durch Programmierung mit M41 bis M45 2. Durch PLC unter Verwendung des Funktionsbausteins FC 18 (ab SW 4.4) 3. Von Synchronaktionen mit M40 und S oder M41 bis M45 (ab SW 6.2) 4. Im Reset-Zustand durch Beschreiben der VDI-Nahtstelle. Insbesondere nach einem Power On kann der NC die aktuellste Getriebestufe mitgeteilt werden. 5. Im Reset-Zustand bei NC-Stopp Bei einer manuellen gewechselten Getriebestufe direkt am Einbauort.

Auswahl bei zwei Getriebestufen

Die Getriebe­stufen­auswahl zwischen zwei Getriebe­stufen bei Vorgabe einer maximalen Spindeldrehzahl wird in folgendem Beispiel gezeigt:

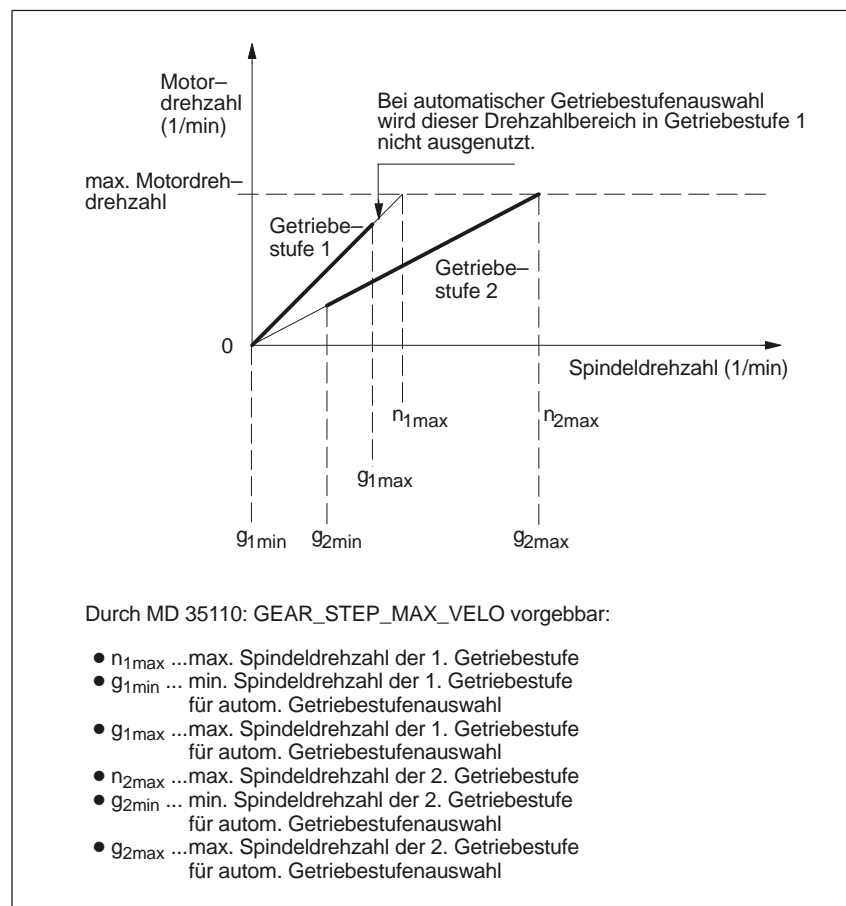


Bild 2-6 Getriebe­stufen­wechsel mit Getriebe­stufen­auswahl bei zwei Getriebe­stufen

Parameter beim Getriebe­stufen­wechsel

Beim Getriebe­stufen­wechsel werden Interpolationsparameter und im Standardfall auch Servo­Parametersätze des Lagereglers abhängig vom MD 35590: PARAMSET_CHANGE_ENABLE eingeschaltet.

Servo­Parametersätze des Lagereglers 1 bis 6:

Die Servo­Parametersätze dienen zur schnellen Anpassung der Lageregelung an veränderten Eigenschaften der Maschine während des Betriebes bei einer Getriebe­umschaltung der Spindel.

Befindet sich die Spindel im Achsbetrieb, dann wird die neue Getriebe­stufe intern abgespeichert und im Servo bleibt der Parametersatz Index "0" aktiv. Die neue Getriebe­stufe wird mit der **nächsten** Spindelprogrammierung aktiv.

Hinweis

Weitere Hinweise zur Regelung und zum Servo­Parametersatz siehe:

Literatur: /FB/, G2 "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsystem, Regelung"
/PGA/, Kapitel 5, "Programmierbarer Servo­Parametersatz"

2.3 Projektierbare Getriebearrangungen

Mit den **Interpolationsparametern** werden die Getriebestufen 1 bis 5 an der VDI-Nahtstelle für die "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0–82.2) vorgegeben. Abhängig von "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0–16.2) wird der entsprechende Servo-Parametersatz aktiviert.

Für jede der 5 Getriebestufen gibt es einen Parametersatz, der von der NC folgendermaßen zugeordnet ist:

Datensatz Spindel Daten	VDI- Naht- stelle	Parameter- satz-Index n	Datum/Inhalt des Datensatzes
Daten für Achsbetrieb	*	0	Überwachungen
Daten für 1. Getriebestufe	000 001	1	M40-Drehzahl Min/Max-Drehzahl Beschleunigungen
Daten für 2. Getriebestufe	010	2	K_v -Faktor
Daten für 3. Getriebestufe	011	3	Übersetzungsverhältnis
Daten für 4. Getriebestufe	100	4	
Daten für 5. Getriebestufe	101 110 111	5	

* die letzte aktive Getriebestufe

Die Parametersätze der Getriebestufen 1 bis 5 sind mit den folgenden Maschinendaten projektierbar :

MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO[n]	Drehzahl min/max:
MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO[n]	max des GSW
MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n]	min des GSW
MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n]	max der Getriebestufe
	min der Getriebestufe
	Beschleunigung im:
MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	Drehzahlsteuerbetrieb
MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]	Lagereglerbetrieb
MD 35012: GEAR_STEP_CHANGE_POSITION[n]	GSW-Position

Parametersätze umschalten und Formatierung

Mit der Getriebestufe wird auch der Servo-Parametersatz umgeschaltet, wenn das MD 35590: PARAMSET_CHANGE_ENABLE = 0 oder 1 ist. Bei

- 0: ist **keine Einflußnahme** auf den Parametersatzwechsel möglich.
- 1: wird der Servo-Parametersatz vorrangig **durch die interne NC-Umschaltung** an der VDI-Nahtstelle vorgegeben.

Wenn keine Einflußnahme auf den Parametersatzwechsel möglich ist gilt:

Für Achsen wirkt immer der 1. Parametersatz mit den Indx 0.
Für Spindeln ist immer der 2. bis 6. Parametersatz abhängig von der eingelegten Getriebestufe **plus eins** aktiv.

Bei Vorgabe der Servo-Parametersatz durch VDI-Nahtstelle können die Parametersätze 1 bis 6 mit den Index 0 bis 5 aktiviert werden. Es gilt:

Für die beteiligten Achsen wird die Parametersatznummer entsprechend der Masterspindelgetriebestufe **erhöht um eins** aktiv. Dies entspricht dann der Parametersatznummer 2 bis 6.

Für Spindeln ist immer der 2. bis 6. Parametersatz abhängig von der eingelegten Getriebestufe plus eins aktiv.

Bei MD 35590: PARAMSET_CHANGE_ENABLE = 2 wird der Servo-Parametersatz **von der PLC vorgegeben**. Die Vorgabe einer Getriebestufe vom PLC ist immer möglich.

Ablauf des Umschaltvorgangs

Ist die neue Getriebestufe vorgewählt, dann findet folgender Ablauf statt: NST "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0–82.2) und NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) werden gesetzt. Je nachdem, zu welchem Zeitpunkt das NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) gesetzt wird, bremst die Spindel mit der Beschleunigung für Pendeln oder mit der Beschleunigung für Drehzahlregelbetrieb/Lageregelbetrieb auf Stillstand ab.

Spätestens mit dem Stillstand der Spindel (NST "Achse/Spindel steht" (DB31, ... DBX61.4)) kann mit dem NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) das Pendeln eingeschaltet werden (siehe Kapitel 2.3.4 Getriebestufenwechsel im Pendelbetrieb).

Prinzipiell kann auch ohne Pendelvorgang die neue Getriebestufe eingelegt werden. (siehe Kapitel 2.3.5 Getriebestufenwechsel auf Festposition).

Ist die neue Getriebestufe eingelegt, dann werden vom PLC-Programm die NST "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0–16.2) und NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) gesetzt.

Getriebestufenwechsel Ende

Der Getriebestufenwechsel gilt als beendet (Spindelbetriebsart "Pendelbetrieb" wird abgewählt) und es wird auf den Servo- und Interpolationsparametersatz der neuen Istgetriebestufe umgeschaltet. Das NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) wird durch den NCK rückgesetzt, worauf das PLC-Programm das NST "Getriebe ist umgeschaltet" rücksetzt.

Mit dem NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) wird der NC mitgeteilt, daß die neue Getriebestufe mit NST "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0–16.2) gültig ist, und der Pendelbetrieb beendet wird. Dabei ist es unwesentlich, ob NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) noch gesetzt ist. Zur Anwahl des Parametersatzes ist die gemeldete Istgetriebestufe relevant, die der Sollgetriebestufe entsprechen sollte. Ist dies nicht der Fall, wird bei MD11410: SUPPRESS_ALARM_MASK, Bit 3 = 0 der Alarm 22010 gemeldet.

Nach der Quittierung des Getriebestufenwechsels durch die PLC mit NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) befindet sich die Spindel im Drehzahlsteuerbetrieb (DB31, ... DBX84.7).

Weitere Hinweise zum Signalaustausch zwischen PLC und NC siehe:

Literatur: /FB1/, A2, "Diverse Nahtstellensignale", Kapitel 2.7

1. Vorgabe einer Getriebestufe im Teileprogramm

Bei M40 muß sich die Spindel zur automatischen Getriebestufenauswahl bei einem S-Wort im Steuerbetrieb befinden. Andernfalls wird der Getriebestufenwechsel abgewiesen und der Alarm 22000 "Kein Getriebestufenwechsel möglich" gesetzt.

automatische Auswahl bei aktiven M40

Die Getriebestufe wird durch die Steuerung automatisch ausgewählt. Dabei wird kontrolliert, in welcher Getriebestufe die programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) möglich ist. Wird eine Getriebestufe herausgefunden, die ungleich der aktuellen (Ist-)Getriebestufe ist, wird das NST "Getriebe umschalten" und das NST "Sollgetriebestufe A bis C" gesetzt.

Bei der Ermittlung der passenden Getriebestufe wird nur dann ein Getriebestufenwechsel angefordert, wenn die neue Drehzahl nicht im zulässigen Drehzahlbereich der aktiven Getriebestufe liegt.

Die Drehzahl wird auf die max. Drehzahl der aktuellen Getriebestufe gegebenenfalls begrenzt, bzw. auf die Minimaldrehzahl der aktuellen Getriebestufe angehoben, und das NST "programmierte Drehzahl zu hoch" bzw. "programmierte Drehzahl zu niedrig" gesetzt.

2.3 Projektierbare Getriebearrangungen

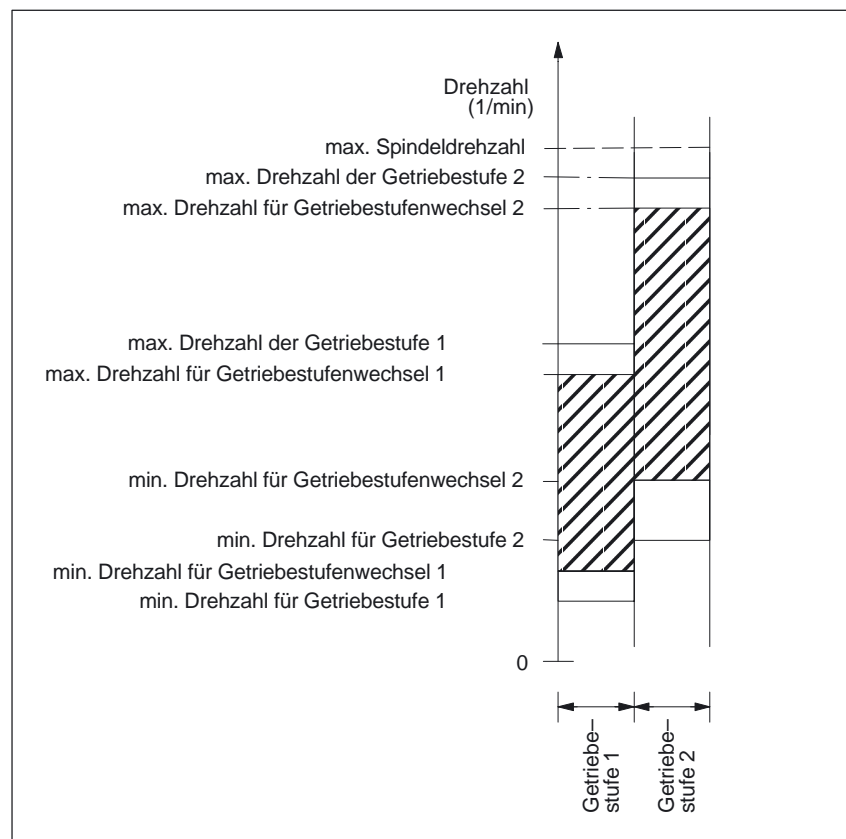


Bild 2-7 Beispiel für zwei "Getriebestufen mit überlappenden Drehzahlbereiche" bei automatischer Getriebestufenauswahl (M40)

Getriebestufe fest vorgeben mit M41 bis M45

Die Getriebestufe kann im Teileprogramm mit M41 bis M45 fest vorgegeben werden. Wird durch M41 bis M45 eine Getriebestufe vorgegeben, die ungleich der aktuellen (Ist-)Getriebestufe ist, wird das NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) und das NST "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0–82.2) gesetzt. Die programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) bezieht sich dann auf diese fest vorgegebene Getriebestufe.

Wird eine Spindeldrehzahl programmiert, die über der max. Drehzahl der fest vorgegebenen Getriebestufe liegt, wird auf die max. Drehzahl der Getriebestufe MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT begrenzt und das NST "programmierte Drehzahl zu hoch" (DB31, ... DBX83.1) gesetzt.

Satzwechsel

Bei der Programmierung des Getriebestufenwechsel im Teileprogramm bleibt der Getriebestufenwechselsatz solange aktiv, bis der Getriebestufenwechsel von PLC beendet wurde (gleiche Wirkung, als wäre das NST "Einlesesperre" (DB21, ...DBX6.1) gesetzt).

2. Vorgabe einer Getriebestufe von PLC mit FC18

Der Getriebestufenwechsel ist durch Vorgabe mit dem Funktionsbaustein FC18 während eines Teileprogramms, im Reset-Zustand oder auch bei allen Betriebsarten möglich.

Bei der Drehzahl- und Drehrichtungsvorgabe mit FC18 kann die NC aufgefordert werden, die zur Drehzahl passende Getriebestufe auszuwählen. Dies entspricht einem automatischen Getriebestufenwechsel bei M40.

Die Getriebestufe wird nicht umgeschaltet, wenn die Spindel durch FC18 positioniert oder im Achsbetrieb verfahren wird.

Weitere Hinweise zum Funktionsbaustein FC18 entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB1/, P3, "FC18: SpinCtrl Spindelsteuerung"

3. Vorgabe einer Getriebestufe mit Synchronaktionen (ab SW 6.2)

Der Getriebestufenwechsel kann von Synchronaktionen angefordert werden:

- automatischer Getriebestufenauswahl bei M40 mit S oder mit
- Vorgabe der Getriebestufen 1 bis 5 mit M41 bis M45.

Die Getriebestufe wird nicht umgeschaltet, wenn die Spindel durch Synchronaktionen positioniert oder im Achsbetrieb verfahren wird.

Weitere Hinweise zur Programmierung des Getriebestufenwechsel mit Synchronaktionen ab SW 6.2 siehe unter Kapitel 2.6 "Programmierung".

4. Getriebestufe manuell vorgeben

Außerhalb eines laufenden Teileprogramms kann die Getriebestufe auch ohne Aufforderung durch die NC an der Maschine gewechselt werden. Dies ist z.B. der Fall, wenn eine Getriebestufe direkt von Hand ausgetauscht wird.

Zur Auswahl der passenden Parametersätze muß der NC die aktuelle Getriebestufe mitgeteilt werden. Dazu muß sich Steuerung oder das Teileprogramm im Reset-Zustand befinden.

Randbedingungen

Die Übernahme der Getriebestufe in die NC erfolgt mit Änderung der NST Signale "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0–16.2). Diese drei Bits müssen während des Betriebs stabil anstehen. Die vollzogene Übernahme wird mit NST "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0–82.2) zum PLC quittiert.

Das NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) muß nicht gesetzt werden. Ist zu dem Zeitpunkt der Vorgabe einer neuen Getriebestufe von PLC mit NST "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0–16.2) die Lageregelung aktiv, dann wird diese für die Dauer des Umschaltvorganges ausgeschaltet.

NC-Stopp während Getriebestufenwechsel

Es ist kein Spindelhalt durch NST "NC-Stop" (DB21, ... DBX7.4) möglich

wenn

- Spindel im Pendelbetrieb für Getriebestufenwechsel
- NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) noch nicht vorliegt.

Hinweis

Abbruchmöglichkeiten:

NST "Restweglöschen/Spindelreset" (DB31, ... DBX2.2) oder NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) mit entsprechender Rückmeldung der Istgetriebestufe (NST "Istgetriebestufe" DB31, ... DBX16.0–16.2).

2.3 Projektierbare Getriebearrangungen

Spindelverhalten nach einem Getriebestufenwechsel

Wie sich die Spindel nach beendetem Getriebestufenwechsel verhält, hängt von folgenden Anfangsbedingungen ab:

- Befand sich die Spindel vor dem Getriebestufenwechsel im Stopp-Zustand (M5, FC18: "Stop Spindel drehen"), im Positionier- oder Achsbetrieb, dann wird nach Getriebestufenwechsel-Ende M5 (Spindel-Stopp) aktiv.
- War vor dem Getriebestufenwechsel eine Drehrichtung (M3, M4, FC18: "Start Spindel drehen") programmiert, dann werden nach dem Getriebestufenwechsel die letzte Drehrichtung und Drehzahl wieder aktiv. Die Spindel dreht in der neuen Getriebestufe auf die letzte programmierte Spindeldrehzahl (S-Wert) hoch.
Der nächste Satz im Teileprogramm kann zur Ausführung kommen.

Besonderheiten (ab SW 4.4)

Es sind beim Getriebestufenwechsel folgende Punkte zu beachten:

1. Der Getriebestufenwechsel wird durch die Anwahl von NST "Hochlaufumschaltung U/F Betrieb" (DB31, ... DBX20.1) nicht beendet. Es wird Sollwert 0 ausgegeben.
Die Quittierung des Getriebestufenwechsel erfolgt wie üblich durch das PLC-Signal "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3).
2. Das Signal "Hochlaufgeberschnellstop" muß von der PLC zurückgesetzt werden bevor der Getriebestufenwechsel von der PLC beendet wird.
3. Der Getriebestufenwechsel Ablauf wird bei NC-Reset ohne Alarmausgabe beendet. Die in den NST "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0-16.2) gemeldete Getriebestufe wird von der NC übernommen.

Stern-/Dreieck Umschaltung mit FC17 (ab SW 6.4)

Digitale Hauptspindelantriebe können ab SW 6.4 mittels FC17 auch bei laufender Spindel von Stern nach Dreieck in beiden Richtungen umgeschaltet werden. Dieser automatische Umschaltvorgang wird durch eine definierte Umschaltlogik im FC17 gesteuert, die eine vom Anwender parametrierbare Umschaltzeit für die betreffende Spindel zur Verfügung stellt.

Weitere Hinweise zum Funktionsbaustein FC17 entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB1/, P3, "FC17: YDelta Stern-Dreieck Umschaltung

Parametersätze der Lastgetriebeübersetzung

Ab SW 5.2 ist es möglich, für jede Getriebestufe und im Achsbetrieb positive oder **negative Lastgetriebefaktoren** zu projektieren. Die Einstellung erfolgt durch das Maschinendatum MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA. Der Einstellbereich ist für positive und negative Lastgetriebefaktoren gleich groß. Die Eingabe des Wertes 0 ist nicht möglich. In diesem Fall wird mit dem Alarm 17095 quittiert.

Hinweis

Ist ein indirekter Geber projektiert und ändert sich die Lastgetriebeübersetzung, dann geht die Referenz verloren. Das NST "Referiert/Synchronisiert 1 bzw. 2" (DB31, ... DBX60.4/60.5) wird für das betreffende Meßsystem zurückgesetzt.

2.3.2 Vorsatz-Getriebe (ab SW 6.4)

Anwendung und Funktionalität

Mit einem projektierbaren Vorsatz-Getriebe können verschiedene angetriebene Werkzeuge angepaßt werden. Das an der Werkzeugseite befindliche Vorsatz-Getriebe wirkt multiplikativ zum Motor-/Last-Getriebe. Es wird eingestellt über die Maschinendaten

MD 31066: DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA "Zähler Vorsatzgetriebe"
MD 31064: DRIVE_AX_RATIO2_DENOM "Nenner Vorsatzgetriebe"

Ein für das Vorsatz-Getriebe vorhandener werkzeugseitiger Geber wird mit den MD 31044: ENC_IS_DIRECT2 "Geber am Vorsatzgetriebe" projiziert .

Eine geänderte Parametrierung dieser Maschinendaten kann mit "NewConfig" entweder mit Hilfe der Inbetriebnahme Software SinuCOM-NC oder über die Bedientafel HMI über einen Softkey aktiviert werden. Das bereits existierenden Motor-/Last-Getriebe sind dagegen Power-On wirksam.

Werkzeugwechsel

Wird beim Werkzeugwechsel das Vorsatzgetriebe mit gewechselt, dann muß vom Anwender das Übersetzungsverhältnis vom Zähler und Nenner über die Maschinendaten des Vorsatz-Getriebes auch umprojiziert werden.

Beispiel:

Für ein eingewechseltes Werkzeug mit einem Übersetzungsverhältnis von 2:1 wird ein passendes Vorsatzgetriebe projiziert und imTeileprogramm mit dem Befehl NEWCONF sofort wirksam.

```
N05 $MA_DRIVE_AX_RATIO2-NUMERA[AX5] = 2
M10 $MA_DRIVE_AX_RATIO2-DENOM[AX5] = 1
N15 NEWCONF
```



Vorsicht

Es bleibt Aufgabe des Anwenders, in der betreffenden Zeitspanne anzuhalten, um in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang eine Änderung der Maschinendaten vorzunehmen und danach ein NewConfig zu aktivieren.

Umschaltung

Die Umschaltung auf die neue Übersetzung wird mittels NewConfig sofort durchgeführt. Technologisch hat primär der zugehörige mechanische Umschaltvorgang eine zeitliche Ausdehnung, da mechanisch ein anderer Vorsatzkopf mit angetriebenen Werkzeug eingewechselt wird.

Hinweis

Im Stillstand ist die Umschaltung ruckfrei. Es liegt daher in der Verantwortung des Anwenders hierfür entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen.

Anwendungen bei denen in Bewegung umgeschaltet wird und die einen geglätteten oder weichen Drehzahl-Übergang benötigen, sind mit existierenden antriebsseitigen Drehzahlsollwert-Filtern beherrschbar.

Weitere Erläuterungen hinsichtlich regelungstechnischer Abhängigkeiten siehe: **Literatur:** /FB/, G2 "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsystem, Regelung"

2.3.3 Nicht quittierter Getriebestufenwechsel (ab SW 5.3)

Betriebsartenwechsel

Ein nicht quittierter Getriebestufenwechsel kann nicht durch einen Betriebsartenwechsel (z.B. Umschaltung nach JOG) unterbrochen werden. Die Umschaltung wird maximal um die im Maschinendatum MD 10192: GEAR_CHANGE_WAIT_TIME eingetragene Zeitspanne verzögert. Wird der Getriebestufenwechsel nicht innerhalb dieser Zeitdauer quittiert, so löst die NC einen der beiden Alarme aus:

- 16938: Wenn die Programmunterbrechung bei dem Programmstatus läuft aufgetreten war.
- 16939: In allen anderen Fällen.
Während der Wartephase wird der selbstlöschende Alarm 16940 ausgegeben, wenn im MD 11411: ENABLE_AQLARM_MASK das Bit 1 = 1 gesetzt wird .

Weitere Ereignisse

Ereignisse, die ein Reorganisieren auslösen, warten ebenso das Ende eines Getriebestufenwechsels ab. Die im Maschinendatum MD 10192: GEAR_CHANGE_WAIT_TIME eingestellte Zeit bestimmt nun wie lange auf den Getriebestufenwechsel gewartet wird. Läuft diese Zeit ab, ohne daß ein Getriebestufenwechsel beendet wurde, so reagiert die NC ebenso mit den oben genannten Alarmen.

Folgende Ereignisse besitzen analoges Verhalten:

- Anwender – ASUP
- Modewechsel
- Restweg löschen
- Achstausch
- PI-Anwenderdaten wirksam setzen.
- PI-Dienst Maschinendaten wirksam setzen
- Ausblenden umschalten, DryRun umschalten
- Editieren in der Betriebsart
- Korrektursatzalarme
- Overstore
- Schnellrückzug bei G33, G34, G35
- Unterprogrammebebenabbruch, Unterprogrammabbruch

Verhalten nach Power On

Nach Power On und im RESET-Zustand des NCK kann die an der Maschine aktive Getriebestufe von der PLC Steuerung vorgegeben werden. Die NCK wählt daraufhin den entsprechenden Parametersatz an und meldet die "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0–82.2) an die PLC zurück.

2.3.4 Getriebestufenwechsel mit Pendelbetrieb

Was ist Pendeln?	Beim Pendeln dreht sich der Spindelmotor abwechselnd im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn. Durch diese Pendelbewegung wird das leichte Einrücken einer neuen Getriebestufe unterstützt.
Pendelbetrieb	<p>Mit dem NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) wird angezeigt, daß ein Getriebestufenwechsel notwendig ist. Prinzipiell kann auch ohne Pendelvorgang die neue Getriebestufe eingelegt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE muß auf 1 gesetzt sein. • Das NST "Pendelbetreib" (DB31, ... DBX84.6) wird gesetzt. • Die Beschleunigung wird im MD 35410: SPIND_OSCILL_ACCEL festgelegt.
NST "Pendel- drehzahl" DB31, ... DBX18.5	<p>Die Spindel befindet sich im Pendelbetrieb, wenn durch die automatische Getriebestufenauswahl (M40) oder durch M41 bis M45 eine neue Getriebestufe vorgegeben wurde (NST "Getriebe umschalten" ist gesetzt). Das NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) wird nur gesetzt, wenn eine neue Getriebestufe vorgegeben wird, die ungleich der aktuellen Istgetriebestufe ist.</p> <p>Wird nur das NST "Pendeldrehzahl" von der PLC gesetzt, ohne daß eine neue Getriebestufe durch die NC vorgegeben wurde, erfolgt kein Wechsel in den Pendelbetrieb.</p> <p>Das Pendeln wird mit dem NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) gestartet. Beim Funktionsablauf wird je nach NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4) unterschieden in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendeln durch den NCK • Pendeln durch die PLC • Pendeln mit FC 18 (siehe Funktionsbeschreibung P3)
Pendelzeit	<p>Für jede Drehrichtung läßt sich beim Pendeln die Pendelzeit in einem Maschinendatum festlegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendelzeit in M3-Richtung (im folgenden t1 genannt) in MD 35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW • Pendelzeit in M4-Richtung (im folgenden t2 genannt) in MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW
Pendeln durch den NCK	<p>Phase 1:</p> <p>Mit dem NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) beschleunigt der Spindelmotor auf die in MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO (Pendeldrehzahl) festgelegte Geschwindigkeit (mit Pendelbeschleunigung). Die Startrichtung wird durch MD 35430: SPIND_OSCILL_START_DIR (Startrichtung beim Pendeln) festgelegt. Die Zeit t1 (oder t2) wird gestartet, je nachdem welche Startrichtung im MD 35430: SPIND_OSCILL_START_DIR festgelegt wurde. Entscheidend ist immer die Zeit und nicht das Erreichen der Pendelgeschwindigkeit.</p>

2.3 Projektierbare Getriebearpassungen

Phase 2:

Ist die Zeit t1 (t2) abgelaufen, beschleunigt der Spindelmotor in die entgegengesetzte Richtung auf die in MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO festgelegte Geschwindigkeit. Die Zeit t2 (t1) wird gestartet.

Phase 3:

Ist die Zeit t2 (t1) abgelaufen, beschleunigt der Spindelmotor in die entgegengesetzte Richtung (gleiche Richtung wie in Phase 1) auf die in MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO festgelegte Geschwindigkeit. Die Zeit t1 (t2) wird gestartet. Fortsetzung mit Phase 2.

Pendeln durch die PLC

Mit dem NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4) und dem NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ...DBX18.5) beschleunigt der Spindelmotor auf die in MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO festgelegte Geschwindigkeit (mit Pendelbeschleunigung). Die Drehrichtung wird durch das NST "Solldrehrichtung links" (DB31, ... DBX18.7) und NST "Solldrehrichtung rechts" (DB31, ... DBX18.6) festgelegt. Das Pendeln (die Pendelbewegung) und die zwei Zeiten t1 und t2 (Zeit für Drehrichtung im und entgegen dem Uhrzeigersinn) müssen in der PLC nachgebildet werden.

Besonderheiten

Setzen/Rücksetzen von NST-Signalen und Maschinendaten bei Pendelbetrieb

- Zum Abbremsen der Spindel braucht der PLC-Anwender das NST "Spindel-Halt" (DB31, ... DBX4.3) nicht zu setzen. Die Spindel wird steuerungsintern stillgesetzt, wenn ein Getriebestufenwechsel angefordert wird.
- Der Getriebestufenwechsel sollte immer mit NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) beendet werden.
- Das NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) soll das mechanische Einrasten des Getriebes unterstützen. Es hat steuerungsintern keinen Einfluß auf den Ablauf des Getriebestufenwechsels und braucht deshalb nur bei Bedarf gesetzt werden.
- Wird das NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) rückgesetzt, stoppt die Pendelbewegung. Die Spindelbetriebsart Pendelbetrieb wird aber nicht verlassen.
- Die Beschleunigung wird im MD 35410: SPIND_OSCILL_ACCEL festgelegt.
- Bei indirektem Meßsystem (Motorgeber) geht die Synchronisation verloren. Ist das MD 31050: ENC_IS_DIRECT = 0, wird automatisch das NST "Referenziert/synchronisiert" (DB31, ... DBX60.4/5 = 0) gelöscht. Anschließend wird beim nächsten Überfahren der Nullmarke synchronisiert.

Ende des Pendelbetriebes

Die Spindel befindet sich nach Beendigung des Pendelbetriebes wieder im Steuerbetrieb und geht automatisch in den durch SPCON bzw. SPCOF festgelegten Betrieb.

Alle getriebespezifischen Grenzwerte (min./max. Drehzahl der Getriebestufe, etc.) entsprechen den vorgegebenen Werten der Istgetriebestufe.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zum Getriebestufenwechsel entnehmen Sie bitte:
Kapitel 2.3.5 "Getriebestufenwechsel auf Festposition (abSW 5.3)"

Funktionalität

Werkzeugmaschinen herkömmlicher Bauart erfordern einen Getriebestufenwechsel der Spindel im Pendelbetrieb. Projektierung über **MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE = 1** ist folgender Ablauf implementiert:

- Abbremsen der Spindel. Der Bremsvorgang entspricht dabei einer M5-Bewegung.
- Ausgabe der VDI-Naststellensignale "Pendelbetrieb" (DB31, ... DBX84.6), "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) und "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0–82.2). Die Lageregelung wird, falls diese aktiv war, ausgeschaltet (DB31, ... DBX61.5 = 0).
- Das Lastgetriebe kann jetzt "ausrücken".
- Von der PLC kann das NST "Pendelfreigabe" (DB31, ... DBX18.5) gesetzt werden. Daraufhin führt der Spindelmotor eine Pendelbewegung mit projektierten Werten aus. Die Pendelbewegung soll den Einrastvorgang der Getrieberäder ermöglichen und beschleunigen.
- Beschreiben des NST "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0–16.2) durch die PLC.
- Nach der Meldung von der PLC an den NCK "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) wird die zuletzt aktive Bewegung, falls vorhanden, fortgesetzt. Für indirekte Geber (Motorgeber) wird der Referenzierstatus gelöscht (DB31, ... DBX60.4/5 = 0).

Satzwechsel

Wurde die Spindel in den Pendelbetrieb geschaltet NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) ist gesetzt, bleibt die Teileprogrammbearbeitung angehalten. Ein neuer Satz wird nicht bearbeitet. Wird der Pendelbetrieb mit dem NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) beendet, wird die Teileprogrammbearbeitung entsprechend Bild 2-8 fortgesetzt. Ein neuer Satz wird bearbeitet.

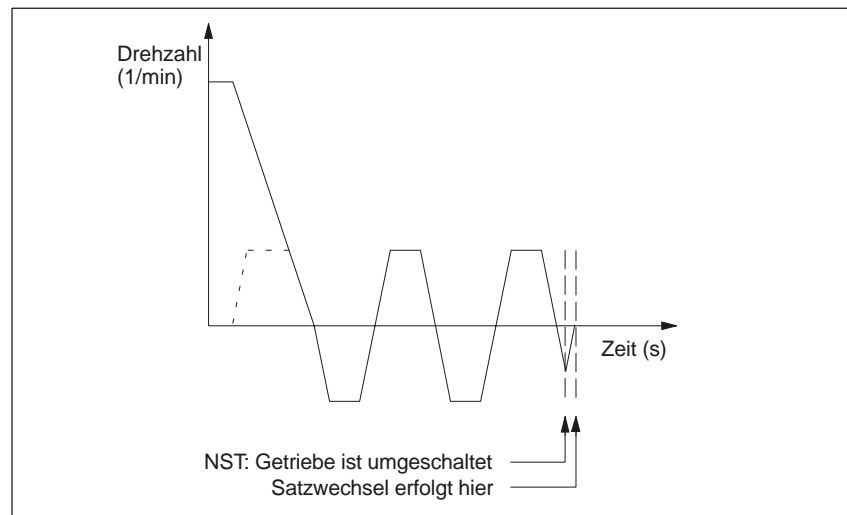


Bild 2-8 Satzwechsel nach Pendelbetrieb

2.3 Projektierbare Getriebearrangungen

Pendelbetrieb

Typischer zeitlicher Ablauf für den Getriebestufenwechsel bei einer Spindel:

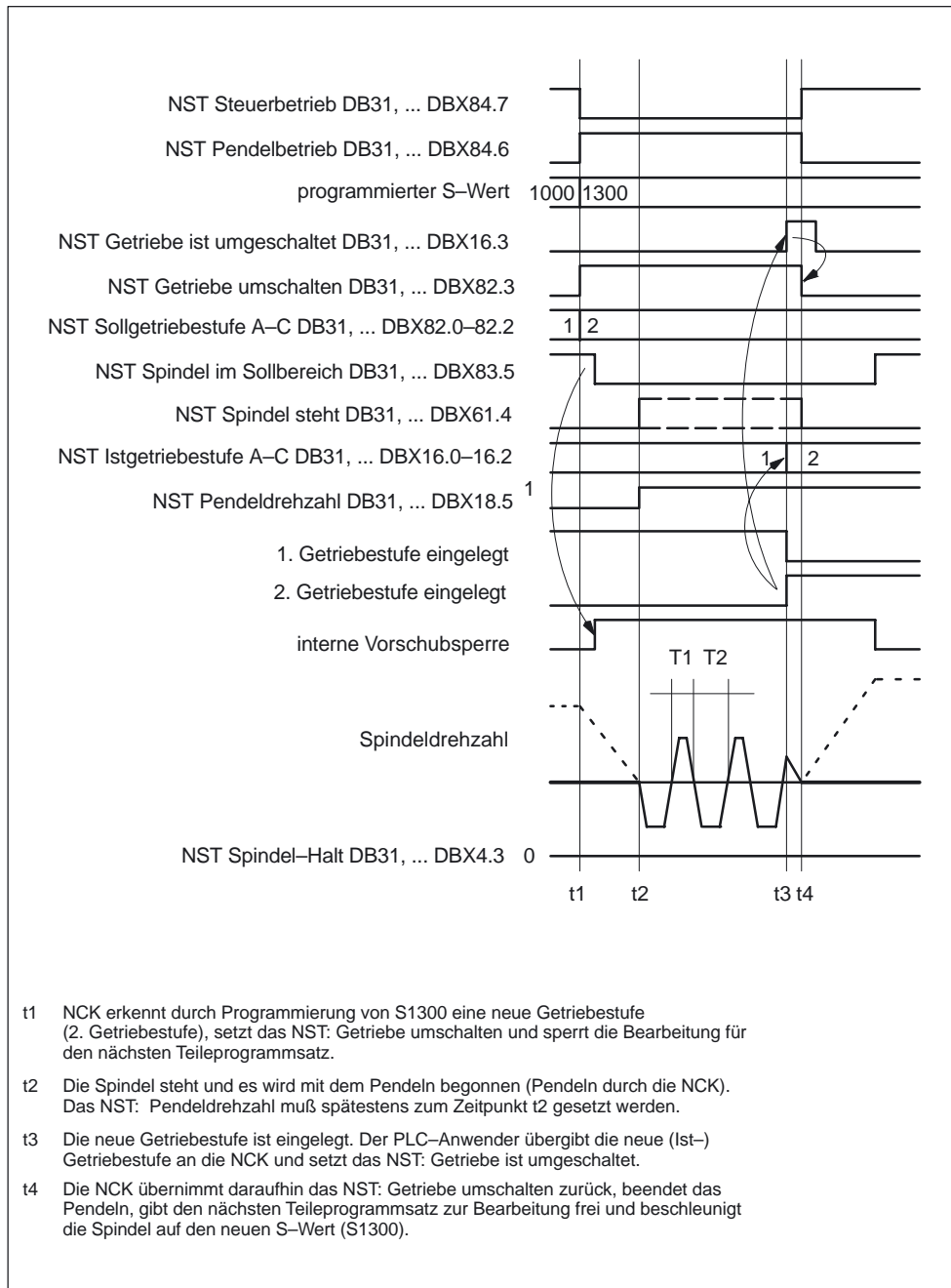


Bild 2-9 Getriebestufenwechsel bei stehender Spindel

2.3.5 Getriebestufenwechsel auf Festposition (ab SW 5.3)

Anwendung und Vorteile

An Werkzeugmaschinen werden zunehmend standardisierte Spindelgetriebe eingesetzt, um einerseits technologische Totzeit beim Getriebestufenwechsel zu sparen und um andererseits den Kostenvorteil aus der Verwendung standardisierter mechanischer Bauteile zu nutzen.

Die Funktion Getriebestufenwechsel auf Festposition unterstützt den "gerichteten Getriebestufenwechsel" von Lastgetrieben, welche von der NC eine andere Ansteuerung erfordern. Der Getriebestufenwechsel kann dabei nur auf einer definierten Spindelposition ausgeführt werden. Eine Pendelbewegung, wie bei herkömmlichen Lastgetrieben, wird nicht mehr benötigt.

Ablauf zum GSW auf Festposition

Der Getriebestufenwechsel auf Festposition Projektierung über **MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE = 2** führt folgenden Ablauf aus:

- Positionierung der Spindel aus dem Stillstand oder einer Bewegung auf die in MD 35012 projektierte Position. Erfolgt der Getriebestufenwechsel aus der Bewegung, dann wird die aktuelle Drehrichtung beibehalten. Die Spindel befindet sich während des Positioniervorganges im Positionierbetrieb. Es wird das NST "Positionierbetrieb" (DB31, ... DBX84.5) ausgegeben. Ist keine Referenz vorhanden (DB31, ... DBX60.4/5 = 0) oder das NST "beim Positionieren neu Synchronisieren MS 1/2" (DB 31, ... DBX17.4/5) gesetzt, dann verlängert sich der Positioniervorgang um die Nullmarkensuche.
- Nach dem Erreichen der im MD 35012 projektierten GSW-Position wird die Zeit aus MD 35310: SPIND_POSIT_DELAY_TIME abgewartet, bevor auf Pendelbetrieb umgeschaltet wird, und der bekannte GSW-Dialog beginnt.
- Ausgabe der VDI-Nahtstellensignale "Pendelbetrieb" (DB31, ... DBX84.6), "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) und "Sollgetriebebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0-82.2).
- Die Lageregelung wird bei aktiven Meßsystem mit indirekten Geber (Motorgeber) nicht ausgeschaltet MD 31040: ENC_IS_DIRECT = 0. Bei aktiven Meßsystem mit direkten Geber (Lastgeber) wird die Lageregelung ausgeschaltet (DB31, ... DBX61.5 = 0), da der Kraftfluß zur Last unterbrochen wird und eine Positionsregelung dadurch nicht mehr möglich ist.
- Ist der lageregelte Betrieb nicht möglich, dann kann dieser durch Rücksetzen der "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1 = 0) abgeschaltet werden.
- Mechanisches Umschalten der Getriebebestufe an der Maschine. Dazu ist keine Pendelbewegung des Motors erforderlich. Die NST "Pendelfreigabe" (DB31, ... DBX18.5) und "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4) sollen **nicht** gesetzt werden. Die Pendelbewegung ist jetzt noch prinzipiell möglich.
- Beschreiben des NST "Istgetriebebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0-16.2) durch die PLC.
- Nach der Meldung "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) wird die zuletzt aktive Bewegung, falls vorhanden, fortgesetzt. Für indirekte Geber (Motorgeber) wird der Referenzierstatus gelöscht (DB31, ... DBX60.4/5 = 0). Die Spindel befindet sich im Drehzahlsteuerbetrieb und das NST "Steuerbetrieb" (DB31, ... DBX84.7) wird ausgegeben.

2.3 Projektierbare Getriebearrangungen

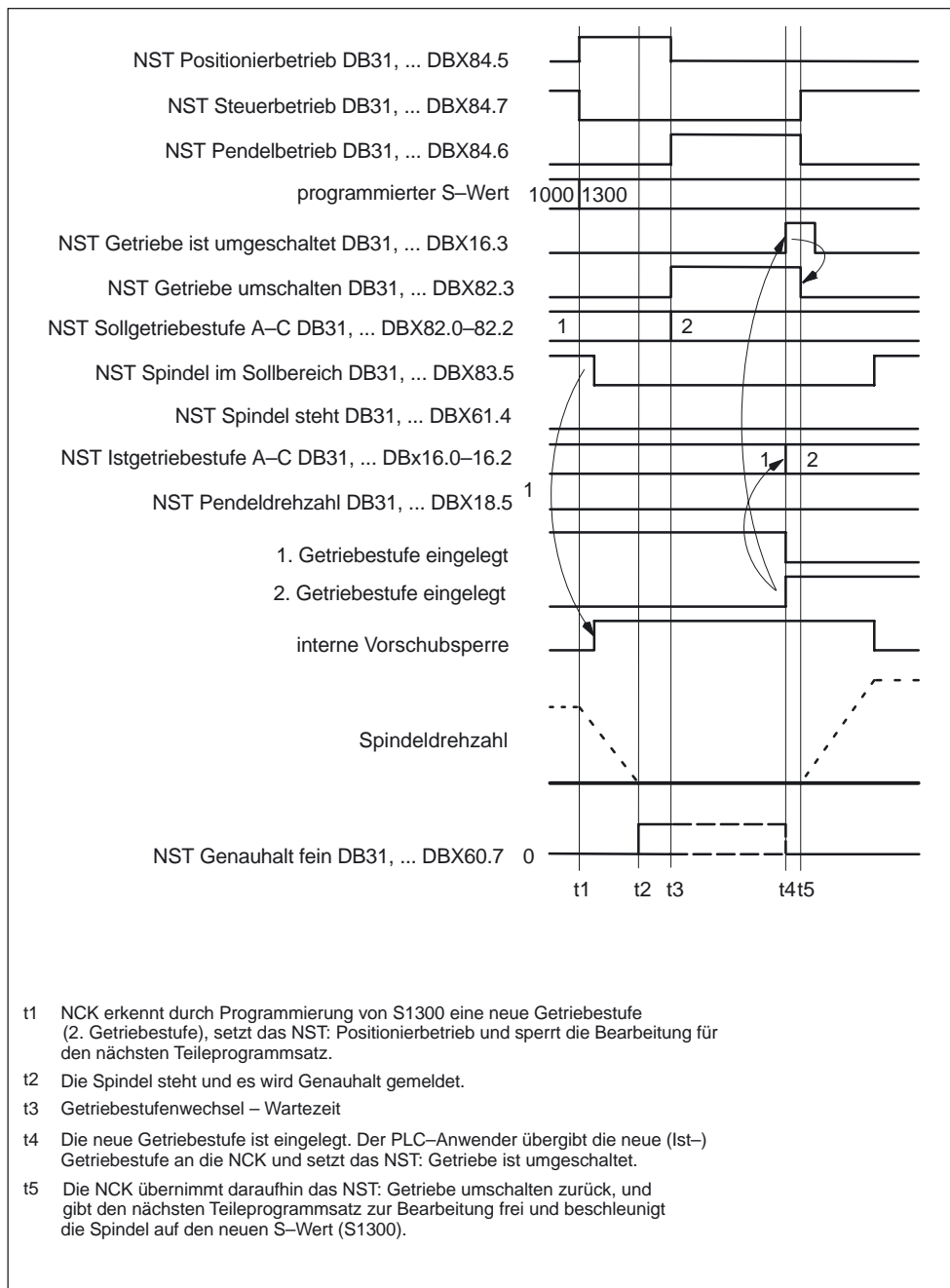
GSW Festposition Typischer zeitlicher Ablauf für den Getriebestufenwechsel auf Festposition:

Bild 2-10 Getriebestufenwechsel bei stehender Spindel

**GSW-Position
MD 35012**

Die Getriebestufenwechselposition wird im Maschinendatum MD 35012: GEAR_STEP_CHANGE_POSITION für jede Getriebestufe projiziert.

GSW–Wartezeit MD 35310	Nach dem Positioniervorgang wird ab SW 6.1 um die im Maschinendatum MD 3510: SPIND_POSIT_DELAY_TIME projektierte Zeit gewartet, bis die Getriebeumschaltanforderung NST "Pendelbetrieb" (DB31, ... DBX84.6), "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) und "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0–82.2) ausgegeben wird.
Positionierkenn- werte / Position	<p>Die Position wird immer auf kürzesten Weg (entspricht DC) angefahren. Ist keine Referenz vorhanden und befindet sich die Spindel im Stillstand (z.B. nach Power On), dann wird die Anfahrrichtung durch das MD 35350: SPIND_POSITIONING_DIR bestimmt.</p> <p>Wird eine veränderliche GSW–Position benötigt, dann kann dies durch Beschreiben des MD mit anschließendem NewConfig erreicht werden. Die Änderung des MD–Wertes kann über das Teileprogramm oder den MMC erfolgen.</p> <p>Sollte die projektierte Position nicht erreicht werden, dann wird der Alarm 22020 gemeldet und der GSW–Dialog zwischen NCK und PLC findet in diesem Fall nicht statt, um das Getriebe nicht zu zerstören. Da der Alarm schwerwiegend ist, kann das Teileprogramm nicht fortgesetzt werden und die Ursache muß unbedingt beseitigt werden. Die Ursache für den Abbruch der Positionierung dürfte erfahrungsgemäß auf falsche MD–Einstellungen oder unverträgliche PLC–Signale zurückführbar sein.</p>
Geschwindigkeit	<p>Die Positioniergeschwindigkeit wird aus dem MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO entnommen.</p> <p>Die NST "Spindelkorrektur"/"Vorschubkorrektur" bei (DB31, ... DBX17.0=0: DB31, ... DBB19) sowie bei (DB31, ... DBX17.0=1: DB31, ... DBB0) sind wie beim Positionieren üblich wirksam. Die Positioniergeschwindigkeit kann durch die Programmanweisung OVRA[Sn] prozentual verändert werden.</p> <p>Zur Beachtung: OVRA[Sn] ist modal gültig. Nach dem Getriebestufenwechsel sollte wieder ein für die Bearbeitung sinnvoller Wert eingestellt werden.</p> <p>Die Teileprogrammanweisung FA[Sn] ändert die Positioniergeschwindigkeit beim Getriebestufenwechsel nicht.</p>
Beschleunigung	<p>Die Beschleunigungswerte werden durch die getriebestufenabhängigen MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL und MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL bestimmt. Die Beschleunigung kann durch Programmierung von ACC[Sn] prozentual verändert werden.</p> <p>Zur Beachtung: ACC[Sn] ist modal gültig. Nach dem Getriebestufenwechsel sollte wieder ein für die Bearbeitung sinnvoller Wert eingestellt werden.</p>
Drehzahlabhäng. Beschleunigung	Die "geknickte Beschleunigungskennlinie" ist wie beim Positionieren mit SPOS oder FC18 wirksam.
Ruck	Gegenwärtig ist die Begrenzung der Beschleunigungsänderung nicht möglich.

2.3 Projekierbare Getriebearpassungen

Positionierende	<p>Der Übergang zwischen dem Ende des Positioniervorganges (DB31, ... DBX84.5) und dem Beginn des Pendelbetriebes (DB31, ... DBX84.6) wird bestimmt durch das Erreichen von "Genauhalt fein" (DB31, ... DB60.7) und der Größe der in MD 3510: SPIND_POSIT_DELAY_TIME eingetragene Zeit.</p> <p>Die Festlegung der Übergangsbedingung wirkt sich einerseits auf die GSW-Zeit und andererseits auf die Genauigkeit des Erreichens der projektierten GSW-Position aus.</p>
Satzwechsel	<p>Der Satzwechsel wird angehalten und die Bearbeitungssätze werden bis zur Beendigung des Getriebestufenwechsel durch die PLC (DB31, ... DBX16.3) nicht begonnen.</p>
GSW-Ende	<p>Die Spindel befindet sich nach Beendigung des Getriebestufenwechsels wieder im Steuerbetrieb und geht automatisch in den durch SPCON bzw. SPCOF festgelegten Reglermodus.</p> <p>Alle getriebespezifischen Grenzwerte (min./max. Drehzahl der Getriebestufe, etc.) entsprechen der zurückgemeldeten Istgetriebestufe.</p>
Randbedingungen	<ul style="list-style-type: none">• Die Spindel muß mindestens ein Meßsystem besitzen.• Der lagegeregelte Betrieb muß möglich und in Betrieb genommen worden sein.• Grundsätzlich muß SPOS aus dem Teileprogramm, Synchronaktion der über FC18: "Start Spindel positionieren" fehlerfrei ausführbar sein. <p>Können nicht alle Voraussetzungen erfüllt werden, dann kann die beschriebene Funktion nicht erfolgreich angewendet werden.</p>
Aktivierung	<p>Die Funktion des Getriebestufenwechsel auf Festposition wird durch die Projektierung des Maschinendatums MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE = 2 aktiviert.</p>

2.4 Spindelhilfsfunktionen

2.4.1 Keine Ausgabe von Spindelhilfsfunktionen nach Satzsuchlauf (ab SW 5.3)

Anwendung

In Verbindung mit Werkzeugwechselroutinen kann es nützlich sein, wenn die bei einen Satzsuchlauf (SSL) aufgesammelten Spindelprogrammierungen nicht in den Aktionssätzen ausgegeben werden, sondern zu einen späteren Zeitpunkt wie z.B. nach einem Werkzeugwechsel.

Funktionalität

Durch Projektierung im Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE, wird mit Bit 2 das Ausgabeverhalten der Spindelhilfsfunktionen nach Satzsuchlauf festgelegt. Die Projektierung bietet folgende Auswahl zwischen:

- Bit 2 = 0 : bisherigen Verhalten (Kompatibilitätsmode) und mit
- Bit 2 = 1 : Unterdrückung der Ausgabe der Spindelhilfsfunktionen in den Aktionssätzen. Hierbei werden keine Spindelhilfsfunktionen an die VDI-Nahtstelle ausgegeben und auch keine Spindelsollwerte für den Antrieb erzeugt. Die Spindelprogrammierungen werden während des Satzsuchlaufes unabhängig von der eingestellten Projektierung immer in Systemvariablen gespeichert, und können zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. nach einem Werkzeugwechsel) ausgewertet werden. Dazu bietet sich ein ASUP an, das nach der Ausgabe der Aktionssätze (DBx, ... 32.6 = 1) gestartet werden kann. Die aufgesammelten Spindelprogrammierungen können im ASUP gelesen und angepaßt werden.

Hinweis

Erläuterungen zum Satzsuchlauf sowie zu den Aktionssätzen finden Sie in

Literatur: /FB1/, K1, "BAG, Kanal, Programmbetrieb", 2.5 Programmtest

Literatur: /FB1/, H2, "Hilfsfunktionen an PLC", 2.5 Verhalten bei SSL

Systemvariable für SSL

Die Inhalte der Systemvariablen \$P_S, \$P_DIR und \$P_SGEAR können nach Satzsuchlauf durch Synchronisationsvorgänge verloren gehen.

WB: Festgelegter Wertebereich der entsprechenden Systemvariablen.

Beschreibung	NCK-Variable
Aufgesammelte Spindeldrehzahl WB = {0...SMax}	\$P_SEARCH_S[n]
Aufg. Spindeldrehrichtung WB = {3, 4, 5, -5, -19, 70}	\$P_SEARCH_SDIR[n]
Aufg. Spindelgetriebest.-M-Funktion WB = {40... 45}	\$P_SEARCH_SGEAR[n]
Aufg. Spindel-Position WB = {0...MD 30330: MODULO_RANGE} Aufg. Verfahrenweg WB = {-100.000.000...100.000.000}	\$P_SEARCH_SPOS[n]
Aufg. Positionsanfahrmode WB = {0..5} mit 0=DC (default), 1=AC, 2=IC, 3=DC, 4=ACP, 5=ACN	\$P_SEARCH_SPOSMODE[n]

2.4 Spindelhilfsfunktionen

Spindelprogrammierungen im ASUP

Für die Ausgabe der aufgesammelten Spindelprogrammierungen bietet sich ein ASUP an, das nach Satzsuchlauf und nach Ausgabe der Aktionssätze (DBx, ... DBX32.6=1) gestartet werden kann.

Beispiel

Satzsuchlauf auf Kontur mit ASUP–Start nach der Ausgabe der Aktionssätze, MD 11450: SEARCH_RUN_MODE für Bit 2 = 1
(Keine Ausgabe von Spindelhilfsfunktionen in Aktionssätzen):

```
N05 M3 S200 ;
N10 G4 F3 ;
N15 SPOS = 111 ; Spindel 1 wird im ASUP auf 111 Grad positioniert
N20 M2 = 4 S2 = 300 ;
N25 G4 F3 ;
N30 SPOS[2] = IC(77) ; Spindel 2 verfährt inkrementell um 77 Grad
N55 X10 G0 ; Zielsatz
N60 G4 F10 ;
N99 M30 ;
```

ASUP

Ablauf: Nach dem Satzsuchlauf auf N55 wird ein ASUP gestartet:

```
PROC ASUP_SAVE
MSG ("Ausgabe der Spindelfunktionen")
DEF INT SNR=1
AUSG_SPI:

M[SNR] = $P_SEARCH_SGEAR[SNR] ; Getriebestufe ausgeben,

S[SNR] = $P_SEARCH_S[SNR] ; Drehzahl ausgeben (Bei M40 wird
; passende Getriebestufe ermittelt).

M[SNR] = $P_SEARCH_SDIR[SNR] ; Drehrichtung, Positionierung oder
; Achsbetrieb ausgeben

SNR = SNR+1 ; Ausgabe für die nächste Spindel wiederholen

REPEAT AUSG_SPI P=$P_NUM_SPINDLES-1 ;Für alle Spindeln wiederholen
MSG( "")
REPOSA
RET
```

Erläuterungen zum Beispiel oben

Ist die Anzahl der Spindeln bekannt, dann können gleichartige Ausgaben in einer Zeile geschrieben werden, wodurch die Programmbearbeitungszeit reduziert wird.

Die Ausgabe von \$P_SEARCH_SDIR sollte in einem separaten Satz erfolgen, da die Spindelpositionierung bzw. die Umschaltung in den Achsbetrieb zusammen mit dem Getriebestufenwechsel zu einer Alarmmeldung führen kann.

Steuerungsverhalten bei REPOS

Wird das gestartete ASUP mit REPOSA abgeschlossen, dann bleibt Spindel 1 auf der Position 111 Grad stehen, während Spindel 2 wegen des oben beschriebenen Verhaltens auf die Position 77 Grad repositioniert wird.

Ist ein anderes Verhalten erforderlich, dann muß die Programmsequenz von z.B. "M3 S..." und "SPOS = IC(...)" im Teileprogramm für Satzsuchlauf besonders behandelt werden.

Ob Satzsuchlauf aktiv ist, kann im ASUP durch das Lesen der Systemvariablen \$P_SEARCH und Vergleichen mit dem Wert "1" festgesellt werden.

Bei einer inkrementellen Positionierung nach Drehzahlsteuerbetrieb ist zwar der zu verfahrenende Weg definiert, jedoch ergibt sich die erreichte Endposition in einigen Fällen erst während des Positioniervorganges.

Dies ist z.B. beim Positionsabgleich während des Überfahrens der Nullmarke oder beim Einschalten der Lageregelung der Fall. Aus diesem Grund wird als REPOS-Position (REPOSA im ASUP) der programmierte Weg ab der Position Null angenommen.

Die Spindelprogrammierungen werden bei Satzsuchlauf unabhängig von der Projektierung in die neuen SSL-Systemvariablen aufgesammelt.

Randbedingungen

Aufgesammelte S-Werte

Allgemein gilt, daß die Bedeutung eines programmierten S-Wertes im Teileprogramm abhängig vom aktuellen Vorschubtyp der G-Gruppe "Vorschubart" ist:

G93, G94, G95, G97, G971:	S-Wert wird als Drehzahl interpretiert
G96, G961:	S-Wert wird als Konstante Schnittgeschwindigkeit interpretiert.

Wird die Vorschubart (z.B. für einen Werkzeugwechsel) vor der Ausgabe der Systemvariablen \$P_SEARCH_S geändert, dann muß darauf geachtet werden, daß die Vorschubart wieder auf die ursprüngliche Einstellung aus dem Zielsatz restauriert wird, um eine Fehlinterpretation in der NC zu vermeiden.

Aufgesammelte Drehrichtung

Bei der Ausgabe der Drehrichtung wird die Systemvariable \$P_SEARCH_SDIR zum Zeitpunkt des Satzsuchlauf-Startes mit dem Wert -5 vorbesetzt.

Dieser Wert ist bei der Ausgabe wirkungslos (NOP = No Operation).

Damit wird sichergestellt, daß bei SSL über Bereiche, in denen Spindeln nicht mit einer Drehrichtung, Positionierung oder Achsbetrieb programmiert werden, der letzte Spindelbetriebsmode erhalten bleibt.

Die Programmierung von M19, SPOS und SPOSA wird als "M-19" (interner M19) in der Systemvariablen \$P_SEARCH_SDIR alternativ zu M3, M4, M5 und M70 aufgesammelt.

Bei der Ausgabe von "M-19" wird wie folgt verfahren:

- Die Positionierdaten werden intern aus der Systemvariablen \$P_SEARCH_SPOS und \$P_SEACH_SPOSMODE gelesen. Beide Systemvariable sind, um z.B. Korrekturen vornehmen zu können, auch beschreibbar.

Hinweis

Die Werte "-5" und "-19" bleiben den Anwender aufgrund der oben genannten Zuweisungen (z.B. M[n] = \$P_SEARCH_SDIR[n]) prinzipiell verborgen und müssen nur bei spezieller Auswertung der Systemvariablen im Anwenderprogramm (ASUP) beachtet werden.

Aktivierung

Durch Projektierung im Maschinendatum MD 11450: SEARCH_RUN_MODE, Bit 2 = 1 wird die Ausgabe von Spindelhilfsfunktionen und Spindelsollwerten nach Satzsuchlauf unterdrückt.

2.5 Umschaltbare Spindeln

Anwendung

Ab SW 4.3 ist es mit der Funktion "umschaltbare Spindeln" möglich, Teileprogramme bezüglich der verwendeten Spindeln ("Kanalspindel, logische Spindel") unabhängig von der aktuellen Zuordnung von projektierten Spindeln ("physikalische Spindel") zu einem Kanal zu schreiben.

Die durch "Achstausch" eingewechselten oder abgegebenen physikalischen Spindeln müssen im Teileprogramm nicht mehr explizit angegeben werden.

Funktionalität

Jede Spindel wird eindeutig durch eine projektierbare Nummer mit dem MD 35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[AX...] auf eine Maschinenachse abgebildet. Diese Nummer gilt für eine Spindel immer, wobei es gleichgültig ist, in welchem Kanal die Spindel aktiv behandelt wird.

Die Möglichkeit der Umschaltung der Kanalspindeln wird durch eine Zwischenebene zwischen den in dem Teileprogramm verwendeten logischen Spindelnummern und den im Kanal vorhandenen physikalischen Spindeln erreicht. Dazu wird in einer aus Settingdaten bestehenden Tabelle (SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[...]; Spindelnummernumsetzer) jeder im Teileprogramm verwendeten logischen Spindel eine physikalische Spindel zugeordnet.

Der Spindelnummernumsetzer wirkt bei Spindelprogrammierung durch

- das Teileprogramm
- Synchronaktionen

Der Spindelnummernumsetzer wirkt nicht bei PLC-Vorgaben unter Verwendung des Funktionsbausteins FC18. Dort muß immer die betreffende physikalische Spindel im axialen Kontext angesprochen werden.

Die logischen Spindeln können durch Ändern von SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[...] umgeschaltet werden. Die Umschaltung kann aus dem Teileprogramm, von der PLC und/oder MMC erfolgen.

Hinweis

In SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[0] ist die logische Masterspindel enthalten. Es dient nur zur Anzeige.

Dieses Settingdatum wird im Teileprogramm durch "SETMS (logische Spindel)" beschrieben.

Für nicht benutzte Spindeln ist im SD 42800 der Wert 0 einzutragen.

Systemvariable, die von der Spindelumsetzung betroffen sind:
 \$P_S, \$P_SDIR, \$P_SMODE, \$P_GWPS, \$AC_SDIR, \$AC_SMODE,
 \$AC_MSNUM, \$AA_S. Siehe dazu auch:

Literatur: /PGA/ "Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung"

Als Adreßerweiterung bei der Hilfsfunktionsausgabe wird immer die umgesetzte, physikalische Spindelnummer ausgegeben.

Randbedingungen

- Die umschaltbaren Kanalspindeln ersetzen **nicht** die Funktion Achstausch.
- Es lassen sich nur Spindeln umschalten, die dem Kanal durch Projektierung zugeordnet wurden.
- Werden Spindeln zur Umschaltung angegeben, die gerade in einem anderen Kanal aktiv sind, dann wird je nach Projektierungsvariante entweder die Funktion "Auto-Get" für die physikalische Spindel angestoßen oder es wird Alarm 16105 "Zugewiesene Spindel nicht vorhanden" gemeldet.
- Wird SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[...] von der PLC oder vom MMC beschrieben, dann sollte sich der Kanal, dessen Tabelle geändert wird, im Resetzustand befinden bzw. die umzuschaltende Spindel sollte nicht in dem laufenden Teileprogramm verwendet werden. Synchrones Verhalten kann über einen Vorlaufstop STOPRE erreicht werden.
- Die mehrfache Abbildung logischer auf physikalische Spindel wird in der NC nicht verriegelt. Bei der Anzeige logischer Spindel am MMC ergeben sich jedoch entsprechend der Umsetztabelle Mehrdeutigkeiten.
- Der Spindelumsetzer wirkt auf Spindeln über FC 18

Aktivierung

Die Freigabe des SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[...] erfolgt durch Setzen des MD 20092: SPIND_ASSIGN_TAB_ENABLE=1 aktiviert.

Grundstellung SD 42800

Nach dem Einschalten der NC in Inbetriebnahmeschalterstellung 1 (SRAM löschen) befindet sich das SD 42800 in der Grundstellung. Die Nummern der logischen und physikalischen Spindeln sind gleich.

```
SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[1] = 1  
SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[2] = 2  
SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[3] = 3  
SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[4] = 4  
SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[5] = 5  
...
```

2.5 Umschaltbare Spindeln

Beispiel

Annahmen: Spindelprojektierungen:

Spindelnummer und Maschinenachse festlegen

MD 35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX [AX4] = 1

MD 35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX [AX5] = 2

MD 35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX [AX6] = 3

MD 35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX [AX7] = 5

Maschinenachse in Kanal aufnehmen

MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED[0] = 4

MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED[1] = 5

MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED[2] = 6

MD 20070: AXCONF_MACHAX_USED[3] = 7

Festlegung der Masterspindel

MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1

Spindelnummerumsetzer

MD 20092: SPIND_ASSIGN_TAB_ENABLE = 1 Spindelnummerumsetzer
aktivieren

SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[0] = 1 Masterspindel wie projiziert

SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[1] = 1 Grundstellung der Tabelle

SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[2] = 2

SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[3] = 3

SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[4] = 0 logische Spindel nicht zugewiesen

M3 S1000 Adreßerweiterung = 1, ausgegeben wird M1=3 S1=1000

Die Spindel mit der projizierten Nr. "1" (Nr. der physika-
lischen Masterspindel) dreht.

...

...

SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[1] = 5 Zuweisung der logischen Spindel 1
zur physikalischen Spindel 5SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[2] = 3 Zuweisung der logischen Spindel 2
zur physikalischen Spindel 3**Achtung:** die physik. Spindel 3 ist
jetzt zweimal vergeben worden.Bei Programmierung der logischen
Spindel 2 und 3 wird immer die
physik. Spindel 3 angesprochen. In
den Maschinengrundbildern drehen
sich beide Spindeln.

SETMS (2)

SD 42800:SPIND_ASSIGN_TAB[0] = 2 wird
intern von NCK beschrieben.

...

M5

Masterspindel = Adreßerweiterung = 2,
ausgegeben wird ungesetzte Spindelnr.

M3=5

Die physik. Spindel mit der projizierten
Nummer "3" stoppt.

...

GET (S4)

Alarm 16105, da die logische Spindel "4"
nicht umgesetzt werden kann.

..

RELEASE (S1)

Kanalspindel "1" = physik. Spindel "5" wird
freigegeben

..

M30

2.6 Programmierung

2.6.1 Programmierung aus den Teileprogramm

Hinweis

Genauere Erläuterungen zur Programmierung der Spindel entnehmen Sie bitte
Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

SETMS

Masterspindel ist die in MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND (Löschstellung Masterspindel im Kanal) abgelegte Spindel.

SETMS(n)

Spindel mit der Nummer (n) ist die Masterspindel (kann abweichend von der Löschstellung) im MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND sein.

Die Masterspindel muß für folgende Funktionen festgelegt werden:

- G95 Umdrehungsvorschub
- G96 S../G961 S...konstante Schnittgeschwindigkeit in m/min bzw. feet/min
- G97/G971 G96/G961 aufheben und letzte Spindeldrehzahl einfrieren
- G63 Gewindebohren mit Ausgleichsfutter
- G33/G34/G35 Gewindeschneiden
- G331/G332 Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter
- G4 S... Verweilzeit in Spindelumdrehungen
- Programmierung von M3, M4, M5, S, SPOS, M19, SPOSA, M40, M41 bis M45 und WAITS ohne Angabe der Spindelnummer.

Ab SW 6.4 kann die aktuelle Einstellung der Masterspindel über RESET und START erhalten bleiben. Die Einstellung erfolgt über die Maschinendaten MD 20110: RESET_MODE_MASK und MD 20112: START_MODE_MASK.

Literatur: /FB/, K1 "Kanal, Programmbetrieb, Reset-Verhalten"

M3

Spindeldrehrichtung rechts für die Masterspindel

M1=3

Spindeldrehrichtung rechts für die Spindel mit der Nummer 1

M4

Spindeldrehrichtung links für die Masterspindel

M2=4

Spindeldrehrichtung links für die Spindel mit der Nummer 2

M5

Spindel Halt ohne Orientierung für die Masterspindel

M1=5

Spindel Halt ohne Orientierung für die Spindel mit der Nummer 1

Hinweis

Die M-Funktionen M3, M4, M5 und M70 werden nicht im DB21, ... DBB194 und DBB202 ausgegeben, wenn in einem Kanal eine Spindel konfiguriert ist. Diese M-Funktionen werden als erweiterte M-Funktionen im DB21, ... DBB68 ff. und im jeweiligen Achs-DB, DB31, ... DBB86 ff., angeboten.

2.6 Programmierung

S....	Spindeldrehzahl in 1/min für die Masterspindel
S2=....	Spindeldrehzahl in 1/min für die Spindel mit der Nummer 2
SPOS =270 SPOS[n] =270	Spindelpositionierung für die Masterspindel bzw. der Spindel mit der Nummer n auf die Position 270 Grad. Der Satzwechsel erfolgt erst, wenn die Spindel in Position ist.
SPOSA=90 SOSSA[n]=90	Spindelpositionierung der Masterspindel bzw. der Spindel mit der Nummer n auf die Position 90 Grad. Der Satzwechsel erfolgt sofort. Die Spindel positioniert unabhängig von der weiteren Teileprogrammabarbeitung so lange, bis sie die Position erreicht hat.
SPOS=DC(Pos) SPOS[n]=DC(Pos) SPOSA=DC(Pos) SPOSA[n]=DC(Pos)	Die Bewegungsrichtung wird beim Positionieren aus der Bewegung beibehalten und die Position angefahren. Beim Positionieren aus dem Stillstand wird auf kürzestem Weg die Position angefahren.
SPOS=ACN(Pos) SPOS[n]=ACN(Pos) SPOSA=ACN(Pos) SPOSA[n]=ACN(Pos)	Die Position wird immer mit negativer Bewegungsrichtung angefahren. Gegebenfalls wird vor dem Positionieren die Bewegungsrichtung invertiert.
SPOS=ACP(Pos) SPOS[n]=ACP(Pos) SPOSA=ACP(Pos) SPOSA[n]=ACP(Pos)	Die Position wird immer mit positiver Bewegungsrichtung angefahren. Gegebenfalls wird vor dem Positionieren die Bewegungsrichtung invertiert.
SPOS=IC(Pos) SPOS[n]=IC(Pos) SPOSA=IC(Pos) SPOSA[n]=IC(Pos)	Es wird der Verfahrweg vorgegeben. Die Verfahrrichtung ergibt sich aus dem Vorzeichen des Verfahrweges. Ist die Spindel bereits in Bewegung, dann wird gegebenenfalls die Verfahrrichtung invertiert, um in die programmierte Richtung verfahren zu können. Wird während der Verfahrbewegung die Nullmarke überfahren, dann wird die Spindel automatisch mit der Nullmarke synchronisiert, falls noch keine Referenz vorhanden ist oder diese per NST-Signal neu angefordert wurde.
M19 M[n]=19	Spindelpositionierung für die Masterspindel bzw. die Spindel mit der Nummer n auf die im SD 43240: M19_SPOS eingetragene Position. Der Satzwechsel erfolgt erst, wenn die Spindel in Position ist.
M70 M1=70	Spindel stillsetzen und Lageregelung einschalten, Parametersatz Null anwählen, Achsbetrieb aktivieren für die Masterspindel bzw. für die Spindel mit der Nummer 1
SPCON SPCON(n) SPCON(n,m)	Spindellageregelung EIN der Masterspindel Spindellageregelung EIN für Spindel mit der Nummer n Spindellageregelung EIN für Spindel mit der Nummer n und m
SPCOF SPCOF(n) SPCOF(n,m)	Spindellageregelung AUS der Masterspindel, Drehzahlsteuerbetrieb aktivieren Spindellageregelung AUS der Masterspindel, Drehzahlsteuerbetrieb aktivieren für Spindel mit der Nummer n, sowie für Spindel mit der Nummer n und m
FPRAON (S2)	Umdrehungsvorschub für Spindel S2 ein, abgeleitet von der Masterspindel
FPRAON (S2, A)	Umdrehungsvorschub für Spindel S2 ein, abgeleitet von Achse A. Der Umdrehungsvorschubwert muß mit FA[Sn] vorgegeben werden.

FPRAOF (S2)	Umdrehungsvorschub für Spindel S2 aus.
C30 G90 G1 F3600	Rundachse C (Spindel im Achsbetrieb) fährt auf die Position 30 Grad mit einer Geschwindigkeit von 3600 Grad/min=10 U/min.
G25 S.... G25 S2...	programmierbare minimale Spindeldrehzahlbegrenzung programmierbare minimale Spindeldrehzahlbegrenzung für Spindel mit Nummer 2
G26 S.... G26 Sn...	programmierbare maximale Spindeldrehzahlbegrenzung programmierbare maximale Spindeldrehzahlbegrenzung für Spindel mit Nummer n
LIMS=	programmierbare maximale Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96, G961, G97
WAITS	Teileprogramm-, Synchronisationsbefehl für Masterspindel Mit der Abarbeitung nachfolgender Sätze wird solange gewartet, bis die SPOSA programmierte(n) Spindel(n) ihre Position(en) (Genauhalt–fein) erreicht haben. Wartet bis nach M5 die Spindel steht.
WAITS(n) WAITS(n,m)	Synchronisationsbefehl für Spindel n Synchronisationsbefehl für Spindeln n und m:
FA[Sn]	Programmierung der Positioniergeschwindigkeit (axialer Vorschub) für die Spindel n in [grad/min]. Der in MD35300: SPIND_POSCTRL_VELO projizierte Wert wird mit FA[Sn]=0 wieder gültig.
OVRA[Sn]	Programmierung des axialen Overridewertes für die Spindel n in [%]
ACC[Sn]	Programmierung des axialen Beschleunigungsvermögens der Spindel n in [%]
SPI(n)	Achsfunktionen für eine Spindel mit SPI(n) (ab SW 6.1) Mit SPI(n) (spino) wird eine Spindelnummer entsprechend dem Maschinendatum MD35000: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX[] in den Datentyp AXIS konvertiert. SPI wird verwendet, wenn mit der Spindelnummer Achsfunktionen programmiert werden. Folgende Anweisungen sind mit SPI möglich:
Beispiele	Frameanweisungen mit SPI: CTTRANS(), CFINE(), CMIRROR(), CSCALE() Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte für Folgespindeln mit SPI: FA[SPI(n)], ACC[SPI(n)], OVRA[SPI(n)] Systemvariable mit SPI: \$P_PFRAME[SPI(1),TR] = 2.22 können z.B. Frames beschrieben werden. \$P_PFRAME = CTRANS (X, Achswert, Y, Achswert, SPI(1), Achswert) \$P_PFRAME = CSCALE (X, Maßstab, Y, Maßstab, SPI(1), Maßstab) \$P_PFRAME = CMIRROR (S1, Y, Z) \$P_UBFR = CTRANS (A, 10) : CFINE (19, 0.1) Weitere Erläuterungen zur Programmierung von SPI entnehmen Sie bitte: Literatur: /PGA/ "Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung"
M40 M1=40	automatische Getriebestufenauswahl für die Masterspindel automatische Getriebestufenauswahl für die Spindel mit der Nummer 1

2.6 Programmierung

M41 bis M45 Getriebestufe 1 bis 5 auswählen für die Masterspindel
M1=41 bis M1=45 Getriebestufe 1 bis 5 auswählen für die Spindel mit der Nummer 1

2.6.2 **Programmierung über Synchronaktionen**

M40 bis M45 (ab SW 6.2)

Die M-Funktionen M40 bis M45 sind auch in Synchronaktionen programmierbar. Dabei ist folgendes zu beachten:

Die Programmierung von **M40...M45** im Teileprogramm hat keine Auswirkungen auf den aktuellen Zustand des automatischen Getriebestufenwechsels der Synchronaktionen und umgekehrt.

Der automatische Getriebestufenwechsel wirkt bei S-Wert-Programmierung mit **M40** für Synchronaktionen und Teileprogramm getrennt.

Für Synchronaktionen gilt:

- Nach Power On ist M40 ausgeschaltet. Es wird keine Getriebestufenanpassung bei einer S-Wert-Vorgabe aus Synchronaktionen vorgenommen.
- Ein durch Synchronaktionen programmiertes M40 bleibt für Synchronaktionen immer aktiv (modal wirksam) und wird bei Reset nicht zurückgesetzt.

M41...M45 wählt entsprechend der Programmierung aus dem Teileprogramm die erste bis fünfte Getriebestufe an. Dabei ist folgendes zu beachten:

- Zur Ausführung der Funktion wird hierbei ein Achstausch notwendig.
- Nach Ausführung des Getriebestufenwechsels befindet sich die Spindel im neutralen Zustand (analoges Verhalten zur M3, M4, M5-Programmierung).

Hinweis

Weitere Erläuterungen zur Programmierung der Spindel sowie Spindelbewegungen aus Synchronaktionen entnehmen Sie bitte:

Literatur: /PGA/, "Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung"
 /FBSY/, "Funktionsbeschreibung Synchronaktionen"

2.6.3 Programmierung von Spindelsteuerungen über PLC mit FC18

Automatischer GSW bei FC18 (ab SW 6.2)

Bei der Vorgabe von Drehrichtung und Drehzahl durch die PLC mittels FC18 kann die zur Drehzahl passende Getriebestufe vom NCK ermittelt und eingelegt werden. Dies entspricht der M40-Funktionalität bei der Programmierung über das Teileprogramm.

Zur Aktivierung der Getriebestufenauswahl muß beim Aufruf des FC18 bei PLC-Anwenderprogrammen der entsprechende Startcode gesetzt werden.

Hinweis

Genauere Erläuterungen zur Programmierung von Spindelsteuerungen über PLC mit FC18 entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB1/, P3, "PLC-Grundprogramm"

2.6.4 Spezielle Spindelbewegungen über PLC Schnittstelle (ab SW 6.1)

Warum eine spezielle Spindelschnittstelle?

Die Funktion bietet die Möglichkeit, über eine axiale PLC-Schnittstelle die Spindel alternativ zum FC18 zu programmieren. Der Einfachheit der Vorgaben steht eine etwas verringerte Funktionalität gegenüber. Diese Funktionalität kann bevorzugt für einfache Steuerungs-Applikationen eingesetzt werden.

Funktionalität

Über spezielle VDI-Nahtstellensignale können Spindeln außerhalb eines laufenden Teileprogramms gestartet und gestoppt werden. Dazu muß sich der Kanalzustand und der Programmzustand im nicht aktiven Mode befinden. Diese Zustände werden z.B. bei Reset und in der Betriebsart JOG eingenommen.

Die betreffende Spindel muß den Zustand "Kanalachse" oder "neutrale Achse" besitzen und darf nicht durch die JOG-Tasten bewegt, bzw. durch FC18 oder Synchronfunktionen positioniert werden. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, werden Spindelaufträge über die DBB30-Spindelschnittstelle akzeptiert.

Die Spindelvorgaben bleiben über einen Betriebsarten-Wechsel (z.B. von der Betriebsart JOG nach AUTOMATIC) hinaus erhalten. Mit dem Start eines Teileprogrammes werden die Spindelvorgaben (Drehrichtung, Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit) in das Teileprogramm übernommen und können durch Teileprogrammanweisungen wieder verändert werden. In der Betriebsart JOG kann die Spindel mit der letzten programmierten Drehzahl bewegt werden.

Mehrkanaligkeit

Bei Mehrkanaligkeit wird die von der PLC gestartete Spindel in dem Kanal aktiv, der diese zu dem Startzeitpunkt behandelt. Dieser Kanal kann PLC-seitig durch Lesen des NST "NC-Achse/Spindel in Kanal A bis D" DB31, ... DBX68.0-68.3 ermittelt werden.

 2.6 Programmierung

Spindelauftrag	<p>Um einen Auftrag starten zu können, muß sich der spindelbehandelnde Kanal im Akzeptanzzustand befinden. Ein Spindelauftrag wird immer mit der Low–High–Flanke eines DBB30–Signals gestartet.</p> <p>Prinzipiell sind die DBB30–Startsignale im statischen Zustand bedeutungslos und verhindern nicht die Programmierung der Spindel durch FC18, Synchronaktionen, Teileprogramm oder JOG–Verfahrbewegungen (z.B. wenn das STOP–Signal statisch auf “1” steht).</p>
Bedingungen für Akzeptanzzustand	<p>Außerhalb eines laufenden Teileprogrammes können Spindeln über die speziellen VDI–Nahtstellensignale NCK → PLC gestartet und gestoppt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dazu muß sich der Kanalzustand im Mode “unterbrochen” DB21, ... DBX35.6 = 1 oder “Reset” DB21, ... DBX35.7=1 und der Programmzustand muß sich im Mode “unterbrochen” DB21, ... DBX35.6 = 1 oder “abgebrochen” DB21, ... DBX35.4 = 1 befinden. <p>Diese Zustände werden bei Reset und in der Betriebsart JOG eingenommen. Die betreffende Spindel muß folgende weitere Bedingungen zum Startzeitpunkt aufweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Zustand “Kanalachse” oder “neutrale Achse” besitzen und darf nicht durch JOG–Tasten bewegt werden. • Bei der Vorgabe darf keine Positionierbewegung durch FC18 oder Synchronaktionen ausgeführt werden.
Spindelauftrag außerhalb vom Akzeptanzbereich	<p>Low–High–Flanken außerhalb des Akzeptanzbereiches werden ignoriert. Es erfolgt keine Alarmmeldung durch den NCK. Es ist denkbar, daß vom PLC–Programm der Akzeptanzbereich dem Bediener bekanntgegeben wird.</p> <p>Weiterhin können Spindelaufträge außerhalb des Akzeptanzbereiches unter Verwendung der Funktionen FC18 oder ASUP vorgenommen werden.</p>
SD 43200 Beschreiben	<p>Das Settingdatum SD 43200: SPIND_S kann wie folgt beschrieben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch Drehzahlprogrammierung • Durch Direktbeschreiben im Teileprogramm • Durch MMC

Hinweis

Das direkte Beschreiben des Settingdatums wird sofort wirksam und wirkt asynchron zum Teileprogrammablauf.

Bedingungen zum Beschreiben

Zum Beschreiben des Settingdatums SD 43200: SPIND_S gelten folgende Bedingungen:

Beschreiben durch:	Bedingungen zum Beschreiben:
Drehzahlprogrammierung	Im MD 35035 Bit 4 = 1 muß gesetzt sein. Die Konstante Schnittgeschwindigkeit G96, G961 darf nicht aktiv sein. NST "konstante Schnittgeschwindigkeit" DB31, ... DBX 84.0 = 0 muß gesetzt sein.
Direktes Beschreiben im Teileprogramm	Ein programmierter S-Wert und der Wert des direktbeschriebenen SD kann sich zeitlich überholen. Dann sollte nach dem Beschreiben des SD mit der Anweisung STOPRE gearbeitet werden.
MMC: Direktes Beschreiben im Teileprogramm	Nur positive Werte einschließlich Null werden akzeptiert. Anderenfalls wird eine entsprechende Meldung erzeugt.

Spindelvorgaben

Folgende Grundfunktionen für die Spindel können vorgegeben werden:

Grundfunktionen:	Spindelvorgaben:
Bewegungsvorgabe: Spindel-Stop Spindel-Start Rechtslauf Spindel-Start Linkslauf Getriebestufe auswählen Spindel-Positionieren	Außerhalb eines laufenden Teileprogramms: Eingabe vom PLC über axiale VDI-Nahtstellensignale DB31, ... DBB30
Drehzahl: MD 35035 Bit 4 = 1 Beim Bewegungsstart wird die Drehzahl aus dem SD 43200: SPIND_S gelesen	Drehzahlvorgaben aus Teileprogramm, FC18 oder werden in das Settingdatum SD 43200: SA_SPIND_S beschrieben.
Solldrehzahl: MD 35035 Bit 5 = 1 Der Inhalt aus SD 43200: SA_SPIND_S wirkt als Solldrehzahl	Über die JOG-Tasten kann die Spindel mit der Drehzahl aus SD 43200: SA_SPIND_S verfahren werden.
Konstante Schnittgeschwindigkeit: MD 35035 Bit 8 = 1 Wird aus dem Settingdatum SD 43202: SPIND_CONSTCUT_S gelesen	Vorgaben der konstanten Schnittgeschwindigkeit aus Teileprogramm, FC18 und Synchronaktionen werden in das Settingdatum SD 43200: SA_SPIND_S beschrieben.

Anmerkungen zum MD 35035: SPIND_FUNCTION_MASK:

Für Bit 4 und Bit 8 gilt zusätzlich:

S-Programmierungen, die keine Drehzahlprogrammierungen sind, werden **nicht** in das entsprechende Settingdatum geschrieben.

Dazu gehört z.B. S-Wert bei umdrehungsbezogener Verweilzeit (G4).

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, werden Spindelaufträge über die DBB30-Schnittstelle akzeptiert (Akzeptanzzustand).

Die Funktionalität von Bit 0 bis 2 ist im **Kapitel 2.6.5** Getriebestufenwechsel bei DryRun, Programmtest und SERUPRO beschrieben.

Bewegungsungsvorgabe

Die Drehrichtungsvorgabe über DBB30 erfolgt durch die NCK–Eingangssignale an der axialen VDI–Nahtstelle (PLC → NCK) im Datenbyte DB31, ... DBB30 (JobShop).

Nahtstellensignale	<ul style="list-style-type: none"> • "Spindel–Stop" (entspricht M5) DB31, ... DBX30.0 • "Spindel–Start Rechtslauf" (entspricht M3) DB31, ... DBX30.1 • "Spindel–Start Linkslauf" (entspricht M4) DB31, ... DBX30.2 • "Getriebestufe auswählen" (Funktion ist in Vorbereitung) DB31, ... DBX30.3 (reserviertes Signal) • "Spindel–Positionieren" (entspricht M19) DB31, ... DBX30.4
Prioritäten	<p>Bei zeitgleichem Setzen mehrerer DBB30–Signale wird folgende Prioritätsreihenfolge festgelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spindel–Stop (M5) 1. Priorität • Spindel–Sart/Positionierbetrieb (M3) 2. Priorität • Spindel–Sart/Positionierbetrieb (M4) 3. Priorität • Spindel–Sart/Positionierbetrieb (M19) 4. Priorität
Quittierung Spindel–Start/Stop	<p>Ein Spindel–Start kann an der VDI–Nahtstelle durch ausgegebene Fahrbefehle "Fahrbefehl minus" DB31, ... DBX64.6 = 1 oder "Fahrbefehl plus" DB31, ... DBX64.7 = 1 erkannt werden.</p> <p>Ein Spindel–Stop ist ausgeführt, wenn das NST–Signal "Achse/Spindel steht" DB31, ... DBX61.4 = 1 gemeldet wird.</p> <p>Direkte Quittungssignale für die DBB30–Eingangssignale werden nicht ausgegeben.</p>
M3/M4 invertieren	<p>Das NST–Signal "M3/M4 invertieren" DB31, ... DBX17.6 wirkt bei den Signalen "Spindel–Start Rechtslauf" DB31, ... DBX30.1 und "Spindel–Start Linkslauf" DB31, ... DBX30.2 analog zur Drehrichtungsprogrammierung von M3 bzw. M4 über Teileprogramm, Synchronaktion oder FC18.</p>

Drehzahlvorgabe

Drehzahlvorgaben aus Teileprogramm, FC18 oder Synchronaktionen werden in das Settingdatum SD 43200: SPIND_S und immer aus allen üblichen Quellen beschrieben.

SD 43200 Lesen

Gelesen wird die Drehzahl beim Bewegungsstart aus dem

Settingdatum SD 43200: SPIND_S [U/min]

mit der positiven Flanke der Startsignale
 "Spindel-Start Rechtslauf" DB31, ... DBX30.1 und
 "Spindel-Start Linkslauf" DB31, ... DBX30.2

Hinweis

Ein Neu-Beschreiben des Settingdatums bleibt bis zur nächsten positiven Flanke der Startsignale "Spindel-Start Rechtslauf" DBB31, ... DBX30.1 bzw. "Spindel-Start Linkslauf" DBB31, ... DBX30.2 für die aktuelle Spindeldrehzahl unwirksam. Der Inhalt des Settingdatums wird erst mit dem nächsten Spindelstartsignal übernommen.

GSW und Einfluß auf Drehzahl

Gegenwärtig wird kein Getriebestufenwechsel (GSW) ausgelöst, wenn die vorgegebene Drehzahl außerhalb des Drehzahlbereiches der Getriebestufe liegt. Es wirken die üblichen Drehzahlbegrenzungen und die Drehzahlanhebung auf die vorgegebene Drehzahl.

Vorgabe der konstanten Schnittgeschwindigkeit

Vorgaben der konstanten Schnittgeschwindigkeit aus Teileprogramm, FC18 oder Synchronaktionen werden in das Settingdatum SD 43202: SPIND_S und immer aus allen üblichen Quellen beschrieben.

SD 43202 Lesen

Gelesen wird die konstante Schnittgeschwindigkeit aus dem

Settingdatum SD 43202: SPIND_CONSTCUT_S [m/min] bzw. [feet/min]

mit der positiven Flanke der Startsignale
 "Spindel-Start Rechtslauf" DB31, ... DBX30.1 und
 "Spindel-Start Linkslauf" DB31, ... DBX30.2

Hinweis

Ein Neu-Beschreiben des Settingdatums bleibt bis zur nächsten positiven Flanke der Startsignale "Spindel-Start Rechtslauf" DBB31, ... DBX30.1 bzw. "Spindel-Start Linkslauf" DBB31, ... DBX30.2 für die aktuelle konstante Schnittgeschwindigkeit unwirksam. Der Inhalt des Settingdatums wird erst mit dem nächsten Spindelstartsignal übernommen.

2.6 Programmierung

Randbedingung Für das Wirken der Vorgabe einer konstanten Schnittgeschwindigkeit muß die betreffende Spindel Masterspindel im spindelbehandelnden Kanal sein. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn das NST "Konstante Schnittgeschwindigkeit aktiv" DB31, ... DBX84.0 = 1 an der axialen VDI-Nahtstelle gesetzt ist.

Beschreiben aus Teileprogramm Der Wert der konstanten Schnittgeschwindigkeit wird beim Beschreiben aus den Teileprogramm wie folgt interpretiert, wenn in der 12. G-Gruppe:

- G710 aktiv ist metrisch
- G700 eingestellt ist inch als [feet/min]

Bei G70, G71 und beim Beschreiben von extern (MMC) entscheidet die Einstellung im MD 10240: MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC über die Interpretation des geschriebenen Wertes.

Wetere Erläuterungen zum Metrisches-/Inch-Maßsystem finden Sie in **Literatur:** /FB/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung"

Vorgabe über FC18 Synchronaktionen Bei der Vorgabe der konstanten Schnittgeschwindigkeit über FC18 wird die Interpretation des Drehzahlwertes (Byte 8...11) durch Setzen des Bit 6 im Byte 2 vom Bereich "Signale an konkurrierende Positionierachsen" entschieden.

Bei der Vorgabe über Synchronaktionen entscheidet analog zum Teileprogramm der Vorschubtyp über die Interpretation des S-Wertes.

Lesen aus Teileprogramm und Synchronaktionen Der programmierte Schnittgeschwindigkeitswert kann im Teileprogramm und in Synchronaktionen durch das Lesen der Systemvariablen \$P_CONSTCUT_S und \$AC_CONSTCUT_S ermittelt werden.

Auch das Lesen des programmierten Schnittgeschwindigkeitswert über die BTSS-Schnittstelle ist möglich.

Systemvariable **WB:** Festgelegter Wertebereich der beiden neuen Systemvariablen.

Beschreibung	NCK-Variable
zuletzt programmierte konstante Schnittgeschwindigkeit WB = {0, DBL_Max}	\$P_CONSTRUCT_S[n]
aktuelle konstante Schnittgeschwindigkeit WB = {0, DBL_Max}	\$AC_CONSTRUCT_S[n]

Spindelspezifische Funktionen (ab SW 6.1)

MD 35035

Mit dem MD 35035: SPIND_FUNCTION_MASK können spindelspezifische Funktionen aus den Teileprogramm, FC18 und Synchronaktionen wie folgt eingestellt werden:

ab SW 6.2 kein Getriebestufenwechsel bei DryRun, Programmtest und SERUPRO

- Bit 0 = 1 Getriebestufenwechsel für Sätze mit M40, M41 bis M45 oder über FC18– und Synchronaktionen werden bei DryRun unterdrückt.
- Bit 1 = 1 Getriebestufenwechsel für Sätze mit M40, M41 bis M45 oder über FC18– und Synchronaktionen werden bei Programmtest und SERUPRO unterdrückt.
- Bit 2 = 1 Getriebestufenwechsel für programmierte Getriebestufe wird nach Abwahl der Funktionen DryRun und SERUPRO nachgeholt.

ab SW 6.1 programmierte Drehzahl und Schnittgeschwindigkeit einschließlich Vorgaben übernehmen.

- Bit 4 = 1 Die programmierte Drehzahl einschließlich Drehzahlvorgaben über FC18 und Synchronaktionen wird in das Settingdatum SD 43200: SPIND_S übernommen.
- Bit 5 = 1 Der Inhalt des SD 4320: SA_SPIND_S wirkt als Sollzahl bei JOG. Über die JOG–Tasten kann die Spindel mit der Drehzahl aus den SD 43200 verfahren werden. Ist der Inhalt Null, dann werden andere JOG–Drehzahlvorgaben aktiv. (siehe SD 41200: JOG:SPIND_SET_VELO).
- Bit 8 = 1 Die programmierte Schnittgeschwindigkeit einschließlich Vorgaben über FC18 und Synchronaktionen wird in das SD 43202: SPIND_S übernommen.

Weterere Erläuterungen zum MD 35035: SPIND_FUNCTION_MASK siehe **Kapitel 4.3** "Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten"

2.6.5 Getriebestufenwechsel bei DryRun, Programmtest und SERUPRO (ab SW 6.2)

Teileprogramm, Synchronaktionen und FC18

Das Verhalten des Getriebestufenwechsels (GSW) aus den Teileprogramm, FC18 und Synchronaktionen für die Funktionen DryRun, Programmtest und SERUPRO (SearchRunByProgrammtest) projektiert kann mit den bereits vorhanden Maschinendatum MD 35035: SPIND_FUNCTION_MASK werden.

Bei diesen Funktionen ist normalerweise kein Getriebestufenwechsel notwendig und kann deshalb im MD 35035: SPIND_FUNCTION_MASK mit den Bits 0 bis 2 wie folgt unterdrückt werden:

- **Probelaufvorschub (DryRun),**
 - Bit 0 = 0 Getriebestufen werden auch bei aktivierter Funktion DryRun für Teileprogrammsätze mit M40, M41 bis M45 oder über FC18– und Synchronaktionprogrammierung eingewechselt. (bisheriges Verhalten)
 - Bit 0 = 1 Getriebestufenwechsel für Sätze mit M40, M41 bis M45 oder über FC18– und Synchronaktionen werden bei DryRun unterdrückt.
- **Programmtest und SERUPRO,**
 - Bit 1 = 0 Getriebestufen werden auch bei aktivierter Funktion Programmtest für Teileprogrammsätze mit M40, M41 bis M45 oder über FC18– und Synchronaktionprogrammierung eingewechselt. (bisheriges Verhalten)
 - Bit 1 = 1 Getriebestufenwechsel für Sätze mit M40, M41 bis M45 oder über FC18– und Synchronaktionen werden bei Programmtest und SERUPRO unterdrückt.
- **DryRun, Programmtest und SERUPRO**
 - Bit 2 = 0 Getriebestufenwechsel für programmierte Getriebestufe wird nach Abwahl der Funktionen DryRun, Programmtest und SERUPRO bei REPOS **nicht** nachgeholt.
 - Bit 2 = 1 Getriebestufenwechsel für programmierte Getriebestufe wird nach Abwahl der Funktionen DryRun und SERUPRO, wenn möglich nachgeholt.

GSW unterdrücken

Wird ein Getriebestufenwechsel unterdrückt, so wird die programmierte Spindeldrehzahl gegebenenfalls vom Interpolator auf den zulässigen Drehzahlbereich der aktiven Getriebestufe begrenzt. Die bei einer solchen Begrenzung erzeugten Nahtstellensignale

NST "Soll Drehzahl erhöht" (DB31,...DBX83.2) und NST "Soll Drehzahl begrenzt" (DB31,...DBX83.1) werden unterdrückt. Überwachungen vom PLC–Programm sind während DryRun und im Probelaufvorschub überflüssig.

Bei der Unterdrückung des GSW wird keine neue Sollgetriebestufe mit NST "Sollgetriebestufe" (DB31,...DBX82.0–2) an die PLC ausgegeben.

Auch die GSW–Aufforderung NST "Getriebe umschalten" (DB31,...DBX82.3) wird unterdrückt. Damit wird sichergestellt, daß keine GSW–Information vom PLC–Programm verarbeitet werden muß.

Ermittlung der zuletzt aktiven Getriebestufe

Die Systemvariable \$P_GEAR gibt die durch das Teileprogramm programmierte (und gegebenenfalls nicht an die PLC ausgegeben) Getriebestufe zurück. Mit der Systemvariable \$AC_SGEAR kann die zuletzt aktive Getriebestufe vom Teileprogramm, Synchronaktionen und BTSS gelesen werden.

Die Funktion DryRun kann innerhalb eines laufenden Teileprogramms abgewählt werden. Nach dieser Abwahl muß die, durch das Teileprogramm geforderte, korrekte Getriebestufe ermittelt und eingewechselt werden.

Erst nach korrekter aktiver Getriebestufe ist die fehlerfreie Abarbeitung des restlichen Teileprogramms sichergestellt. Ein eventuell notwendiger Getriebestufenwechsel wird in dem bei der Abwahl gestarteten System-REPOS ausgeführt, wenn sich die Spindel im Drehzahlsteuerbetrieb befindet. Dabei findet ein vollständiger GSW-Dialog mit der PLC statt und die zuletzt programmierte Getriebestufe wird eingewechselt.

Stimmen bei REPOS die programmierte Getriebestufe des Teileprogramms und die durch die VDI-Schnittstelle gelieferte aktuelle Getriebestufe überein, wird kein Getriebestufenwechsel ausgeführt.

Gleiches gilt für die Funktion SERUPRO.

Weterere Erläuterungen zum Satzsuchlauf SERUPRO finden Sie in

Literatur: /FB/, K1, "BAG, Kanal, Programmbetrieb"

Randbedingungen

Bei unterdrücktem Getriebestufenwechsel bewegt sich die ausgegebene Spindeldrehzahl innerhalb des durch die aktuelle Getriebestufe vorgegebenen Drehzahlbereiches.

Einschränkungen für das Nachholen eines GSW bei REPOS sind:

- Der GSW wird nicht nachgeholt, wenn die Spindel im Abwahl- bzw. Zielsatz eine Kommandospindel (Synchronaktion) oder PLC-Spindel (FC18) ist.
- Wenn die Getriebestufe nicht eingelegt werden kann, weil sich die Spindel im Positions- oder Achsbetrieb befindet oder eine Kopplung aktiv ist wird der Alarm 22011"Kanal%1 Satz%3 Spindel2% Wechsel in programmierte Getriebestufe nicht möglich" wird gemeldet.

Beispiel

Getriebestufenwechsel bei Probelaufvorschub (DryRun)

1. Getriebestufe (GS) für Ausgangszustand aktivieren;

```
N00 M3 S1000 M41          ; 1. GS wird eingewechselt
M0                          ; Teileprogramm halt
```

PI-Dienst: Probelaufvorschub (DryRun) aktivieren;

```
                                ; (Projektierung)
N10 M42                          ; 2. GS gefordert, es findet kein GSW statt
N11 G0 X0 Y0 Z0                  ; Achsen positionieren
N12 M0                            ; Teileprogramm halt
```

PI-Dienst: Probelaufvorschub (DryRun) deaktivieren;

```
                                ; REORG und REPOS werden durchgeführt
                                ; jetzt findet GSW auf die 2. Getriebestufe statt
N20 G1 Z100 F1000              ;
...                               ;
N99 M30                          ; Teileprogramm Ende
```

2.6.6 Programmierung von extern (PLC, MMC/HMI)

Über das axiale Settingdatum MD 43300: ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE (Umdrehungsvorschub für Spindeln), kann in der Betriebsart JOG über das kanalspezifische Settingdatum MD 42600: JOG_FEED_PER_REV_SOURCE (Steuerung Umdrehungsvorschub in JOG) das Verfahren mit Umdrehungsvorschub von extern angewählt werden. Über das Settingdatum sind folgende Einstellungen möglich:

- >0: die Maschinenachsnnummer der Rundachse/Spindel, von der der Umdrehungsvorschub abgeleitet werden soll.
- -1: der Umdrehungsvorschub wird abgeleitet von der Masterspindel des Kanals, in dem die Achse/Spindel jeweils aktiv ist.
- 0: Funktion ist abgewählt.

FPRAON (S2)	Umdrehungsvorschub für Spindel S2 ein, abgeleitet von der Masterspindel
FPRAON (S2, A)	Umdrehungsvorschub für Spindel S2 ein, abgeleitet von Achse A. Der Umdrehungsvorschubwert muß mit FA[Sn] vorgegeben werden.
FPRAOF (S2)	Umdrehungsvorschub für Spindel S2 aus.
SPI(n) (ab SW 6.1)	Es ist auch die Programmierung von SPI(n) anstelle von SPI(Sn) zulässig.

2.7 Spindelüberwachungen

Drehzahlbereiche Durch die Spindelüberwachungen und die aktuellen aktiven Funktionen (G94, G95, G96, G961, G97, G971, G33, G34, G35, G331, G332, etc.) werden die zulässigen Drehzahlbereiche der Spindel festgelegt.

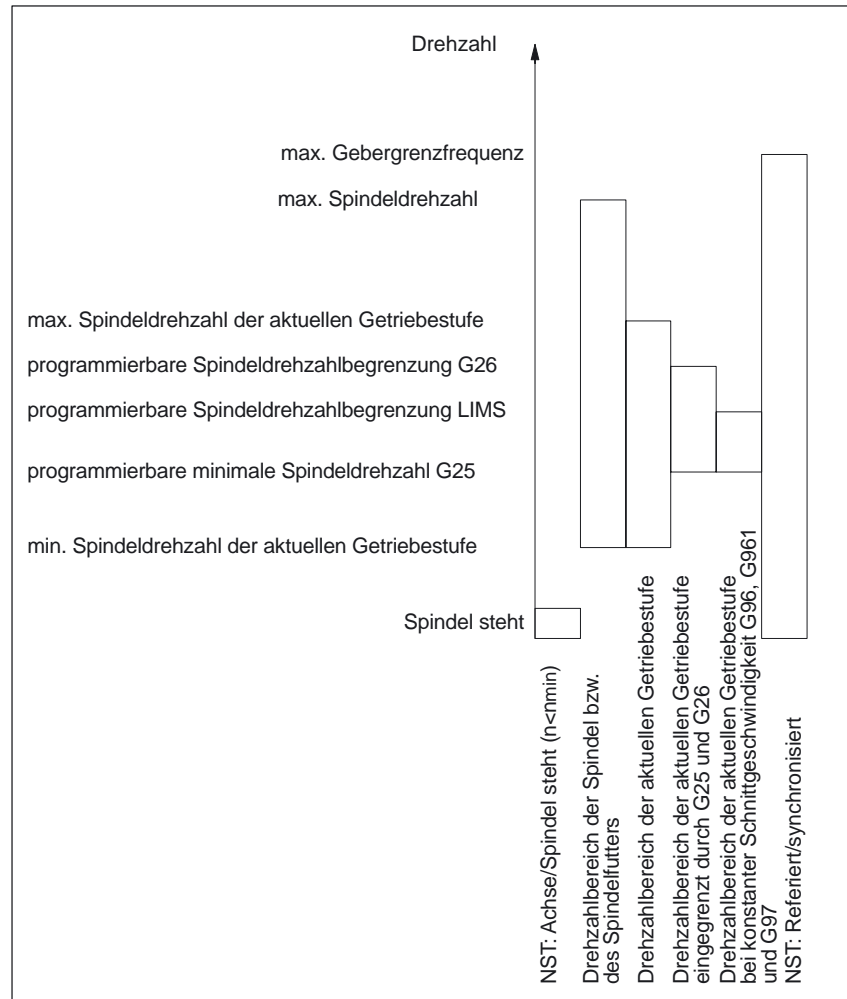


Bild 2-11 Bereiche der Spindelüberwachungen / Drehzahlen

2.7.1 Achse/Spindel steht ($n < n_{\min}$)

Erst wenn die Achse/Spindel steht, d.h. die Spindelstrehzahl einen im MD 36060: STANDSTILL_VELO_TOL (max. Geschwindigkeit/Drehzahl "Achse/Spindel steht") vorgebbaren Wert unterschreitet und keine Sollwerte mehr erzeugt, sind an der Maschine einige Funktionen wie Werkzeugwechsel, Maschinentüre öffnen, Bahnvorschub freigeben, etc. möglich. Steht die Spindel,

- wird das NST "Achse/Spindel steht" (DB31, ... DBX61.4) auf eins gesetzt.
- wird der nächste Bearbeitungssatz freigegeben,
MD 35510: SPIND_STOPPED_AT_IPO_START = 0 gesetzt
Ausnahme: MD 35510: SPIND_STOPPED_AT_IPO_START = 1
Bahninterpolation wird nicht beeinflusst, fahrende Bahnachsen nicht gestoppt

Die Überwachung wirkt in allen Spindelbetriebsarten und im Achsbetrieb.

2.7.2 Spindel im Sollbereich

Funktion

Die Spindelüberwachung "Spindel im Sollbereich" kontrolliert, ob die programmierte Spindeldrehzahl erreicht ist, ob die Spindel steht (NST "Achse/Spindel steht") oder sich noch in der Beschleunigungs- oder Bremsphase befindet.

In der Spindelbetriebsart Steuerbetrieb wird die Solldrehzahl (programmierte Drehzahl * Spindelkorrektur unter Einbeziehung der aktiven Begrenzungen) mit der Istdrehzahl verglichen. Weicht die Istdrehzahl um mehr als die Spindeldrehzahltoleranz von MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL ab, wird

- das axiale NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5) auf Null gesetzt
- der nächste Bearbeitungssatz nicht freigegeben,
MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START = 1 gesetzt
Ausnahme: MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START = 0.
Bahninterpolation wird nicht beeinflusst, fahrende Bahnachsen nicht gestoppt

Toleranzbereich der Solldrehzahl

MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL = 0,1

Die Spindel-Istdrehzahl darf +/- 10% von der Solldrehzahl abweichen.

Die Spindelsolldrehzahl ergibt sich zusammen aus der programmierten Drehzahl unter Berücksichtigung der aktuellen Begrenzungen. Eine Begrenzung oder Anhebung der programmierten Drehzahl wird jeweils durch das axiale NST "Soll-Drehzahl begrenzt" (DB31, ... DBX83.1) oder NST "Soll-Drehzahl erhöht" (DB31, ... DBX83.2) angezeigt und verhindert **nicht** das Erreichen des Drehzahltoleranzbereiches.

Liegt die Spindel innerhalb des Toleranzbereichs, wird an der VDI-Nahtstelle das axiale NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5) auf 1 gesetzt. Sonderfall: Wird die Drehzahltoleranz auf Null gesetzt, dann wird das axiale NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5) permanent auf "1" gesetzt und es findet keine Bahnbeeinflussung statt.

Drehzahländerung

Die Bahnbeeinflussung findet nur zu Beginn des Verfahrssatzes und nur bei programmierter Drehzahländerung statt. Wird der Drehzahltoleranzbereich z.B. durch Überlastung verlassen, dann führt dies nicht automatisch zum Stillstand der Bahnbewegung.

2.7.3 min./max. Drehzahl der Getriebestufe

min. Drehzahl

Im MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT wird die minimale Drehzahl der Getriebestufe eingegeben. Diese Soll-Drehzahl kann durch Programmierung eines zu kleinen S-Wertes nicht unterschritten werden. Dabei wird das Nahtstellensignal "Soll-Drehzahl erhöht" (programmierte Drehzahl zu niedrig) gesetzt.

Die min. Drehzahl der Getriebestufe wirkt nur im Drehzahlbetrieb und kann nur unterschritten werden durch:

- Spindelkorrektur 0%
- M5
- S0
- NST "Spindel Halt" (DB31, ... DBX8.3)
- NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) wegnehmen
- NST "Reset" (DB21, ... DBX7.7)
- NST "Restweglöschen/Spindel-Reset" (DB31, ... DBX2.2)
- NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5)
- NST "NC-STOP Achsen plus Spindeln" (DB21, ... DBX7.4)
- NST "Achs-/Spindelsperre" (DB31, ... DBX1.3)
- NST "S-Wert löschen"(DB31, ... DBX16.7)

max. Drehzahl

Im MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT wird die maximale Drehzahl der Getriebestufe eingegeben. Diese Soll-Drehzahl kann in der eingelegten Getriebestufe nicht überschritten werden. Bei Begrenzung der programmierten Spindeldrehzahl wird das NST "Soll-Drehzahl begrenzt" (DB31, ... DBX83.1) (Programmierte Drehzahl zu hoch) gesetzt.

2.7.4 max. Gebergrenzfrequenz



Warnung

Die max. Gebergrenzfrequenz des Spindellageistwertgebers wird von der Steuerung überwacht (Überschreiten möglich). Der Werkzeugmaschinenhersteller muß durch die Auslegung der Komponenten Spindelmotor, Getriebe, Meßgetriebe und Geber und der dazugehörigen Maschinendaten sicherstellen, daß die max. Drehzahl (mechanische Grenzdrehzahl) des Spindellageistwertgebers nicht überschritten werden kann.

2.7 Spindelüberwachungen

**max. Geber-
frequenz
überschritten**

Erreicht die Spindel in der Spindelbetriebsart Steuerbetrieb eine Drehzahl (großer S-Wert programmiert), die über der max. Gebergrenzfrequenz liegt (die max. Drehzahl des Gebers darf dabei nicht überschritten sein), geht die Synchronisation verloren. Die Spindel dreht weiter, jedoch mit verminderter Funktionalität.

Bei folgenden Funktionen wird die Spindeldrehzahl reduziert, bis das aktive Meßsystem wieder unterhalb der Gebergrenzfrequenz arbeitet:

- Gewindeschneiden (G33, G34, G35)
- Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter (G331, G332)
- Umdrehungsvorschub (G95)
- konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961, G97, G971)
- SPCON (Lageeregelter Betrieb der Spindel)

Bei Überschreitung der Gebergrenzfrequenz wird für das betreffende Meßsystem das NST "Referenziert / Synchronisiert 1" bzw. "Referenziert / Synchronisiert 2" zurückgesetzt und die NST "Gebergrenzfrequenz 1 überschritten" bzw. "Gebergrenzfrequenz 2 überschritten" gesetzt.

Befindet sich die Spindel im Achsbetrieb, darf die max. Gebergrenzfrequenz nicht überschritten werden. Die max. Geschwindigkeit (MD 32000: MAX_AX_VELO) muß unterhalb der max. Gebergrenzfrequenz liegen, ansonsten wird der Alarm 21610 ausgegeben und die Achse stillgesetzt.

**max. Gebergrenz-
frequenz
unterschritten**

Wurde die max. Gebergrenzfrequenz überschritten und wird anschließend wieder eine Drehzahl erreicht, die unterhalb der max. Gebergrenzfrequenz liegt (kleineren S-Wert programmiert, Spindelkorrektorschalter verändert, etc.), synchronisiert sich die Spindel automatisch mit der nächsten Nullmarke bzw. dem nächsten Bero-Signal. Die neue Synchronisation läuft immer für das aktive Lagemeßsystem, das seine Synchronisation verloren hat und dessen max. Gebergrenzfrequenz momentan unterschritten ist.

Besonderheiten

Sind folgende Funktionen aktiv, kann die max. Gebergrenzfrequenz nicht überschritten werden.

- Spindelbetriebsart Positionierbetrieb, Achsbetrieb
- Gewindeschneiden (G33, G34, G35)
- Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter G331, G332 (gilt nicht für G63)
- Umdrehungsvorschub (G95)
- konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961, G97, G971)
- SPCON

2.7.5 Zielpunktüberwachung

Zielpunktüberwachung

Beim Positionieren (Spindel befindet sich in der Spindelbetriebsart Positionierbetrieb) wird überwacht, wie weit die Spindel (mit ihrer Istposition) von der programmierten Spindelsollposition (Zielpunkt) entfernt ist.

Dazu können in den MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE (Genauhaltgrenze grob) und MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (Genauhaltgrenze fein) zwei Grenzwerte als inkrementeller Weg von der Spindelsollposition ausgehend vorgegeben werden. Die Genauigkeit der Spindelpositionierung ist unabhängig von den zwei Grenzwerten immer so gut, wie durch den angeschlossenen Spindelmeßgeber, die Lose, die Getriebeübersetzung etc. vorgegeben wird.

Genauhaltfenster parametersatzabhängig

Ab SW 5.1 können parametersatzabhängig unterschiedliche Genauhaltfenster projiziert werden. Damit ist es möglich, beim Achsbetrieb und beim Spindelpositionieren mit unterschiedlichen Genauigkeiten zu arbeiten. Für das Spindelpositionieren kann die Projektierung der Genauhaltfenster für jede Getriebestufe getrennt vorgenommen werden.

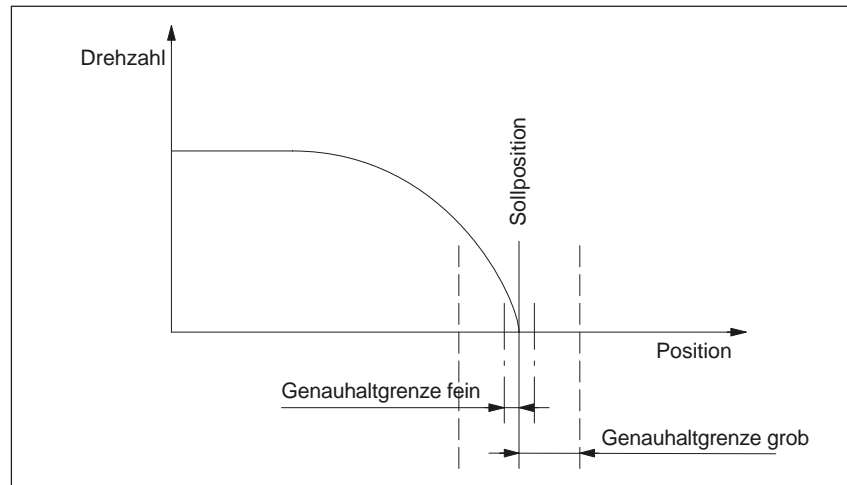


Bild 2-12 Genauhalt-Zonen einer Spindel

NST "Position erreicht mit Genauhalt grob/fein" DB31, ... DBX60.7 DB31, ...DBX60.6

Die zwei durch die MD 36000: STOP_LIMIT_COARSE und MD 36010: STOP_LIMIT_FINE (Genauhaltgrenze grob und fein) festgelegten Grenzwerte werden mit den NST "Position erreicht mit Genauhalt grob" (DB31, ... DBX60.7) und NST "Position erreicht mit Genauhalt fein" (DB31, ... DBX60.6) an die PLC ausgegeben.

Satzwechsel bei SPOS und M19

Beim Positionieren der Spindel mit SPOS oder M19 erfolgt der Satzwechsel abhängig von der Zielpunktüberwachung mit dem NST "Position erreicht mit Genauhalt fein". Dabei müssen auch alle anderen im Satz programmierten Funktionen ihr Satzende-kriterium erreicht haben (z.B. alle Hilfsfunktionen von der PLC quittiert).

Bei SPOSA ist der Satzwechsel unabhängig von der Zielpunktüberwachung.

Randbedingungen

3

Es existieren keine Randbedingungen zu dieser Funktionsbeschreibung.



Datenbeschreibungen (MD, SD)

4

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10192 MD-Nummer	GEAR_CHANGE_WAIT_TIME Wartezeit auf Quittierung eines Getriebestufenwechsel beim Reorganisieren		
Standardvorbereitung: 10	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 100000	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	<p>Außere Ereignisse, die ein Reorganisieren auslösen, warten das Ende eines Getriebestufenwechsel ab. Das Maschinendatum MD 10192: GEAR_CHANGE_WAIT_TIME bestimmt nun wie lange auf den Getriebestufenwechsel gewartet wird. Läuft diese Zeit ab, ohne daß der Getriebestufenwechsel beendet wurde, reagiert der NCK mit einem Alarm.</p> <p>Folgende Ereignisse führen unter anderen zum Reorganisieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anwender ASUP ● Modewechsel ● Restweg löschen ● Achstausch ● Anwender Daten oder Maschinendaten wirksam setzen ● Ausblenden oder Dry-Run umschalten ● Editieren in der Betriebsart ● Korrektursatzalarme ● Oversore ● Schnellrückzug bei G33, G34, G35 ● Unterprogrammebenenabbruch, Unterprogrammabbruch 		
korrespondierend mit	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE Getriebestufenwechsel Möglichkeit		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10714 MD-Nummer	M_NO_FCT_EOP M-Funktion für Spindel aktive nach RESET		
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	<p>Für Spindeln die in MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET eine "2" projiziert haben, wird bei Beendigung des Teileprogramms mit diesem M-Funktionen kein Spindelreset ausgelöst. Die Spindel bleibt damit über Teileprogrammende aktiv.</p> <p>Vorschlag (JobSop): M32</p> <p>M-Funktionen mit fester Bedeutung dürfen in dem MD 10714: M_NO_FCT_EOP nicht projiziert werden. Dies sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● M0 bis M5, ● M17, M30, ● M19, ● M40 bis M45. ● M-Funktionen zur Umschaltung Spindelbetrieb/Achsbetrieb laut Maschinendatum MD 20094: SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (Vorbelegung: M70), ● M-Funktionen für Nibbeln/Stanzen laut Projektierung über die Maschinendaten MD 26008: NIBBLE_PUNCH_CODE und MD 26012: PUNCHNIB_ACTIVATION aktiviert wurden. ● M-Funktionen für Interruptprogrammierung laut Projektierung über die Maschinendaten MD 10804: EXTERN_M_NO_SET_INT u. MD 10806: EXTERN_M_NO_DISABLE_INT (Vorbelegung: M96 und M97). ● bei applizierter externer Sprache mit MD 18800: MM_EXTERN_LANGUAGE zusätzlich mit M98 und M99. 		
korrespondierend mit	MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET Spindel über RESET aktiv		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20090 MD-Nummer	SPIND_DEF_MASTER_SPIND Löschstellung Masterspindel im Kanal		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 5 (SINUMERIK 840D) 1 (SINUMERIK FM-NC/810D)	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Jeder Kanal muß für folgende Funktionen eine Masterspindel besitzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G95 Umdrehungsvorschub • G96/G961 S1→Spindel 1 konstante Schnittgeschwindigkeit in m/min bzw. ft/min (nur SINUMERIK FM-NC) • G97/G971 G96/G961 aufheben und letzte Spindeldrehzahl einfrieren • G63 Gewindebohren mit Ausgleichsfutter • G33 Gewindeschneiden • G34 Gewindesteigungszunahme (progressive Geschwindigkeitsänderung) • G35 Gewindesteigungsabnahme (degressive Geschwindigkeitsänderung) • G331/G332 Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter • G4 S1→Spindel 1 Verweilzeit in Spindelumdrehungen <p>Weiter kann die Masterspindel bei den Programmbefehlen M3, M4, M5, S, SPOS, WAITS, SPOSA, M19, M40, M41 bis M45 ohne Angabe der Spindelnummer programmiert werden. Im MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND wird die Spindelnummer der Masterspindel des Kanals eingegeben. Die Löschstellung der Masterspindel gilt so lange, bis mit dem Programmbefehl SETMS eine neue Masterspindel festgelegt wird. Die Einstellung durch SETMS wird mit NC-Start gelöscht. Nach M02/M30 und erneutem NC-Start ist immer die in SPIND_DEF_MASTER_SPIND definierte Spindel Masterspindel.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	An einer Drehmaschine sind zwei Spindeln (eine Hauptspindel und eine Hilfsspindel als angetriebenes Werkzeug) vorhanden. In SPIND_DEF_MASTER_SPIND wird die Hauptspindel als Masterspindel deklariert. Mit dem Programmbefehl SETMS kann zum Bohren und zur Stirnflächenbearbeitung (Fräsen) die Hilfsspindel zur Masterspindel deklariert werden. So ist es möglich, die Hilfsspindel mit M3, M4, M5 (ohne Adresserweiterung) zu programmieren oder ein Gewinde ohne Ausgleichsfutter zu bohren.		

20092 MD-Nummer	SPIND_ASSIGN_TAB_ENABLE Freigabe/Sperren des Spindelumsetzers		
Standardvorbesetzung: 0,0,0,0, 0,0,0,0, 0,0,0,0, 0,0,0,0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 7/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.3	
Bedeutung:	<p>Wert 0: Die Funktion des Spindelumsetzers ist ausgeschaltet. Der Inhalt von SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB[...] wird nicht ausgewertet.</p> <p>Wert 1: Der Spindelumsitzer ist aktiviert. Es findet eine Umsetzung von logischer auf physikalische Spindel statt. Näheres dazu unter SD 42800: SPIND_ASSIGN_TAB.</p> <p>Hinweis: Nach "SRAM-Löschen" (Inbetriebnahmeschalter auf Stellung "1") ist der Spindelumsitzer deaktiviert.</p>		
Sonderfälle, Fehler,			
korrespondierend mit	SD 42800: SPIND_ASSSIGN_TAB		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20850 MD-Nummer	SPOS_TO_VDI Ausgabe der Hilfsfunktion "M19" bei SPOS/SPOSA an die VDI-Nahtstelle		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/7	Einheit: –
Datentyp: BYTE		gültig ab SW-Stand: SW 5.3	
Bedeutung:	0:	Bei SPOS und SPOSA wird kein "M19" an die VDI-Nahtstelle ausgegeben. Damit entfällt die Quittierungszeit der M-Funktion.	
	1:	Bei SPOS und SPOSA wird kein "M19" an die VDI-Nahtstelle ausgegeben. Das Verhalten entspricht der Spindelposition mit "M19" aus dem Teileprogramm.	

22400 MD-Nummer	S_VALUES_ACTIV_AFTER_RESET S-Funktion über RESET wirksam		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: SW1.1	
Bedeutung:	0:	Nach RESET sind die verschiedenen S-Werte gleich 0 und sind daher neu zu programmieren.	
	1:	Die zuletzt im Hauptlauf eingestellten S-Werte sind auch nach RESET wirksam.	

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

4.3.1 Referenzieren/Synchronisieren

31122 MD-Nummer	BERO_DELAY_TIME_PLUS BERO-Verzögerungszeit in Plus-Richtung		
Standardvorbereitung: 0.000110	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 1.0	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum bewirkt im Zusammenhang mit der Einstellung von MD 34200: ENC_REFP_MODE (Referenzier-Modus) = 2 oder 7, eine Signallaufzeitkompensation in positiver Bewegungsrichtung bei einer Positionsbestimmung mit einem BERO (Nullmarke), (siehe/FB1/R1, Referenzpunktfahren).</p> <p>Es wird die typische Gesamtverzögerungszeit der BERO-Meldestrecke für das Überfahren in positiver Bewegungsrichtung eingetragen.</p> <p>Die Zeit umfaßt: die BERO-Flankenverzögerungszeit die Signaldigitalisierungszeit die Meßwertaufbereitungszeit etc.</p> <p>Die Zeiten sind von der eingesetzten Hardware abhängig. Der Standardwert ist typisch für SIEMENS-Produkte. Ein Abgleich beim Kunden ist nur in Ausnahmefällen notwendig.</p> <p>Die Eingabe des Minimalwertes "0.0" schaltet die Kompensation aus und ist sinnvoll im Zusammenhang mit MD 34200: ENC_REFP_MODE = 7.</p> <p>Das Maschinendatum ist für jeden Encoder verfügbar.</p>		
korrespondierend mit	MD 34200: ENC_REFP_MODE (Referenzier-Modus) MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n] (Referenzpunkt Abschaltgeschwindigkeit [Enc.-Nr.])		

31123 MD-Nummer	BERO_DELAY_TIME_MINUS BERO-Verzögerungszeit in Minus-Richtung		
Standardvorbereitung: 0.000078	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 1.0	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum bewirkt im Zusammenhang mit der Einstellung von MD 34200: ENC_REFP_MODE (Referenzier-Modus) = 2 oder 7, eine Signallaufzeitkompensation in negativer Bewegungsrichtung bei einer Positionsbestimmung mit einem BERO (Nullmarke), (siehe/FB1/R1, Referenzpunktfahren).</p> <p>Es wird die typische Gesamtverzögerungszeit der BERO-Meldestrecke für das Überfahren in negativer Bewegungsrichtung eingetragen.</p> <p>Die Zeit umfaßt: die BERO-Flankenverzögerungszeit die Signaldigitalisierungszeit die Meßwertaufbereitungszeit etc.</p> <p>Die Zeiten sind von der eingesetzten Hardware abhängig. Der Standardwert ist typisch für SIEMENS-Produkte. Ein Abgleich beim Kunden ist nur in Ausnahmefällen notwendig.</p> <p>Die Eingabe des Minimalwertes "0.0" schaltet die Kompensation aus und ist sinnvoll im Zusammenhang mit MD 34200: ENC_REFP_MODE = 7.</p> <p>Das Maschinendatum ist für jeden Encoder verfügbar.</p>		
korrespondierend mit	MD 34200: ENC_REFP_MODE (Referenzier-Modus) MD 34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER[n] (Abschaltgeschwindigkeit [Enc.-Nr.])		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

4.3.2 Vorsatz-Getriebe

31044 MD-Nummer	ENC_IS_DIRECT2[n] Geber am Vorsatz-Getriebe		
Standardvorbereitung: 0.0 (FALSE)	min. Eingabegrenze: 0.0 (FALSE)	max. Eingabegrenze: 1.0 (TRUE)	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	<p>Geber-Anbauort hinter Last-Vorsatzgetriebe</p> <p>Bei Einsatz eines Last-Vorsatzgetriebes (z.B. für angetriebene Werkzeuge, vergleiche MD 31066 DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA und MD 31064 DRIVE_AX_RATIO2_DENOM) kann hiermit der Geber-Anbauort "am Antrieb" des Last-Vorsatzgetriebes definiert werden:</p> <p>Die Lage vom Geber-Anbau wird durch die eine Kombination der beiden Maschinendaten MD 31040: ENC_IS_DIRECTE und MD 31044: ENC_IS_DIRECT2 projiziert: Ein Geber-Anbau "am Antrieb des Last-Vorsatzgetriebes" durch gleichzeitiges setzen von MD 31040: ENC_IS_DIRECT=TRUE und MD 31044: ENC_IS_DIRECT2=TRUE Ein Geber-Anbau "am Eingang des Last-Vorsatzgetriebes" durch ausschließlich gesetztes MD 31040: ENC_IS_DIRECT=TRUE mit MD 31044: ENC_IS_DIRECT2=FALSE.</p> <p>Ein Parametrialarm wird bei nicht definierter Kombination abgesetzt. Gesetzt wird MD 31044: ENC_IS_DIRECT2=TRUE mit MD 31040: ENC_IS_DIRECT=FALSE.</p>		
korrespondierend mit	MD 31066: DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA (Zähler Vorsatzgetriebe) MD 31064: DRIVE_AX_RATIO2_DENOM (Nenner Vorsatzgetriebe) MD 31040: ENC_IS_DIRECT (Geber ist direkt an der Maschine angebracht)		
weiterführende Literatur	/FB1/, Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsystem, Regelung (G2)		

31064 MD-Nummer	DRIVE_AX_RATIO2_DENOM Nenner Vorsatz-Getriebe		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: 1.0	max. Eingabegrenze: 2147000000	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	<p>Nenner Vorsatzgetriebe</p> <p>Definiert zusammen mit den Maschinendatum MD 31066 DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA ein Vorsatzgetriebe, das multiplikativ zum Motor-/Last-Getriebe wirkt.</p> <p>Das Motor-/Last-Getriebe wird beschrieben durch die Maschinendaten MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA (Zähler Lastgetriebe) MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM (Nenner Lastgetriebe)</p> <p>Das Last-Vorsatzgetriebe ist inaktiv bei den Standardwerten 1:1.</p> <p>Bezüglich des Geber Anbau ist das MD 31044: ENC_IS_DIRECT2 zu beachten!</p> <p>Bei aktiver Funktionalität "Safety Integrated" (vergleiche auch MD 36901: SAFE_FUNKTION_ENABLE) ist die Verwendung des Last-Vorsatzgetriebe unzulässig und wird mit den Alarm 26014 "Kanal %1 Achse %2 Hardwareendschalter %3" beantwortet. Damit bleibt das Last-Vorsatzgetriebe deaktiviert und auf die Standardwerte 1:1 eingestellt.</p>		
korrespondierend mit	MD 31066: DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA (Zähler Vorsatzgetriebe) MD 31044: ENC_IS_DIRECT2 (Geber am Vorsatzgetriebe) MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA (Zähler Lastgetriebe) MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM (Nenner Lastgetriebe) MD 36901: SAFE_FUNKTION_ENABLE (Freigabe sicherer Funktionen)		
weiterführende Literatur	/FB1/, Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsystem, Regelung (G2)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

31066 MD-Nummer	DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA Zähler Vorsatz-Getriebe		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: -2147000000	max. Eingabegrenze: 2147000000	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Zähler Vorsatzgetriebe Definiert zusammen mit den Maschinendatum MD 31064 DRIVE_AX_RATIO2_DENOM ein Vorsatzgetriebe, das multiplikativ zum Motor-/Last-Getriebe wirkt. Das Motor-/Last-Getriebe wird beschrieben durch die Maschinendaten MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA (Zähler Lastgetriebe) MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM (Nenner Lastgetriebe)		
korrespondierend mit	MD 31064: DRIVE_AX_RATIO2_DENOM (Nenner Vorsatzgetriebe) MD 31044: ENC_IS_DIRECT2 (Geber am Vorsatzgetriebe) MD 31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA (Zähler Lastgetriebe) MD 31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM (Nenner Lastgetriebe) MD 36901: SAFE_FUNKTION_ENABLE (Freigabe sicherer Funktionen)		
weiterführende Literatur	/FB1/, Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsystem, Regelung (G2)		

4.3.3 Getriebestufenwechsel

35010 MD-Nummer	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE Getriebestufenwechsel Möglichkeiten erweiterbar auf Festposition (ab SW 5.3)		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	0: Spindelmotor ist direkt (1:1) oder mit einer nicht veränderbaren Übersetzung an die Spindel angebaut. Ein Getriebestufenwechsel mit M40 bis M45 ist nicht möglich. 1: Spindelmotor ist über ein Getriebe mit wechselbaren Getriebestufen an die Spindel angebaut. Das Getriebe kann bis zu 5 Getriebestufen haben, die mit M40, M41 bis M45 ausgewählt werden können. 2: Wie 1, jedoch Getriebestufenwechsel auf projektierte Spindelposition (ab SW 5.3).		
korrespondierend mit	MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO (max. Drehzahl für autom. Getriebestufenwechsel) MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO (min. Drehzahl für autom. Getriebestufenwechsel) GEAR_STEP_MAX_VELO und GEAR_STEP_MIN_VELO müssen den gesamten Drehzahlbereich umfassen.		

35012 MD-Nummer	GEAR_STEP_CHANGE_POSITION Getriebestufenwechselposition		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Getriebestufenwechselposition Der Wertebereich wird intern auf den projektierten Modulobereich begrenzt.		
korrespondierend mit	MD 30330: MODULO_RANGE (Größe des Modulobereichs) MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lagerelbetrieb) MD 35300: SPIN_POSCTRL_VELO (Lageregeleinschalt Drehzahl)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35110 MD-Nummer	GEAR_STEP_MAX_VELO[n] max. Drehzahl für Getriebestufenwechsel [Getriebestufennummer]: 0...5 (Index 0 hat keine Bedeutung bei Spindeln)		
Standardvorbereitung: 500, 500, 1000, 2000, 4000, 8000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./min
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In GEAR_STEP_MAX_VELO wird die max. Drehzahl der Getriebestufe für den automatischen Getriebestufenwechsel (M40) vorgegeben. Die Getriebestufen müssen durch GEAR_STEP_MAX_VELO und MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO so festgelegt werden, daß sich zwischen den Getriebestufen keine Lücken im programmierbaren Spindel-drehzahlbereich ergeben. falsch GEAR_STEP_MAX_VELO [Getriebestufe1] =1000 GEAR_STEP_MIN_VELO [Getriebestufe2] =1200 richtig GEAR_STEP_MAX_VELO [Getriebestufe1] =1000 GEAR_STEP_MIN_VELO [Getriebestufe2] =950		
korrespondierend mit	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (Getriebestufenwechsel ist möglich) MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO (min. Drehzahl für Getriebestufenwechsel) MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (min. Drehzahl der Getriebestufe) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (max. Drehzahl der Getriebestufe)		

35120 MD-Nummer	GEAR_STEP_MIN_VELO[n] min. Drehzahl für Getriebestufenwechsel [Getriebestufennummer]: 0...5		
Standardvorbereitung: 50, 50, 400, 800, 1500, 3000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./min
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In GEAR_STEP_MIN_VELO wird die min. Drehzahl der Getriebestufe für den automatischen Getriebestufenwechsel (M40) vorgegeben. Weitere Beschreibung siehe MD 35120: GEAR_STEP_MAX_VELO.		
korrespondierend mit	MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO (max. Drehzahl für Getriebestufenwechsel) MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (Getriebestufenwechsel ist möglich) MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (min. Drehzahl der Getriebestufe) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (max. Drehzahl der Getriebestufe)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35130 MD-Nummer	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n] max. Drehzahl der Getriebestufe [Getriebestufennummer]: 0...5		
Standardvorbesetzung: 500, 500, 1000, 2000, 4000, 8000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT wird die maximale Drehzahl der Getriebestufe eingegeben. Diese Drehzahl kann in der eingelegten Getriebestufe nie überschritten werden.		
Sonderfälle, Fehler,	<ul style="list-style-type: none"> • Bei eingeschalteter Lageregelung wird auf 90% des Wertes begrenzt (Regelreserve) • Wird ein S-Wert programmiert, der über der max. Drehzahl der eingelegten Getriebestufe liegt, wird die Soll-Drehzahl auf die max. Drehzahl der Getriebestufe begrenzt (bei Getriebestufenauswahl – M41 bis M45); außerdem wird das NST: "Programmierte Drehzahl zu hoch" gesetzt. • Wird ein S-Wert programmiert, der über der max. Drehzahl für Getriebestufenwechsel liegt, wird eine neue Getriebestufe vorgegeben (bei automatischer Getriebestufenauswahl – M40). • Wird ein S-Wert programmiert, der über der max. Drehzahl der höchsten Getriebestufe liegt, wird die Drehzahl auf die max. Drehzahl der Getriebestufe begrenzt (bei automatischer Getriebestufenauswahl – M40). • Wird ein S-Wert programmiert, zu dem es keine passende Getriebestufe gibt, dann wird kein Getriebestufenwechsel ausgelöst. 		
korrespondierend mit	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (Getriebestufenwechsel ist möglich) MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO (max. Drehzahl für Getriebestufenwechsel) MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO (min. Drehzahl für Getriebestufenwechsel) MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (min. Drehzahl der Getriebestufe)		

35140 MD-Nummer	GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n] min. Drehzahl der Getriebestufe [Getriebestufennummer]: 0...5		
Standardvorbesetzung: 5, 5, 10, 20, 40, 80	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT wird die minimale Drehzahl der Getriebestufe eingegeben. Diese Drehzahl kann durch Programmierung eines zu kleinen S-Wertes nicht unterschritten werden. Die minimale Drehzahl kann nur durch die in Abschn. 2.5.4. "min./max. Drehzahl der Getriebestufe" angeführte Signale/Befehle/Zustände unterschritten werden.		
MD irrelevant bei	<ul style="list-style-type: none"> • Spindelbetriebsart Pendelbetrieb • Spindelbetriebsart Positionierbetrieb, Achsbetrieb 		
Anwendungsbeispiel(e)	Unterhalb der minimalen Drehzahl ist der Motorrundlauf nicht mehr gewährleistet.		
korrespondierend mit	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE (Getriebestufenwechsel ist möglich) MD 35110: GEAR_STEP_MAX_VELO (max. Drehzahl für Getriebestufenwechsel) MD 35120: GEAR_STEP_MIN_VELO (min. Drehzahl für Getriebestufenwechsel) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (max. Drehzahl der Getriebestufe)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35200 MD-Nummer	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n] Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb [Getriebestufennummer]: 0...5		
Standardvorbereitung: 30, 30, 25, 20, 15, 10	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./s ²
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Befindet sich die Spindel im Drehzahlsteuerbetrieb , wird die Beschleunigung in GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL eingegeben. Bei der Funktion SPCOF befindet sich die Spindel im Drehzahlsteuerbetrieb.		
Sonderfälle, Fehler,	Die Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb (GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL) kann so eingestellt werden, daß die Stromgrenze erreicht wird.		
korrespondierend mit	MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lageregelbetrieb) MD 35220: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT (Drehzahlgrenze reduzierte Beschleunigung)		

35210 MD-Nummer	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n] Beschleunigung im Lageregelbetrieb [Getriebestufennummer]: 0...5		
Standardvorbereitung: 30, 30, 25, 20, 15, 10	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./s ²
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Die Beschleunigung im Lageregelbetrieb muß so eingestellt werden, das die Stromgrenze nicht erreicht wird		
korrespondierend mit	MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL MD 35220: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT		

4.3.4 Zuordnungen/Einstellungen der Spindel und Spindeldrehzahl

35000 MD-Nummer	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX Zuordnung der Spindel Nr. zur Maschinenachse		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 5 840D/810D 2 FM-NC	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Damit die Anwendernachtstelle NCK-PLC für Achsen und Spindeln gleich ist, werden alle Spindeln steuerungsintern auf Maschinenachsen abgebildet. In SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX wird eingegeben, mit welcher Spindel Nr. diese Maschinenachse verwendet wird.		
Anwendungsbeispiel(e)	Beispiel einer Fräsmaschine mit 3 Maschinenachsen (X, Y, Z) und einer Spindel: SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX [AX1] = 0 —> X SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX [AX2] = 0 —> Y SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX [AX3] = 0 —> Z SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX [AX4] = 1 —> Spindel mit der Nummer 1 ist die 4. Maschinenachse		
korrespondierend mit	MD 30300: IS_ROT_AX (Rundachse/Spindel) MD 30310: ROT_IS_MODULO (Modulowandlung für Rundachse/Spindel) Diese Maschinendaten müssen gesetzt werden, sonst kommt es zu den Alarmen 4210 "Rundachsendeclaration fehlt" und 4215 "Modulachsdeklaration fehlt".		

35020 MD-Nummer	SPIND_DEFAULT_MODE Grundstellung der Spindel		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2	
Bedeutung:	Mit SPIND_DEFAULT_MODE wird die zu dem unter MD 35030: SPIND_DEFAULT_ACT_MASK festgelegten Zeitpunkt eingestellte Betriebsart der Spindel aktiviert. Mit den folgenden Werten lassen sich die entsprechenden Spindel-Betriebsarten einstellen: 0 Drehzahl-Mode, Lageregelung abgewählt 1 Drehzahl-Mode, Lageregelung eingeschaltet 2 Positioniermode 3 Achsbetrieb		
korrespondierend mit	MD 35030: SPIND_DEFAULT_ACT_MASK (Aktivieren Spindel Grundstellung)		

35030 MD-Nummer	SPIND_DEFAULT_ACT_MASK Aktivieren Spindel Grundstellung		
Standardvorbereitung: 0x00	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x03	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2	
Bedeutung:	Mit SPIND_DEFAULT_ACT_MASK wird der Wirkungszeitpunkt für die in MD 35020: SPIND_DEFAULT_MODE eingestellte Betriebsart festgelegt. Die Grundstellung der Spindel kann zu folgenden Zeitpunkten mit den folgenden Werten eingestellt werden: 0 POWER ON 1 POWER ON und NC-Programm-Start 2 POWER ON und RESET (M2/M30)		
Sonderfälle, Fehler,	Wenn das MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET = 1, dann ergeben sich folgende Randbedingungen: – SPIND_DEFAULT_ACT_MASK sollte auf 0 gesetzt sein – Ist das nicht möglich, dann muß sich die Spindel vor dem Aktivierungszeitpunkt im Stillstand befinden.		
korrespondierend mit	MD 35020: SPIND_DEFAULT_MODE (Grundstellung der Spindel) MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (Spindel über Reset aktiv)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35035 MD-Nummer	SPIND_FUNCTION_MASK Einstellen von spindelspezifischen Funktionen		
Standardvorbereitung: 0x110	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x137	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 6.1 Bit 0 bis 2 ab SW 6.1, Bit 3–11 ab SW 6.2,	
Bedeutung:	<p>Mit SPIND_FUNCTION_MASK können spindelspezifische Funktionen eingestellt werden. Das Maschinendatum SPIND_FUNCTION_MASK ist bitcodiert, folgende Bits sind belegt:</p> <p>Bit 0=1: Getriebestufenwechsel werden bei aktivierter Funktion DryRun für Satzprogrammierung (M40, M41 bis M45), Programmierung über FC18 und Synchronaktionen unterdrückt.</p> <p>Bit 1=1: Getriebestufenwechsel werden bei aktivierter Funktion Programmtest für Satzprogrammierung (M40, M41 bis M45), Programmierung über FC18 und Synchronaktionen unterdrückt.</p> <p>Bit 2=1: Getriebestufenwechsel für programmierte Getriebestufe wird nach Abwahl der Funktionen DryRun oder Programmtest bei REPOS nachgeholt.</p> <p>Bit 3: reserviert</p> <p>Bit 4=1: Die programmierte Drehzahl wird in das SD 43200: SA_SPIND_S übernommen (incl. Drehzahlvorgaben über FC18 und Synchronaktionen). S-Programmierungen, die keine Drehzahlprogrammierungen sind, werden nicht in das SD 43200 geschrieben. Dazu gehören z.B. S-Wert bei konstanter Schnittgeschwindigkeit (G96, G961), S-Wert bei umdrehungsbezogener Verweilzeit (G4).</p> <p>Bit 5=1: Der Inhalt des SD 43200: SA_SPIND_S wirkt als Solldrehzahl bei JOG. Ist der Inhalt Null, dann werden andere JOG-Drehzahlvorgaben aktiv (siehe SD 41200: JOG_SPIND_SET_VELO).</p> <p>Bit 6: reserviert Bit 7: reserviert</p> <p>Bit 8=1: Die programmierte Schnittgeschwindigkeit wird in das SD 43202: SA_SPIND_CONSTCUT_S übernommen (incl. Vorgaben über FC18 und Synchronaktionen). S-Programmierungen, die keine Schnittgeschwindigkeitsprogrammierungen sind, werden nicht in das SD 43202 geschrieben. Dazu gehören z.B. S-Wert bei konstanter Schnittgeschwindigkeit (G96, G961), S-Wert bei umdrehungsbezogener Verweilzeit (G4).</p> <p>Bit 9: reserviert Bit 10: reserviert Bit 11: reserviert</p>		
Sonderfälle, Fehler,	Randbedingungen: Alleiniges Beschreiben der SD 43200 und SD 43202 bewirkt keine Drehzahl- oder Schnittgeschwindigkeitsänderung.		
korrespondierend mit	MD 35020: SPIND_DEFAULT_MODE (Grundstellung der Spindel) MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (Spindel über Reset aktiv) NST "unterbrochen" DB21, ... DBX35.6 oder "Reset" DB21, ... DBX35.7 NST "abgebrochen" DB21, ... DBX35.4		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35040 MD-Nummer	SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET Spindel über Reset aktiv		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Mit SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET wird eingestellt, wie sich die Spindel nach Reset (DB21, ... DBX7.7) und Programmende (M2, M30) verhält. Es wirkt nur in der Spindelbetriebsart Steuerbetrieb.</p> <p>SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET = 0: Steuerbetrieb: – Spindel stoppt, gilt für M2/M30 und MSTT-Reset – Programm wird abgebrochen, gilt für M2/M30</p> <p>Pendelbetrieb: – Alarm 10640 "Kein Halt während Getriebestufenwechsel möglich" – Pendeln wird nicht abgebrochen – Achsen werden gestoppt – Programm wird nach Getriebestufenwechsel oder Spindel-Reset abgebrochen, der Alarm wird gelöscht.</p> <p>Positionierbetrieb: – wird gestoppt Achsbetrieb: – wird gestoppt</p> <hr/> <p>SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET= 1: Steuerbetrieb: – Spindel stoppt nicht – Programm wird abgebrochen</p> <p>Pendelbetrieb: – Alarm 10640 "Kein Halt während Getriebestufenwechsel möglich" – Pendeln wird nicht abgebrochen – Achsen werden gestoppt – Programm wird nach Getriebestufenwechsel abgebrochen, der Alarm wird gelöscht und die Spindel dreht mit dem programmierten M- und S-Wert weiter.</p> <p>Positionierbetrieb: – wird gestoppt Achsbetrieb: – wird gestoppt</p> <hr/> <p>SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET= 2: Die Spindel stoppt bei RESET oder am Programmende. Es sei denn, das Teileprogramm wurde mit der im MD 10714: NO_FCT_EOP projektierten M-Funktion (default M32) beendet. Die Stopp-Beeinflussung für die Spindel ist durch das Nahtstellensignal "Spindel-Reset / Restweg löschen" möglich.</p> <hr/> <p>Das NST "Spindel-Reset" (DB31, ... DBX2.2) wirkt unabhängig vom SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET immer.</p>		
MD irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als Steuerbetrieb		
korrespondierend mit	NST "Reset" (DB21, ... DBX7.7) NST "Spindel-Reset" (DB31, ... DBX2.2)		

35100 MD-Nummer	SPIND_VELO_LIMIT Maximale Spindeldrehzahl		
Standardvorbesetzung: 10 000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>In SPIND_VELO_LIMIT wird die max. Spindeldrehzahl eingegeben, die die Spindel (das Spindelfutter mit dem Werkstück oder das Werkzeug) nicht überschreiten darf. Der NCK begrenzt eine zu große Spindelsolldrehzahl auf diesen Wert. Wird die max. Spindelstrehzahl unter Einrechnung der Spindeldrehzahltoleranz (MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL) trotzdem überschritten, liegt ein Antriebsfehler vor und das NST "Drehzahlgrenze überschritten" (DB31, ... DBX83.0) wird gesetzt. Außerdem wird der Alarm 22050 "Maximaldrehzahl erreicht" ausgegeben und alle Achsen und Spindeln des Kanals abgebremst (Voraussetzung: Geber ist noch funktionsfähig).</p>		
korrespondierend mit	MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (Spindeldrehzahltoleranz) NST "Drehzahlgrenze überschritten" (DB31, ... DBX83.0) Alarm 22050 "Maximaldrehzahl erreicht"		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

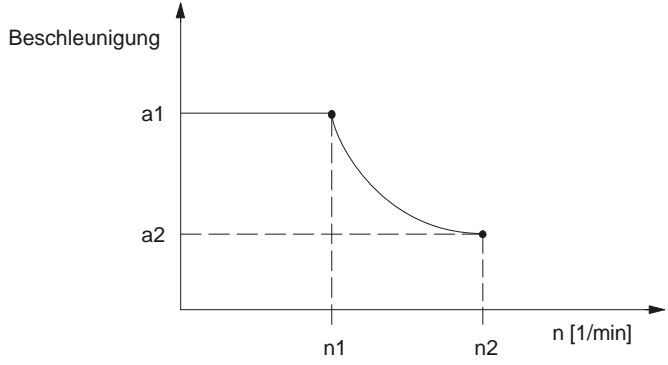
35150 MD-Nummer	SPIND_DES_VELO_TOL Spindeldrehzahltoleranz		
Standardvorbereitung: 0,1 0,1 = 10%	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1.0 1 = 100%	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Faktor
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1 (ab SW 6.4 modifiziert)	
Bedeutung:	<p>In der Spindelbetriebsart Steuerbetrieb wird die Soll Drehzahl (programmierte Drehzahl x Spindelkorrektur unter Beachtung der Begrenzungen) mit der Ist Drehzahl verglichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weicht die Ist Drehzahl um mehr als SPIND_DES_VELO_TOL von der Soll Drehzahl ab, wird das NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5) auf Null gesetzt. • Überschreitet die Ist Drehzahl um mehr als SPIND_DES_VELO_TOL die max. Spindel-drehzahl (MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT), dann wird das NST "Drehzahlgrenze überschritten" (DB31, ... DBX83.0) gesetzt und der Alarm 22050 "Maximaldrehzahl erreicht" ausgegeben. <p>Alle Achsen und Spindeln des Kanals werden abgebremst.</p> <p><u>Die Spindelsolldrehzahl</u> ergibt sich zusammen aus der programmierten Drehzahl unter Berücksichtigung der aktuellen Begrenzungen. Eine Bgrenzung oder Anhebung der programmierten Drehzahl wird jeweils durch das axiale NST "Soll-Drehzahl begrenzt" (DB31, ... DBX83.1) oder NST "Soll-Drehzahl erhöht" (DB31, ... DBX83.2) angezeigt und verhindert nicht das Erreichen des Drehzahltoleranzbereichs.</p> <p><u>VDI-Nahtstelle:</u> Liegt die Spindelstdrehzahl innerhalb des Toleranzfensters, dann wird das axiale NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5) auf "1" gesetzt. Diese Information entspricht der Einstellung MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START bzw. MD 35510: SPIND_STOPPED_SPEED_AT_IPO_START und kann zur Verzögerung der Bahninterpolation verwendet werden.</p> <p><u>Drehzahländerung:</u> Die Bahnbeeinflussung findet nur zu Beginn des Verfahrsatzes und nur bei programmierter Drehzahländerung statt. Wird der Drehzahltoleranzbereich z.B. durch Überlastung verlassen, dann führt dies nicht zum Stillstand der Bahnbeeinflussung.</p>		
MD irrelevant bei	Spindelbetriebsart Pendelbetrieb Spindelbetriebsart Positionierbetrieb		
Bild 4-1			
Anwendungsbeispiel(e)	MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL = 0,1. Die Spindel-Istdrehzahl darf um +/- 10% von der Soll-Drehzahl abweichen. Verwendung für alle Achsen und Spindeln, um in der 2. Phase des Referenzpunktfahrens bei der Suche der Nullmarke Überprüfungen bei fallender Flanke des Nockensignal vorzunehmen. Weitere Informationen siehe Literatur: R1, "Referenzpunktfahren"		
Sonderfälle, Fehler,	Wird die Drehzahltoleranz auf Null gesetzt, dann wird das axiale VDI-Nahtstellensignal NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5) permanent auf "1" gesetzt und es findet keine Bahnbeeinflussung statt.		
korrespondierend mit	Weiterführende Maschinendaten: MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START, MD 35510: SPIND_STOPPED_AT_IPO_START, Alarm 22050 "Maximaldrehzahl erreicht" NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5) NST "Drehzahlgrenze überschritten" (DB31, ... DBX83.0)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT		
MD-Nummer	Spindeldrehzahlbegrenzung von PLC		
Standardvorbesetzung: 1000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr/min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	In SPIND_EXTERN_VELO_UNIT wird ein Grenzwert für die maximale Spindeldrehzahl eingegeben, der genau dann berücksichtigt wird, wenn das NST "Geschwindigkeits-/Drehzahlbegrenzung" (DB31, ... DBX3.6) gesetzt ist. Die NCK begrenzt eine zu hohe Spindeldrehzahl sollwertseitig auf diesen Wert.		

35220	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT		
MD-Nummer	Drehzahlgrenze reduzierte Beschleunigung		
Standardvorbesetzung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 1.0	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Faktor
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Das Drehmoment einer Spindel ist im unteren Drehzahlbereich konstant und nimmt ab einer festgelegten Drehzahl ab (oberer Drehzahlbereich). Der obere Drehzahlbereich mit dem abnehmenden Moment beginnt bei einer Drehzahl, die in ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT einzugeben ist.		
MD irrelevant bei	Spindeln mit konstantem Moment über den gesamten Drehzahlbereich		
korrespondierend mit	MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lageregelbetrieb) MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb) MD 35230: ACCEL_REDUCTION_FACTOR (reduzierte Beschleunigung)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35230 MD-Nummer	ACCEL_REDUCTION_FACTOR Reduzierte Beschleunigung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 0.95	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Faktor
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Das Drehmoment einer Spindel ist im unteren Drehzahlbereich konstant und nimmt ab einer festgelegten Drehzahl ab (oberer Drehzahlbereich). Der obere Drehzahlbereich mit dem abnehmenden Moment beginnt bei einer Drehzahl, die im MD 35220: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT (Drehzahlgrenze reduzierte Beschleunigung) einzugeben ist.</p> <p>Die in ACCEL_REDUCTION_FACTOR ist die max. zulässige Beschleunigung bei der max. Drehzahl der Getriebestufe (MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT) einzugeben.</p> <p>Achtung: Die Eingabe der reduzierten Beschleunigung erfolgt in %. Je nachdem, ob sich die Spindel im Lageregelbetrieb oder im Drehzahlsteuerbetrieb befindet, bezieht sich die reduzierte Beschleunigung auf die Beschleunigung im Lageregelbetrieb (MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL) oder auf die Beschleunigung der aktiven Getriebestufe im Drehzahlsteuerbetrieb (MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL).</p>		
MD irrelevant bei	Spindeln mit konstantem Moment über den gesamten Drehzahlbereich		
Bild 4-2	 <p>a1 ... MD: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL [Grad/s] a2 ... MD: ACCEL_REDUCTION_FACTOR [%] n1 ... MD: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT[%] n2 ... MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT [1/min]</p>		
korrespondierend mit	MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lageregelbetrieb) MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb) MD 35220: ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT (Drehzahlgrenze reduzierte Beschleunigung) MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT (max. Drehzahl der Getriebestufe)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35300 MD-Nummer	SPIND_POSCTRL_VELO Lageregeleinschaltdrehzahl		
Standardvorbesetzung: 500	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Beim Positionieren einer nicht in Lageregelung befindlichen Spindel wird die Lageregelung erst zugeschaltet, wenn die Spindel die in SPIND_POSCTRL_VELO hinterlegte Geschwindigkeit erreicht hat. Die Geschwindigkeit kann mit FA[Sn] aus dem Teileprogramm verändert werden.</p> <p>Zum Verhalten der Spindel bei verschiedenen Randbedingungen (Positionieren aus der Bewegung, Positionieren aus dem Stillstand) siehe Abschn. 2.1.3., Spindelbetriebsart "Positionierbetrieb"</p>		
korrespondierend mit	MD 35350: SPIND_POSITIONING_DIR (Drehrichtung beim Positionieren aus dem Stillstand), wenn keine Synchronisation vorhanden ist.		

35310 MD-Nummer	SPIND_POSIT_DELAY_TIME Positionierverzögerungszeit		
Standardvorbesetzung: 0.0, 0.05, 0.1, 0.4, 0.8	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	<p>Nach dem Erreichen des Positionierendes (Genauhalt fein) wird um die eingestellte Zeit gewartet. Es wird die Position passend zur aktuell eingelegten Getriebestufe ausgewählt. Die Verzögerungszeit wird aktiviert bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebestufenwechsel auf definierter Spindelposition. Nach dem Erreichen der im MD 35011: GEAR_STEP_CHANGE_POSTION projizierten Position wird um die hier angegeben Zeit gewartet. Nach dem Ablauf dieser Zeit wird für ein aktives direktes Meßsystem die Lageregelung abgeschaltet und die NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) und NST "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0–82.2) ausgegeben. • Satzsuchlauf bei der Ausgabe eines aufgesammelten Positioniersatzes (SPOS, SPOSA, M19). 		
korrespondierend mit	MD 35012: GEAR_STEP_CHANGE_POSITION (Getriebestufenwechselposition).		

35350 MD-Nummer	SPIND_POSITIONING_DIR Positionierdrehrichtung bei nicht synchronisierter Spindel		
Standardvorbesetzung: 3	min. Eingabegrenze: 3	max. Eingabegrenze: 4	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Mit der Programmierung von SPOS oder SPOSA wird die Spindel in den Lageregelbetrieb geschaltet und beschleunigt mit der Beschleunigung aus dem MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL (Beschleunigung im Lageregelbetrieb), wenn keine Synchronisation vorliegt. Die Drehrichtung wird durch das MD 35350: SPIND_POSITIONING_DIR (Drehrichtung beim Positionieren aus dem Stillstand) festgelegt.</p> <p>SPIND_POSITIONING_DIR = 3 —> Drehrichtung im Uhrzeigersinn SPIND_POSITIONING_DIR = 4 —> Drehrichtung gegen Uhrzeigersinn</p>		
korrespondierend mit	MD 35300: SPIND_POSCTRL_VELO (Lageregeleinschaltdrehzahl)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35400 MD-Nummer	SPIND_OSCILL_DES_VELO Pendeldrehzahl		
Standardvorbereitung: 500	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: Wert im MD: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Beim Pendeln wird mit dem NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) eine Motordrehzahl für den Spindelmotor vorgegeben. Diese Motordrehzahl wird in SPIND_OSCILL_DES_VELO festgelegt. Die in diesem MD festgelegte Motordrehzahl ist unabhängig von der aktuellen Getriebestufe. Im AUTOMATIK und MDA-Bild wird die Pendeldrehzahl im Fenster "Spindel-Soll" angezeigt, bis der Getriebestufenwechsel durchgeführt ist.		
MD irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als den Pendelbetrieb		
Anwendungsbeispiel(e)	Das Einrücken einer neuen Getriebestufe kann durch Hin- und Herpendeln des Spindelmotors erleichtert werden, da so die Zahnräder besser ineinander geschoben werden können.		
Sonderfälle, Fehler,	Für die in diesem MD festgelegte Pendeldrehzahl gilt die Beschleunigung beim Pendeln (MD 35410: SPIND_OSCILL_ACCEL).		
korrespondierend mit	MD 35410: SPIND_OSCILL_ACCEL (Beschleunigen beim Pendeln) NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5)		

35410 MD-Nummer	SPIND_OSCILL_ACCEL Beschleunigung beim Pendeln		
Standardvorbereitung: 16	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Umdr./s ²
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Die hier festgelegte Beschleunigung wirkt nur für die Ausgabe der Pendeldrehzahl (MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO) an den Spindelmotor. Die Pendeldrehzahl wird mit dem NST "Pendeldrehzahl" ausgewählt.		
MD irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als den Pendelbetrieb		
korrespondierend mit	MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO (Pendeldrehzahl) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4)		

35430 MD-Nummer	SPIND_OSCILL_START_DIR Startrichtung beim Pendeln		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 4	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit dem NST "Pendeldrehzahl" beschleunigt der Spindelmotor auf die im MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO festgelegte Geschwindigkeit. Die Startrichtung wird durch SPIND_OSCILL_START_DIR festgelegt, wenn das NST "Pendeln durch die PLC" nicht gesetzt ist. SPIND_OSCILL_START_DIR = 0 → Startrichtung entsprechend der letzten Drehrichtung SPIND_OSCILL_START_DIR = 1 → Startrichtung entgegen der letzten Drehrichtung SPIND_OSCILL_START_DIR = 2 → Startrichtung entgegen der letzten Drehrichtung SPIND_OSCILL_START_DIR = 3 → Startrichtung ist M3 SPIND_OSCILL_START_DIR = 4 → Startrichtung ist M4		
MD irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als den Pendelbetrieb		
korrespondierend mit	MD 35400: SPIND_OSCILL_DES_VELO (Pendeldrehzahl) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35440 MD-Nummer	SPIND_OSCILL_TIME_CW Pendelzeit für M3-Richtung		
Standardvorbesezung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0 0 bedeutet eine Zeit von einem Interpolationstakt (MD 10070: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO)	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Die hier festgelegte Pendelzeit wirkt in M3-Richtung (siehe Bild 4-3 bei MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW).		
MD irrelevant bei	<ul style="list-style-type: none"> • anderen Spindelbetriebsarten als den Pendelbetrieb • Pendeln durch die PLC (NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4) gesetzt) 		
korrespondierend mit	MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW (Pendelzeit für M4-Richtung) MD 10070: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO (Interpolatorstakt) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4)		

35450 MD-Nummer	SPIND_OSCILL_TIME_CCW Pendelzeit für M4-Richtung		
Standardvorbesezung: 0,5	min. Eingabegrenze: 0 0 bedeutet eine Zeit von einem Interpolationstakt (MD 10070: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO)	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Die hier festgelegte Pendelzeit wirkt in M4-Richtung (siehe folgendes Bild).		
MD irrelevant bei	<ul style="list-style-type: none"> • anderen Spindelbetriebsarten als den Pendelbetrieb • Pendeln durch die PLC (NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4) gesetzt) 		
Bild 4-3			
korrespondierend mit	MD 35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW (Pendelzeit für M3-Richtung) MD 10070: IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO (Interpolatorstakt) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35500	SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START		
MD-Nummer	Vorschubfreigabe bei Spindel im Sollbereich		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.2	
Bedeutung:	<p>Bit 0: Die Bahninterpolation wird nicht beeinflusst</p> <p>Bit 1: Die Bahninterpolation wird erst dann freigegeben (Positionierachsen laufen weiter), wenn die Spindel die vorgegebene Drehzahl (Toleranzband wird über MD 35150 eingestellt) erreicht hat.</p> <p>ab SW 4.2: Byte = 0: Die Bahninterpolation wird nicht beeinflusst Byte = 1: Die Bahninterpolation wird erst dann freigegeben (Positionierachsen laufen weiter), wenn die Spindel die vorgegebene Drehzahl (Toleranzband wird über MD 35150 eingestellt) erreicht hat. Ist ein Meßsystem aktiv, dann wird die Istdrehzahl überwacht, andernfalls die Soll Drehzahl. Fahrende Achsen im Bahnsteuerbetrieb (G64) werden nicht gestoppt. Byte = 2: Zusätzlich zu 1. wird bei Bahnsteuerbetrieb (G64) und dem Einwechseln eines Bearbeitungssatzes nach Eilgang (G0) die Bahn dann abgebremst, wenn sich die Spindel nicht im Drehzahlsollbereich befindet. Byte = 3: ab SW 5.3 nicht mehr verfügbar.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Befindet sich die Spindel in der Beschleunigungsphase (programmierte Soll Drehzahl noch nicht erreicht) muß in der Regel der Bahnvorschub wie folgt gesperrt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Das NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5) wird ausgewertet und das NST "Vorschubsperrung" (DB21, ... DBX6.0) gesetzt. Dabei werden auch die Positionierachsen angehalten. ● Das MD 35500 wird auf 1 gesetzt (siehe oben) ● Das MD 35500 wird auf 2 gesetzt (siehe oben) ● Bei Sätzen mit G0 ist die durch das MD gesetzte Beeinflussung nicht aktiv. ● Die durch MD 35500 eingeschaltete Bahnvorschubbeeinflussung wirkt nach: <ul style="list-style-type: none"> – Drehzahlvorgabe – Drehrichtungsvorgabe – NC-Start <p>Sie wirkt nicht mehr, nachdem mindestens einmal das Drehzahltoleranzfenster erreicht wurde.</p>		
korrespondierend mit	MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (Spindeldrehzahltoleranz) NST "Spindel im Sollbereich" (DB31, ... DBX83.5)		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

35510	SPIND_STOPPED_AT_IPO_START		
MD-Nummer	Vorschubfreigabe bei Spindel steht		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Wird eine Spindel gestoppt (M5), dann wird der Bahnvorschub gesperrt (Positionierachsen laufen weiter) wenn SPIND_STOPPED_AT_IPO_START gesetzt ist und sich die Spindel im Steuerbetrieb befindet. Ist die Spindel zum Stillstand gekommen (NST, "Achse/Spindel steht" (DB31, ... DBX61.4) gesetzt), wird der Bahnvorschub freigegeben.		
Anwendungsbeispiel(e)	Mit MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START und SPIND_STOPPED_AT_IPO_START kann der Bahnvorschub in Abhängigkeit der Spindelstrehzahl (Steuerbetrieb) wie folgt behandelt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Befindet sich die Spindel in der Beschleunigungsphase (programmierte Soll Drehzahl noch nicht erreicht), wird der Bahnvorschub gesperrt. • Weicht die Ist Drehzahl um weniger als die Spindeldrehzahltoleranz (MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL) von der Soll Drehzahl ab, wird der Bahnvorschub freigegeben. • Befindet sich die Spindel in der Bremsphase, wird der Bahnvorschub gesperrt. • Wird die Spindel als stehend gemeldet (NST: "Achse/Spindel steht" DB31, ... DBX61.4) wird der Bahnvorschub freigegeben. • Bei Sätzen mit G0 ist die Beeinflussung nicht aktiv. 		
korrespondierend mit	MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START (Vorschubfreigabe bei Spindel im Sollbereich)		

4.4 Spindelspezifische Settingdaten

4.4 Spindelspezifische Settingdaten

42800 SD-Nummer	SPIND_ASSIGN_TAB Spindelnummernumsetzer		
Standardvorbereitung: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18}, {0, 1, 2, ..., }	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: MD_SPIND_ASSIGN_TAB_LENGTH	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit:
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.3	
Bedeutung:	Der Spindelumsetzer setzt die programmierte (= logische) Spindelnummer auf die physikalische (= interne, projektierte) Spindelnummer um. Der Index des Settingdatums (SD) entspricht der programmierten Spindelnummer bzw. der programmierten Adresserweiterung. Der Inhalt des jeweiligen SD ist die physikalische, tatsächlich vorhandene Spindel.		
Anwendungsbeispiel(e)	Im Kanal werden immer die Spindeln 1, ..., 3 programmiert. Die tatsächlich im Kanal vorhandenen Spindeln werden in die Zuweisungstabelle vor dem Programmstart durch MMC, PLC oder Teileprogramm eingetragen. SD42800: SPIND_ASSIGN_TAB[1]=15 SD42800: SPIND_ASSIGN_TAB[2]=18 SD42800: SPIND_ASSIGN_TAB[3]=3 SD42800: SPIND_ASSIGN_TAB[4]=0 M1=3 S1=1000 ; physik. Spindel 15 dreht mit 1000 rpm in pos. Richtung. SPOS[2]=0 ; physik. Spindel 18 positioniert auf Null Grad. M3=5 ; Stop für phys. Spindel 3. R1=\$AA_S[4] ; Alarm 16105 wird gemeldet, da die phys. Spindel nicht ermittelt werden kann.		
Sonderfälle, Fehler,	Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> Der Index Null (SPIND_ASSIGN_TAB[0]) dient ausschließlich der Anzeige der im Kanal angewählten Masterspindel und darf nicht überschrieben werden. Änderungen des Spindelumsetzers wirken sofort. Es ist deshalb nicht empfehlenswert, den Spindelumsetzer von MMC oder PLC während eines laufenden Teileprogramms für die im Teileprogramm verwendeten Spindeln zu verändern. Nach "SRAM-Löschen" sind logische und physikalische Spindeln identisch. 		
korrespondierend mit	MD 10710: PROG_SD_RESET_SAVE_TAB (ab SW 5.3)		

4.4 Spindelspezifische Settingdaten

43200 SD-Nummer	SPIND_S Vorgabe der Spindeldrehzahl		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6	
Bedeutung:	Der Wert im SD 43200: SPIND_S wird bei Spindelstart durch die VDI-NST-Signale "Spindel-Start Rechtslauf" DB31, ... DBX30.1 und "Spindel-Start Linkslauf" DB31, ... DBX30.2 ausgewertet.		
SD irrelevant bei	Alleiniges Beschreiben des SD 43200 bewirkt keine Drehzahländerung. Beim Beschreiben des SD 43200 mit negativen Werten wird ein Alarm gemeldet. Das SD 43200: SPIND_S wird nicht gelesen, wenn für die Masterspindel des spindelbehandelnden Kanals der Vorschubtyp G96 bzw. G961 (konstante Schnittgeschwindigkeit) aktiv ist. In diesem Fall wird das NST-Signal "Konst. Schnittgeschwindigkeit aktiv" DB31, ... DBX84.0 = 1 an der VDI-Nahtstelle gesetzt.		
Anwendungsbeispiel(e)	Beispiel: SD 43200: SA_SPIND_S[S1] = 600 Beim Erkennen der positiven Flanke eines oben genannten VDI-Startsignals wird die Spindel 1 mit einer Drehzahl von 600 Umdr./min gestartet.		
Sonderfälle, Fehler,	Während des laufenden Teileprogrammes können eine Drehzahl und Drehrichtung durch Setzen der DBB30-Eingangssignale nicht verändert werden. Die über die DBB30-Spindelschnittstelle vorgegebene Drehzahl und Drehrichtung können immer durch Spindelprogrammierungen aus dem Teileprogramm, ASUP, FC18 und/oder Synchronaktionen verändert werden.		
korrespondierend mit	SD 43202: SPIND_CONSTCUT_S (Vorgabe der konstanten Schnittgeschwindigkeit für die Master Spindel) MD 35035: SPIND_FUNCTION_MASK (Einstellen von spindelspezifischen Funktionen)		

43202 SD-Nummer	SPIND_CONSTCUT_S Vorgabe der konstanten Schnittgeschwindigkeit für die Master Spindel		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung sofort gültig		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: m/min (feet/min)
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6	
Bedeutung:	Der Wert im SD 43202: SPIND_CONSTCUT_S wird bei Spindelstart durch die VDI-NST-Signale "Spindel-Start Rechtslauf" DB31, ... DBX30.1 und "Spindel-Start Linkslauf" DB31, ... DBX30.2 ausgewertet. Beim Beschreiben des SD 43202 aus dem Teileprogramm wird der Wert abhängig von der 12. G-Gruppe wie folgt interpretiert: <ul style="list-style-type: none"> • wenn G710 aktiv ist metrisch in [m/min]. • wenn G700 eingestellt ist in inch als [feet/min]. • bei G70 und G71 und beim Beschreiben von extern (MMC) entscheidet die Einstellung im MD10240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC über die Interpolation des geschriebenen Wertes /R3/. Die Voraussetzungen für das Wirken der Vorgabe einer konst. Schnittgeschwindigkeit sind: <ul style="list-style-type: none"> • Die betreffende Spindel muß Masterspindel im spindelbehandelnden Kanal sein. • Im spindelbehandelnden Kanal muß der Vorschubtyp G96 bzw. G961 aktiv sein. Die oben genannten Voraussetzungen sind erfüllt, wenn das NST-Signal "Konst. Schnittgeschwindigkeit aktiv" DB31, ... DBX84.0 = 1 an der VDI-Nahtstelle ist.		
SD irrelevant bei	Alleiniges Beschreiben des SD 43202 bewirkt keine Änderung der konstanten Schnittgeschwindigkeit. Beim Beschreiben des SD 43202 mit negativen Werten wird ein Alarm gemeldet. Das SD 43202: SPIND_CONSTCUT_S wird nicht gelesen, wenn die Voraussetzungen nicht erfüllt sind. In diesem Fall wird das SD 43200: SPIND_S gelesen.		
Sonderfälle, Fehler,	Der programmierte Schnittgeschwindigkeitswert kann im Teileprogramm und in Synchronaktionen durch Lesen der Systemvariablen \$P_CONSTCUT_S und \$AC_CONSTCUT_S ermittelt werden.		
korrespondierend mit	SD 43200: SPIND_S (Vorgabe der Spindeldrehzahl) MD 35035: SPIND_FUNCTION_MASK (Einstellen von spindelspezifischen Funktionen)		

4.4 Spindelspezifische Settingdaten

43210 SD-Nummer	SPIND_MIN_VELO_G25 progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G25		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: MMC-MD 9220		Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	In SPIND_MIN_VELO_G25 wird eine min. Spindeldrehzahlbegrenzung eingegeben, die die Spindel nicht unterschreiten darf. Die NCK begrenzt eine zu kleine Spindelsolldrehzahl auf diesen Wert. weiterführende Literatur Die min. Spindeldrehzahl kann nur unterschritten werden durch: <ul style="list-style-type: none"> ● Spindelkorrektur 0% ● M5 ● S0 ● NST "Spindel Halt" (DB31, ... DBX8.3) ● NST "Reglerfreigabe wegnehmen" (DB31, ... DBX2.1) ● NST "Reset" (DB21, ... DBX35.7) ● NST "Spindel-Reset" (DB31, ... DBX2.2) ● NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) ● S-Wert löschen 		
SD irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als Steuerbetrieb (SPOS, M19, SPOSA)		
Anwendungsbeispiel(e)	In der Spindel ist ein mit Wasser gewuchtetes Werkzeug (z.B. Schleifscheibe) eingespannt, das bei zu kleiner Drehzahl unwuchtig werden würde (das Wuchtgewicht in Form von Wasser rinnt aus den Kammern).		
Sonderfälle, Fehler,	Der Wert in SPIND_MIN_VELO_G25 kann verändert werden durch: <ul style="list-style-type: none"> ● G25 S.... im Teileprogramm ● Bedienung von MMC Der Wert in SPIND_MIN_VELO_G25 bleibt über Reset oder Netz aus erhalten.		
korrespondierend mit	SD 43220: SPIND_MAX_VELO_G26 SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS (progr. Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96/G961) MD 10710: \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB (ab SW 5.3)		

43220 SD-Nummer	SPIND_MAX_VELO_G26 progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G26		
Standardvorbesetzung: 1000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: MMC-MD 9220		Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Im SPIND_MAX_VELO_G26 wird eine max. Spindeldrehzahlbegrenzung eingegeben, die die Spindel nicht überschreiten darf. Die NCK begrenzt eine zu große Spindelsolldrehzahl auf diesen Wert.		
SD irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als Steuerbetrieb.		
Sonderfälle, Fehler,	Der Wert im SD: SPIND_MIN_VELO_G26 kann verändert werden durch: <ul style="list-style-type: none"> ● G26 S.... im Teileprogramm ● Bedienung von MMC Der Wert im SPIND_MIN_VELO_G26 bleibt über Reset oder Netz aus erhalten.		
korrespondierend mit	SD 43210: SPIND_MIN_VELO_G25 (progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G25) SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS (progr. Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96/G961) MD 10710: \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB		

4.4 Spindelspezifische Settingdaten

43230 SD-Nummer	SPIND_MAX_VELO_LIMS progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G96/G961		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: MMC-MD 9220		Einheit: Umdr./min
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Bei konstanter Schnittgeschwindigkeit (G96/G961 und G97) wirkt zusätzlich zu den ständig wirksamen Begrenzungen eine zusätzliche Begrenzung, die im SPIND_MAX_VELO_LIMS eingegeben wird. Außerdem kann das SPIND_MAX_VELO_LIMS im Teileprogramm mit LIMS=... für die Masterspindel beschrieben werden.		
SD irrelevant bei	allen Spindelfunktionen außer G96/G961 und G97 (konstante Schnittgeschwindigkeit)		
Anwendungsbeispiel(e)	Beim Abstecken und bei sehr kleinen Bearbeitungsdurchmessern dreht die Spindel bei konstanter Schnittgeschwindigkeit (G96/G961) mit dem Werkstück (Drehmaschine) immer weiter hoch und erreicht auf der Position der Planachse X=0 theoretisch eine unendlich hohe Sollzahl. In diesen Fällen dreht die Spindel bis auf ihre max. Spindeldrehzahl der aktuellen Getriebestufe hoch (ggf. begrenzt durch G26). Mit SPIND_MAX_VELO_LIMS kann die Spindeldrehzahl bei G96, G961 und G97 zusätzlich begrenzt werden.		
Sonderfälle, Fehler,	Der Wert im SD 43210: SPIND_MIN_VELO_LIMS kann verändert werden durch: <ul style="list-style-type: none"> • LIMS S.... im Teileprogramm • Bedienung von MMC Der Wert in SPIND_MIN_VELO_LIMS bleibt über Reset oder Netz-Aus erhalten.		
korrespondierend mit	SD 43220: SPIND_MAX_VELO_G26 (max. Spindeldrehzahl) SD 43210: SPIND_MIN_VELO_G25 (min. Spindeldrehzahl) MD 10710: \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB (ab SW 5.3)		

43240 MD-Nummer	M19_SPOS Position für Spindelpositionieren mit M19		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: -10000000.0	max. Eingabegrenze: 10000000.0	
Änderung sofort gültig	Schutzstufe: 7 / 7		Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 5.3		
Bedeutung:	Spindelposition in [GRAD] für Spindelpositionieren mit M19. Positionsangaben müssen im Wertebereich liegen. Der Wertebereich wird intern auf den projektierten Modulbereich begrenzt. Wegvorgaben (SD 43250: M19_SPOSMODE = 2) können positiv oder negativ sein und werden nur durch das Eingabeformat begrenzt.		
korrespondierend mit	Der Positionsanfahrmode wird in SD 43250: M19_SPOSMODE festgelegt.		

43250 MD-Nummer	M19_SPOSMODE Spindelpositionieranfahrmode für Spindelpositionieren mit M19		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 5	
Änderung gültig: sofort	Schutzstufe: 7 / 7		Einheit: -
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 5.3		
Bedeutung:	Spindelpositionieranfahrmode für Spindelpositionieren mit M19. Dabei bedeuten: <ul style="list-style-type: none"> 0: DC (default) Position auf kürzestem Weg anfahren. 1: AC Position anfahren. 2: IC Inkrementell (als Weg) fahren, Vorzeichen gibt die Fahrriichtung an. 3: DC Position auf kürzestem Weg anfahren. 4: ACP Position mit positiver Fahrriichtung. 5: ACN Positio mit negativer Fahrriichtung. 		



Signalbeschreibungen

5

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

5.1.1 Signale an Achse/Spindel

DB31, ... DBX2.2 Datenbaustein	Spindel-Reset/Restweg löschen Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Flankenwechsel 0 → 1	Unabhängig vom MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET wählt Spindel-Reset für die verschiedenen Spindel-Betriebsarten in folgender Weise: Steuerbetrieb: <ul style="list-style-type: none"> – Spindel stoppt – Programm läuft weiter – Spindel läuft mit folgendem M- und S-Programmbefehlen weiter Pendelbetrieb: <ul style="list-style-type: none"> – Pendeln wird abgebrochen – Achsen laufen weiter – Programm wird mit aktueller Getriebestufe fortgesetzt – mit nachfolgendem M-Wert und größeren S-Wert wird gegebenenfalls das NST "programmierte Drehzahl zu hoch" (DB31, ... DBX83.1) gesetzt. Positionierbetrieb: – wird gestoppt Achsbetrieb: – wird gestoppt		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung		
korrespondierend mit	MD 35040: SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET (eigener Spindel-Reset) NST "Reset" (DB21, ... DBX7.7) NST "Restweg löschen" (DB31, ... DBX2.2) ist ein anderer Name für das gleiche Signal		

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX16.7 Datenbaustein	S-Wert löschen Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Flankenwechsel 0 → 1	<p>Steuerbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Spindel stoppt – Programm läuft weiter – Spindel läuft mit folgendem S-Wert weiter, wenn M3 oder M4 aktiv waren <p>Pendelbetrieb, Achsbetrieb, Positionierbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Signal ist für die entsprechende Funktion unwirksam. Wird jedoch wieder in den Steuerbetrieb umgeschaltet, muß ein neuer S-Wert programmiert werden. 		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung		
Anwendungsbeispiel(e)	Beenden einer Verfahrbewegung aufgrund eines externen Signals (z.B. Meßtaster)		

DB31, ... DBX16.5, 16.4 Datenbaustein	Spindel neu synchronisieren 2 und 1 Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Flankenwechsel 0 → 1	Die Spindel soll neu synchronisiert werden, da die Synchronisation zwischen Lagemeßsystem der Spindel und der 0 Grad-Position verloren gegangen ist.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung		
Signal irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als Steuerbetrieb		
Anwendungsbeispiel(e)	Die Maschine hat eine Umschaltung zwischen vertikaler und horizontaler Spindel. Dabei werden zwei verschiedene Lagemeßgeber (einer für die vertikale Spindel und einer für die horizontale Spindel), aber nur ein Istwerteingang an der Steuerung verwendet. Wird zwischen vertikaler und horizontaler Spindel umgeschaltet, muß neu synchronisiert werden. Diese Synchronisation wird mit dem NST "Spindel neu synchronisieren 1 oder 2" angestoßen.		
korrespondierend mit	NST "Referenziert/Synchronisiert 1" (DB31, ... DBX60.4) NST "Referenziert/Synchronisiert 2" (DB31, ... DBX60.5)		

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX16.3 Datenbaustein	Getriebe ist umgeschaltet Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Ist die neue Getriebestufe eingelegt, werden vom PLC-Anwender die NST "Istgetriebestufe A bis C" und das NST "Getriebe ist umgeschaltet" gesetzt. Damit wird dem NCK mitgeteilt, daß die richtige Getriebestufe erfolgreich eingelegt wurde. Der Getriebestufenwechsel gilt als beendet (Spindelbetriebsart Pendelbetrieb wird abgewählt), die Spindel dreht in der neuen Getriebestufe auf die letzte programmierte Spindeldrehzahl hoch und der nächste Satz im Teileprogramm kann zur Ausführung kommen. Das NST "Getriebe umschalten" wird durch den NCK rückgesetzt, worauf der PLC-Anwender das NST "Getriebe ist umgeschaltet" rücksetzt.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung		
Signal irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als Pendelbetrieb		
Sonderfälle, Fehler,	Wird vom PLC-Anwender eine andere Istgetriebestufe an die NCK rückgemeldet, als von der NCK als Sollgetriebestufe an die PLC gemeldet wurde, gilt der Getriebestufenwechsel trotzdem als erfolgreich abgeschlossen und die Istgetriebestufe A bis C wird aktiviert.		
korrespondierend mit	NST "Istgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.2 bis 16.0) NST "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.2 bis 82.0) NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5)		

DB31, ... DBX16.2 – 16.0 Datenbaustein	Istgetriebestufe A bis C Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)			
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1		
Signalzustand 1 (zustandsgesteuert)	Ist die neue Getriebestufe eingelegt, werden vom PLC-Anwender die NST "Istgetriebestufe A bis C" und das NST "Getriebe ist umgeschaltet" gesetzt. Damit wird der NCK mitgeteilt, daß die richtige Getriebestufe erfolgreich eingelegt wurde. Der Getriebestufenwechsel gilt als beendet (Spindelbetriebsart Pendelbetrieb ist abgewählt), die Spindel dreht in der neuen Getriebestufe auf die letzte programmierte Spindeldrehzahl hoch und der nächste Satz im Teileprogramm kann zur Ausführung kommen. Die Istgetriebestufe wird codiert angegeben. Für jede der 5 Getriebestufen gibt es einen Parametersatz, der folgendermaßen zugeordnet ist:			
	Parameter- satz-Nr	VDI- Naht- stelle	Daten des Datensatzes	Inhalt
	0	–	Daten für Achsbetrieb	Kv-Faktor Überwachungen
	1	000 001	Daten für 1. Getriebestufe	M40-Drehzahl Min/Max-Drehzahl .Beschleunigung
	2	010	Daten für 2. Getriebestufe	.usw.
	3	011	Daten für 3. Getriebestufe	
	4	100	Daten für 4. Getriebestufe	
	5	101 110 111	Daten für 5. Getriebestufe	
Sonderfälle, Fehler,	Wird vom PLC-Anwender eine andere Istgetriebestufe an die NCK rückgemeldet, als von der NCK als Sollgetriebestufe an die PLC gemeldet wurde, gilt der Getriebestufenwechsel trotzdem als erfolgreich abgeschlossen und die Istgetriebestufe A bis C wird aktiviert.			
korrespondierend mit	NST "Sollgetriebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0 bis DBX82.2) NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) Parametersätze für Getriebestufen			

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX17.6 Datenbaustein	M3/M4 invertieren Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Spindelmotordrehrichtung ändert sich bei folgenden Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> ● M3 ● M4 ● M5 ● SPOS/M19/SPOSA aus der Bewegung; nicht wirksam bei SPOS/M19/SPOSA aus dem Stillstand. 		
Anwendungsbeispiel(e)	Die Maschine hat eine Umschaltung zwischen vertikaler und horizontaler Spindel. Dabei ist die mechanische Konstruktion so ausgeführt, daß bei der horizontalen Spindel ein Zahnrad mehr als bei der vertikalen Spindel im Eingriff ist. Dadurch muß bei vertikaler Spindel die Drehrichtung geändert werden, wenn sich die Spindel mit M3 immer nach rechts drehen soll.		

DB31, ... DBX17.5, 17.4 Datenbaustein	Spindel neu synchronisieren beim Positionieren 2 und 1 Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 4.0	
Signalzustand 1	Die Spindel soll beim Positionieren neu synchronisiert werden.		
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	keine Wirkung		
Signal irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als Positionierbetrieb		
Anwendungsbeispiel(e)	Die Spindel besitzt ein indirektes Meßsystem und zwischen Motor und dem Spannmittel kann ein Schlupf auftreten. Beim Start des Positioniervorgangs wird, wenn das Signal=1 ist, die alte Referenz gelöscht und die Nullmarke neu gesucht, bevor die Endposition angefahren wird.		
korrespondierend mit	NST "Referenziert/Synchronisiert 1" (DB31, ... DBX60.4) NST "Referenziert/Synchronisiert 2" (DB31, ... DBX60.5)		

DB31, ... DBX18.7, 18.6 Datenbaustein	Solldrehrichtung links / Solldrehrichtung rechts Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Wird das NST "Pendeln durch die PLC" gesetzt, kann mit den beiden NST "Solldrehrichtung links und rechts" die Drehrichtung für die Pendeldrehzahl vorgegeben werden. Dabei werden die Zeiten für die Pendelbewegung des Spindelmotors dadurch festgelegt, daß die NST "Solldrehrichtung links und rechts" entsprechend lang gesetzt werden.		
Signal irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten als Pendeln.		
Anwendungsbeispiel(e)	siehe NST "Pendeln durch die PLC"		
Sonderfälle, Fehler,	<ul style="list-style-type: none"> ● Sind beide NST gleichzeitig gesetzt, wird keine Pendeldrehzahl ausgegeben. ● Ist kein NST gesetzt, wird keine Pendeldrehzahl ausgegeben. 		
korrespondierend mit	NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5)		

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX18.5 Datenbaustein	Pendeldrehzahl Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Soll ein Getriebestufenwechsel durchgeführt werden (NST "Getriebe umschalten" (DB31–48, DBX82.3) ist gesetzt), wechselt die Spindelbetriebsart in den Pendelbetrieb. Je nachdem, zu welchem Zeitpunkt das NST "Pendeldrehzahl" (DB31–48, DBX18.5) gesetzt wird, bremst die Spindel mit unterschiedlichen Beschleunigungen auf Stillstand ab:</p> <ol style="list-style-type: none"> Das NST "Pendeldrehzahl" ist gesetzt bevor das NST "Getriebe umschalten" durch die NCK gesetzt wird. Die Spindel wird mit der Beschleunigung beim Pendeln (MD: SPIND_OSCILL_ACCEL) auf Stillstand abgebremst. Steht die Spindel, wird sofort mit dem Pendeln begonnen. Das NST "Pendeldrehzahl" wird gesetzt nachdem das NST "Getriebe umschalten" durch die NCK gesetzt wurde und nachdem die Spindel steht. Die Lageregelung wird abgeschaltet. Die Spindel wird mit der Beschleunigung im Drehzahlregelbetrieb abgebremst. Nachdem das NST "Pendeldrehzahl" gesetzt wurde, beginnt die Spindel mit der Pendelbeschleunigung (MD: SPIND_OSCILL_ACCEL) zu pendeln. <p>Ist das NST "Pendeln durch die PLC" (DB31, ... DBX18.4) nicht gesetzt, wird mit dem NST "Pendeldrehzahl" ein automatisches Pendeln in der NCK durchgeführt. Die beiden Zeiten für die Drehrichtungen werden in SPIND_OSCILL_TIME_CW (Pendelzeit für M3-Richtung) und SPIND_OSCILL_TIME_CCW (Pendelzeit für M4-Richtung) eingegeben.</p> <p>Ist das NST "Pendeln durch die PLC" gesetzt, wird mit dem NST "Pendeldrehzahl" nur in Verbindung mit dem NST "Solldrehrichtung rechts und links" eine Drehzahl ausgegeben. Das Pendeln, also das ständige Wechseln der Drehrichtung, wird durch den PLC-Anwender mit den NST "Solldrehrichtung links und rechts" durchgeführt (Pendeln durch die PLC).</p>	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Spindel pendelt nicht.	
Signal irrelevant bei	allen Spindelbetriebsarten außer dem Pendelbetrieb	
Anwendungsbeispiel(e)	Die Pendeldrehzahl wird verwendet, um das Einrücken einer neuen Getriebestufe zu erleichtern.	
korrespondierend mit	NST Pendeln durch die PLC (DB31, ... DBX18.4) NST Solldrehrichtung links (DB31, ... DBX18.7) NST Solldrehrichtung rechts (DB31, ... DBX18.6)	

DB31, ... DBX18.4 Datenbaustein	Pendeln durch die PLC Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Ist das NST "Pendeln durch die PLC" nicht gesetzt, wird mit dem NST "Pendeldrehzahl" ein automatisches Pendeln in der NCK durchgeführt. Die beiden Zeiten für die Drehrichtungen werden in den MD 35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW (Pendelzeit für M3-Richtung) und MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW (Pendelzeit für M4-Richtung) eingegeben. Ist das NST "Pendeln durch die PLC" gesetzt, wird mit dem NST "Pendeldrehzahl" nur in Verbindung mit dem NST "Solldrehrichtung rechts und links" eine Drehzahl ausgegeben. Das Pendeln, also das ständige Wechseln der Drehrichtung, wird durch den PLC-Anwender mit den NST "Solldrehrichtung links und rechts" durchgeführt (Pendeln durch die PLC).</p>	
Anwendungsbeispiel(e)	Kann die neue Getriebestufe trotz mehrmaligem Versuch beim Pendeln durch die NCK nicht eingelegt werden, kann auf Pendeln durch die PLC umgeschaltet werden. Dabei können die beiden Zeiten für die Drehrichtungen dann beliebig durch den PLC-Anwender verändert werden. Somit kann sichergestellt werden, daß auch bei ungünstigen Zahnradstellungen ein sicheres Umschalten der Getriebestufe möglich ist.	
korrespondierend mit	MD 35440: SPIND_OSCILL_TIME_CW (Pendelzeit für M3-Richtung) MD 35450: SPIND_OSCILL_TIME_CCW (Pendelzeit für M4-Richtung) NST "Pendeldrehzahl" (DB31, ... DBX18.5) NST "Solldrehrichtung links" (DB31, ... DBX18.7) NST "Solldrehrichtung rechts" (DB31, ... DBX18.6)	

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

Signale für spezielle Spindelschnittstelle (ab SW 6)

DB31, ... DBX30.4 Datenbaustein	Spindel-Positionieren Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das NST "Spindel-Positionieren" (entspricht M19 Position für Spindelpositionieren).		
Anwendungsbeispiel(e)	Soll die Spindel aus der Drehung (M3 oder M4) mit Orientierung angehalten oder aus den Stillstand (M5) neu orientiert werden, wird mit SPOS, SPOSA oder M19 in den Positionierbetrieb gewechselt.		
korrespondierend mit	MD 20850: SPOS_TO_VDI (Ausgabe von "M19" bei SPOS/SPOSA an die VDI-Nahtstelle) SD 43240: M19_SPOS (Position für Spindelpositionieren mit M19) NST "aktive Spindelbetriebsart Positionierbetrieb" (DB31, ... DBX84.5)		

DB31, ... DBX30.3 Datenbaustein	Getriebestufe auswählen Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) reserviert ab SW-Stand: 6	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Funktion ist in Vorbereitung. Aus diesem Grund ist dieses NST-Signal vorläufig reserviert.		
Anwendungsbeispiel(e)	Für jede der 5 Getriebestufen gibt es einen Parametersatz. Beim Wechsel in den Spindelbetrieb wird entsprechend der eingelegten Getriebestufe der dazugehörige Parametersatz 1 bis 5 angewählt. Eine Getriebestufe kann wie folgt vorgewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> • M40 automatisch durch die programmierte Spindeldrehzahl • M41 bis M45 fest durch das Teileprogramm • durch PLC unter Verwendung des Funktionsbausteins FC 18 • im RESET-Zustand durch Beschreiben der VDI-Nahtstelle 		
korrespondierend mit	MD 35010: GEAR_STEP_CHANGE-ENABLE (Getriebestufenwechsel ist möglich) MD 35590: PARAMSET_CHANGE-ENABLE (Parametersatzvorgabe durch PLC möglich) NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3)		

DB31, ... DBX30.2 Datenbaustein	Spindel-Start Linkslauf Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)		
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 6	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Ist das NST "Spindel-Start Linkslauf" (entspricht M4 Spindeldrehrichtung links für Masterspindel).		
Anwendungsbeispiel(e)	Mit der positiven Flanke des Starsignals "Spindel-Start Linkslauf" DB31, ... DBX30.2 wird der Inhalt des SD 43200: SPIND_S gelesen und wirksam.		
korrespondierend mit	NST "Solldrehrichtung links" (DB31, ... DBX18.7) NST "Solldrehrichtung rechts" (DB31, ... DBX18.6) NST "M3/M4 invertieren" (DB31, ... DBX17.6)		

DB31, ... DBX30.1 Datenbaustein	Spindel–Start Rechtslauf Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 6
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Ist das NST "Spindel–Start Linkslauf" (entspricht M3 Spindeldrehrichtung rechts für Master- spindel).	
Anwendungsbeispiel(e)	Mit der positiven Flanke des Starsignals "Spindel–Start Rechtslauf" DB31, ... DBX30.1 wird der Inhalt des SD 43200: SPIND_S gelesen und wirksam.	
korrespondierend mit	NST "Solldrehrichtung links" (DB31, ... DBX18.7) NST "Solldrehrichtung rechts" (DB31, ... DBX18.6) NST "M3/M4 invertieren" (DB31, ... DBX17.6)	

DB31, ... DBX30.0 Datenbaustein	Spindel–Stop Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 6
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Ist das NST "Spindel–Start Linkslauf" (entspricht M5 Spindel halt für Masterspindel).	
Anwendungsbeispiel(e)	Ein Spindel–Stop ist ausgeführt, wenn das NST–Signal "Achse/Spindel steht" (DB31, ... DBX61.4 = 1 gemeldet wird.	
korrespondierend mit	NST "Achse/Spindel steht" (DB31, ... DBX17.6)	

5.1.2 Signale von Achse/Spindel

DB31, ... DBX60.0 Datenbaustein	Spindel/keine Achse Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW–Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Maschinenachse wird als Spindel in folgenden Spindelbetriebsarten betrieben: <ul style="list-style-type: none"> ● Steuerbetrieb ● Pendelbetrieb ● Positionierbetrieb ● Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter ● Synchronbetrieb Die NST an Achse (DB31, ... DBB12 bis 15) und von Achse (DB31, ... DBB74 bis 81) sind ungültig. Die NST an Spindel (DB31, ... DBB16 bis 19) und von Spindel (DB31, ... DBB82 bis 91) sind gültig.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die Maschinenachse wird als Achse betrieben. Die NST an Achse (DB31, ... DBB12 bis 15) und von Achse (DB31, ... DBB74 bis 81) sind gültig. Die NST an Spindel (DB31, ... DBB16 bis 19) und von Spindel (DB31, ... DBB82 bis 91) sind ungültig.	
Anwendungsbeispiele	Wird an einer Werkzeugmaschine eine Spindel manchmal auch als Rundachse betrieben (Drehmaschine mit Spindel/C–Achse oder Fräsmaschine mit Spindel/Rundachse für Ge- windebohren ohne Ausgleichsfutter), kann aus dem NST "Spindel/keine Achse" erkannt werden, ob sich die Maschinenachse im Achs– oder Spindelbetrieb befindet.	

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX82.3 Datenbaustein	Getriebe umschalten Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Eine Getriebestufe kann vorgegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> fest durch das Teileprogramm (M41 bis M45) automatisch durch die programmierte Spindeldrehzahl (M40) <p>M41 bis M45:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Getriebestufe kann im Teileprogramm mit M41 bis M45 fest vorgegeben werden. Wird durch M41 bis M45 eine Getriebestufe vorgegeben, die ungleich der aktuellen (Ist-)Getriebestufe ist, wird das NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) und das NST "Sollgetriebebestufe A bis C" gesetzt. <p>M40:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit M40 im Teileprogramm wird die Getriebestufe durch die Steuerung automatisch festgelegt. Dabei wird kontrolliert, in welcher Getriebestufe die programmierte Spindeldrehzahl (S-Funktion) möglich ist. Wird eine Getriebestufe herausgefunden, die ungleich der aktuellen (Ist-)Getriebestufe ist, wird das NST "Getriebe umschalten" und das NST "Sollgetriebebestufe A bis C" gesetzt. Während das Signal = 1 ist, wird in der Kanalbetriebsmeldung der Text "Warten auf Getriebestufenwechsel" angezeigt. 	
Sonderfälle, Fehler,	Das NST "Getriebe umschalten" wird nur gesetzt, wenn eine neue Getriebestufe vorgegeben wird, die ungleich der aktuellen Istgetriebebestufe ist.	
korrespondierend mit	NST "Sollgetriebebestufe A bis C" (DB31, ... DBX82.0 bis 82.2) NST "Istgetriebebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0 bis D16.2) NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3)	

DB31, ... DBX82.2 – 82.0 Datenbaustein	Sollgetriebebestufe A bis C Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)																	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1																
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Eine Getriebestufe kann vorgegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> fest durch das Teileprogramm (M41 bis M45) automatisch durch die programmierte Spindeldrehzahl (M40) <p>M41 bis M45:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Getriebestufe kann im Teileprogramm mit M41 bis M45 fest vorgegeben werden. Wird durch M41 bis M45 eine Getriebestufe vorgegeben die ungleich der aktuellen (Ist-)Getriebebestufe ist, wird das NST "Getriebe umschalten" und das NST "Sollgetriebebestufe A bis C" gesetzt. <p>M40:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit M40 im Teileprogramm wird die Getriebebestufe durch die Steuerung automatisch festgelegt. Dabei wird kontrolliert, in welcher Getriebebestufe die programmierte Spindeldrehzahl (S-Funktion) möglich ist. Wird eine Getriebebestufe herausgefunden, die ungleich der aktuellen (Ist-)Getriebebestufe ist, wird das NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) und das NST "Sollgetriebebestufe A bis C" gesetzt. <p>Die Sollgetriebebestufe wird codiert ausgegeben:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Getriebebestufe</td> <td>0 0 0 (C B A)</td> </tr> <tr> <td>1. Getriebebestufe</td> <td>0 0 1</td> </tr> <tr> <td>2. Getriebebestufe</td> <td>0 1 0</td> </tr> <tr> <td>3. Getriebebestufe</td> <td>0 1 1</td> </tr> <tr> <td>4. Getriebebestufe</td> <td>1 0 0</td> </tr> <tr> <td>5. Getriebebestufe</td> <td>1 0 1</td> </tr> <tr> <td>ungültiger Wert</td> <td>1 1 0</td> </tr> <tr> <td>ungültiger Wert</td> <td>1 1 1</td> </tr> </table>		1. Getriebebestufe	0 0 0 (C B A)	1. Getriebebestufe	0 0 1	2. Getriebebestufe	0 1 0	3. Getriebebestufe	0 1 1	4. Getriebebestufe	1 0 0	5. Getriebebestufe	1 0 1	ungültiger Wert	1 1 0	ungültiger Wert	1 1 1
1. Getriebebestufe	0 0 0 (C B A)																	
1. Getriebebestufe	0 0 1																	
2. Getriebebestufe	0 1 0																	
3. Getriebebestufe	0 1 1																	
4. Getriebebestufe	1 0 0																	
5. Getriebebestufe	1 0 1																	
ungültiger Wert	1 1 0																	
ungültiger Wert	1 1 1																	
Signal irrelevant bei	anderen Spindelbetriebsarten außer Pendelbetrieb.																	
korrespondierend mit	NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3) NST "Istgetriebebestufe A bis C" (DB31, ... DBX16.0 bis 16.2) NST "Getriebe ist umgeschaltet" (DB31, ... DBX16.3)																	

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX83.7 Datenbaustein	Istdrehrichtung rechts Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Wenn sich die Spindel dreht, wird mit dem NST "Istdrehrichtung rechts" = 1 die Drehrichtung RECHTS signalisiert. Die Istdrehrichtung wird aus dem Spindellagemerßgeber abgeleitet.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Wenn sich die Spindel dreht, wird mit dem NST "Istdrehrichtung rechts" = 0 die Drehrichtung LINKS signalisiert.	
Signal irrelevant bei	<ul style="list-style-type: none"> • Spindel steht, NST "Achse/Spindel steht" = 1 (im Stillstand ist keine Auswertung einer Drehrichtung möglich) • Spindeln ohne Lagemerßgeber 	
korrespondierend mit	NST "Spindel steht" (DB31, ... DBX61.4)	

DB31, ... DBX83.5 Datenbaustein	Spindel im Sollbereich Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Mit dem NST "Spindel im Sollbereich" wird signalisiert, ob die programmierte und gegebenenfalls begrenzte Spindeldrehzahl erreicht ist. In der Spindelbetriebsart Steuerbetrieb wird die Sollzahl (programmierte Drehzahl * Spindelkorrektur, unter Einbeziehung der Begrenzungen) mit der Istdrehzahl verglichen. Weicht die Istdrehzahl um weniger als die Spindeldrehzahltoleranz MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL von der Sollzahl ab, wird das NST "Spindel im Sollbereich" gesetzt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Mit dem NST "Spindel im Sollbereich" wird signalisiert, ob sich die Spindel noch in der Beschleunigungs-, Bremsphase befindet. In der Spindelbetriebsart Steuerbetrieb wird die Sollzahl (programmierte Drehzahl * Spindelkorrektur, unter Einbeziehung der Begrenzungen) mit der Istdrehzahl verglichen. Weicht die Istdrehzahl um mehr als die Spindeldrehzahltoleranz SPIND_DES_VELO_TOL von der Sollzahl ab, wird das NST "Spindel im Sollbereich" rückgesetzt.	
Signal irrelevant bei	allen Betriebsarten der Spindel außer Drehzahlbetrieb (Steuerbetrieb).	
Anwendungsbeispiel(e)	Befindet sich die Spindel in der Beschleunigungsphase (programmierte Sollzahl noch nicht erreicht) muß in der Regel der Bahnvorschub gesperrt werden. Das kann folgendermaßen geschehen: <ul style="list-style-type: none"> • Das NST "Spindel im Sollbereich" wird ausgewertet und das NST "Vorschubsperrung" (DB21, ... DBX6.0) gesetzt. Dabei werden auch die Positionierachsen angehalten. • Das MD 35500: SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START (Vorschubfreigabe bei Spindel im Sollbereich) wird gesetzt und die NCK wertet daraufhin intern aus, ob sich die Spindel im Sollbereich befindet. Der Bahnvorschub wird erst freigegeben, wenn sich die Spindel im Sollbereich befindet. Positionierachsen werden durch diese Funktion nie angehalten. 	
korrespondierend mit	MD 35500: SPIND_DES_VELO_TOL (Spindeldrehzahltoleranz)	

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX83.2 Datenbaustein	Soll-Drehzahl erhöht (programmierte Drehzahl zu niedrig) Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Wird eine Spindeldrehzahl (1/min) oder eine konstante Schnittgeschwindigkeit (m/min bzw. ft/min) programmiert, wurde eine der folgenden Grenzwerte unterschritten: <ul style="list-style-type: none"> • min. Drehzahl der vorgegeben Getriebestufe • min. Spindeldrehzahl • Drehzahlbegrenzung durch VDI • progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G25 • progr. Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96 Die Spindeldrehzahl wird auf den min. Grenzwert begrenzt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Wird eine Spindeldrehzahl (1/min) oder eine konstante Schnittgeschwindigkeit (m/min bzw. ft/min) programmiert, wurden keine Grenzwerte unterschritten.	
Anwendungsbeispiel(e)	Aus dem NST "Soll-Drehzahl erhöht" kann erkannt werden, daß die programmierte Drehzahl nicht erreicht werden kann. Der PLC-Anwender kann diesen Zustand als zulässig anerkennen und den Bahnvorschub freigeben, oder er kann den Bahnvorschub bzw. den gesamten Kanal sperren, NST "Spindel im Sollbereich" wird bearbeitet.	

Datenbaustein	Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
DB31, ... DBX83.1 Datenbaustein	Soll-Drehzahl begrenzt (programmierte Drehzahl zu hoch) Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Wird eine Spindeldrehzahl (1/min) oder eine konstante Schnittgeschwindigkeit (m/min bzw. ft/min) programmiert, wurde eine der folgenden Grenzwerte überschritten: <ul style="list-style-type: none"> • max. Drehzahl der vorgegeben Getriebestufe • max. Spindeldrehzahl • Drehzahlbegrenzung durch VDI • progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G26 • progr. Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96 Die Spindeldrehzahl wird auf den max. Grenzwert begrenzt.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Wird eine Spindeldrehzahl (1/min) oder eine konstante Schnittgeschwindigkeit (m/min bzw. ft/min) programmiert, wurden keine Grenzwerte überschritten.	
Anwendungsbeispiel(e)	Aus dem NST "Soll-Drehzahl begrenzt" kann erkannt werden, daß die programmierte Drehzahl nicht erreicht werden kann. Der PLC-Anwender kann diesen Zustand als zulässig anerkennen und den Bahnvorschub freigeben, oder er kann den Bahnvorschub bzw. den gesamten Kanal sperren, NST "Spindel im Sollbereich" wird bearbeitet.	

DB31, ... DBX83.0 Datenbaustein	Drehzahlgrenze überschritten Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Überschreitet die Istdrehzahl um mehr als die Spindeldrehzahltoleranz MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL die max. Spindeldrehzahl MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT, wird das NST "Drehzahlgrenze überschritten" gesetzt und der Alarm 22050 "Maximaldrehzahl erreicht" ausgegeben. Alle Achsen und Spindeln des Kanals werden abgebremst.	
korrespondierend mit	MD 35150: SPIND_DES_VELO_TOL (Spindeldrehzahltoleranz) MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT (max. Spindeldrehzahl) Alarm 22050 "Maximaldrehzahl erreicht"	

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX84.7 Datenbaustein	aktive Spindelbetriebsart Steuerbetrieb Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bei folgenden Funktionen befindet sich die Spindel im Steuerbetrieb: <ul style="list-style-type: none"> • Spindeldrehrichtungsvorgabe M3/M4 oder Spindelstop M5 • M41...M45, bzw. automatischem Getriebestufenwechsel 	
korrespondierend mit	NST "Spindelbetriebsart Pendelbetrieb" (DB31, ... DBX84.6) NST "Spindelbetriebsart Positionierbetrieb" (DB31, ... DBX84.5)	

DB31, ... DBX84.6 Datenbaustein	aktive Spindelbetriebsart Pendelbetrieb Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Spindel befindet sich im Pendelbetrieb, wenn durch die automatische Getriebestufenauswahl (M40) oder durch M41 bis M45 eine neue Getriebestufe vorgegeben wurde (NST "Getriebe umschalten" ist gesetzt). Das NST "Getriebe umschalten" wird nur gesetzt, wenn eine neue Getriebestufe vorgegeben wird, die ungleich der aktuellen Istgetriebestufe ist.	
korrespondierend mit	NST "Spindelbetriebsart Steuerbetrieb" (DB31, ... DBX84.7) NST "Spindelbetriebsart Positionierbetrieb" (DB31, ... DBX84.5) NST "Getriebe umschalten" (DB31, ... DBX82.3)	

DB31, ... DBX84.5 Datenbaustein	aktive Spindelbetriebsart Positionierbetrieb Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bei folgenden Funktionen befindet sich die Spindel im Positionierbetrieb: <ul style="list-style-type: none"> • SPOS [n] = • SPOS [n] = AC(.....) • SPOS [n] = IC(.....) • SPOS [n] = DC(.....) • SPOS [n] = ACN(.....) • SPOS [n] = ACP(.....) • SPOSA [n] = • SPOSA [n] = AC(.....) • SPOSA [n] = IC(.....) • SPOSA [n] = DC(.....) • SPOSA [n] = ACN(.....) • SPOSA [n] = ACP(.....) Für die Masterspindel kann der Befehlszusatz [n] entfallen.	
korrespondierend mit	NST "Spindelbetriebsart Steuerbetrieb" (DB31, ... DBX84.7) NST "Spindelbetriebsart Pendelbetrieb" (DB31, ... DBX84.6)	

5.1 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX84.3 Datenbaustein	Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter aktiv Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC)	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Spindel wurde während der Funktion Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter (G331/G332) intern in den Achsbetrieb umgeschaltet. Beim Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter erfolgt die Spindeldrehzahlprogrammierung auch unter S... in 1/min, jedoch wird die Drehrichtung als Vorzeichen unter der Gewindesteigung abgelegt. Es erfolgt keine Reaktion bzw. Aktualisierung aller spindelspezifischen Nahtstellensignale, wie: NST "Spindel-Reset" NST "Spindel synchronisieren" NST "M3/M4 invertieren" NST "Spindel im Sollbereich" NST "Programmierbare Drehzahl zu hoch"	
Anwendungsbeispiel(e)	Während des Gewindebohrens ohne Ausgleichsfutter sollten einige Funktionen nicht verwendet werden, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • NST "Reglerfreigabe" (DB31, ... DBX2.1) rücksetzen • NST "Vorschub Halt setzen" (DB31, ... DBX8.3) • Reset • Bei Betätigen von NOT-AUS während des Gewindebohrens ohne Ausgleichsfutter ist daran zu denken, daß sich Werkzeug und Werkstück im Formschluß befinden. 	

DB31, ... DBB86, DBB87 Datenbaustein	M-Funktion für Spindel Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC), achsspezifisch	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es werden die M-Funktionen achsspezifisch in den DBs 31, ... und kanalspezifisch in den DBs 21, ... ausgegeben. Im NST "M-Funktion für Spindel" werden ausgewählte M-Funktionen für die Spindel an die PLC ausgegeben. Dabei ist es gleichgültig, ob die Spindel mit oder ohne Adresserweiterung programmiert wurde, und in welchem Kanal sie programmiert wurde. Folgende ausgewählte M-Funktionen werden hier ausgegeben: <ul style="list-style-type: none"> • M3 • M4 • M5 • M70 	
korrespondierend mit	NST "S-Funktion für Spindel" (DB31, ... DBB88 bis 91), achsspezifisch NST "M-Funktion für Spindel" (DB21, ... DBB58 und DBB68 bis DBB97), kanalspezifisch	

DB31, ... DBB88-91 Datenbaustein	S-Funktion für Spindel Signal(e) von Achse/Spindel (NCK → PLC), achsspezifisch	
Flankenauswertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es werden die S-Funktionen achsspezifisch in den DBs 31, ... und kanalspezifisch in den DBs 21, ... ausgegeben. Im NST "S-Funktion für Spindel" werden ausgewählte S-Funktionen für die Spindel an die PLC ausgegeben. Dabei ist es gleichgültig, ob die Spindel mit oder ohne Adresserweiterung programmiert wurde, und in welchem Kanal sie programmiert wurde. Folgende ausgewählte S-Funktionen werden hier ausgegeben: <ul style="list-style-type: none"> • S... als Spindeldrehzahl in 1/min (programmierter Wert) • S... als konstante Schnittgeschwindigkeit in m/min bzw. ft/min Folgende S-Funktionen werden hier nicht ausgegeben: <ul style="list-style-type: none"> • S... als progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G25 • S... als progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G26 • S... als Spindeldrehzahl in 1/min, wenn in der Steuerung keine Spindel definiert wurde • S... als Verweilzeit in Spindelumdrehungen 	
korrespondierend mit	NST "M-Funktion für Spindel" (DB31, ... DBB86 und 87), achsspezifisch NST "S-Funktion für Spindel" (DB21, ... DBB60 und DBB98 bis DBB115), kanalspezifisch	



Beispiele

6

6.1 Beispiel zur automatischen Getriebestufenanwahl (M40)

Veranschaulichung der Inhalte der neuen Satzsuchlaufvariablen (ab SW 5.3):
Annahmen zur automatischen Getriebestufenanwahl (M40):

S0...500 → 1. Getriebestufe
S501..1000 → 2. Getriebestufe
S1001..2000 → 3. Getriebestufe

Inhalte der Systemvariablen:

\$P_SEARCH_S ; Aufgesammelte S-Wert
\$P_SEARCH_DIR ; Aufgesammelte Drehrichtung
\$P_SEARCH_GEAR ; Aufgesammelte Getriebestufe

Aufgesammelte	S-Wert:	Drehrichtung:	Getriebestufe:
	; 0/letzte Drehzahl	-5	40/letzte GS
N05 G94 M40 M3 S1000	; 1000	3	40
N10 G96 S222	: 222	3	40
N20 G97	; f (PlanAxPosPCS) *	3	40
N30 S1500	; 1500	3	40
N40 SPOS=0**	; 1500	-19	40
N50 M19**	; 1500	-19	40
N60 G94 G331 Z10 S300	; 300	-19	40
N70 M42	; 300	-19	42
N80 M4	; 300	4	42
N90 M70	; 300	70	42
N100 M3 M40	; 300	3	40
N999 M30			

* f (PlanAxPosPCS): Die Drehzahl ist abhängig von der aktuellen Position der Planachse im Werkstückkoordinatensystem.

** (\$P_SEARCH_SPOS und \$P_SEARCH_SPOSMODE werden beschrieben)



Datenfelder, Listen

7

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
achsspezifisch			
31, ...	0	Vorschubkorrektur	V1
31, ...	1.7	Korrektur wirksam	V1
31, ...	1.6	Lagemeßsystem 2	A2
31, ...	1.5	Lagemeßsystem 1	A2
31, ...	1.4	Nachführbetrieb	A2
31, ...	1.3	Achsen-/Spindelsperre	A2
31, ...	2.2	Spindel-Reset/Restweg löschen	A2
31, ...	2.1	Reglerfreigabe	A2
31, ...	3.6	Geschwindigkeits-/Spindeldrehzahlbegrenzung	A3
31, ...	16.7	S-Wert löschen	
31, ...	16.5	Spindel neu synchronisieren 2	
31, ...	16.4	Spindel neu synchronisieren 1	
31, ...	16.3	Getriebe ist umgeschaltet	
31, ...	16.2–16.0	Istgetriebestufe A bis C	
31, ...	17.6	M3/M4 invertieren	
31, ...	17.5	Spindel neu synchronisieren beim Positionieren 2	
31, ...	17.4	Spindel neu synchronisieren beim Positionieren 1	
31, ...	18.7	Solldrehrichtung links	
31, ...	18.6	Solldrehrichtung rechts	
31, ...	18.5	Pendeldrehzahl	
31, ...	18.4	Pendeln durch die PLC	
31, ...	19.7 – 19.0	Spindelkorrektur H – A	V1
31, ...	30.4	Spindel-Positionieren (ab SW 6)	
31, ...	30.3	Getriebestufe auswählen (reserviert ab SW 6)	
31, ...	30.2	Spindel-Start Linkslauf (ab SW 6)	
31, ...	30.1	Spindel-Start Rechtslauf (ab SW 6)	
31, ...	30.0	Spindel-Stop (ab SW 6)	
31, ...	60.7	Position erreicht mit Genauhalt fein	B1
31, ...	60.6	Position erreicht mit Genauhalt grob	B1
31, ...	60.5	Referiert/Synchronisiert 2	R1
31, ...	60.4	Referiert/Synchronisiert 1	R1
31, ...	60.3	Gebergrenzfrequenz überschritten 2	A3
31, ...	60.2	Gebergrenzfrequenz überschritten 1	A3
31, ...	60.0	Achse/Keine Spindel	

7.2 Maschinendaten

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
31, ...	61.7	Stromregler aktiv	A2
31, ...	61.6	Drehzahlregler aktiv	A2
31, ...	61.5	Lageregler aktiv	A2
31, ...	61.4	Achse/Spindel steht ($n < n_{\min}$)	A2
31, ...	82.3	Getriebe umschalten	
31, ...	82.2–82.0	Sollgetriebestufe A–C	
31, ...	83.7	Istdrehrichtung rechts	
31, ...	83.5	Spindel im Sollbereich	
31, ...	83.2	Soll-Drehzahl erhöht	
31, ...	83.1	Soll-Drehzahl begrenzt	
31, ...	83.0	Drehzahlgrenze überschritten	
31, ...	84.7	aktive Spindelbetriebsart Steuerbetrieb	
31, ...	84.6	aktive Spindelbetriebsart Pendelbetrieb	
31, ...	84.5	aktive Spindelbetriebsart Positionierbetrieb	
31, ...	84.3	Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter aktiv	
31, ...	86 und 87	M-Funktion für Spindel	
31, ...	88–91	S-Funktion für Spindel	

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
10192	GEAR_CHANGE_WAIT_TIME	Wartezeit auf Quittierung eines Getriebestufenwechsel beim Reorganisieren (ab SW 5.3)	
10714	M_NO_FCT_EOP	M-Funktion für Spindel aktive nach RESET (ab SW 6.4)	
12060	OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE	Spindelkorrektur Gray-codiert	V1
12070	OVR_FACTOR_SPIND_SPEED	Bewertung des Spindelkorrekturschalters	V1
12080	OVR_REFERENCE_IS_PROG_FEED	Override-Bezugsgeschwindigkeit	V1
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20090	SPIND_DEF_MASTER_SPIND	Löschstellung Masterspindel im Kanal	
20092	SPIND_ASSIGN_TAB_ENABLE	Freigabe/Sperren des Spindelumsetzers	
20850	SPOS_TO_VDI	Ausgabe der Hilfsfunktion "M19" an die VDI-Nahtstelle (ab SW 5.3)	
22400	S_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET	S-Funktion über RESET wirksam	
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
30300	IS_ROT_AX	Rundachse	R2
30310	ROT_IS_MODULO	Modulowandlung	R2
31044	ENC_IS_DIRECT2	Geber am Vorsatz-Getriebe (ab SW 6.4)	
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM	Nenner Lastgetriebe	G2
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA	Zähler Lastgetriebe	G2
31064	DRIVE_AX_RATIO2_DENOM	Nenner Vorsatz-Getriebe (ab SW 6.4)	

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
31066	DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA	Zähler Vorsatz-Getriebe (ab SW 6.4)	
31070	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM	Nenner Meßgetriebe	G2
31080	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA	Zähler Meßgetriebe	G2
31122	BERO_DELAY_TIME_PLUS	BERO-Verzögerungszeit in Plus-Richtung	
31123	BERO_DELAY_TIME_MINUS	BERO-Verzögerungszeit in Minus-Richtung	
32200	POSCTRL_GAIN	KV-Faktor	G2
32800	EQUIV_CURRCTRL_TIME	Ersatzzeitkonstante Stromregelkreis fuer Vorsteuerung	K3
32810	EQUIV_SPEEDCTRL_TIME	Ersatzzeitkonstante Drehzahlregelkreis fuer Vorsteuerung	K3
32910	DYN_MATCH_TIME	Zeitkonstante der Dynamikanpassung	G2
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER	Referenzpunktabschaltgeschwindigkeit	R1
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	Überwachung der Nullmarkenstrecke	R1
34080	REFP_MOVE_DIST	Referenzpunktabstand/Zielpunkt bei abstandskodiertem System	R1
34090	REFP_MOVE_DIST_CORR	Referenzpunktverschiebung/Absolutverschiebung abstandskodiert	R1
34100	REFP_SET_POS	Referenzpunktwert	R1
34200	ENC_REFP_MODE	Referenziermodus	R1
35000	SPIND_ASSIGN_TO_MACHAX	Zuordnung Spindel zu Maschinenachse	
35010	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE	Getriebestufenwechsel Möglichkeiten erweiterbar auf Festposition (ab SW 5.3)	
35012	GEAR_STEP_CHANGE_POSITION	Getriebestufenwechselposition (ab SW 5.3)	
35020	SPIND_DEFAULT_MODE	Grundstellung der Spindel	
35030	SPIND_DEFAULT_ACT_MASK	Aktivieren Spindel Grundstellung	
35035	SPIND_FUNCTION_MASK	Einstellen von spindelspezifischen Funktionen (ab SW 6)	
35040	SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET	Spindel über Reset aktiv	
35100	SPIND_VELO_LIMIT	max. Spindeldrehzahl	
35110	GEAR_STEP_MAX_VELO[n]	max. Drehzahl für Getriebestufenwechsel	
35120	GEAR_STEP_MIN_VELO[n]	min. Drehzahl für Getriebestufenwechsel	
35130	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n]	max. Drehzahl der Getriebestufe	
35140	GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n]	min. Drehzahl der Getriebestufe	
35150	SPIND_DES_VELO_TOL	Spindeldrehzahltoleranz	
35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT	Spindeldrehzahlbegrenzung von PLC	
35200	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	Beschleunigung im Drehzahlregelbetrieb	
35210	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]	Beschleunigung im Lageregelbetrieb	
35220	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT	Drehzahlgrenze reduzierte Beschleunigung	
35230	ACCEL_REDUCTION_FACTOR	reduzierte Beschleunigung	
35300	SPIND_POSCTRL_VELO	Lageregeleinschalt Drehzahl	
35350	SPIND_POSITIONING_DIR	Positionierdrehrichtung bei nicht synchronisierter Spindel	
35400	SPIND_OSCILL_DES_VELO	Pendeldrehzahl	
35410	SPIND_OSCILL_ACCEL	Beschleunigung beim Pendeln	

7.3 Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
35430	SPIND_OSCILL_START_DIR	Startrichtung beim Pendeln	
35440	SPIND_OSCILL_TIME_CW	Pendelzeit für M3-Richtung	
35450	SPIND_OSCILL_TIME_CCW	Pendelzeit für M4-Richtung	
35500	SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START	Vorschubfreigabe bei Spindel im Sollbereich	
35510	SPIND_STOPPED_AT_IPO_START	Vorschubfreigabe bei Spindel steht	
35590	PARAMSET_CHANGE_ENABLE	Parametersatzvorgabe durch PLC möglich	A2
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	Schwellgeschwindigkeit "Achse/Spindel steht"	A3
36200	AX_VELO_LIMIT	Schwellwert für Geschwindigkeitsüberwachg.	A3

7.3 Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
spindelspezifisch (\$SA_ ...)			
42600	JOG_FEED_PER_REF_SOURCE	Steuerung Umdrehungsvorschub in JOG	V1
42800	SPIND_ASSIGN_TAB	Spindelnummernumsetzer	
42900	MIRROR_TOOL_LENGTH	Werkzeuglängenkorrektur spiegeln	W1
42910	MIRROR_TOOL_WEAR	Verschleißwerte der Werkzeuglängenkorrektur spiegeln	W1
42920	WEAR_SIGN_CUTPOS	Verschleißwerte der Bearbeitungsebene spiegeln	W1
42930	WEAR_SIGN	Vorzeichen aller Verschleißwerte invertieren	W1
42940	TOOL_LENGTH_CONST	Beim Wechsel der Bearbeitungsebene (G17 bis G19) die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten beibehalten	W1
43200	SPIND_S	Vorgabe der Spindeldrehzahl (ab SW 6)	
43202	SPIND_CONSTCUT_S	Vorgabe der konstanten Schnittgeschwindigkeit für die Master Spindel (ab SW 6)	
43210	SPIND_MIN_VELO_G25	progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G25	
43220	SPIND_MAX_VELO_G26	progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G26	
43230	SPIND_MAX_VELO_LIMS	progr. Spindeldrehzahlbegrenzung G96/G961	
43240	M19_SPOS	Spindelposition für Spindelpositionieren mit M19 (ab SW 5.3)	
43250	M19_SPOSMODE	Spindelpositionieranfahrmode für Spindelpositionieren mit M19 (ab SW 5.3)	
43300	ASSIGN_FEED_PER_REF_SOURCE	Umdrehungsvorschub fuer Positionierachsen/Spindeln	V1, P2

7.4 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der
Literatur: /DA/, "Diagnoseanleitung"
bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Vorschübe (V1)

1	Kurzbeschreibung	1/V1/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/V1/2-7
2.1	Bahnvorschub F	1/V1/2-7
2.1.1	Vorschubart G93, G94, G95	1/V1/2-9
2.1.2	Vorschubart G96, G961, G97, G971	1/V1/2-11
2.1.3	Vorschub bei G33, G34, G35 (Gewindeschneiden)	1/V1/2-14
2.1.4	Vorschub bei G63, Gewindebohren mit Ausgleichsfutter	1/V1/2-23
2.1.5	Vorschub bei G331/G332, Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter	1/V1/2-23
2.2	Vorschub für Positionierachsen FA	1/V1/2-24
2.2.1	Vorschubart für Positioniervorschub – G94	1/V1/2-25
2.3	Randbedingungen zur Vorschubprogrammierung	1/V1/2-25
2.4	Vorschubbeeinflussung	1/V1/2-26
2.4.1	Vorschubsperrung und Vorschub/Spindel Halt	1/V1/2-26
2.4.2	Vorschubkorrektur über Maschinensteuertafel	1/V1/2-27
2.4.3	Programmierbare Vorschubkorrektur	1/V1/2-32
2.4.4	Probelaufvorschub	1/V1/2-33
2.4.5	Mehrere Vorschubwerte in einem Satz	1/V1/2-34
2.4.6	Feste Vorschubwerte (840D, 810D)	1/V1/2-39
2.4.7	Vorschub für Fase/Rundung FRC, FRCM (ab SW 5.2)	1/V1/2-40
2.4.8	Satzweiser Vorschub FB (ab SW 5.3)	1/V1/2-42
2.4.9	Programmierbare Einzelachsdynamik (ab SW 5.1)	1/V1/2-43
3	Randbedingungen	1/V1/4-49
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/V1/4-49
4.1	Allgemeine Maschinendaten	1/V1/4-49
4.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/V1/4-59
4.3	Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten	1/V1/4-61
4.4	Kanalspezifische Settingdaten	1/V1/4-62
5	Signalbeschreibungen	1/V1/5-65
5.1	Kanalspezifische Signale	1/V1/5-66
5.1.1	Signale an Kanal	1/V1/5-66
5.2	Achs-/Spindelspezifische Signale	1/V1/5-73

5.2.1	Signale an Achse/Spindel	1/V1/5-73
5.2.2	Signale von Achse/Spindel	1/V1/5-79
6	Beispiel	1/V1/6-81
6.1	Vorschubprogrammierung Fase/Rundung FRC, FRCM	1/V1/6-81
7	Datenfelder, Listen	1/V1/7-83
7.1	Nahtstellensignale	1/V1/7-83
7.2	Maschinendaten	1/V1/7-84
7.3	Settingdaten	1/V1/7-85
7.4	Alarmer	1/V1/7-85



1

Kurzbeschreibung

Vorschubarten

Der Vorschub bestimmt die Bearbeitungsgeschwindigkeit (Achs- bzw. Bahngeschwindigkeit) und wird bei jeder Interpolationsart auch unter Berücksichtigung von Werkzeugkorrekturen auf der Kontur oder auf der Werkzeugmittelpunktbahn (abhängig von G-Befehlen) eingehalten.

Zur optimalen Anpassung an die verschiedenen technologischen Anwendungen (Drehen, Fräsen, Bohren, ...) sind folgende Vorschubarten möglich:

- Eilgangvorschub (G0)
- zeitreziproker Vorschub (G93)
- Linearvorschub (G94)
- Umdrehungsvorschub (G95)
- konstante Schnittgeschwindigkeit (G96), (G961 ab SW 5.3)
- konstante Drehzahl (G97), (G971 ab SW 5.3)
- Vorschub bei Gewindeschneiden (G33), (G34, G35 ab SW 5.2)
- Vorschub bei Gewindebohren mit Ausgleichsfutter (G63)
- Vorschub bei Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter (G331, G332)
- Vorschub für Fase/Rundung FRC, FRCM (ab SW 5.2)
- Satzweiser Vorschub FB (ab SW 5.3)

Programmierbarer Ein-, Auslaufweg bei G33 (ab SW 5)

Ab Softwarestand 5.1 der SINUMERIK 840D kann der Gewinde-Einlaufweg und -Auslaufweg programmiert werden. Die Gewindeachse wird innerhalb des vorgegebenen Weges beschleunigt bzw. gebremst.

Hinweis

Bei der Vorgabe eines sehr kurzen Weges kann die Achse überlastet werden.

Achszuordnung der Vorschübe

Zur Anpassung an die verschiedenen technologischen Anforderungen können Vorschübe den Achsen variabel zugeordnet werden. Folgende Varianten sind möglich:

- getrennte Vorschübe für Arbeitsebene und Zustellachse
- Variable Achszuordnung für Bahnvorschub
- Vorschub für Positionierachsen

1 Kurzbeschreibung

**Vorschub-
beeinflussung**

Zur Anpassung an geänderte technologische Gegebenheiten während der Bearbeitung oder für Testzwecke, kann der programmierte Vorschub über die Maschinensteuertafel, Bedientafelfront, über die PLC oder per Programmbefehl verändert werden.

**Vorschub-
interpolation**

Zur flexiblen Vorgabe des Vorschubverlaufs wird die Vorschubprogrammierung nach DIN 66025 um lineare und kubische Verläufe erweitert. Die kubischen Verläufe können direkt oder als interpolierender Spline programmiert werden. Folgende Vorschubprofile können programmiert werden:

- FNORM: Verhalten gemäß DIN 66025 (Default-Einstellung).
Ein im Satz programmierter F-Wert wird über den gesamten Bahnweg des Satzes konstant vorgegeben und gilt danach als fester modaler Wert.
- FLIN: Ein im Satz programmierter F-Wert wird vom aktuellen Wert am Satzanfang bis zum Satzende linear über den Bahnweg eingefahren und gilt danach als modaler Wert.
- FCUB: Die satzweise programmierten F-Werte werden – bezogen auf den Satzende – durch einen Spline verbunden. Der Spline beginnt und endet tangential zur vorhergehenden bzw. nachfolgenden Vorschubvorgabe. Fehlt die F-Adresse in einem Satz, wird der zuletzt programmierte F-Wert dafür verwendet.
- FPO: Die F-Adresse [Syntax: F=FPO (...,...,...)] bezeichnet den Vorschubverlauf über ein Polynom vom aktuellen Wert bis zum Ende des Satzes, in dem sie programmiert wurde. Der Endwert gilt von da an modal.

Das MD 20172: \$MC_COMPRESS_VELO_TOL gestattet eine Toleranz für den Bahnvorschub zu definieren, wenn FLIN und FCUB in Verbindung mit Kompression COMPON verwendet wird.

Erläuterungen zu programmierbaren Vorschubverläufen entnehmen Sie bitte
Literatur: /PGA/, Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung

**Vorschub für Fase/
Rundung FRC,
FRCM (ab SW 5.2)**

Beim Übergang von Flächen zur Fase/Rundung können sich die Zerspanungsverhältnisse wesentlich ändern. Deshalb benötigen die Konturelemente Fase/Rundung zum Erreichen der gewünschten Oberflächengüte eigene, optimierte Vorschubwerte. Den Vorschub für Fase/Rundung können Sie mit

- FRC (satzweise) oder
- FRCM (modal) programmieren.

**Satzweiser Vor-
schub FB
(ab SW 5.3)**

Für einen einzelnen Satz kann mit dem Befehl FB ein separater Vorschub angegeben werden. Für diesen Satz wird der vorher aktive Bahnvorschub überschrieben, nach diesem Satz ist der zuvor wirksame modale Bahnvorschub wieder aktiv.

**Programmierbare
Einzelachsdyna-
mik
(ab SW 5.1)**

Das Dynamikverhalten von **einzelnen Achsen** kann über Programmierung gezielt verändert werden:

- prozentuale Beschleunigungskorrektur (ACC) im Teileprogramm und in Synchronaktionen
- programmierbares Bewegungsendekriterium: FINEA (Genauhalt Fein), COARSEA (Genauhalt Grob), IPOENDA (Interpolator–Stop) im Teileprogramm und in Synchronaktionen
- programmierbarer Servo–Parametersatz (SCPARA) im Teileprogramm und in Synchronaktionen.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Bahnvorschub F

Bahnvorschub F

Der Bahnvorschub stellt die geometrische Summe der Geschwindigkeitskomponenten der beteiligten Achsen dar. Er ergibt sich also aus den Einzelbewegungen der miteinander interpolierenden Achsen.

In der Grundeinstellung werden die achsialen Geschwindigkeiten der Geometrieachsen, die programmiert sind, verwendet. Mit dem Befehl "FGROUP" kann man erreichen, daß andere Geometrie- und/oder Synchronachsen bei der Berechnung des Bahnvorschubes berücksichtigt werden.

Der Bahnvorschub F bestimmt die Bearbeitungsgeschwindigkeit und wird bei jeder Interpolationsart auch unter Berücksichtigung von Werkzeugkorrekturen eingehalten. Der unter der Adresse F programmierte Wert bleibt in einem Programm erhalten, bis ein neuer F-Wert bzw. eine neue Vorschubart programmiert wird.

Wertebereich für Bahnvorschub F

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"
/FB/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung"

F-Wert an PLC-Nahtstelle

Der F-Wert des aktuellen Bahnvorschubes wird in die kanalspezifische PLC-Nahtstelle für Hilfsfunktionen (DB21, ... DBB158 bis 193) eingetragen.

Die Erläuterungen der zugehörigen NST-Signale (Änderungssignal, F-Wert) entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, H2, "Hilfsfunktionsausgabe an PLC"

Vorschub bei Übergangskreis

Erläuterungen dazu entnehmen Sie bitte:

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Vorschub für innen- und außengekrümmte Bahnstücke

Bei Kreissätsen oder gleichsinnig gekrümmten Splinesätzen und eingeschalteter Werkzeugradiuskorrektur (G41/G42) kann der programmierte Vorschub an der Mittelpunktsbahn oder an der Kontur (in Abhängigkeit von innen- und außengekrümmten Bahnstücken) wirksam werden. Dazu existiert eine Gruppe von G-Befehlen:

- CFTCP: Programmierter Vorschub an der Mittelpunktsbahn wirksam.
- CFC: Programmierter Vorschub an der Kontur wirksam.
- CFCIN: Programmierter Vorschub an der Kontur nur bei Innenkrümmung wirksam.

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Maximale Bahngeschwindigkeit

Die maximale Bahngeschwindigkeit ergibt sich aus den Maximalgeschwindigkeiten der beteiligten Linear- bzw. Rundachsen (MD 32000: MAX_AX_VELO), d.h. die Achse mit der niedrigsten Maximalgeschwindigkeit bestimmt die maximale Bahngeschwindigkeit. Diese kann nicht überschritten werden.

Ist G0 programmiert, so wird mit der Bahngeschwindigkeit gefahren, die sich durch die Begrenzung von MAX_AX_VELO ergibt.

Grenzgeschwindigkeit für Bahnachsen

Zusätzlich kann für Bahnachsen (Geometrie- und Synchronachsen) mit dem Befehl FL[x]=... eine Grenzgeschwindigkeit für die jeweilige Achse programmiert werden.

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Damit können getrennte Vorschübe für Arbeitsebene und Zustellachse programmiert werden. Das bedeutet, daß sowohl für die bahnbezogene Interpolation als auch für die Zustellachse eine Vorschubgeschwindigkeit vorgegeben wird. Als Zustellachse wird die senkrecht zur angewählten Bearbeitungsebene wirkende Achse bezeichnet. Die zustellachsspezifische Vorschubangabe begrenzt programmierbar die Achsgeschwindigkeit und damit die Bahngeschwindigkeit. Es ist dabei zu beachten, daß keine Koordinatendrehungen durch Frames berücksichtigt werden. Dies bedeutet, daß die Zustellachse eine Achse des Basiskoordinatensystems sein muß. Mit der Funktion kann z. B. berücksichtigt werden, daß ein Fräser auf der Stirnseite eine geringere Schnittleistung aufweist als über den Fräserumfang.

Programmierbeispiel:

```
... G94 ...   Anwahl des Vorschubtyps (mm/min)
X30 Y20 F200  Bahnvorschub = 200 mm/s
FL[Z]=50 Z-30 Max. Vorschub für Z-Achse: 50 mm/s
```

2.1.1 Vorschubart G93, G94, G95

Wirksamkeit Die Vorschubarten G93, G94, G95 wirken bei den G–Funktionen der Gruppe 1 (außer bei G0) in den Automatikbetriebsarten.

Im JOG–Betrieb kann mit G94 oder G95 verfahren werden.

Literatur: /FB/, H1, "Handfahren und Handradfahren"

Zeitreziproker Vorschub (G93) (gilt nur für 840D/810D)

Der zeitreziproke Vorschub wird verwendet, wenn es einfacher ist, anstatt des Vorschubs die Zeitdauer für das Abfahren eines Satzes zu programmieren.

Der zeitreziproke Vorschub errechnet sich nach folgender Formel:

Formel

$$F = \frac{v}{s}; \quad F [1/\text{min}] \quad (4)$$

mit F: zeitreziproker Vorschub
v: Gewünschte Bahngeschwindigkeit in mm/min bzw. inch/min
s: Bahnlänge in mm bzw. inch

Beispiel für Programmierung:

N10 G1 G93 X100 Y200 F2; Der programmierte Bahnweg wird in 0,5 min abgefahren.

Hinweis

Bei aktivem G41/G42 darf G93 nicht verwendet werden. Ist die Satzlänge von Satz zu Satz sehr unterschiedlich, sollte bei G93 in jedem Satz ein neubestimmter F–Wert programmiert werden.

Lineurvorschub (G94)

Der Lineurvorschub wird in folgenden Einheiten bezogen auf eine Linearachse bzw. Rundachse programmiert:

- [mm/min, Grad/min] bei metr.–Grundsystem
- [inch/min, Grad/min] bei inch–Grundsystem

Umdrehungs–vorschub (G95)

Der Umdrehungsvorschub wird in folgenden Einheiten bezogen auf eine Masterspindel programmiert:

- [mm/Umdrehung] bei metr.–Grundsystem
- [inch/Umdrehung] bei inch–Grundsystem
- [Grad/Umdrehung] bei einer Rundachse

2.1 Bahnvorschub F

Die Bahngeschwindigkeit ergibt sich aus der Ist-Drehzahl der Spindel nach folgender Formel:

Formel $V = n \cdot F$ (5)

mit V: Bahngeschwindigkeit
 n: Drehzahl der Masterspindel
 F: programmierter Umdrehungsvorschub

Hinweis

Wird zwischen den Vorschubarten G93, G94, G95 umgeschaltet, so wird der programmierte F-Wert gelöscht.

In der Betriebsart JOG ist das Verhalten der Achse/Spindel auch von der Einstellung des Settingdatums SD 41100: JOG_REV_IS_ACTIVE (Umdrehungsvorschub bei JOG aktiv) abhängig.

- Ist dieses Settingdatum aktiv, so wird eine Achse/Spindel immer mit Umdrehungsvorschub MD 32050: JOG_REV_VELO (Umdrehungsvorschub bei JOG) bzw. MD 32040: JOG_REV_VELO_RAPID (Umdrehungsvorschub bei JOG mit Eilgangsüberlagerung) in Abhängigkeit von der Masterspindel verfahren.
 - Ist das Settingdatum nicht aktiv, so ist das Verhalten der Achse/Spindel abhängig vom Settingdatum SD 43300: ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE (Umdrehungsvorschub für Positionachsen/Spindeln).
 - Ist das Settingdatum nicht aktiv, so ist das Verhalten einer Geometrieachse, auf die ein Frame mit Rotation wirkt, abhängig vom kanalspezifischen Settingdatum SD 42600: JOG_FEED_PER_REV_SOURCE (In der Betriebsart JOG Umdrehungsvorschub für Geometrieachsen, auf die ein Frame mit Rotation wirkt).
-

**”Umdrehungs-
 vorschub aktiv”
 DB31, ... DBX62.2**

Ein programmierter, aktiver Umdrehungsvorschub (G95) wird über dieses Nahtstellensignal angezeigt.

Alarme

- Wird kein F-Wert programmiert, so wird der Alarm 10860 ”Kein Vorschub programmiert” ausgegeben.
 Der Alarm wird nicht bei G0-Sätzen erzeugt.
- Bei Programmierung einer negativen Bahngeschwindigkeit wird der Alarm 14800 ”Programmierte Bahngeschwindigkeit kleiner oder gleich Null” ausgegeben.
- Ist ein Umdrehungsvorschub (G95) programmiert, obwohl keine Masterspindel definiert wurde, so wird der Alarm 10810 ”keine Masterspindel definiert” ausgegeben.

2.1.2 Vorschubart G96, G961, G97, G971

Konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961)

Die konstante Schnittgeschwindigkeit wird bei Drehmaschinen benutzt, um die Schnittbedingungen unabhängig vom Arbeitsdurchmesser des Werkstücks konstant zu halten. Damit kann das Werkzeug immer im optimalen Schnittleistungsbereich gefahren werden und hält deshalb länger.

Anwahl von G96, G961:

Beim Programmieren von G96, G961 wird der zugehörige S-Wert als Schnittgeschwindigkeit in m/min bzw. ft/min in der Planachse interpretiert. Verringert sich bei der Bearbeitung der Werkstückdurchmesser in der Planachse, so wird die Drehzahl solange erhöht, bis die konstante Schnittgeschwindigkeit erreicht wird.

Bei Erstanwahl von G96, G961 im Teileprogramm muß, bei Wiederanwahl kann eine konstante Schnittgeschwindigkeit in m/min bzw. ft/min eingegeben werden.

Bei G96 schaltet die Steuerung automatisch auf Umdrehungsvorschub (wie bei G95) um, d. h. der programmierte Vorschub F wird in mm/Umdrehung bzw. inch/Umdrehung interpretiert.

Bei der Programmierung von G961 wird automatisch Linearvorschub angewählt (wie bei G94). Ein programmierter Vorschub F wird in mm/min bzw. inch/min interpretiert.

Abhängig von der programmierten Schnittgeschwindigkeit S_{Speed} entweder (S_{G96}) oder (S_{G961}) und dem werkstückbezogenen Istwert der Planachse (Radius r) ermittelt die Steuerung die Spindeldrehzahl nach der Formel:

Formel

$$n = \frac{S_{\text{Speed}}}{2 * \pi * r} \quad (6)$$

π = Kreiskonstante

Beispiel

$S_{\text{G96}} = 230 \text{ m/min}$

– bei $r = 0,2 \text{ m} \rightarrow n = 183,12 \text{ U/min}$

– bei $r = 0,1 \text{ m} \rightarrow n = 366,24 \text{ U/min}$

⇒ Je kleiner der Werkstückdurchmesser, desto höher die Drehzahl.

Für G96, G961 muß eine Geometrieachse als Planachse definiert werden. Die Planachse, deren Position die Drehzahl der Masterspindel beeinflusst, wird über das kanalspezifische Maschinendatum MD 20100: DIAMETER_AX_DEF (Geometrieachse mit Planachsfunktion) bestimmt.

Die Funktion G96, G961 setzt voraus, daß der Maschinennullpunkt und der Werkstücknullpunkt der Planachse sich in Drehmitte der Spindel befindet.

Konstante Drehzahl (G97, G971)

Mit G97, G971 wird die Funktion "Konstante Schnittgeschwindigkeit" (G96, G961) ausgeschaltet und die zuletzt berechnete Spindeldrehzahl abgespeichert. Bei G97 wird der Vorschub als Umdrehungsvorschub (wie bei G95) interpretiert.

Bei der Programmierung von G971 wird Linearvorschub (wie bei G94) angewählt. Der Vorschub F wird in mm/min bzw. inch/min interpretiert.

Bei aktivem G97, G971 kann durch ein erneutes Programmieren eines S-Wertes eine neue Spindeldrehzahl vorgegeben werden. Die unter G96, G961 programmierte Schnittgeschwindigkeit wird dadurch nicht verändert.

2.1 Bahnvorschub F

Mit G97, G971 können Drehzahlveränderungen bei Bewegungen in der Planachse ohne Bearbeitung (z. B. Werkzeugmeißel) vermieden werden.

Hinweis

G96, G961 ist nur beim Bearbeiten am Werkstück aktiv (G1, G2, G3, Spline-Interpolation usw., wo Vorschub F wirkt).

Das Verhalten der Spindeldrehzahl bei aktivem G96, G961 und G0-Sätzen kann in dem kanalspezifischen MD 20750: ALLOW_G0_IN_G96 (G0-Logik bei G96, G961) definiert werden.

Bei konstanter Schnittgeschwindigkeit G96, G961 kann kein Getriebestufenwechsel stattfinden.

Der Spindelkorrekturschalter wirkt auf die ermittelte Spindeldrehzahl. Eine DRF-Verschiebung in der Planachse beeinflusst die Spindeldrehzahlsollwertberechnung nicht.

Zu Beginn der Bearbeitung (nach G0) und nach NC-Stop, G60, G09, ... wird für den Bahnstart "nIst = nSoll" abgewartet.

Die Nahtstellensignale "nIst = nSoll" und "Soll Drehzahl begrenzt" werden nicht durch interne Drehzahlvorgaben verändert.

Bei Unterschreitung der Minimaldrehzahl oder beim Erkennen des Signals "Achse / Spindel steht" wird "nIst = nSoll" zurückgesetzt.

Eine begonnene Bahnbearbeitung (G64, Übersleifen) wird nicht unterbrochen.

**Drehzahl-
begrenzung bei
G96, G961**

Für die Funktion "Konstante Schnittgeschwindigkeit" kann in dem SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS (Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96/G961) und im Teileprogramm (für die Masterspindel) mit dem Programmierbefehl "LIMS" eine maximale Spindeldrehzahl vorgegeben werden. Der zuletzt geänderte Wert (LIMS oder SD) ist wirksam. LIMS wirkt bei G96, G961, G97.

Abhängig von dem MD 10710: PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[n] (Zu aktualisierende Settingdaten) bleibt die geschriebene Drehzahlbegrenzung mit LIMS nach dem Ausschalten der Steuerung gespeichert. Mit dem erneuten Aktivieren von G96, G961, G97 wird diese Drehzahlbegrenzung wieder aktiviert.

Die maximal zulässige Spindeldrehzahl, die über G26 bzw. über das SD 43220: SPIND_MAX_VELO_G26 (Maximale Spindeldrehzahl) vorgegeben wurde, kann nicht überschritten werden.

Bei falscher Programmierung, die zu einer Überschreitung einer der Drehzahlgrenzen (G26 bzw. SPIND_MAX_VELO_G26) führen würde, wird NST "Programmierte Drehzahl zu hoch" (DB31, ... DBX83.1) gesetzt.

Um einen Rundlauf bei großen Teiledurchmessern sicher zu stellen, darf eine minimale Spindeldrehzahl nicht unterschritten werden. Diese Drehzahl ist über das SD 43210: SPIND_MIN_VELO_G25 (Minimale Spindeldrehzahl) und je Getriebestufe mit dem MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (Minimaldrehzahl der Getriebestufe) einstellbar.

Die minimale Spindeldrehzahl kann im Teileprogramm mit G25 verändert werden. Bei Programmierung, die zu einer Unterschreitung einer der Drehzahlgrenzen (G25 bzw. SPIND_MIN_VELO_G25) führen würde, wird NST "Soll Drehzahl zu niedrig" (DB31, ... DBX83.2) gesetzt.

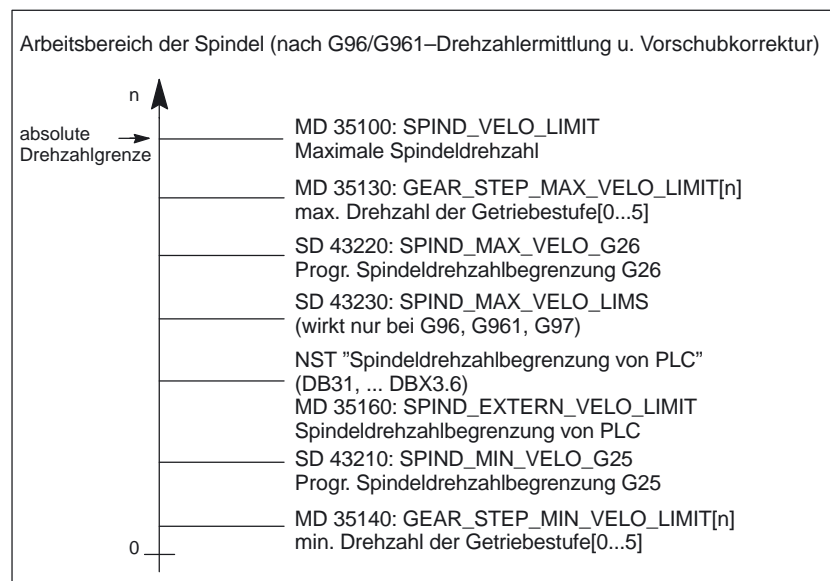


Bild 2-1 Spindeldrehzahlbegrenzungen

Die möglichen Spindeldrehzahlbegrenzungen sind im oberen Bild dargestellt. Näheres hierzu und zur Wirkungsweise der Settingdaten siehe:

Literatur: /FB1/, S1, "Spindeln", Spindelüberwachungen, Settingdaten

Masterspindel Umschaltung bei G96, G961

Bis SW 6.2 wird bei einer mit G96 Sxxx drehenden Masterspindel die zum Slave umschaltet, die unter Sxxx programmierte Schnittgeschwindigkeit als Drehzahl interpretiert.

Ab SW 6.3 wird beim Wechsel der Masterspindel während aktivem G96, 961 die Drehzahl der ehemaligen Masterspindel beibehalten. Dies entspricht einem Übergang von G96 nach G97. Die mit SETMS neu definierte Masterspindel führt die so erzeugte Funktion "Konstante Schnittgeschwindigkeit" aus.

Alarme

Konstante Schnittgeschwindigkeit G96, G961

- Wird kein F-Wert programmiert, so wird der Alarm 10860 "Kein Vorschub programmiert" ausgegeben. Der Alarm wird nicht bei G0-Sätzen erzeugt.
- Bei Programmierung einer negativen Bahngeschwindigkeit wird der Alarm 14800 "Programmierte Bahngeschwindigkeit kleiner oder gleich Null" ausgegeben.
- Ist bei aktivem G96, G961 keine Planachse im MD 20100: DIAMETER_AX_DEF (Geometrieachsen mit Planachsenfunktion) definiert, so wird der Alarm 10870 "keine Planachse definiert" ausgegeben.
- Wird bei aktivem G96, G961 eine negative maximale Spindeldrehzahl mit dem Programmierbefehl LIMS programmiert, so wird der Alarm 14820 "negative maximale Spindeldrehzahl für G96, G961 programmiert" ausgegeben.
- Ist bei erstmaliger Anwahl von G96, G961 keine konstante Schnittgeschwindigkeit programmiert, so wird der Alarm 10900 "kein S-Wert für konstante Schnittgeschwindigkeit programmiert" ausgegeben.

2.1.3 Vorschub bei G33, G34, G35 (Gewindeschneiden)

Anwendung G33	<p>Mit der Funktion G33 können Gewinde mit konstanter Steigung bearbeitet werden.</p> <p>Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen" /PAZ/, "Programmieranleitung Zyklen"</p>
Drehzahl S, Vorschub F, Gewindesteigung	<p>Bei G33–Gewinden wirkt ein Umdrehungsvorschub [mm/Umdrehung], der durch die Programmierung der Gewindesteigung [mm/Umdrehung] vorgegeben wird.</p> <p>Die Geschwindigkeit der Achsen für die Gewindelänge errechnet sich aus der programmierten Spindeldrehzahl S und der Gewindesteigung:</p> <p>Vorschub F [mm/min] = Drehzahl S [U/min] * Gewindesteigung [mm/U]</p> <p>Am Ende der Beschleunigungsrampe wird die Lagekopplung vom Spindelwert (Spindelsollwert bei SPCON der Masterspindel) mit dem Achssollwert hergestellt. Die Achsposition steht zu diesem Zeitpunkt in Bezug auf die Nullmarke (Nullmarkenverschiebungen berücksichtigt) der Spindel so, als wäre die Achse am Satzanzugspunkt bei Überfahren der Gewindestartposition (Nullmarke plus SF) schlagartig beschleunigt worden. Der Schleppabstand der Achse wird dabei kompensiert.</p>
Minimale Spindeldrehzahl	<p>Um einen Rundlauf bei geringen Drehzahlen sicher zu stellen, darf eine minimale Spindeldrehzahl nicht unterschritten werden. Diese Drehzahl ist über das SD 43210: SPIND_MIN_VELO_G25 (Minimale Spindeldrehzahl) und je Getriebestufe mit MD 35140: GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT (Minimaldrehzahl für Getriebestufenwechsel) einstellbar. Die minimale Spindeldrehzahl kann im Teileprogramm mit G25 verändert werden.</p>
NC–STOP, Einzelsatz	<p>NC–STOP und Einzelsatz (auch an Satzgrenze) wirken erst am Ende einer Gewindekettung. Dabei werden alle aufeinanderfolgende G33–Sätze und der erste darauffolgende Nicht–G33–Satz wie ein Satz abgefahren.</p>
Vorzeitiger zerstörungsfreier Abbruch	<p>Ab SW 4.1 ist es möglich, das Gewindeschneiden vor Erreichen des Endpunktes zerstörungsfrei zu unterbrechen. Dies kann durch die Aktivierung einer Rückzugsbewegung erfolgen.</p>
Gewindeschneiden mit ROT–Frame	<p>Bei ROT–Frame und G33, G34, G35 wird Alarm 10607 "Gewinde mit Frame nicht ausführbar" gemeldet, wenn durch die Rotation die Gewindelänge und damit die Steigung verändert wird. Rotationen um die Gewindeachse sind zulässig.</p> <p>Der Alarm 10607 "Gewinde mit Frame nicht ausführbar" kann durch Setzen des Bit 12 im Maschinendatum MD 11410: SUPPRESS_ALARM_MASK unterdrückt werden, falls in der Anwendung bewußt die ROT–Anweisung verwendet wird.</p> <p>Alle weiteren Frames werden von der NC ohne Alarm akzeptiert. Auf die steigungsändernde Wirkung von SCALE wird hingewiesen.</p>

Programmierbarer Einlauf- und Auslaufweg bei G33, G34 und G35 (ab SW 5.1)

Funktionalität

Mit der Teileprogrammanweisung **DITS** (Displacement Thread Start) und **DITE** (Displacement Thread End) kann der Beschleunigungsweg (DITS) bzw. der Bremsweg (DITE) beim Gewindeschneiden vorgegeben werden.

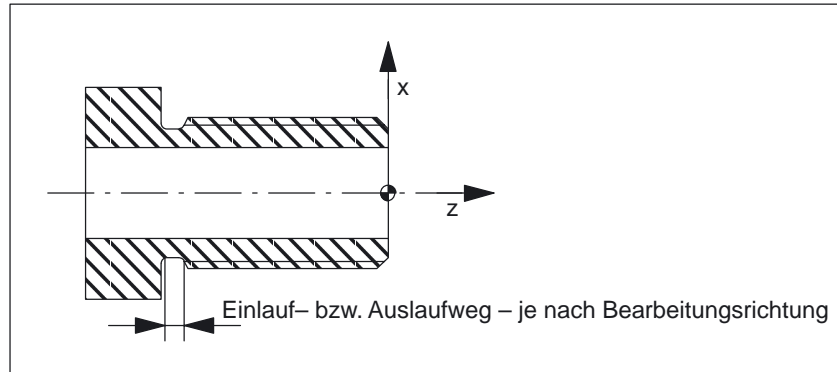


Bild 2-2 Zu kurzer Ein- bzw. Auslaufweg

- **kurzer Einlaufweg:**
Durch den Bund am Gewindeeinlauf ist wenig Platz für die Werkzeug (WZ) WZ-Starttrampe. Diese muß deshalb über DITS kürzer vorgegeben werden.
- **kurzer Auslaufweg:**
Durch den Bund am Gewindeauslauf ist wenig Platz für die WZ-Bremsrampe, wodurch Kollisionsgefahr zwischen Werkstück und Schneide besteht. Die WZ-Bremsrampe kann über DITE kürzer vorgegeben werden. Wegen der Trägheit der Mechanik kann es doch noch zur Kollision kommen.
Ausweg: Gewinde kürzer programmieren, Spindeldrehzahl reduzieren.

Der programmierte Einlauf- und Auslaufweg wirkt auf die Bahn ausschließlich beschleunigungssteigernd. Wird einer der beiden Wege größer vorgegeben, als die Gewindeachse mit aktiver Beschleunigung benötigt, dann wird die Gewindeachse mit maximaler Beschleunigung beschleunigt bzw. gebremst.

Aktivierung

Die Funktion DITS und DITE ist beim Gewindeschneiden immer aktiv.

Beispiel:

```
N...
N59 G90 G0 Z100 X10 SOFT M3 S500
N60 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=1 DITE=3 ;Ueberschleifbeginn bei Z=53
N61 G0 X20
```

Alarme

Bei sehr kleinem Einlauf- und/oder Auslaufweg wird die Gewindeachse stärker beschleunigt, als es die Projektierung vorsieht. Die Achse wird dann beschleunigungsmäßig überlastet und es wird der

Technologie Alarm 22280 "Programmierter Einlaufweg zu kurz" gemeldet, wenn im MD 11411: ENABLE_ALARM_MASK, das Bit 2 gesetzt ist.

Der Alarm 22280 für den Gewindeeinlauf bzw. Gewindeauslauf ist rein informativ und hat keine Auswirkungen auf die Teileprogrammabarbeitung.

2.1 Bahnvorschub F

SD 42010:

Unter DITS und DITE werden ausschließlich Wege – jedoch keine Positionen programmiert. Mit den Teileprogrammanweisungen korrespondiert das Settingdatum SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[0,1], welches folgendes Beschleunigungsverhalten der Achse beim Gewindeschneiden festlegt:

- **SD 42010 = < 0 bis -1** ist identisch mit den bisherigen Verhalten. Start/Bremsen der Vorschubachse erfolgt mit projektierte Beschleunigung. Der Ruck wirkt entsprechend der aktuellen Programmierung BRISK/SOFT.
- **SD 42010 = 0**
Start/Bremsen der Vorschubachse beim Gewindeschneiden erfolgt sprungförmig.
- **SD 42010 = > 0**
Es wird der Gewindehochlauf-/Bremsweg vorgegeben. Zur Vermeidung des Technologiealarm 22280 sind bei sehr kleinen Einlauf- bzw. Auslaufwegen die Beschleunigungsgrenzen der Achse zu beachten.

Hinweis

DITE wirkt am Gewindeende als Überschleifabstand. Damit wird eine stoßfreie Änderung der Achsbewegung erreicht.

Kompatibilität

Das MD 20650: THREAD_START_IS_HARD entfällt und wird durch das SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[0] bzw. das SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[1] ersetzt.

Das Verhalten des neuen Settingdatums bei
SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[0] = 0 bzw.
SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[1] = 0 ist identisch zum bisherigen
MD 20650: THREAD_START_IS_HARD = 1
und
SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[0] = -1 bzw.
SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[1] = -1 ist identisch zum bisherigen
MD 20650: THREAD_START_IS_HARD = 0

Die Standardvorbesetzung des MD 20650: THREAD_START_IS_HARD=1 ist bis SW-Stand 4.4 gültig.

Die Standardvorbesetzung des SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[0;1] = -1 ist ab SW-Stand 5.1 gültig.

Randbedingungen

Mit dem Einwechseln eines Satzes mit dem Befehl DITS und/oder DITE in den Interpolator wird der unter DITS programmierte Weg in das SD 42010 THREAD_RAMP_DISP[0] und der unter DITE programmierte Weg in das SD 42010 THREAD_RAMP_DISP[1] übernommen.

Der programmierte Einlaufweg wird entsprechend der aktuellen Einstellung (Inch, metrisch) behandelt.

Wird vor oder im ersten Gewindegang kein Einlauf-/Bremsweg programmiert, dann wird dieser aus dem aktuellen Inhalt vom SD 42010 THREAD_RAMP_DISP[0,1] bestimmt.

Bei RESET wird das Settingdatum SD 42010: THREAD_RAMP_DISP[0,1] auf den Wert -1 gesetzt.

G34, G35 linear progressive/degressive Gewindesteigungsänderung (ab SW 5.2)**Anwendung
G34, G35**

Die Funktionen können zur Realisierung von selbstscherenden Gewinden eingesetzt werden.

Funktionalität

Die Gewindesteigungszunahme (G34) beschreibt die zahlenmäßige Vergrößerung des Steigungswertes. Eine größere Steigung bewirkt einen größeren Abstand zwischen den Gewindegängen auf dem Werkstück. Die Geschwindigkeit der Gewindeachse nimmt also bei angenommener konstanter Spindeldrehzahl zu.

Für die Gewindesteigungsabnahme (G35) gilt sinngemäß das Gegenteil.

Folgende Begriffsbestimmungen werden für die Gewindesteigungsänderung bezüglich der neuen G-Codes getroffen:

- G34 Gewindesteigungs**zunahme** entspricht progressiver Änderung
- G35 Gewindesteigungs**abnahme** entspricht degressiver Änderung

Beide Funktionen G34 und G35 implizieren die Funktionalität von G33 und bieten zusätzlich die Möglichkeit unter F eine Steigungsänderung des Gewindes betragsmäßig zu programmieren. Ist die Anfangs- und Endsteigung eines Gewindes bekannt, dann kann die zu programmierende Gewindesteigungsänderung nach folgender Gleichung ermittelt werden:

Formel

$$F = \frac{|k_e^2 - k_a^2|}{2 * l_G} \quad (7)$$

dabei bedeuten:

F: die zu programmierende Gewindesteigungsänderung [mm/U²]
 k_e : Gewindesteigung der Achszielpunktkoordinate Gewindeachse [mm/U]
 k_a : Gewindeanfangssteigung (unter I, J oder K programmiert) [mm/U]
 l_G : Gewindelänge [mm]

Der Betrag von F ist entsprechend der gewünschten Steigungszunahme oder Steigungsabnahme auf G34 bzw. G35 anzuwenden.

Bei bekannter Gewindelänge l_G , Steigungsänderung F und Anfangssteigung k_a kann die Gewindesteigung am Satzende k_e durch Umstellen der Gleichung (7) wie folgt ermittelt werden:

Formel

$$k_e = \sqrt{k_a^2 + F * 2 * l_G} \quad \text{gültig bei G34 (zunehmende Steigung).} \quad (8)$$

Formel

$$k_e = \sqrt{k_a^2 - F * 2 * l_G} \quad \text{gültig bei G35 (abnehmende Steigung).} \quad (9)$$

Hinweis

Ergibt sich bei der Formel (9) ein negativer Wurzelausdruck, dann kann das Gewinde nicht gefertigt werden!

Die NC meldet in diesem Fall den Alarm 10605 bzw. den Alarm 22275.

2.1 Bahnvorschub F

Beispielprogramm	Gewindeschneiden G33 mit abnehmender Gewindesteigung G35
	N1608 M3 S10 ; Spindeldrehzahl
	N1609 G0 G64 Z40 X216 ; Startpunkt anfahren
	N1610 G33 Z0 K100 SF=R14 ; Gewinde mit konstanter Steigung 100mm/U
	N1611 G35 Z-220 K100 F17.045455 ; Gewindesteigungsabnahme 17.045455mm/U ²
	; Gewindesteigung am Satzende 50mm/U
	N1612 G33 Z-240 K50 ; Gewindegang ohne Ruck fahren
	N1613 G0 X218 ;
	N1614 G0 Z40 ;
	N1616 M17 ;

Spezielle Alarme unterdrücken

Steigungsänderungen welche bei G34 die Gewindeachse überlasten würden, oder bei G35 einen Achsstillstand bewirken würden, werden frühzeitig bei der Satzaufbereitung erkannt. Der Alarm 10604 "Gewindesteigungszunahme zu hoch" oder Alarm 10605 "Gewindesteigungsabnahme zu hoch" wird gemeldet, wenn das Bit 10 im MD 11410: SUPPRESS_ALARM_MASK nicht gesetzt ist.

Bestimmte praxisrelevante Anwendungen erfordern beim Gewindeschneiden eine Korrektur der Spindeldrehzahl. Der Bediener orientiert sich in diesem Fall an die zulässige Geschwindigkeit der Gewindeachse.

Durch Setzen des Bit 10 im Maschinendatum MD 11410: SUPPRESS_ALARM_MASK kann die Ausgabe der aus der Überwachung resultierenden Alarme 10604 und 10605 unterdrückt werden.

Die Satzaufbearbeitung wird im Fall der Unterdrückung normal fortgesetzt. Während der Abarbeitung (Interpolation) des Gewindes werden folgende Situationen zyklisch überwacht:

- Überschreiten der Maximalgeschwindigkeit der Gewindeachse.
- Erreichen des Achsstillstandes bei G35.

In diesen Fällen wird der

Alarm 22270 "Maximaler Geschwindigkeit der Gewindeachse erreicht" oder Alarm 22275 "Geschwindigkeit Null der Gewindeachse erreicht" gemeldet.

Alarme**Gewindeschneiden G33, G34, G35**

- Bei fehlerhafter Programmierung werden folgende Alarme ausgegeben:
 - Alarm 10604 "Gewindesteigungszunahme zu hoch"
 - Alarm 10605 "Gewindesteigungsabnahme zu hoch"
 - Alarm 10607 "Gewinde mit Frame (ROT) nicht ausführbar"
 - Alarm 16005 "Unzulässiger Weg für Abhebeweg"
 - Alarm 16710 "Masterspindel nicht programmiert"
 - Alarm 16720 "Gewindesteigung ist Null"
 - Alarm 16730 "Falsche Parameter"
 - Alarm 16740 "Keine Geometrieachse programmiert"
- Ist die Spindeldrehzahl bei aktivem G33, G34, G35 zu hoch, z.B. durch Stellen der Spindelkorrektur auf 200%, so wird der Alarm 22270 "Spindeldrehzahl bei Gewindeschneiden zu hoch" ausgegeben. Der Alarm 22270 wird bei Überschreiten der Eilgangsgeschwindigkeit der Gewindeachse gemeldet. Um einen schwerwiegenden Alarm vorzubeugen, kann die Spindeldrehzahl am Spindeloverride reduziert werden.

Literatur: /FB1/, D1, "Diagnosehilfsmittel", Allgemeine Maschinendaten /DA/, "Diagnoseanleitung"

Stop beim Gewindeschneiden

Hinweis

Die Funktionalität der zerstörungsfreien Unterbrechbarkeit sollte nur beim Gewindeschneiden, nicht aber beim Gewindebohren mit G33 angewendet werden.

Rückzugsbewegung

Die Rückzugsbewegung (Liftfast) beim Gewindeschneiden wird mit den folgenden Schlüsselworten gesteuert:

- **LFON** ⇒ Liftfast bei Gewindeschneiden freigeben
- **LFOF** ⇒ Liftfast bei Gewindeschneiden deaktivieren

Diese G-Funktionen können immer programmiert werden. Im MD 20150: GCODE_RESET_VALUES wird die Defaulteinstellung für NC-Reset und/oder NC-Start festgelegt.

Folgende Quellen können eine Rückzugsbewegung beim Gewindeschneiden auslösen:

- Schnelle Eingänge (Programmierung mit SETINT LIFTFAST bei Option "LIFTFAST")
- NC-Stop
- Alarmer, die NC-Stop implizit auslösen.

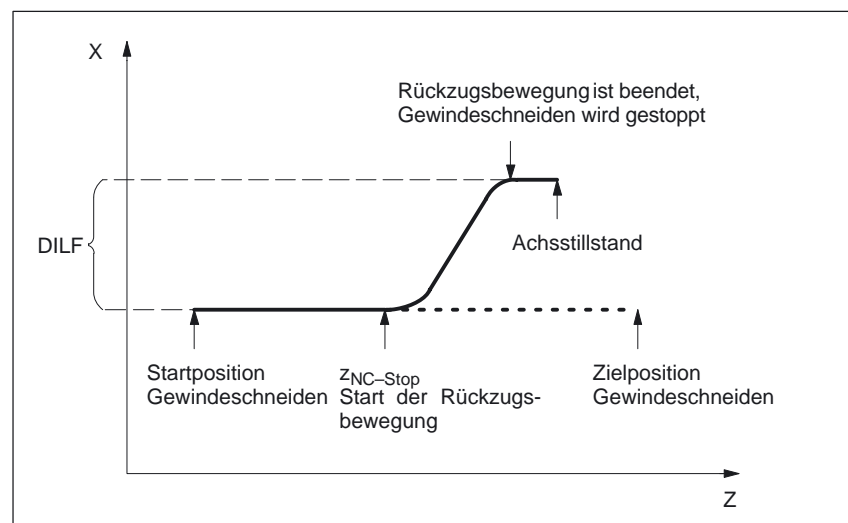


Bild 2-3 Unterbrechung von G33 durch Rückzugsbewegung

Rückzugsweg

Der Rückzugsweg kann im MD 21200: LIFTFAST_DIST projiziert werden. Bei Bedarf kann dieser Weg im Teileprogramm durch Schreiben von DILF an beliebiger Stelle geändert werden.

Nach NC-Reset ist immer der in MD 21200: LIFTFAST_DIST eingetragene Wert (Defaultwert) aktiv.

Rückzugsrichtung (bis SW 4.2)

Die Art der Bestimmung der Rückzugsrichtung wird im MD 20660: THREAD_AUTO_LIFTFASTANGEL (entfällt ab SW 4.3) projiziert:

1: Rückzugswinkel und –richtung werden mit dem Auslösen der Rückzugsbewegung intern bestimmt. Er ist immer orthogonal zu der Achse, für die die Gewindesteigung programmiert wurde.

Keinen Einfluß auf die Rückzugsrichtung haben:

- die Programmierung von ALF,
- die Verfahrriechung der Gewindeachse (Rechts-/Linksgewinde),
- der Übergang von Zylinder– nach Kegeligewinde,

solange sich die gewindesteigungsbestimmte Achse nicht ändert.

0: Der Rückzugswinkel wird durch Programmierung von **ALF** vorgegeben und ist orthogonal zur Tangente der zum Rückzugszeitpunkt interpolierten Kontur.

Der Übergang von Zylinder– nach Kegeligewinde ändert die Rückzugsrichtung entsprechend der Tangentenänderung an der Kontur.

Programmierung ALF siehe:

Literatur: /PGA/, Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung

Die Rückzugsrichtung ist von der aktuellen Bearbeitungsebene abhängig. Eine sinnvolle Einstellung ist G18.

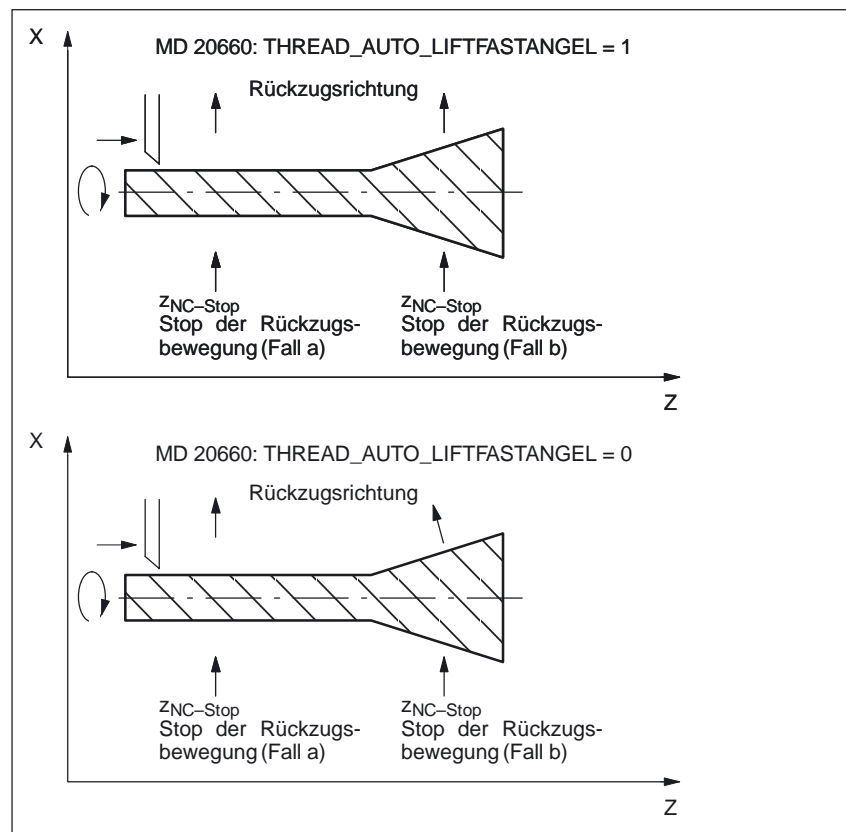


Bild 2-4 Rückzugsrichtung (Bearbeitung Außengewinde)

**Rückzugsrichtung
(ab SW 4.3)**

Die Art der Bestimmung der Rückzugsrichtung wird in Verbindung mit der Variablen **ALF** mit den folgenden Schlüsselworten gesteuert:

- **LFTXT**

Die Ebene der Rückzugsbewegung wird aus der Bahntangente und der Werkzeugrichtung bestimmt. Mit diesem G-Code (Standardeinstellung) wird das bisherige Verhalten beim Schnellabheben programmiert.

Programmierung ALF siehe:

Literatur: /PGA/, Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung
/FB/, K1, BAG, Kanal, Programmbetrieb
(Interruptroutinen und LIFTFAST, Schnellabheben).

- **LFWP**

Die Ebene der Rückzugsbewegung ist die aktive Arbeitsebene, die mit den G-Codes G17, G18 oder G19 ausgewählt wird. Die Richtung der Rückzugsebene ist unabhängig von der Bahntangente. Damit ist ein achsparalleles Schnellabheben programmierbar.

Diese G-Funktionen können immer programmiert werden. Im MD 20150: GCODE_RESET_VALUES wird die Defaulteinstellung für NC-Reset und/oder NC-Start festgelegt.

In der Ebene der Rückzugsbewegung wird wie bisher mit **ALF** die Richtung in diskreten Schritten von 45 Grad programmiert. Bei **LFTXT** war für ALF=1 der Rückzug in Werkzeugrichtung festgelegt.

Bei **LFWP** ergibt sich die Richtung in der Arbeitsebene nach folgender Zuordnung:

G17:	X/Y Ebene	ALF=1 ALF=3	Rückzug in X-Richtung Rückzug in Y-Richtung
G18:	Z/X Ebene	ALF=1 ALF=3	Rückzug in Z-Richtung Rückzug in X-Richtung
G19:	Y/Z Ebene	ALF=1 ALF=3	Rückzug in Y-Richtung Rückzug in Z-Richtung

Hinweis

Die Erweiterung der Programmierbarkeit der Ebene der Rückzugsbewegung ist unabhängig von Gewindeschneiden einsetzbar.

**Rückzugs-
geschwindigkeit**

Es wird mit maximaler Achsgeschwindigkeit zurückgezogen. Dies ist in MD projektierbar (MD 32000: MAX_AX_VELO).

**Rückzugs-
beschleunigung,
-ruck**

Es wird mit den maximal zulässigen Werten beschleunigt. Dies ist in MD projektierbar (MD 32300: MAX_AX_ACCEL).

2.1 Bahnvorschub F

Beispiel	<pre> N55 M3 S500 G90 G18 ;Aktive Bearbeitungsebene setzen ... N65 MSG ("Gewindeschneiden") MM_THREAD: N67 \$AC_LIFTFAST=0 ;Vor Beginn des Gewindes zurücksetzen N68 G0 Z5 N69 X10 N70 G33 Z30 K5 LFON DILF=10 LFWP ALF=7 ;Schnellrückzug für Gewindeschneiden ;freigeben ;Rückzugsweg=10 mm ;Rückzugsebene Z/X (wegen G18) ;Rückzugsrichtung -X (mit ALF=3 ;Rückzugsrichtung +X) N71 G33 Z55 X15 N72 G1 ;Gewindeschneiden abwählen N69 IF \$AC_LIFTFAST GOTOB MM_THREAD ;Wenn Gewindeschneiden ;unterbrochen wurde N90 MSG ("") ... N70 M30 N55 M3 S500 G90 G0 X0 Z0 ... N87 MSG ("Gewindebohren") N88 LFOF ;Schnellrückzug vor Gewindebohren ;ausschalten N89 CYCLE... ;Gewindebohrzyklus mit G33 N90 MSG("") ... N99 M30 </pre>
Steuerungs- verhalten	<p>Bei Power On und Reset werden der Rückzugsweg mit dem projektierten Weg (MD) und der Zustand von LFON bzw. LFOF und LFTXT bzw. LFWP durch MD 20150: GCODE_RESET_VALUES der entsprechenden G-Gruppe gesetzt.</p>
Geglättete Istwerte (ab SW 6.3)	<p>Bei Verwendung von niedrigauflösenden Gebern kann mit geglätteten Istwerten eine stetigere Bewegung angekoppelter Bahn- und Achsbewegungen erreicht werden. Mit dem Maschinendatum MD 34990: ENC_ACTVAL_SMOOTH_TIME kann die Zeitkonstante für besser geglättete Istwerte bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewindeschneiden mit Vorschub bei G33, G34, G35 • Umdrehungsvorschub bei G95, G96, G97, FRAPON • Anzeige von Istpositionen und Istgeschwindigkeit bzw. Drehzahl <p>verändert werden. Je größer die Zeitkonstante wird, um so besser ist die Glättung der Istwerte und um so größer ist der Nachlauf.</p>

2.1.4 Vorschub bei G63, Gewindebohren mit Ausgleichsfutter

Anwendung

G63 ist eine Teilfunktion zum Bohren von Gewinden mit einem Gewindebohrer mit Ausgleichsfutter. Ein Geber (Wegmeßsystem) ist hierbei nicht erforderlich.

Drehzahl S, Vorschub F, Gewindesteigung

Bei G63 muß für die Spindel eine Drehzahl S und für die Zustellachse (Achse für Gewindelänge) ein Vorschub F programmiert werden.

Der Vorschub F ist vom Programmierer aus der Drehzahl S und der Gewindesteigung zu errechnen:

$$\text{Vorschub F [mm/min]} = \text{Drehzahl S [U/min]} * \text{Gewindesteigung [mm/U]}$$

Alarmer

Bei fehlerhafter Programmierung werden folgende Alarmer ausgegeben:

Alarm 16700 "Falscher Vorschubtyp"

Alarm 16710 "Masterspindel nicht programmiert"

Wird bei aktivem G63 eine Bahnachse gestoppt, z.B. durch achsspezifischen "Vorschub Halt", so wird der Alarm 22200 "Achsenstop beim Gewindebohren" ausgegeben.

2.1.5 Vorschub bei G331/G332, Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter

Anwendung

Mit G331 (Gewindebohren) und G332 (Gewindebohren Rückzug) kann ein Gewinde ohne Ausgleichsfutter gebohrt werden, wenn die Spindel technisch in der Lage ist, in den lagergeregelten Betrieb zu gehen.

Drehzahl S, Vorschub F, Gewindesteigung

Bei G331 und G332 wirkt ein Umdrehungsvorschub [mm/Umdr.], der durch die Programmierung der Gewindesteigung [mm/Umdr.] vorgegeben wird.

Die Geschwindigkeit der Achsen für die Gewindelänge errechnet sich aus der programmierten Spindeldrehzahl S und der Gewindesteigung:

$$\text{Vorschub F [mm/min]} = \text{Drehzahl S [U/min]} * \text{Gewindesteigung [mm/U]}$$

Alarmer

Bei fehlerhafter Programmierung werden folgende Alarmer ausgegeben:

Alarm 16700 "Falscher Vorschubtyp"

Alarm 16720 "Gewindesteigung ist Null" und Alarm 16760 "S-Wert fehlt"

Hinweis

Weitere Informationen zur Programmierung von G63/G331/G332 siehe:

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

/PAZ/, "Programmieranleitung Zyklen"

2.2 Vorschub für Positionierachsen FA

Vorschub für Positionierachse FA

Der achsspezifische Vorschub FA gibt die Geschwindigkeit einer Positionierachse an.

In einem Teileprogrammsatz kann pro Achse ein Vorschub vorgegeben werden. Maximal sind pro Satz fünf Vorschübe für Positionierachsen möglich.

Der unter der Adresse FA für die angegebene Achse programmierte Wert bleibt in einem Programm erhalten, bis ein neuer FA-Wert programmiert wird.

Ist kein Vorschub FA programmiert, so wird mit dem im MD 32060: POS_AX_VELO (Löschstellung für Positionierachsgeschwindigkeit) vorgegebenen Wert verfahren.

Mit Programmende oder Reset wird der FA-Wert abhängig vom MD 22410: F_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET (F-Funktion über RESET wirksam) auf den Wert der zuletzt programmiert wurde bzw. auf den Wert, der in POS_AX_VELO eingetragen ist, gesetzt.

Die im MD 32000: MAX_AX_VELO (Maximale Achsgeschwindigkeit) vorgegebene Achsgeschwindigkeit kann nicht überschritten werden.

Wertebereich für Positionier-vorschub FA

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"
/FB/, G2, "Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung"

F-Wert an PLC-Nahtstelle

Die F-Werte der Positionierachsen des aktuellen Satzes werden in die PLC-Nahtstelle für Hilfsfunktionen (DB21, ... DBB158 – DBB193) eingetragen.

Die zugehörigen kanalspezifischen NST-Signale (Änderungssignal, Maschinenachsnnummer der Positionierachse, F-Wert) entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, S5, "Synchronaktionen"

Zusätzlich werden die F-Werte der Positionierachsen in die achsspezifische PLC-Nahtstelle (DB31, ... DBB78 – DBB81) eingetragen.

Die Werte bleiben erhalten, bis sie durch neue überschrieben werden.

Anwendung:

Überwachung der programmierten F-Werte durch das PLC-Anwenderprogramm und Vorgabe einer achsspezifischen Vorschubkorrektur durch die PLC bei Überschreitung eines Grenzwertes.

Hinweis

Wenn es nicht unbedingt erforderlich ist, wird empfohlen, F-Funktionen nicht an die PLC auszugeben, weil dies zu Geschwindigkeitsabsenkungen im Bahnsteuerbetrieb führt.

Die Parametrierung dazu wird mit MD 22240: AUXFU_F_SYNC_TYPE (Ausgabezeitpunkt der F-Funktionen) festgelegt.

Literatur: /FB/, S5, "Synchronaktionen"

2.2.1 Vorschubart für Positionervorschub – G94

Lineervorschub (G94)	<p>Der Vorschub von Positionierachsen wird immer in der Vorschubart G94 verfahren.</p> <p>Der Lineervorschub wird in folgenden Einheiten bezogen auf eine Linearachse bzw. Rundachse programmiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • [mm/min, Grad/min] bei metr.–Grundsystem • [inch/min, Grad/min] bei inch–Grundsystem
Alarm	<p>Bei Programmierung einer negativen Achsgeschwindigkeit wird der Alarm 14810 "negative Achsgeschwindigkeit für Positionierachse programmiert" ausgegeben.</p>

2.3 Randbedingungen zur Vorschubprogrammierung

Maßeinheit	<p>Die gültige Maßeinheit der Vorschübe richtet sich nach dem im MD 12240: SCALING_SYSTEM_IS_METRIC (Grundsystem der Steuerung metrisch/inch) eingetragenen Wert und nach der im MD 30300: IS_ROT_AX eingetragenen Achsart (Rund– oder Linearachse).</p>
Grundstellung der Vorschubart	<p>Als Grundstellung wird G94 am Bildschirm angezeigt. Die Löschestellung (Programmiergrundstellung) des Vorschubtyps wird erst mit Start eines Teileprogramms angezeigt.</p> <p>Die Löschestellung wird über MD 20150: GCODE_RESET_VALUES (Löschestellung der G–Gruppen) eingestellt.</p>
Wirksamkeit der F–Werte	<p>Mit MD 22140: F_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET (F–Funktion über RESET wirksam) kann definiert werden, ob die folgenden, zuletzt programmierten F–Werte, nach RESET weiterhin wirksam sein sollen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • programmierter Bahnvorschub: F=... • programmierte Vorschubänderung für Bahnvorschub: OVR=... • programmierter Positionervorschub: FA=... • programmierte Vorschubänderung für Positionervorschub: OVRA[U]=... <p>Weitere Erläuterungen zur Syntax entnehmen Sie bitte: Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"</p>
Spindel–positionieren	<p>Bei aktivem G95, G96, G961, G97, G971, G33, G34, G35 sollte kein Spindelpositionieren stattfinden, da nach erfolgter Spindelpositionierung der abgeleitete Bahnvorschub = 0 ist.</p> <p>⇒ Wenn die programmierte Achsposition noch nicht erreicht ist, kann der Satz nicht beendet werden.</p>

2.4 Vorschubbeeinflussung

Vorschubprogrammierung und -beeinflussung

In dem folgenden Bild sind die Möglichkeiten der Vorschubprogrammierung und -beeinflussung dargestellt. Nähere Informationen zur

- Vorschubprogrammierung siehe Kapitel 2.1, 2.2, 2.3
- Vorschubkorrektur über Maschinensteuertafel siehe Kapitel 2.4.2
- programmierbaren Vorschubkorrektur siehe Kapitel 2.4.3
- Anwahl des Probelaufvorschubs siehe Kapitel 2.4.4

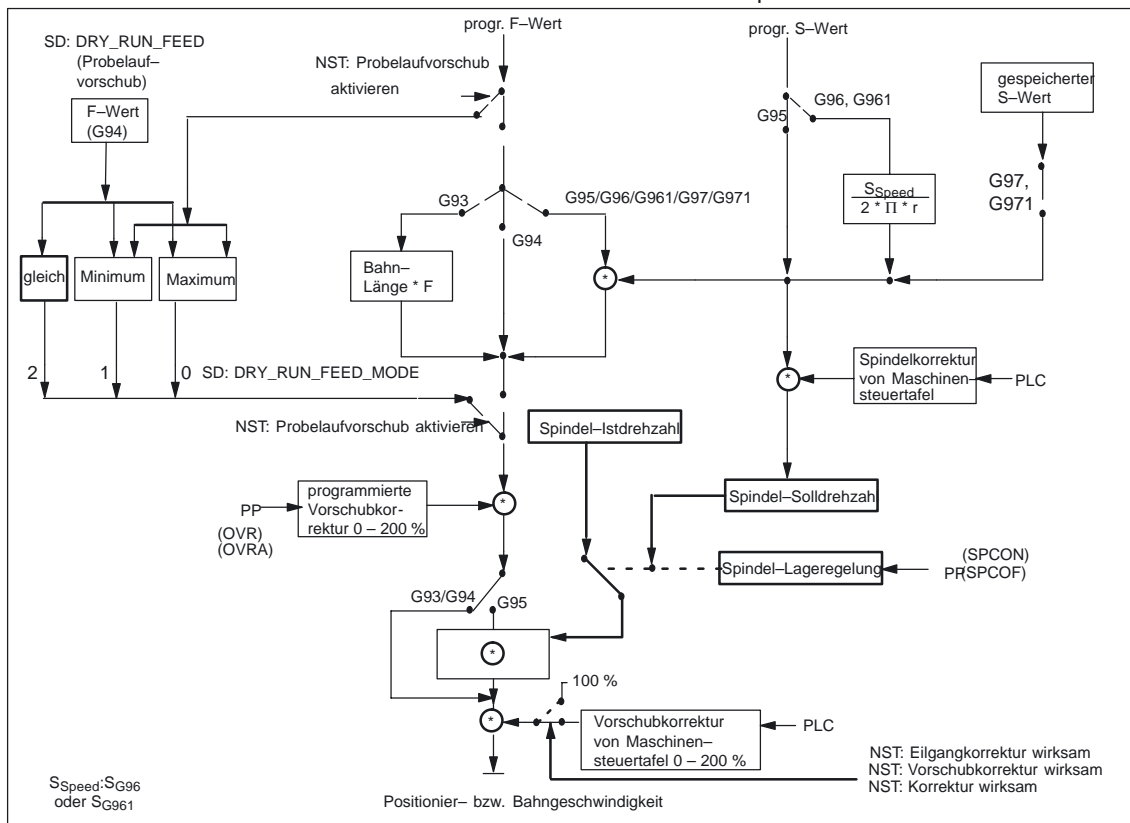


Bild 2-5 Vorschubprogrammierung und -beeinflussung

2.4.1 Vorschubsperrung und Vorschub/Spindel Halt

Allgemeines

Bei Vorschubsperrung oder Vorschub/Spindel Halt werden die Achsen unter Einhaltung der Bremskennlinie zum Stillstand gebracht. Die Bahnkontur wird eingehalten (Ausnahme: G33-Satz).

Literatur: /FB/, B1, "Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und LookAhead"

"Vorschubsperrung" DB21, ... DBX6.0

Über das Nahtstellensignal "Vorschubsperrung" (DB21, ... DBX6.0) werden alle Achsen (Geometrie- und Zusatzachsen) eines Kanals in allen Betriebsarten stillgesetzt.

Die kanalspezifische Vorschubsperrung ist bei aktivem

- G33, G34, G35 nicht wirksam
- G63 wirksam
- G331, G332 wirksam

**”Vorschub Halt”
DB21, ...DBX12.3
Geometrieachsen**

Über die Nahtstellensignale ”Vorschub Halt” (DB21, ... DBX12.3 und folgende) für Geometrieachse 1, 2, 3 werden die entsprechenden Geometrieachsen eines Kanals im JOG–Betrieb stillgesetzt.

**”Vorschub Halt”
DB31, ...DBX4.3
achsspezifisch**

Über das achsspezifische Nahtstellensignal ”Vorschub Halt” (DB31, ... DBX4.3) wird die jeweilige Maschinenachse stillgesetzt.

Bei Automatikbetrieb gilt:

- Erfolgt ”Vorschub Halt” für eine Bahnachse, so werden alle im aktuellen Satz bewegten und am Bahnverbund beteiligten Achsen stillgesetzt.
- Erfolgt ”Vorschub Halt” für eine Positionierachse, so wird nur diese Achse stillgesetzt.

Bei JOG–Betrieb wird nur die jeweilige Achse stillgesetzt.

Der achsspezifische Vorschub Halt ist bei aktivem

- G33, G34, G35 wirksam (hierbei entstehen Konturabweichungen)
- G63 wirksam
- G331, G332 wirksam

**”Achsen–/Spindel-
sperre”
DB31, ... DBX1.3**

Bei aktiver ”Achsen–/Spindelsperre” (DB 31, ...DBX1.3) wirken die achsialen PLC Verriegelungen

”keine Reglerfreigabe” oder ”Vorschub Halt” nicht.

Der achsiale und kanalspezifische Override wirkt jedoch.

**”Spindel Halt”
DB31, ... DBX4.3**

Über das NST ”Spindel Halt” (DB31, ... DBX4.3) wird die jeweilige Spindel stillgesetzt.

Spindel–Halt ist bei aktivem

- G33, G34, G35 wirksam (hierbei können, abhängig von den dynamischen Kennwerten, Konturabweichungen entstehen)
- G63 wirksam
- G331, G332 unwirksam

2.4.2 Vorschubkorrektur über Maschinensteuertafel

Allgemeines

Mit dem Vorschub–Korrekturschalter kann der Bediener vor Ort und mit sofortiger Wirkung den gefahrenen Bahnvorschub relativ zum programmierten prozentual verringern bzw. erhöhen. Die Vorschübe werden mit den Korrekturwerten multipliziert.

2.4 Vorschubbeeinflussung

Die für den Bahnvorschub mögliche Korrektur beträgt 0 bis 200%.

Der Eilgang-Korrekturschalter wird benutzt, um beim Einfahren der Teileprogramme den Verfahrenvorgang langsamer ablaufen zu lassen.

Die für den Eilgang mögliche Korrektur beträgt 0 bis 100%.

Für Positionierachsen ist der Vorschub achsspezifisch veränderbar. Die mögliche Korrektur beträgt 0 bis 200%.

Mit der Spindelkorrektur kann die Spindeldrehzahl und die Schnittgeschwindigkeit (bei G96, G961) verändert werden. Die mögliche Korrektur beträgt 0 bis 200%.

Eine Änderung erfolgt unter Wahrung der maschinenspezifischen Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsgrenzen sowie ohne Konturfehler.

Die Vorschubkorrektur kann für Bahn- und Positionierachsen getrennt verändert werden.

Die Korrekturen wirken auf die programmierten Werte bzw. auf die Begrenzungen (z. B. G26, LIMS bei Spindeldrehzahl).

Eine Sequenz von G63-Sätzen wird ohne Rücksicht auf den Vorschuboverride abgefahren. Eine Sequenz von G63-Sätzen besteht aus direkt aufeinanderfolgenden Sätzen mit dem G-Code G63. Sie beginnt mit dem ersten G63-Satz und endet mit dem ersten Bahnbewegungssatz der nicht G63 hat.

**Kanalspezifische
"Vorschubkorrek-
tur" DB21, ...DBB4
"Eilgangkorrektur"
DB21, ...DBB5**

Für beide Vorschubtypen stehen in der PLC-Nahtstelle jeweils ein Freigabesignal und ein Byte für den Korrekturfaktor zur Verfügung.

NST "Vorschubkorrektur" (DB21, ... DBB4)

NST "Vorschubkorrektur wirksam" (DB21, ... DBX6.7)

NST "Eilgangkorrektur" (DB21, ... DBB5)

NST "Eilgangkorrektur wirksam" (DB21, ... DBX6.6)

Die Nahtstelle für die Korrektur kann von der PLC binärcodiert oder graycodiert versorgt werden.

Über MD12020: OVR_FEED_IS_GRAY_CODE

(Bahnvorschub-Korrekturschalter graycodiert) und MD 12040:

OVR_RAPID_IS_GRAY_CODE (Eilgang-Korrekturschalter graycodiert) wird festgelegt, ob Binär- oder Graycode gültig ist.

Bei Binärcode gilt folgende feste Zuordnung:

<u>Code</u>	<u>Korrekturfaktor</u>
00000000	0.00 ÷ 0%
00000001	0.01 ÷ 1%
00000010	0.02 ÷ 2%
00000011	0.03 ÷ 3%
00000100	0.04 ÷ 4%
.	.
.	.
.	.
01100100	1.00 ÷ 100%
.	.
.	.
.	.
11001000	2.00 ÷ 200%

Bei Graycodierung werden in MD 12030: OVR_FACTOR_FEEDRATE [n] (Bewertung des Bahnvorschub-Korrekturschalters) bzw. MD 12050: OVR_FACTOR_RAPID_TRA [n] (Bewertung des Eilgangkorrekturschalters) die der Schalterstellung entsprechenden Korrekturfaktoren eingetragen.

Eine wirksame Vorschubkorrektur wirkt auf alle Bahnachsen, die dem aktuellen Kanal zugeordnet sind.

Eine wirksame Eilgangkorrektur wirkt auf alle Achsen, die mit Eilgang verfahren und dem aktuellen Kanal zugeordnet sind.

Wird kein eigener Eilgangkorrekturschalter verwendet, so kann zwischen wirksamer Eilgang- und Vorschubkorrektur umgeschaltet werden, wobei Vorschubkorrekturen von über 100% auf 100%-Eilgangkorrektur begrenzt werden.

Welche Korrektur wirksam sein soll, kann über PLC oder Bedientafelfront angewählt werden. Bei Aktivierung der Eilgangkorrektur über die Bedientafelfront wird das Nahtstellensignal "Vorschubkorrektur für Eilgang angewählt" (DB21, ... DBX25.3) durch das PLC-Grundprogramm auf das Nahtstellensignal "Eilgangkorrektur wirksam" (DB21, ... DBX6.6) übertragen und das NST "Vorschubkorrektur" (DB21, ... DBB4) in das NST "Eilgangkorrektur" (DB21, ... DBB5) kopiert.

Bei Anwahl über PLC ist das Nahtstellensignal "**Eilgangkorrektur wirksam**" (**DB21, ... DBX6.6**) vom PLC-Anwenderprogramm zu setzen und das Nahtstellensignal der Vorschubkorrektur (**DB21, ... DBB4**) auf das Nahtstellensignal der Eilgangkorrektur (**DB21, ... DBB5**) zu kopieren.

Die kanalspezifische Vorschub- und Eilgangkorrektur ist bei aktivem

- G33, G34, G35 unwirksam
- G63 unwirksam
- G331, G332 unwirksam

Bezugsgeschwindigkeit für Bahnvorschuboverride

Ab SW 4 kann die Bezugsgeschwindigkeit für den über Maschinensteuertafel vorgegebenen Bahnvorschuboverride abweichend vom Standard gesetzt werden. Das Maschinendatum MD 12082: OVR_REFERENCE_IS_MIN_FEED ermöglicht die entsprechende Auswahl.

2.4 Vorschubbeeinflussung

**Achsspezifische
"Vorschubkorrek-
tur" DB31, ...DBB0**

Für jede Positionierachse steht in der PLC–Nahtstelle ein Freigabesignal und ein Byte für den Vorschubkorrekturfaktor zur Verfügung.

NST "Vorschubkorrektur" (DB31, ... DBB0)
NST "Korrektur wirksam" (DB31, ... DBX1.7)

Die Nahtstelle für die Vorschubkorrektur kann von der PLC binärcodiert oder graycodiert versorgt werden.

Über MD 12000: OVR_AX_IS_GRAY_CODE (Achse–Vorschubkorrekturschalter graycodiert) wird festgelegt, ob Binär– oder Graycode gültig ist.

Bei Binärcode gilt folgende feste Zuordnung:

<u>Code</u>	<u>Korrekturfaktor</u>
00000000	0.00 ÷ 0%
00000001	0.01 ÷ 1%
00000010	0.02 ÷ 2%
00000011	0.03 ÷ 3%
00000100	0.04 ÷ 4%
.	.
.	.
.	.
01100100	1.00 ÷ 100%
.	.
.	.
.	.
11001000	2.00 ÷ 200%

Bei Graycodierung werden in MD 12010: OVR_FACTOR_AX_SPEED [n] (Bewertung des Achse–Vorschubkorrekturschalters) die der Schalterstellung entsprechenden Korrekturfaktoren eingetragen.

Die achsspezifische Vorschubkorrektur ist bei aktivem

- G33, G34, G35 unwirksam
- G63 unwirksam (Die Korrektur wird in der NC fest auf 100% gesetzt).
- G331, G332 unwirksam (Die Korrektur wird in der NC fest auf 100% gesetzt).

**"Spindelkorrektur"
DB31, ...DBB0**

Für jede Spindel steht in der PLC–Nahtstelle jeweils ein Freigabesignal und ein Byte für den Spindelkorrekturfaktor zur Verfügung.

NST "Spindelkorrektur" (DB31, ... DBB19), bis SW 2, DBB0.
NST "Korrektur wirksam" (DB31, ... DBX1.7)

Die Nahtstelle für die Spindelkorrektur kann von der PLC her binärcodiert oder graycodiert versorgt werden.

Über MD 12060: OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE (Spindel–Korrekturschalter ist graycodiert) wird festgelegt, ob Binär– oder Graycode gültig ist.

Bei Binärcode gilt folgende feste Zuordnung:

<u>Code</u>	<u>Korrekturfaktor</u>
00000000	0.00 ÷ 0%
00000001	0.01 ÷ 1%
00000010	0.02 ÷ 2%
00000011	0.03 ÷ 3%
00000100	0.04 ÷ 4%
.	.
.	.
.	.
01100100	1.00 ÷ 100%
.	.
.	.
.	.
11001000	2.00 ÷ 200%

Bei Graycodierung werden in MD 12070: OVR_FACTOR_SPIND_SPEED [n] (Bewertung des Spindel-Korrekturschalters) die der Schalterstellung entsprechenden Korrekturfaktoren eingetragen.

Die Spindelkorrektur ist bei aktivem

- G33, G34, G35 wirksam (Ist die Spindel in Lageregelung, dann kann der Korrekturschalter betätigt werden).
- G63 unwirksam (Die Korrektur wird in der NC fest auf 100% gesetzt).
- G331,G332 wirksam.

Begrenzung des Korrekturfaktors

Bei binärcodierter Schnittstelle können die maximal möglichen Korrekturfaktoren für Bahn-, Achsvorschub und Spindeldrehzahl mit dem MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrekturschalter) weiter eingeschränkt werden (siehe Kapitel 4.1).

Korrektur wirksam DB21, ...DBX6.6 DB21, ... DBX6.7 DB31, ... DBX1.7

Die über Wahlschalter an der Maschinensteuertafel eingestellten Korrekturwerte sind in allen Betriebsarten und Maschinenfunktionen sofort wirksam, vorausgesetzt die NST "Eilgangkorrektur wirksam", (DB21, ... DBX6.6) "Vorschubkorrektur wirksam" (DB21, ... DBX6.7) bzw. "Korrektur wirksam" (DB31, ... DBX1.7) sind gesetzt.

Ein Korrekturwert von 0% wirkt wie Vorschubsperr.

Korrektur unwirksam

Bei unwirksamer Korrektur (obige NST-Signale sind auf "0" gesetzt) wird der Korrekturfaktor "1" NC-intern verwendet, d. h. die Korrektur beträgt 100%. Der Wert, der in die PLC-Nahtstelle eingetragen ist, hat keine Bedeutung.

Eine Ausnahme bildet die Nullstellung bei binärer Schnittstelle und die 1. Schalterstellung für eine graycodierte Schnittstelle. Hier werden die Korrekturfaktoren, die in die PLC-Nahtstelle eingetragen sind, verwendet. Bei binärer Schnittstelle ist der Korrekturfaktor = 0. Bei graycodierter Schnittstelle wird der in den Maschinendaten für die 1. Schalterstellung eingetragene Wert als Korrekturwert ausgegeben. Dieser sollte mit "0" belegt sein.

Ein Korrekturwert von 0% wirkt wie Vorschubsperr.

2.4 Vorschubbeeinflussung

Bezug der Spindelkorrektur	<p>Im MD 12080: OVR_REFERENCE_IS_PROG_FEED (Override-Bezugsgeschwindigkeit) wird angegeben, ob sich die Spindelkorrektur</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf die durch MD oder SD begrenzte Drehzahl, oder • auf die programmierte Drehzahl bezieht.
-----------------------------------	---

2.4.3 Programmierbare Vorschubkorrektur

Funktion	<p>Mit der programmierbaren Vorschubkorrektur kann das Geschwindigkeitsniveau von Bahn- und Positionierachsen per Befehl im Teileprogramm verändert werden.</p> <p>Für Positionierachsen ist eine getrennte Vorschubkorrektur programmierbar.</p>
Programmierung	<p>Die Vorschubkorrektur ist mit folgenden Befehlen veränderbar:</p> <p style="margin-left: 40px;">OVR= Vorschubänderung für den Bahnvorschub F</p> <p style="margin-left: 40px;">OVRA[X1]= ... Vorschubänderung für Positioniervorschub FA</p> <p>Der programmierbare Bereich beträgt 0–200%. Standardeinstellung = 100%</p>
Wirksamkeit	<p>Die Nahtstellensignale "Eilgang- bzw. Vorschubkorrektur wirksam" (DB21, ... DBB6) und "achsspezifische Korrektur wirksam" (DB31, ... DBX1.7) beziehen sich nicht auf die programmierbare Vorschubkorrektur. Bei Deaktivierung dieser Signale bleibt die programmierbare Vorschubkorrektur weiterhin wirksam.</p> <p>Die wirksame Korrektur errechnet sich aus dem Produkt der programmierbaren Vorschubkorrektur und der Vorschubkorrektur von der Maschinensteuertafel.</p> <p>Standardeinstellung ist 100%. Sie wirkt wenn keine Vorschubkorrektur programmiert ist bzw. nach Reset, wenn das MD 22410: F_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET (F-Funktion über Reset wirksam) nicht gesetzt ist.</p> <p>OVR wirkt auch bei Eilgang (G0). Er wird jedoch automatisch auf den Wert 100% nach oben begrenzt.</p> <p>OVR wirkt nicht bei G33, G34, G35.</p>

2.4.4 Probelaufvorschub

- Anwendung** Der Probelaufvorschub wird beim Einfahren von Teileprogrammen verwendet, um das Programm oder Programmteile mit erhöhtem Bahnvorschub ablaufen zu lassen; z. B. bei einem Testlauf ohne Werkstückbearbeitung.
- ”Probelaufvorschub angewählt”
DB21, DBX24.6** Der Probelaufvorschub kann über PLC oder Bedientafelfront aktiviert werden. Bei Aktivierung über die Bedientafelfront wird das Nahtstellensignal ”Probelaufvorschub angewählt” (DB21, ... DBX24.6) gesetzt und vom PLC-Grundprogramm auf das Nahtstellensignal ”Probelaufvorschub aktivieren” (DB21, ... DBX0.6) übertragen.
Bei Anwahl über PLC ist das Nahtstellensignal ”Probelaufvorschub aktivieren” vom PLC-Anwenderprogramm zu setzen.
Die Abarbeitung des Programms erfolgt mit G94.
Der Probelaufvorschub gilt auch anstelle der Vorschübe für G93, G95 und G33, G34, G35. Dabei wird der programmierte Vorschub mit dem Probelaufvorschub in SD 42100: DRY_RUN_FEED verglichen und danach mit dem größeren der beiden Vorschübe verfahren. Standardlösung bis SW-Stand 5.
- Probelaufvorschubänderung** Der Probelaufvorschub (SD 42100: DRY_RUN_FEED) kann über die Bedientafelfront im Bedienbereich ”Parameter” verändert werden. Nach Programmstart ist keine Änderung möglich.
- Auswertung** Die Wirkung von SD 42100: DRY_RUN_FEED kann über ein weiteres Settingdatum SD 42101: DRY_RUN_FEED_MODE ab SW-Stand 6 gesteuert werden.

SD 42101: DRY_RUN_ FEED_MO DE	Wirksamkeit
	Solange das Nahtstellensignal ”Probelaufvorschub aktivieren” ansteht, ist anstelle des programmierten Vorschubs der über SD 42100: DRY_RUN_FEED festgelegte Vorschubwert auf folgende Weise wirksam:
0	Es wird das Maximum aus SD 42100: DRY_RUN_FEED und der programmierten Geschwindigkeit wirksam. Das entspricht der Standardeinstellung und dem Verhalten bis SW-Stand 5.
1	Es wird das Minimum aus SD 42100: DRY_RUN_FEED und der programmierten Geschwindigkeit wirksam. Ab SW-Stand 6.
2	Es wird direkt das Settingdatum SD 42100: DRY_RUN_FEED wirksam, unabhängig von der programmierten Geschwindigkeit. Ab SW-Stand 6.
3 – 9	reserviert
10	Wie Projektierung 0, außer Gewindeschneiden (G33, G34, G35) und Gewindebohren (G331, G332, G63). Diese Funktionen werden wie programmiert ausgeführt.
11	Wie Projektierung 1, außer Gewindeschneiden (G33, G34, G35) und Gewindebohren (G331, G332, G63). Diese Funktionen werden wie programmiert ausgeführt.
12	Wie Projektierung 2, außer Gewindeschneiden (G33, G34, G35) und Gewindebohren (G331, G332, G63). Diese Funktionen werden wie programmiert ausgeführt.

2.4 Vorschubbeeinflussung

Ein Probelaufvorschub kann in den Automatikbetriebsarten angewählt und bei einer Automatikunterbrechung oder am Ende eines Satzes aktiviert werden.

Ab SW–Stand 4.2

Bisher konnte Probelaufvorschub nur bei Unterbrechung der AUTOMATIK–Betriebsarten oder am Ende eines Satzes aktiviert werden. Wenn das MD 10704: DRYRUN_MASK = 1 gesetzt ist, kann der Probelaufvorschub auch während der Programmbearbeitung (im Teileprogrammsatz) aktiviert werden.

Hinweis

Das Einschalten während der Bearbeitung führt steuerungsintern zu einem Reorganisationsvorgang, bei dem die Achsen kurzfristig gestoppt werden. Das kann Einflüsse auf die Oberflächengüte des bearbeiteten Werkstückes bewirken.

2.4.5 Mehrere Vorschubwerte in einem Satz**Anwendung**

Die im Folgenden beschriebene Funktionalität wird schwerpunktmäßig bei der Technologie Schleifen eingesetzt, jedoch nicht darauf beschränkt.

Literatur: /FB/, W4, Schleifen
/FB/, P5, Pendeln

Funktionalität

Mit der Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" können abhängig von externen digitalen und/oder analogen Eingängen **6** verschiedene **Vorschubwerte** eines NC–Satzes, eine **Verweilzeit** sowie ein **Rückzug** bewegungssynchron aktiviert werden.

Rückzug

Die Einleitung des Rückzuges erfolgt um einen vorher festgelegten Betrag innerhalb eines IPO–Taktes.

Signale

Die HW–Eingangssignale werden in einem Eingangsbyte für die Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" zusammengefaßt. Innerhalb des Bytes existiert eine feste funktionelle Zuordnung:

Tabelle 2-1 Eingangsbyte für "Mehrere Vorschübe in einem Satz"

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingangs–Nr.	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0
Vorschubadresse	F7	F6	F5	F4	F3	F2	ST	SR

E7 bis E2 Aktivierung der Vorschübe F7 bis F2
E1 Aktivierung der Verweilzeit ST (in Sekunden)
E0 Aktivierung der Rückzugsbewegung SR

Prioritäten	<p>Die Abfragereihenfolge der Signale erfolgt von E0 aufsteigend. Somit besitzt die Rückzugsbewegung (SR) die höchste und der Vorschub F7 die niedrigste Priorität.</p> <p>SR und ST beenden die Vorschubbewegungen, die mit F2 – F7 aktiviert wurden. SR beendet auch ST, d. h. die komplette Funktion.</p> <p>Das höchstpriorie Signal bestimmt den aktuellen Vorschub. Mit dem MD 21230: MULTFEED_STORE_MASK (Eingangssignale der Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" speichern) kann das Verhalten bei Abfall des jeweils höchstpriorien Eingangs (F2 – F7) festgelegt werden.</p> <p>Das Satzendekriterium ist erfüllt bei:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erreichen der programmierten Endposition• Ende der Rückzugsbewegung (SR)• nach Ablauf der Verweilzeit (ST)
Restweg löschen	<p>Eine Rückzugsbewegung oder eine Verweilzeit führt zum Restweglöschen.</p>
Hardwarezuordnung	<p>Dem o. g. Eingangsbyte können mit dem kanalspezifischen MD 21220: MULTFEED_ASSIGN_FASTIN (Zuordnung der Eingangsbytes der NCK-Peripherie für "Mehrere Vorschübe in einem Satz") maximal zwei digitale Eingangsbytes bzw. Komparator-Eingangsbytes der NCK-Peripherie zugeordnet werden.</p> <p>Weiterhin können mit dem MD 21220: MULTFEED_ASSIGN_FASTIN die Eingangsbits invertiert werden.</p> <p>Ist ein 2. Byte eingetragen, so werden die Inhalte des 1. und 2. Bytes vor der Verwendung verodert.</p>

2.4 Vorschubbeeinflussung

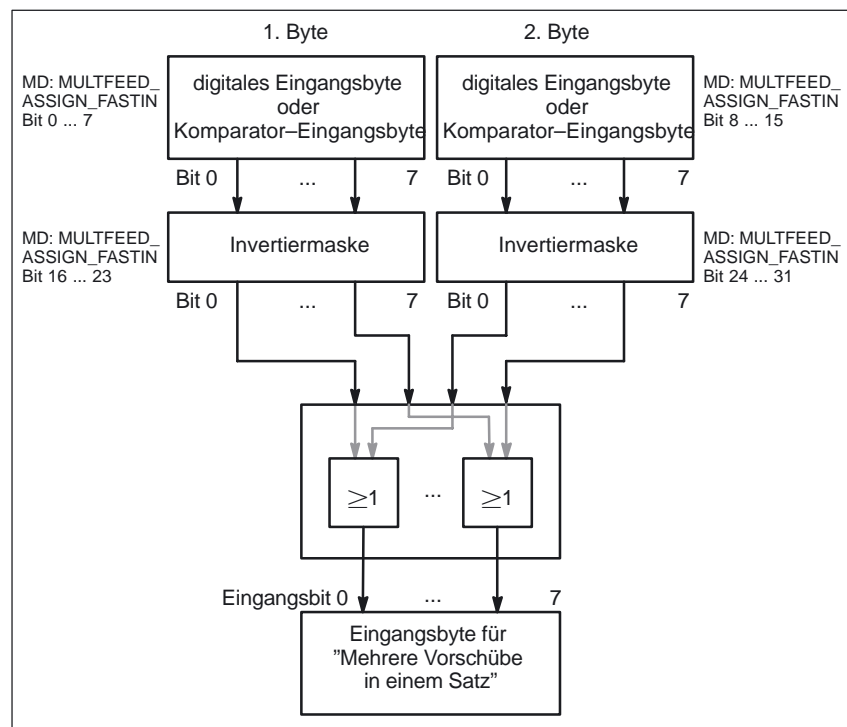


Bild 2-6 Rangierung der Signale für "mehrere Vorschübe in einem Satz"

Die Rangierung der digitalen Eingangsbytes und Parametrierung der Komparatoren sind beschrieben in der

Literatur: /FB/, A2 "Diverse Nahtstellensignale"

Programmierung Bahnbewegung

Unter der Adresse F wird der Bahnvorschub programmiert, der gültig ist, solange kein Eingangssignal ansteht. Dieser ist modal wirksam.

Mit F2=... bis F7=... können zusätzlich zum Bahnvorschub bis zu 6 weitere Vorschübe im Satz programmiert werden.

Die numerische Erweiterung gibt die Bitnummer des Eingangs an, mit dessen Änderung der Vorschub wirksam wird.

z. B. F7=1000 ; 7 entspricht Eingangsbit 7

Zulässig für die numerische Erweiterung des Vorschubs ist Bit 2 bis 7. Die programmierten Werte wirken **satzweise**. Im Folgesatz gilt der unter F programmierte Bahnvorschub.

Verweilzeit (Ausfeuerzeit) und Rückzugsweg werden unter zusätzlichen Adressen im Satz programmiert:

ST=... Verweilzeit (bei Schleifen Ausfeuerzeit)

SR=... Rückzugsweg

Diese Adressen wirken satzweise.

Programmierung axiale Bewegung

Unter der Adresse FA werden axiale Vorschübe programmiert, die gültig sind, solange kein Eingangssignal ansteht. Sie sind modal wirksam.

Mit FMA[2,x]=... bis FMA[7,x]=... können zusätzlich bis zu 6 weitere Vorschübe pro Achse im Satz programmiert werden.

Der erste Ausdruck in eckigen Klammern gibt die Bitnummer des Eingangs an, mit dessen Änderung der Vorschub wirksam wird. Der zweite Ausdruck gibt an, für welche Achse der Vorschub gilt.

z. B. FMA[3,Y]=1000 ;Axialer Vorschub für Y–Achse,
;3 entspricht Eingangsbit 3

Zulässig für die numerische Erweiterung des axialen Vorschubs ist Bit 2 bis 7. Die unter FMA programmierten Werte wirken satzweise. Im Folgesatz gilt der unter FA programmierte Vorschub.

Verweilzeit (Ausfeuerzeit) und Rückzugsweg können zusätzlich für einzelne Achsen vorgegeben werden:

STA[x]=... Verweilzeit (Ausfeuerzeit) achsspezifisch
SRA[x]=... Rückzugsweg achsspezifisch

Der Ausdruck in eckiger Klammer gibt an, für welche Achse Ausfeuerzeit bzw. Rückzugsweg gelten.

STA[X]=2.5 ;Ausfeuerzeit beträgt 2,5 Sekunden
SRA[X]=3.5 ;Rückzugsweg beträgt 3,5 (Einheit z. B.: mm)

Diese Adressen wirken satzweise.

Wenn für eine Achse Vorschübe, Ausfeuerzeit (Verweilzeit) oder Rückzugsweg aufgrund eines externen Eingangs programmiert sind, darf diese Achse in diesem Satz nicht als POSA–Achse (Positionierachse über Satzgrenze hinweg) programmiert werden.

Wenn der Eingang für Ausfeuerzeit bzw. Rückzugsweg aktiviert wird, wird der Restweg für Bahnachsen oder die betreffenden Einzelachsen gelöscht und die Verweilzeit bzw. der Rückzug gestartet.

Hinweis

Die Einheit für den Rückzugsweg bezieht sich auf die aktuell gültige Maßeinheit (mm oder inch).

Der Rückhub erfolgt immer in Gegenrichtung zur aktuellen Bewegung. Mit SR/SA wird immer der Betrag des Rückhubs programmiert. Es wird kein Vorzeichen programmiert.

Der Status eines Eingangs kann auch für Synchronbefehle unterschiedlicher Achsen abgefragt werden.

Look–Ahead ist auch bei mehreren Vorschüben in einem Satz wirksam. Damit kann der aktuelle Vorschub durch Look–Ahead begrenzt werden.

Hinweis

Der axiale Vorschub/Bahnvorschub (F–Wert) ist der 100%–Vorschub. Mit "Mehrere Vorschubwerte in einem Satz" (F2 bis F7–Werte) können Vorschübe, die **kleiner oder gleich** dem axialen Vorschub/Bahnvorschub sind, realisiert werden.

Die Funktionalität "Mehrere Vorschübe in einem Satz" steht nur in Verbindung mit der Funktion Synchronaktionen zur Verfügung.

Literatur: /FB/, S5, Synchronaktionen

2.4.6 Feste Vorschubwerte (840D, 810D)

Funktion	Über Maschinendatum können 4 feste Vorschubwerte definiert werden, die dann über Nahtstellensignal aktiviert werden können. Die Funktion ist in der Betriebsart AUTOMATIK und JOG möglich.
Verhalten in der Betriebsart AUTOMATIK	<p>Anstelle mit dem programmierten Vorschub wird mit dem angewählten Festvorschub verfahren. Es können Festvorschübe für Bahn-/Geometrieachsen über folgende MDs und NSTs angewählt werden.</p> <p>MD 12202: \$MN_PERMANENT_FEED[n] (Festvorschübe für Linearachsen) MD 12204: \$MN_PERMANENT_ROT_AX_FEED[n] (Festvorschübe für Rundachsen) NST "Festvorschub x aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen" (DB21, ... DBX29.0–29.3)</p> <p>Anstelle des programmierten Vorschubs wird die Kontur mit dem aktivierten Festvorschub verfahren.</p>
Verhalten in der Betriebsart JOG	<p>Es wird mit dem über Nahtstellensignal angewählten Festvorschub anstelle der eingestellten JOG–Geschwindigkeiten verfahren. Die Verfahrrichtung wird über Nahtstellensignale vorgegeben. Es können Festvorschübe für Bahn-/Geometrieachsen und für Maschinenachsen über folgendes Nahtstellensignal angewählt werden.</p> <p>MD 12202: \$MN_PERMANENT_FEED[n] (Festvorschübe für Linearachsen) MD 12204: \$MN_PERMANENT_ROT_AX_FEED[n] (Festvorschübe für Rundachsen) NST "Festvorschub x aktivieren für Maschinenachsen" (DB31, ... DBX3.2–3.5)</p> <p>Anstelle der über MD eingestellten JOG–Geschwindigkeit/ JOG–Eilgang–Geschwindigkeit wird die Achse mit dem aktivierten Festvorschub verfahren.</p>

2.4 Vorschubbeeinflussung

Randbedingungen

- Bei Spindeln, Positionierachsen und beim Gewindebohren wirkt der Festvorschub nicht.
- Der Override ist beim Fahren mit Festvorschub abhängig vom MD 12200: \$MN_RUN_OVERRIDE_0 (Fahren bei Override 0).
- Bei angewähltem Festvorschub kann die DRF-Verschiebung nicht aktiviert werden.
- Die Festvorschübe sind immer Linearvorschubwerte. Auch bei Umdrehungsvorschub wird intern auf Linearvorschub umgestellt.

Nahtstellensignale

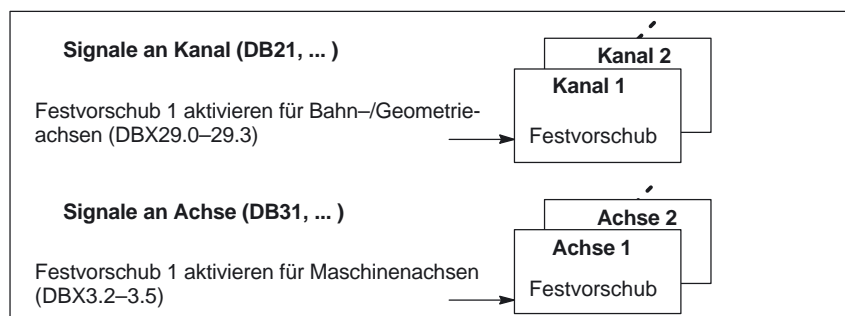


Bild 2-8 Übersicht der Nahtstellensignale bei Festvorschub (Näheres siehe Kapitel 5)

2.4.7 Vorschub für Fase/Rundung FRC, FRCM (ab SW 5.2)

Allgemeines

Beim Übergang von Flächen zur Fase/Rundung können sich die Zerspanungsverhältnisse wesentlich ändern. Deshalb benötigen die Konturelemente Fase/Rundung zum Erreichen der gewünschten Oberflächengüte eigene, optimierte Vorschubwerte.

Bis SW 5.1 wurde der Vorschub für Fase/Rundung vom Vorgänger- oder Nachfolgesatz übernommen.

Funktion

Den Vorschub für Fase/Rundung können Sie mit

- FRC (satzweise) oder
- FRCM (modal) programmieren.

Der Vorschubwert wird entsprechend dem aktiven Vorschubtyp interpretiert:

- G94, G961, G971: Vorschub in mm/min, inch/min oder °/min
- G95, G96, G97: Umdrehungsvorschub in mm/Umdr oder inch/Umdr

Der FRC/FRCM-Wert wird abhängig vom MD 20201: CHFRND_MODE_MASK übernommen:

- Bit0 = 0: FRC/FRCM vom Nachfolgesatz (Defaulteinstellung)
- Bit0 = 1: FRC/FRCM vom Vorgängersatz (empfohlene Einstellung).

Grund: Der Vorschubtyp (G94, G95, G96, G961 ...) und damit die Konvertierung in das interne Format müssen im Satz einheitlich für F und FRC/FRCM sein.

Leersätze

Bei aktiver Fase oder Rundung ist die Zahl der möglichen Sätze ohne Verfahrinformationen begrenzt. Die Maximalzahl wird im MD 20200: CHFRND_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS festgelegt.

Die möglichen Sätze ohne Verfahrinformation in der Korrektorebene sind reine Dummy Befehle und werden als Leersätze bezeichnet. Sie dürfen aus diesem Grund nur zwischen zwei Sätzen mit Verfahrinformation stehen.

Randbedingungen

- Vorschubinterpolation FLIN und FCUB für Fase/Rundung ist nicht möglich.
- FRC/FRCM wirkt nicht, wenn eine Fase mit G0 verfahren wird; die Programmierung ist entsprechend dem F-Wert ohne Fehlermeldung möglich.
- FRC ist nur wirksam, wenn im Satz eine Fase/Rundung mit programmiert ist, bzw. RNDM aktiviert wurde.
- FRC überschreibt im aktuellen Satz den F- bzw. FRCM-Wert für Fase/Rundung.
- muß größer Null sein.
- FRCM=0 aktiviert den unter F programmierten Vorschub für die Rundung/Fase.
- Ist FRCM programmiert, so muß äquivalent zu F der FRCM-Wert bei Wechsel G94 ↔ G95 usw. neu programmiert werden. Wird nur F neu programmiert, und ist vor dem Wechsel des Vorschubtyps FRCM > 0, so erfolgt Fehlermeldung 10860 (Kein Vorschub programmiert).

2.4.8 Satzweiser Vorschub FB (ab SW 5.3)

Allgemeines	Für einen einzelnen Satz kann mit dem Befehl FB (Feed Block) ein separater Vorschub vorgegeben werden. Für diesen Satz wird der vorher aktive Bahnvorschub überschrieben. Nach diesem Satz ist der zuvor wirksame modale Bahnvorschub wieder aktiv.
Funktion	<p>Der satzweise Vorschub wird mit FB=<Wert> programmiert.</p> <p>Der Vorschubwert wird entsprechend dem aktiven Vorschubtyp interpretiert:</p> <ul style="list-style-type: none">• G94, G961, G971: Vorschub in mm/min, inch/min oder °/min• G95, G96, G97: Umdrehungsvorschub in mm/Umdr oder inch/Umdr
Randbedingungen	<ul style="list-style-type: none">• Der programmierte Wert von FB= <Wert> muß größer Null sein.• Ist im Satz keine Verfahrbewegung programmiert (z.B.: Rechensatz), bleibt FB ohne Wirkung.• Ist kein expliziter Vorschub für Fase/Rundung programmiert, gilt der Wert von FB auch für ein in diesem Satz vorhandenes Konturelement Fase/Rundung.• Das mit FLIN oder FCUB programmierte Bahngeschwindigkeitsprofil wirkt nicht zusammen mit Umdrehungsvorschub bei G95 sowie mit konstanter Schnittgeschwindigkeit bei G96/G961 und G97/G971.• Vorschubinterpolationen FLIN, FCUB, .. sind uneingeschränkt möglich.• Die gleichzeitige Programmierung von FB und FD (Handradfahren mit Vorschubüberlagerung) oder F (modaler Bahnvorschub) ist nicht möglich.

2.4.9 Programmierbare Einzelachsdynamik (ab SW 5.1)

Einzelachsen

Einzelachsen können programmiert werden:

- **im Teileprogramm**
 POS[Achse]= ... POSA[Achse]= ... SPOS[Achse]= ... SPOSA[Achse]= ...
 OS[Achse]= ... OSCILL[Achse]= ...
- **in Synchronaktionen** (Kommandoachsen)
 EVERY ... DO POS[Achse]= ... SPOS[Spindel]= ... MOV[Achse]=...
- **in der PLC**
 FC15/ FC16 und FC18

Dynamikverhalten Achse/Spindel

Das dynamische Verhalten einer Achse/ Spindel wird bestimmt durch:

- **den vorgegebenen Vorschubwert** (MD 32060: POS_AX_VELO)
 Im Teileprogramm durch FA[Achse]= ... , bzw. durch eine prozentuale
 Vorschubkorrektur OVRA[Achse]= ... programmierbar
 In Synchronaktionen durch FA[Achse]= ... programmierbar
 Von der PLC durch Vorgabe von FRate, bzw. überschreiben des achsialen
 Override änderbar.
- **den Beschleunigungswert** (MD 32300: MAX_AX_ACCEL)
 Im Teileprogramm indirekt durch Überschreiben des Maschindendatums mit
 anschließendem newConfig, bzw. direkt über eine prozentuale
 Beschleunigungskorrektur ACC[Achse]= ... programmierbar.
 In Synchronaktionen indirekt durch Überschreiben des MD (kein newConfig
 mgl.), bzw. durch Auslösen eines ASUP's änderbar bzw. direkt über
 eine prozentuale Beschleunigungskorrektur ACC[Achse]= ...
 programmierbar (nicht von der PLC aus vorgebbar).
 Die PLC hat die gleichen Möglichkeiten wie die Synchronaktionen.
- **das Beschleunigungsverhalten**
 Im Teileprogramm durch BRISKA(Achse), SOFTA(Achse),
 DRIVEA(Achse) und JERKA(Achse)
 programmierbar.
 In Synchronaktionen nicht programmierbar. (nur indirekt durch ASUP)
 Von der PLC nicht vorgebbar. (nur indirekt durch ASUP)
- **den angewählten Servo-Parametersatz**
 Ein Parametersatz beschreibt die wichtigsten im Servo verwendeten
 regelungsrelevanten Einstellmöglichkeiten. Er umfasst z.B. die folgenden
 Achs-Spindelspezifische Maschinendaten:

31050: DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
31060: DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
32200: POSCTRL_GAIN[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
32452: BACKLASH_FACTOR[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
32610: VELO_FFW_WEIGHT[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
32800: EQUIV_CURRCTRL_TIME[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
32810: EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
32910: DYN_MATCH_TIME[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
36012: STOP_LIMIT_FACTOR[n]	Parametersatz n für 0 bis 5
36200: AX_VELO_LIMIT[n]	Parametersatz n für 0 bis 5

Weitere Hinweise zu den Parametersätzen und zur Programmierung siehe:

Literatur: /FB/, G2, "Regelung"
 /PG/, Kap. 5 "Bahnverhalten" und Kap. 7 "Vorschubregelung"

Dynamikkriterien und Vorsteuerung

Bei Dynamikkriterien ist zu unterscheiden, von wem sie vorgegeben wurden:

- vom Teileprogramm oder
- von einer Hauptlauf-Interpolation (Synchronaktion oder PLC-Vorgabe)

Hinweis

Dynamikänderungen, die in einem Teileprogramm vorgenommen werden, wirken nicht auf Kommandoachs- bzw. PLC-Achsbewegungen.

Änderungen aus Synchronaktionen haben keine Rückwirkungen auf Bewegungen aus einem Teileprogramm.

Mit Vorsteuerung fahren EIN/AUS

Die Art der Vorsteuerung und welche Bahnachsen vorgesteuert werden sollen, wird festgelegt:

- Im Teileprogramm durch FFWON/ FFWOF für über Maschinendaten ausgewählte Achsen programmierbar.
- In Synchronaktionen nur indirekt programmierbar. (ASUP)
- Von der PLC nur indirekt programmierbar. (ASUP)

Eine Einzelachsbewegung wird bis SW 5.2 mit Erreichen von "Genauhalt FEIN" beendet.

Prozentuale Beschleunigungskorrektur**ACC[Achse]**

Mit $ACC[Achse] = 0 \dots 200$ kann die im MD 32300: MAX_AX_ACCEL vorgegebene Beschleunigung in einem Bereich von 0% – 200% in Teileprogrammen und in Synchronaktionen verändert werden.

$ACC[Achse] = <Wert>$

Achse	Kanalachsname (X, Y ...), Spindel (S1, ...)
Wert	Prozent von MD 32300: MAX_AX_ACCEL. ($0 \leq \text{Wert} \leq 200$)

Der aktuelle Beschleunigungswert kann mit der Systemvariablen

\$AA_ACC[Achse] abgefragt werden. Er bestimmt sich aus:

$$\$AA_ACC[Achse] = \text{Inhalt}(\text{MD } 32300: \text{MAX_AX_ACCEL}[Achse]) * \frac{ACC[Achse]}{100}$$
**Wichtig**

Die mit ACC[] programmierte Beschleunigungskorrektur wird immer wie oben angegeben für die Ausgabe in \$AA_ACC berücksichtigt. Das Auslesen von \$AA_ACC im Teileprogramm findet jedoch zu einem **anderen Zeitpunkt** statt als das Auslesen in einer Synchronaktion.

Der im Teileprogramm geschriebene Wert wird nur dann in der Systemvariablen \$AA_ACC wie im Teileprogramm geschrieben berücksichtigt, wenn ACC zwischenzeitlich nicht von einer Synchronaktion verändert wurde.

Der in einer Synchronaktion geschriebene Wert wird nur dann in der Systemvariablen \$AA_ACC wie in der Synchronaktion geschrieben berücksichtigt, wenn ACC zwischenzeitlich nicht von einem Teileprogramm verändert wurde.

Hauptlauf-Achsen

Hauptlaufachsen (HL-Achsen) sind die vom Hauptlauf interpolierten Achsen und können sein:

- Kommandoachsen (durch Synchronaktionen aktiviert)
- PLC-Achsen (vom PLC über Funktionsbausteine gestartet)
- asynchrone Pendelachsen (Settingdatum oder aus den Teileprogramm)
- neutrale Achsen

**Wichtig**

Je nachdem, ob \$AA_ACC in einem Teileprogramm oder in einer Synchronaktion programmiert wird, wird der ACC-Wert für NC-Achsen oder Hauptlauf-Achsen ausgegeben.

Die Variable \$AA_ACC muß immer in den Mode, entweder Teileprogramm oder Synchronaktion abgefragt werden, indem die Beschleunigung geschrieben wurde.

Beispiele

Nach RESET bleibt der letzte programmierte Wert bestehen.

Im Teileprogramm

```
...
N80 G01 POS[X]=100 FA[X]=1000 ACC[X]=90 IPOENDA[X]
...
```

oder über Synchronaktion

```
...
N100 EVERY $A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140 IPOENDA[X]
...
```

Beschleunigungsfaktor wird im Teileprogramm geschrieben:

```
...
ACC[X]=50
RO $AA_ACC[X]
IF (RO <> $MA_MAX_AX_ACCEL[X] * 0,5
SETAL(61000)
ENDIF
```

Beschleunigungsfaktor wird von Synchronaktion gesetzt:

```
WHEN TRUE DO ACC[X]=25 $R1 = $AA_ACC[X]
G4 F1
IF (RO <> $MA_MAX_AX_ACCEL[X] * 0,25
SETAL(61001)
ENDIF
M30
```

2.4 Vorschubbeeinflussung

Bewegungsendekriterium bei Einzelachsen

Ähnlich dem Satzwechselkriterium bei Bahninterpolation (G601, G602 und G603) kann auch das Bewegungsendekriterium bei Einzelachsinterpolation in einem Teileprogramm bzw. in Synchronaktionen für Hauptlauf-Achsen: Kommando-/PLC-Achsen programmiert werden.

Programmierbares Kriterium: Bewegungsende bei Erreichen

- **FINEA[Achse]** von "Genauhalt Fein"
- **COARSEA[Achse]** von "Genauhalt Grob"
- **IPOENDA[Achse]** von "Interpolator-Stop" (IPO-Stop)

Achse Kanalachsname (X, Y ...), Spindel (S1, ...)

Je nachdem, welches Bewegungsendekriterium eingestellt ist, werden Teileprogrammsätze bzw. Technologiezyklussätze mit Einzelachsbewegungen unterschiedlich schnell beendet.

Gleiches gilt für PLC-Positionieranweisungen über FC15/ 16/ 18.

Das eingestellte Bewegungsendekriterium kann mit der Systemvariablen **\$AA_MOTEND[Achse]** abgefragt werden.

\$AA_MOTEND[Achse] = 1	Bewegungsende mit "Genauhalt Fein".
\$AA_MOTEND[Achse] = 2	Bewegungsende mit "Genauhalt Grob".
\$AA_MOTEND[Achse] = 3	Bewegungsende mit "IPO-Stop".

**Wichtig**

Je nachdem, ob \$AA_MOTEND in einem Teileprogramm oder in einer Synchronaktion programmiert wird, wird der MOTEND-Wert für NC-Achsen oder Hauptlauf-Achsen ausgegeben.

Nach RESET bleibt der letzte programmierte Wert bestehen.

Beispiel:

```
...
N80 G01 POS[X]=100 FA[X]=1000 ACC[X]=90 IPOENDA[X]
...
```

oder über Synchronaktion

```
...
N100 EVERY $A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140 IPOENDA[X]
```

Hinweis

Weitere Informationen zum Satzwechsel und zu den Bewegungsendekriterien bei FINEA, COARESA und IPOENDA entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, P2, "Positionierachsen", Satzwechsel

Programmierbarer Servo-Parametersatz

SCPARA[Achse] = ...

Mit SCPARA[Achse]= ... kann der Parametersatz (bestehend aus MDs) im Teileprogramm und in Synchronaktionen programmiert werden (bisher nur über PLC).

SCPARA[Achse]=<Wert>
 Achse Kanalachsname (X, Y ...), Spindel (S1, ...)
 Wert gewünschter Parametersatz (1<= Wert <=6)

DB3n DBB9 Bit3

Damit es zu keinen Konflikten zwischen PLC–Anwenderwunsch und NC–Anwenderwunsch kommt, wird ein weiteres Bit auf der PLC–>NCK Nahtstelle definiert:

DB3n DBB9 Bit3 "Parametersatzvorgabe durch SCPARA gesperrt".

Der PLC–Anwender hat somit die Möglichkeit bei gleichzeitiger Verwendung von PLC–Parametersatzumschaltung und Vorgaben aus Synchronaktionen bzw. Teileprogrammen einen geordneten Ablauf zu organisieren.

Bei einem Wechsel von Bit 3 (0=>1 oder 1=>0) wird die Vorgabe in Bit 0–2 eingelegt.

Hinweis

Bis SW 5.2 kann der Servo–Parametersatz nur durch die PLC (DB3n DBB9 Bit0–2) vorgegeben werden. Bei G33, G34, G35, G331 bzw. G332 wird der Parametersatz für Achsen entsprechend der Getriebestufe der Masterspindel von der Steuerung ausgewählt.

**Wichtig**

Bei einer gesperrten Parametersatzvorgabe für SCPARA kommt es zu keiner Fehlermeldung, falls diese doch programmiert wird.

Der aktuelle Parametersatz kann mit der Systemvariablen **\$AA_SCPAR[Achse]** abgefragt werden.

Beispiel

...
 N100 SCPARA[X]=3; der 3. Parametersatz wird für die Achse X
 ... ausgewählt

Randbedingungen

- Bei **unterschiedlichen Bewegungsendekriterien** werden Teileprogrammätze unterschiedlich schnell beendet. Dies kann bei Technologiezyklen und PLC–Anwenderteilen zu Seiteneffekten führen.
- Falls der **Servo–Parametersatz** sowohl in einem Teileprogramm bzw. in einer Synchronaktion und der PLC **gewechselt** werden soll, muß das PLC–Anwenderprogramm erweitert werden.
- Nach Power On sind folgende **Grundstellungswerte** eingestellt:
 - Proz. Beschleunigungskorr. für alle Einachsinterpolat. 100%
 - Bewegungsendekrit. für alle Einachsinterpolationen FINEA
 - Von NC vorgegebener Servo–Parametersatz 1
- Beim **Betriebsartenwechsel** von AUTO => JOG behalten die programmierten Dynamikänderungen ihre Gültigkeit.
- Mit **RESET** bleibt für die Teileprogrammvorgaben der letzte programmierte Wert bestehen. Die Vorgaben für die Hauptlauf–Interpolationen werden nicht geändert.
- **Satzsuchlauf:**
Jeweils das zuletzt programmierte Bewegungsendekriterium einer Achse wird aufgesammelt und in einem Aktionssatz ausgegeben. Der letzte im Suchlauf behandelte Satz mit einem programmierten Bewegungsendekriterium dient als Behälter für alle programmierten Bewegungsendekriterien aller Achsen.

Beispiel:

```

N01 G01 POS[X]=20 POS[Y]=30 IPOENDA[X] IPOENDA[Y]
N02 POS[Z]=55 FINEA[Z]
N03 $A_OUT[1]=1
N04 POS[X]=100 COARSEA[X]
N05 .....
ZIEL:                ; Satzsuchlaufziel
  
```

In diesem Beispiel dient N04 als Behälter für alle programmierten Bewegungsendekriterien. Zwei Aktionssätze werden gespeichert. Im ersten Aktionssatz wird der digitale Ausgang (N03) ausgegeben und im zweiten werden für die X–Achse COARSEA für die Y–Achse IPOENDA und für die Z–Achse FINEA eingestellt.

Gleiches gilt für den programmierten Servo–Parametersatz. Die zuletzt programmierte Beschleunigungskorrektur ist ab dem ersten Anfahrsatz wirksam.



Randbedingungen

3

Mehrere Vorschübe in einem Satz

Die Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" ist nur in Verbindung mit Funktion Synchronaktionen verfügbar.

Literatur: /FB/, S5, /FBSY/, Synchronaktionen

Vorschub-Interpolation

Die Funktion ist ab SW 3.2 auch für SINUMERIK 810DE (CCU1) verfügbar.

Zeitreziproker Vorschub

Die Funktion ist ab SW 3.2 auch für SINUMERIK 810DE (CCU1) verfügbar.

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4

4.1 Allgemeine Maschinendaten

10704 MD-Nummer	DRYRUN_MASK Aktivierung des Probelaufvorschubes		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: –	
Datentyp: BYTE	gültig ab SW-Stand: 4.2		
Bedeutung:	Wenn DRYRUN_MASK = 1 gesetzt ist, kann der Probelaufvorschub auch während der Programmbearbeitung (im Teileprogrammsatz) aktiviert werden.		
korrespondierend mit	SD 42100: DRY_RUN_FEED		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12000 MD-Nummer	OVR_AX_IS_GRAY_CODE Achs-Vorschubkorrekturschalter graycodiert		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Dieses Maschinendatum dient der Anpassung an die Schnittstellencodierung der PLC-Nahtstelle für den Achs-Vorschubkorrekturschalter.</p> <p>1: Die niederwertigen 5 Bits des PLC-Nahtstellensignals " Vorschubkorrektur" (DB31, ... DBB0) werden als Gray-Code interpretiert. Der gelesene Wert entspricht einer Schalterstellung. Er dient als Zeiger für die Auswahl des gültigen Korrekturfaktors aus der Tabelle des MD 12010: OVR_FACTOR_AX_SPEED [n]</p> <p>0: Das Vorschubkorrektur-Byte der PLC-Nahtstelle wird als binäre 8Bit-Darstellung des Korrekturwertes in Prozent interpretiert.</p>		
korrespondierend mit	NST " Vorschubkorrektur" (DB31, ... DBB0), (achsspezifisch) MD 12010: OVR_FACTOR_AX_SPEED [n] (Bewertung des Achs-Vorschubkorrektur-schalters)		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12010 MD-Nummer	OVR_FACTOR_AX_SPEED [n] Bewertung des Achs-Vorschubkorrektorschalters																																																																																																		
Standardvorbereitung: Siehe Tabelle	min. Eingabegrenze: 0.00	max. Eingabegrenze: 2.00																																																																																																	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: Faktor																																																																																																
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1																																																																																																	
Bedeutung:	<p>In dieses Maschinendatum sind die Faktoren für die Bewertung der einzelnen Schalterstellungen bei graycodierter Schnittstelle für den Achs-Vorschubkorrektorschalter einzutragen. Die Faktoren sind in der Reihenfolge der Schalterstellungen (1. Faktor → 1. Schalterstellung, 2. Faktor → 2. Schalterstellung, usw.) einzutragen. Es kann ein Achs-Vorschubkorrektorschalter mit maximal 31 Schalterstellungen verwendet werden. Die Zuordnung der Faktoren ist beliebig. Es empfiehlt sich, die 1. Schalterstellung mit Null zu belegen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Schalterstellung</th> <th>axialer Vorschubkorrekturfaktor (Standardwerte)</th> <th>Index[n]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.01</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.02</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.04</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.06</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.08</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.10</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.20</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.30</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.40</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>0.50</td><td>10</td></tr> <tr><td>12</td><td>0.60</td><td>11</td></tr> <tr><td>13</td><td>0.70</td><td>12</td></tr> <tr><td>14</td><td>0.75</td><td>13</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.80</td><td>14</td></tr> <tr><td>16</td><td>0.85</td><td>15</td></tr> <tr><td>17</td><td>0.90</td><td>16</td></tr> <tr><td>18</td><td>0.95</td><td>17</td></tr> <tr><td>19</td><td>1.00</td><td>18</td></tr> <tr><td>20</td><td>1.05</td><td>19</td></tr> <tr><td>21</td><td>1.10</td><td>20</td></tr> <tr><td>22</td><td>1.15</td><td>21</td></tr> <tr><td>23</td><td>1.20</td><td>22</td></tr> <tr><td>24</td><td>1.20</td><td>23</td></tr> <tr><td>25</td><td>1.20</td><td>24</td></tr> <tr><td>26</td><td>1.20</td><td>25</td></tr> <tr><td>27</td><td>1.20</td><td>26</td></tr> <tr><td>28</td><td>1.20</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>1.20</td><td>28</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.20</td><td>29</td></tr> <tr><td>31</td><td>1.20</td><td>30</td></tr> </tbody> </table> <p>Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Schalterstellung]: 0–30</p>			Schalterstellung	axialer Vorschubkorrekturfaktor (Standardwerte)	Index[n]	1	0.0	0	2	0.01	1	3	0.02	2	4	0.04	3	5	0.06	4	6	0.08	5	7	0.10	6	8	0.20	7	9	0.30	8	10	0.40	9	11	0.50	10	12	0.60	11	13	0.70	12	14	0.75	13	15	0.80	14	16	0.85	15	17	0.90	16	18	0.95	17	19	1.00	18	20	1.05	19	21	1.10	20	22	1.15	21	23	1.20	22	24	1.20	23	25	1.20	24	26	1.20	25	27	1.20	26	28	1.20	27	29	1.20	28	30	1.20	29	31	1.20	30
Schalterstellung	axialer Vorschubkorrekturfaktor (Standardwerte)	Index[n]																																																																																																	
1	0.0	0																																																																																																	
2	0.01	1																																																																																																	
3	0.02	2																																																																																																	
4	0.04	3																																																																																																	
5	0.06	4																																																																																																	
6	0.08	5																																																																																																	
7	0.10	6																																																																																																	
8	0.20	7																																																																																																	
9	0.30	8																																																																																																	
10	0.40	9																																																																																																	
11	0.50	10																																																																																																	
12	0.60	11																																																																																																	
13	0.70	12																																																																																																	
14	0.75	13																																																																																																	
15	0.80	14																																																																																																	
16	0.85	15																																																																																																	
17	0.90	16																																																																																																	
18	0.95	17																																																																																																	
19	1.00	18																																																																																																	
20	1.05	19																																																																																																	
21	1.10	20																																																																																																	
22	1.15	21																																																																																																	
23	1.20	22																																																																																																	
24	1.20	23																																																																																																	
25	1.20	24																																																																																																	
26	1.20	25																																																																																																	
27	1.20	26																																																																																																	
28	1.20	27																																																																																																	
29	1.20	28																																																																																																	
30	1.20	29																																																																																																	
31	1.20	30																																																																																																	
MD irrelevant bei	MD 12000: OVR_AX_IS_GRAY_CODE = 0																																																																																																		
korrespondierend mit	NST "Vorschubkorrektur" (DB31, ... DBB0), (achsspezifisch)																																																																																																		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12030 MD-Nummer	OVR_FACTOR_FEEDRATE[n] Bewertung des Bahnvorschub-Korrekturschalters																																																																																																		
Standardvorbereitung: Siehe Tabelle	min. Eingabegrenze: 0.00	max. Eingabegrenze: 2.00																																																																																																	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: Faktor																																																																																																
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1																																																																																																	
Bedeutung:	<p>In dieses Maschinendatum sind die Faktoren für die Bewertung der einzelnen Schalterstellungen bei graycodierter Schnittstelle für den Bahnvorschub-Korrekturschalter einzutragen. Die Faktoren sind in der Reihenfolge der Schalterstellungen (1. Faktor → 1. Schalterstellung, 2. Faktor → 2. Schalterstellung, usw.) einzutragen. Es kann ein Bahnvorschub-Korrekturschalter mit maximal 31 Schalterstellungen verwendet werden. Die Zuordnung der Faktoren ist beliebig. Es empfiehlt sich, die 1. Schalterstellung mit Null zu belegen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Schalterstellung</th> <th>Vorschubkorrekturfaktor (Standardwerte)</th> <th>Index[n]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.01</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.02</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.04</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.06</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.08</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.10</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.20</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.30</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.40</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>0.50</td><td>10</td></tr> <tr><td>12</td><td>0.60</td><td>11</td></tr> <tr><td>13</td><td>0.70</td><td>12</td></tr> <tr><td>14</td><td>0.75</td><td>13</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.80</td><td>14</td></tr> <tr><td>16</td><td>0.85</td><td>15</td></tr> <tr><td>17</td><td>0.90</td><td>16</td></tr> <tr><td>18</td><td>0.95</td><td>17</td></tr> <tr><td>19</td><td>1.00</td><td>18</td></tr> <tr><td>20</td><td>1.05</td><td>19</td></tr> <tr><td>21</td><td>1.10</td><td>20</td></tr> <tr><td>22</td><td>1.15</td><td>21</td></tr> <tr><td>23</td><td>1.20</td><td>22</td></tr> <tr><td>24</td><td>1.20</td><td>23</td></tr> <tr><td>25</td><td>1.20</td><td>24</td></tr> <tr><td>26</td><td>1.20</td><td>25</td></tr> <tr><td>27</td><td>1.20</td><td>26</td></tr> <tr><td>28</td><td>1.20</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>1.20</td><td>28</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.20</td><td>29</td></tr> <tr><td>31</td><td>1.20</td><td>30</td></tr> </tbody> </table> <p>Die 31. Schalterstellung hat eine Sonderfunktion für die Geschwindigkeitsführung : Die Einstellung des 31. Korrekturfaktors legt die Dynamik-Reserven fest, die die Geschwindigkeitsführung für eine Überhöhung des Bahn-Vorschubs hält. Die Einstellung sollte dem höchsten tatsächlich verwendeten Korrekturfaktor entsprechen. Die Funktion des 31. Wertes ist identisch zur Wirkung des MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärkodiertem Korrekturschalter) bei Verwendung der binärkodierten Schnittstelle. Literatur: /FB/, B1, "Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und LookAhead"</p> <p>Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Schalterstellung]: 0-30</p>			Schalterstellung	Vorschubkorrekturfaktor (Standardwerte)	Index[n]	1	0.0	0	2	0.01	1	3	0.02	2	4	0.04	3	5	0.06	4	6	0.08	5	7	0.10	6	8	0.20	7	9	0.30	8	10	0.40	9	11	0.50	10	12	0.60	11	13	0.70	12	14	0.75	13	15	0.80	14	16	0.85	15	17	0.90	16	18	0.95	17	19	1.00	18	20	1.05	19	21	1.10	20	22	1.15	21	23	1.20	22	24	1.20	23	25	1.20	24	26	1.20	25	27	1.20	26	28	1.20	27	29	1.20	28	30	1.20	29	31	1.20	30
Schalterstellung	Vorschubkorrekturfaktor (Standardwerte)	Index[n]																																																																																																	
1	0.0	0																																																																																																	
2	0.01	1																																																																																																	
3	0.02	2																																																																																																	
4	0.04	3																																																																																																	
5	0.06	4																																																																																																	
6	0.08	5																																																																																																	
7	0.10	6																																																																																																	
8	0.20	7																																																																																																	
9	0.30	8																																																																																																	
10	0.40	9																																																																																																	
11	0.50	10																																																																																																	
12	0.60	11																																																																																																	
13	0.70	12																																																																																																	
14	0.75	13																																																																																																	
15	0.80	14																																																																																																	
16	0.85	15																																																																																																	
17	0.90	16																																																																																																	
18	0.95	17																																																																																																	
19	1.00	18																																																																																																	
20	1.05	19																																																																																																	
21	1.10	20																																																																																																	
22	1.15	21																																																																																																	
23	1.20	22																																																																																																	
24	1.20	23																																																																																																	
25	1.20	24																																																																																																	
26	1.20	25																																																																																																	
27	1.20	26																																																																																																	
28	1.20	27																																																																																																	
29	1.20	28																																																																																																	
30	1.20	29																																																																																																	
31	1.20	30																																																																																																	
MD irrelevant bei	MD 12020: OVR_FEED_IS_GRAY_CODE = 0																																																																																																		
korrespondierend mit	NST "Vorschubkorrektur" (DB21, ... DBB4)																																																																																																		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12050 MD-Nummer	OVR_FACTOR_RAPID_TRA[n] Bewertung des Eilgang-Korrekturschalter																																																																																																		
Standardvorbereitung: Siehe Tabelle	min. Eingabegrenze: 0.00	max. Eingabegrenze: 1.00																																																																																																	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: Faktor																																																																																																
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1																																																																																																	
Bedeutung:	<p>In dieses Maschinendatum sind die Faktoren für die Bewertung der einzelnen Schalterstellungen bei graycodierter Schnittstelle für den Eilgang-Korrekturschalter einzutragen. Die Faktoren sind in der Reihenfolge der Schalterstellungen (1. Faktor → 1. Schalterstellung, 2. Faktor → 2. Schalterstellung, usw.) einzutragen. Es kann ein Eilgang-Korrekturschalter mit maximal 31 Schalterstellungen verwendet werden. Die Zuordnung der Faktoren ist beliebig. Es empfiehlt sich, die 1. Schalterstellung mit Null zu belegen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Schalterstellung</th> <th>Eilgangkorrekturfaktor (Standardwerte)</th> <th>Index[n]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.01</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.02</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.04</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.06</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.08</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.10</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.20</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.30</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.40</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>0.50</td><td>10</td></tr> <tr><td>12</td><td>0.60</td><td>11</td></tr> <tr><td>13</td><td>0.70</td><td>12</td></tr> <tr><td>14</td><td>0.75</td><td>13</td></tr> <tr><td>15</td><td>0.80</td><td>14</td></tr> <tr><td>16</td><td>0.85</td><td>15</td></tr> <tr><td>17</td><td>0.90</td><td>16</td></tr> <tr><td>18</td><td>0.95</td><td>17</td></tr> <tr><td>19</td><td>1.00</td><td>18</td></tr> <tr><td>20</td><td>1.00</td><td>19</td></tr> <tr><td>21</td><td>1.00</td><td>20</td></tr> <tr><td>22</td><td>1.00</td><td>21</td></tr> <tr><td>23</td><td>1.00</td><td>22</td></tr> <tr><td>24</td><td>1.00</td><td>23</td></tr> <tr><td>25</td><td>1.00</td><td>24</td></tr> <tr><td>26</td><td>1.00</td><td>25</td></tr> <tr><td>27</td><td>1.00</td><td>26</td></tr> <tr><td>28</td><td>1.00</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>1.00</td><td>28</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.00</td><td>29</td></tr> <tr><td>31</td><td>1.00</td><td>30</td></tr> </tbody> </table> <p>Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Schalterstellung]: 0–30</p>			Schalterstellung	Eilgangkorrekturfaktor (Standardwerte)	Index[n]	1	0.0	0	2	0.01	1	3	0.02	2	4	0.04	3	5	0.06	4	6	0.08	5	7	0.10	6	8	0.20	7	9	0.30	8	10	0.40	9	11	0.50	10	12	0.60	11	13	0.70	12	14	0.75	13	15	0.80	14	16	0.85	15	17	0.90	16	18	0.95	17	19	1.00	18	20	1.00	19	21	1.00	20	22	1.00	21	23	1.00	22	24	1.00	23	25	1.00	24	26	1.00	25	27	1.00	26	28	1.00	27	29	1.00	28	30	1.00	29	31	1.00	30
Schalterstellung	Eilgangkorrekturfaktor (Standardwerte)	Index[n]																																																																																																	
1	0.0	0																																																																																																	
2	0.01	1																																																																																																	
3	0.02	2																																																																																																	
4	0.04	3																																																																																																	
5	0.06	4																																																																																																	
6	0.08	5																																																																																																	
7	0.10	6																																																																																																	
8	0.20	7																																																																																																	
9	0.30	8																																																																																																	
10	0.40	9																																																																																																	
11	0.50	10																																																																																																	
12	0.60	11																																																																																																	
13	0.70	12																																																																																																	
14	0.75	13																																																																																																	
15	0.80	14																																																																																																	
16	0.85	15																																																																																																	
17	0.90	16																																																																																																	
18	0.95	17																																																																																																	
19	1.00	18																																																																																																	
20	1.00	19																																																																																																	
21	1.00	20																																																																																																	
22	1.00	21																																																																																																	
23	1.00	22																																																																																																	
24	1.00	23																																																																																																	
25	1.00	24																																																																																																	
26	1.00	25																																																																																																	
27	1.00	26																																																																																																	
28	1.00	27																																																																																																	
29	1.00	28																																																																																																	
30	1.00	29																																																																																																	
31	1.00	30																																																																																																	
MD irrelevant bei	MD 12040: OVR_RAPID_IS_GRAY_CODE = 0																																																																																																		
korrespondierend mit	NST "Eilgangkorrektur" (DB21, ... DBB5)																																																																																																		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12070 MD-Nummer	OVR_FACTOR_SPIND_SPEED[n] Bewertung des Spindel-Korrekturschalters																																																																																																		
Standardvorbereitung: Siehe Tabelle	min. Eingabegrenze: 0.00	max. Eingabegrenze: 2.00																																																																																																	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: Faktor																																																																																																
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1																																																																																																	
Bedeutung:	<p>In dieses Maschinendatum sind die Faktoren für die Bewertung der einzelnen Schalterstellungen bei graycodierter Schnittstelle für den Spindel-Korrekturschalter einzutragen. Die Faktoren sind in der Reihenfolge der Schalterstellungen (1. Faktor → 1. Schalterstellung, 2. Faktor → 2. Schalterstellung, usw.) einzutragen. Es kann ein Spindel-Korrekturschalter mit maximal 31 Schalterstellungen verwendet werden. Die Zuordnung der Faktoren ist beliebig.</p> <table border="1" data-bbox="523 573 1011 1391"> <thead> <tr> <th>Schalterstellung</th> <th>Spindelkorrekturfaktor (Standardwerte)</th> <th>Index[n]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.50</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.55</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.60</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.65</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.70</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.75</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.80</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.85</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.90</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.95</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>1.00</td><td>10</td></tr> <tr><td>12</td><td>1.05</td><td>11</td></tr> <tr><td>13</td><td>1.10</td><td>12</td></tr> <tr><td>14</td><td>1.15</td><td>13</td></tr> <tr><td>15</td><td>1.20</td><td>14</td></tr> <tr><td>16</td><td>1.20</td><td>15</td></tr> <tr><td>17</td><td>1.20</td><td>16</td></tr> <tr><td>18</td><td>1.20</td><td>17</td></tr> <tr><td>19</td><td>1.20</td><td>18</td></tr> <tr><td>20</td><td>1.20</td><td>19</td></tr> <tr><td>21</td><td>1.20</td><td>20</td></tr> <tr><td>22</td><td>1.20</td><td>21</td></tr> <tr><td>23</td><td>1.20</td><td>22</td></tr> <tr><td>24</td><td>1.20</td><td>23</td></tr> <tr><td>25</td><td>1.20</td><td>24</td></tr> <tr><td>26</td><td>1.20</td><td>25</td></tr> <tr><td>27</td><td>1.20</td><td>26</td></tr> <tr><td>28</td><td>1.20</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>1.20</td><td>28</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.20</td><td>29</td></tr> <tr><td>31</td><td>1.20</td><td>30</td></tr> </tbody> </table> <p>Die 31. Schalterstellung hat eine Sonderfunktion für die Geschwindigkeitsführung: Die Einstellung des 31. Korrekturfaktors legt die Dynamik Reserven fest, die die Geschwindigkeitsführung für eine Überhöhung des Spindel-Vorschubs hält. Die Einstellung sollte dem höchsten tatsächlich verwendeten Korrekturfaktor entsprechen. Die Funktion des 31. Wertes ist identisch zur Wirkung des MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrekturschalter) bei Verwendung der binärcodierten Schnittstelle. Literatur: /FB/, B1, "Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und LookAhead" Der Index [n] des Maschinendatums hat folgende Codierung: [Schalterstellung]: 0-30</p>			Schalterstellung	Spindelkorrekturfaktor (Standardwerte)	Index[n]	1	0.50	0	2	0.55	1	3	0.60	2	4	0.65	3	5	0.70	4	6	0.75	5	7	0.80	6	8	0.85	7	9	0.90	8	10	0.95	9	11	1.00	10	12	1.05	11	13	1.10	12	14	1.15	13	15	1.20	14	16	1.20	15	17	1.20	16	18	1.20	17	19	1.20	18	20	1.20	19	21	1.20	20	22	1.20	21	23	1.20	22	24	1.20	23	25	1.20	24	26	1.20	25	27	1.20	26	28	1.20	27	29	1.20	28	30	1.20	29	31	1.20	30
Schalterstellung	Spindelkorrekturfaktor (Standardwerte)	Index[n]																																																																																																	
1	0.50	0																																																																																																	
2	0.55	1																																																																																																	
3	0.60	2																																																																																																	
4	0.65	3																																																																																																	
5	0.70	4																																																																																																	
6	0.75	5																																																																																																	
7	0.80	6																																																																																																	
8	0.85	7																																																																																																	
9	0.90	8																																																																																																	
10	0.95	9																																																																																																	
11	1.00	10																																																																																																	
12	1.05	11																																																																																																	
13	1.10	12																																																																																																	
14	1.15	13																																																																																																	
15	1.20	14																																																																																																	
16	1.20	15																																																																																																	
17	1.20	16																																																																																																	
18	1.20	17																																																																																																	
19	1.20	18																																																																																																	
20	1.20	19																																																																																																	
21	1.20	20																																																																																																	
22	1.20	21																																																																																																	
23	1.20	22																																																																																																	
24	1.20	23																																																																																																	
25	1.20	24																																																																																																	
26	1.20	25																																																																																																	
27	1.20	26																																																																																																	
28	1.20	27																																																																																																	
29	1.20	28																																																																																																	
30	1.20	29																																																																																																	
31	1.20	30																																																																																																	
MD irrelevant bei	MD 12060: OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE = 0																																																																																																		
korrespondierend mit	NST "Spindelkorrektur" (DB31, ... DBB0)																																																																																																		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12020 MD-Nummer	OVR_FEED_IS_GRAY_CODE Bahnvorschub-Korrekturschalter graycodiert		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum dient der Anpassung an die Schnittstellencodierung der PLC-Nahtstelle für den Bahnvorschub-Korrekturschalter. 1: Die niederwertigen 5 Bits des PLC-Nahtstellensignals "Vorschubkorrektur" werden als Gray-Code interpretiert. Der gelesene Wert entspricht einer Schalterstellung. Er dient als Zeiger für die Auswahl des gültigen Korrekturfaktors aus der Tabelle des MD 12030: OVR_FACTOR_FEEDRATE [n]. 0: Das Vorschubkorrektur-Byte der PLC-Nahtstelle wird als binäre 8 Bit-Darstellung des Korrekturwertes in Prozent interpretiert.		
korrespondierend mit	NST "Vorschubkorrektur" (DB21, ... DBB4) MD 12030: OVR_FACTOR_FEEDRATE [n] (Bewertung des Bahnvorschub-Korrekturschalters)		

12100 MD-Nummer	OVR_FACTOR_LIMIT_BIN Begrenzung bei binärcodiertem Korrekturschalter		
Standardvorbereitung: 1.2	min. Eingabegrenze: 0.00	max. Eingabegrenze: 2.00	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Mit dem Maschinendatum kann der Korrekturfaktor bei Verwendung der binärcodierten Schnittstelle für Bahn-, Achs- und Spindelvorschub zusätzlich begrenzt werden. Dabei werden die maximalen Grenzwerte <ul style="list-style-type: none"> • 200% bei kanalspezifischer Vorschubkorrektur • 100% bei kanalspezifischer Eilgangkorrektur • 200% bei achsspezifischer Vorschubkorrektur • 200% bei Spindelkorrektur durch den in OVR_FACTOR_LIMIT_BIN eingetragenen Grenzwert ersetzt, wenn dieser niedriger gewählt wurde. Beispiel: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN = 1.20 ⇒ Maximaler Korrekturfaktor für <ul style="list-style-type: none"> • kanalspezifische Vorschubkorrektur =120% • kanalspezifische Eilgangkorrektur =100% • achsspezifische Vorschubkorrektur =120% • Spindelkorrektur =120% Außerdem legt dieser Wert die Dynamik-Reserven fest, die die Geschwindigkeitsführung für eine Überhöhung des Bahn- und Spindel-Vorschubs hält. Literatur: /FB/, B1, "Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und LookAhead"		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12040 MD-Nummer	OVR_RAPID_IS_GRAY_CODE Eilgang-Korrekturschalter graycodiert		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum dient der Anpassung an die Schnittstellencodierung der PLC-Nahtstelle für den Eilgang-Korrekturschalter. 1: Die niederwertigen 5 Bits des PLC-Nahtstellensignals "Eilgangkorrektur" werden als Gray-Code interpretiert. Der gelesene Wert entspricht einer Schalterstellung. Er dient als Zeiger für die Auswahl des gültigen Korrekturfaktors aus der Tabelle des MD 12050: OVR_FACTOR_RAPID_TRA [n]. 0: Das Eilgangkorrektur-Byte der PLC-Nahtstelle wird als binäre 8 Bit-Darstellung des Korrekturwertes in Prozent interpretiert.		
korrespondierend mit	NST "Eilgangkorrektur" (DB21, ... DBB5) MD 12050: OVR_FACTOR_RAPID_TRA[n] (Bewertung des Eilgang-Korrekturschalters)		

12060 MD-Nummer	OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE Spindel-Korrekturschalter graycodiert		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum dient der Anpassung an die Schnittstellencodierung der PLC-Nahtstelle für den Spindel-Korrekturschalter. 1: Die niederwertigen 5 Bits des PLC-Nahtstellensignals "Spindelkorrektur" werden als Gray-Code interpretiert. Der gelesene Wert entspricht einer Schalterstellung. Er dient als Zeiger für die Auswahl des gültigen Korrekturfaktors aus der Tabelle des MD 12070: OVR_FACTOR_SPIND_SPEED [n]. 0: Das Spindelkorrektur-Byte der PLC-Nahtstelle wird als binäre 8 Bit-Darstellung des Korrekturwertes in Prozent interpretiert.		
korrespondierend mit	NST "Spindelkorrektur" (DB31, ... DBB0) MD 12070: OVR_FACTOR_SPIND_SPEED[n] (Bewertung des Spindel-Korrekturschalters)		

12080 MD-Nummer	OVR_REFERENCE_IS_PROG_FEED Override-Bezugsgeschwindigkeit		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/4	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	In diesem MD wird eingetragen, ob sich die über NST vorgegebene Spindelkorrektur auf die durch MD/SD begrenzte Drehzahl oder auf die programmierte Drehzahl bezieht. 1: Spindelkorrektur wirkt bezogen auf die programmierte Drehzahl (programmierte Drehzahl $\hat{=}$ Spindelkorrektur 100%) 0: Spindelkorrektur wirkt auf die durch MD oder SD begrenzte Drehzahl (begrenzte Drehzahl durch MD/SD $\hat{=}$ Spindelkorrektur 100%)		
korrespondierend mit	Eine Drehzahlbegrenzung erfolgt u. a. durch folgende MD oder SD: MD 35100: SPIND_VELO_LIMIT Maximale Spindeldrehzahl MD 35130: GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT Maximaldrehzahl der Getriebestufe MD 35160: SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT Spindeldrehzahlbegrenzung von PLC SD 43220: SPIND_MAX_VELO_G26 Maximale Spindeldrehzahl SD 43230: SPIND_MAX_VELO_LIMS Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12082 MD-Nummer	OVR_REFERENCE_IS_MIN_FEED Festlegung des Bezuges des Bahn-Overrides		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POver On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	Die Bezugsgeschwindigkeit für den über Maschinensteuertafel vorgegebenen Bahnvor- schuboverride kann abweichend vom Standard gesetzt werden. 0: Standard: Der Override wird auf den programmierten Vorschub bezogen. 1: Sonderfall: Der Override wird auf den programmierten Vorschub oder auf die Bahnvorschubbegrenzung bezogen, je nachdem, welcher resultierende Wert niedriger ist. Damit erhält man auch im Falle einer starken Vorschubreduzierung (infolge der zulässigen Achsdynamik) immer eine sichtbare Auswirkung des Override-Wertes (im Bereich 0 bis 100%).		

12200 MD-Nummer	RUN_OVERRIDE_0 Fahren bei Override 0		
Standardvorbesezung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 7 / 2	Einheit: –
Datentyp: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	<p>= 0 Override 0 ist wirksam und bedeutet Bremsen (konventioneller Betrieb, Sicherheitsfunk- tion) Bei Handrädern wird über \$MA_HANDWH_STOP_COND für Maschinenachsen und über \$MC_HANDW_CHAN_STOP_COND, Bit 0 und 1 für Geometrieachsen und Konturhand- rad festgelegt, ob die Pulse aufgesammelt werden.</p> <p>= 1 Override 0 ist nicht wirksam, d.h. das Fahren mit Handrädern und im JOG-Betrieb mit Festvorschüben ist auch bei Override 0% möglich.</p>		
korrespondierend mit	\$MA_HANDWH_STOP_COND \$MC_HANDW_CHAN_STOP_COND		

12202 MD-Nummer	PERMANENT_FEED[n] Festvorschübe für Linearachsen		
Standardvorbesezung:	min. Eingabegrenze:	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 7 / 2	Einheit: mm/min, Inch/min
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 840D SW4.1 810D SW2.1	
Bedeutung:	<p>In der Betriebsart AUTOMATIK: Nach der Aktivierung eines Festvorschubs über Nahtstellensignal wird anstelle des pro- grammierten Vorschubs mit Festvorschub verfahren.</p> <p>In der Betriebsart JOG: Nach der Aktivierung eines Festvorschubs über Nahtstellensignal und verfahren der Li- nearachse mit einer Verfahrtaste wird mit dem Festvorschub in die gewählte Richtung ver- fahren. n = 0, 1, 2, 3 bedeutet Festvorschub 1, 2, 3, 4</p>		
Sonderfälle, Fehler,	Die durch \$MA_MAX_AX_VELO definierte Maximalgeschwindigkeit ist wirksam. Die Wirkung des Override ist abhängig von \$MN_RUN_OVERRIDE_0.		
korrespondierend mit	\$MN_RUN_OVERRIDE_0		

4.1 Allgemeine Maschinendaten

12204 MD-Nummer	PERMANENT_ROT_AX_FEED[n] Festvorschübe für Rundachsen		
Standardvorbereitung:	min. Eingabegrenze:	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2	Einheit: Grad/min	
Datentyp: DOUBLE	gültig ab SW-Stand:		840D SW4.1 810D SW2.1
Bedeutung:	<p>In der Betriebsart AUTOMATIK: Nach der Aktivierung eines Festvorschubs über Nahtstellensignal wird anstelle des programmierten Vorschubs mit Festvorschub verfahren.</p> <p>In der Betriebsart JOG: Nach der Aktivierung eines Festvorschubs über Nahtstellensignal und verfahren der Linearchse mit einer Verfahrtaste wird mit dem Festvorschub in die gewählte Richtung verfahren. n = 0, 1, 2, 3 bedeutet Festvorschub 1, 2, 3, 4</p>		
Sonderfälle, Fehler,	Die durch \$MA_MAX_AX_VELO definierte Maximalgeschwindigkeit ist wirksam. Die Wirkung des Override ist abhängig von \$MN_RUN_OVERRIDE_0.		
korrespondierend mit	\$MN_RUN_OVERRIDE_0		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20172 MD-Nummer	COMPRESS_VELO_TOL Max. erlaubte Abweichung des Bahnvorschubes bei Kompression		
Standardvorbereitung: 1000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: mm/min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:	Der Wert gibt für den Bahnvorschub die maximal erlaubte Abweichung für die Kompression an. Je größer der Wert ist, umso mehr kurze Sätze können in einen langen Satz komprimiert werden. Die Maximalzahl komprimierbarer Sätze ist nach oben durch die Größe des Splinepuffers begrenzt.		
korrespondierend mit	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AXn] \$MC_COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT		
weiterführende Literatur	Programmieranleitung		

20200 MD-Nummer	CHFRND_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS Leersätze bei Fase/Rundung		
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 15	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Gibt die Maximalzahl der Sätze ohne Verfahrinformationen in der Korrektorebene (Dummysätze) an, die bei aktiver Fase/Rundung zwischen zwei Sätzen mit Verfahrinformation stehen dürfen.		
Anwendungsbeispiel(e)			

20201 MD-Nummer	CHFRND_MODE_MASK Eigenschaften für Fase/Rundung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Gibt Eigenschaften für Fase/Rundung an. Das MD hat folgende Codierung: Bit 0: = 0: Vorschub vom Nachfolgesatz übernehmen (Defaultwert) = 1: Vorschub vom Vorgängersatz übernehmen (empfohlener Wert) Bits 1 – 7: nicht besetzt		
Anwendungsbeispiele	siehe Kapitel 6.1		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20750 MD-Nummer	ALLOW_G0_IN_G96 G0-Logik bei G96		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschinendatum wird das Drehzahlverhalten der Spindel in G0-Sätzen bei angewählter konstanter Schnittgeschwindigkeit (G96) definiert.</p> <p>1: In einem G0-Satz wird die Spindeldrehzahl auf dem letzten Wert des vorhergehenden Satzes der ungleich G0 war, konstant gehalten. Vor einem nachfolgendem Satz, der nicht G0 enthält, wird die Spindeldrehzahl auf einen Wert beschleunigt, der zur Planachspannung des nachfolgenden Satzes gehört.</p> <p>0: In einem G0-Satz ändert sich die Spindeldrehzahl in Abhängigkeit der Planachspannung.</p>		
MD irrelevant bei	Vorschubart \neq G96		

21220 MD-Nummer	MULTFEED_ASSIGN_FASTIN Zuordnung der Eingangsbytes der NCK-Peripherie für "Mehrere Vorschübe in einem Satz"		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>Mit dem MD: MULTFEED_ASSIGN_FASTIN (Zuordnung der Eingangsbytes der NCK-Peripherie für "Mehrere Vorschübe in einem Satz") können maximal zwei digitale Eingangsbytes bzw. Komparator-Eingangsbytes der NCK-Peripherie dem Eingangsbyte für die Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" zugeordnet werden. Weiterhin können mit dem Maschinendatum die zugeordneten Eingangssignale invertiert werden.</p> <p>Das MD hat folgende Codierung:</p> <p>Bit 0 – 7: Nr. des 1. verwendeten digitalen Eingangsbytes oder Komparator – Eingangsbytes</p> <p>Bit 8 – 15: Nr. des 2. verwendeten digitalen Eingangsbytes oder Komparator – Eingangsbytes</p> <p>Bit 16 – 23: Invertiermaske für das Beschreiben des 1. Bytes</p> <p>Bit 24 – 31: Invertiermaske für das Beschreiben des 2. Bytes</p> <p>Bit=0: nicht invertieren Bit=1: invertieren</p> <p>Ist ein 2. Byte eingetragen, so werden die Inhalte des 1. und 2. Bytes vor der Verwendung verodert.</p> <p>Als Nummer für digitale Eingänge ist anzugeben:</p> <p>1: für das On-Board-Byte</p> <p>2 – 5: für externe Bytes</p> <p>Als Nummer für ein Komparator-Eingangsbyte ist anzugeben:</p> <p>128: für Komparator 1 (entspricht 80Hex)</p> <p>129: für Komparator 2 (entspricht 81Hex)</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Für die Funktion "mehrere Vorschübe in einem Satz" soll als 1. Byte das externe digitale Eingangsbyte 3 und als 2. Byte das Eingangsbyte des Komparators 2 verwendet werden. Weiterhin sollen invertiert werden:</p> <p>Bit 0, 2, 3 des digitalen Eingangsbytes</p> <p>Bit 0, 1, 5, 7 des Komparator-Eingangsbytes</p> <p>⇒ MD: MULTFEED_ASSIGN_FASTIN=A30D8103 (im Hex-Format)</p>		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

21230 MD-Nummer	MULTFEED_STORE_MASK Eingangssignale der Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" speichern		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: ***	max. Eingabegrenze: ***	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 2.1	
Bedeutung:	<p>Die Priorität der Signale für die Vorschübe F2 – F7 der Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" fällt mit wachsender Bitnummer innerhalb des Eingangsbytes. Das höchstpriori Signal bestimmt den aktuellen Vorschub.</p> <p>Mit dem MD: MULTFEED_STORE_MASK (Eingangssignale der Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" speichern) kann das Verhalten bei Abfall des jeweils höchstpriori Eingangs festgelegt werden:</p> <p>Gesetztes Bit 2 – 7 bewirkt, daß der zugehörige Vorschub (F2 bis F7), der vom jeweils höchstpriori Eingangssignal angewählt wurde, auch dann beibehalten wird, wenn das Eingangssignal abfällt und ein niederpriori Eingang ansteht.</p> <p>Das MD hat folgende Codierung:</p> <p>Bit 0 – 1: keine Bedeutung Bit 2 – 7: Speicherverhalten der Vorschubsignale Bit 8 – 31: reserviert</p>		

22410 MD-Nummer	F_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET F-Funktion über RESET wirksam		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>1: Die zuletzt programmierten F-, FA-, OVR-, OVRA- Werte sind auch nach RESET wirksam.</p> <p>0: Nach Reset sind die verschiedenen Werte auf ihren Standardwert eingestellt.</p>		
korrespondierend mit	MD 22240: AUXFU_F_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der F-Funktionen		

4.3 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten

34990 MD-Nummer	ENC_ACTVAL_SMOOTH_TIME Glättungszeitkonstante für Istwerte		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0.5	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: s
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.3	
Bedeutung:	<p>Bei der Verwendung von niedrigauflösenden Gebern kann mit geglätteten Istwerten eine stetige Bewegung angekoppelter Bahn- bzw. Achsbewegungen erreicht werden.</p> <p>Je größer die Zeitkonstante ist, um so besser ist die Glättung der Istwerte und um so größer ist der Nachlauf.</p> <p>Geglättete Isterte werden verwendet bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewindeschneiden mit Vorschub bei G33, G34, G35 • Umdrehungsvorschub bei G95, G96, G97, FPRAON • Anzeige von Istposition und Istgeschwindigkeiten bzw. Drehzahl. 		

4.4 Kanalspezifische Settingdaten

4.4 Kanalspezifische Settingdaten

42010	THREAD_RAMP_DISP[0,1]		
SD-Nummer	Beschleunigungsverhalten der Vorschubachse beim Gewindeschneiden		
Standardvorbesezung: -1	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: 999999	
Anderung sofort gültig	Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: mm/inch	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 5.1		
Bedeutung:	<p>Das SD wirkt beim Gewindeschneiden mit G33 (G34, G35). Es besitzt zwei Elemente, die das Verhalten beim Hochlauf der Gewindeachse (1. Element) und beim Bremsen Überschleifen (2. Element) festlegen.</p> <p>Die Werte besitzen für den Gewindeein- und Gewindeauslauf gleiche Eigenschaften:</p> <p>-1: Start/Bremsen der Gewindeachse erfolgt mit projektierte Beschleunigung. Der Ruck wirkt entsprechend der aktuellen Programmierung von BRISK/SOFT. Das Verhalten ist kompatibel zum bisherigen Maschinendatum MD 20650: THRED_START_IS_HARD = FALSE.</p> <p>0: Start/Bremsen der Vorschubachse beim Gewindeschneiden erfolgt sprungförmig. Das Verhalten ist kompatibel zum bisherigen Maschinendatum MD 20650: THRED_START_IS_HARD = TRUE.</p> <p>>0: Es wird der maximale Gewindehochlauf- bzw. Bremsweg vorgegeben. Der vorgegebene Weg kann ggf. zu einer Beschleunigungsüberlastung der Achse führen.</p> <p>Das SD wird bei der Programmierung von DITR (Displacement Threat Ramp) aus dem Satz beschrieben.</p> <p>Mit NC-Reset und bei Teileprogrammende werden für beide Elemente des SD die Standardwerte (-1) gesetzt.</p> <p>Beispiel: \$SC_THREAD_RAMP_DISP[0]=2 Einlaufweg 2 mm</p> <p>Anmerkung: Über das MD 10710: PROG_SD_RESET_SAVE_TAB kann eingestellt werden, daß der vom Teileprogramm geschriebene Wert über Reset hinweg erhalten bleibt.</p>		
Sonderfälle, Fehler,	Das SD wird bei der Programmierung von DITS (Index 0) und DITE (Index 1) aus dem Satz beschrieben. Das MD 20650: THREAD_START_IS_HARD entfällt und wird durch das SD 42010 ersetzt.		
korrespondierend mit	MD 10710: PROG_SD_RESET_SAVE_TAB Mit den Teileprogrammanweisungen DITS und DITE (Displacement Threat Start/End).		

42100	DRY_RUN_FEED		
SD-Nummer	Probelaufvorschub		
Standardvorbesezung: 5000	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Anderung sofort gültig	Schutzstufe: MMC-MD 9220	Einheit: mm/min	
Datentype: DOUBLE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	<p>In dieses Settingdatum ist der Vorschub für aktiven Probelauf einzutragen. Das Settingdatum kann über die Bedientafelfront im Bedienbereich "Parameter" verändert werden.</p> <p>Der eingetragene Probelaufvorschub wird immer als Linearvorschub (G94) interpretiert. Wird über die PLC-Nahtstelle der Probelaufvorschub aktiviert, so wird nach Reset als Bahnvorschub nicht der programmierte, sondern der Probelaufvorschub verwendet. Ist die programmierte Geschwindigkeit größer als die hier hinterlegte Geschwindigkeit, so wird mit der programmierten Geschwindigkeit verfahren. Bis SW 5. Ab SW 6 wird der Probelaufvorschub auf die durch SD 42101 festgelegte Weise bestimmt.</p>		
Anwendungsbeispiel(e)	Einfahren von Programmen.		
korrespondierend mit	NST "Probelaufvorschub aktivieren", (DB21, ... DBX0.6) NST "Probelaufvorschub angewählt" (DB21, ... DBX24.6) MD 10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB SD 42101: DRY_RUN_FEED_MODE (ab SW 6)		

4.4 Kanalspezifische Settingdaten

42101 MD-Nummer	DRY_RUN_FEED_MODE Mode für Testlaufgeschwindigkeit		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 12	
Änderung gültig SOFORT		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 6	
Bedeutung:	Damit kann die Wirkungsweise der Testlaufgeschwindigkeit, die mit dem Settingdatum SD 42100: DRY_RUN_FEED angegeben wird, eingestellt werden. Möglich sind hierbei die Werte: 0: Es wird das Maximum aus Settingdatums SD 42100: DRY_RUN_FEED und der programmierten Geschwindigkeit wirksam. Dies ist die Standardeinstellung und entspricht dem Verhalten bis SW 5. 1: Es wird das Minimum aus Settingdatums SD 42100: DRY_RUN_FEED und der programmierten Geschwindigkeit wirksam. 2: Es wird direkt das Settingdatum SD 42100: DRY_RUN_FEED, unabhängig von der programmierten Geschwindigkeit, wirksam. 3 – 9: reserviert 10: Wie Projektierung 0, außer Gewindeschneiden (G33, G34, G35) und Gewindebohren (G331, G332, G63). Diese Funktionen werden wie programmiert ausgeführt. 11: Wie Projektierung 1, außer Gewindeschneiden (G33, G34, G35) und Gewindebohren (G331, G332, G63). Diese Funktionen werden wie programmiert ausgeführt. 12: Wie Projektierung 1, außer Gewindeschneiden (G33, G34, G35) und Gewindebohren (G331, G332, G63). Diese Funktionen werden wie programmiert ausgeführt.		
MD irrelevant bei	abgewähltem Probelaufvorschub		
korrespondierend mit	SD 42100: DRY_RUN_FEED		

42110 SD-Nummer	DEFAULT_FEED Defaultwert für Bahnvorschub		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: /	Einheit: mm/min
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.2	
Bedeutung:	Defaultwert für Bahnvorschub. Die Auswertung des Settingdatums erfolgt beim Teileprogrammstart unter Berücksichtigung des zu diesem Zeitpunkt wirksamen Vorschubtyps, siehe MD 20150 GCODE_RESET_VALUE bzw. MD 20154 EXTERN_GCODE_RESET_VALUE		
Anwendungsbeispiel(e)			
korrespondierend mit			

4.4 Kanalspezifische Settingdaten

42600 MD-Nummer	JOG_FEED_PER_REV_SOURCE In der Betriebsart JOG Umdrehungsvorschub für Geometrieachsen, auf die ein Frame mit Rotation wirkt		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze:	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7	Einheit:
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 3	
Bedeutung:	0= Es ist kein Umdrehungsvorschub aktiv >0= Maschinenachsindex der Rundachse/Spindel, von der der Umdrehungsvorschub abgeleitet wird -1= Umdrehungsvorschub abgeleitet von der Masterspindel des Kanals, in dem die Achse/Spindel aktiv ist		
korrespondierend mit	SD 53000: ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE (Umdrehungsvorschub für Positionsachsen/Spindeln)		

43300 MD-Nummer	ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE Umdrehungsvorschub für Positionsachsen/Spindeln		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7	Einheit:
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 3	
Bedeutung:	Ab SW-Stand 5 bezieht sich das MD nicht mehr direkt auf eine Maschinenachse, sondern auf das Logische Maschinenachsabbild. 0= Es ist kein Umdrehungsvorschub angewählt >0= logischer Maschinenachsindex (Siehe \$MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB) der Rundachse/Spindel, von der der Umdrehungsvorschub abgeleitet wird. Bis einschließlich SW 4: Maschinenachsindex. -1= Umdrehungsvorschub abgeleitet von der Masterspindel des Kanals, in dem die Achse/Spindel aktiv ist		
korrespondierend mit	SD 52011: JOG_FEED_PER_REV_SOURCE (In der Betriebsart JOG Umdrehungsvorschub für Geometrieachsen auf die ein Frame mit Rotation wirkt) MD 10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB		



5

Signalbeschreibungen

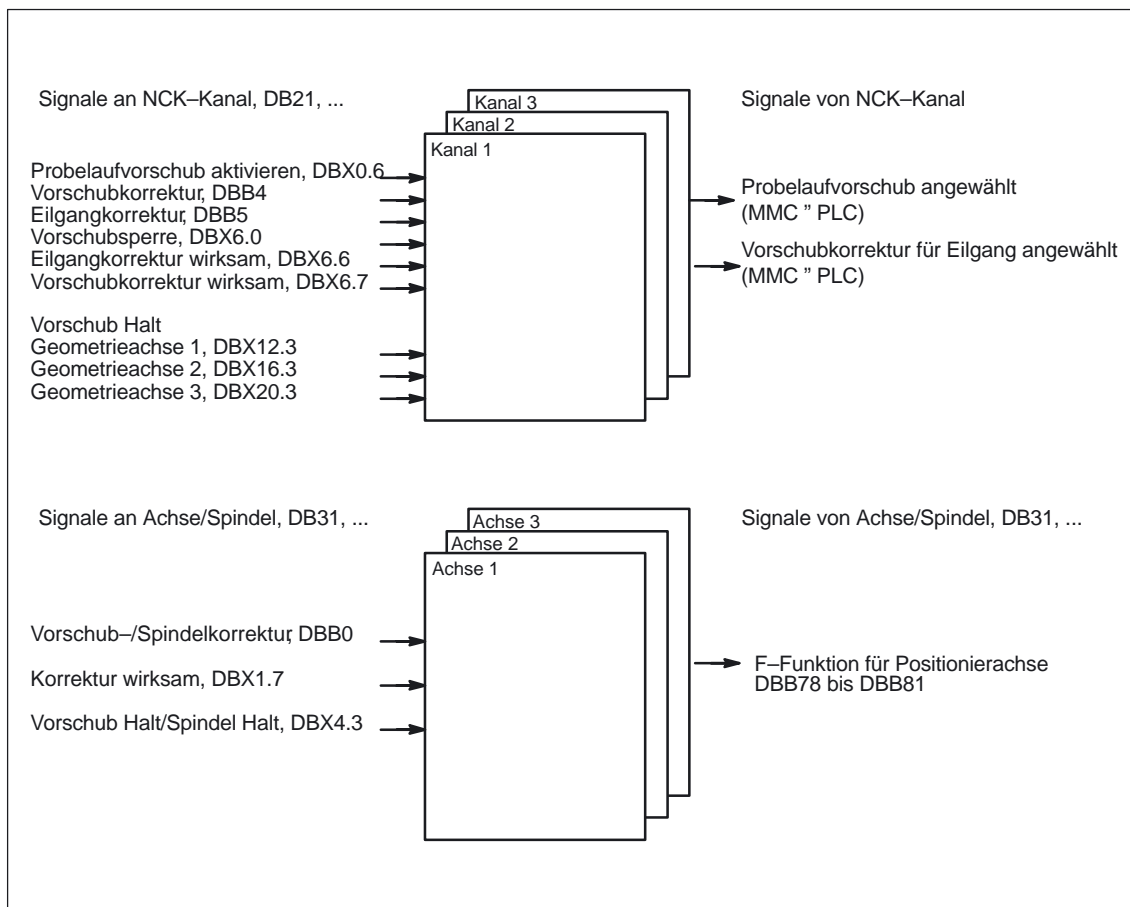


Bild 5-1 PLC-Nahtstellensignale für Vorschübe

5.1 Kanalspezifische Signale

5.1.1 Signale an Kanal

DB21, ... DBX0.6 Datenbaustein	Probelaufvorschub aktivieren Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: ja	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Es wird statt mit dem programmierten Vorschub (bei G01, G02, G03) mit dem über das SD 42100: DRY_RUN_FEED vorgegebenen Probelaufvorschub gefahren, wenn der Probelaufvorschub größer als der programmierte ist. Der Probelaufvorschub ist wirksam nach Reset-Zustand. Das Nahtstellensignal wird bei NC-Start ausgewertet, wenn der Kanal sich im Zustand "Reset" befand. Der Probelaufvorschub kann über PLC oder Bedientafelfront angewählt werden. Bei Anwahl über die Bedientafelfront wird das PLC-Nahtstellensignal "Probelaufvorschub angewählt" gesetzt und vom PLC-Grundprogramm auf das Nahtstellensignal "Probelaufvorschub aktivieren" übertragen. Bei Anwahl über PLC ist das Nahtstellensignal "Probelaufvorschub aktivieren" vom PLC-Anwenderprogramm zu setzen.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Es wird mit dem programmierten Vorschub gefahren. Wirksam nach Reset-Zustand.	
Anwendungsbeispiel(e)	Test eines Werkstückprogramms mit erhöhtem Vorschub.	
Sonderfälle, Fehler,	Wechselt innerhalb eines G33-Satzes das Signal nach "0", so wird der programmierte Vorschub erst am Ende des Satzes wirksam, da kein NC-STOP wirkt.	
korrespondierend mit	NST "Probelaufvorschub angewählt" (DB21, ... DBX24.6) SD 42100: DRY_RUN_FEED (Probelaufvorschub)	

DB21, ... DBB4 Datenbaustein	Vorschubkorrektur Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)													
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1												
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die Vorschubkorrektur kann über die PLC binär- oder graycodiert vorgegeben werden. Bei Binärcodierung wird der Vorschubwert in % interpretiert. 0% bis 200% Vorschubänderung sind möglich, entsprechend dem dualen Wert im Byte . Dabei gilt folgende feste Zuordnung: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Codes</th> <th>Vorschubkorrekturfaktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00000000</td> <td>0.00 ≙ 0%</td> </tr> <tr> <td>00000001</td> <td>0.01 ≙ 1%</td> </tr> <tr> <td>00000010</td> <td>0.02 ≙ 2%</td> </tr> <tr> <td>00000011</td> <td>0.03 ≙ 3%</td> </tr> <tr> <td>11001000</td> <td>2.00 ≙ 200%</td> </tr> </tbody> </table> Duale Werte > 200 werden auf 200% begrenzt. Mit dem MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrektorschalter) kann die maximale Vorschubkorrektur zusätzlich begrenzt werden. Tabelle wird auf nächster Seite weitergeführt.		Codes	Vorschubkorrekturfaktor	00000000	0.00 ≙ 0%	00000001	0.01 ≙ 1%	00000010	0.02 ≙ 2%	00000011	0.03 ≙ 3%	11001000	2.00 ≙ 200%
Codes	Vorschubkorrekturfaktor													
00000000	0.00 ≙ 0%													
00000001	0.01 ≙ 1%													
00000010	0.02 ≙ 2%													
00000011	0.03 ≙ 3%													
11001000	2.00 ≙ 200%													

DB21, ... DBB4 Datenbaustein	Vorschubkorrektur Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)																																																																																																
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bei Graycodierung sind den einzelnen Schalterstellungen folgende Codes zugeordnet: <table border="1" data-bbox="512 371 1031 1223"> <thead> <tr> <th>Schalter- stellung</th> <th>Code</th> <th>Vorschubkorrektur- faktor (Standardwerte)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.20</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="504 1256 1007 1283">Tabelle 5-1 Graycodierung für Vorschubkorrektur</p> <p data-bbox="504 1323 1347 1447">Die in der Tabelle angegebenen Faktoren für die Vorschubkorrektur sind in dem NC–MD 12030: OVR_FACTOR_FEEDRATE [n] abgelegt. In die Tabelle ist die Standardvorbelegung eingetragen. Die Anzahl der möglichen Schalterstellungen bei den Standardmaschinensteuerfeldern sind in den Projektierungsanleitungen für 840D/810D bzw. FM–NC beschrieben.</p>	Schalter- stellung	Code	Vorschubkorrektur- faktor (Standardwerte)	1	00001	0.0	2	00011	0.01	3	00010	0.02	4	00110	0.04	5	00111	0.06	6	00101	0.08	7	00100	0.10	8	01100	0.20	9	01101	0.30	10	01111	0.40	11	01110	0.50	12	01010	0.60	13	01011	0.70	14	01001	0.75	15	01000	0.80	16	11000	0.85	17	11001	0.90	18	11011	0.95	19	11010	1.00	20	11110	1.05	21	11111	1.10	22	11101	1.15	23	11100	1.20	24	10100	1.20	25	10101	1.20	26	10111	1.20	27	10110	1.20	28	10010	1.20	29	10011	1.20	30	10001	1.20	31	10000	1.20
Schalter- stellung	Code	Vorschubkorrektur- faktor (Standardwerte)																																																																																															
1	00001	0.0																																																																																															
2	00011	0.01																																																																																															
3	00010	0.02																																																																																															
4	00110	0.04																																																																																															
5	00111	0.06																																																																																															
6	00101	0.08																																																																																															
7	00100	0.10																																																																																															
8	01100	0.20																																																																																															
9	01101	0.30																																																																																															
10	01111	0.40																																																																																															
11	01110	0.50																																																																																															
12	01010	0.60																																																																																															
13	01011	0.70																																																																																															
14	01001	0.75																																																																																															
15	01000	0.80																																																																																															
16	11000	0.85																																																																																															
17	11001	0.90																																																																																															
18	11011	0.95																																																																																															
19	11010	1.00																																																																																															
20	11110	1.05																																																																																															
21	11111	1.10																																																																																															
22	11101	1.15																																																																																															
23	11100	1.20																																																																																															
24	10100	1.20																																																																																															
25	10101	1.20																																																																																															
26	10111	1.20																																																																																															
27	10110	1.20																																																																																															
28	10010	1.20																																																																																															
29	10011	1.20																																																																																															
30	10001	1.20																																																																																															
31	10000	1.20																																																																																															
korrespondierend mit	NST "Vorschubkorrektur wirksam" (DB21, ... DBX6.7) MD 12030: OVR_FACTOR_FEEDRATE [n] (Bewertung des Bahnvorschub–Korrektur- schalters) MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrekturschalter)																																																																																																

5.1 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBB5 Datenbaustein	Eilgangkorrektur Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)														
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1													
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Die Eilgangkorrektur kann über die PLC binär- oder graycodiert vorgegeben werden. Bei Binärcodierung wird die Eilgangkorrektur in % interpretiert. 0% bis 100% Vorschubänderung sind möglich, entsprechend dem dualen Wert im Byte. Dabei gilt folgende feste Zuordnung:</p> <table border="0" data-bbox="518 555 1114 734"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><u>Codes</u></th> <th style="text-align: left;"><u>Eilgangkorrekturfaktor</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00000000</td> <td>0.00 ≙ 0%</td> </tr> <tr> <td>00000001</td> <td>0.01 ≙ 1%</td> </tr> <tr> <td>00000010</td> <td>0.02 ≙ 2%</td> </tr> <tr> <td>00000011</td> <td>0.03 ≙ 3%</td> </tr> <tr> <td>01100100</td> <td>1.00 ≙ 100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Duale Werte > 100 werden auf 100% begrenzt. Mit dem MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrektorschalter) kann die maximale Eilgangkorrektur zusätzlich begrenzt werden.</p> <p>Tabelle wird auf nächster Seite weitergeführt.</p>			<u>Codes</u>	<u>Eilgangkorrekturfaktor</u>	00000000	0.00 ≙ 0%	00000001	0.01 ≙ 1%	00000010	0.02 ≙ 2%	00000011	0.03 ≙ 3%	01100100	1.00 ≙ 100%
<u>Codes</u>	<u>Eilgangkorrekturfaktor</u>														
00000000	0.00 ≙ 0%														
00000001	0.01 ≙ 1%														
00000010	0.02 ≙ 2%														
00000011	0.03 ≙ 3%														
01100100	1.00 ≙ 100%														

DB21, ... DBB5 Datenbaustein	Eilgangkorrektur Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)																																																																																																
	<p>Bei Graycodierung sind den einzelnen Schalterstellungen folgende Codes zugeordnet:</p> <table border="1" data-bbox="512 383 1031 1200"> <thead> <tr> <th>Schalter- stellung</th> <th>Code</th> <th>Eilgangkorrektur faktor (Standardwerte)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.00</td></tr> </tbody> </table> <p>Tabelle 5-2 Graycodierung für Eilgangkorrektur</p> <p>Die in der Tabelle angegebenen Faktoren für die Eilgangkorrektur sind in dem MD 12050: OVR_FACTOR_RAPID_TRA[n] abgelegt. In die Tabelle ist die Standardvorbelegung eingetragen.</p> <p>Die Anzahl der möglichen Schalterstellungen bei den Standardmaschinensteuertafeln sind in den Projektierungsanleitungen für 840D/810D bzw. FM-NC beschrieben.</p>	Schalter- stellung	Code	Eilgangkorrektur faktor (Standardwerte)	1	00001	0.0	2	00011	0.01	3	00010	0.02	4	00110	0.04	5	00111	0.06	6	00101	0.08	7	00100	0.10	8	01100	0.20	9	01101	0.30	10	01111	0.40	11	01110	0.50	12	01010	0.60	13	01011	0.70	14	01001	0.75	15	01000	0.80	16	11000	0.85	17	11001	0.90	18	11011	0.95	19	11010	1.00	20	11110	1.00	21	11111	1.00	22	11101	1.00	23	11100	1.00	24	10100	1.00	25	10101	1.00	26	10111	1.00	27	10110	1.00	28	10010	1.00	29	10011	1.00	30	10001	1.00	31	10000	1.00
Schalter- stellung	Code	Eilgangkorrektur faktor (Standardwerte)																																																																																															
1	00001	0.0																																																																																															
2	00011	0.01																																																																																															
3	00010	0.02																																																																																															
4	00110	0.04																																																																																															
5	00111	0.06																																																																																															
6	00101	0.08																																																																																															
7	00100	0.10																																																																																															
8	01100	0.20																																																																																															
9	01101	0.30																																																																																															
10	01111	0.40																																																																																															
11	01110	0.50																																																																																															
12	01010	0.60																																																																																															
13	01011	0.70																																																																																															
14	01001	0.75																																																																																															
15	01000	0.80																																																																																															
16	11000	0.85																																																																																															
17	11001	0.90																																																																																															
18	11011	0.95																																																																																															
19	11010	1.00																																																																																															
20	11110	1.00																																																																																															
21	11111	1.00																																																																																															
22	11101	1.00																																																																																															
23	11100	1.00																																																																																															
24	10100	1.00																																																																																															
25	10101	1.00																																																																																															
26	10111	1.00																																																																																															
27	10110	1.00																																																																																															
28	10010	1.00																																																																																															
29	10011	1.00																																																																																															
30	10001	1.00																																																																																															
31	10000	1.00																																																																																															
korrespondierend mit	NST "Eilgangkorrektur wirksam" (DB21, ... DBX6.6) MD 12050: OVR_FACTOR_RAPID_TRA[n] (Bewertung des Eilgang-Korrekturschalters) MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrektorschalter)																																																																																																

5.1 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX6.0 Datenbaustein	Vorschubsperr Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Das Signal ist in einem Kanal in allen Betriebsarten wirksam.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signal bewirkt Vorschubsperr aller im interpolatorischen Zusammenhang fahrenden Achsen (Geometrie- und Synchronachsen), sofern kein G33 (Gewinde) ansteht. Alle Achsen werden unter Einhaltung der Bahnkontur zum Stillstand gebracht. Nach Wegnahme der Vorschubsperr (0-Signal) wird das unterbrochene Teileprogramm wieder fortgesetzt. • Signal bewirkt Vorschubsperr aller Positionierachsen. Bei einer fahrenden Achse bewirkt dieses Signal ein geführtes Bremsen zum Stillstand (Rampenstopp). Es erfolgt dabei keine Alarmmeldung. • Die Lageregelung bleibt erhalten; d.h. der Schleppabstand wird abgebaut. • Wird bei einer Achse, bei der "Vorschubsperr" ansteht, eine Fahranforderung gegeben, so bleibt diese erhalten. Diese anstehende Fahranforderung wird direkt mit der Wegnahme von "Vorschubsperr" ausgeführt. <p>Steht die Achse im interpolatorischen Zusammenhang mit anderen, so gilt dies auch für diese Achsen.</p>	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Für alle Achsen des Kanals ist der Vorschub freigegeben. • Steht für eine Achse oder einen Achsverbund bei Wegnahme von "Vorschubsperr" eine Fahranforderung ("Fahrbefehl") an, so wird diese direkt ausgeführt. 	
Anwendungsbeispiel(e)	Anhalten der Bearbeitung durch Vorgabe von VORSCHUB-AUS über die Maschinen-steuertafel.	
Sonderfälle, Fehler,	Vorschubsperr ist bei aktivem G33 unwirksam.	

DB21, ... DBX6.6 Datenbaustein	Eilgangkorrektur wirksam Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die in die PLC-Nahtstelle eingetragene Eilgangkorrektur 0 bis maximal 100% ist kanalspezifisch wirksam. Der Korrekturfaktor wird vorgegeben über die MD 12040: OVR_RAPID_IS_GRAY_CODE (Eilgang-Korrekturschalter graycodiert), MD 12050: OVR_FACTOR_RAPID_TRA [n] (Bewertung des Eilgang-Korrekturschalters).	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die in die PLC-Nahtstelle eingetragene Eilgangkorrektur wird nicht berücksichtigt. Bei unwirksamer Eilgangkorrektur wird als Korrekturfaktor NC intern 100% verwendet. Ausnahme bilden die Nullstellung bei binärer Schnittstelle und die 1. Schalterstellung für eine graycodierte Schnittstelle. Hier werden die Korrekturfaktoren, die in die PLC-Nahtstelle eingetragen sind, verwendet. Bei binärer Schnittstelle ist der Korrekturfaktor = 0. Bei graycodierter Schnittstelle wird der in den Maschinendaten für die 1.Schalterstellung eingetragene Wert als Korrekturwert ausgegeben.	
Anwendungsbeispiel(e)	Im allgemeinen wird der Korrekturwert mit dem Eilgang-Korrekturschalter an der Maschinensteuertafel vorgegeben. Mit dem Signal "Eilgangkorrektur wirksam" kann der Eilgang-Korrekturschalter per PLC-Anwenderprogramm während der Inbetriebnahme eines neuen NC-Programmes, z. B. mit dem Schüsselschalter freigegeben werden.	
Sonderfälle, Fehler,	Die Eilgangkorrektur ist bei aktivem G33, G63, G331, G332 unwirksam.	
korrespondierend mit	NST "Eilgangkorrektur" (DB21, ... DBB5)	

5.1 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX6.7 Datenbaustein	Vorschubkorrektur wirksam Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Die in die PLC–Nahtstelle eingetragene Vorschubkorrektur 0 bis maximal 200% ist für Bahnvorschub und damit automatisch für die zugehörigen Achsen wirksam. In der Betriebsart JOG wirkt die Vorschubkorrektur direkt auf die Achsen. Der Korrekturfaktor wird vorgegeben über die MD 12020: OVR_FEED_IS_GRAY_CODE (Bahnvorschub–Korrekturschalter graycodiert), MD 12030: OVR_FACTOR_FEEDRATE [n] (Bewertung des Bahnvorschub–Korrekturschalters)	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Die in die PLC–Nahtstelle eingetragene Vorschubkorrektur wird nicht berücksichtigt. Bei unwirksamer Vorschubkorrektur wird als Korrekturfaktor intern 100% verwendet. Ausnahme bilden die Nullstellung bei binärer Schnittstelle und die 1. Schalterstellung für eine graycodierte Schnittstelle. Hier werden die Korrekturfaktoren, die in die PLC–Nahtstelle eingetragen sind, verwendet. Bei binärer Schnittstelle ist der Korrekturfaktor = 0. Bei graycodierter Schnittstelle wird der in den Maschinendaten für die 1. Schalterstellung eingetragene Wert als Korrekturwert ausgegeben.	
Anwendungsbeispiel(e)	Im allgemeinen wird der Korrekturwert mit dem Vorschub–Korrekturschalter an der Maschinensteuertafel vorgegeben. Mit dem Signal "Vorschubkorrektur wirksam" kann der Vorschub–Korrekturschalter per PLC–Anwenderprogramm während der Inbetriebnahme eines neuen NC–Programmes, z. B. mit dem Schlüsselschalter freigegeben werden.	
Sonderfälle, Fehler,	Die Vorschubkorrektur ist bei aktivem G33, G63, G331, G332 unwirksam.	
korrespondierend mit	NST "Vorschubkorrektur" (DB21, ... DBB4)	

DB21, ... DBX12.3 16.3 20.3 Datenbaustein	Vorschub Halt (Geometrieachse 1 bis 3) Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das Signal ist nur im JOG–Betrieb wirksam. <ul style="list-style-type: none"> • Signal bewirkt Vorschub Halt der jeweiligen Geometrieachse. Bei einer fahrenden Achse bewirkt dieses Signal ein geführtes Bremsen zum Stillstand (Rampenstopp). Es erfolgt dabei keine Alarmmeldung. • Die Lageregelung bleibt erhalten; d.h. der Schleppabstand wird abgebaut. • Wird bei einer Geometrieachse, bei der "Vorschub Halt" ansteht, eine Fahranforderung gegeben, so bleibt diese erhalten. Diese anstehende Fahranforderung wird direkt mit der Wegnahme von "Vorschub Halt" ausgeführt. 	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Geometrieachse ist der Vorschub freigegeben. • Steht für die Geometrieachse bei Wegnahme von "Vorschub Halt" eine Fahranforderung ("Fahrbefehl") an, so wird diese direkt ausgeführt. 	

DB21, ... DBX24.6 Datenbaustein	Probelaufvorschub angewählt Signal(e) an Kanal (MMC → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Probelaufvorschub ist angewählt. Anstelle des programmierten Vorschubs ist der in dem SD 42100: DRY_RUN_FEED eingetragene Probelaufvorschub wirksam. Das Signal wird bei Aktivierung des Probelaufvorschubs über die Bedientafelfront automatisch in die PLC–Nahtstelle eingetragen und vom PLC–Grundprogramm auf das PLC–Nahtstellensignal "Probelaufvorschub aktivieren" übertragen.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Probelaufvorschub ist nicht angewählt. Der programmierte Vorschub ist wirksam.	
korrespondierend mit	NST "Probelaufvorschub aktivieren" (DB21, ... DBX0.6) SD: DRY_RUN_FEED (Probelaufvorschub)	

5.1 Kanalspezifische Signale

DB21, ... DBX25.3 Datenbaustein	Vorschubkorrektur für Eilgang angewählt Signal(e) an Kanal (MMC → PLC)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Der Vorschub-Korrekturschalter soll auch als Eilgang-Korrekturschalter wirken. Korrekturen von über 100% werden auf den Maximalwert von 100%-Eilgangkorrektur begrenzt. Das NST "Vorschubkorrektur für Eilgang angewählt" wird automatisch von der Bedientafelfront in die PLC-Nahtstelle eingetragen und vom PLC-Grundprogramm auf das PLC-Nahtstellensignal "Eilgangkorrektur wirksam" übertragen. Weiterhin wird das NST "Vorschubkorrektur" (DB21, ... DBB4) vom PLC-Grundprogramm in das NST "Eilgangkorrektur" (DB21, ... DBB5) kopiert.	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Der Vorschub-Korrekturschalter soll nicht als Eilgang-Korrekturschalter wirken.	
Anwendungsbeispiel(e)	Das Signal wird angewandt, wenn kein separater Eilgang-Korrekturschalter vorhanden ist.	

DB 21, 22, ... DBX29.0 DBX29.1 DBX29.2 DBX29.3 Datenbaustein	Festvorschub 1 aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen Festvorschub 2 aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen Festvorschub 3 aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen Festvorschub 4 aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen Signal(e) an Kanal (PLC → NCK)																															
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 840D SW4.1, 810D SW2.1																														
Beschreibung	Mit diesen Signalen wird die Funktion Festvorschub an-/abgewählt und festgelegt, welcher Festvorschub für Bahn-/Geometrieachsen wirksam werden soll. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Festvorschub ist abgewählt</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Festvorschub 1 ist angewählt</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Festvorschub 2 ist angewählt</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Festvorschub 3 ist angewählt</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Festvorschub 4 ist angewählt</td> </tr> </tbody> </table>		Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bedeutung	0	0	0	0	Festvorschub ist abgewählt	0	0	0	1	Festvorschub 1 ist angewählt	0	0	1	0	Festvorschub 2 ist angewählt	0	1	0	0	Festvorschub 3 ist angewählt	1	0	0	0	Festvorschub 4 ist angewählt
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bedeutung																												
0	0	0	0	Festvorschub ist abgewählt																												
0	0	0	1	Festvorschub 1 ist angewählt																												
0	0	1	0	Festvorschub 2 ist angewählt																												
0	1	0	0	Festvorschub 3 ist angewählt																												
1	0	0	0	Festvorschub 4 ist angewählt																												
korrespondierend mit	\$MN_PERMANENT_FEED[n] \$MN_RUN_OVERRIDE_0																															

DB 31, 32, ... DBX3.2 DBX3.3 DBX3.4 DBX3.5 Datenbaustein	Festvorschub 1 aktivieren für Maschinenachsen Festvorschub 2 aktivieren für Maschinenachsen Festvorschub 3 aktivieren für Maschinenachsen Festvorschub 4 aktivieren für Maschinenachsen Signal(e) an Achse (PLC → NCK)																															
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 840D SW4.1, 810D SW2.1																														
Beschreibung	Mit diesen Signalen wird die Funktion Festvorschub an-/abgewählt und festgelegt, welcher Festvorschub für Maschinenachsen wirksam werden soll. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 5</th> <th>Bit 4</th> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Festvorschub ist abgewählt</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Festvorschub 1 ist angewählt</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Festvorschub 2 ist angewählt</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Festvorschub 3 ist angewählt</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Festvorschub 4 ist angewählt</td> </tr> </tbody> </table>		Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bedeutung	0	0	0	0	Festvorschub ist abgewählt	0	0	0	1	Festvorschub 1 ist angewählt	0	0	1	0	Festvorschub 2 ist angewählt	0	1	0	0	Festvorschub 3 ist angewählt	1	0	0	0	Festvorschub 4 ist angewählt
Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bedeutung																												
0	0	0	0	Festvorschub ist abgewählt																												
0	0	0	1	Festvorschub 1 ist angewählt																												
0	0	1	0	Festvorschub 2 ist angewählt																												
0	1	0	0	Festvorschub 3 ist angewählt																												
1	0	0	0	Festvorschub 4 ist angewählt																												
korrespondierend mit	\$MN_PERMANENT_FEED[n] \$MN_RUN_OVERRIDE_0																															

5.2 Achs-/Spindelspezifische Signale

5.2.1 Signale an Achse/Spindel

DB31, ... DBB0 Datenbaustein	Vorschubkorrektur (achsspezifisch) Signal(e) an Achse (PLC → NCK)																											
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1																										
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Die achsspezifische Vorschubkorrektur kann über die PLC binär- oder graycodiert vorgegeben werden. Bei Binärcodierung wird der Vorschubwert in % interpretiert. 0% bis 200% Vorschubänderung sind möglich, entsprechend dem dualen Wert im Byte.</p> <p>Dabei gilt folgende feste Zuordnung:</p> <table border="0" data-bbox="496 712 995 1093"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><u>Codes</u></th> <th style="text-align: center;"><u>achsspezifischer Vorschub-</u> <u>korrekturfaktor</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">00000000</td> <td style="text-align: center;">0.00 ≙ 0%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">00000001</td> <td style="text-align: center;">0.01 ≙ 1%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">00000010</td> <td style="text-align: center;">0.02 ≙ 2%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">00000011</td> <td style="text-align: center;">0.03 ≙ 3%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">01100100</td> <td style="text-align: center;">1.00 ≙ 100%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11001000</td> <td style="text-align: center;">2.00 ≙ 200%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Duale Werte > 200 werden auf 200% begrenzt. Mit dem MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrektorschalter) kann die maximale achsspezifische Vorschubkorrektur zusätzlich begrenzt werden.</p> <p>Tabelle wird auf nächster Seite weitergeführt.</p>		<u>Codes</u>	<u>achsspezifischer Vorschub-</u> <u>korrekturfaktor</u>	00000000	0.00 ≙ 0%	00000001	0.01 ≙ 1%	00000010	0.02 ≙ 2%	00000011	0.03 ≙ 3%	•	•	•	•	•	•	01100100	1.00 ≙ 100%	•	•	•	•	•	•	11001000	2.00 ≙ 200%
<u>Codes</u>	<u>achsspezifischer Vorschub-</u> <u>korrekturfaktor</u>																											
00000000	0.00 ≙ 0%																											
00000001	0.01 ≙ 1%																											
00000010	0.02 ≙ 2%																											
00000011	0.03 ≙ 3%																											
•	•																											
•	•																											
•	•																											
01100100	1.00 ≙ 100%																											
•	•																											
•	•																											
•	•																											
11001000	2.00 ≙ 200%																											

5.2 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBB0 Datenbaustein	Vorschubkorrektur (achsspezifisch) Signal(e) an Achse (PLC → NCK)																																																																																																
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bei Graycodierung sind den einzelnen Schalterstellungen folgende Codes zugeordnet: <table border="1" data-bbox="507 383 948 1218"> <thead> <tr> <th>Schalter- stellung</th> <th>Code</th> <th>axialer Vorschubkor- rekturfaktor (Standardwerte)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.04</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.20</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="507 1249 1165 1279">Tabelle 5-3 Graycodierung für achsspezifische Vorschubkorrektur</p> <p data-bbox="507 1312 1348 1442">Die in der Tabelle angegebenen Faktoren für die axiale Vorschubkorrektur sind in dem NC-MD 12010: OVR_FACTOR_AX_SPEED [n] abgelegt. In die Tabelle ist die Standardvorbelegung eingetragen. Die Anzahl der möglichen Schalterstellungen bei den Standardmaschinensteuertafeln sind in den Projektierungsanleitungen für 840D/810D bzw. FM-NC beschrieben.</p>	Schalter- stellung	Code	axialer Vorschubkor- rekturfaktor (Standardwerte)	1	00001	0.0	2	00011	0.01	3	00010	0.02	4	00110	0.04	5	00111	0.06	6	00101	0.08	7	00100	0.10	8	01100	0.20	9	01101	0.30	10	01111	0.40	11	01110	0.50	12	01010	0.60	13	01011	0.70	14	01001	0.75	15	01000	0.80	16	11000	0.85	17	11001	0.90	18	11011	0.95	19	11010	1.00	20	11110	1.05	21	11111	1.10	22	11101	1.15	23	11100	1.20	24	10100	1.20	25	10101	1.20	26	10111	1.20	27	10110	1.20	28	10010	1.20	29	10011	1.20	30	10001	1.20	31	10000	1.20
Schalter- stellung	Code	axialer Vorschubkor- rekturfaktor (Standardwerte)																																																																																															
1	00001	0.0																																																																																															
2	00011	0.01																																																																																															
3	00010	0.02																																																																																															
4	00110	0.04																																																																																															
5	00111	0.06																																																																																															
6	00101	0.08																																																																																															
7	00100	0.10																																																																																															
8	01100	0.20																																																																																															
9	01101	0.30																																																																																															
10	01111	0.40																																																																																															
11	01110	0.50																																																																																															
12	01010	0.60																																																																																															
13	01011	0.70																																																																																															
14	01001	0.75																																																																																															
15	01000	0.80																																																																																															
16	11000	0.85																																																																																															
17	11001	0.90																																																																																															
18	11011	0.95																																																																																															
19	11010	1.00																																																																																															
20	11110	1.05																																																																																															
21	11111	1.10																																																																																															
22	11101	1.15																																																																																															
23	11100	1.20																																																																																															
24	10100	1.20																																																																																															
25	10101	1.20																																																																																															
26	10111	1.20																																																																																															
27	10110	1.20																																																																																															
28	10010	1.20																																																																																															
29	10011	1.20																																																																																															
30	10001	1.20																																																																																															
31	10000	1.20																																																																																															
korrespondierend mit	NST "Korrektur wirksam" (DB31, ... DBX1.7) MD 12010: OVR_FACTOR_AX_SPEED [n] (Bewertung des Achs-Vorschubkorrektur- schalters) MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrekturschalter)																																																																																																

DB31, ... DBB19 Datenbaustein	Spindelkorrektur Signal(e) an Spindel (PLC → NCK)																											
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1																										
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Die Spindelkorrektur kann über die PLC binär- oder graycodiert vorgegeben werden. Der Korrekturwert bestimmt den Prozentanteil des programmierten Drehzahlsollwertes, der an die Spindel ausgegeben wird.</p> <p>Bei Binärcodierung wird der Korrekturwert in % interpretiert. 0% bis 200% Drehzahländerung sind möglich, entsprechend dem dualen Wert im Byte.</p> <p>Dabei gilt folgende feste Zuordnung:</p> <table data-bbox="587 510 1150 869"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Codes</th> <th style="text-align: center;">Spindelkorrekturfaktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">00000000</td> <td style="text-align: center;">0.00 ≙ 0%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">00000001</td> <td style="text-align: center;">0.01 ≙ 1%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">00000010</td> <td style="text-align: center;">0.02 ≙ 2%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">00000011</td> <td style="text-align: center;">0.03 ≙ 3%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">01100100</td> <td style="text-align: center;">1.00 ≙ 100%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">•</td> <td style="text-align: center;">•</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11001000</td> <td style="text-align: center;">2.00 ≙ 200%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Duale Werte > 200 werden auf 200% begrenzt. Mit dem MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrekturschalter) kann die maximale Spindelkorrektur zusätzlich begrenzt werden.</p> <p>Tabelle wird auf nächster Seite weitergeführt.</p>		Codes	Spindelkorrekturfaktor	00000000	0.00 ≙ 0%	00000001	0.01 ≙ 1%	00000010	0.02 ≙ 2%	00000011	0.03 ≙ 3%	•	•	•	•	•	•	01100100	1.00 ≙ 100%	•	•	•	•	•	•	11001000	2.00 ≙ 200%
Codes	Spindelkorrekturfaktor																											
00000000	0.00 ≙ 0%																											
00000001	0.01 ≙ 1%																											
00000010	0.02 ≙ 2%																											
00000011	0.03 ≙ 3%																											
•	•																											
•	•																											
•	•																											
01100100	1.00 ≙ 100%																											
•	•																											
•	•																											
•	•																											
11001000	2.00 ≙ 200%																											

5.2 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBB19 Datenbaustein	Spindelkorrektur Signal(e) an Spindel (PLC → NCK)																																																																																																
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bei Graycodierung sind den einzelnen Schalterstellungen folgende Codes zugeordnet: <table border="1" data-bbox="512 398 1062 1216"> <thead> <tr> <th>Schalter- stellung</th> <th>Code</th> <th>Spindelkorrekturfaktor (Standardwerte)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00001</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>2</td><td>00011</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>3</td><td>00010</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>4</td><td>00110</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>5</td><td>00111</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>6</td><td>00101</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>7</td><td>00100</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>8</td><td>01100</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>9</td><td>01101</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>10</td><td>01111</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>11</td><td>01110</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>01010</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>13</td><td>01011</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>14</td><td>01001</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>15</td><td>01000</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>16</td><td>11000</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>17</td><td>11001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>18</td><td>11011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>19</td><td>11010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>20</td><td>11110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>21</td><td>11111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>22</td><td>11101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>23</td><td>11100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>24</td><td>10100</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>25</td><td>10101</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>26</td><td>10111</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>27</td><td>10110</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>28</td><td>10010</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>29</td><td>10011</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>30</td><td>10001</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>31</td><td>10000</td><td>1.20</td></tr> </tbody> </table> <p>Tabelle 5-4 Graycodierung für Spindelkorrektur</p> <p>Die in der Tabelle angegebenen Faktoren für die Spindelkorrektur sind in dem MD 12070: OVR_FACTOR_SPIND_SPEED [n] abgelegt. In die Tabelle ist die Standardvorbelegung eingetragen.</p> <p>Die Anzahl der möglichen Schalterstellungen bei den Standardmaschinensteuertafeln sind in den Projektierungsanleitungen für 840D/810D bzw. FM-NC beschrieben.</p>	Schalter- stellung	Code	Spindelkorrekturfaktor (Standardwerte)	1	00001	0.5	2	00011	0.55	3	00010	0.60	4	00110	0.65	5	00111	0.70	6	00101	0.75	7	00100	0.80	8	01100	0.85	9	01101	0.90	10	01111	0.95	11	01110	1.00	12	01010	1.05	13	01011	1.10	14	01001	1.15	15	01000	1.20	16	11000	1.20	17	11001	1.20	18	11011	1.20	19	11010	1.20	20	11110	1.20	21	11111	1.20	22	11101	1.20	23	11100	1.20	24	10100	1.20	25	10101	1.20	26	10111	1.20	27	10110	1.20	28	10010	1.20	29	10011	1.20	30	10001	1.20	31	10000	1.20
Schalter- stellung	Code	Spindelkorrekturfaktor (Standardwerte)																																																																																															
1	00001	0.5																																																																																															
2	00011	0.55																																																																																															
3	00010	0.60																																																																																															
4	00110	0.65																																																																																															
5	00111	0.70																																																																																															
6	00101	0.75																																																																																															
7	00100	0.80																																																																																															
8	01100	0.85																																																																																															
9	01101	0.90																																																																																															
10	01111	0.95																																																																																															
11	01110	1.00																																																																																															
12	01010	1.05																																																																																															
13	01011	1.10																																																																																															
14	01001	1.15																																																																																															
15	01000	1.20																																																																																															
16	11000	1.20																																																																																															
17	11001	1.20																																																																																															
18	11011	1.20																																																																																															
19	11010	1.20																																																																																															
20	11110	1.20																																																																																															
21	11111	1.20																																																																																															
22	11101	1.20																																																																																															
23	11100	1.20																																																																																															
24	10100	1.20																																																																																															
25	10101	1.20																																																																																															
26	10111	1.20																																																																																															
27	10110	1.20																																																																																															
28	10010	1.20																																																																																															
29	10011	1.20																																																																																															
30	10001	1.20																																																																																															
31	10000	1.20																																																																																															
korrespondierend mit	NST "Korrektur wirksam" (DB 31, ... DBX1.7) MD 12070: OVR_FACTOR_SPIND_SPEED [n] (Bewertung des Spindel – Korrekturschalters) MD 12100: OVR_FACTOR_LIMIT_BIN (Begrenzung bei binärcodiertem Korrekturschalter)																																																																																																

5.2 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX1.7 Datenbaustein	Korrektur wirksam Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)	
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	<p>Vorschubkorrektur wirksam:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die in die PLC-Nahtstelle eingetragene achsspezifische Vorschubkorrektur 0 bis maximal 200% wird berücksichtigt. Der Korrekturfaktor wird vorgegeben über die MD 12000: OVR_AX_IS_GRAY_CODE (Achs-Vorschubkorrekturschalter Gray-codiert), MD 12010: OVR_FACTOR_AX_SPEED [n] (Bewertung des Achs-Vorschubkorrekturschalters). <p>Spindelkorrektur wirksam:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die in die PLC-Nahtstelle eingetragene Spindelkorrektur 0 bis maximal 200% wird berücksichtigt. Der Korrekturfaktor wird vorgegeben über die MD 12060: OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE (Spindel-Korrekturschalter Gray-codiert), MD 12070: OVR_FACTOR_SPIND_SPEED [n] (Bewertung des Spindel-Korrekturschalters). 	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	<p>Die anstehende achsspezifische Vorschubkorrektur bzw. Spindelkorrektur ist unwirksam. Bei unwirksamer Korrektur wird als Korrekturfaktor intern "100%" verwendet. Ausnahme bilden die Nullstellung bei binärer Schnittstelle und die 1. Schalterstellung für eine graycodierte Schnittstelle. Hier werden die Korrekturfaktoren, die in die PLC-Nahtstelle eingetragen sind, verwendet. Bei binärer Schnittstelle ist der Korrekturfaktor = 0. Bei graycodierter Schnittstelle wird der in den Maschinendaten für die 1. Schalterstellung eingetragene Wert als Korrekturwert ausgegeben.</p>	
Anwendungsbeispiel(e)	<p>Im allgemeinen wird der Korrekturwert mit dem achsspezifischen Vorschubkorrektur-schalter bzw. mit dem Spindelkorrekturschalter an der Maschinensteuertafel vorgegeben. Mit dem Signal "Vorschubkorrektur wirksam" können die Korrekturschalter per PLC-Anwenderprogramm während der Inbetriebnahme eines neuen NC-Programmes, z. B. mit dem Schlüsselschalter freigegeben werden.</p>	
Sonderfälle, Fehler,	<ul style="list-style-type: none"> Die Spindelkorrektur wird in der Spindelbetriebsart "Pendelbetrieb" immer mit 100% angenommen. Die Spindelkorrektur wirkt auf die programmierten Werte, bevor die Begrenzungen (z. B. G26, LIMS...) eingreifen. Die Vorschubkorrektur ist bei aktivem <ul style="list-style-type: none"> - G33 unwirksam. - G63 unwirksam (Die Korrektur wird in der NC auf 100% festgesetzt). - G331, G332 unwirksam (Die Korrektur wird in der NC auf 100% festgesetzt). Die Spindelkorrektur ist bei aktivem <ul style="list-style-type: none"> - G63 unwirksam (Die Korrektur wird in der NC auf 100% festgesetzt). 	
korrespondierend mit	NST "Vorschub-/Spindelkorrektur" (DB31, ... DBB0)	

5.2 Achs-/Spindelspezifische Signale

DB31, ... DBX4.3 Datenbaustein	Vorschub-Halt/Spindel-Halt (achs-spezifisch) Signal(e) an Achse/Spindel (PLC → NCK)	
Flankenauswertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Das Signal ist in allen Betriebsarten wirksam. Vorschub Halt: <ul style="list-style-type: none"> • Signal bewirkt Vorschub Halt der jeweiligen Achse. Bei einer fahrenden Achse bewirkt dieses Signal ein geführtes Bremsen zum Stillstand (Rampenstopp). Es erfolgt dabei keine Alarmmeldung. • Signal bewirkt Vorschub Halt aller im interpolatorischen Zusammenhang fahrenden Bahnachsen, wenn "Vorschub Halt" für eine der Bahnachsen gegeben wird. In diesem Fall werden alle Achsen unter Einhaltung der Bahnkontur zum Stillstand gebracht. Nach Wegnahme des Vorschub Halt – Signals wird das unterbrochene Teileprogramm wieder fortgesetzt. • Die Lageregelung bleibt erhalten; d.h. der Schleppabstand wird abgebaut. • Wird bei einer Achse, bei der "Vorschub Halt" ansteht, eine Fahr Anforderung gegeben, so bleibt diese erhalten. Diese anstehende Fahr Anforderung wird direkt mit der Wegnahme von "Vorschub Halt" ausgeführt. Steht die Achse im interpolatorischen Zusammenhang mit anderen, so gilt dies auch für diese Achsen. Spindel Halt: <ul style="list-style-type: none"> • Die Spindel wird entlang der Beschleunigungskennlinie auf Stillstand abgebremst. • Bei Positionierbetrieb wird durch Setzen des Signals "Spindel Halt" der Positioniervorgang unterbrochen. Es gilt obiges Verhalten bezüglich Einzelachsen. 	
Signalzustand 0 bzw. Flankenwechsel 1 → 0	Vorschub Halt: <ul style="list-style-type: none"> • Für die Achse ist der Vorschub freigegeben. • Steht für die Achse bei Wegnahme von "Vorschub Halt" eine Fahr Anforderung ("Fahrbefehl") an, so wird diese direkt ausgeführt. Spindel Halt: <ul style="list-style-type: none"> • Für die Spindel ist die Drehzahl freigegeben. • Mit Wegnahme von "Spindel Halt" wird die Spindel mit der Beschleunigungskennlinie auf den vorherigen Drehzahlsollwert beschleunigt bzw. bei Positionierbetrieb die Positionierung fortgesetzt. 	
Anwendungsbeispiel(e)	Vorschub Halt: <ul style="list-style-type: none"> • Die Verfahrbewegungen der Maschinenachsen werden mit "Vorschub Halt" nicht gestartet, wenn beispielsweise an der Maschinen gewisse Betriebszustände vorliegen, die eine Achsbewegung nicht erlauben (z. B. Tür nicht geschlossen). Spindel Halt: <ul style="list-style-type: none"> • Um einen Werkzeugwechsel durchzuführen. • Zur Eingabe von Hilfsfunktionen (M, S, H, T, D und F-Funktionen) während des Einrichtens. 	
Sonderfälle, Fehler,	Spindel Halt ist bei aktivem G331, G332 unwirksam.	

5.2.2 Signale von Achse/Spindel

DB31, ... DBX62.2 Datenbaustein	Umdrehungsvorschub aktiv Signal(e) von Achse (NCK → PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	Bei Programmierung von G95 (Umdrehungsvorschub) im JOG- oder Automatikbetrieb.		
Anwendungsbeispiel(e)			
korrespondierend mit	SD 41100: JOG_REV_IS_ACTIVE (Umdrehungsvorschub bei JOG aktiv) SD 42600: JOG_FEED_PER_REV_SOURCE (In der Betriebsart JOG Umdrehungsvorschub für Geometrieachsen auf die ein Frame mit Rotation wirkt) SD 43300: ASSIGN_FEED_PER_REV_SOURCE (Umdrehungsvorschub für Positionachsen/Spindeln) MD 32040: JOG_REV_VELO_RAPID (Umdrehungsvorschub bei JOG mit Eilgangsüberlagerung) MD 32050: JOG_REV_VELO (Umdrehungsvorschub bei JOG)		

DB31, ... DBB78-81 Datenbaustein	F-Funktion für Positionierachse Signal(e) von Achse (NCK → PLC)		
Flankenbewertung: nein	Signal(e) aktualisiert: zyklisch	Signal(e) gültig ab SW-Stand: 1.1	
Signalzustand 1 bzw. Flankenwechsel 0 → 1	In das achsspezifische PLC-Nahtstellensignal wird der F-Wert einer im aktuellen Satz programmierten Positionierachse eingetragen. Die Zuordnung zwischen DB-Nummer und Maschinenachsnnummer geschieht über den Achsnamen. Der Wert bleibt erhalten, bis er durch einen neuen überschrieben wird. Format: Dualzahl im Real-Format.		
Anwendungsbeispiel(e)	Beeinflussen des programmierten F-Wertes durch die PLC, z.B. durch Überschreiben der eingestellten achsspezifischen Vorschubkorrektur.		
korrespondierend mit	MD 22240: AUXFU_F_SYNC_TYPE Ausgabezeitpunkt der F-Funktionen		



6

Beispiel

6.1 Vorschubprogrammierung Fase/Rundung FRC, FRCM

**Beispiel 1:
Vorschub vom
Nachfolgesatz**

MD 20201: CHFRND_MODE_MASK Bit0 = 0: Vorschub vom Nachfolgesatz übernehmen (Default-Einstellung)

```

N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94
N20 G1 X10 CHF=2 ; Fase N20–N30 mit F=100 mm/min
N30 Y10 CHF=4 ; Fase N30–N40 mit FRC=200 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200 ; Fase N40–N60 mit FRCM=50 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50
N60 Y20 ; modale Rundung N60–N70 mit
; FRCM=50 mm/min
N70 X30 ; modale Rundung N70–N80 mit
; FRC=100 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100 ; Fase N80–N90 mit FRCM=50 mm/min
; (modal)
N90 X40 ; modale Rundung N90–N100 mit
; F=100 mm/min (Abwahl FRCM)
N100 Y40 FRCM=0 ; modale Rundung N100–N120 mit G95
; FRC=1 mm/Umdr

N110 S1000 M3
N120 X50 G95 F3 FRC=1
...
M02

```

**Beispiel 2:
Vorschub vom
Vorgängersatz**

MD 20201: CHFRND_MODE_MASK Bit0 = 1: Vorschub vom Vorgängersatz übernehmen (empfohlene Einstellung)

```

N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94
N20 G1 X10 CHF=2 ; Fase N20–N30 mit F=100 mm/min
N30 Y10 CHF=4 FRC=120 ; Fase N30–N40 mit FRC=120 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200 ; Fase N40–N60 mit FRC=200 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50
N60 Y20 ; modale Rundung N60–N70 mit
; FRCM=50 mm/min
N70 X30 ; modale Rundung N70–N80 mit
; FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100 ; Fase N80–N90 mit FRC=100 mm/min
N90 X40 ; modale Rundung N90–N100 mit
; FRCM=50 mm/min
N100 Y40 FRCM=0 ; modale Rundung N100–N120
; mit F=100 mm/min

N110 S1000 M3
N120 X50 CHF=4 G95 F3 FRC=1 ; Fase N120–N130 mit G95
; FRC=1 mm/Umdr
N130 Y50 ; modale Rundung N130–N140
; mit F=3 mm/Umdr

N140 X60
...
M02

```


7

Datenfelder, Listen

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
kanalspezifisch			
21, ...	0.6	Probelaufvorschub aktivieren	
21, ...	4	Vorschubkorrektur	
21, ...	5	Eilgangkorrektur	
21, ...	6.0	Vorschubsperr	
21, ...	6.6	Eilgangkorrektur wirksam	
21, ...	6.7	Vorschubkorrektur wirksam	
21, ...	12.3	Vorschub Halt, Geometrieachse 1	
21, ...	16.3	Vorschub Halt, Geometrieachse 2	
21, ...	20.3	Vorschub Halt, Geometrieachse 3	
21, ...	24.6	Probelaufvorschub angewählt	
21, ...	25.3	Vorschubkorrektur für Eilgang angewählt	
21, ...	29.0 29.1 29.2 29.3	Festvorschub 1 aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen Festvorschub 2 aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen Festvorschub 3 aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen Festvorschub 4 aktivieren für Bahn-/Geometrieachsen	
achs-/spindelspezifisch			
31, ...	0	Vorschub-/Spindelkorrektur	
31, ...	1.7	Korrektur wirksam	
31, ...	3.2 3.3 3.4 3.5	Festvorschub 1 aktivieren für Maschinenachse Festvorschub 2 aktivieren für Maschinenachse Festvorschub 3 aktivieren für Maschinenachse Festvorschub 4 aktivieren für Maschinenachse	
31, ...	4.3	Vorschub Halt / Spindel Halt	
31, ...	62.2	Umdrehungsvorschub aktiv	
31, ...	78-81	F-Funktion für Positionierachse	
31, ...	83.1	Programmierte Drehzahl zu hoch	S1

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
10704	DRYRUN_MASK	Aktivierung des Probelaufvorschubes	
10710	PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[n]	Zu aktualisierende Settingdaten	K1
11410	SUPPRESS_ALARM_MASK	Maske zur Unterdrückung spezieller Alarmer	D1
12000	OVR_AX_IS_GRAY_CODE	Achs-Vorschubkorrekturschalter graycodiert	
12010	OVR_FACTOR_AX_SPEED[n]	Bewertung des Achs-Vorschubkorrekturschalters	
12020	OVR_FEED_IS_GRAY_CODE	Bahnvorschub-Korrekturschalter graycodiert	
12030	OVR_FACTOR_FEEDRATE[n]	Bewertung des Bahnvorschub-Korrekturschalters	
12040	OVR_RAPID_IS_GRAY_CODE	Eilgang-Korrekturschalter graycodiert	
12050	OVR_FACTOR_RAPID_TRA[n]	Bewertung des Eilgang-Korrekturschalters	
12060	OVR_SPIND_IS_GRAY_CODE	Spindel-Korrekturschalter graycodiert	
12070	OVR_FACTOR_SPIND_SPEED[n]	Bewertung des Spindel-Korrekturschalters	
12080	OVR_REFERENCE_IS_PROG_FEED	Override-Bezugsgeschwindigkeit (ab SW2)	
12082	OVR_REFERENCE_IS_MIN_FEED	Festlegung des Bezuges des Bahn-Overrides	
12100	OVR_FACTOR_LIMIT_BIN	Begrenzung bei binärcodiertem Korrekturschalter	
12200	RUN_OVERRIDE_0	Fahren bei Override 0	FBMA
12202	PERMANENT_FEED[n]	Festvorschübe für Linearachsen	FBMA
12204	PERMANENT_ROT_AX_FEED[n]	Festvorschübe für Rundachsen	FBMA
12240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	Grundsystem metrisch	G2
achsspezifisch (\$MA_ ...)			
30300	IS_ROT_AX	Rundachse	R2
32000	MAX_AX_VELO	Maximale Achsgeschwindigkeit	G2
32060	POS_AX_VELO	Löschstellung für Positionierachsgeschwindigkeit	P2
32300	MAX_AX_ACCEL	Achsbeschleunigung	B2
35100	SPIND_VELO_LIMIT	Maximale Spindeldrehzahl	S1
35130	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT	Maximaldrehzahl der Getriebestufe	S1
35140	GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT	Minimaldrehzahl der Getriebestufe	S1
35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT	Spindeldrehzahlbegrenzung von PLC	S1
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20100	DIAMETER_AX_DEF	Geometrieachsen mit Planachsfunktion	P1
20172	COMPRESS_VELO_TOL	Max. erlaubte Abweichung der Bahnvorschubs bei Kompression	
20150	GCODE_RESET_VALUES	Löschstellung der G-Gruppen	K1
20200	CHFRND_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS	Maximalzahl der Leersätze bei Phase/Radien	V1
20201	CHFRND_MODE_MASK	Vorschub für Fase/Rundung	V1
20660	THREAD_AUTO_LIFTFASTANGLE	Bestimmung des Rückzugswinkels (Gewindschneiden); entfällt ab SW 4.3	K1
20750	ALLOW_GO_IN_G96	G0-Logik bei G96	
21200	LIFTFAST_DIST	Verfahrstrecke bei Schnellabheben von der Kontur	K1
21220	MULTIFEED_ASSIGN_FASTIN	Zuordnung der Eingangsbytes der NCK-Peripherie für "Mehrere Vorschübe in einem Satz" (ab SW2)	

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
21230	MULTFEED_STORE_MASK	Eingangssignale der Funktion "Mehrere Vorschübe in einem Satz" speichern (ab SW2)	
22240	AUXFU_F_SYNC_TYPE	Ausgabezeitpunkt der F-Funktionen	H2
22410	F_VALUES_ACTIVE_AFTER_RESET	F-Funktion über RESET wirksam	
Achs-/Spindelspezifisch (\$MA_ ...)			
34990	ENC_ACTIVATION_SMOOTH_TIME	Glättungszeitkonstante für Istwerte (ab SW 6.3)	

7.3 Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
kanalspezifisch (\$SC_ ...)			
42000	THREAD_START_ANGLE	Startwinkel bei Gewinde	K1
42010	THREAD_RAMP_DISP	Ein- und Auslaufweg der Vorschubachse beim Gewindeschneiden	
42100	DRY_RUN_FEED	Probelaufvorschub	
42101	DRY_RUN_FEED_MODE	Mode für Probelaufvorschub	
42110	DEFAULT_FEED	Defaultwert für Bahnvorschub	
42600	JOG_FEED_PER_REV_SOURCE	In der Betriebsart JOG Umdrehungsvorschub für Geometrieachsen, auf die ein Frame mit Rotation wirkt	
43300	ASSIGN_FEED_PER_RES_SOURCE	Umdrehungsvorschub für Positionsachsen	
achsspezifisch (\$SA_ ...)			
43210	SPIND_MIN_VELO_G25	Minimale Spindeldrehzahl	S1
43220	SPIND_MAX_VELO_G26	Maximale Spindeldrehzahl	S1
43230	SPIND_MAX_VELO_LIMS	Spindeldrehzahlbegrenzung bei G96	S1

7.4 Alarme

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, "Diagnoseanleitung" bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden.



SINUMERIK 840D/840Di/810D

Funktionsbeschreibung Grundmaschine

(Teil 1)

Werkzeugkorrektur (W1)

1	Kurzbeschreibung	1/W1/1-3
2	Ausführliche Beschreibung	1/W1/2-5
2.1	Werkzeug	1/W1/2-5
2.1.1	Korrekturspeicherstruktur	1/W1/2-7
2.1.2	Verrechnung der WZ-Korrektur	1/W1/2-8
2.1.3	Adreßerweiterung für die NC-Adressen T und M (ab SW 5)	1/W1/2-9
2.1.4	Freie D-Nummernvergabe (ab SW 5)	1/W1/2-10
2.1.5	Korrektursatz bei Fehler im Werkzeugwechsel (ab SW 5)	1/W1/2-16
2.1.6	Definition der Wirkung der Werkzeugparameter	1/W1/2-18
2.2	Flache D-Nummern-Struktur (ab SW 4)	1/W1/2-19
2.2.1	Neuanlegen einer D-Nummer (Korrektursatz)	1/W1/2-19
2.2.2	D-Nummer aus der PLC lesen	1/W1/2-20
2.2.3	D-Nummer programmieren	1/W1/2-21
2.2.4	T-Nummer programmieren	1/W1/2-24
2.2.5	M6 programmieren	1/W1/2-24
2.2.6	Programmtest	1/W1/2-25
2.2.7	Werkzeugverwaltung oder "Flache D-Nummern"	1/W1/2-25
2.3	Werkzeugschneide	1/W1/2-26
2.3.1	Werkzeugtyp (WZ-Parameter)	1/W1/2-27
2.3.2	Werkzeugschneidenlage (WZ-Parameter 2)	1/W1/2-29
2.3.3	Geometrie – Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 3 bis 5) .	1/W1/2-30
2.3.4	Geometrie– Werkzeugradiuskorrektur (WZ-Parameter 6 bis 11) .	1/W1/2-32
2.3.5	Verschleiß – Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 12 bis 14)	1/W1/2-33
2.3.6	Verschleiß – Werkzeugradiuskorrektur (WZ-Parameter 15 bis 20)	1/W1/2-33
2.3.7	Basismaß/Adaptermaß – Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 21 bis 23)	1/W1/2-34
2.3.8	Technologie – Freischneidwinkel (WZ-Parameter 24)	1/W1/2-35
2.3.9	Werkzeuge mit relevanter Schneidenlage (ab SW 5)	1/W1/2-36
2.4	Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)	1/W1/2-38
2.4.1	Anwahl der WRK (G41/G42)	1/W1/2-39
2.4.2	An- und Abfahrverhalten (NORM/KONT)	1/W1/2-40
2.4.3	Weiches An- und Abfahren (ab SW 4.3)	1/W1/2-41
2.4.4	Abwahl der WRK (G40)	1/W1/2-54
2.4.5	Korrektur an Außenecken	1/W1/2-54
2.4.6	Korrektur an Innenecken	1/W1/2-58
2.4.7	Kollisionsüberwachung und Flaschenhalserkennung	1/W1/2-60
2.4.8	Sätze mit veränderlichem Korrekturwert	1/W1/2-61
2.4.9	Werkzeugradiuskorrektur konstant halten (ab SW 4)	1/W1/2-63
2.4.10	Geändertes Alarmverhalten (ab SW 4)	1/W1/2-66
2.4.11	Schnittpunktverfahren für Polynome (ab SW 4)	1/W1/2-67

2.4.12	G461/G462: Erweiterung An- / Abfahrstrategie (ab SW 5)	1/W1/2-68
2.5	Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)	1/W1/2-72
2.5.1	Allgemeines	1/W1/2-72
2.5.2	Kinematische Zusammenhänge und Maschinenaufbau (ab SW 4)	1/W1/2-78
2.5.3	Schrägbearbeitung mit 3 + 2 Achsen (ab SW 5.3)	1/W1/2-85
2.5.4	Maschine mit drehbarem Werkstück (ab SW 5.3)	1/W1/2-86
2.5.5	Vorgehen bei Benutzung der orientierbaren Werkzeugträger	1/W1/2-89
2.5.6	Programmierung (ab SW 4)	1/W1/2-93
2.5.7	Randbedingungen und Steuerungsverhalten für Orientierungen	1/W1/2-94
2.6	Inkrementell programmierte Korrekturwerte	1/W1/2-96
2.6.1	G91 Erweiterung (ab SW 4.3)	1/W1/2-96
2.6.2	Bearbeitung in Richtung der Werkzeugorientierung (ab SW 5.3)	1/W1/2-97
2.7	Werkzeuggrundorientierung (ab SW 6.1)	1/W1/2-99
2.8	Werkzeugkorrektur-Sonderbehandlungen (ab SW 5)	1/W1/2-102
2.8.1	Werkzeuglängen im WKS unter Berücksichtigung der Orientierung (ab SW 5.2)	1/W1/2-106
2.8.2	Werkzeuglängenoffsets in Werkzeugrichtung (ab SW 6.1)	1/W1/2-107
2.8.3	Erweiterungen der Werkzeuglängenbestimmung (ab SW 6.1)	1/W1/2-111
2.9	Summen- und Einrichtekorrekturen (ab SW 5)	1/W1/2-116
2.9.1	Allgemeines	1/W1/2-116
2.9.2	Funktionale Beschreibung	1/W1/2-117
2.9.3	Aktivierung	1/W1/2-120
2.9.4	Beispiele	1/W1/2-126
3	Randbedingungen	1/W1/3-127
3.1	Flache D-Nummern-Struktur (ab SW 4.1)	1/W1/3-127
4	Datenbeschreibungen (MD, SD)	1/W1/4-129
4.1	Allgemeine Maschinendaten	1/W1/4-129
4.2	Kanalspezifische Maschinendaten	1/W1/4-133
4.3	Settingdaten	1/W1/4-146
5	Signalbeschreibungen	1/W1/6-153
6	Beispiele	1/W1/6-153
6.1	Beispiel Orientierbare Werkzeugträger	1/W1/6-153
6.1.1	Beispiel Orientierbare Werkzeugträger mit drehbarem Tisch (ab SW 5.3)	1/W1/6-154
6.1.2	Beispiel Werkzeuggrundorientierung (ab SW 6.1)	1/W1/6-156
6.1.3	Korrekturen einsatzort- und werkstückspezifisch einrechnen	1/W1/6-157
7	Datenfelder, Listen	1/W1/7-159
7.1	Nahtstellensignale	1/W1/7-159
7.2	Maschinendaten	1/W1/7-159
7.3	Settingdaten	1/W1/7-161
7.4	Alarmer	1/W1/7-162



Kurzbeschreibung

1

Die Steuerungen SINUMERIK 840D/810D und FM-NC ermöglichen eine Verrechnung der Werkzeugkorrekturdaten.

1. Längenkorrektur
2. Radiuskorrektur
3. Ablage der Werkzeugdaten in flexiblem Werkzeugkorrekturspeicher
 - Werkzeug-Kennzeichnung durch T-Nummern von 0 bis 32000
 - Definition eines Werkzeugs durch maximal 9 Schneiden
 - Schneide wird durch max. 25 Werkzeugparameter beschrieben
Typ
Geometrie: Länge Verschleiß: Länge Basis / Adaptermaß
Geometrie: Radius Verschleiß: Radius
Technologie
4. Werkzeug-Anwahl wählbar: Sofort oder über wählbare M-Funktion
5. Werkzeug-Radiuskorrektur
 - An- und Abwahlstrategie wählbar: Normal oder konturbezogen
 - Korrektur wirkt für alle Interpolationsarten:
 - Linear
 - Kreis
 - Helikal
 - Spline
 - Polynom
 - Korrektur an Außenecken wählbar: Übergangskreis / Ellipse (G450) oder Schnittpunkt der Äquidistanten (G451)
 - Parametergesteuerte Anpassung der Funktionen G450/G451 an die Kontur
 - Freifahren an Außenecken bei G450 mit Parameter DISC
 - Anzahl der Zwischensätze ohne Achsbewegung in der Korrektorebene wählbar
 - Kollisionsüberwachung wählbar:
mögliche Konturverletzungen werden vorausschauend erkannt, wenn
Bahnweg kürzer ist als Werkzeugradius
Breite einer Innenecke kleiner ist als Werkzeug-Durchmesser.
 - Werkzeugradiuskorrektur konstant halten (ab SW4)
 - Schnittpunktverfahren für Polynome (ab SW4)

1 Kurzbeschreibung

**Orientierbare
Werkzeugträger
(ab SW 4)**

Die ab SW–Stand 4 verfügbare Funktion ermöglicht die Bearbeitung schräger Flächen mit Berücksichtigung von Werkzeuglängenkorrektur, wenn die Kinematik des Werkzeugträgers statisch (ohne NC–Achsen) die Orientierung des Werkzeuges ermöglicht. Die aufwendigere 5–Achstransformation ist für diesen Fall nicht erforderlich.

Literatur: /FB/, F2, "3–5–Achsen–Transformation"

Durch geeignete Wahl von Werkzeugdaten und Werkzeugträgerdaten wird für die Steuerung die Kinematik so beschrieben, daß diese die Werkzeuglängenkorrektur berücksichtigen kann. Einige der Beschreibungsdaten können vom aktuellen Frame direkt durch die Steuerung übernommen werden.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zu Werkzeugen und Werkzeugkorrekturen sowie die vollständigen programmtechnischen Möglichkeiten der Werkzeugkorrektur (WLK und WRK) mit ihren Sonderfällen sind zu entnehmen:

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

**Flache/eindeutige
D–Nummern–
Struktur**

Ab SW 4 ist eine einfache Korrekturanwahl über eindeutige D–Nummern ohne Verwaltungsfunktionen in der Grundstufe verfügbar.

Ab SW 5 ist eine Korrekturanwahl über eindeutige D–Nummern mit Verwaltungsfunktion verfügbar (siehe FB WZV).

**Werkzeugkorrekt.–
Sonderbehandlg.
(ab SW 5)**

Mit den Settingdaten SD 42900 bis SD 42950 läßt sich die Bewertung der Vorzeichen für Werkzeuglänge und Verschleiß steuern.

Das gilt ebenfalls für das Verhalten der Verschleißkomponenten beim Spiegeln von Geometrieachsen oder beim Wechsel der Bearbeitungsebene über Settingdaten.

Literatur: /PG/ Programmieranleitung Grundlagen, Kapitel "Werkzeugkorrekturen"

**G461/G462
(ab SW 5)**

Um in bestimmten Fällen beim Aktivieren und Deaktivieren der WRK auch das Ausräumen von Innenecken zu ermöglichen, werden die Befehle G461 und G462 eingeführt und damit die An– / Abfahrstrategie bei der Werkzeugradiuskorrektur erweitert.

- G461: Wenn kein Schnittpunkt des letzten WRK–Satzes mit einem Vorgängersatz möglich ist, berechnet die Steuerung einen Schnittpunkt, indem die Offsetkurve dieses Satzes mit einem Kreis verlängert wird, dessen Mittelpunkt im Endpunkt des nicht korrigierten Satzes liegt, und dessen Radius gleich dem Werkzeugradius ist.
- G462: Wenn kein Schnittpunkt des letzten WRK–Satzes mit einem Vorgängersatz möglich ist, berechnet die Steuerung einen Schnittpunkt, indem im Endpunkt des letzten Satzes mit Werkzeugradiuskorrektur eine Gerade eingefügt wird (der Satz wird durch seine Endtangente verlängert).

**Wechsel von G40
nach G41/42
(ab SW 5)**

Der Wechsel von G40 nach G41 / G42 und umgekehrt wird auch bei Werkzeugen mit relevanter Schneidenlage (Dreh– und Schleifwerkzeuge) nicht mehr als Werkzeugwechsel behandelt.



Ausführliche Beschreibung

2

2.1 Werkzeug

WZ anwählen	Ein Werkzeug wird im Programm mit der T-Funktion angewählt. Ob mit der T-Funktion sofort das neue Werkzeug eingewechselt wird, hängt von der Einstellung im MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE (neue Werkzeugkorrektur bei M-Funktion) ab.
WZ-Wechsel sofort	TOOL_CHANGE_MODE = 0 Das neue Werkzeug wird mit der T-Funktion sofort eingewechselt. Bei Drehmaschinen mit Werkzeugrevolver wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet.
WZ-Wechsel mit "M06"	TOOL_CHANGE_MODE = 1 Das neue Werkzeug wird mit der T-Funktion zum Wechsel vorbereitet. Bei Fräsmaschinen mit Werkzeugmagazin wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet, um das neue Werkzeug hauptzeitparallel (die Bearbeitung wird nicht unterbrochen) auf die Werkzeugwechselposition zu bringen. Mit der im MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE (M-Funktion für Werkzeugwechsel) eingegebenen M-Funktion wird das alte WZ aus der Spindel entfernt und das neue WZ in die Spindel eingewechselt. Nach DIN 66025 soll dieser Werkzeugwechsel mit der M-Funktion M06 programmiert werden. Das nächste Werkzeug wird mit dem MD 20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE vorgewählt. dessen Werkzeuglängenkorrekturwerte bei RESET und Hochlauf entsprechend MD 20110: RESET_MODE_MASK berücksichtigt werden sollen.
Wertebereich von T	Die T-Funktion kann ganzzahlige Werte <ul style="list-style-type: none"> • von T0 (kein Werkzeug) • bis T32000 (Werkzeug mit der Nummer 32000) annehmen.
Werkzeugschneide	Jedes Werkzeug kann bis zu 9 WZ-Schneiden besitzen. Die 9 WZ-Schneiden sind den D-Funktionen D1 bis D9 zugeordnet.

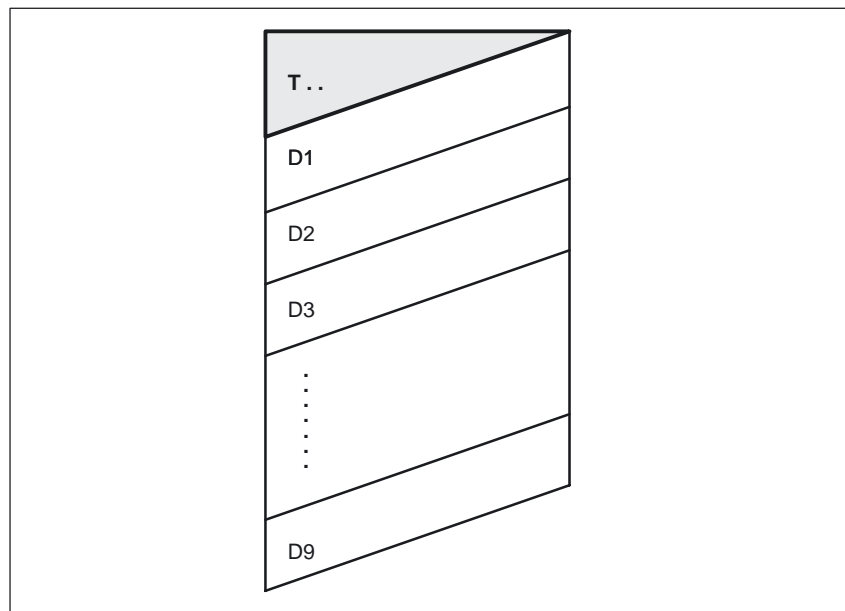


Bild 2-1 Beispiel für ein Werkzeug T... mit 9 Schneiden (D1 bis D9)

D-Funktion

Die Werkzeugschneide wird mit D1 (Schneide 1) bis D9 (Schneide 9) programmiert. Die Werkzeugschneide bezieht sich immer auf das gerade aktive Werkzeug. Eine aktive Werkzeugschneide (D1 bis D9) ohne aktives Werkzeug (T0) ist unwirksam. Eine Werkzeugschneide D0 wählt alle Werkzeugkorrekturen des aktiven Werkzeugs ab.

Anwahl der Schneide bei WZ-Wechsel

Nach der Programmierung eines neuen Werkzeugs (neue T-Nummer) und dem Einwechseln dieses WZ gibt es folgende Möglichkeiten zur Auswahl der Schneide:

1. die Schneidenummer wird programmiert
2. die Schneidenummer wird durch MD 20270: CUTTING_EDGE_DEFAULT vorgegeben
 - = 0 nach M06 erfolgt keine automatische Schneidenauswahl
 - < > 0 Nummer der Schneide, die nach M06 angewählt ist
 - = -1 die Schneiden-Nr. des alten Werkzeugs bleibt erhalten und wird nach M06 auch für das neue Werkzeug angewählt

Aktivieren der WZK

Mit D1 bis D9 wird die Werkzeugkorrektur einer WZ-Schneide für das aktive Werkzeug aktiviert. Die Werkzeuglängenkorrektur und die Werkzeugradiuskorrektur werden jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten wirksam:

- Die **Werkzeuglängenkorrektur** (WLK) wird mit der ersten Verfahrbewegung der Achse, in der die WLK wirken soll, herausgefahren. Diese Verfahrbewegung muß eine Linearinterpolation (G0, G1, POS, POSA) oder Polynominterpolation (POLY) sein. Ist die POS/POSA-Achse eine der aktiven Geometrieachsen, wird die Werkzeuglängenkorrektur mit der ersten Verfahrbewegung der Achse, in der die WLK wirken soll, herausgefahren.
- Die **Werkzeugradiuskorrektur** (WRK) wird durch Programmierung von G41/G42 in der aktiven Ebene (G17, G18 oder G19) wirksam. Die Auswahl der WRK mit G41/G42 darf nur in einem Programmsatz mit G0 (Eilgang) oder G1 (Linearinterpolation) erfolgen.

2.1.1 Korrekturspeicherstruktur

WZK-Speichergröße

Jeder Kanal kann einen eigenen WZK-Speicher (TO-Einheit) haben. Mit dem MD 28085: MM_LINK_TOA_UNIT (Zuordnung der TO-Einheit zu einem Kanal) wird eingestellt, welcher WZK-Speicher für den entsprechenden Kanal existiert. Die max. Anzahl von WZ-Schneiden für alle von der NCK verwalteten Werkzeuge wird mit dem MD 18100: MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA (Anzahl der Werkzeugschneiden in der NCK) eingestellt.

Werkzeuge

Der WZK-Speicher besteht aus Werkzeugen mit den Nummern T1 bis T32000. Jedes Werkzeug kann über TOA-Dateien oder einzeln mit dem Softkey "neues Werkzeug" eingerichtet werden. Nicht benötigte Korrekturen sind mit dem Wert Null zu belegen: Dies ist auch die Voreinstellung beim Anlegen der Korrekturspeicher. Die einzelnen Werte der Korrekturspeicher (WZ-Parameter) sind über Systemvariablen vom Programm les- und schreibbar.

Hinweis

Die Werkzeuge (T1 bis T32000) müssen nicht in aufsteigender Reihenfolge, nicht lückenlos und nicht mit T1 beginnend in den WZK-Speicher eingebracht werden.

WZ-Schneiden

Jedes Werkzeug kann bis zu 9 WZ-Schneiden (D1 bis D9) besitzen. Wird ein neues Werkzeug in den WZK-Speicher eingebracht, wird automatisch die erste WZ-Schneide (D1) eingerichtet. Weitere WZ-Schneiden (max. 8) werden mit dem Softkey "neue Schneide" in aufsteigender Reihenfolge lückenlos eingerichtet. Auf diese Weise kann jedem Werkzeug eine unterschiedliche Anzahl von WZ-Schneiden zugeordnet werden.

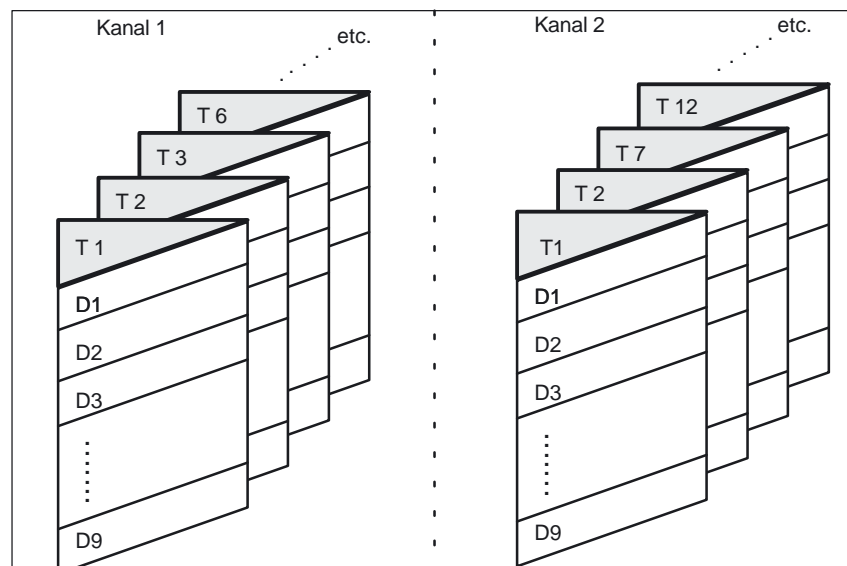
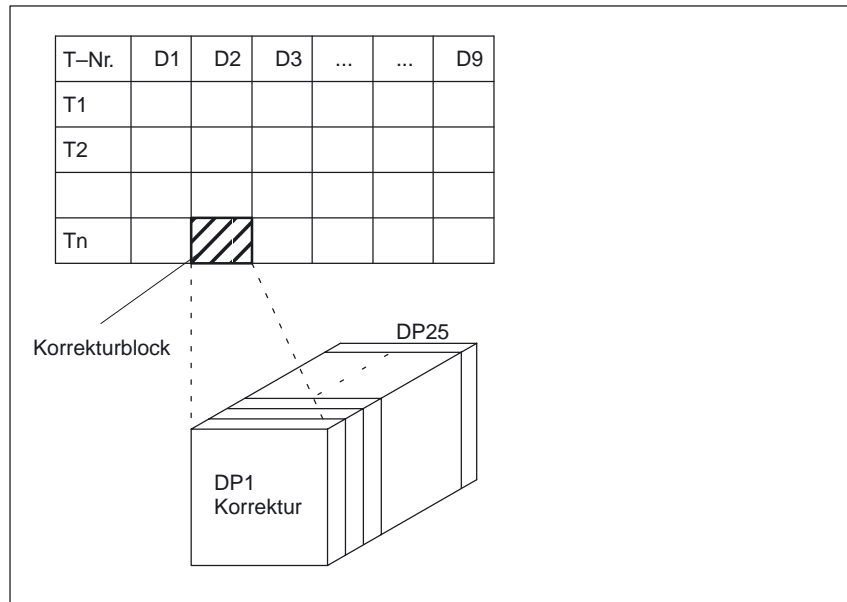


Bild 2-2 Beispiel einer WZK-Speicherstruktur für 2 Kanäle

2.1.2 Verrechnung der WZ-Korrektur

bis SW3.x

Die **D-Nr.** und die **T-Nr.** werden zur Ermittlung der WZ-Korrekturen benötigt.

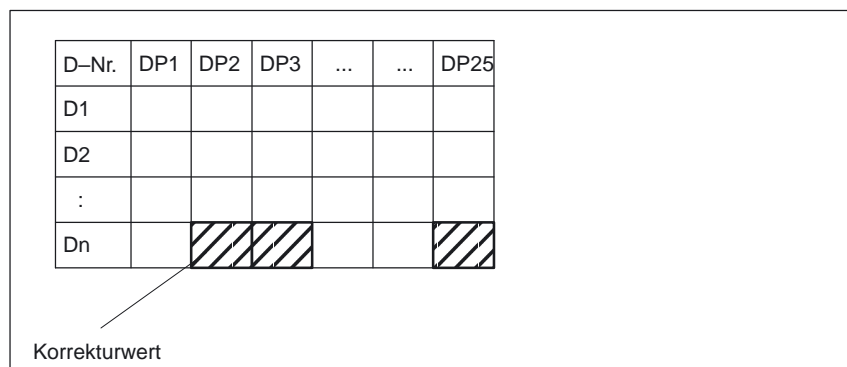


Beispiel:

Obiger Korrekturblock soll in der NC verrechnet werden:
 Aufruf im Teileprogramm
 ...
 Tn D2
 ...

ab SW 4
 (zusätzlich möglich)

Die **D-Nr.** reicht zur Ermittlung der WZ-Korrekturen aus (über MD einstellbar).



Beispiel:

Obiger Korrekturblock soll in der NC verrechnet werden:
 Aufruf im Teileprogramm
 ...
 Dn

2.1.3 Adreßerweiterung f ur die NC–Adressen T und M (ab SW 5)

Ab SW 5 kann über das Maschinendatum **T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO** festgelegt werden, ob auch bei **nicht** aktivierter Werkzeugverwaltung die Adreßerweiterung von T und M als Spindelnummer interpretiert werden soll. F ur den Bezug der D–Nummer zur T–Nummer gelten dann dieselben Regeln wie bei aktiver Funktion 'Werkzeugverwaltung'.

Auswirkung auf die D–Nummer

 ber die D–Nummer wird ein Korrekturdatensatz bestimmt.
Die **D–Adresse kann nicht mit Adreßerweiterung programmiert werden**. Die Auswertung der D–Adresse bezieht sich immer auf das momentan aktive Werkzeug. Ist **T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE** gesetzt, bezieht sich die programmierte D–Adresse auf das bzgl. der Masterspindel aktive Werkzeug (analog zur Funktion Werkzeugverwaltung).

Auswirkung auf die T–Nummer

Bei aktiver Funktion 'Werkzeugverwaltung' werden die bzgl. der Masterspindel (bzw. Master–WZ–Halter) programmierten Werte als programmierte–/aktive T–Nummern angezeigt.

Ohne aktive Werkzeugverwaltung werden **alle** programmierten T–Werte als programmiert/aktiv angezeigt; unabh angig davon, welche Adreßerweiterung dazu programmiert wurde.

Mit **T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE** (Spindelnummer als Adreßerweiterung), wird nur noch der bzgl. der Masterspindel programmierte T–Wert als programmiert/aktiv angezeigt.

Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die Auswirkung des Maschinendatums gezeigt. Es werden zwei Spindeln betrachtet. Die Spindel 1 ist Masterspindel. M6 wurde als WZ–Wechselsignal festgelegt.

T1 = 5
M1 = 6
T2 = 50
M2 = 6
D4

- Bei aktiver Werkzeugverwaltung bezieht sich D4 auf das Werkzeug '5'. T2=50 bestimmt das Werkzeug f ur die Nebenspindel, deren Werkzeug nicht die Korrektur der Bahn beeinflusst. Die Bahn wird ausschließlich durch das f ur die Masterspindel programmierte Werkzeug bestimmt.
- Ohne aktive Werkzeugverwaltung und mit **T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE** bezieht sich D4 auf das Werkzeug '50'. Weder die Adreßerweiterung von T, noch von M werden im NCK ausgewertet. Jeder WZ–Wechselbefehl bestimmt eine neue Korrektur der Bahn.
- Ohne aktive Werkzeugverwaltung und mit **T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE** bezieht sich D4 auf das Werkzeug '5' (wie bei aktiver WZV). Die Adreßerweiterung 1 (T1=..., M1=...) bezeichnet die Masterspindel.

Hinweis

Bisher führt bei nicht aktivierter Werkzeugverwaltung jede Programmierung eines Werkzeugwechsels (mit T bzw. M) zu einer Neueinrechnung der WZ-Korrektur in die Bahn. Die Adreßerweiterung wird dabei nicht näher definiert. Die Bedeutung der Erweiterung wird vom Anwender festgelegt (über PLC-Anwenderprogramm).

2.1.4 Freie D-Nummernvergabe (ab SW 5)

Im NCK haben Sie die Möglichkeit, die D-Nummern für die WZ-Korrekturdatensätze als 'relative' D-Nummern zu führen. Dabei werden jeder T-Nummer die entsprechenden D-Nummern zugeordnet. Bisher war die Anzahl der D-Nummern auf maximal 9 begrenzt.

**Funktionen
(ab SW 5)**

Ab SW 5 wurden die Funktionen bei der Vergabe der D-Nummern erheblich erweitert:

- Über ein Maschinendatum wird die maximal erlaubte D-Nummer festgelegt (MD 18105: MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO). Es ist der Wert 9 voreingestellt, so daß bestehende Anwendungen weiterhin lauffähig bleiben.
- Darüber hinaus kann die Anzahl der Schneiden (bzw. Korrekturdatensätze) **je Werkzeug** über ein Maschinendatum festgelegt werden (MD 18106: MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL).
Damit kann die Anzahl der zu parametrierenden Schneiden pro Werkzeug an die Anzahl der real möglichen Schneiden angepaßt und so überwacht werden.
- Es gibt außerdem die Möglichkeit, D-Nummern im NCK umzubenennen und damit beliebige D-Nummern für die Schneiden zu vergeben.

Hinweis

Neben der relativen D-Nummernvergabe können die D-Nummern auch als 'flache' bzw. 'absolute' D-Nummern (1-32000) ohne Bezug zu einer T-Nummer vergeben werden (innerhalb der Funktion 'flache D-Nummernstruktur').

**Schneiden-
nummer CE**

Beim Umbenennen der D-Nummern geht die Information über die im Werkzeugkatalog für diese Schneiden festgelegte Nummer verloren. Es kann somit nach dem Umbenennen nicht mehr erkannt werden, um welche Schneide des Kataloges es sich handelt.

Da diese Information bei Umrüstvorgängen benötigt wird, wurde für jede Schneide eine **Schneidenummer CE** eingeführt, die beim Umbenennen der D-Nummer erhalten bleibt.

Die D–Nummer bezeichnet im Teileprogramm die Schneidenkorrektur. Diese **Korrekturnummer D** wird ab SW 5 getrennt von der **Schneidenummer CE** (die Nummer im WZ–Katalog) verwaltet und ist eine beliebige Zahl, mit der eine Korrektur im Teileprogramm und auf der Anzeige benannt wird.

Die CE–Nummer bezeichnet beim Umrüsten die konkrete physikalische Schneide. Die Schneidenummer CE wird vom NCK bei der Korrekturanwahl beim Werkzeugwechsel nicht ausgewertet (nur über BTSS verfügbar).

Die Schneidenummer CE wird über die Systemvariable **\$TC_DPCE[t,d]** beschrieben.

- t steht für die interne T–Nummer
- d steht für die D–Nummer.

Schreibvorgänge werden auf Kollision überwacht; d.h. die Schneidenummern eines Werkzeugs müssen alle verschieden sein. Die Variable \$TC_DPCE ist Bestandteil des Schneidenparameterdatensatzes \$TC_DP1,..., \$TC_DP25.

Die Parametrierung von \$TC_DPCE ist nur sinnvoll, wenn die maximale Schneidenummer (MD 18105) größer ist als die maximale Anzahl der Schneiden je Werkzeug (MD 18106).

Dann ist die Vorbelegung der Schneidenummer gleich der Ordnungsnummer der Schneide. Die angelegten Korrekturen eines Werkzeugs werden mit 1 beginnend bis zur maximalen Anzahl der Schneiden je Werkzeug hochgezählt (MD 18106: MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL).

Falls

MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO <= MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL ist die Schneidenummer CE gleich der D–Nummer (in Kompatibilität zum bisherigen Verhalten). Eine Leseoperation liefert CE=D. Eine Schreiboperation wird ohne Alarmmeldung ignoriert.

Hinweis

Die Korrekturwerte \$TC_DP1,..., \$TC_DP25 der aktiven WZ–Korrektur können mit der Systemvariablen \$P_AD[n]; mit n=1,...,25 gelesen werden. Die Schneidenummer CE der aktiven Korrektur erhält man für n=26.

Befehle

Wenn die maximale Schneidenummer (MD 18105) größer ist als die maximale Anzahl der Schneiden je Werkzeug (MD 18106), sind folgende Befehle verfügbar:

- **CHKDNO** – Prüft die vorhandenen D–Nummern auf Eindeutigkeit; Die D–Nummern aller innerhalb einer TO–Einheit definierten Werkzeuge dürfen nur einmal auftreten. Ersatzwerkzeuge werden dabei nicht berücksichtigt.
- **GETDNO** – Ermittelt zu einer Schneide eines Werkzeuges die D–Nummer. Existiert keine D–Nummer zu den eingegebenen Parametern, wird d=0 gesetzt. Ist die D–Nummer ungültig wird ein Wert größer 32000 zurückgegeben.

2.1 Werkzeug

- **SETDNO** – Setzt oder ändert die D–Nummer der Schneide CE eines Werkzeuges T; Existiert kein Datensatz zu den eingegebenen Parametern wird FALSE zurückgegeben. Syntaxfehler erzeugen einen Alarm. Die D–Nummer kann nicht explizit auf 0 gesetzt werden.
- **GETACTTD** – Ermittelt zu einer absoluten D–Nummer die dazugehörige T–Nummer; Es erfolgt keine Prüfung auf Eindeutigkeit. Gibt es mehrere gleiche D–Nummern innerhalb einer TO–Einheit, wird die T–Nummer des ersten gefundenen Werkzeuges zurückgegeben.
Bei Verwendung 'flacher' D–Nummern ist die Verwendung des Befehls nicht sinnvoll, da hier immer der Wert 1 zurückgegeben wird (keine T–Nummer in der Datenhaltung).
- **DZERO** – Kennzeichnet alle D–Nummern der TO–Einheit als ungültig; Der Befehl dient zur Unterstützung während dem Umrüsten. So gekennzeichnete Korrekturdatensätze werden nicht mehr vom Sprachbefehl CHKDNO geprüft. Um sie wieder zugänglich zu machen, muß die D–Nummer wieder mit SETDNO gesetzt werden.

Hinweis

Ist die maximale Schneidenummer kleiner als die maximale Anzahl der Schneiden pro Werkzeug
(`MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO < MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL`)
sind die beschriebenen Sprachbefehle ohne Wirkung auf das System.
Um vorhandene Anwendungen lauffähig zu halten, ist deshalb diese Relation im NCK standardmäßig voreingestellt.

Die einzelnen Befehle sind in der Programmieranleitung ausführlich beschrieben.

Literatur: / PA / , "Programmieranleitung Grundlagen"

Aktivierung

Um mit eindeutigen D–Nummern und damit mit den beschriebenen Sprachbefehlen arbeiten zu können, müssen die D–Nummern für die Werkzeuge frei benannt werden können. Dazu müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das Maschinendatum MD 18105: `MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO` muß größer sein als MD 18106: `MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL`.
- Die Funktion 'flache D–Nummer' ist nicht aktiviert.
(→ MD 18102: `MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE`).

Beispiele**MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO = 1**

Damit kann pro Werkzeug maximal eine Korrektur definiert werden (mit D–Nummer = 1).

Hinweis

Bei aktivierter Funktion 'flache D-Nummern' kann damit in der TO-Einheit nur genau eine D-Korrektur definiert werden.

MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO = 9999

Damit können Werkzeuge mit eindeutigen D-Nummern versehen werden. Es werden z.B.:

- der T-Nr. 1 die D-Nummern 1, 2, 3 zugeordnet
- der T-Nr. 2 die D-Nummern 10, 20, 30, 40, 50 zugeordnet
- der T-Nr. 3 die D-Nummern 100, 200 zugeordnet
- etc.

CHKDNO; MAX_CUTTING_EDGE_NO = 9999

Es sollen folgende Daten auf Eindeutigkeit der D-Nummern geprüft werden:

- T-Nr. 1 mit D-Nummern 1, 2, 3
- T-Nr. 2 mit D-Nummern 10, 20, 30, 40, 50
- T-Nr. 3 mit D-Nummern 100, 200, 30
(Tippfehler bei der Definition: Statt 300 wurde 30 eingegeben)

CHKDNO	Wird beim Prüfen dieser Konstellation den Zustand FALSE zurückgeben, denn D=30 ist doppelt vorhanden.
CHKDNO (2, 3, 30)	Wird beim Prüfen der angegebenen D-Nummer 30, den Zustand FALSE zurückgeben, da D=30 doppelt vorkommt
CHKDNO (2, 3, 100)	Wird den Zustand TRUE zurückgeben, denn D=100 gibt es genau einmal.
CHKDNO (1, 3)	Wird den Zustand TRUE zurückgeben, obwohl D=30 vom dritten Werkzeug mit D=30 vom zweiten Werkzeug kollidiert.

MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL = 1

Es werden nur Werkzeuge benutzt, die genau eine Schneide haben. Der Wert 1 des Maschinendatums verhindert die Definition einer zweiten Schneide für ein Werkzeug.

MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL = 12

Es können maximal 12 Schneiden für ein Werkzeug definiert werden (Bis SW 4 waren maximal 9 Schneiden pro Werkzeug erlaubt).

Programmierbeispiele**Umbenennen einer D-Nummer**

Es soll die D-Nummer der Schneide mit CE = 3 von 2 auf den Wert 17 umbenannt werden. Dazu sollen folgende Vorgaben gelten:

- interne T-Nummer T = 1
- D-Nummer = 2
- Werkzeug mit einer Schneide mit
 - \$TC_DP2[1, 2] = 120
 - \$TC_DP3[1, 2] = 5.5
 - \$TC_DPCE[1, 2] = 3 ; Schneidenummer CE
- MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO = 20

Innerhalb des Teileprogrammes wird diese Korrektur standardmäßig mit T1,...,D2 programmiert.

Sie weisen die momentane D-Nummer der Schneide 3 einer Variablen (DNrAlt) zu und definieren für die neue D-Nummer die Variable DNrNeu:

```
def int DNrAlt, DNrNeu = 17
DNrAlt = GETDNO( 1, 3 )
SETDNO( 1, 3, DNrNeu )
```

Damit wird der Schneide CE=3 der neue D-Wert 17 zugewiesen. Jetzt werden die Daten dieser Schneide über die D-Nummer 17 angesprochen; sowohl über die Systemvariable, als auch in der Programmierung mit der NC-Adresse D.

Innerhalb des Teileprogrammes wird diese Korrektur nun standardmäßig mit T1,...,D17 programmiert und die Daten werden folgendermaßen angesprochen:

```
$TC_DP2[ 1, 17 ] = 120
$TC_DP3[ 1, 17 ] = 5.5
$TC_DPCE[ 1, 17 ] = 3 ; Schneidenummer CE
```

Hinweis

Sofern das Werkzeug noch eine weitere Schneide definiert hat; z.Bsp.

```
$TC_DPCE[ 1, 2 ] = 1 ; = CE,
```

kann die D-Nummer 2 der Schneide 1 nicht gleich benannt werden wie die D-Nummer der Schneide 3; d.h.

```
SETDNO( 1, 1, 17)
```

liefert den Status = FALSE als Rückgabewert.

DZERO – D-Nummern ungültig setzen

Mit Aktivieren dieses Befehls werden alle D-Nummern der Werkzeuge der TO-Einheit ungültig. Es kann keine Korrektur mehr aktiviert werden, bis wieder gültige D-Nummern im NCK verfügbar sind. Die D-Nummern werden über den Befehl SETDNO neu vergeben.

Es sind folgende Werkzeuge vorgegeben (alle mit der Schneidnummer1):

T1, D1	D-Nr. der Schneide CE=1
T2, D10	D-Nr. der Schneide CE=1
T3, D100	D-Nr. der Schneide CE=1

Nun wird programmiert

DZERO

Wird jetzt eine der Korrekturen aktiviert (z.B. mit T3 D100), wird ein Alarm erzeugt, da D100 momentan nicht definiert ist.

Die D-Nummern werden neu definiert über:

SETDNO(1, 1, 100)	;T=1, Schneide 1 erhält die (neue) D-Nummer 100
SETDNO(2, 1, 10)	;T=2, Schneide 1 erhält die (alte) D-Nummer 10
SETDNO(3, 1, 1)	;T=3, Schneide 1 erhält die (neue) D-Nummer 1

Hinweis

Der Befehl DZERO kann bei Spannungsausfall den NCK bzgl. der D-Nummern in einem undefinierten Zustand hinterlassen. Um dies zu beheben, wiederholen Sie nach dem Wiedereinschalten den Befehl DZERO.

Prinzipieller Ablauf eines Umrüstprogrammes

Es soll sichergestellt werden, daß die benötigten Werkzeuge und Schneiden vorhanden sind. Das Magazin, der Werkzeugspeicher der NCK befindet sich in einem beliebigen Zustand. Die D-Nummern in den Teileprogrammen der neuen Bearbeitung stimmen meist nicht mit den D-Nummern der konkreten Schneiden überein. Das Umrüstprogramm kann wie folgt aussehen:

DZERO	; alle D-Nummern der TO-Einheit werden als ungültig gekennzeichnet
....	; Schleife oder mehrere Schleifen über die Plätze des Magazins bzw. der Magazine mit Prüfung der Werkzeuge und ihrer Schneidnummern. Wird ein WZ gefunden, das noch nicht gesperrt ist (\$TC_TP8) und das die gewünschte Schneidnummer CE hat (GETDNO), dann wird die Schneide mit der neuen D-Nummer versehen (SETDNO).
....	; Entlade- und Beladevorgänge werden durchgeführt. Es kann mit dem Status 'zu entladen' bzw. 'zu beladen' des Werkzeuges gearbeitet werden.
CHKDNO	; Das Ent-/ Beladen und der Vorgang zum Umbenennen der D-Nummern sind abgeschlossen. Es können einzelne Werkzeuge und / oder D-Nummern geprüft und anhand des Rückgabewertes auftretende Kollisionen automatisch behandelt werden.

2.1.5 Korrektursatz bei Fehler im Werkzeugwechsel (ab SW 5)

Wenn im Teileprogramm eine Werkzeugvorbereitung programmiert ist und der NCK stellt dabei einen Fehler fest (z.B. der Datensatz zur programmierten T-Nummer ist im NCK nicht vorhanden), wird das Bearbeitungsprogramm mit einer Alarmmeldung beendet (bis SW 4).

Ab SW 5 hat der Bediener die Möglichkeit, die Fehlersituation zu beurteilen (Programmierfehler im Teileprogramm, Werkzeugdatensatz nicht im NCK) und entsprechende Handlungen vorzunehmen, um anschließend die Bearbeitung fortzusetzen.

Der Werkzeugwechsel kann in Abhängigkeit des Maschinendatums MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE unterschiedlich programmiert werden:

TOOL_CHANGE_MODE = 0

T= 'T-Nr.' ; WZ-Vorbereitung + Werkzeugwechsel in einem NC-Satz;
 ; d.h. mit Programmierung von T erfolgt im NCK das
 ; Aktivwerden einer neuen D-Korrektur (siehe dazu das
 ; Maschinendatum MD 20270: CUTTING_EDGE_DEFAULT)

TOOL_CHANGE_MODE = 1

T= 'T-Nr.' ; Werkzeugvorbereitung
 M06 ; Werkzeugwechsel
 ; (die Nummer des WZ-Wechsel-M-Codes ist einstellbar)
 ; d.h. mit Programmierung von M06 erfolgt in NCK das
 ; Aktivwerden einer neuen D-Korrektur; (siehe dazu das
 ; Maschinendatum MD 20270: CUTTING_EDGE_DEFAULT)

Bei nicht aktiver Werkzeugverwaltung können folgende Probleme erkannt werden:

- D-Korrekturdatensatz fehlt
- Fehler im Teileprogramm

Hinweis

Das Problem 'Werkzeug ist nicht im Magazin' kann nicht erkannt werden, da bei der Werkzeugkorrektur dem NCK keine Magazininformationen vorliegen.

D-Korrektur- datensatz fehlt

Die Programmabarbeitung bleibt auf dem Satz mit dem fehlerhaften D-Wert stehen (unabhängig vom Wert des Maschinendatums MD 22550). Der Bediener muß entweder das Programm korrigieren, oder er muß den fehlenden Datensatz nachladen.

Dazu benötigt er bei flacher D-Nummernfunktion die D-Nummer und ansonsten zusätzlich die T-Nummer. Diese Parameter werden durch den ausgelösten Alarm 17181 (gleiche Funktion wie 17180) mit übergeben.

Fehler im Teileprogramm

Die Bearbeitungsmöglichkeiten im Fehlerfall hängen davon ab, wie der Werkzeugwechsel programmiert wurde (festgelegt über das Maschinendatum MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE).

Werkzeugwechsel mit T-Programmierung (TOOL_CHANGE_MODE = 0)

Für diesen Fall erfolgt die Bearbeitung über die im NCK verfügbare Funktion 'Korrektursatz'. Das NC-Programm stoppt auf dem NC-Satz, in dem ein Fehler beim programmierten T-Wert erkannt wurde. Beim Fortsetzen des Programms wird der 'Korrektursatz' erneut abgearbeitet.

Durch den Bediener können folgende Bearbeitungen vorgenommen werden:

- Das fehlerhafte Teileprogramm kann korrigiert werden.
- Fehlende Schneidenkorrektur-Daten können von MMC nachgeliefert werden.
- Fehlende Schneidenkorrektur-Daten können in 'Überspeichern' im NCK eingebracht werden.

Nach dem Bedienereingriff wird die START-Taste gedrückt und der beanstandete Satz wird wieder abgearbeitet. Wurde der Fehler richtig korrigiert, wird das Programm fortgesetzt. Ansonsten wird erneut ein Alarm erzeugt.

Werkzeugwechsel mit T und M06-Programmierung (TOOL_CHANGE_MODE = 1)

In diesem Fall wird im NC-Satz der WZ-Vorbereitung (Programmierung von T) ein Fehler bemerkt, der aber zunächst ignoriert werden soll. Die Verarbeitung wird fortgesetzt, bis die WZ-Wechselanforderung (meist M06) im NC-Programm abgearbeitet wird. An dieser Stelle soll das Programm 'halten'.

Die programmierte T-Adresse kann beliebig viele Programmzeilen vor dem M06-Befehl stehen, oder die beiden Anweisungen können in unterschiedlichen (Unter-)Programmen stehen. Deshalb ist es im Allgemeinen nicht möglich, einen abgearbeiteten Satz über Korrektursatz zu ändern.

Der Bediener hat die selben Bearbeitungsmöglichkeiten wie bei TOOL_CHANGE_MODE = 0. Das Nachladen fehlender Daten ist möglich. Dann muß aber beim 'Überspeichern' T programmiert werden.

Sofern ein Programmfehler vorliegt, kann nicht die Zeile mit dem Fehler korrigiert werden (Txx), sondern nur die Zeile, auf der die Programmabarbeitung gestoppt und den Alarm erzeugt hat (nur wenn TOOL_CHANGE_ERROR_MODE Bit0 = 1).

Es ergibt sich folgender Ablauf:

```
Txx      ; Fehler! Datensatz mit xx gibt es nicht
          ; Zustand merken; xx merken;
          ; weitermachen im Programm

....

M06      ; Merker 'xx fehlt' erkennen -> Alarm ausgegeben,
          ; Programm stoppen
          ; Satz korrigieren mit z.B. Tyy M06, starten,
          ; der Satz Tyy M06 wird interpretiert und ist o.k.
          ; Die Bearbeitung geht weiter.
```

2.1 Werkzeug

Bei erneuter Abarbeitung der Programmstelle ergibt sich folgendes:

Txx ; Fehler! Datensatz mit xx gibt es nicht,
; Zustand merken; xx merken;
; weitermachen im Programm

....

Tyy M06 ; Merker 'xx fehlt' erkennen → ohne weitere Reaktion verwerfen,
; denn Tyy M06 ist korrekt → Programm stoppt nicht (richtig).

Falls erforderlich kann nach Programmende die ursprüngliche Stelle des T–Aufrufs korrigiert werden. Falls die WZ–Wechsellogik an der Maschine dies nicht verarbeiten kann, muß das Programm abgebrochen und die fehlerhafte Stelle korrigiert werden.

Sofern nur der Datensatz fehlt, wird dieser zum NCK übertragen, in 'Überspeichern' Txx programmiert und anschließend das Programm fortgesetzt.

Wie bei 'fehlender D–Nummer' wird auch bei 'fehlender T–Nummer' über den entsprechenden Alarm (17191) der erforderliche Parameter (T–Nummer) dem Bediener zur Verfügung gestellt.

Hinweis

Bei Programmtestbetrieb wird auch bei TOOL_CHANGE_ERROR_MODE Bit0=1 sofort bei dem fehlerhaften Txx–Satz angehalten, um hier die Programmkorrektur zu ermöglichen.

2.1.6 Definition der Wirkung der Werkzeugparameter

Mit dem MD 20360: TOOL_PARAMETER_DEF_MASK kann die Wirkung der Werkzeugparameter auf die Planachse im Zusammenhang mit Durchmesserprogrammierung gezielt gesteuert werden. Details sind beim genannten MD beschrieben. (erweitert ab SW 5.3).

DRF–Handradverfahren mit halben Weg (ab SW 6)

Beim DRF–Handradverfahren kann eine Planachse nur mit den halben Weg des vorgegeben Inkrements wie folgt verfahren werden:

Festlegung der Wegvorgabe mit Handrad über
MD 11346: HANDWHEEL_TRUE_DISTANCE = 1

Definition der DRF–Verschiebung in der Planachse als
Durchmesserkorrekturwert einrechnen mit Bit 9 = 1 von
MD 20360: TOOL_PARAMETER_DEF_MASK

Bei der axialen Abwahl DRFOF einer DRF–Verschiebung wird eine existierende Werkzeugkorrektur (Handradüberlagerung in Werkzeugrichtung) auch gelöscht.

Hinweis

Weitere Informationen zu überlagerten Bewegungen mit Handrad entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, H1 "Handfahren und Handradfahren"
/PG/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Die Programmieranleitung beschreibt die vollständigen programmtechnischen Möglichkeiten die DRF–Verschiebung achsspezifisch abzuwählen.

2.2 Flache D-Nummern-Struktur (ab SW 4)

Ab SW 4 ist eine einfache WZV (keine Schwester-Werkzeuge, keine Magazine) über D-Nummern möglich.

Die Funktion ist in der Grundstufe (ohne aktivierte WZV-Funktion) verfügbar und für Drehmaschinen gedacht. Schleifwerkzeuge können damit nicht definiert werden.

Aktivierung

Durch das MD18102: **MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE** kann festgelegt werden, welche Art der D-Nummern-Verwaltung wirksam ist:

- Wert = 0 = wie bisher = Standard-Einstellung
- Wert = 1 = flache D-Nummern-Struktur mit absoluter **direkter D-Programmierung**

Schneiden können einzeln über PI-Befehl oder NC-Programmierbefehl gelöscht werden.

Über den MMC können Schneiden auch gezielt mit einer bestimmten Nummer angelegt werden.

2.2.1 Neuanlegen einer D-Nummer (Korrektursatz)

Mit den Systemvariablen \$TC_DP1... \$TC_DP25 können Werkzeugkorrekturen programmiert werden. Inhaltlich ist die Bedeutung dieselbe wie bisher. Die Schreibweise ändert sich: es wird keine T-Nummer mehr angegeben.

- Funktion 'Flache D-Nummer' **aktiv**:
\$TC_DPx[d] = wert ;mit x=Parameternr., d=D-Nummer
d.h., Daten mit dieser Syntax können nur nach NCK geladen werden, wenn die Funktion 'Flache D-Nummer' aktiviert ist.
- Funktion 'Flache D-Nummer' **inaktiv**:
\$TC_DPx[t][d] = wert ;mit t=T-Nummer, d=D-Nummer

Eine D-Nummer kann je Werkzeug nur einmal vergeben werden; d.h. jede D-Nummer steht genau für einen Korrekturdatensatz.

Ein neuer Datensatz wird im Speicher von NCK dann angelegt, wenn zum ersten Mal eine nicht existierende D-Nummer programmiert wird.

Über das MD 18100 **MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA** wird die max. Anzahl der D- bzw. Korrektur-Datensätze eingestellt (max. 600).

Datensicherung

Die Datensicherung erfolgt im selben Format; d.h. eine Sicherungsdatei, die mit der Funktion 'Flache D-Nummer' erstellt wird, kann nicht in den NCK einer Steuerung gespielt werden, die die Funktion nicht aktiviert hat. Das gilt auch für die umgekehrte Richtung einer Übertragung.

D-Nummernbereich

1 – 99 999 999

2.2.2 D-Nummer aus der PLC lesen

Der Programmierer hat verschiedene Möglichkeiten, wie er die D-Nummer im Teileprogramm angeben kann.

Eine Möglichkeit ist, daß er sie aus der Systemvariablen

\$A_DNO[n] (n=1,...9)

liest. ("DNO" steht für D-Number.)

Beispiel

Korrekturauswahl im Teileprogramm

Im Programm ist D9 geschrieben. Mit \$A_DND[9] wird die zum Aufrufzeitpunkt im 9ten Tabellenplatz liegende absolute D-Nummer gelesen.

Tabelle 2-1 Systemvariable **\$A_DNO[n]**; (n=1,...9)

Bedeutung	Die Variable liest aus einer Tabelle von D-Nummern den Wert des n.ten Platzes. Die variable wird typischerweise zur indirekten (über Parameter) D-Programmierung verwendet: D=\$A_DNO[1] Die Variable liest im VDI ein Feldelement (=die konkrete D-Nummer) der D-Nummerntabelle. Die PLC beschreibt dieses Feld, nachdem NCK die Hilfsfunktion T an die PLC ausgegeben hat mit den zu dieser T-Nummer passenden D-Nummern. Feldelemente haben den Wert Null , wenn keine D-Nummer dafür definiert ist. Maximal koennen von der PLC 9 verschiedene D-Nummern zu 1 T in der VDI-Nahtstelle hinterlegt werden. Die D-Nummern selbst können Werte zwischen 0 und 32000 annehmen, d.h. die Tabelle kann auch Lücken haben.
Datentyp	INT
Wertebereich	1-99 999 999
Indizes	n=1-9. Der Index n gibt an, welcher Tabellenplatz der D-Nummerntabelle gelesen werden soll.
Zugriff	Lesen im Teileprogramm
Vorlaufstop	ja
Synchronaktion	Lesen in Synchronaktionen
Gültigkeit	Nur in Verbindung mit der Funktion 'Flache D-Nummern' bzw. WZV auf PLC von Bedeutung.

2.2.3 D-Nummer programmieren

Über MD 18102 kann eingestellt werden, wie die D-Nummer programmiert wird.

D0 behält weiterhin die bisherige Bedeutung 'Abwahl der aktiven Korrektur in NCK'.

Adreßerweiterung von D

Eine Adreßerweiterung von D ist nicht möglich. Für die WZ-Bahn gibt es zu einem Zeitpunkt nur einen möglichen aktiven Korrekturdatensatz.

Direkte, absolute Programmierung

Im Teileprogramm wird wie bisher programmiert. Nur der Wertebereich der programmierten D-Nummer erhöht sich.

Beispiel 1:

MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE = 0
 MD 18102: MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE = 1
 MD 20270: CUTTING_EDGE_DEFAULT = -1

```

...
D92
X0           Verfahre mit den Korrekturen von D92
T17         gibt T=17 an PLC aus
X1           Verfahre mit den Korrekturen von D92
D16
X2           Verfahre mit den Korrekturen von D16
D32000
X3           Verfahre mit den Korrekturen von D32000
T29000     gibt T=29000 an PLC aus
X4           Verfahre mit den Korrekturen von D32000
D1
X5           Verfahre mit den Korrekturen von D1
...
  
```

Beispiel 2:

```

MD 22550 = 0
T1
T2
T3
D777       kein Warten, D777 wird aktiviert,
           T3 = programmiertes und aktives WZ in der Anzeige
           D777 = programmierte und aktive Korrektur
  
```

Hinweis

- Der WZ-Wechsel und
 - die Zuordnung einer D-Korrektur zu einem konkreten WZ liegen nicht in der Verantwortung von NCK.
-

2.2 Flache D-Nummern-Struktur (ab SW 4)

Indirekte parametrisierte Programm.**D=\$A_DNO[n]**

bedeutet: wähle die D-Nummer aus der VDI-D-Nummerntabelle, die auf dem Platz n (=1,...9) eingetragen ist.

Das Lesen der Variablen \$A_DNO erfolgt im Vorlauf mit einer zuvor erzwungenen Synchronisation mit dem Hauptlauf.

Die in der VDI-Nahtstelle vorliegenden D-Nummern können mit \$A_DND gelesen werden.

Hinweis

Es muß unbedingt sichergestellt sein, daß die PLC die zum vorher programmierten T-Wert passenden D-Nummern nach VDI geschrieben hat, bevor der NCK-Hauptlauf die D-Nummer liest. Dieser Mechanismus (im NCK) löst im allgemeinen ein Warten von NCK auf die PLC aus.

Indirekte indizierte Programmierung**Dn oder D=n**

bedeutet: wähle die D-Nummer aus der D-Nummerntabelle, die auf dem Platz n (=1,...9) eingetragen ist. Diese Schreibweise ist zwar syntaktisch identisch mit der herkömmlichen, aktiviert aber intern den Korrekturdatensatz zu der zum Index n ermittelten absoluten D-Nummer.

Beispiel für den Ablauf der indirekten D-Programmierung:

MD 20270 sei = 0

MD 22550 sei = 0

Spindel-Nr. 2 sei nicht die Masterspindel

Teileprogramm	Aktion
T4	WZ-Wechselbefehl NCK gibt als T-Hilfsfunktion den Wert 4 aus. PLC wertet aus und stellt die dazugehörigen absoluten D-Nummern im VDI zur Verfügung. Die PLC tut das nur, wenn die erhaltene Adreßerweiterung die Nummer der Masterspindel ist. Ein einfaches Kommunikationsprotokoll erlaubt es NCK, zu erkennen, ob für das folgende programmierte D die zugehörigen D-Nummern zur Verfügung stehen.
X1	
...	
D1	Der NCK-Vorlauf synchronisiert sich mit dem Hauptlauf, prüft, ob neue D-Nummern im VDI anstehen – wartet gegebenenfalls – und übernimmt die gewünschte (absolute) D-Nummer auf dem Platz 1 (D1); z.B. die Zahl 4711. NCK ermittelt nun den Korrekturdatensatz 4711 und errechnet damit die Geometrie. Die NC übernimmt den kompletten Inhalt der D-Nummerntabelle in die VDI-Nahtstelle (immer, wenn ein WZ-Wechselbefehl erkannt wurde).
D=\$P_DNO[2]	entspricht inhaltlich der Programmierung von D2 (bei indirekter Programmierung)
D3	Die NC greift auf die absolute D-Nummer des Platzes 3 zu; eine Synchronaktion ist nicht nötig, da kein neues T programmiert wurde.
T2 = 12000000	Die NC erkennt keinen WZ-Wechsel, da die Spindel-Nr. 2 nicht die Nr. der Masterspindel ist.
D4	Die NC greift auf die absolute D-Nummer des Platzes 4 zu; eine Synchronaktion ist nicht nötig, da kein neues T programmiert wurde.

Vor der Ausgabe der T-Nummer an PLC merkt sich NCK den Zustand des VDI bzgl. der aktuell anliegenden D-Nummer(n). Dafür ist im VDI ein Zähler enthalten. PLC inkrementiert diesen nach jedem Auffrischen der D-Nummerntabelle. Die folgende Anforderung einer D-Nummer von NCK wartet dann eventuell solange, bis sich der Zählerwert geändert hat. Dann liegt am VDI die neue D-Nummerntabelle an, die zu dem zuvor programmierten Wert gehört.



Wichtig

D kann nur ohne Adreßerweiterung programmiert werden. D bezieht sich immer auf die Masterspindel. T kann mit Adreßerweiterung programmiert werden. PLC muß nur bei T-Werten bzw. M6-Befehlen bzgl. der Masterspindel die D-Korrekturen nach VDI schreiben! NCK baut die Synchronisationstechnik beim Lesen der D-Nummern aus VDI auf dieser Annahme auf.

Beispiel

```
MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE = 1
MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE = 6
           ; d.h. WZ-Wechsel mit M6-Programmierung
           ; Spindelnummer 3 sei nicht die Masterspindel

T1
M6           ; WZ-Wechselbefehl
T3
T3 = 11
D = 2           ; warten Sie, bis sich der Zähler im VDI geändert hat; das ist
                ; das Signal dafür, daß PLC die D-Werte zu T1 in die
                ; D-Nummerntabelle geschrieben hat (z.B. auf dem Platz 2 =
                ; 4711; aktivieren Sie dann die Korrektur 4711 in NCK)
                ; T3 = programmiertes T,
                ; T1 = aktives T in der Anzeige
```

D-Nr. über Teileprogramm löschen

- **Mit** flacher D-Nummer
\$TC_DP1[d] = 0
Korrekturdatensatz wird mit der Nummer d in NCK gelöscht.
Der Speicher ist anschließend frei für die Definition einer anderen D-Nummer.
- **Ohne** flache D-Nummer'
\$TC_DP1[t][d] = 0 =
Schneide d des Werkzeugs t wird gelöscht.
- \$TC_DP1[0] = 0
Alle D-Korrekturen im NCK löschen.

Aktive Korrektur-Datensätze (D-Nummern) können nicht gelöscht werden. D.h. es kann eventuell erforderlich sein, vor dem Löschen ein D0 zu programmieren.

2.2 Flache D-Nummern-Struktur (ab SW 4)

Werkzeug-MDs

Folgende Maschinendaten beeinflussen den Umgang mit Werkzeugen und Schneiden (D-Nummern) im NCK:

- MD20270: CUTTING_EDGE_DEFAULT
- MD20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE
- MD20120: TOOL_RESET_VALUE
- MD20121: TOOL_PRESEL_RESET_VALUE
- MD22550: TOOL_CHANGE_MODE
- MD22560: TOOL_CHANGE_M_CODE
- MD20110: RESET_MODE_MASK
- MD20112: START_MODE_MASK

2.2.4 T-Nummer programmieren

Bei aktiver Funktion "Flache D-Nummern-Struktur" wird die NC-Adresse T weiterhin ausgewertet, d.h. die programmierte wie die aktive T-Nr. werden angeteigt. Die D-Nr. ermittelt die NC aber unabhängig vom programmierten T-Wert.

Die NC kennt je Kanal 1 Masterspindel (über MD einstellbare Spindelnummer). Korrekturen und der Befehl M6 (WZ-Wechsel) werden nur in Bezug auf die Masterspindel berechnet.

Eine Adreßerweiterung von T wird als Spindel-Nr. erkannt (z.B. T2 = 1; WZ 1 soll an Spindel 2 angewählt werden), ein WZ-Wechsel wird nur erkannt, wenn Spindel 2 die Masterspindel ist.

2.2.5 M6 programmieren

Die NC kennt je Kanal 1 Masterspindel (über MD einstellbare Spindelnummer). Korrekturen und der Befehl M6 (WZ-Wechsel) werden nur in Bezug auf die Masterspindel berechnet.

Über das MD 22550 wird festgelegt, ob mit einer M-Funktion der WZ-Wechselbefehl erfolgt. T ist dabei der WZ-Vorbereitungsbefehl. Über das MD 22560 wird der Name der M-Funktion für den WZ-Wechsel festgelegt. Standard ist M6. Eine Adreßerweiterung von M6 wird als Spindel-Nr. erkannt.

Beispiel

Es sind zwei Spindeln definiert, Spindel 1 und Spindel 2 und es gilt:

MD 20090 = 2 ; Spindel-Nr. 2 ist Masterspindel.

M6 ; WZ-Wechsel gewünscht, Befehl bezieht sich implizit auf Masterspindel

M1 = 6 ; kein WZ-Wechsel, da Spindel-Nr. 2 die Masterspindel ist

M2 = 6 ; WZ-Wechsel erfolgt, da Spindel-Nr. 2 die Masterspindel ist

2.2.6 Programmtest

Mit dem MD 20110, Bit 3 kann eingestellt werden, daß das aktive WZ und die WZ-Korrektur wie folgt übernommen werden:

- Bit 3=1 aus dem zuletzt beendeten Testprogramm im Testbetrieb oder
- Bit 3=0 aus dem zuletzt beendeten Programm vor Einschalten des Programmtests

Voraussetzung Vom MD 20110 müssen die Bits 0 und 6 gesetzt sein.

2.2.7 Werkzeugverwaltung oder "Flache D-Nummern"

Werkzeugverwaltung

Die aktive Werkzeugverwaltung der NCK arbeitet mit folgenden Annahmen:

1. Werkzeuge werden in Magazinen verwaltet.
2. Schneiden werden überwacht, erreichte Grenzen bewirken Sperren des Werkzeugs.
3. Idee der Schwester-Werkzeuge: Werkzeuge werden für die Anwahl nur mit ihrem Bezeichner programmiert. NCK wählt dann – je nach Strategie – das konkrete Werkzeug aus.

Das bedeutet, daß der Einsatz der Werkzeugverwaltung nur Sinn ergibt, wenn konkrete Werkzeuge definiert sind, und wenn diese auch in der Verantwortung von NCK behandelt werden.

Flache D-Nummer

Flache D-Nummer bedeutet, daß die Werkzeugverwaltung außerhalb NCK gemacht wird und kein Bezug zu T-Nummern hergestellt wird.

Keine Mischung von WZV und Flacher D-Nr.

Eine Mischung bzw. Verteilung der Funktionen der Werkzeugverwaltung auf NCK und PLC ergibt wenig Sinn, da der Hauptgrund für die Werkzeugverwaltung auf NCK das Argument **Zeit** ist. Das kann nur funktionieren, wenn die Aufgaben, die zeitkritisch sind, im NCK getan werden. Das ist bei 'Flacher D-Nummer' aber nicht der Fall.

Hinweis

Die Aktivierung der beiden Funktionen "Flache D-Nummernstruktur" und Werkzeugverwaltung" wird überwacht. Wenn beide aktiviert sind, besitzt die "Werkzeugverwaltung" die höhere Priorität.

2.3 Werkzeugschneide

Werkzeugschneide Eine WZ–Schneide ist eindeutig durch folgende Angaben beschrieben:

- der Werkzeugtyp (Schafffräser, Bohrer, etc.)
- die geometrische Beschreibung
- die technologische Beschreibung

WZ–Parameter

Die geometrische Beschreibung, die technologische Beschreibung und der WZ–Typ werden für jede WZ–Schneide auf WZ–Parameter abgebildet. Dazu sind folgende WZ–Parameter vorhanden:

WZ–Parameter	Bedeutung	Bemerkung	reserviert für Erweiterungen
1	Werkzeugtyp		
2	WZ–Schneidenlage	nur für Drehwerkzeuge	
Geometrie – Werkzeuglängenkorrektur			
3	Länge 1		
4	Länge 2		
5	Länge 3		
Geometrie – Werkzeugradiuskorrektur			
6	Radius 1/Länge 1	b. 3D Stirnfräsen s. 2.3.4	
7	Länge 2	bei 3D Stirnfräsen	
8	Radius 1	bei 3D Stirnfräsen	
9	Radius 2	bei 3D Stirnfräsen	
10	Winkel 1	bei 3D Stirnfräsen	
11	Winkel 2	bei 3D Stirnfräsen	
Verschleiß – Werkzeuglängenkorrektur			
12	Länge 1		
13	Länge 2		
14	Länge 3		
Verschleiß – Werkzeugradiuskorrektur			
15	Radius 1/Länge 1	b. 3D Stirnfräsen s. 2.3.4	
16	Länge 2	bei 3D Stirnfräsen	
17	Radius 1	bei 3D Stirnfräsen	
18	Radius 2	bei 3D Stirnfräsen	
19	Winkel 1	bei 3D Stirnfräsen	
20	Winkel 2	bei 3D Stirnfräsen	
Basismaß/Adaptermaß – Werkzeuglängenkorrektur			
21	Basis–Länge 1		
22	Basis–Länge 2		
23	Basis–Länge 3		
Technologie			
24	Freischneidwinkel	nur für Drehwerkzeuge	
25			reserviert

reserviert ... bedeutet, daß dieser WZ–Parameter der 840D/810D und der FM–NC nicht benutzt wird (reserviert für Erweiterungen).

Beim 3D Stirnfräsen werden die Fräser Typen 111, 120, 121, 130, 155, 156 und 157 speziell behandelt, indem gegebenenfalls die Werkzeugparameter (1 – 23) ausgewertet werden. Weitere Informationen zu verschiedenen Werkzeugtypen siehe unter Kapitel 2.3.1 Werkzeugtyp (WZ–Parameter) und

Literatur /FB/, W5, "3D–Werkzeugradiuskorrektur"

2.3.1 Werkzeugtyp (WZ-Parameter)

Bedeutung

Der Werkzeug-Typ (3-stellige Nummer) legt fest, um welches Werkzeug es sich handelt. Der Bediener/Einrichter/Programmierer wählt in erster Linie den Werkzeugtyp aus. Damit sind die anderen Komponenten wie Geometrie, Verschleiß oder Basismaß vorbestimmt. Innerhalb der Gruppen Schleif- und Drehwerkzeuge hat der Werkzeugtyp keine Bedeutung. Insbesondere bei den Schleifwerkzeugen (400–499) sind auch nicht aufgeführte Nummern zulässig.

Tabelle 2-2 Tabelle der wichtigsten verfügbaren Werkzeugparameter (notwendig ist nur der Werkzeugtyp)

Werkzeugtyp	CLDATA*1 "cutter Location Data" Werkzeugpositionsdaten nach DIN 66215, BI 1 SUG*2 Schleifenscheibenumfangsgeschwindigkeit	Schneidenlage	Geometrie			-Länge	-Radius	-Scheibenradius min	-Scheibenebreite min/akt.	-Winkel schräge Scheibe	Verschleiß-Länge	Verschleiß-Radius	Basismaß-Länge 1 – 3	-Umfangsgeschwindigkeit	Maximale Drehzahl	Freischnidwinkel
			Geometrie-Länge 1	-Länge 2	-Länge 3											
Fräswerkzeuge und Bohrwerkzeuge (alle übrigen)																
100	Fräswerkzeug nach CLDATA*1		x	x	x		x				x	x	x			
110	Kugelkopfräser		x	x	x		x				x	x	x			
120	Schafffräser		x				x				x	x	x			
121	Schafffräser mit Eckenverrundung		x				x				x	x	x			
130	Winkelkopfräser		x	x	x		x				x	x	x			
131	Winkelkopfräser mit Eckenverrundung		x	x	x		x				x	x	x			
140	Planfräser		x				x				x	x	x			
145	Gewindefräser		x				x				x	x	x			
150	Scheibenfräser		x				x				x	x	x			
155	Kegelstumpfräser		x	x	x		x				x	x	x			
200	Spiralbohrer		x								x		x			
205	Vollbohrer		x								x		x			
210	Bohrstange		x								x		x			
220	Zentrierbohrer		x								x		x			
230	Spitzsenker		x								x		x			
231	Flachsenker		x								x		x			
240	Gewindebohrer Regelgewinde		x								x		x			
241	Gewindebohrer Feingewinde		x								x		x			
242	Gewindebohrer Whitworthgewinde		x								x		x			
250	Reibahle		x								x		x			
Schleifwerkzeuge und Drehwerkzeuge (400 – 599)																
400	Umfangsschleifscheibe		x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	
401	Umfangsschleifscheibe mit Überwachung		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
403	wie 401 aber ohne Basismaß für SUG*2		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
410	Planschleibe		x	x	x		x	x			x	x	x	x		
411	Planschleibe mit Überwachung		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
413	wie 411 aber ohne Basismaß für SUG*2		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
490	Abrichter		x	x	x		x	x			x	x	x			
500	Schruppstahl		x	x	x	x		x			x	x	x			x
510	Schlichtstahl		x	x	x	x		x			x	x	x			x
520	Einstechstahl		x	x	x	x		x			x	x	x			x
530	Abstechstahl		x	x	x	x		x			x	x	x			x
540	Gewindestahl		x	x	x	x		x			x	x	x			x
Sonderwerkzeuge (700)																
700	Nutsäge		x	x	x						x		x			

Besonderheiten

- Der WZ-Typ muß für jede WZ-Schneide angegeben werden.
- Der WZ-Typ darf nur die festgelegten Werte annehmen (siehe Tabelle 2–1)
- Der WZ-Typ 0 (Null) bedeutet, daß kein gültiges Werkzeug definiert ist.

Werkzeugkorrekturdaten beim Typ Nutsäge

Beim Werkzeugtyp Nutsäge (Typ 700) können folgende Korrekturdaten (TOA-Daten) angegeben werden:

	Geometrie	Verschleiß	Basis	
Längenkorrektur				
Länge 1	\$TC_DP3	\$TC_DP12	\$TC_DP21	mm
Länge 2	\$TC_DP4	\$TC_DP13	\$TC_DP22	mm
Länge 3	\$TC_DP5	\$TC_DP14	\$TC_DP23	mm
Sägeblattkorrektur				
Durchmesser d	\$TC_DP6	\$TC_DP15		mm
Nutbreite b	\$TC_DP7	\$TC_DP16		mm
Überstand k	\$TC_DP8	\$TC_DP17		mm

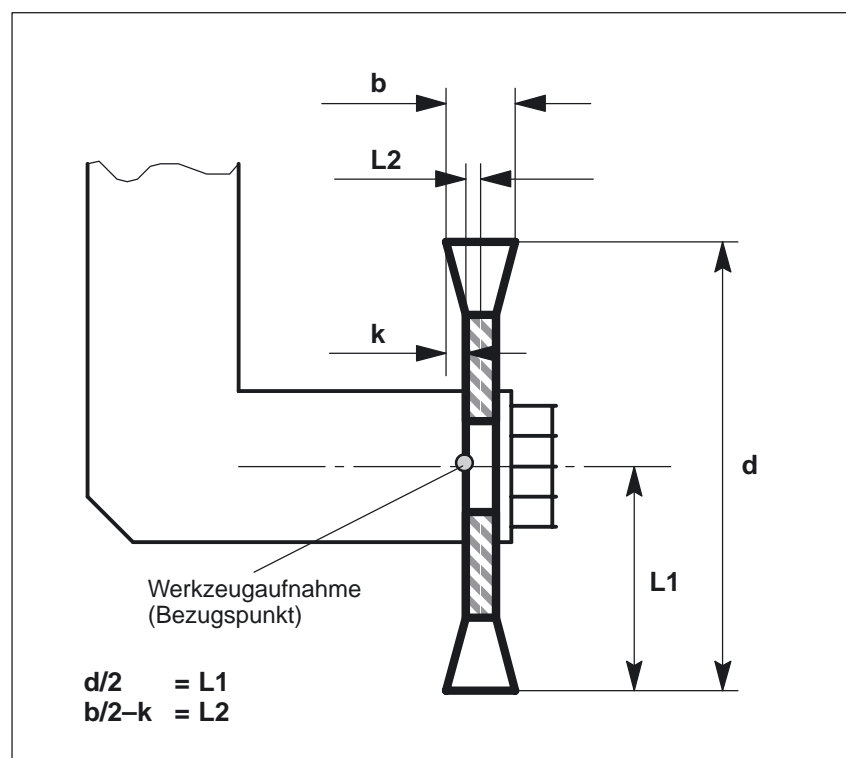


Bild 2-3 Geometrie der Nutsäge (analog zum Winkelkopfräser)

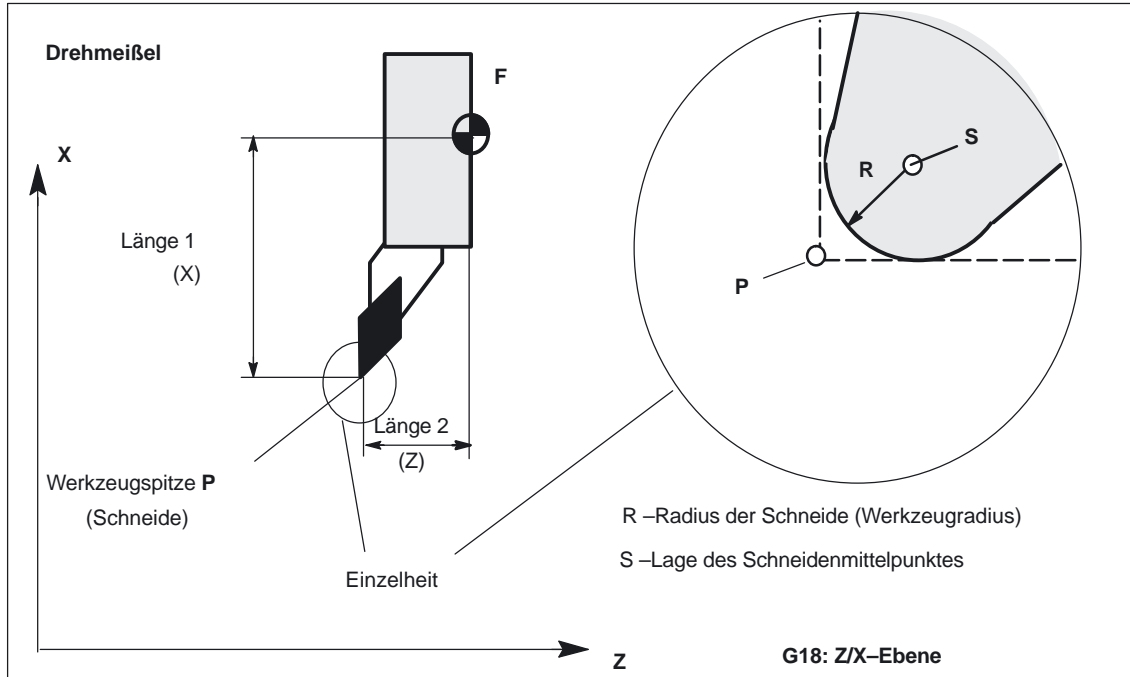
Die Breite des Sägeblattes wird bei G40 bis G42 berücksichtigt (G40–keine Sägeblattkorrektur, G41–Sägeblattkorrektur links, G42–Sägeblattkorrektur rechts).

2.3.2 Werkzeugschneidenlage (WZ-Parameter 2)

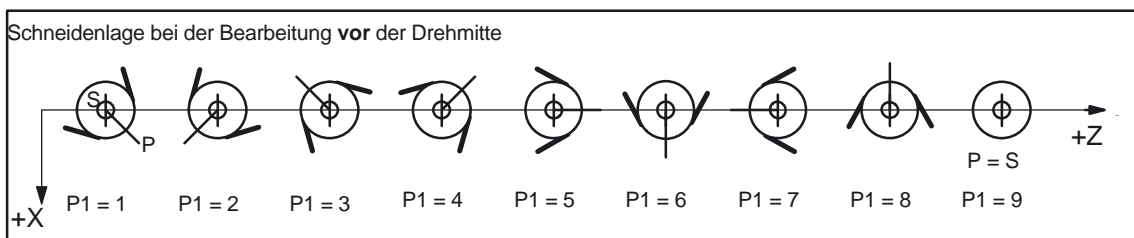
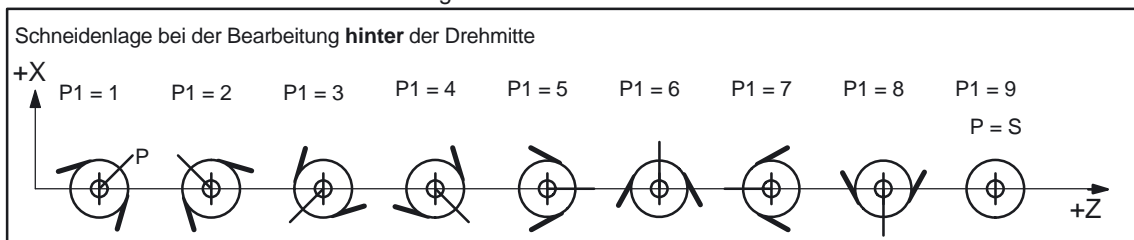
Bedeutung

Bei Drehwerkzeugen (WZ-Typ 5xx) benötigt die Steuerung zur Berechnung der WRK den Schneidenradius (WZ-Parameter 8) und eine WZ-Schneidenlage. Mit der WZ-Schneidenlage ist beschrieben, wie das Drehwerkzeug im Werkzeugträger eingespannt ist. Dazu wird die relative Lage des Punktes P zum Schneidenmittelpunkt S als Kennung (Wert zwischen 1 und 9) in die WZ-Schneidenlage (WZ-Parameter 2) eingegeben (siehe Bild 2-4).

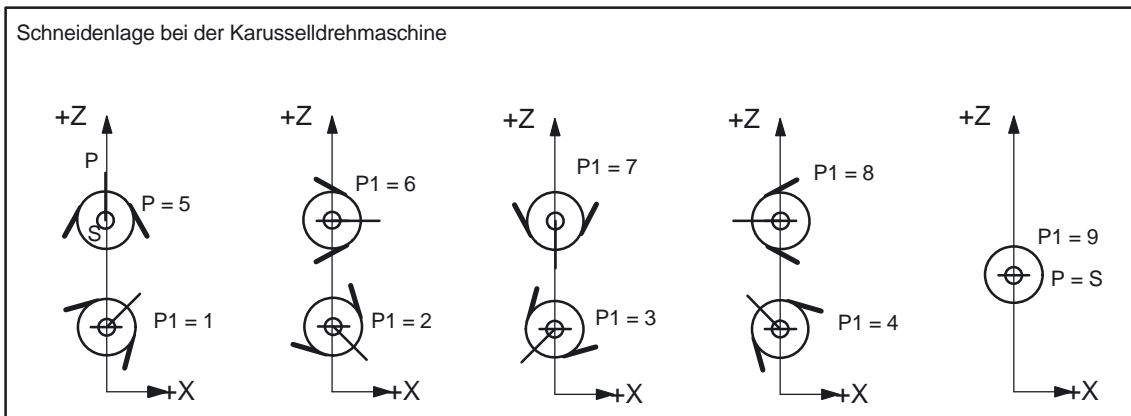
Bild 2-4 Definition der WZ-Schneidenlage bei Drehwerkzeugen



Der Werkzeugparameter (P2) gibt die Lage der Schneide an. Lage P2 = 1 bis P2 = 9 ist möglich.



2.3 Werkzeugschneide

**Besonderheit**

- Wird zur Ermittlung der WZ-Längenkorrektur als Bezugspunkt nicht der Punkt P, sondern der Schneidmittelpunkt S benützt, ist als WZ-Schneidenlage die Kennung 9 einzugeben.
- Die Kennung 0 (null) als WZ-Schneidenlage ist nicht zulässig.

2.3.3 Geometrie – Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 3 bis 5)**WZ-Länge 1 bis 3**

Die Längen der Werkzeuge für die WZ-Längenkorrektur werden als WZ-Länge 1 bis 3 (WZ-Parameter 3 bis 5) eingegeben. Je nach WZ-Typ sind folgende Längenangaben mindestens erforderlich:

- WZ-Typ 12x, 140, 145, 150: WZ-Länge 1
- WZ-Typ 13x: WZ-Länge 1–3 (je nach Ebene G17–G19)
- WZ-Typ 2xx: WZ-Länge 1
- WZ-Typ 5xx: WZ-Länge 1–3

**Wichtig**

Unabhängig vom WZ-Typ werden immer alle drei WZ-Parameter 3 bis 5 (WZ-Länge 1 bis 3) in den drei Geometrieachsen verrechnet. Werden für einen WZ-Typ mehr WZ-Längen in die WZ-Parameter 3 bis 5 eingegeben, als mindestens erforderlich sind (bei WZ-Typ 2xx ist nur die WZ-Länge 1 erforderlich), werden diese zusätzlichen WZ-Längen in den Geometrieachsen ohne Alarm verrechnet.

Hinweis

Die Eingabe der Werkzeuggröße (Längen) in die WZ-Parameter 3 bis 4 (WZ-Länge 1 bis 3) und die Verrechnung in den drei Geometrieachsen, entnehmen Sie bitte:

Literatur: /BA/, Bedienanleitung

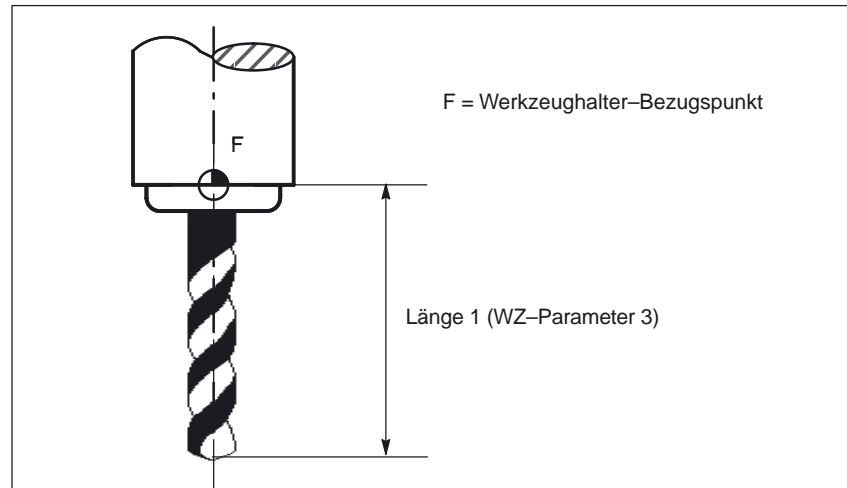


Bild 2-5 Spiralbohrer (WZ-Typ 200) mit WZ-Länge (WZ-Parameter 3)

Besonderheit

Erst die Addition der Geometrie-Werkzeiglängenkorrektur (WZ-Parameter 3 bis 5) und der Verschleiß-Werkzeiglängenkorrektur (WZ-Parameter 12 bis 14) legt die aktive Größe des WZ fest (siehe Kapitel 2.2.5). Zur Verrechnung der gesamten WLK in den Geometrieachsen wird auch die Basismaß/Adaptermaß-Werkzeiglängenkorrektur addiert (siehe Kapitel 2.2.7).

2.3.4 Geometrie– Werkzeugradiuskorrektur (WZ–Parameter 6 bis 11)

Mit der Geometrie–Werkzeugradiuskorrektur wird die Form des WZ festgelegt.

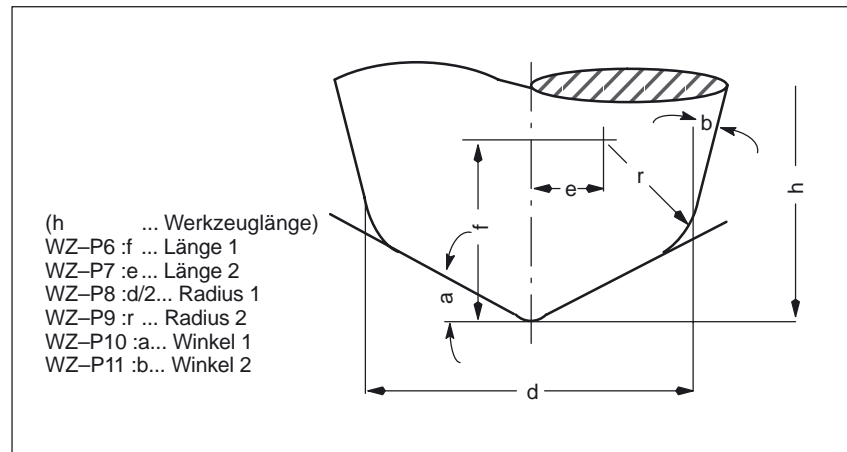


Bild 2-6 Beschreibung der WZ–Geometrie

Hinweis

Die Werkzeugbeschreibung in der im Bild 2-6 angegebenen Form ist ausschließlich für 3D–Stirnfräsen erforderlich. Sonst gilt:

Bei SINUMERIK 840D/810D und FM–NC wird von den WZ–Parametern 6 bis 11 nur der WZ–Parameter 6 (WZ–Radius 1) benutzt.

Zur Eingabe der Werkzeugform (Radius für die WRK) in die WZ–Parameter 6 bis 11 und die Verrechnung in den drei Geometrieachsen durch die Werkzeug–Radiuskorrektur, lesen Sie bitte:

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"
 /FB/, W5, "3D Werkzeugradiuskorrektur"

WZ–Länge 1 nicht verwendet (siehe Bild 2–5).

WZ–Länge 2 nicht verwendet (siehe Bild 2–5).

WZ–Radius 1 In den WZ–Parameter 6 (WZ–Radius 1) ist der Werkzeugradius für folgende WZ–Typen einzugeben:

- WZ–Typ 1xx Fräswerkzeuge
- WZ–Typ 5xx Drehwerkzeuge

Für Bohrerwerkzeuge (WZ–Typ 2xx) muß kein WZ–Radius eingegeben werden. Bei Drehwerkzeugen (WZ–Typ 5xx) muß zusätzlich noch die WZ–Schneidenlage (WZ–Parameter 2) eingegeben werden (siehe Kapitel 2.2.2).

Zur Verrechnung des WZ–Radius in der aktuellen Ebene (G17 bis G19) durch die Werkzeugradiuskorrektur (WRK) siehe Kapitel 2.3.

WZ–Radius 2 nicht verwendet (siehe Hinweis)

WZ–Winkel 1

WZ–Winkel 2

2.3.5 Verschleiß – Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 12 bis 14)

Bedeutung Während mit der Geometrie-Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 3 bis 5) die Größe des Werkzeugs eingestellt wird, kann mit der Verschleiß-Werkzeuglängenkorrektur die Veränderung der aktiven Werkzeuggröße korrigiert werden. Die aktive Werkzeuggröße kann sich ändern durch:

- Unterschiede zwischen der WZ-Aufnahme in der WZ-Meßmaschine und der WZ-Aufnahme in der Werkzeugmaschine.
- den Verschleiß des Werkzeugs durch die Einsatzdauer bei der Bearbeitung.
- Definition eines Schlichtaufmaßes

Aktive WZ-Größe Die Geometrie-Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 3 bis 5) und die Verschleiß-Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 12 bis 14) werden addiert (Geometrie-WZ-Länge 1 mit Verschleiß-WZ-Länge 1, etc.) und stellen so die Größe des aktiven Werkzeugs dar.

2.3.6 Verschleiß – Werkzeugradiuskorrektur (WZ-Parameter 15 bis 20)

Bedeutung Während mit der Geometrie-Werkzeugradiuskorrektur (WZ-Parameter 6 bis 11) die Form des Werkzeugs eingestellt wird, kann mit der Verschleiß-Werkzeugradiuskorrektur die Veränderung der aktiven Werkzeugform korrigiert werden.

Die aktive Werkzeuggröße kann sich ändern durch:

- den Verschleiß des Werkzeugs durch die Einsatzdauer bei der Bearbeitung.
- Definition eines Schlichtaufmaßes.

Aktive WZ-Form Die Geometrie-Werkzeugradiuskorrektur (WZ-Parameter 6 bis 11) und die Verschleiß-Werkzeugradiuskorrektur (WZ-Parameter 15 bis 20) werden addiert (Geometrie-WZ-Radius 1 mit Verschleiß-WZ-Radius 1) und stellen so die Form des aktiven Werkzeugs dar.

2.3.7 Basismaß/Adaptermaß – Werkzeuglängenkorrektur (WZ-Parameter 21 bis 23)

Bedeutung

Das Basismaß/Adaptermaß kann verwendet werden, wenn der Bezugspunkt des Werkzeughalters (WZ-Größe) nicht mit dem Bezugspunkt des Werkzeugträgers übereinstimmt. Das ist der Fall, wenn:

- WZ und WZ-Adapter getrennt vermessen, aber schon zusammengesetzt in die Maschine eingesetzt werden (WZ-Größe und Adaptergröße werden getrennt in eine WZ-Schneide eingegeben).
- das WZ in eine zweite Werkzeugaufnahme eingesetzt wird, die sich an einer anderen Position befindet (z.B: Vertikal – und Horizontalspindel).
- die Werkzeugaufnahmen eines Werkzeugrevolvers unterschiedliche Positionen besitzen.

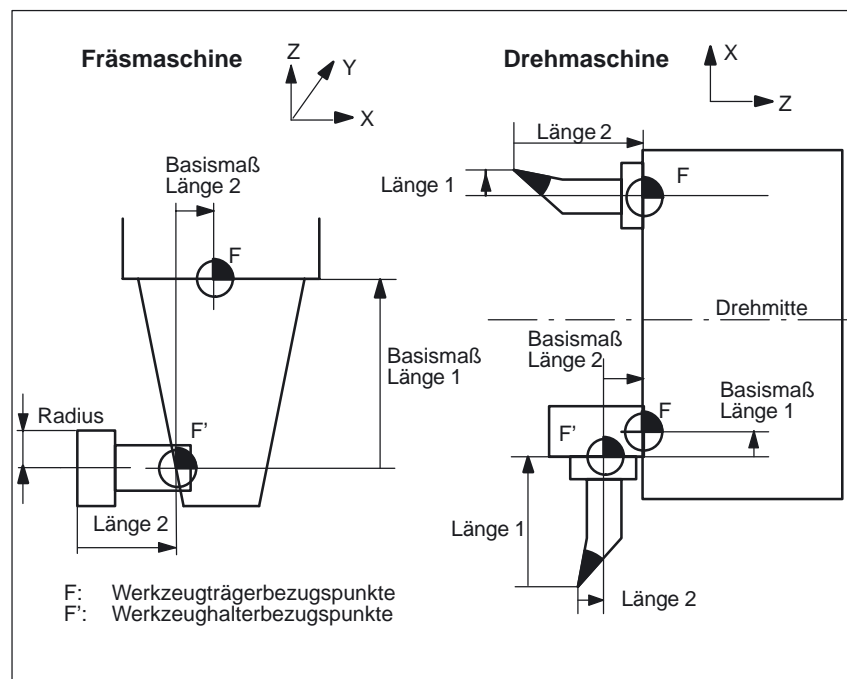


Bild 2-7 Anwendungsbeispiele für Basismaß/Adaptermaß-WLK

Basis-Länge 1 bis 3

Damit der Werkzeughalterbezugspunkt F zum Werkzeugträgerbezugspunkt F' in den drei Geometriechsen (3-dimensional) korrigiert werden kann, wirken unabhängig von WZ-Typ immer alle 3 Basis-Längen. D.h. auch ein Spiralbohrer (WZ-Typ 200) mit einer Werkzeuglängenkorrektur ($Länge\ 1$) kann ein Basismaß/Adaptermaß in 3 Achsen haben.

Hinweis

Zur genaueren Beschreibung der Basismaß/Adaptermaß-WLK lesen Sie bitte:
Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

2.3.8 Technologie – Freischneidwinkel (WZ-Parameter 24)

Bedeutung

Bestimmte Drehzyklen, in denen Verfahrbewegungen mit Hinterschneiden erzeugt werden, überwachen den Freischneidwinkel des aktiven Werkzeugs auf eine mögliche Konturverletzung.

Wertebereich

Der Winkel (0 bis 90 Grad ohne Vorzeichen) wird als Freischneidwinkel in den WZ-Parameter 24 eingegeben.

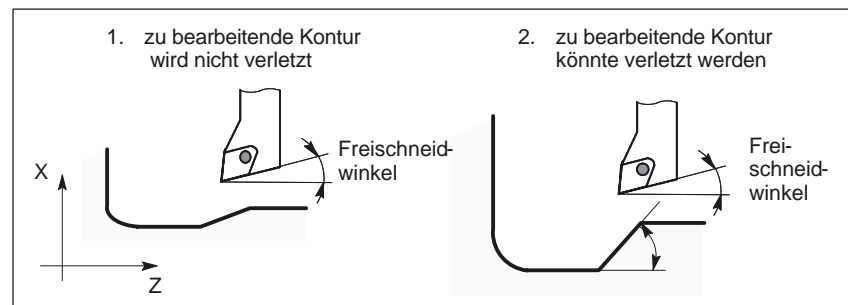


Bild 2-8 Freischneidwinkel des Drehwerkzeugs beim Hinterschneiden

Längs-Plan

Der Freischneidwinkel ist abhängig von der Bearbeitungsart Längs oder Plan unterschiedlich einzugeben. Soll ein Werkzeug für Längs- und Planbearbeitung eingesetzt werden, müssen bei unterschiedlichen Freischneidwinkeln zwei WZ-Schneiden definiert werden.

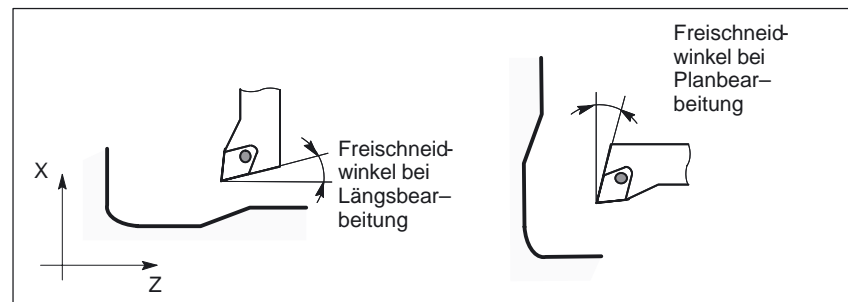


Bild 2-9 Freischneidwinkel für Längs- und Planbearbeitung

Hinweis

Wird der Freischneidwinkel (WZ-Parameter 24) mit Null eingegeben, erfolgt in den Drehzyklen keine Überwachung beim Hinterschneiden.

Zur genaueren Beschreibung des Freischneidwinkels lesen Sie bitte:

Literatur: /PAZ/, "Programmieranleitung Zyklen"

2.3.9 Werkzeuge mit relevanter Schneidenlage (ab SW 5)

bis SW 4.x

Bei Werkzeugen mit relevanter Schneidenlage wird ein Wechsel von G40 nach G41/G42 bzw. umgekehrt wie ein Werkzeugwechsel behandelt. Dies führt bei aktiver Transformation (z.B. TRANSMIT) zu einem Vorlaufstopp und damit ggf. zu Abweichungen von der beabsichtigten Teilekontur.

ab SW 5

Folgende Änderungen ergeben sich:

1. Der Wechsel von G40 nach G41 / G42 und umgekehrt wird nicht mehr als Werkzeugwechsel behandelt. Bei Transmit kommt es deshalb nicht mehr zu einem Vorlaufstopp.
2. Für die Berechnung von Schnittpunkten mit dem An- bzw. Abfahrtsatz wird die Gerade zwischen den Schneidenmittelpunkten am Satzanfang und am Satzende verwendet. Die Differenz zwischen Schneidenbezugspunkt und Schneidenmittelpunkt wird dieser Bewegung überlagert. Beim An- bzw. Abfahren mit KONT erfolgt die Überlagerung im linearen Teilsatz der An- bzw. Abfahrbewegung. Die geometrischen Verhältnisse sind deshalb bei Werkzeugen mit und ohne relevante Schneidenlage identisch. Unterschiede zum bisherigen Verhalten ergeben sich nur in den relativ seltenen Fällen, daß der An- bzw. Abfahrtsatz mit einem nicht benachbarten Verfahrsatz einen Schnittpunkt bildet, s. folgendes Bild.

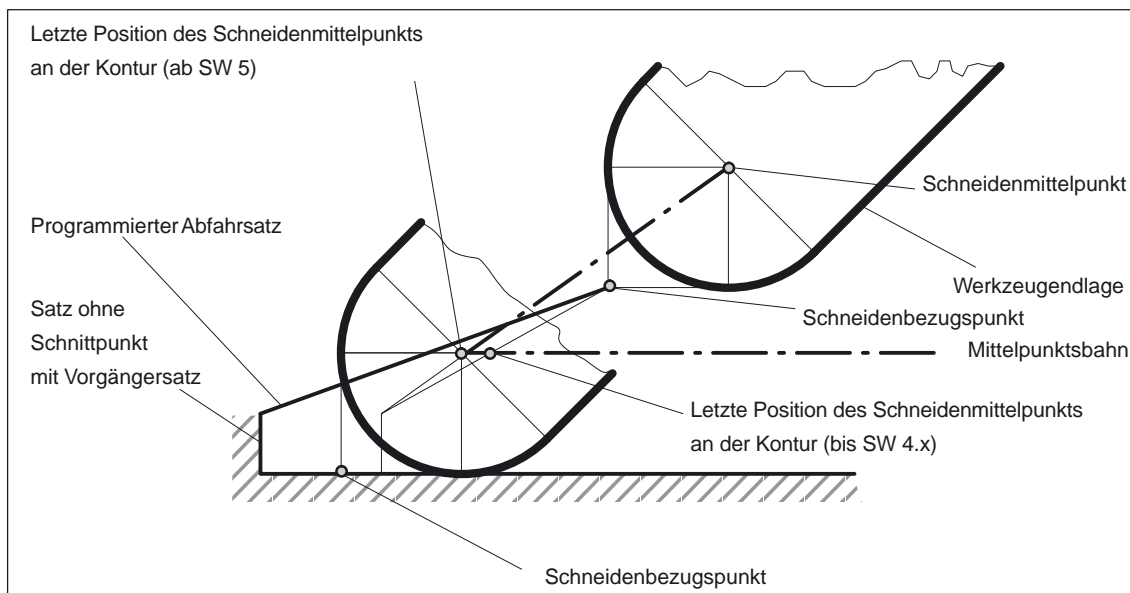


Bild 2-10 Abfahrverhalten bei Werkzeug mit relevanter Schneidenlage

3. Der Wechsel eines Werkzeugs bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur, bei dem sich der Abstand zwischen Schneidenmittelpunkt und Schneidenbezugspunkt ändert, ist in Kreissätzen und in Verfahrssätzen mit rationalen Polynomen mit einem Nennergrad > 4 verboten. Bei anderen Interpolationsarten ist ein Wechsel im Gegensatz zum bisherigen Zustand auch bei aktiver Transformation (z.B. Transmit) zulässig.
4. Bei der Werkzeugradiuskorrektur mit variabler Werkzeugorientierung ist die Transformation vom Schneidenbezugspunkt auf den Schneidenmittelpunkt nicht mehr durch eine einfache Nullpunktverschiebung realisierbar. Werkzeuge mit relevanter Schneidenlage werden deshalb beim 3D-Umfangfräsen verboten (Alarm).

Hinweis

Für das Stirnfräsen ist das Thema nicht relevant, da hier ohnehin auch bisher nur definierte Werkzeugtypen ohne relevante Schneidenlage zugelassen sind. (Werkzeuge mit einem nicht ausdrücklich zugelassenen Werkzeugtyp werden als Kugelkopffräser mit dem angegebenen Radius behandelt. Die Angabe einer Schneidenlage wird ignoriert.)

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

Hinweis

Zur Werkzeugradiuskorrektur (WRK) lesen Sie bitte:

Literatur: /PA/, "Programmieranleitung Grundlagen"

Nur die Programmieranleitung beschreibt die vollständigen programmtechnischen Möglichkeiten der Werkzeugradiuskorrektur (WRK) mit ihren Sonderfällen.

Warum WRK?

Die im Teileprogramm programmierte Kontur (Geometrie) des Werkstücks soll unabhängig von den in der Fertigung eingesetzten Werkzeugen sein. Dazu ist es nötig, die Werte für Werkzeuglänge und Werkzeugradius einem aktuellen Korrekturspeicher zu entnehmen. Durch die WRK kann mit dem aktuellen Werkzeugradius die Äquidistante zur programmierten Kontur in der Ebene bestimmt werden.

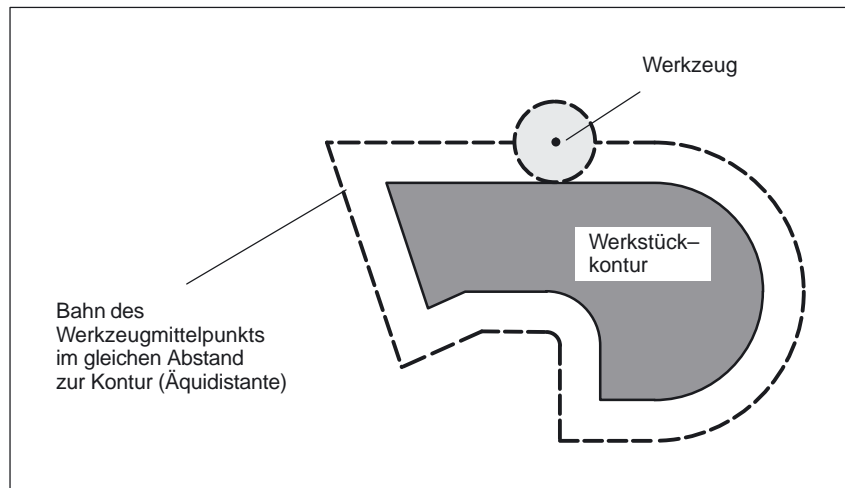


Bild 2-11 Werkstückkontur (Geometrie) mit Äquidistante

WRK in der Ebene

Die WRK wirkt in der aktuellen Ebene (G17 bis G19) bei folgenden Interpolationsarten:

- Linearinterpolation ... G0, G1
- Kreisinterpolation ... G2, G3, CIP
- Helikalinterpolation ... G2, G3
- Splineinterpolation ... ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE
- Polynominterpolation ... POLY

2.4.1 Anwahl der WRK (G41/G42)

Die WRK ermittelt eine äquidistante Bahn zur programmierten Kontur. Die Korrektur kann in Bewegungsrichtung links oder rechts von der programmierten Kontur erfolgen.

- G41 ... WRK links von der Kontur in Bewegungsrichtung
- G42 ... WRK rechts von der Kontur in Bewegungsrichtung
- G40 ... Abwahl der WRK (siehe Kapitel 2.3.3)

Zwischensätze

Während der aktiven WRK werden in der Regel nur Programmsätze mit Positionen von Geometrieachsen in der aktuellen Ebene programmiert. Trotzdem können bei aktiver WRK auch einzelne Zwischensätze programmiert werden. Zwischensätze sind Programmsätze, die nicht mindestens die Position einer Geometrieachse in der aktuellen Ebene enthalten:

- Positionen in der Zustellachse
- Hilfsfunktionen
- etc.

Die max. Anzahl der Zwischensätze kann im MD 20250: CUTCOM_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS (Satzanzahl ohne Verfahrbewegung bei WRK) vorgegeben werden.

Besonderheiten

- Die Anwahl der WRK kann nur in einem Programmsatz mit G0 (Eilgang) oder G1 (Linearinterpolation) erfolgen.
- Spätestens im Programmsatz mit der WRK-Anwahl muß ein Werkzeug eingewechselt (T-Funktion) und die WZ-Schneide/WZK (D1 bis D9) aktiviert werden.
- Bei einer WZ-Schneide/WZK von D0 erfolgt keine WRK-Anwahl.
- Wird bei der WRK-Anwahl nur eine Geometrieachse der Ebene programmiert, wird die zweite Achse der Ebene automatisch ergänzt (letzte progr. Position).
- Wird im Satz mit der WRK-Anwahl keine Geometrieachse der aktuellen Ebene programmiert, findet keine Anwahl statt.
- Wird im Satz nach der WRK-Anwahl die WRK abgewählt (G40), findet keine Anwahl statt.
- Bei Anwahl der WRK wird das Anfahrverhalten durch die Anweisungen NORM/KONT bestimmt (siehe Kapitel 2.3.2).

2.4.2 An- und Abfahrverhalten (NORM/KONT)

Mit den Anweisungen NORM und KONT kann das Anfahrverhalten (Anwahl der WRK mit G41/G42) und das Abfahrverhalten (Abwahl der WRK mit G40) gesteuert werden:

NORM ... Normaleinstellung im Anfangspunkt/Endpunkt (Grundstellung)

KONT ... Kontur umfahren im Anfangspunkt/Endpunkt

Besonderheiten

- KONT unterscheidet sich von NORM nur bei einer WZ-Startposition, die hinter der Kontur liegt.

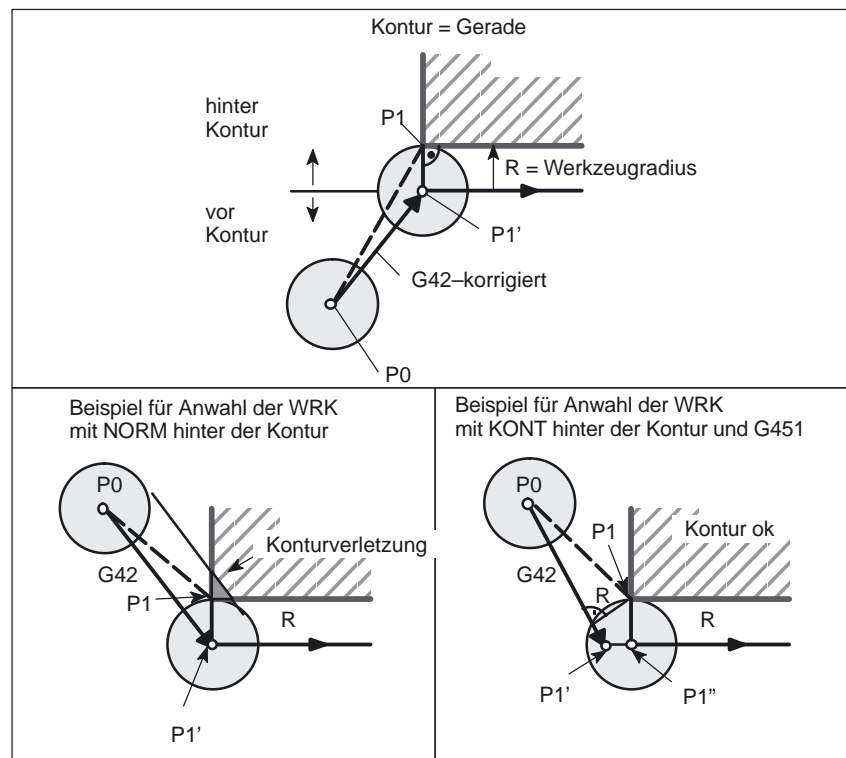


Bild 2-12 Beispiel für Anwahl der WRK mit KONT oder NORM vor und hinter der Kontur

- KONT und G450/G451 (Eckenverhalten an Außenecken) wirkt gemeinsam und bestimmt so das An- Abfahrverhalten bei WRK.
- Bei Abwahl der WRK wird das Abfahrverhalten durch die Anweisungen NORM/KONT bestimmt (siehe Kapitel 2.3.2).

2.4.3 Weiches An- und Abfahren (ab SW 4.3)

Bedeutung

Die Funktion weiches An- und Abfahren (WAB) dient dazu, im Startpunkt einer Kontur unabhängig von der Lage des Ausgangspunktes tangential anzufahren.

Das Anfahrverhalten kann dabei durch eine Reihe von ergänzenden Parametern variiert und speziellen Erfordernissen angepaßt werden.

Die beiden Funktionen weiches Anfahren und weiches Abfahren sind weitgehend symmetrisch zueinander. Im folgenden wird deshalb nur das Anfahren ausführlich beschrieben und auf Abweichungen beim Abfahren hingewiesen.

Anfahrbewegung

maximal 4 Teilbewegungen:

- Startpunkt der Bewegung P_0
- Zwischenpunkte P_1 , P_2 , und P_3
- Endpunkt P_4

Die Punkte P_0 , P_3 und P_4 sind immer definiert. Die Zwischenpunkte P_1 und P_2 können je nach Parametrierung und geometrischen Verhältnissen entfallen.

Abfahrbewegung

Beim Abfahren werden die Punkte in der umgekehrten Reihenfolge, d. h. beginnend mit P_4 und endend mit P_0 durchlaufen.

Parameter

Das Verhalten der Funktion weiches An- und Abfahren wird durch maximal 9 Parameter bestimmt:

- **Satzweise wirksamer G-Code zur Bestimmung der An- bzw. Abfahrkontur.** Dieser G-Code kann nicht entfallen.
 - **G147:** Anfahren mit einer Geraden
 - **G148:** Abfahren mit einer Geraden
 - **G247:** Anfahren mit einem Viertelkreis
 - **G248:** Abfahren mit einem Viertelkreis
 - **G347:** Anfahren mit einem Halbkreis
 - **G348:** Abfahren mit einem Halbkreis

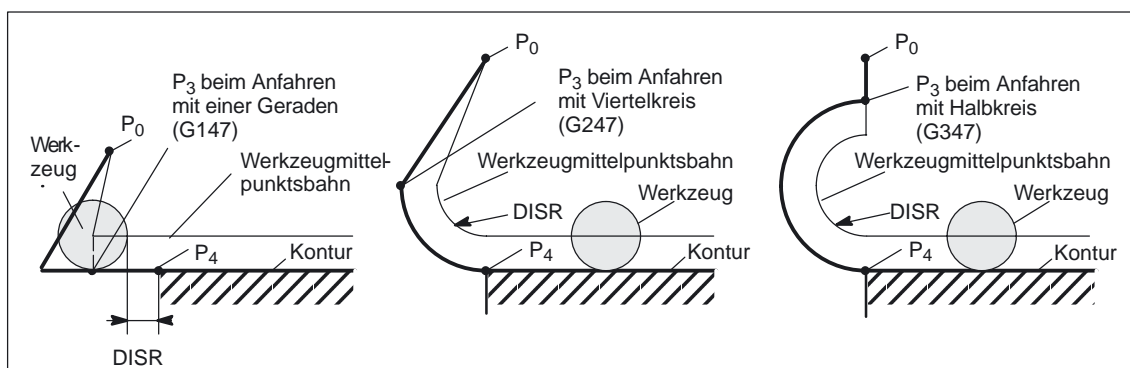


Bild 2-13 Anfahrvverhalten in Abhängigkeit von G147 bis G347 und DISR (bei gleichzeitiger Aktivierung der Werkzeugradiuskorrektur)

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

- **Modaler G-Code zur Bestimmung der An- bzw. Abfahrriechung.**

Dieser G-Code ist nur dann von Bedeutung, wenn die Anfahrkontur ein Viertel- oder ein Halbkreis ist. Die An- bzw. Abfahrriechung kann wie folgt bestimmt werden:

- **G140:** Bestimmung der An- bzw. Abfahrriechung mit Hilfe der aktiven Werkzeugradiuskorrektur. (G140 ist Grundstellungswert)
bei positivem Werkzeugradius: G41 aktiv → anfahren von links
G42 aktiv → anfahren von rechts

Ist keine Werkzeugradiuskorrektur aktiv (G40), ist das Verhalten wie bei G143. Ein Alarm wird in diesem Fall nicht ausgegeben. Ist der Radius des aktiven Werkzeugs 0, so wird die Anfahr- bzw. Abfahrseite so bestimmt, als wäre der Werkzeugradius positiv.

- **G141:** Anfahren von links an die Kontur bzw. nach links von der Kontur wegfahren.
- **G142:** Anfahren von rechts an die Kontur bzw. nach rechts von der Kontur wegfahren.
- **G143:** Automatische Bestimmung der Anfahrriechung, d.h. es wird von der Seite aus an die Kontur angefahren, auf der der Startpunkt relativ zur Tangente im Startpunkt des Folgesatzes (P_4) liegt.

Hinweis

Beim **Abfahren** wird entsprechend die Tangente im Endpunkt des Vorgängersatzes verwendet. Ist beim Abfahren der Endpunkt nicht programmiert, d.h. er soll implizit bestimmt werden, so ist G143 beim Abfahren nicht zulässig, da zwischen Anfahrseite und Lage des Endpunktes eine wechselseitige Abhängigkeit besteht. Wird G143 in diesem Fall dennoch programmiert, wird ein Alarm ausgegeben. Gleiches gilt, wenn bei aktivem G140 wegen nicht aktiver Werkzeugradiuskorrektur automatisch auf das G143-Verhalten umgeschaltet wird.

- **Modaler G-Code (G340, G341), der die Aufteilung der Bewegung vom Start- zum Endpunkt auf die einzelnen Sätze definiert.**

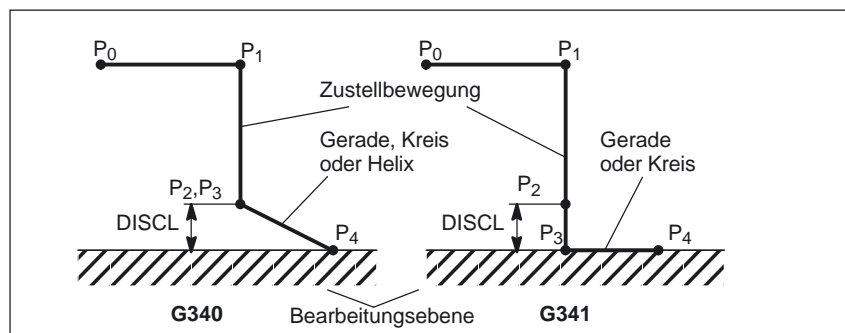


Bild 2-14 Ablauf der Anfahrbewegung abhängig von G340/G341

- **G340:** Das charakteristische Anfahren von P_0 bis P_4 ist im Bild 2-14 dargestellt.

Ist G247 oder G347 aktiv (Viertel- oder Halbkreis) und der Startpunkt P_3 liegt nicht in der durch den Endpunkt P_4 definierten Bearbeitungsebene, wird statt eines Kreises eine Helix eingefügt. Der Punkt P_2 ist nicht definiert bzw. er fällt mit P_3 zusammen.

Die Kreisebene bzw. die Helixachse wird dabei durch die in im WAB-Satz aktive Ebene (G17 – G19) bestimmt, d.h. vom Folgesatz wird nicht die Starttangente selbst zur Bestimmung des Kreises verwendet, sondern deren Projektion in die aktive Ebene.

Die Bewegung vom Punkt P_0 zum Punkt P_3 erfolgt in zwei Geraden mit der Geschwindigkeit, die vor dem WAB-Satz wirksam war.

- **G341:** Das charakteristische Anfahren von P_0 bis P_4 ist im Bild 2-14 dargestellt.

P_3 und P_4 liegen in der Bearbeitungsebene, so daß bei G247 bzw. G347 nie eine Helix, sondern immer ein Kreis eingefügt wird.

Hinweis

In allen den Fällen, in denen die Lage der aktiven Ebene G17 – G19 eingeht (Kreisebene, Helixachse, Zustellbewegungen senkrecht zur aktiven Ebene), wird ein eventuell aktiver drehender Frame berücksichtigt.

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

- **DISR: gibt die Länge der Anfahrgeraden bzw. den Radius bei Anfahrkreisen an.** (siehe Bild 2-13)

Bei An-/Abfahren mit Geraden gibt DISR den Abstand der Fräserkante vom Startpunkt der Kontur an, d. h. die Länge der Geraden ergibt sich bei aktiver WRK als Summe von Werkzeugradius und programmierten Wert von DISR.

Ein Alarm wird ausgegeben beim An- bzw. Abfahren mit Geraden:

- Wenn DISR negativ ist und der Betrag größer ist als der Werkzeugradius (die Länge der resultierenden Anfahrgeraden ist kleiner oder gleich null).

Bei Kreisen gibt DISR immer den Radius der Werkzeugmittelpunktsbahn an. Ist Werkzeugradiuskorrektur aktiviert, wird intern ein Kreis mit einem solchen Radius erzeugt, daß auch in diesem Fall die Werkzeugmittelpunktsbahn aus dem programmierten Radius resultiert.

Ein Alarm wird ausgegeben beim An- bzw. Abfahren mit Kreisen:

- wenn der Radius des intern erzeugten Kreises Null oder negativ ist,
- wenn DISR nicht programmiert ist oder
- er einen Wert ≤ 0 hat.

- **DISCL: gibt den Abstand des Punktes P_2 von der Bearbeitungsebene an.** (siehe Bild 2-14)

Soll die Position des Punktes P_2 auf der Achse senkrecht zur Kreisebene absolut angegeben werden, ist der Wert in der Form DISCL = AC(...) zu programmieren.

Ist DISCL nicht programmiert, so sind die Punkte P_1 , P_2 und P_3 bei G340 identisch und die Anfahrkontur wird von P_1 zu P_4 gebildet.

Es wird überwacht, daß der durch DISCL definierte Punkt zwischen P_1 und P_3 liegt, d.h. bei allen Bewegungen, die eine Komponente senkrecht zur Bearbeitungsebene haben (Zustellbewegungen, Anfahrbewegung von P_3 nach P_4) muß diese Komponente das gleiche Vorzeichen haben. Eine Richtungsumkehr ist nicht zugelassen. Gegebenenfalls wird ein Alarm ausgegeben.

Bei der Erkennung der Richtungsumkehr wird eine durch das MD 20204: WAB_CLEARANCE_TOLERANCE definierte Toleranz zugelassen. Liegt P_2 außerhalb des durch P_1 und P_3 definierten Bereichs, ist die Abweichung jedoch kleiner oder gleich dieser Toleranz, wird angenommen, daß P_2 in der durch P_1 bzw. P_3 definierten Ebene liegt.

Beispiel:

Es wird bei G17 ausgehend von der Position Z=20 des Punktes P_1 angefahren. Die durch P_3 definierte WAB-Ebene ist bei Z=0. Der durch DISCL definierte Punkt muß deshalb zwischen diesen beiden Punkten liegen. MD 20204=0.010. Liegt P_2 zwischen 20.000 und 20.010 bzw. zwischen 0 und -0.010, so wird angenommen, es sei der Wert 20.0 bzw. 0.0 programmiert. Der Alarm wird ausgegeben, wenn die Z-Position von P_2 größer 20.010 oder kleiner -0.010 ist.

Abhängig von der relativen Lage von Startpunkt P_0 und Endpunkt P_4 in Bezug auf die Bearbeitungsebene, erfolgen die Zustellbewegungen in negative (Normalfall beim Anfahren) oder in positive (Normalfall beim Abfahren) Richtung, d.h. daß es z.B. bei G17 zulässig ist, daß die Z-Komponente des Endpunkt P_4 größer ist, als die des Startpunkts P_0 .

- **Programmierung des Endpunktes P_4 (bzw. P_0 beim Abfahren) in der Regel mit X... Y... Z....**

- Mögliche Programmierung des Endpunktes P_4 beim Anfahren:
Endpunkt P_4 kann im WAB-Satz selbst programmiert sein.

P₄ kann durch den Endpunkt des nächste Verfahrssatzes bestimmt werden.

Zwischen dem WAB-Satz und dem nächsten Verfahrssatz können weitere Sätze (Dummysätze) ohne Bewegung der Geometrieachsen eingefügt werden.

Der Endpunkt gilt beim Anfahren dann als im WAB-Satz selbst programmiert, wenn mindestens eine Geometrieachse der Bearbeitungsebene (X oder Y bei G17) programmiert wurde. Ist im WAB-Satz nur die Position der Achse senkrecht zur Bearbeitungsebene (Z bei G17) programmiert, so wird diese Komponente aus dem WAB-Satz entnommen, die Position in der Ebene dagegen aus dem Folgesatz. Ist in diesem Fall die Achse senkrecht zur Bearbeitungsebene zusätzlich auch im Folgesatz programmiert, wird ein Alarm ausgegeben.

Beispiel:

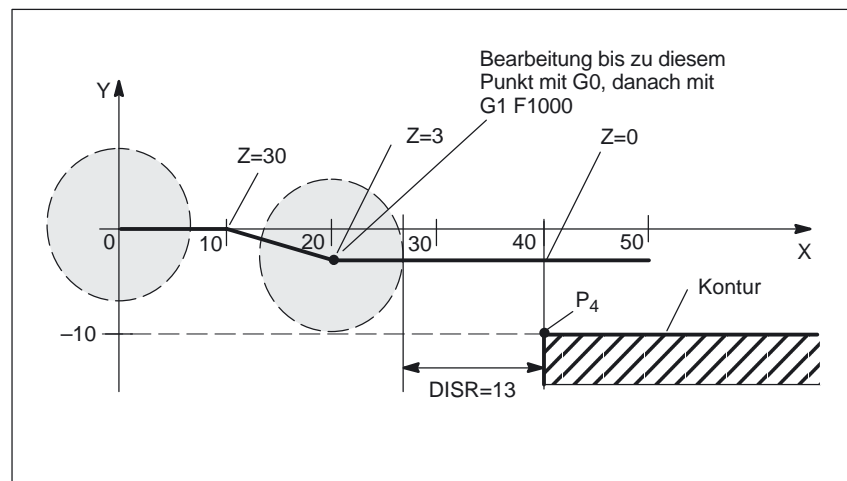


Bild 2-15 Beispiel

```
$TC_DP1[1,1]=120 ; Fräserwerkzeug T1/D1
$TC_DP6[1,1]=7 ; Werkzeug mit 7mm Radius
```

```
N10 G90 G0 X0 Y0 Z30 D1 T1
N20 X10
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 Z=0 F1000
N40 G1 X40 Y-10
N50 G1 X50
```

...

...

N30/N40 kann ersetzt werden durch:

```
1.
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 X40 Y-10 Z0 F1000
oder
2.
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 F1000
N40 G1 X40 Y-10 Z0
```

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

- Mögliche Programmierung des Endpunktes P_0 beim Abfahren:

Die Endposition wird immer aus dem WAB–Satz selbst entnommen, unabhängig wieviele Achsen programmiert wurden. Es sind folgende Fälle zu unterscheiden:

 1. Im WAB–Satz ist keine Geometrieachse programmiert. Die Kontur endet in diesem Fall im Punkt P_2 (bzw. im Punkt P_1 wobei P_1 und P_2 zusammenfallen). Die Position in den Achsen, die die Bearbeitungsebene bilden, ergeben sich aus der Wegfahrkontur (Endpunkt der Geraden bzw. des Kreises). Die Achskomponente senkrecht dazu wird durch DISCL definiert. Ist in diesem Fall $DISCL = 0$, verläuft die Bewegung deshalb vollständig in der Ebene.
 2. Im WAB–Satz ist nur die Achse senkrecht zur Bearbeitungsebene programmiert. Die Kontur endet in diesem Fall im Punkt P_1 . Die Position der übrigen beiden Achsen ergibt sich wie unter 1.

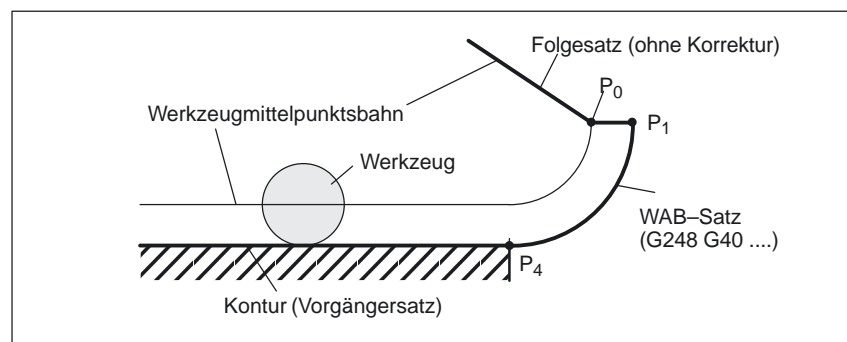


Bild 2-16 Abfahren mit WAB bei gleichzeitiger Deaktivierung der WRK

Ist der WAB–Abfahrsatz gleichzeitig der Deaktivierungssatz der Werkzeugradiuskorrektur, so wird in 1. und 2. ein zusätzlicher Weg von P_1 nach P_0 derart eingefügt, daß sich bei der Deaktivierung der Werkzeugradiuskorrektur am Ende der Wegfahrkontur keine Bewegung ergibt, d.h. dieser Punkt definiert dann nicht eine Position auf einer zu korrigierenden Kontur, sondern den Werkzeugmittelpunkt.

3. Es ist mindestens eine Achse der Bearbeitungsebene programmiert. Die eventuell fehlende zweite Achse der Bearbeitungsebene wird aus ihrer letzten Position im Vorgängersatz modal ergänzt. Die Position der Achse senkrecht zur Bearbeitungsebene wird – abhängig davon, ob diese Achse programmiert ist oder nicht – wie unter 1. oder 2. gebildet. Die so gebildete Position definiert den Endpunkt P_0 .

Die Abwahl der Werkzeugradiuskorrektur muß nicht gesondert behandelt werden, da der programmierte Punkt P_0 bereits unmittelbar die Position des Werkzeugmittelpunktes am Ende der Gesamtkontur definiert.

Start– und Endpunkt der WAB–Kontur (P_0 bzw. P_4) dürfen sowohl beim An– als auch beim Abfahren zusammenfallen.

- **Geschwindigkeit des Vorgängersatzes (typisch G0).**

Mit dieser Geschwindigkeit werden alle Bewegungen vom Punkt P_0 bis zum Punkt P_2 ausgeführt, d.h. die Bewegung parallel zur Bearbeitungsebene und der Teil der Zustellbewegung bis zum Sicherheitsabstand.

- **Programmierung der Vorschubgeschwindigkeit mit FAD.**

- FAD programmiert bei G340: Vorschubgeschwindigkeit von P₂ bzw. P₃ zu P₄.
- FAD programmiert bei G341: Vorschubgeschwindigkeit der Zustellbewegung senkrecht zur Bearbeitungsebene von P₂ nach P₃.

Wird FAD nicht programmiert, wird dieser Teil der Kontur mit der modal wirksamen Geschwindigkeit des Vorgängersatzes verfahren, falls im WAB-Satz kein F-Wort programmiert ist, das die Geschwindigkeit festlegt.

- Programmierverhalten:
 - FAD=0 oder negativ → Alarmausgabe
 - FAD=... → programmierter Wert wirkt entsprechend dem aktiven G-Code der Gruppe 15 (Vorschubtyp; G93, G94 usw.)
 - FAD=PM(...) → programmierter Wert wird unabhängig vom aktiven G-Code der Gruppe 15 als Linearvorschub (wie G94) interpretiert
 - FAD=PR(...) → programmierter Wert wird unabhängig vom aktiven G-Code der Gruppe 15 als Umdrehungsvorschub (wie G95) interpretiert

Beispiel:

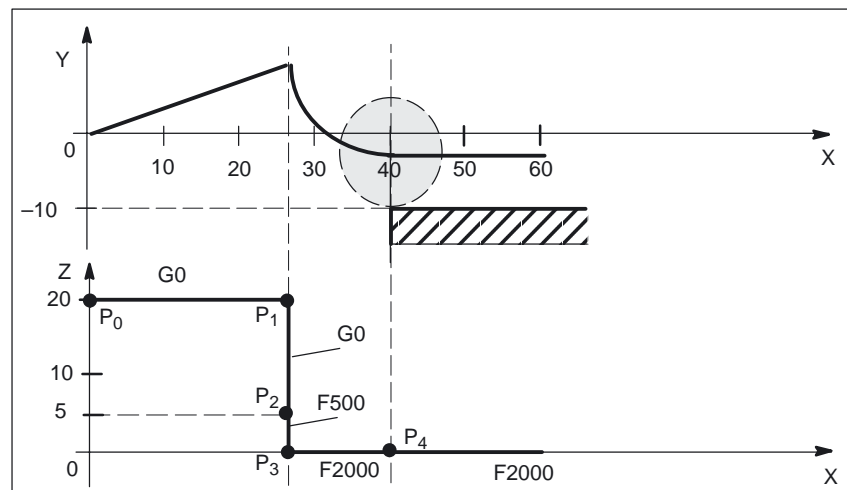


Bild 2-17 Beispiel

```
$TC_DP1[1,1]=120 ; Fräserwerkzeug T1/D1
$TC_DP6[1,1]=7 ; Werkzeug mit 7mm Radius
```

```
N10 G90 G0 X0 Y0 Z20 D1 T1
N20 G41 G341 G247 DISCL=AC(5) DISR=13 FAD 500 X40 Y-10 Z=0 F2000
N30 X50
N40 X60
...
```

- **Programmierung Vorschub F.**

Dieser Vorschubwert ist ab dem Punkt P₃ (bzw. ab dem Punkt P₂, falls FAD nicht programmiert ist) wirksam. Wird im WAB-Satz kein F-Wort programmiert, so wirkt die Geschwindigkeit des Vorgängersatzes. Die durch FAD definierte Geschwindigkeit wird für Folgesätze nicht übernommen.

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

Geschwindigkeiten In der Darstellung für das Anfahren in den Bildern 2-18 und 2-19 wird davon ausgegangen, daß in dem auf den WAB–Satz folgenden Satz keine neue Geschwindigkeit programmiert wurde. Ist dies nicht der Fall, wird ab dem Punkt P_4 die neue Geschwindigkeit wirksam.

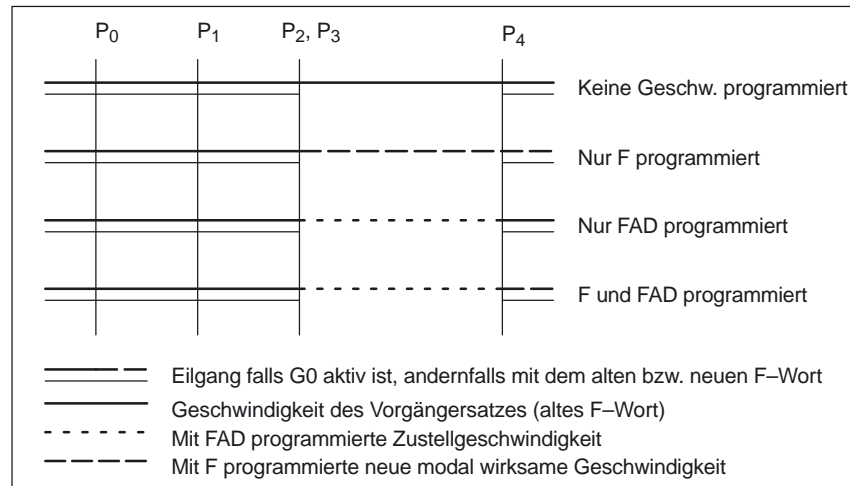


Bild 2-18 Geschwindigkeiten in den WAB–Teilsätzen beim Anfahren mit G340

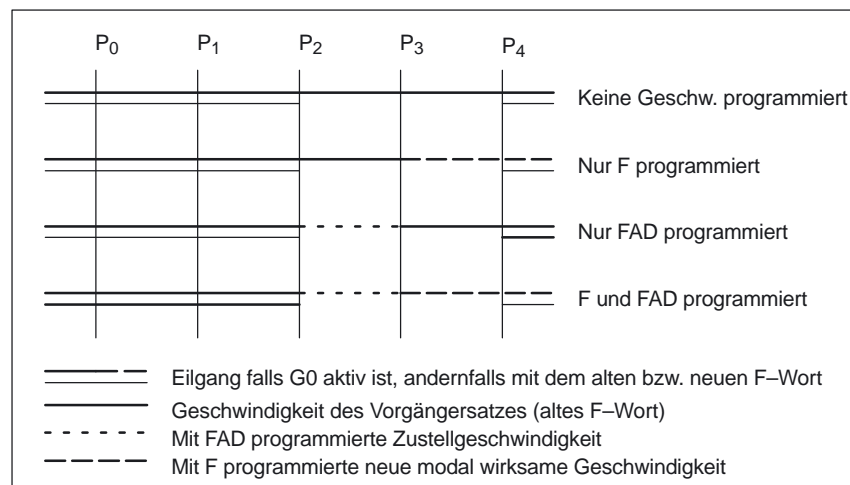


Bild 2-19 Geschwindigkeiten in den WAB–Teilsätzen beim Anfahren mit G341

Beim Abfahren sind die Rollen von modal wirksamem Vorschub aus dem Vorgängersatz und dem im WAB–Satz programmierten Vorschubwert vertauscht, d.h. die eigentliche Abfahrkontur (Gerade, Kreis, Helix) wird mit dem alten Vorschub verfahren, eine neu mit F–Wort programmierte Geschwindigkeit gilt entsprechend ab dem Punkt P_2 bis zum Punkt P_0 . Ist ebenes Wegfahren aktiv und FAD ist programmiert, wird die Strecke P_3 nach P_2 mit FAD verfahren, andernfalls mit der alten Geschwindigkeit. Für die Strecke P_4 nach P_2 gilt immer das letzte in einem Vorgängersatz programmierte F–Wort. G0 wird in diesen Sätzen nicht wirksam.

Von P_2 nach P_0 wird mit dem im WAB–Satz programmierten F–Wort verfahren, bzw. falls kein F–Wort programmiert wurde mit dem modal wirksamen F–Wort aus einem Vorgängersatz. Dies gilt unter der Bedingung, daß G0 nicht aktiv ist.

Sollen beim Abfahren die Sätze von P₂ nach P₀ mit Eilgang verfahren werden, so muß G0 vor dem WAB-Satz oder im WAB-Satz selbst aktiviert werden. Ein eventuell zusätzlich programmiertes F-Wort hat dann in den WAB-Sätzen selbst keine Bedeutung mehr. Es bleibt jedoch modal für Folgesätze wirksam.

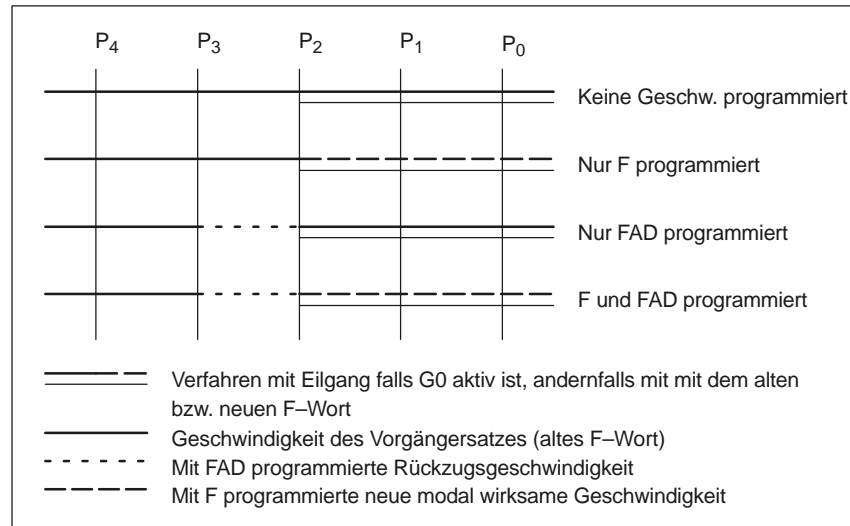


Bild 2-20 Geschwindigkeiten in den WAB-Teilsätzen beim Abfahren

Systemvariablen

Die Punkte P₃ und P₄ können beim Anfahren als Systemvariablen im WKS gelesen werden.

- \$P_APR: lesen von P₃ (Aufstartpunkt) im WKS
- \$P_AEP: lesen von P₄ (Konturanfangspunkt) im WKS
- \$P_APDV=1, wenn der Inhalt von \$P_APR und \$P_AEP gültig ist, d. h. wenn diese die zum letzten programmierten WAB-Anfahrersatz gehörenden Positionswerte enthalten.

Bei \$P_APDV=0, werden die Positionen eines älteren WAB-Anfahrersatzes gelesen.

Eine Änderung des WKS zwischen WAB-Satz und Leseoperation hat keinen Einfluß auf die Positionswerte.

Randbedingungen

- In einem WAB-Satz können beliebige weitere NC-Befehle programmiert werden (z.B. Hilfsfunktionsausgaben, Synchronachsbewegungen, Positionierachsbewegungen usw.). Diese werden beim Anfahren im ersten und beim Abfahren im letzten Teilsatz ausgeführt.

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

- Wird der Endpunkt P_4 nicht aus dem WAB–Satz, sondern aus einem nachfolgenden Verfahrssatz entnommen, so wird die eigentliche WAB–Kontur (Gerade, Viertel– oder Halbkreis) in diesem Satz abgefahren. Der letzte Teilsatz des ursprünglichen WAB–Satzes enthält dann keine Verfahrinformation für die Geometrieachsen. Er wird aber dennoch stets ausgegeben, da in diesem Satz eventuell weitere Aktionen (z.B. Einzelachsen) ausgeführt werden müssen.
- Es müssen immer mindestens zwei Sätze betrachtet werden:
 - der WAB–Satz selbst und
 - der Satz, der die Anfahr– bzw. Abfahrriechtung definiert
 Zwischen diesen beiden Sätzen können weitere Sätze programmiert werden.
 Mit MD 20202: WAB_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS wird die Anzahl möglicher Zwischensätze begrenzt.
- Wird in einem Anfahrssatz gleichzeitig die Werkzeugradiuskorrektur aktiviert, so ist der erste Geradensatz der WAB–Kontur der Aktivierungssatz. Die gesamte Kontur, die von der WAB–Funktion erzeugt wurde, wird von der Werkzeugradiuskorrektur so behandelt, als ob sie explizit programmiert worden wäre (Kollisionsüberwachungen, Schnittpunktberechnungen, Anfahrverhalten NORM / KONT).
- Die Richtung der Zustellbewegung und die Lage der Kreisebene bzw. der Helixachse wird ausschließlich durch die aktive Ebene (G17 – G19) – gegebenenfalls gedreht mit einem aktiven Frame – bestimmt.
- Beim Anfahren darf zwischen dem WAB–Satz und dem Folgesatz, der die Tangentenrichtung definiert, kein Vorlaufstop eingefügt werden. Ein Vorlaufstop in diesem Fall – gleichgültig ob explizit programmiert oder von der Steuerung automatisch eingefügt – führt zu einem Alarm.

Alarmer

Bei fehlerhafter Programmierung werden folgende Alarmer ausgegeben:

Alarm 10740	"Zu viele Leersätze bei WAB–Programmierung"
Alarm 10741	"Richtungsumkehr bei WAB–Zustellbewegung"
Alarm 10742	"Ungültige WAB–Distanz"
Alarm 10743	"WAB mehrfach programmiert"
Alarm 10744	"WAB–Richtung ist nicht definiert"
Alarm 10745	"WAB–Endposition nicht eindeutig"
Alarm 10746	"Vorlaufstop bei WAB"
Alarm 10747	"Abfahrriechtung bei WAB nicht definiert"

Verhalten bei REPOS

Wird ein WAB–Zyklus unterbrochen und repositioniert, so wird bei RMI an der Unterbrechungsstelle wieder aufgesetzt. Der Aufsetzpunkt bei RME ist der Endpunkt des letzten WAB–Satzes, bei RMB entsprechend der Startpunkt des ersten WAB–Satzes.

Wird RMI zusammen mit DISPR (Wiederanfahren im Abstand DISPR vor dem Unterbrechungspunkt) programmiert, kann der Wiederanfahrpunkt in einem Teilsatz des WAB–Zyklus vor dem Unterbrechungsteilsatz liegen.

Beispiel 1

Folgende Bedingungen sind gegeben:

- weiches Anfahren wird in Satz N20 aktiviert
- $X=40$ (Endpunkt); $Y=0$; $Z=0$
- Anfahrbewegung erfolgt mit Viertelkreis (G247)
- Anfahrrichtung nicht programmiert, es wirkt G140, d.h. da WRK aktiv (G42) und Korrekturwert positiv ist (10), wird Kontur von rechts angefahren
- intern erzeugte Anfahrkreis (WAB-Kontur) hat Radius 20, so daß der Radius der Werkzeugmittelpunktsbahn gleich dem programmierten Wert $DISR=10$ ist
- die Anfahrbewegung erfolgt wegen G341 mit einem Kreis in der Ebene, so daß sich der Startpunkt $(20, -20, 0)$ ergibt
- der Punkt P2 hat wegen $DISCL=5$ die Position $(20, -20, 5)$ und der Punkt P1 liegt wegen $Z30$ in N10 bei $(20, -20, 30)$

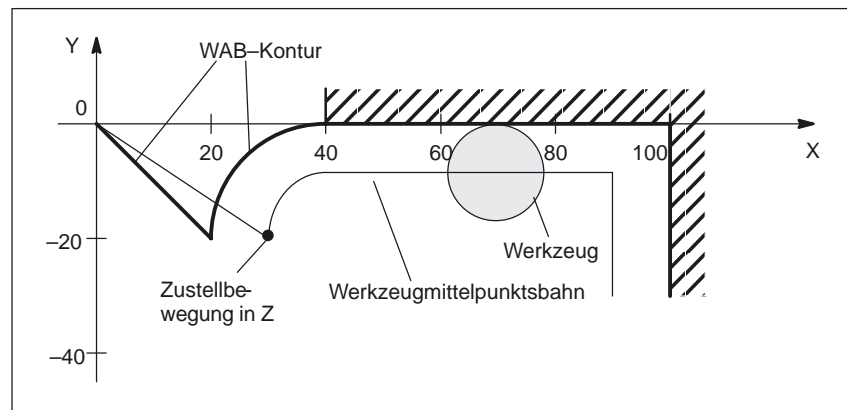


Bild 2-21 Kontur Beispiel 1

Teileprogramm:

```

$TC_DP1[1,1]=120                ; Werkzeugdefinition T1/D1
$TC_DP6[1,1]=10                 ; Radius
N10 G0 X0 Y0 Z30
N20 G247 G341 G42 NORM D1 T1 Z0 FAD=1000 F=2000 DISCL=5 DISR=10
N30 X40
N40 X100
N50 Y-30
...

```

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

Beispiel 2

Folgende Bedingungen sind beim Anfahren gegeben:

- weiches Anfahren wird in Satz N20 aktiviert
- Anfahrbewegung erfolgt mit Viertelkreis (G247)
- Anfahrrichtung nicht programmiert, es wirkt G140, d.h. da WRK aktiv (G41) ist, wird Kontur von links angefahren
- Konturoffset OFFN=5 (N10)
- aktueller Werkzeugradius=10, damit ist der effektive Korrekturradius für WRK=15; der Radius der WAB-Kontur ist damit gleich 25, so daß der Radius der Werkzeugmittelpunktsbahn gleich DISR=10 wird
- Endpunkt des Kreises ergibt sich aus N30, da in N20 nur Z-Position programmiert ist
- Zustellbewegung
 - von Z20 nach Z7 (DISCL=AC(7)) im Eilgang
 - anschließend nach Z0 mit FAD=200
 - Anfahrkreis in X-Y-Ebene und Folgesätze mit F1500 (damit diese Geschwindigkeit in den Folgesätzen wirksam wird, muß der aktive G-Code G0 in N30 mit G1 überschrieben werden. Andernfalls würde die Kontur mit G0 weiter bearbeitet werden.)

Folgende Bedingungen sind beim Abfahren gegeben:

- weiches Abfahren wird in Satz N60 aktiviert
- Abfahrbewegung erfolgt mit Viertelkreis (G248) und Helix (G340)
- FAD nicht programmiert, da bei G340 ohne Bedeutung
- Z=2 im Startpunkt; Z=8 im Endpunkt, da DISCL=6
- bei DISR=5 ist Radius der WAB-Kontur=20, der der Werkzeugmittelpunktsbahn=5
- nach dem Kreissatz folgen die Wegfahrbewegung von Z8 nach Z20 und die Bewegung parallel zur X-Y-Ebene zum Endpunkt bei X70 Y0.

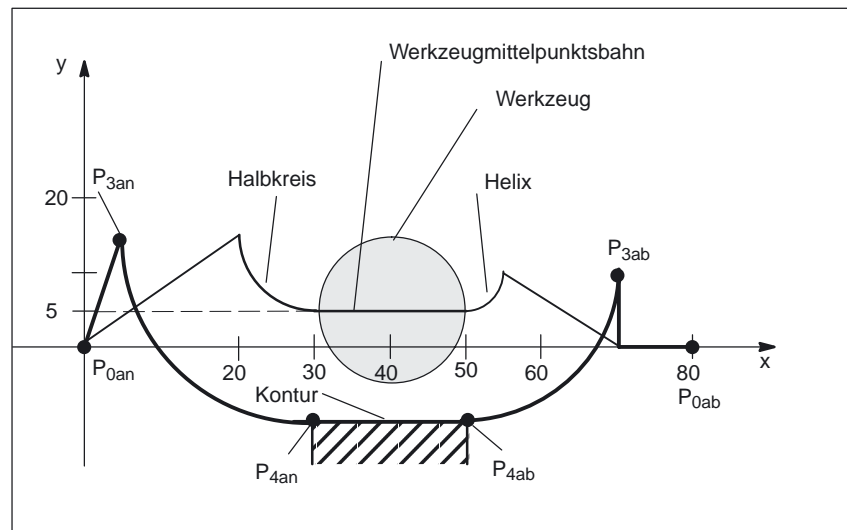


Bild 2-22 Kontur Beispiel 2

Teileprogramm:

```

$TC_DP1[1,1]=120           ; Werkzeugdefinition T1/D1
$TC_DP6[1,1]=10           ; Radius

N10 G0 X0 Y0 Z20 G64 D1 T1 OFFN = 5           (P0an)
N20 G41 G247 G341 Z0 DISCL = AC(7) DISR = 10 F1500 FAD=200 (P3an)
N30 G1 X30 Y-10 (P4an)
N40 X40 Z2
N50 X50 (P4ab)
N60 G248 G340 X70 Y0 Z20 DISCL = 6 DISR = 5 G40 F10000 (P3ab)
N70 X80 Y0 (P0ab)
N80 M 30

```

Hinweis

Die derart erzeugte Kontur wird durch die Werkzeugradiuskorrektur modifiziert, die im WAB-Anfahrtsatz aktiviert und im WAB-Abfahrtsatz deaktiviert wird. Die Werkzeugradiuskorrektur berücksichtigt einen effektiven Radius von 15, der sich aus der Summe von Werkzeugradius (10) und Konturoffset (5) zusammensetzt. Der resultierende Radius der Werkzeugmittelpunktsbahn im Anfahrtsatz ist deshalb 10, im Abfahrtsatz 5.

2.4.4 Abwahl der WRK (G40)

Die Abwahl der WRK erfolgt mit der Anweisung G40.

Besonderheiten

- Die Abwahl der WRK kann nur in einem Programmsatz mit G0 (Eilgang) oder G1 (Linearinterpolation) erfolgen.
- Wird bei aktiver WRK D0 programmiert, dann erfolgt keine Abwahl, sondern die Fehlermeldung 10750.
- Wird im Satz mit der WRK–Abwahl eine Geometrieachse programmiert, findet eine Abwahl der WRK statt, auch wenn diese nicht in der aktuellen Ebene liegt.

2.4.5 Korrektur an Außenecken

Mit den G–Funktionen G450/G451 kann das Verhalten bei unstetigen Satzübergängen an Außenecken gesteuert werden:

- G450 ... unstetige Satzübergänge mit Übergangskreis
- G451 ... unstetige Satzübergänge mit Schnittpunkt der Äquidistanten

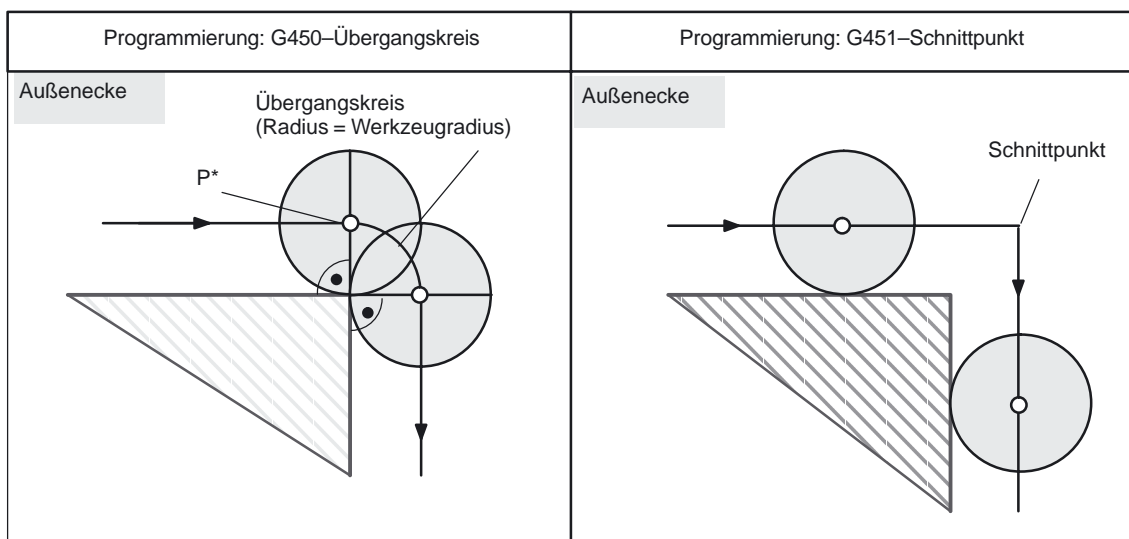


Bild 2-23 Beispiel für 90 Grad–Außenecke mit G450 und G451

G450 Übergangskreis

Bei aktiver G-Funktion G450 vollzieht der Mittelpunkt der Werkzeugs bei Außenecken eine Kreisbahn mit dem Werkzeugradius. Die Kreisbahn beginnt mit der Normalenstellung (senkrecht zur Bahntangente) im Endpunkt des vorherigen Bahnstückes (Programmsatzes) und endet in Normalenstellung im Anfangspunkt des neuen Bahnstückes (Programmsatzes).

Bei sehr flachen Außenecken nähert sich das Verfahren mit G450 (Übergangskreis) und G451 (Schnittpunkt) immer mehr an —> siehe sehr flache Außenecken.

Sollen spitze Außenkonturecken entstehen, muß das Werkzeug von der Kontur abgehoben werden —> siehe DISC.

DISC

Mit G450 – Übergangskreis können keine scharfen Außenkonturecken entstehen, weil durch den Übergangskreis die Werkzeugmittelpunktsbahn so geführt wird, daß die WZ-Schneide auf der Außenecke (programmierte Position) stillsteht. Sollen mit G450 trotzdem scharfe Außenecken bearbeitet werden, kann mit der Anweisung DISC im Programm eine Überhöhung programmiert werden. Dadurch wird aus dem Übergangskreis ein Kegelschnitt und die WZ-Schneide hebt von der Außenecke ab.

Der Wertebereich der Anweisung DISC beträgt 0 bis 100 in Schritten von 1.

DISC = 0 ... Überhöhung abgeschaltet, Übergangskreis wirksam

DISC = 100 ... Überhöhung so groß, daß sich theoretisch ein Verhalten wie bei Schnittpunkt (G451) ergibt.

Über das MD 20220: CUTCOM_MAX_DISC (max. Wert für DISC) kann eingestellt werden, welcher max. Wert mit DISC programmiert werden kann. Sinnvolle Werte für DISC liegen in der Regel nicht über 50.

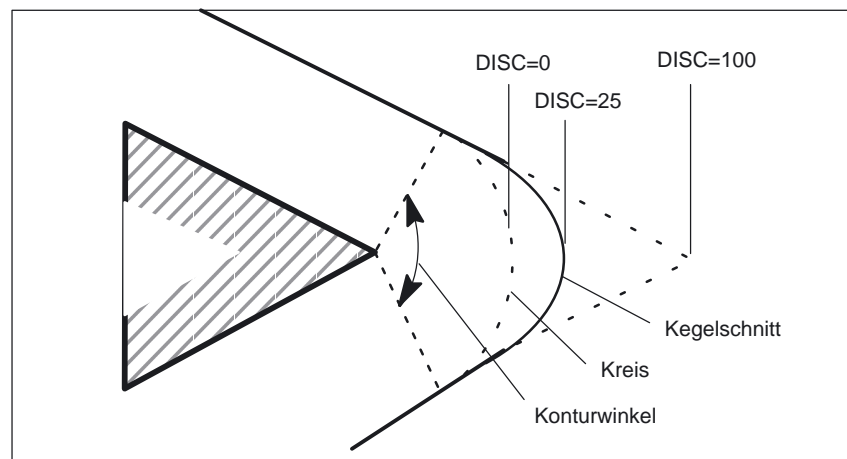


Bild 2-24 Beispiel: Überhöhung mit DISC = 25

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

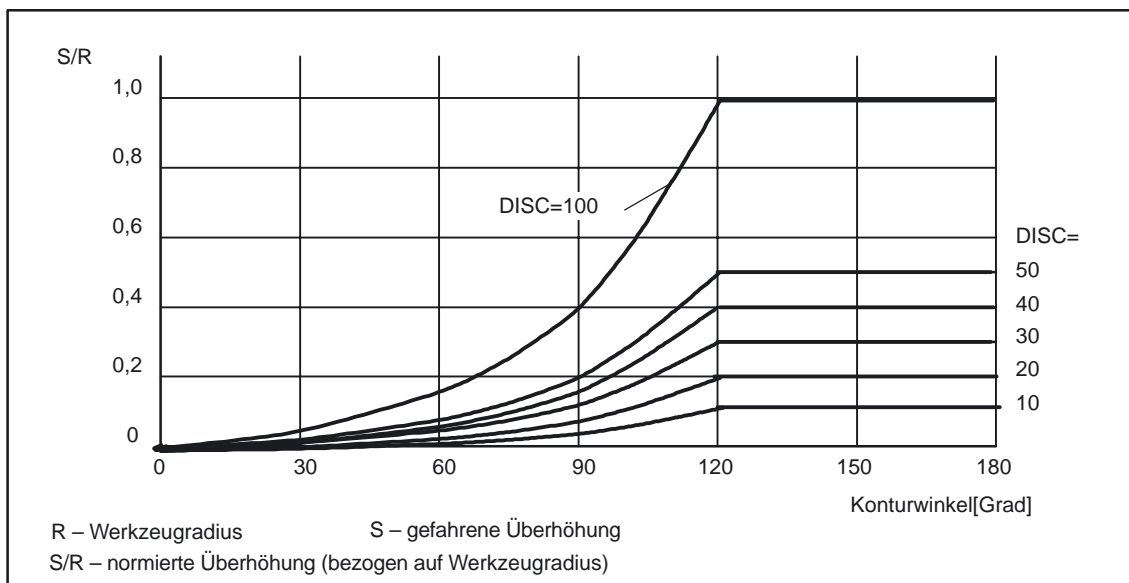


Bild 2-25 Überhöhung mit DISC abhängig von Konturwinkel

G451 Schnittpunkt

Bei aktiver G–Funktion G451 wird die Position (der Schnittpunkt) angefahren, der sich aus den Bahnlinien (nur bei Gerade, Kreis oder Helix) ergibt, die sich im Abstand des Werkzeugradius zur programmierten Kontur befinden (Mittelpunktsbahn des Werkzeugs); Splines und Polynome werden grundsätzlich nicht verlängert.
Bei sehr spitzen Außenecken kann es mit G451 zu langen Leerwegen kommen —> siehe sehr spitze Außenecken.

sehr spitze Außenecken

Bei sehr spitzen Außenecken kann es mit G451 zu langen Leerwegen kommen (siehe Bild 2-26). Deshalb wird bei sehr spitzen Außenecken automatisch von G451 (Schnittpunkt) auf G450 (Übergangskreis, ggf mit DISC) umgeschaltet. Der Konturwinkel, ab dem diese automatische Umschaltung (Schnittpunkt —> Übergangskreis) durchgeführt wird, kann im MD 20210: CUTCOM_CORNER_LIMIT (Maximalwinkel für Ausgleichssätze bei WRK) vorgegeben werden.

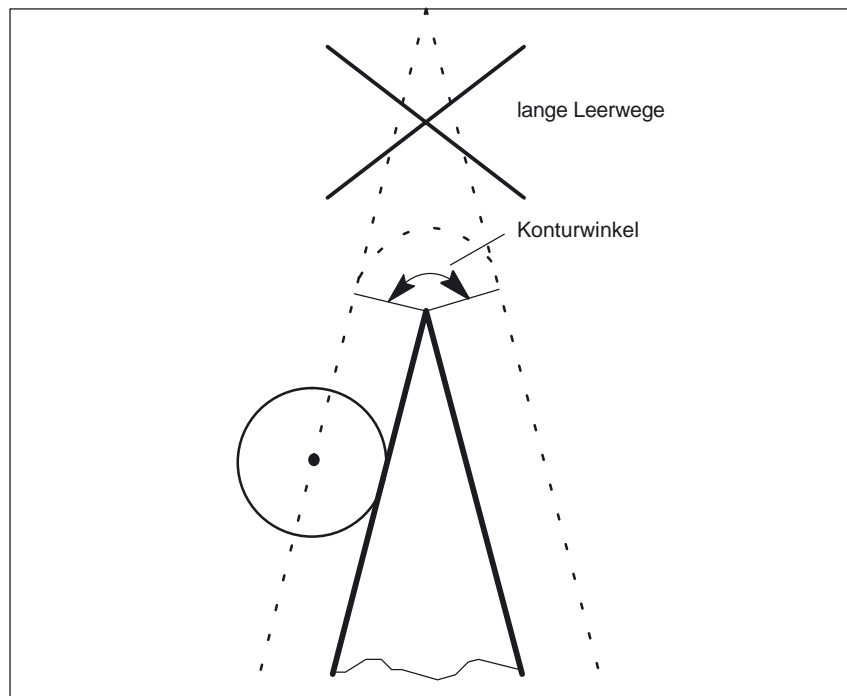


Bild 2-26 Beispiel für automatische Umschaltung auf Übergangskreis

sehr flache Außenecken

Bei sehr flachen Außenecken nähern sich die Verfahren mit G450 (Übergangskreis) und G451 (Schnittpunkt) immer mehr an. In diesem Fall macht es keinen Sinn mehr, einen Übergangskreis einzufügen. Insbesondere bei der 5Achsbearbeitung darf an diesen Außenecken kein Übergangskreis eingefügt werden, weil es sonst im Bahnsteuerbetrieb (G64) zu Geschwindigkeitseinbußen kommt. Deshalb wird bei sehr flachen Außenecken automatisch von G450 (Übergangskreis, ggf. mit DISC) auf G451 (Schnittpunkt) umgeschaltet. Der Konturwinkel, ab dem diese automatische Umschaltung (Übergangskreis \rightarrow Schnittpunkt) durchgeführt wird, kann im MD 20230: CUTCOM_CURVE_INSERT_LIMIT (Maximalwinkel für Schnittpunktberechnung bei WRK) vorgegeben werden.

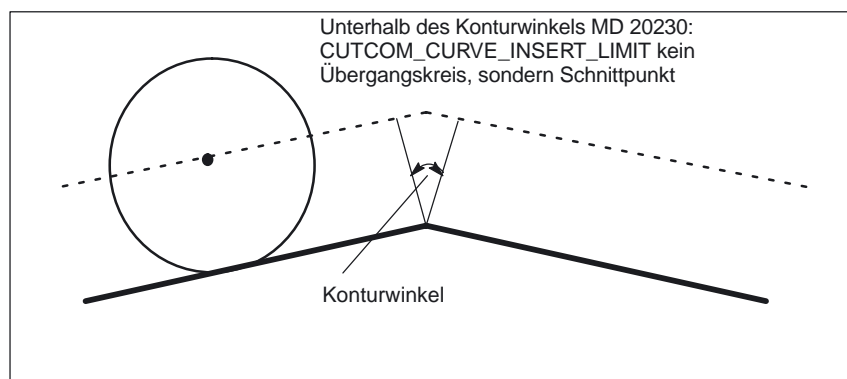


Bild 2-27 Beispiel für automatische Umschaltung auf Schnittpunkt

2.4.6 Korrektur an Innenecken

Schnittpunkt

Bilden zwei aufeinanderfolgende Sätze eine Innenecke, so wird versucht, einen Schnittpunkt der beiden Äquidistanten zu finden. Wird ein Schnittpunkt gefunden, wird die programmierte Kontur bis zum Schnittpunkt verkürzt (erster Satz am Ende verkürzt, zweiter Satz am Anfang verkürzt).

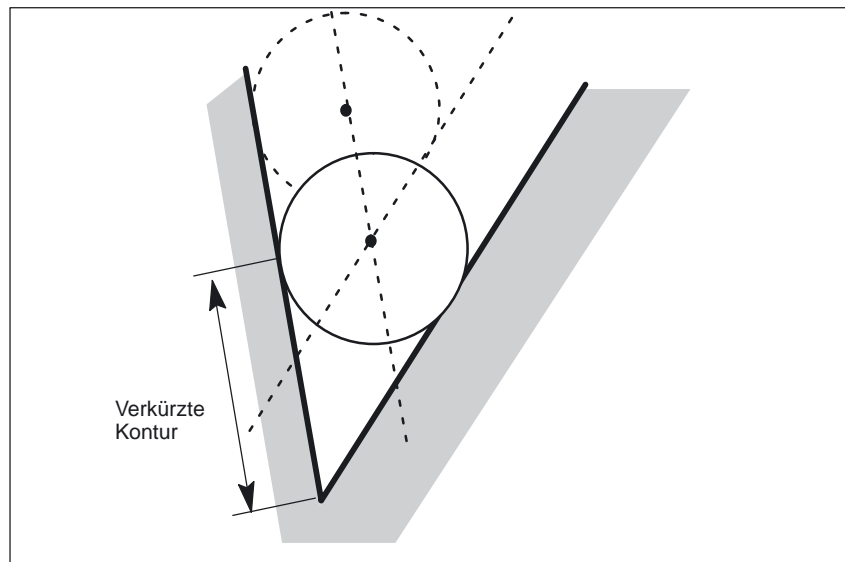


Bild 2-28 Beispiel für eine verkürzte Kontur

kein Schnittpunkt

Bei Innenecken kann der Fall eintreten, daß zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sätzen kein Schnittpunkt gefunden wird (siehe Bild 2-29).

vorausschauende Konturberechnung

Wird zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sätzen kein Schnittpunkt gefunden, betrachtet die Steuerung automatisch den nächsten Satz und versucht, mit der Äquidistanten dieses Satzes einen Schnittpunkt zu finden (siehe Bild 2-29: Schnittpunkt S). Diese automatische Betrachtung der nächsten Sätze (die vorausschauende Konturberechnung) wird immer so lange durchgeführt, bis eine per MD einstellbare Satzanzahl erreicht ist. Diese max. Anzahl von Sätzen, die vorausschauend betrachtet wird, kann im MD 20240: CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS (Sätze für vorausschauende Konturberechnung) bei WRK eingegeben werden. Wird innerhalb der vorausschauend betrachteten Sätze kein Schnittpunkt gefunden, bleibt die Programmbearbeitung stehen und der Alarm 10751 wird gesetzt.

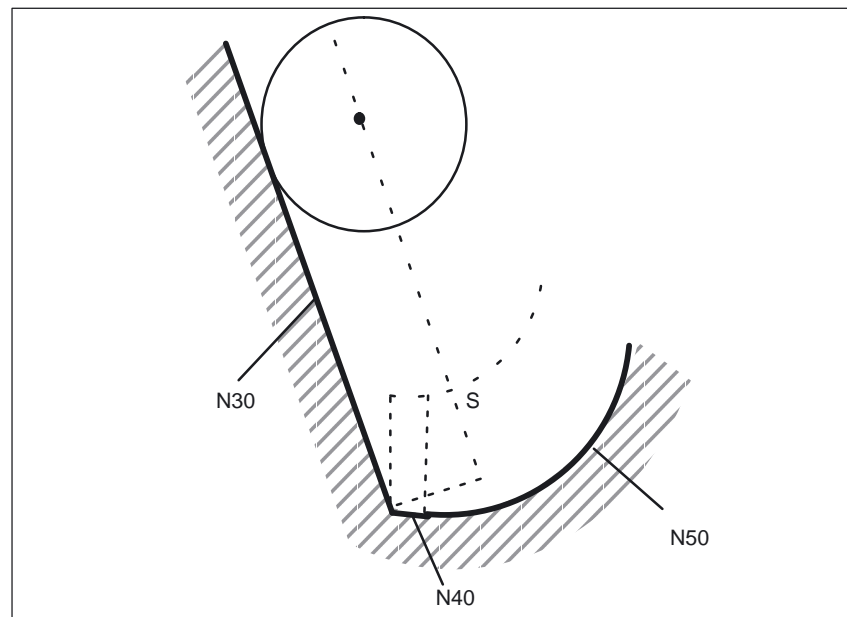


Bild 2-29 Gibt es keinen Schnittpunkt zwischen Satz N30 und Satz N40, dann wird der Schnittpunkt zwischen Satz N30 und Satz N50 berechnet.

mehrere Schnittpunkte

—> siehe auch Kollisionsüberwachung (Kapitel 2.4.7)

Bei Innenecken kann der Fall eintreten, daß mehrere Schnittpunkte der Äquidistanten in mehreren aufeinanderfolgenden Sätzen gefunden werden. Dabei wird immer der letzte Schnittpunkt als gültiger Schnittpunkt festgelegt (siehe Bild 2-30). Die max. Anzahl von Sätzen, die vorausschauend betrachtet wird, kann im MD 20240: CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS (Sätze für vorausschauende Konturberechnung bei WRK) eingegeben werden.

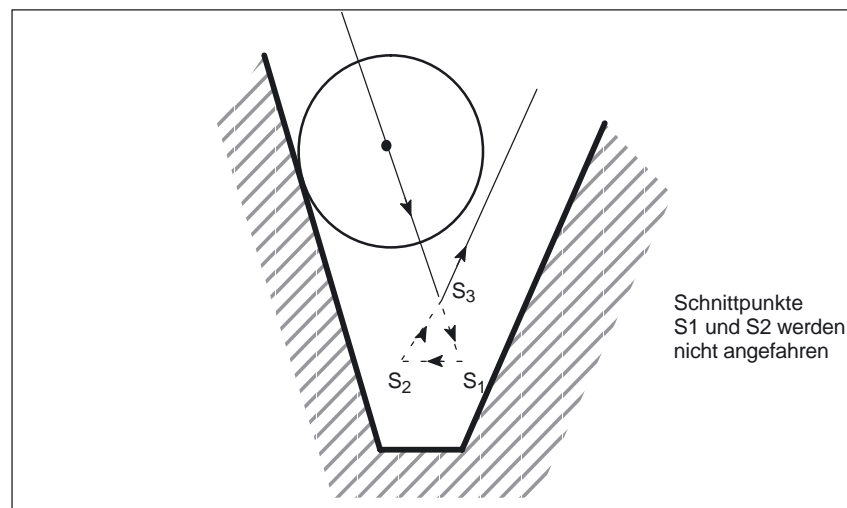


Bild 2-30 Beispiel: Innenecke mit WRK ohne Konturverletzung (3 Sätze vorausschauend)

Besonderheiten

Werden mehrere Schnittpunkte mit dem nächsten Satz gefunden, ist der Schnittpunkt gültig, der am nächsten beim Startpunkt des ersten Satzes liegt.

2.4.7 Kollisionsüberwachung und Flaschenhalserkennung

Die Kollisionsüberwachung (Flaschenhalserkennung) überprüft, ob sich die Äquidistanten von nicht benachbarten Sätzen schneiden. Wird ein Schnittpunkt gefunden, ist das Verhalten wie bei Innenecken mit mehreren Schnittpunkten: Der letzte gefundene Schnittpunkt ist gültig (siehe Bild 2-30).

Die max. Anzahl von Sätzen die vorausschauend betrachtet wird, kann im MD 20240: CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS (Sätze für vorausschauende Konturberechnung bei WRK) eingegeben werden.

Programmierung

Die Kollisionsüberwachung kann im Programm ein- bzw. ausgeschaltet werden:

- CDON ... Kollisionsüberwachung ein
- CDOF ... Kollisionsüberwachung aus

Bei CDOF wird zunächst zwischen zwei aufeinander folgenden Sätzen ein Schnittpunkt gesucht. Weitere Sätze werden nicht berücksichtigt. Wird zwischen benachbarten Sätzen ein Schnittpunkt gefunden, werden keine weiteren Sätze betrachtet. Bei Außenecken kann zwischen zwei aufeinander folgenden Sätzen immer ein Schnittpunkt gefunden werden.

Die vorausschauende Betrachtung von mehr als zwei benachbarten Sätzen ist somit bei CDON und auch bei CDOF möglich.

Satz auslassen

Wird ein Schnittpunkt zwischen zwei nicht benachbarten Sätzen erkannt, so werden die dazwischenliegenden Bewegungen in der Korrekturebene nicht ausgeführt. Alle anderen in den ausgelassenen Sätzen enthaltenen Bewegungen und ausführbaren Anweisungen (M-Befehle, Verfahren von Positionierachsen usw.) werden an der Position des Schnittpunktes in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie im NC-Programm enthalten sind.

Warnung 10763

Wenn ein Satz als Folge der Kollisionsüberwachung oder der Flaschenhalserkennung ausgelassen worden ist, erscheint die Warnung 10763; das Programm wird nicht unterbrochen. Die Ausgabe dieser Warnung wird unterdrückt, wenn im Maschinendatum

MD 11410: SUPPRES_ALARM_MASK das Bit 1 gesetzt ist.

Besonderheiten

Bei der Schnittpunktüberprüfung nicht benachbarter Sätze werden nicht die programmierten Originalkonturen überprüft, sondern die zugehörigen berechneten Äquidistanten. Dies kann dazu führen, daß bei Außenecken ein "Flaschenhals" erkannt wird, obwohl das tatsächlich nicht der Fall ist. Die Ursache dafür liegt darin, daß bei DISC>0 die berechnete Werkzeugbahn nicht äquidistant zur programmierten Originalkontur verläuft.

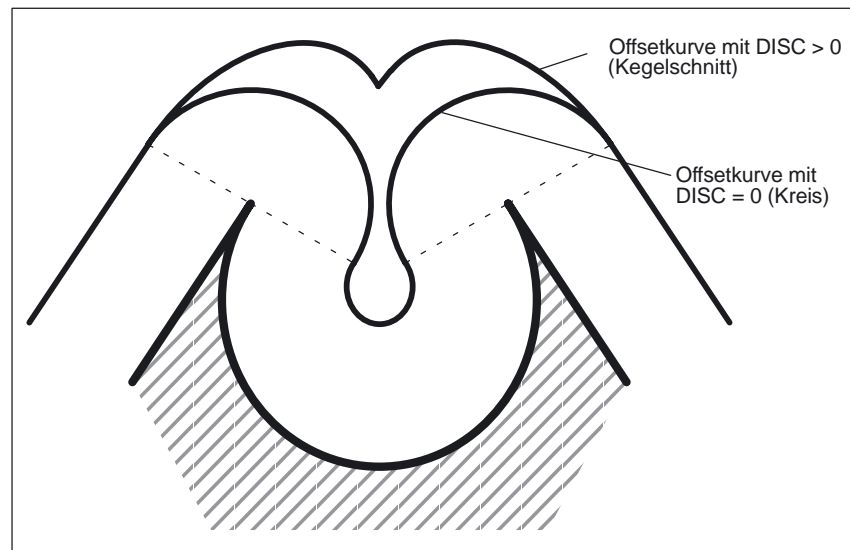


Bild 2-31 Flaschenhalserkennung und Außenecken

2.4.8 Sätze mit veränderlichem Korrekturwert

Randbedingungen

Ein veränderlicher Korrekturwert ist bei allen Interpolationsarten zulässig (auch Kreis- und Splineinterpolation). Ebenso ist ein Wechsel des Vorzeichens (und damit ein Wechsel der Korrekturseite!) zulässig.

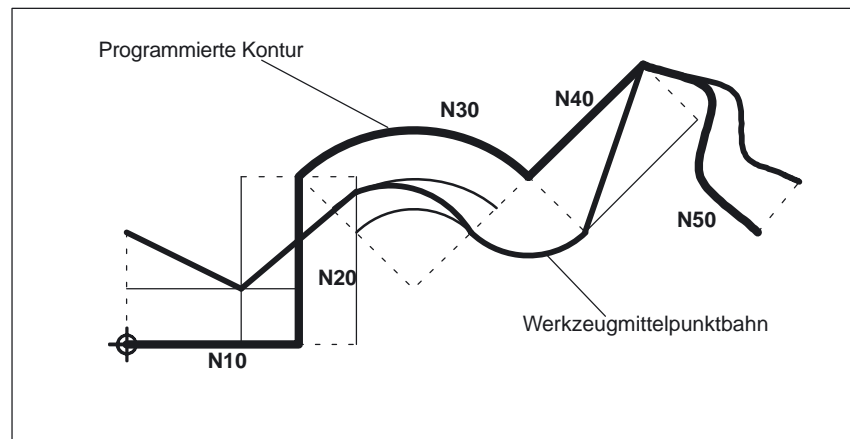


Bild 2-32 Werkzeugradiuskorrektur bei veränderlichem Korrekturwert

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

**Schnittpunkt-
berechnung**

Bei der Schnittpunktberechnung in Sätzen mit veränderlichem Korrekturwert wird der Schnittpunkt der Offsetkurven (Werkzeugbahnen) immer mit der Annahme eines konstanten Korrekturwertes berechnet.

Ist der Satz mit dem veränderlichen Korrekturwert der erste der beiden zu betrachtenden Sätze in Fahrtrichtung, so wird der Korrekturwert am Satzende zur Berechnung herangezogen, andernfalls der Korrekturwert am Satzanfang.

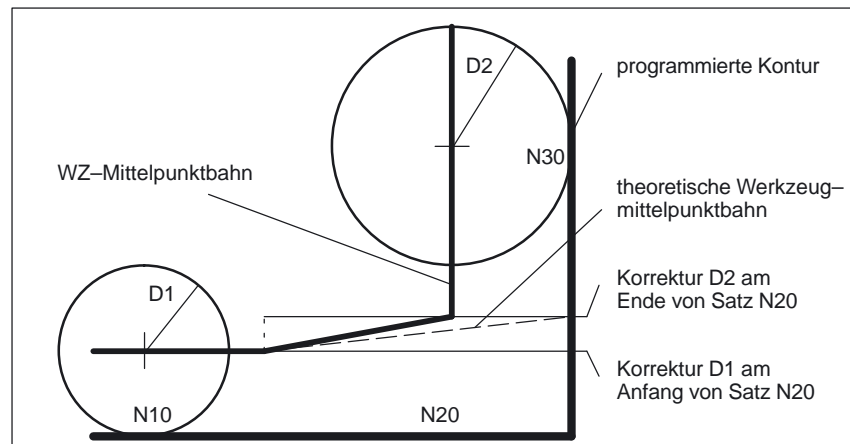


Bild 2-33 Schnittpunktberechnung bei veränderlichem Korrekturwert

Einschränkung

Wird bei der Bearbeitung an der Kreisinnenseite der Korrekturradius größer als der programmierte Kreisradius, so wird die Bearbeitung mit dem Alarm 10758 "Krümmungsradius mit veränderlichem Korrekturwert zu klein" abgelehnt.

2.4.9 Werkzeugradiuskorrektur konstant halten (ab SW 4)

Bedeutung	<p>Die Funktion "Werkzeugradiuskorrektur konstant halten" dient dazu, die Werkzeugradiuskorrektur für eine Anzahl von Sätzen zu unterdrücken, wobei jedoch eine durch die Werkzeugradiuskorrektur in vorhergehenden Sätzen aufgebaute Differenz zwischen der programmierten und der tatsächlich abgefahrenen Bahn des Werkzeugmittelpunktes als Verschiebung beibehalten wird.</p> <p>Sie kann z.B. dann vorteilhaft eingesetzt werden, wenn beim Zeilenfräsen in den Umkehrpunkten mehrere Verfahrsätze notwendig sind, die von der Werkzeugradiuskorrektur erzeugten Konturen (Umfahrungsstrategien) jedoch nicht erwünscht sind.</p>
Aktivierung	<p>Die Funktion "Werkzeugradiuskorrektur konstant halten" wird mit dem G-Code CUTCONON (CUTter compensation CONstant ON) aktiviert und mit dem G-Code CUTCONOF (CUTter compensation CONstant OFF) deaktiviert.</p> <p>CUTCONON und CUTCONOF bilden eine modale G-Code-Gruppe. Grundstellungswert ist CUTCONOF.</p> <p>Sie ist unabhängig von der Art der Werkzeugradiuskorrektur (2¹/₂D, 3D-Stirnfräsen, 3D-Umfangsfäsen) einsetzbar.</p>
Normalfall	<p>Im Normalfall ist vor der Aktivierung der Korrekturunterdrückung die Werkzeugradiuskorrektur bereits aktiv, und sie ist noch aktiv, wenn die Korrekturunterdrückung wieder deaktiviert wird.</p> <p>Im letzten Verfahrersatz vor CUTCONON wird auf den Offsetpunkt im Satzendpunkt gefahren.</p> <p>Alle folgenden Sätze, in denen die Korrekturunterdrückung aktiv ist, werden ohne Korrektur verfahren.</p> <p>Sie werden dabei jedoch um den Vektor vom Endpunkt des letzten Korrektursatzes zu dessen Offsetpunkt verschoben.</p> <p>Der Interpolationstyp dieser Sätze (linear, zirkular, polynomial) ist beliebig.</p> <p>Der Deaktivierungssatz der Korrekturunterdrückung, d.h. der Satz, der CUTCONOF enthält, wird normal korrigiert; er beginnt im Offsetpunkt des Startpunktes.</p> <p>Zwischen dem Endpunkt des Vorgängersatzes, d.h. des letzten programmierten Verfahrersatzes mit aktivem CUTCONON, und diesem Punkt wird ein linearer Satz eingefügt.</p> <p>Kreissätze, bei denen die Kreisebene senkrecht auf der Korrektorebene steht (vertikale Kreise), werden so behandelt, als ob in ihnen CUTCONON programmiert wäre.</p> <p>Diese implizite Aktivierung der Korrekturunterdrückung wird im ersten Verfahrersatz, der eine Verfahrbewegung in der Korrektorebene enthält und der kein derartiger Kreis ist, automatisch rückgängig gemacht.</p> <p>Vertikale Kreise in diesem Sinne können nur beim Umfangsfräsen auftreten.</p>

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

Beispiel:

```

N10                                     ; Definition des Werkzeugs d1
N20 $TC_DP1[1,1]= 110                   ; Typ
N30 $TC_DP6[1,1]= 10.                   ; Radius
N40
N50 X0 Y0 Z0 G1 G17 T1 D1 F10000
N60
N70 X20 G42 NORM
N80 X30
N90 Y20
N100 X10 CUTCONON; Einschalten der Korrekturunterdrückung
N110 Y30 KONT ; Beim Ausschalten der Konturunterdrückung
                ; gegebenenfalls Umfahungskreis einfügen
N120 X-10 CUTCONOF
N130 Y20 NORM ; Kein Umfahungskreis beim Ausschalten der WRK
N140 X0 Y0 G40
N150 M30

```

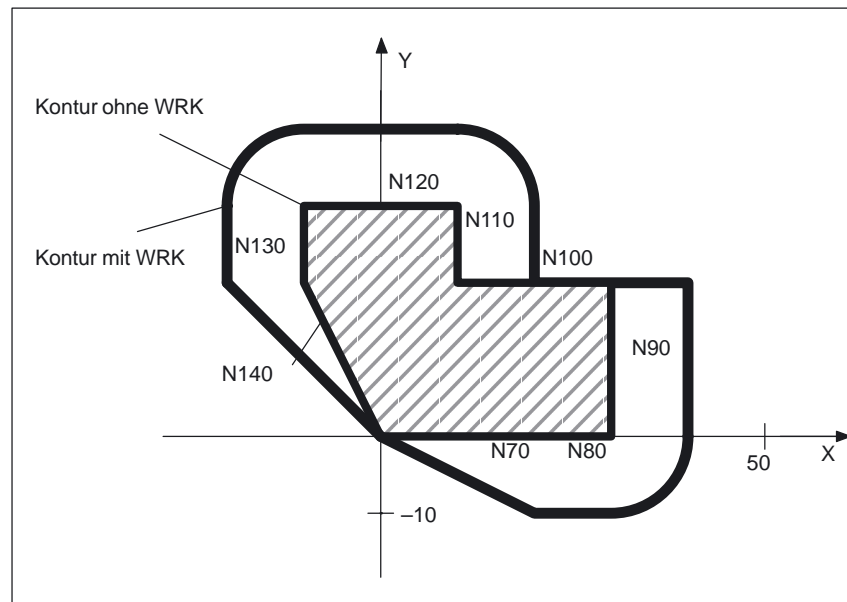


Bild 2-34 Beispielprogramm zur Konturunterdrückung

Sonderfälle

1. Ist keine Werkzeugradiuskorrektur aktiv (G40), hat CUTCONON keine Wirkung. Es wird kein Alarm erzeugt. Der G-Code bleibt jedoch aktiv. Dies ist dann von Bedeutung, wenn in einem späteren Satz die Werkzeugradiuskorrektur mit G41 bzw. mit G42 eingeschaltet werden soll.
2. Ein Wechsel des G-Codes in der 7. G-Code-Gruppe (Werkzeugradiuskorrektur; G40 / G41 / G42) bei aktivem CUTCONON ist zulässig. Ein Wechsel nach G40 wird sofort wirksam. Die Verschiebung, mit der die Vorgängersätze verfahren wurden, wird dabei herausgefahren.
3. Wird CUTCONON oder CUTCONOF in einem Satz ohne Verfahrbewegung in der aktiven Korrekturebene programmiert, so wird die Wirksamkeit bis zum nächsten Satz mit einer solchen Verfahrbewegung verzögert.

4. Wird CUTCONON bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur programmiert und vor Programmende nicht mehr aufgehoben, so werden die betroffenen Verfahrssätze mit dem letzten gültigen Offset verfahren. Gleiches gilt bei erneuter Programmierung von G41 bzw. G42 im letzten Verfahrssatz eines Programmes.
5. Wird die Werkzeugradiuskorrektur mit G41 bzw. G42 eingeschaltet und ist gleichzeitig bereits CUTCONON aktiv, wird die Aktivierung der Korrektur bis zum ersten Verfahrssatz mit CUTCONOF verzögert.
6. Beim Wiederanfahren an die Kontur mit CUTCONOF wird die 17. G-Code-Gruppe (An- und Abfahrverhalten bei Werkzeugkorrektur; NORM / KONT) ausgewertet, d.h. bei KONT wird gegebenenfalls ein Umfahungskreis eingefügt. Ein Umfahungskreis wird unter den gleichen Bedingungen wie bei der Aktivierung der Werkzeugradiuskorrektur mit G41 bzw. G42 eingefügt.
7. Die Zahl der Sätze mit unterdrückter Werkzeugradiuskorrektur ist begrenzt (Maschinendatum CUTCOM_MAXNUM_SUPPR_BLOCKS). Wird sie überschritten, wird die Bearbeitung mit einer Fehlermeldung abgebrochen. Die Begrenzung ist notwendig, weil beim Repositionieren die interne Satzbearbeitung im letzten Satz vor CUTCONON wieder aufgenommen werden muß.
8. Das Verhalten bei erneuter Programmierung von G41 bzw. G42 bei bereits aktiver Werkzeugradiuskorrektur ist ähnlich wie bei der Korrekturunterdrückung. Es gelten folgende Abweichungen:
 - Es sind nur Linearsätze zugelassen
 - Ein einzelner Verfahrssatz, der G41 bzw. G42 enthält, wird so modifiziert, daß er im Versatzpunkt des Startpunktes des Folgesatzes endet. Dadurch entfällt das Einfügen eines Zwischensatzes. Gleiches gilt für den letzten einer Folge von Verfahrssätzen, von denen jeder G41 bzw. G42 enthält.
 - Das erneute Anfahren der Kontur erfolgt unabhängig vom G-Code der 17. Gruppe (An- und Abfahrverhalten bei Werkzeugkorrektur; NORM / KONT) immer mit NORM.
9. Wird G41 / G42 mehrfach in aufeinanderfolgenden Verfahrssätzen programmiert, so werden alle Sätze bis auf den letzten wie bei CUTCONON bearbeitet.
10. Die Art der Konturunterdrückung wird nur im ersten Verfahrssatz einer Folge von Sätzen ausgewertet.
Ist im ersten Satz sowohl CUTCONON als auch G41 bzw. G42 programmiert, wird das Verhalten beim Deaktivieren der Konturunterdrückung von CUTCONON bestimmt.
Ein Wechsel von G41 nach G42 bzw. umgekehrt kann in diesem Fall sinnvoll dazu verwendet werden, die Korrekturseite (links bzw. rechts von der Kontur) beim Wiederanfahren zu wechseln.
Ein Wechsel der Korrekturseite (G41/G42) kann bei aktiver Konturunterdrückung auch in einem späteren Satz programmiert werden.
11. Für alle Sätze mit aktiver Konturunterdrückung ist die Kollisionsüberwachung bzw. Flaschenhalserkennung ausgeschaltet.

2.4.10 Geändertes Alarmverhalten (ab SW 4)

Verhalten bis SW 3 Tritt ein Alarm (der mit RESET gelöscht wird) auf, wird dadurch die Abarbeitung der Sätze im Hauptlauf und der bereits aufbereiteten Sätze nicht beeinflusst.

Verhalten ab SW 4 Tritt im Vorlauf ein Alarm der Werkzeugradiuskorrektur auf,

- wird die Bearbeitung im Hauptlauf am nächsten erreichbaren Satzende angehalten, d.h. in der Regel am Ende des aktuell interpolierten Satzes,
- bei aktivem Look-Ahead dann, wenn die Achsen zum Stillstand gekommen sind.

Alarmer bei Vorlaufstop und aktiver Werkzeugradiuskorrektur (ab SW 4)

Verhalten bis SW 3 Die Werkzeugradiuskorrektur benötigt zur Bestimmung des Endpunktes eines Satzes in der Regel mindestens einen nachfolgenden Verfahrersatz (bei Flaschenhälsen auch mehr). Da bei aktivem Vorlaufstop ein solcher Satz nicht zur Verfügung steht, wird deshalb auf den Offsetpunkt im letzten Satz verfahren. Entsprechend wird im ersten Satz nach einem Vorlaufstop der Offsetpunkt im Startpunkt angefahren. Die Kontur, die sich dabei ergibt, kann von der Kontur, die sich ohne Vorlaufstop ergeben würde, erheblich abweichen. Insbesondere sind Konturverletzungen möglich.

Verhalten ab SW 4 Es wird deshalb ein Settingdatum (\$SC_STOP_CUTCOM_STOPRE) eingeführt, so daß abhängig von dessen Wert das Verhalten der Werkzeugradiuskorrektur gegenüber dem bisherigen Stand unverändert bleibt, bzw. daß bei einem Vorlaufstop während aktiver Werkzeugradiuskorrektur ein Alarm ausgegeben und die Programmbearbeitung angehalten wird. Der Bediener kann diesen Alarm quittieren und das NC-Programm mit NC-Start unverändert fortsetzen oder mit Reset abbrechen.

2.4.11 Schnittpunktverfahren für Polynome (ab SW 4)

Verhalten bis SW 3 Bei Polynomen (Splines) war bis SW3 das Schnittpunktverfahren an Außenecken nicht realisiert, d.h. auch dann, wenn die Übergänge nahezu tangential waren, wurde stets ein (gegebenenfalls sehr kurzer) Satz eingefügt. Diese kurzen Sätze führen im G64-Betrieb zwangsläufig zu unerwünschten Geschwindigkeitseinbrüchen.

Verhalten ab SW 4 Bilden zwei Kurven bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur eine Außenecke, wird abhängig vom G-Code der 18. Gruppe (Eckenverhalten bei Werkzeugkorrektur; G450 / G451) unabhängig vom Typ der beteiligten Kurven (Geraden, Kreise, Polynome)

- entweder ein Kegelschnitt zum Umfahren der Ecke eingefügt
- oder die beteiligten Kurven werden so extrapoliert, daß sie einen Schnittpunkt bilden.

Wird bei aktivem G451 kein Schnittpunkt gefunden oder ist der Winkel, den die beiden beteiligten Kurven bilden, zu spitz, wird automatisch auf das Einfügeverfahren umgeschaltet.

Mit dem Maschinendatum CUTCOM_INTERS_POLY_ENABLE wird das Schnittpunktverfahren für Polynome freigegeben. Wird dieses Maschinendatum auf inaktiv gesetzt, ist das Verhalten identisch zu dem im Softwarestand 3 und früher.

2.4.12 G461/G462: Erweiterung An- / Abfahrstrategie (ab SW 5)

In bestimmten geometrischen Sonderfällen werden gegenüber der bisherigen Realisierung erweiterte An- und Abfahrstrategien beim Aktivieren bzw. Deaktivieren der Werkzeugradiuskorrektur benötigt (siehe folgendes Bild).

Hinweis

Im folgenden wird immer nur die Situation bei Deaktivieren der Werkzeugradiuskorrektur dargestellt. Das Verhalten beim Anfahren ist dazu völlig symmetrisch.

Beispiel

G42 D1 T1 ; Werkzeugradius 20mm

...

G1 X110 Y0

N10 X0

N20 Y10

N30 G40 X50 Y50

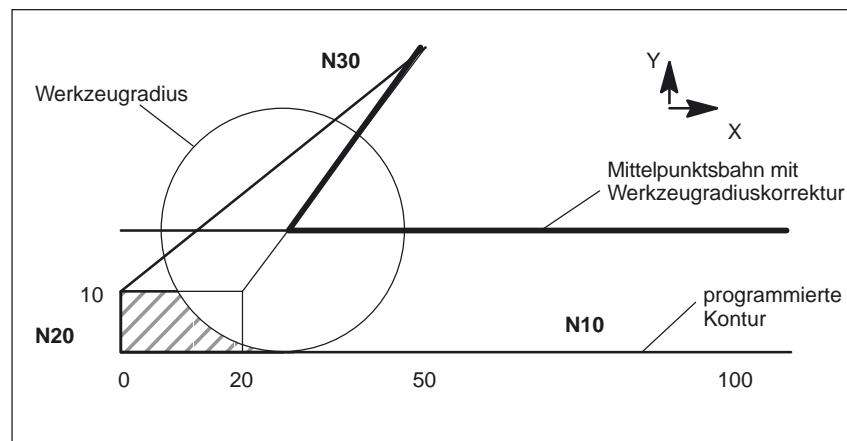


Bild 2-35 Abfahrverhalten bei G460 (identisch zum Verhalten bis SW 4.x)

Der letzte Satz mit aktiver Werkzeugradiuskorrektur (N20) ist so kurz, daß beim aktuellen Werkzeugradius kein Schnittpunkt der Offsetkurve mit dem Vorgängersatz (oder einem weiter davor liegenden Satz) mehr existiert. Es wird deshalb ein Schnittpunkt zwischen den Offsetkurven von Folgesatz und Vorgängersatz gesucht, d.h. im Beispiel zwischen N10 und N30. Die für den Abfahrsatz verwendete Kurve ist dabei keine echte Offsetkurve, sondern eine Gerade vom Offsetpunkt im Endpunkt des Satzes N20 zum programmierten Endpunkt von N30. Wird ein Schnittpunkt gefunden, wird er angefahren. Der im Bild schraffierte Bereich wird dann nicht bearbeitet, wie es mit dem verwendeten Werkzeug eigentlich möglich wäre.

G460

Bei G460 ist das An- bzw. Abfahrverhalten wie bisher.

G461

Wenn kein Schnittpunkt des letzten WRK–Satzes mit einem Vorgängersatz möglich ist, wird die Offsetkurve dieses Satzes mit einem Kreis verlängert, dessen Mittelpunkt im Endpunkt des nicht korrigierten Satzes liegt, und dessen Radius gleich dem Werkzeugradius ist.

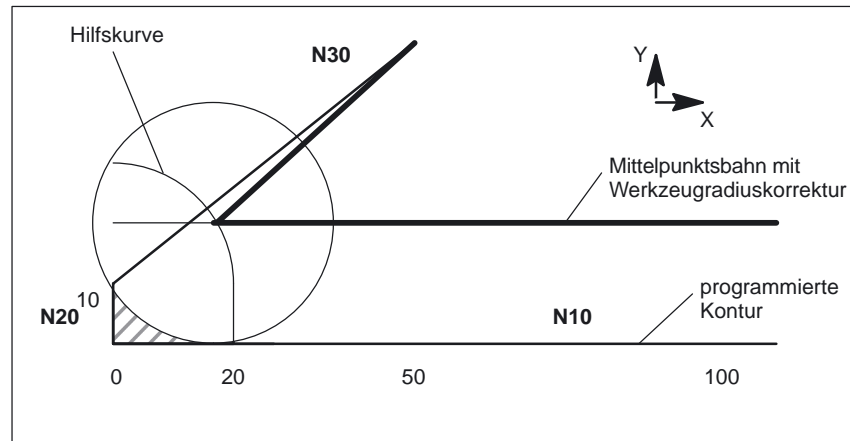


Bild 2-36 Abfahrverhalten bei G461

Die Steuerung versucht, diesen Kreis mit einem der Vorgängersätze zu schneiden. Dabei wird bei aktivem CDOF die Suche abgebrochen, wenn ein Schnittpunkt gefunden wurde, d.h. es wird nicht überprüft, ob auch noch Schnittpunkte mit weiter in der Vergangenheit liegenden Sätzen existieren.

Bei aktivem CDON wird auch dann, wenn bereits ein Schnittpunkt gefunden wurde, nach weiteren Schnittpunkten gesucht.

Ein so gefundener Schnittpunkt ist der neue Endpunkt eines Vorgängersatzes und der Startpunkt des Deaktivierungssatzes. Der eingefügte Kreis dient nur zur Schnittpunktberechnung und hat selbst keine Verfahrbewegung zur Folge.

Hinweis

Wird kein Schnittpunkt gefunden, wird der Alarm 10751 (Kollisionsgefahr) ausgegeben.

G462

Wenn kein Schnittpunkt des letzten WRK–Satzes mit einem Vorgängersatz möglich ist, wird beim Abfahren mit G462 (Grundstellung) im Endpunkt des letzten Satzes mit Werkzeugradiuskorrektur eine Gerade eingefügt (der Satz wird durch seine Endtangente verlängert), siehe folgendes Bild.

2.4 Werkzeugradiuskorrektur: 2D (WRK)

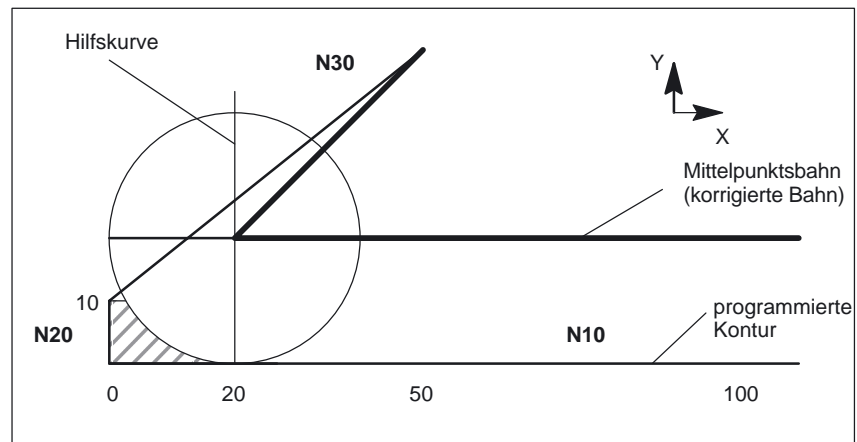


Bild 2-37 Abfahrverhalten bei G462

Die Schnittpunktsuche verläuft dann identisch zu der bei G461.

Bei G462 wird die im Beispielprogramm von N10 und N20 gebildete Ecke nicht soweit ausgeräumt, wie es mit dem verwendeten Werkzeug möglich wäre. Dieses Verhalten kann aber dennoch notwendig sein, wenn die Teilekontur (abweichend von der programmierten Kontur) im Beispiel links von N20 auch bei größeren Werten von y als 10 mm nicht verletzt werden darf.

Ist KONT aktiv (Kontur im Start- oder Endpunkt umfahren), wird unterschieden, ob der Endpunkt vor oder hinter der Kontur liegt.

Endpunkt vor der Kontur

Liegt der Endpunkt vor der Kontur, ist das Abfahrverhalten gleich wie bei NORM. Diese Eigenschaft ändert sich auch nicht, wenn der letzte Kontursatz bei G451 mit einer Geraden oder einem Kreis verlängert wird. Zusätzliche Umfahrungsstrategien, um eine Konturverletzung in der Nähe des Konturendpunktes zu vermeiden, sind deshalb nicht notwendig.

Endpunkt hinter der Kontur

Liegt der Endpunkt hinter der Kontur, wird immer abhängig von G450 / G451 ein Kreis bzw. eine Gerade eingefügt. G460 – G462 hat dann keine Bedeutung.

Hat der letzte Verfahrssatz in dieser Situation keinen Schnittpunkt mit einem Vorgängersatz, kann sich nun ein Schnittpunkt mit dem eingefügten Konturelement oder mit dem Geradenstück vom Endpunkt des Umfahrungskreises zum programmierten Endpunkt ergeben.

Ist das eingefügte Konturelement ein Kreis (G450), und dieses bildet mit dem Vorgängersatz einen Schnittpunkt, ist dieser gleich dem Schnittpunkt, der sich auch bei NORM und G461 ergeben würde. Im allgemeinen bleibt jedoch ein zusätzliches Stück des Kreises zu verfahren. Für den linearen Teil des Abfahrssatzes ist keine Schnittpunktberechnung mehr notwendig.

Im zweiten Fall (wenn kein Schnittpunkt des eingefügten Konturelements mit den Vorgängersätzen gefunden wird) wird auf den Schnittpunkt zwischen der Abfahrgeraden und einem Vorgängersatz verfahren.

Es kann sich somit bei aktivem G461 bzw. G462 nur dann ein gegenüber G460 verändertes Verhalten ergeben, wenn entweder NORM aktiv ist, oder das Verhalten bei KONT geometrisch bedingt identisch zu dem bei NORM ist.

Hinweis

Das Anfahrverhalten ist symmetrisch zum Abfahrverhalten.

Das An- bzw. Abfahrverhalten wird vom Zustand des G-Befehles im An- bzw. Abfahrtsatz bestimmt. Das Anfahrverhalten kann deshalb unabhängig vom Abfahrverhalten eingestellt werden.

Beispiel:

Programm für die Verwendung von G461 beim Anfahren:

```
N10 $TC_DP1[1,1]=120 ; Werkzeugtyp Fraeser
```

```
N20 $TC_DP6[1,1]=10 ; Radius
```

```
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1
```

```
N40 Y20
```

```
N50 G42 X50 Y5 G461
```

```
N60 Y0 F600
```

```
N70 X30
```

```
N80 X20 Y-5
```

```
N90 X0 Y0 G40
```

```
N100 M30
```

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

2.5.1 Allgemeines

Einführung	Bei einer Klasse von Werkzeugmaschinen ist die Orientierung des Werkzeugs (z.B. durch Umrüsten) veränderbar. Im Betrieb ist die einmal eingestellte Orientierung jedoch fest und kann insbesondere während des Verfahrens nicht verändert werden. Aus diesem Grund ist für derartige Maschinen eine kinematische Orientierungstransformation (3-, 4- oder 5-Achstransformationen, TRAORI) weder notwendig noch sinnvoll. Es besteht jedoch die Notwendigkeit, die durch eine Orientierungsänderung bedingten Änderungen der Werkzeuglängenkomponenten zu berücksichtigen, ohne den Anwender mit den dazu erforderlichen Berechnungen zu belasten. Die Steuerung übernimmt diese Berechnungen.
Datenvorgaben	Wenn die Steuerung Werkzeugkorrekturen bei orientierbaren Werkzeugträgern berücksichtigen soll, müssen: <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugdaten (Geometrie, Verschleiß ...) • Werkzeugträgerdaten (Angaben zur Geometrie des orientierbaren Werkzeugträgers) vorliegen.
Werkzeugträger- anwahl	Für die Funktion "orientierbarer Werkzeugträger" muß ein definierter Werkzeugträger der Steuerung angegeben werden. Dafür existiert der NC-Programmbehl: $\text{TCARR} = m$ mit m als Nummer des Werkzeugträgers. Mit dem Werkzeugträger ist ein Werkzeugträgerdatensatz verbunden, der dessen Geometrie beschreibt. Die Aktivierung des Werkzeugträgers und seines Datensatzes wirkt sofort, d.h. ab dem nächsten Bewegungssatz.
Zuordnung Werk- zeug / Werkzeug- träger	Das bisher aktive Werkzeug wird dem neu angewählten Werkzeugträger zugeordnet. Aus Sicht der Steuerung sind Werkzeugträgernummern m und Werkzeugnummern T frei kombinierbar. In der realen Anwendung können sich Kombinationen aus Bearbeitungsgründen und mechanischen Gründen ausschließen. Die Steuerung prüft nicht auf sinnvolle Kombinationen.
Beschreibung der Kinematik des WZ-Trägers (ab SW 5.3)	Die Kinematik des orientierbaren Werkzeugträgers wird: Bis SW 5.2 durch einen Datensatz aus 17 REAL-Werten beschrieben. Ab SW 5.3 durch einen Datensatz aus 20 REAL-Werten, 2 AXIS-Bezeichner sowie 1 CHAR-Kinematiktyp der im Korrekturspeicher gehalten wird, beschrieben. Ab SW 6.1 mit insgesamt 33 Parametersätzen beschrieben. Die Daten des Datensatzes sind durch den Anwender bearbeitbar.

Orientierbare Werkzeugträger

Beispiel: Kardanischer Werkzeugträger mit zwei Achsen für die Werkzeugorientierung

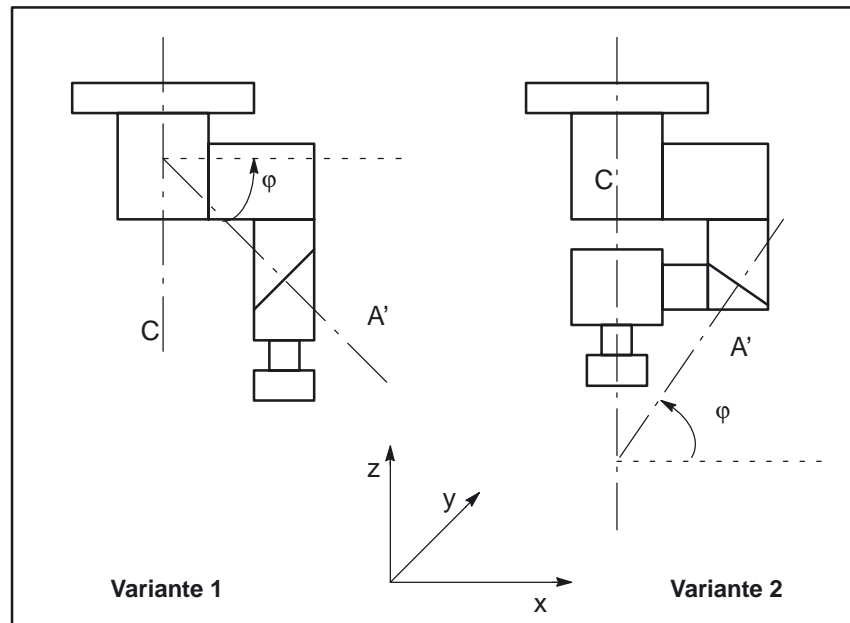


Bild 2-38 Kardanischer Werkzeugträger mit zwei Achsen

Bearbeitung der Werkzeugträger-Datensätze

Es werden zwei Möglichkeiten angeboten:

1. Explizite Eintragung im Werkzeugträger-Datensatz aus dem Teileprogramm
2. Automatische Übernahme einiger Werte (Winkel) aus einem Frame.
Voraussetzung hierfür ist, daß bei der Werkzeugträgeranwahl zusätzlich **TCOFR**, (**T**ool **C**arrier **O**rientation **F**rame) angegeben wird.

Die für die Werkzeuglängenberechnung verwendete Werkzeugorientierung wird bei einem Werkzeugträgerwechsel neu aus dem zu diesem Zeitpunkt aktiven Frame ermittelt.

Orientierung in der Z-Richtung

Die G-Funktion **TOFRAME** definiert ein Frame so, daß die Z-Richtung in diesem Frame gleich der aktuellen Werkzeugorientierung ist.

Wenn	Dann
Kein WZ-Träger aktiv ist	ist die Z-Richtung im neuen Frame: bei G17 gleich der alten Z-Richtung bei G18 gleich der alten Y-Richtung bei G19 gleich der alten X-Richtung
Werkzeugträger ohne Orientierungsänderung aktiv ist	

TCOABS bei aktivem Frame

Die absolute Werkzeugträgerorientierung wird durch:

TCOABS, (**T**ool **C**arrier **O**rientation **A**BSolut) eingestellt.

Die für die Werkzeuglängenkorrektur berücksichtigte Orientierung ist **unabhängig** von der Orientierung des aktiven Frames.

Es kann jeweils nur eine der Anweisungen TCOABS oder TCOFR gültig sein.

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

Wechsel des Frames	<p>Der Anwender kann nach der Anwahl des Werkzeuges den Frame wechseln. Das hat keinen Einfluß auf die Komponenten der Werkzeuglängenkorrektur. Winkel in den Werkzeugträgerdaten:</p> <p>Die in den Werkzeugträgerdaten abgelegten programmierten Drehwinkel werden durch die mit Frames festgelegten Drehwinkel nicht beeinflusst. Beim Wechsel von TCOFR nach TCOABS werden die ursprünglichen (programmierten) Drehwinkel in den Werkzeugträgerdaten wieder wirksam.</p>
Werkzeugkorrektur Typen	<p>Die Werkzeugradienkorrektur WRK berücksichtigt die aktuelle Werkzeugorientierung, wenn CUT2D oder CUT3DFS aktiv ist.</p> <p>Alle anderen Werkzeugkorrektur Typen</p> <p>Das sind alle Korrekturtypen der G-Code-Gruppe 22 mit Ausnahme von CUT3DC und CUT3DF. Das Verhalten ist unverändert bezüglich der für die Korrektur verwendeten Ebene. Diese wird unabhängig von der Werkzeug-Orientierung aus dem aktiven Frame bestimmt.</p> <p>Bei CUT2DF und CUT3DFF wird die für WRK verwendete Korrektorebene unabhängig von der aktuellen Werkzeugorientierung aus dem Frame ermittelt. Es wird die aktive Ebene (G17/G18/G19) berücksichtigt.</p> <p>CUT3DC und CUT3DF</p> <p>3D-Werkzeugkorrektur für das Umfangsfräsen 3D-Werkzeugkorrektur für das Stirnfräsen bei aktiver 5-Achs-Transformation sind von der Funktion "orientierbare Werkzeugträger" nicht betroffen. Die Orientierungsinformation wird durch die aktive kinematische 5-Achs-Transformation ermittelt.</p>
Eingeschränkte Orientierung des Werkzeugträger	<p>Wird durch den Frame eine Orientierung festgelegt, die mit der definierten Werkzeugträgerkinematik nicht erreicht werden kann, wird ein Alarm ausgegeben. Folgende Kinematiken können nicht jede Orientierung erreichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenn die beiden Drehachsen, die zur Definition der Kinematik notwendig sind, nicht aufeinander senkrecht stehen und wenn die Werkzeugachse, die die Werkzeugrichtung definiert, nicht senkrecht auf der zweiten Drehachse steht oder • wenn weniger als zwei Achsen definiert sind. <p>Nicht drehende Werkzeugträger</p> <p>Die intern verwendete Werkzeugorientierung ist nur von der Grundorientierung des Werkzeugs (siehe hierzu Kapitel 2.8.3) und der aktiven Ebene (G17-G19) abhängig.</p>
Mehrdeutigkeiten	<p>Eine bestimmte, durch Frame vorgegebene Werkzeugorientierung, kann mit zwei Achsen im allgemeinen durch zwei verschiedene Drehwinkelpaare eingestellt werden. Die Steuerung wählt von diesen zwei möglichen Stellungen diejenige aus, bei der die Drehwinkel möglichst nahe an den programmierten Drehwinkeln liegen.</p> <p>Ablage von Winkeln in den Werkzeugträgerdaten</p> <p>In ungefähr allen Fällen, in denen eine Mehrdeutigkeit auftreten kann, ist es erforderlich, die aus dem Frame zu erwartenden Winkel in den Werkzeugträgerdaten abzulegen.</p>

Parametersätze

Ein vollständiger Parametersatz für einen orientierbaren Werkzeugträger besteht aus 33 Werten. Die einzelnen Systemvariablen sind entsprechend folgender Softwarestände verfügbar:

- Ab SW 4 \$TC_CARR1 bis \$TC_CARR17
- Ab SW 5.3 \$TC_CARR1 bis \$TC_CARR23
- Ab SW 6.1 \$TC_CARR1 bis \$TC_CARR33
- Ab SW 6.4 \$TC_CARR34 bis \$TC_CARR65 zusätzlich zur freien Verfügung des Anwenders und für Feinverschiebungen.

Die Bedeutung der einzelnen Parameter wird wie folgt unterschieden:

Kinematik der Maschine:

\$TC_CARR1 bis \$TC_CARR20 sowie \$TC_CARR23

Dabei definieren \$TC_CARR18 bis \$TC_CARR20 einen weiteren Vektor l_4 , der zur Beschreibung der Maschine bei aufgelösten Kinematiken (sowohl Werkzeug als auch Werkstück sind drehbar) benötigt wird, siehe dazu Bild 2-41.

\$TC_CARR21 und \$TC_CARR22 enthalten die Kanalachsbezeichner der Rundachsen, auf deren Position gegebenenfalls bei der Bestimmung der Orientierung des orientierbaren Werkzeugträgers zugegriffen wird.

Kinematiktyp:

\$TC_CARR23 mittels eines Buchstabens T, P oder M

Beim Kinematiktyp gibt es die folgenden drei Möglichkeiten wobei Groß- und Kleinschreibung zulässig ist:

- T: Nur das Werkzeug (**T**ool) ist drehbar (Basiswert).
- P: Nur das Werkstück (**P**art) ist drehbar.
- M: Werkstück und Werkzeug sind drehbar (**M**ixed mode).

Jedes andere außer den genannten drei Zeichen führt bei dem Versuch, den orientierbaren Werkzeugträgern zu aktivieren, zu dem Alarm 14153.

Parametrierung der Drehachsen:

\$TC_CARR24 bis \$TC_CARR33

Mit den Systemvariablen in \$TC_CARR24 bis \$TC_CARR33 können Offsets, Winkeloffsets, Hirth-Verzahnung sowie Achsgrenzen parametrierbar werden.

Hinweis

Die Systemvariablen sind sowohl mit als auch ohne aktive Werkzeugverwaltung verfügbar.

Komponenten und Vorbesezung der Kette / Datensatz

Die Werte \$TC_CARR1 bis \$TC_CARR20 und \$TC_CARR24 – \$TC_CARR33 im Werkzeugträger-Datensatz sind vom NC Sprachformat Typ REAL.

Die Werte \$TC_CARR21 und \$TC_CARR22 für die Achsbezeichner der ersten Drehachse (v_1) und der zweiten Drehachse (v_2) sind vom NC Sprachformat Typ AXIS. Sie sind alle mit Null vorbelegt.

Der Wert \$TC_CARR23 wird mit den Großbuchstaben "T" (nur das Werkzeug ist drehbar) vorbelegt.

\$TC_CARRn[m]

\$TC_CARR[0]= 0 hat Sonderbedeutung, siehe Kapitel 2.5.6.

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

Systemvariablen
für orientierbare
Werkzeugträger

\$TC_CARRn[m]

n = Parameter 1...33

m = Nummer des orientierbaren WZ-Trägers 1...Wert des
MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER.

Beschreibung	NCK-Variable	Sprach Format	Vorbele- gung
x-Komponente des Offsetvectors l_1	\$TC_CARR1	REAL	0
y-Komponente des Offsetvectors l_1	\$TC_CARR2	REAL	0
z-Komponente des Offsetvectors l_1	\$TC_CARR3	REAL	0
x-Komponente des Offsetvectors l_2	\$TC_CARR4	REAL	0
y-Komponente des Offsetvectors l_2	\$TC_CARR5	REAL	0
z-Komponente des Offsetvectors l_2	\$TC_CARR6	REAL	0
x-Komponente der Drehachse v_1	\$TC_CARR7	REAL	0
y-Komponente der Drehachse v_1	\$TC_CARR8	REAL	0
z-Komponente der Drehachse v_1	\$TC_CARR9	REAL	0
x-Komponente der Drehachse v_2	\$TC_CARR10	REAL	0
y-Komponente der Drehachse v_2	\$TC_CARR11	REAL	0
z-Komponente der Drehachse v_2	\$TC_CARR12	REAL	0
Drehwinkel α_1 (in Grad)	\$TC_CARR13	REAL	0
Drehwinkel α_2 (in Grad)	\$TC_CARR14	REAL	0
x-Komponente des Offsetvektors l_3	\$TC_CARR15	REAL	0
y-Komponente des Offsetvektors l_3	\$TC_CARR16	REAL	0
z-Komponente des Offsetvektors l_3	\$TC_CARR17	REAL	0
x-Komponente des Offsetvektors l_4	\$TC_CARR18	REAL	0
y-Komponente des Offsetvektors l_4	\$TC_CARR19	REAL	0
z-Komponente des Offsetvektors l_4	\$TC_CARR20	REAL	0
Achsbezeichner der Drehachse v_1	\$TC_CARR21	AXIS	0
Achsbezeichner der Drehachse v_2	\$TC_CARR22	AXIS	0
Kinematiktyp	\$TC_CARR23	CHAR	T
Offset der Drehachse v_1	\$TC_CARR24	REAL	0
Offset der Drehachse v_2	\$TC_CARR25	REAL	0
Winkeloffset der Drehachse v_1 (Hirthverz.)	\$TC_CARR26	REAL	0
Winkeloffset der Drehachse v_2 (Hirthverz.)	\$TC_CARR27	REAL	0
Winkelinkrement Drehachse v_1 (Hirthverz.)	\$TC_CARR28	REAL	0
Winkelinkrement Drehachse v_2 (Hirthverz.)	\$TC_CARR29	REAL	0
Minimalposition Drehachse v_1 (SW-Limit)	\$TC_CARR30	REAL	0
Minimalposition Drehachse v_2 (SW-Limit)	\$TC_CARR31	REAL	0
Maximalposition Drehachse v_1 (SW-Limit)	\$TC_CARR32	REAL	0
Maximalposition Drehachse v_2 (SW-Limit)	\$TC_CARR33	REAL	0

ab SW 6.4

Systemvariablen für den Anwender und für Feinverschiebungen

\$TC_CARR34 bis \$TC_CARR40

enthalten Parameter, die dem Anwender zur freien Verfügung stehen und bis zum Software-Stand 6.4 standardmäßig innerhalb der NCK nicht weiter ausgewertet werden oder keine Bedeutung haben.

\$TC_CARR41 bis \$TC_CARR65

enthalten Feinverschiebungsparameter, die zu den Werten in den Basisparametern addiert werden können. Der einem Basisparameter zugeordneten Feinverschiebungswert ergibt sich, wenn zur Parameternummer der Wert 40 addiert wird.

\$TC_CARR47 bis \$TC_CARR54 sowie \$TC_CARR61 bis \$TC_CARR63 sind nicht definiert und führen beim Versuch hierauf lesend oder schreibend zuzugreifen, zu einem Alarm.

Beschreibung	NCK-Variable	Sprach Format	Vorbelegung
Werkzeugträgername *	\$TC_CARR34	String[32]	""
Achsname 1 **	\$TC_CARR35	String[32]	""
Achsname 2 **	\$TC_CARR36	String[32]	""
Kennung **	\$TC_CARR37	INT	0
Positionskomponente X **	\$TC_CARR38	REAL	0
Positionskomponente Y **	\$TC_CARR39	REAL	0
Positionskomponente Z **	\$TC_CARR40	REAL	0
x-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₁	\$TC_CARR41	REAL	0
y-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₁	\$TC_CARR42	REAL	0
z-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₁	\$TC_CARR43	REAL	0
x-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₂	\$TC_CARR44	REAL	0
y-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₂	\$TC_CARR45	REAL	0
z-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₂	\$TC_CARR46	REAL	0
x-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₃	\$TC_CARR55	REAL	0
y-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₃	\$TC_CARR56	REAL	0
z-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₃	\$TC_CARR57	REAL	0
x-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₄	\$TC_CARR58	REAL	0
y-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₄	\$TC_CARR59	REAL	0
z-Komp. Feinversch. des Offsetvectors l ₄	\$TC_CARR60	REAL	0
Offset der Feinversch. der Drehachse v ₁	\$TC_CARR64	REAL	0
Offset der Feinversch. der Drehachse v ₂	\$TC_CARR65	REAL	0

Anmerkungen:

* Mit der Systemvariable \$TC_CARR34 kann ein orientierbarer Werkzeugträger später nicht mehr mit einer Zahl, sondern mit einem Namen bezeichnet werden.

** Die Systemvariablen \$TC_CARR35 bis \$TC_CARR40 beziehen sich auf die beabsichtigte Verwendung des orientierbaren Werkzeugträgers innerhalb der Meßzyklen und können auch für andere Zwecke verwendet werden.

2.5.2 Kinematische Zusammenhänge und Maschinenaufbau (ab SW 4)

Darstellung der kinematischen Kette (ab SW 4)

Zur Beschreibung der kinematischen Zusammenhänge zwischen einem Bezugspunkt und der Werkzeugspitze wird das Konzept der kinematischen Kette verwendet.

Die Kette gibt alle für den Werkzeugträger–Datensatz erforderlichen Angaben schematisch an. Für den konkreten Fall einer bestimmten Kinematik müssen die entsprechenden Komponenten der Kette mit den realen Vektoren, Längen und Winkeln besetzt werden. Die Kette stellt die maximal zulässige Konstellation dar. Einzelkomponenten können in einfacheren Fällen zu Null werden z.B. Kinematiken, die nur eine oder überhaupt keine Drehachse haben.

An der Maschine müssen keine Achsen vorhanden sein, die Werkzeug und / oder Werkstück drehen. Die Funktion ist auch dann nutzbar, wenn die Orientierungen z.B. manuell durch Handräder oder Umbau eingestellt werden.

Der Maschinenaufbau wird durch folgende Angabe beschrieben:

- zweier Drehachsen (v_1 und v_2) mit Angabe von jeweils einen Drehwinkel (α_1 bzw. α_2) der bei Drehung im Uhrzeigersinn und Blick in Richtung des Drehvektor positiv zählt.
- bis zu vier Offsetvektoren (l_1 bis l_4) für relevante Maschinenabmessungen (Achsabstände, Abstände zu Maschinen– oder Werkzeugreferenzpunkten).

Nullvektoren

Die Vektoren v_1 bzw. v_2 können Null sein. Der jeweils zugehörige Drehwinkel (explizit programmiert oder aus dem aktiven Frame berechnet) muß dann, da die Richtung der Drehachse nicht definiert ist, ebenfalls Null sein. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, wird bei der Aktivierung des Werkzeugträgers ein Alarm ausgegeben.

Weniger als zwei Drehachsen

Die Möglichkeit, eine Drehachse nicht zu definieren, ist dann sinnvoll, wenn der zu beschreibende Werkzeugträger das Werkzeug nur in einer Ebene drehen kann. Ein sinnvoller minimaler Datensatz kann deshalb aus einem einzigen von Null verschiedenen Eintrag in den Werkzeugträgerdaten bestehen, nämlich einem Wert in einer der Komponenten von v_1 bzw. v_2 zur Beschreibung einer achsparallelen Drehachse wobei der zugehörige Drehwinkel α_1 bzw. α_2 aus einem Frame bestimmt wird.

Weitere Sonderfälle

Die beiden Vektoren v_1 bzw. v_2 können kollinear sein. Damit geht jedoch ein Freiheitsgrad der Orientierung verloren, d.h. eine derartige Kinematik ist gleichartig zu einer solchen, bei der nur eine Drehachse definiert ist. Alle möglichen Orientierungen liegen dann auf einem Kegelmantel. Der Kegelmantel entartet zu einer Geraden, wenn zusätzlich auch Werkzeugorientierung t und v_1 bzw. v_2 kollinear werden, d.h. in diesem Spezialfall ist deshalb eine Orientierungsänderung nicht mehr möglich. Der Kegelmantel entartet zu einer Kreisfläche (d.h. es sind alle Orientierungen in einer Ebene möglich), wenn Werkzeugorientierung t und v_1 bzw. v_2 aufeinander senkrecht stehen.

Es ist zulässig, daß beide Vektoren v_1 und v_2 Null werden. Eine Orientierungsänderung ist dann allerdings nicht mehr möglich. In diesem Spezialfall wirken die eventuell von Null verschiedenen Längen l_1 und l_2 wie zusätzliche Werkzeuglängenkorrekturen, deren Komponenten in den einzelnen Achsen durch einen Wechsel der Ebene (G17 – G19) nicht beeinflusst werden.

Erweiterungen der Kinematikdaten (ab SW 5.3)

Bis einschließlich Softwarestand 5.2 stand für "Orientierbare Werkzeugträger" der Systemvariablensatz \$TC_CARRR1 bis \$TC_CARR17 mit dem am Anfang des Kapitels 2.5.2 beschriebenen Umfangs zur Verfügung.

Ab SW 5.3 wird die dort beschriebene Funktionalität wie folgt erweitert:

- Möglichkeit, unmittelbar auf vorhandene Maschinenachsen zuzugreifen, um über die Rundachspositionen die Einstellung der Werkzeugträger zu definieren.
- Erweiterung auf Kinematiken mit drehbarem Werkstück bzw. auf Kinematiken mit drehbarem Werkzeug und drehbarem Werkstück.
- Möglichkeit, für die Rundachspositionen nur diskrete Werte in einem Raster zuzulassen (Hirth-Verzahnungen).

Die Erweiterungen sind kompatibel zu früheren Softwareständen und umfassen die Kinematikdatensätze von \$TC_CARR18 bis \$TC_CARR23.

Maschinen mit drehbarem Werkzeug (ab SW 5.3)

Bei Maschinen mit drehbarem Werkzeug ändert sich an der Definition der Kinematik gegenüber älteren Softwareständen nichts. Insbesondere hat der neu eingeführte Vektor l_4 keine Bedeutung. Ein eventuell von Null verschiedener Inhalt von l_4 wird nicht ausgewertet.

Der Begriff "Orientierbare Werkzeugträger" ist für die neuen Kinematiktypen, bei denen auch der Werkzeuggestisch allein oder auch zusätzlich zum Werkzeug gedreht werden kann, eigentlich nicht mehr angemessen. Er wird jedoch aus Kompatibilitätsgründen beibehalten.

Die kinematischen Ketten zur Beschreibung der Maschine mit drehbarem Werkzeug (allgemeiner Fall) ist im folgenden Bild 2-39 dargestellt:

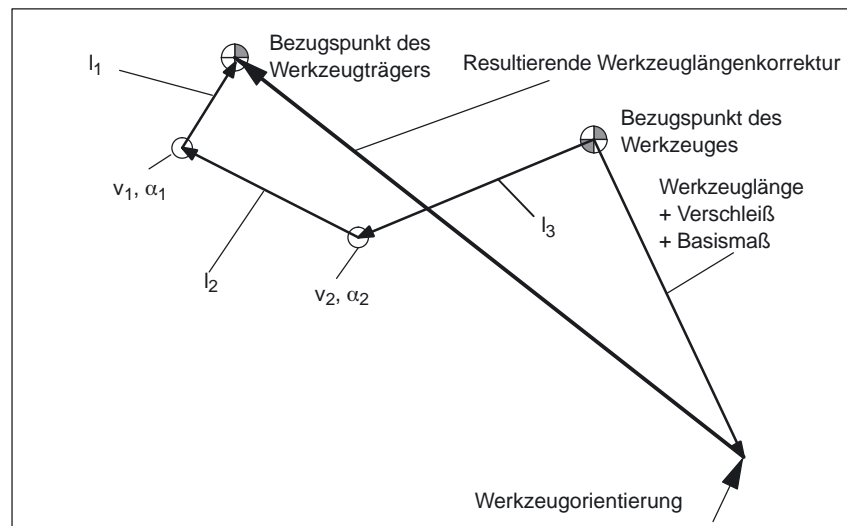


Bild 2-39 Kinematische Kette zur Beschreibung eines Werkzeuges mit Orientierung

Vektoren, die Offsets im drehbaren Kopf beschreiben, sind in Richtung von der Werkzeugspitze zum Bezugspunkt des Werkzeugträgers positiv definiert.

Für Maschinen mit drehbarem Werkzeug wird folgender Kinematiktyp definiert:

Kinematiktyp:

\$TC_CARR23 mittels des Buchstabens T

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

Maschinen mit drehbarem Werkstück (ab SW 5.3)

Bei Maschinen mit drehbarem Werkstück hat der Vektor l_1 keine Bedeutung. Ein eventuell von Null verschiedener Inhalt wird nicht ausgewertet. Die zugehörige kinematische Kette der Maschine mit drehbarem Werkstück ist im folgenden Bild 2-40 dargestellt.

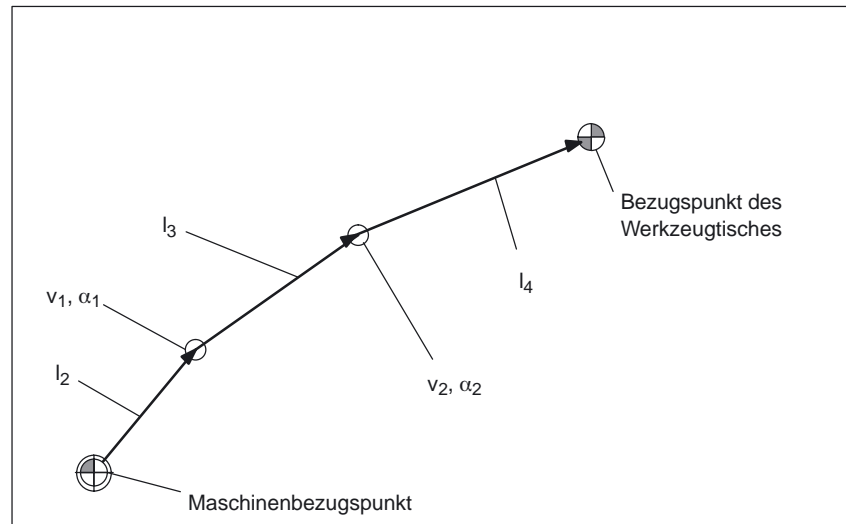


Bild 2-40 Kinematische Kette zur Beschreibung eines drehbaren Werkzeugschestes

Vektoren, die Offsets im drehbaren Tisch beschreiben, sind in Richtung vom Maschinenbezugspunkt zum Tisch positiv definiert.

Für Maschinen mit drehbarem Werkstück wird folgender Kinematiktyp definiert:

Kinematiktyp:

\$TC_CARR23 mittels des Buchstabens P

Hinweis

Bei Maschinen mit drehbarem Werkstück wird es in der Regel sinnvoll sein, den Maschinenbezugspunkt und den Bezugspunkt des Tisches identisch zu wählen. Eine derartige Wahl der Bezugspunkte hat den Vorteil, daß sich die Lage des Werkstücknullpunkts in Grundstellung (d.h. bei nicht gedrehten Rundachsen) beim Aktivieren des drehbaren Tisches nicht verändert. Die (offene) kinematische Kette in Bild 2-40 wird dann geschlossen. In diesem Sonderfall gilt deshalb

Formel

$$l_2 = -(l_3 + l_4) \quad (10)$$

Maschinen mit aufgelöster Kinematik (ab SW 5.3)

Bei Maschinen mit aufgelöster Kinematik (sowohl Werkzeug als auch Werkstück sind drehbar) kann jede der beiden Komponenten nur mit einer Achse gedreht werden.

Die Kinematik des drehbaren Werkzeugs wird mit der ersten Drehachse (v_1) und den beiden Vektoren l_1 und l_2 beschrieben, der drehbare Tisch mit der zweiten Drehachse (v_2) und den beiden Vektoren l_3 und l_4 . Die beiden kinematischen Teilketten der Maschine mit drehbarem Werkzeug und drehbarem Werkstück sind im folgenden Bild 2-41 dargestellt.

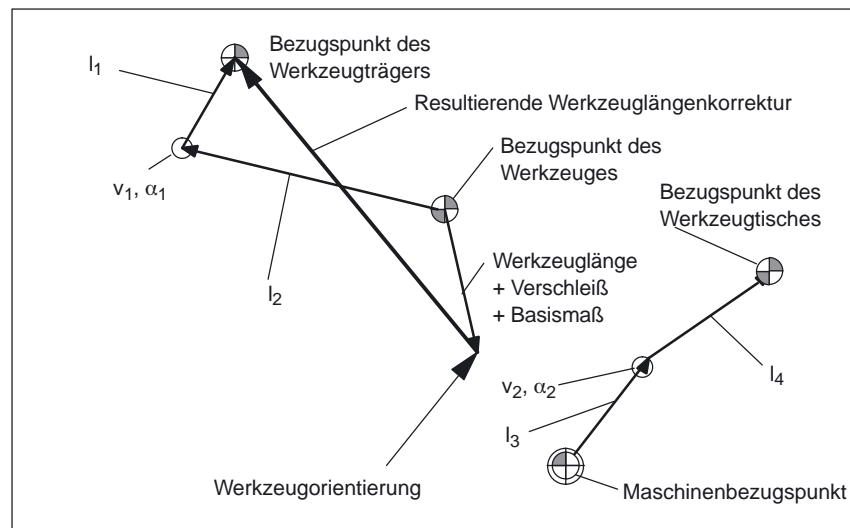


Bild 2-41 Kinematische Kette bei aufgelöster Kinematik

Für Maschinen mit drehbarem Werkzeug und drehbarem Werkstück wird folgender Kinematiktyp definiert:

Kinematiktyp:

\$TC_CARR23 mittels des Buchstabens M (aufgelöste Kinematik)

Hinweis

Bei Maschinenkinematiken mit aufgelöster Kinematik wird es aus dem gleichen Grund wie bei Maschinen, bei denen nur der Werkzeugschisch drehbar ist, in der Regel sinnvoll sein, den Maschinenbezugspunkt und den Bezugspunkt des Tisches identisch zu wählen. Die (offene) Teilkette zur Beschreibung des Werkzeugschisches in Bild 2-41 wird dann geschlossen. In diesem Sonderfall gilt

Formel

$$l_3 = -l_4 \quad (11)$$

Werkzeug drehbar Typen T und M

Bei Maschinenkinematiken mit einem drehbaren Werkzeug (Typen T und M) wirkt der orientierbare Werkzeugträgeranteil, der den Werkzeug- oder Kopfanteil (im Gegensatz zum Tischanteil) beschreibt, zusammen mit dem aktiven Werkzeug wie ein neues Gesamtwerkzeug.

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

**Feinverschiebung
(ab SW 6.4)**

Die Offsetvektoren l_1 bis l_4 sowie die Offsets der Drehachsen v_1 und v_2 können jeweils als Summe eines Basiswertes **und** einer Feinverschiebung dargestellt werden. Die den Basiswerten zugeordneten Feinverschiebungsparameter ergeben sich dabei, indem

zum Index des Basiswertes der **Wert 40 addiert** wird.

Beispiel:

Dem Parameter \$TC_CARR5 ist der Feinverschiebungswert \$TC_CARR45 zugeordnet.

Hinweis

Die Bedeutung der für die Feinverschiebung verfügbaren Systemvariablen \$TC_CARR41 bis \$TC_CARR65 siehe die Tabelle im Kapitel 2.5.1 und auch **Literatur:** /PGA/, Programmieranl. Arbeitsvorb. "Werkzeugkorrekturen"

Aktivierung

Die Feinverschiebungswerte werden zu den Basiswerten addiert, wenn das Settingdatum SD 42974: TOCARR_FINE_CORRECTION = 1 gesetzt ist.

Randbedingungen

Der Betrag der zulässigen Feinverschiebung ist begrenzt. Der maximal zulässige Wert wird festgelegt für die

- Komponenten der Vektoren l_1 bis l_4
mit dem Maschinendatum MD 20188: TOCARR_FINE_LIM_LIN
- Offsets der beiden Drehachsen v_1 und v_2
mit dem Maschinendatum MD 20190: TOCARR_FINE_LIM_ROT

Ein unzulässiger Feinverschiebungswert wird erst erkannt, wenn ein orientierbarer Werkzeugträger aktiviert wird, der solch einen Wert enthält und gleichzeitig das Settingdatum SD 42974: TOCARR_FINE_CORRECTION gesetzt ist.

**Beschreibung
einer Drehung**

Ein Datensatz zur Beschreibung einer Drehung besteht aus jeweils einem Vektor v_1 bzw. v_2 zur Angabe der Richtung der Drehachse im Grundzustand und jeweils einem Winkel α_1 bzw. α_2 . Der Drehwinkel wird bei Drehung im Uhrzeigersinn und in Blickrichtung des Drehvektors positiv gezählt. Die Bestimmung der beiden Werkzeugträgerwinkel α_1 und α_2 mittels eines Frames ist unabhängig von der aktuell angewählten aktiven Ebene (G17 – G19).

Die Werkzeugorientierung in Grundstellung (beide Winkel α_1 und α_2 gleich Null) ist – wie im Standardfall auch –
bei G17 parallel zu Z,
bei G18 parallel zu Y und
bei G19 parallel zu X.

Werkzeugträger Daten zuordnen

Beispiel an einer Maschine mit drehbaren Werkzeugträger (ab SW 5)

An einer Maschine mit orientierbaren Werkzeugträger vom Kinematiktyp T ergeben sich am dargestellten Fräskopf die folgenden Einstellungen:

Komponente des Offsetvektors $l_1 = (-200, 0, 0)$

Komponente des Offsetvektors $l_2 = (0, 0, 0)$

Komponente des Offsetvektors $l_3 = (-100, 0, 0)$

Komponente der Drehachse $v_1 = (1, 0, 0)$

Komponente der Drehachse $v_2 = (-1, 0, 1)$

Basismaß Bezugspunkt Werkzeug $(0, 0, 250)$

Hinweis

Der Werkzeug Bezugspunkt für das Basismaß wird durch den Referenzpunkt an der Maschine festgelegt.

Weitere Informationen zu den Bezugspunkten im Arbeitsraum siehe:

Literatur /FB/, K1, "Achsen. Koordinatensyst., Frames"

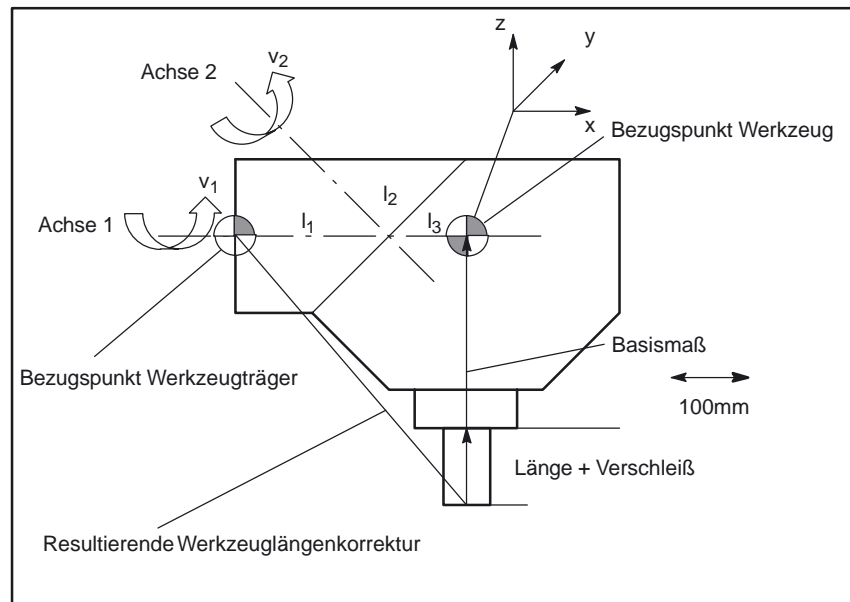


Bild 2-42 Zuordnung der Werkzeugträger-Daten

Für die folgenden Datensatzwerte wurden geeignete Annahmen getroffen:

- Die beiden Drehachsen schneiden sich in einem Punkt. Deshalb sind alle Komponenten von l_2 Null.
- Die erste Drehachse liegt in der x-z-Ebene, die zweite Rundachse ist parallel zur x-Achse. Durch diese Bedingungen sind die Richtungen von v_1 bzw. v_2 festgelegt (deren Längen sind – solange sie ungleich Null sind – ohne Bedeutung).
- Der Bezugspunkt des Werkzeugträgers liegt vom Schnittpunkt der beiden Rundachsen aus gesehen um 200 mm in negativer x-Richtung. Durch diese Bedingung wird l_1 festgelegt.

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

zugehörige Datensatzwerte angeben

Für den abgebildeten Werkzeugträger einer Maschine mit drehbaren Werkzeugträger werden folgende zugehörige Datensatzwerte angegeben:

Beschreibung	NCK-Variable	Wert
x-Komponente des Offsetvektors l_1	\$TC_CARR1	- 200
y-Komponente des Offsetvektors l_1	\$TC_CARR2	0
z-Komponente des Offsetvektors l_1	\$TC_CARR3	0
x-Komponente des Offsetvektors l_2	\$TC_CARR4	0
y-Komponente des Offsetvektors l_2	\$TC_CARR5	0
z-Komponente des Offsetvektors l_2	\$TC_CARR6	0
x-Komponente der Drehachse v_1	\$TC_CARR7	1
y-Komponente der Drehachse v_1	\$TC_CARR8	0
z-Komponente der Drehachse v_1	\$TC_CARR9	0
x-Komponente der Drehachse v_2	\$TC_CARR10	-1
y-Komponente der Drehachse v_2	\$TC_CARR11	0
z-Komponente der Drehachse v_2	\$TC_CARR12	1
Drehwinkel α_1 (in Grad)	\$TC_CARR13	0
Drehwinkel α_2 (in Grad)	\$TC_CARR14	0
x-Komponente des Offsetvektors l_3	\$TC_CARR15	-100
y-Komponente des Offsetvektors l_3	\$TC_CARR16	0
z-Komponente des Offsetvektors l_3	\$TC_CARR17	0

Erklärungen

Bei der im Beispiel gewählten Werkzeugträgerkinematik bilden die beiden Drehachsen einen Winkel von 45 Grad, so daß die Orientierung nicht jeden beliebigen Wert annehmen kann. Konkret sind in diesem Beispiel keine Orientierungen mit negativer X-Komponente darstellbar.

x-Komponente des Basismaßes: 0
y-Komponente des Basismaßes: 0
z-Komponente des Basismaßes: 250

Hinweis

Aus der Geometrie eines Werkzeugträgers sind die erforderlichen Daten nicht eindeutig zu bestimmen, d.h. der Anwender hat eine gewisse Wahlfreiheit, wo welche Daten abgelegt werden sollen. So besteht im Beispiel die Möglichkeit, für das Basismaß nur eine z-Komponente bis zur zweiten Achse anzugeben. In diesem Fall wäre dann l_2 nicht mehr Null, sondern enthielte die Komponenten des Abstandes dieses Punktes auf der zweiten Achse von einem weiteren Punkt auf der ersten Achse. Dieser Punkt auf der ersten Achse kann ebenfalls frei gewählt werden. Abhängig von der Wahl dieses Punktes muß dann l_1 so gewählt werden, daß der (ebenfalls frei wählbare) Bezugspunkt erreicht wird.

Allgemein gilt: Die Vektorkomponenten, die durch die Drehung einer Achse nicht verändert werden, können beliebig auf die Vektoren "vor" und "nach" der Drehung verteilt werden.

2.5.3 Schrägbearbeitung mit 3 + 2 Achsen (ab SW 5.3)

Funktionale Beschreibung

Schrägbearbeitung mit 3 + 2 Achsen beschreibt die Erweiterung des Konzepts der orientierbaren Werkzeugträger sowie die Übertragung dieses Konzepts auf Maschinen mit drehbarem Werkzeugschwenktisch auf solche Maschinen, bei denen die Orientierungen von Werkzeug und Tisch gleichzeitig veränderbar ist.

Die Funktion "Schrägbearbeitung mit 3 + 2 Achsen" dient zur Bearbeitung von Flächen im Raum, die gegenüber den Hauptebenen X–Y–Ebene, G17, Z–X–Ebene, G18, Y–Z–Ebene, G19 beliebig gedreht sind.

Eine entsprechende Orientierung des Werkzeugs relativ zum Werkstück kann erreicht werden, indem entweder das Werkzeug, das Werkstück oder sowohl Werkzeug als auch Werkstück gedreht wird.

Die Software berechnet dabei automatisch die sich aus den Werkzeuglängen, Hebelarmen und Drehachswinkel erforderlichen Ausgleichsbewegungen. Dabei wird stets davon ausgegangen, daß zunächst die erforderliche Orientierung eingestellt und während eines Bearbeitungsganges z.B. Fräsen einer Tasche auf einer schrägen Ebene, nicht mehr verändert wird.

Weiterhin werden folgende 3 Funktionen beschrieben, die bei der Schrägbearbeitung erforderlich sind:

1. **Wegprogrammierung** in Richtung der Werkzeugorientierung unabhängig von einem aktiven Frame.
2. Definition einer **Framedrehung** durch Angabe der Raumwinkel.
3. Definition des **Rotationsanteils in Werkzeugrichtung** im programmierbaren Frame unter Erhaltung der übrigen Frameanteile.

Abgrenzung zur 5–Achs–Transformation

Wird die Funktionalität benötigt, daß die Werkzeugspitze (TCP–Tool Center Point) bei einer Umorientierung in Bezug auf das Werkstück auch während der Interpolation unverändert bleibt, ist die 5–Achs–Software erforderlich.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zur 5–Achs–Transformation entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, F2, "3– bis 5–Achs–Transformation"

Festlegung der orientierbaren Werkzeugträger

Der orientierbare Werkzeugträger wird durch eine allgemeine 5–Achs–Kinematik nachgebildet, die durch einen Datensatz im Werkzeugkorrekturspeicher mit insgesamt 33 REAL–Werten beschrieben wird. Bei einem Werkzeugträger (z. B. einem Fräskopf), der über zwei rotatorische Achsen zur Orientierungseinstellung verfügt, sind 31 dieser Werte konstant. **Ab SW 6.4** wird ein Datensatz im Werkzeugkorrekturspeicher mit insgesamt 47–Real–Werte beschrieben. Beim Werkzeugträger, der über zwei rotatorische Achsen zur Orientierungseinstellung verfügt, sind 45 dieser Werte konstant.

Die restlichen beiden Werte sind variabel und dienen zur Festlegung der Orientierung. Die konstanten Werte beschreiben Offsets und die Richtungen und Einstellmöglichkeiten der Drehachsen, die variablen Werte beschreiben die Winkel der Drehachsen.

2.5.4 Maschine mit drehbarem Werkstück (ab SW 5.3)

Systemvariablen	<p>Bei der Berechnung der aktiven Werkzeuglänge mit TCOABS wurde bisher immer auf die in \$TC_CARR13 bzw. \$TC_CARR14 abgelegten Winkel zugegriffen. Das gilt nach wie vor, wenn \$TC_CARR21 bzw. \$TC_CARR22 nicht auf Rundachsen verweisen. Enthält \$TC_CARR21 bzw. \$TC_CARR22 einen Verweis auf eine Rundachse im Kanal, wird als Winkel anstelle des Eintrags in \$TC_CARR13 bzw. \$TC_CARR14 die Achsposition der betreffenden Achse am Beginn des aktuellen Satzes verwendet. Eine gemischte Betriebsart ist zulässig, d.h. die Winkel können für eine Achse aus dem Eintrag der Systemvariablen \$TC_CARR13 bzw. \$TC_CARR14 und für die andere Achse aus der Position einer Kanalachse ermittelt werden.</p> <p>Damit ist es bei Maschinen, bei denen die Achsen innerhalb der NC bekannt sind, die zur Einstellung des orientierbaren Werkzeugträgers dienen, möglich, direkt auf deren Positionen zuzugreifen, während dazu bisher beispielsweise die Systemvariable \$AA_IM[Achse] gelesen und das Ergebnis der Leseoperation in \$TC_CARR13/14 geschrieben werden mußte. Damit entfällt insbesondere auch der implizite Vorlaufstop beim Lesen der Achspositionen.</p>
MD 20180	<p>Ist MD 20180: TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[i] gleich Null, wird die Rundachsposition mit ihrem programmierten bzw. berechneten Wert verwendet. Ist dieses Maschinendatum dagegen ungleich Null, so wird die Position des nächstliegenden Rasterpunktes verwendet, die sich bei geeignetem gewähltem ganzzahligem n aus der Gleichung</p>
Formel	$\varphi = \$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[i] + n * \$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[i] \quad (12)$ <p>ergibt. Diese Funktionalität wird dann benötigt, wenn die Rundachsen indiziert werden müssen und deshalb nicht beliebige Positionen einnehmen können (z.B. bei Hirth-Verzahnungen). In der Systemvariablen \$P_TCANG[i] wird der gerasterte Wert, in der Systemvariablen \$P_TCDIFF[i] die Differenz zwischen exaktem und gerastertem Wert geliefert.</p>
Orientierung Frame TCOFR	<p>Bei TCOFR (Bestimmung der Winkel aus der durch einen aktiven Frame definierten Orientierung) erfolgt die Rasterung nach der Bestimmung der Winkel aus der aktiven Framedrehung. Ist die verlangte Orientierung aufgrund der Maschinenkinematik nicht einstellbar, wird die Bearbeitung mit einem Alarm abgebrochen. Das gilt auch dann, wenn die Sollorientierung sehr nahe bei einer erreichbaren Orientierung liegt. Insbesondere kann in einer solchen Situation der Alarm durch die Winkelraasterung nicht verhindert werden.</p>
TCARR Frameverschiebung	<p>Eine Frameverschiebung als Folge eines Werkzeugträgerwechsels wird sofort bei der Anwahl mit TCARR=... wirksam. Dagegen wird eine Änderung der Werkzeuglänge nur dann sofort wirksam, wenn ein Werkzeug aktiv ist.</p>
TCOFR / TCOABS Framedrehung	<p>Eine Framedrehung wird mit der Aktivierung nicht bewirkt, bzw. eine bereits wirksame Drehung wird nicht verändert. Die Stellung der Rundachsen, die für die Berechnung verwendet wird, wird wie im Fall T (nur das Werkzeug ist drehbar) abhängig vom G-Code TCOFR / TCOABS aus dem Drehanteil eines aktiven Frames bzw. aus den Einträgen \$TC_CARRn ermittelt.</p>

Durch die Aktivierung eines Frames verändert sich die Position im Werkstückkoordinatensystem entsprechend, ohne daß es zu einer Ausgleichsbewegung der Maschine kommt. Die Verhältnisse sind im Bild unten darstellt.

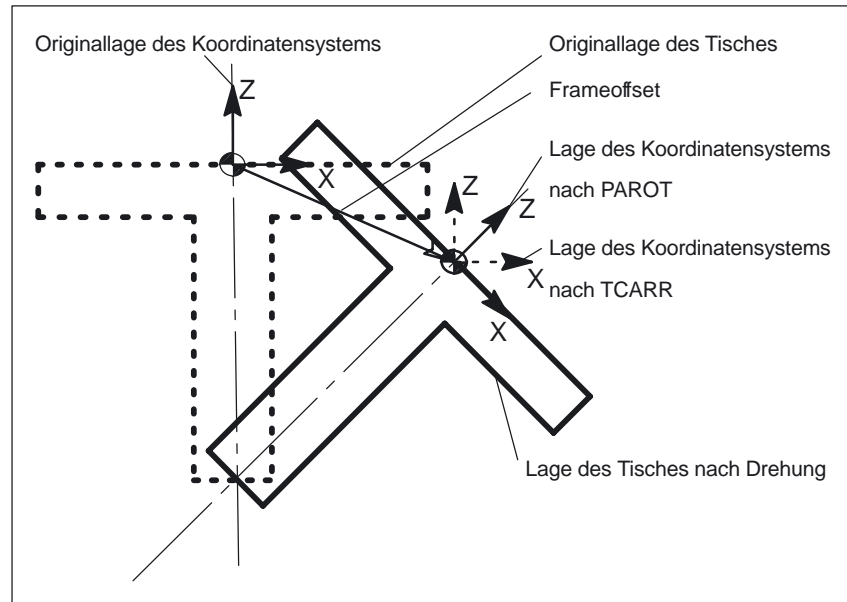


Bild 2-43 Nullpunktverschiebung bei Aktivierung eines drehbaren Werkzeugtisches mit TCARR

Beispiel

Bei der Maschine im oberen Bild zeigt die Drehachse des Tisches in die positive Y-Richtung. Der Tisch ist um +45 Grad gedreht. Mit PAROT wird ein Frame definiert, der ebenfalls eine Drehung von 45 Grad um die Y-Achse beschreibt. Das gegenüber der Außenwelt nicht gedrehte Koordinatensystem (in Bild 2-43 mit "Lage des Koordinatensystems nach TCARR" gekennzeichnet) ist gegenüber dem mitgeführten Koordinatensystem (Lage nach PAROT) aber um -45 Grad gedreht. Wird dieses Koordinatensystem z.B. mit ROT Y-45 definiert und anschließend der Werkzeugträger bei aktivem TCOFR angewählt, wird für die Drehachse des Werkzeugträgers ein Winkel von +45 Grad ermittelt.

Drebarer Tisch

Bei drehbaren Tischen (Kinematiktypen P und M) hat die Aktivierung mit TCARR zunächst ebenfalls keine Drehung des Koordinatensystems zur Folge, (siehe Bild 2-43), d.h. der Nullpunkt des Koordinatensystems verschiebt sich zwar in Bezug auf die Maschine und bleibt fest in Bezug auf den Nullpunkt des Werkstücks, die Orientierung bleibt jedoch unverändert raumfest.

Aktivierung Kinematiktyp P und M

Bei Kinematiken des Typs P und des Typs M wird bei der Anwahl eines Werkzeugträgers ein additiver Frame aktiviert (Tischoffset des orientierbaren Werkzeugträgers), der die Verschiebung des Nullpunktes als Folge der Drehung des Tisches berücksichtigt. Die Nullpunktverschiebung wird

bis SW 5.3 in den durch MD 20184: TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER bezeichneten Basisframe eingetragen. Dabei wird der translatorische Anteil dieses Frames überschrieben. Andere Inhalte dieses Frames bleiben erhalten.

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

Ab SW 6.1 kann die Nullpunktverschiebung in ein eigenes Systemframe \$P_PARTFR geschrieben werden. Dazu muß im

MD 28082: MM_SYSTEM_FRAME_MASK das Bit 2 gesetzt werden.
Das durch MD 20184: TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER bezeichnete Basisframe wird dann für die Nullpunktverschiebung nicht mehr benötigt.

**Aktivierung
Kinematiktyp M**

Bei Kinematiken des Typs M (Werkzeug und Tisch sind jeweils um eine Achse drehbar), bewirkt die Aktivierung eines Werkzeugträgers mit TCARR gleichzeitig eine entsprechende Änderung der effektiven Werkzeuglänge (falls ein Werkzeug aktiv ist) und der Nullpunktverschiebung.

Drehungen

Je nach Bearbeitungsaufgabe muß beim Einsatz drehbarer Werkzeugträger bzw. Tische nicht nur eine Nullpunktverschiebung (sei es als Frame oder als Werkzeuglänge), sondern auch eine Drehung berücksichtigt werden. Die Aktivierung eines orientierbaren Werkzeugträgers führt jedoch in keinem Fall unmittelbar zu einer Drehung des Koordinatensystems.

TOROT

Ist nur das Werkzeug drehbar, kann ein Frame mittels TOFRAME bzw. TOROT definiert werden, dessen Z-Achse in Werkzeugrichtung zeigt.

PAROT

Wird ein Koordinatensystem benötigt, das in Bezug auf das Werkstück fest ist, d.h. gegenüber der Originallage nicht nur verschoben sondern auch entsprechend der Tischdrehung gedreht ist, so kann analog zur Situation bei drehbarem Werkzeug mit PAROT eine entsprechende Drehung aktiviert werden.

Mit PAROT bleiben Translationen, Skalierungen und Spiegelungen im aktiven Frame erhalten, der Rotationsanteil wird jedoch durch den Rotationsanteil eines orientierbaren Werkzeugträgers, der dem Tisch entspricht, gedreht.

PAROT und TOROT berücksichtigen in den Fällen, in denen der Tisch bzw. das Werkzeug mit zwei Drehachsen orientiert werden, die gesamte Orientierungsänderung. Bei gemischten Kinematiken wird jeweils nur der entsprechende, durch eine Drehachse verursachte Anteil berücksichtigt. Damit ist es z.B. bei der Verwendung von TOROT möglich, ein Werkstück so zu drehen, daß eine schräge Ebene parallel zur raumfesten X-Y-Ebene liegt, bei der Bearbeitung aber eine Drehung des Werkzeugs zu berücksichtigen ist, wenn beispielsweise Bohrungen angebracht werden müssen, die nicht senkrecht zu dieser Ebene sind.

Der Sprachbefehl PAROT wird nicht abgelehnt, wenn kein orientierbarer Werkzeugträger aktiv ist. Er bewirkt keine Änderung im programmierten Frame.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zu den Funktionen TCARR und TOROT sowie PAROT bezüglich kanalspezifischer Systemframes entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB1/, K2, "Achsen, Koordinatensysteme., Frames, Reset–"

2.5.5 Vorgehen bei Benutzung der orientierbaren Werkzeugträger

Neuanlegen eines Werkzeugträgers

Die Anzahl der verfügbaren Werkzeugträgerdatensätze in der NCK wird mit dem Maschinendatum MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER festgelegt.

1. Der Wert wird wie folgt berechnet:

MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER =
'Anzahl TO–Einheiten' * 'Anzahl Werkzeugträgerdatensätze einer TO–Einheit'

Jeder TO–Einheit werden

MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER / 'Anzahl der TO–Einheiten'
fest zugeteilt.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zur Definition und Zuordnung einer TO–Einheit durch MD 28085: MM_LINK_TOA_UNIT entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, S7, "Speicherkonfigurationen"

2. Nullsetzen der Werkzeugträgerdaten:

Zum Nullsetzen aller Werte aller Datensätze kann der Befehl
\$TC_CARR1[0] = 0 **Nullsetzen aller Werte aller Datensätze**
verwendet werden.

Einzelne Werkzeugträgerdatensätze können selektiv mit dem Sprachbefehl DELTC bzw. über den PI–Dinest _N_DELTCAR gelöscht werden.

3. Zugriff auf die Daten eines Werkzeugträgers:

- a) Teileprogramm

\$TC_CARRn[m] = Wert
damit wird der bisherige Wert der Systemvariablen n für den
Werkzeugträger m mit dem neuen Wert 'Wert' beschrieben.

Wert = \$TC_CARRn[m]
mit 'def real wert' – damit können die Parameter eines Werkzeugträgers m
gelesen werden, sofern sie bereits definiert wurden
(MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER z.B. setzen).
Andernfalls wird ein Alarm gemeldet.

- b) BTSS–Schnittstelle

Die Parameter eines orientierbaren WZ–Trägers können über die
Variablendienste NCK–MMC (BTSS) mit der verfügbaren Systemvariablen
\$P_TCANG[<n>] gelesen und geschrieben werden.

4. Datensicherung:

Die genannten Systemvariablen werden im Rahmen der allgemeinen
NCK–Datensicherung gesichert.

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

**Werkzeugträger
anwählen**

Ein Werkzeugträger mit der Nummer *m* wird mit dem NC-Programmbefehl TCARR = *m* angewählt (TCARR Tool **C**arrier). Mit TCARR = 0 wird ein aktiver Werkzeugträger abgewählt.

Neues Werkzeug oder neuer Werkzeugträger

Ein neu aktiviertes Werkzeug wird so behandelt, als wäre es auf den aktiven Werkzeugträger montiert.

Ein neuer Werkzeugträger wird sofort bei seiner Programmierung wirksam, ein Wechsel oder eine Neuprogrammierung des aktiven Werkzeugs ist nicht notwendig. Werkzeugträger (-nummer) und Werkzeug (-nummer) sind voneinander unabhängig und können beliebig miteinander kombiniert werden.

**Werkzeugträger
aus G-Code der
Gruppe 42**

Werkzeugorientierung absolut TCOABS (Tool **C**arrier **O**rientation **A**bsolute): Die Werkzeugorientierung wird explizit bestimmt, wenn die entsprechenden Werte in die Systemvariablen \$TC_CARR13 bzw. \$TC_CARR14 eingetragen werden und in der G-Code-Gruppe 42 der G-Code TCOABS aktiviert wird.

Werkzeugorientierung Frame TCOFR (Tool **C**arrier **O**rientation **F**rame): Ebenso kann die Werkzeugorientierung automatisch aus der aktuellen Orientierung eines aktiven Frames bei Werkzeuganwahl bestimmt werden, wenn bei der Werkzeugträgeranwahl in der G-Code-Gruppe 42 einer der folgenden G-Codes aktiv ist:

- TCOFR bzw. TCOFRZ (ab SW 6.1)
Der orientierbare Werkzeugträger wird so eingestellt, daß das Werkzeug in Z-Richtung zeigt.
- TCOFRX (ab SW 6.1)
Der orientierbare Werkzeugträger wird so eingestellt, daß das Werkzeug in X-Richtung zeigt.
- TCOFRY (ab SW 6.1)
Der orientierbare Werkzeugträger wird so eingestellt, daß das Werkzeug in Y-Richtung zeigt.

TCOFR bringt zum Ausdruck, daß bei Bearbeitung auf einer schrägen Fläche implizit die Werkzeugkorrekturen so berücksichtigt werden, als ob das Werkzeug auf dieser Fläche senkrecht stünde.

Hinweis

Die Werkzeugorientierung ist nicht starr an die Frameorientierung gebunden. Bei aktivem Frame und bei aktivem G-Code TCOABS kann ein Werkzeug angewählt werden, bei dem die Orientierung des Werkzeugs von der Orientierung des aktiven Frames unabhängig ist.

Nach der Werkzeuganwahl kann der Anwender den Frame wechseln, welcher die Komponenten der Werkzeuglängenkorrektur nicht beeinflusst. Es ist dann auch nicht mehr sichergestellt, daß das Werkzeug senkrecht auf der Bearbeitungsebene steht. Der Anwender sollte deshalb die Einhaltung der gewollten Werkzeugorientierung auf einer schrägen Fläche vorher kontrollieren.

Die für die Werkzeuglängenberechnung verwendete Werkzeugorientierung wird bei aktivem TCOFR usw. bei einem Werkzeugträgerwechsel immer neu aus dem zu diesem Zeitpunkt aktiven Frame ermittelt.

Werkzeugträger aus G-Code der Gruppe 53

Die Werkzeugorientierung kann mit Hilfe der G-Codes der Gruppe 53 (TOFRAME, TOROT usw.) einen Frame so zu definieren, daß eine Achsrichtung (Z, Y oder X) in diesem Frame gleich der aktuellen Werkzeugorientierung ist.

Für die Werkzeugorientierung ist zum Zeitpunkt des Aufrufs von TOFRAME der aktive G-Code der Gruppe 6 (G17 – G19) entscheidend.

Ist kein Werkzeugträger aktiv, oder ist ein Werkzeugträger aktiv, der keine Orientierungsänderung des Werkzeugs bewirkt, dann ist die Z-Richtung im neuen Frame

- bei G17 gleich der alten Z-Richtung,
- bei G18 gleich der alten Y-Richtung,
- bei G19 gleich der alten X-Richtung.

Bei drehenden Werkzeugträgern werden diese Richtungen entsprechend modifiziert. Entsprechendes gilt für die neuen X- bzw. Y-Richtungen.

Ab SW 6.1 kann statt TOFRAME bzw. TOROT einer der G-Codes TOFRAMEX, TOFRAMEY, TOROTX oder TOROTY verwendet werden. Dann sind die Bedeutungen der Achsen entsprechend vertauscht.

Gruppenwechsel

Ein Wechsel des G-Codes aus der Gruppe 42 (TCOABS, TCOFR usw.) bewirkt eine Neuberechnung der relevanten Werkzeuglängenkomponenten.

Die in den Werkzeugträgerdaten abgelegten (programmierten) Drehwinkel werden nicht beeinflußt, so daß bei einem Wechsel von TCOFR nach TCOABS wieder die ursprünglich in den Werkzeugträgerdaten abgelegten Winkel wirksam werden.

Drehwinkel (α_1 bzw. α_2) lesen:

Die aktuell zur Berechnung der Orientierung verwendeten Winkel können über die Systemvariable \$P_TCANG[n] mit n = 1 oder n = 2 gelesen werden.

Gibt es zu einer bestimmten Orientierung zwei zulässige Lösungen (ein zweites gültiges Winkelpaar), so kann auf die entsprechenden Werte mit \$P_TCANG[3] bzw. \$P_TCANG[4] zugegriffen werden. Die Anzahl der gültigen Lösungen 0 bis 2 kann mit \$P_TCSOL gelesen werden.

Werkzeugradienkorrektur mit CUT2D oder CUT3DFS:

Bei der Werkzeugradiuskorrektur wird die aktuelle Werkzeugorientierung berücksichtigt, wenn in der G-Code-Gruppe 22 (Werkzeugkorrekturtyp) entweder CUT2D oder CUT3DFS aktiv ist.

Bei nicht drehenden Werkzeugträgern ist das Verhalten nur von der aktiven Ebene von G-Code der Gruppe 6 (G17 – G19) abhängig und somit identisch zum bisherigen Verhalten.

Alle anderen Werkzeugkorrektur Typen:

Das Verhalten bei allen anderen Werkzeugkorrekturtypen ist unverändert.

Insbesondere wird bei CUT2DF und bei CUT3DFF die für die Werkzeugradiuskorrektur verwendete Korrektorebene unabhängig von der aktuellen Werkzeugorientierung aus dem aktiven Frame ermittelt. Dabei wird die aktive Ebene (G17 – G19) berücksichtigt, so daß das Verhalten identisch zum bisherigen ist.

Die übrigen beiden G-Codes der Gruppe 22 CUT3DC und CUT3DF sind durch die Werkzeugträgerfunktionalität nicht betroffen, da die Werkzeugorientierungsinformation in diesen Fällen von der aktiven kinematischen Transformation bereitgestellt wird.

2.5 Orientierbare Werkzeugträger (ab SW 4)

Zwei Drehachsen

Für zwei Drehachsen existieren allgemein zwei Lösungen. Die Auswahl dieser beiden Lösungspaare wird von der Steuerung selbst so getroffen, daß die Orientierungswinkel, die sich aus dem Frame ergeben, möglichst nahe an den vorgegebenen Winkeln liegen.

Für die Vorgabe der Winkel gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Verweist \$TC_CARR21 bzw. \$TC_CARR22 auf eine Rundachse, so wird als Vorgabe die Position dieser Achse am Anfang des Satzes verwendet, in dem der Werkzeugträger aktiviert wird.
2. Verweist \$TC_CARR21 bzw. \$TC_CARR22 nicht auf eine Rundachse, werden die \$TC_CARR13 bzw. \$TC_CARR14 enthaltenen Werte verwendet.

Beispiel

Die Steuerung berechnet zunächst einen Winkel 10 Grad für eine Achse. Der vorgegebene Winkel ist 750 Grad. Zum Ausgangswinkel werden deshalb 720 Grad (= 2 * 360 Grad) addiert, so daß der endgültige Winkel 730 Grad ist.

Rundachsenoffset (ab SW 6.1)

Mit Hilfe der beiden systemvariablen \$TC_CARR24 und \$TC_CARR25 kann ein Offset der Rundachsen vorgegeben werden. Ein Wert ungleich Null in einem dieser Parameter bedeutet, daß die zugehörige Rundachse in Grundstellung nicht die Position Null, sondern die durch den Parameter angegebene Position hat. Alle Winkelangaben beziehen sich dann auf das um diesen Wert verschobene Koordinatensystem.

Beim Wechsel der Bearbeitungsebene (G17 – G19) werden nur die Werkzeuglängskomponenten des aktiven Werkzeugs vertauscht. Die des Werkzeugträgers werden nicht getauscht. Der resultierende Werkzeuglängsvektor wird dann entsprechend dem aktuellen Werkzeugträger gedreht und gegebenenfalls mit den zum Werkzeugträger gehörenden Offsets modifiziert.

Die Bestimmung der beiden Werkzeugträgerwinkel α_1 und α_2 mittels eines Frames ist unabhängig von der aktuell angewählten aktiven Ebene (G17 – G19)

Grenzwertlimits (ab SW 6.1)

Im Systemvariablensatz (\$TC_CARR30 bis \$TC_CARR33) zur Beschreibung des orientierbaren Werkzeugträgers können für jede Drehachse Grenzwinkel (Softwarelimits) angegeben werden. Sind sowohl der Minimal- als auch der Maximalwert Null, werden diese Grenzen nicht ausgewertet.

Ist mindestens einer der beiden Grenzwerte ungleich Null, wird überprüft, ob die zuvor ermittelte Lösung innerhalb der zulässigen Grenzen liegt. Ist das nicht der Fall, wird zunächst versucht, durch Addition oder Subtraktion von Vielfachen von 360 Grad zu der unzulässigen Achsposition eine gültige Einstellung zu erreichen. Ist dies nicht möglich und es existieren zwei verschiedene Lösungen, wird die erste Lösung verworfen und die zweite Lösung verwendet. Die zweite Lösung wird bezüglich der Achsgrenzen wie die erste Lösung behandelt.

Wird die erste Lösung verworfen und statt dessen die zweite Lösung verwendet, werden die Inhalte von \$P_TCANG[1/2] und \$P_TCANG[3/4] getauscht, so daß auch in diesem Fall die tatsächlich verwendete Lösung in \$P_TCANG[1/2] steht.

Die Achsgrenzen werden auch dann überwacht, wenn die Achswinkel nicht berechnet, sondern vorgegeben werden. Dies ist der Fall, wenn bei der Aktivierung eines orientierbaren Werkzeugträgers TCOABS aktiv ist.

2.5.6 Programmierung (ab SW 4)

Werkzeugträger– Anwahl

Ein Werkzeugträger wird mit **m** Nummer des Werkzeug–Trägers angewählt mit: **TCARR = m**

Zugriff auf die Werkzeugträger Datensätze

Aus dem Teileprogramm heraus sind folgende Zugriffe möglich:

Der bisherige Wert des Parameters **n** für den Werkzeugträger **m** wird mit dem neuen 'Wert' **beschrieben** mit: **\$TC_CARRn[m] = Wert**

Die Parameter eines Werkzeugträgers **m** können **gelesen** werden mit: **wert = \$TC_CARRn[m]**,

sofern derWerkzeugträger–Datensatz bereits definiert wurde.
wert muß eine REAL–Variable sein.

Die Werkzeugträger–Datensatz–Nr muß in dem durch das Maschinendatum MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER definierten Bereich liegen.

(Gesamtzahl der definierbaren Werkzeugträger–Datensätze).

Für einen NC–Kanal können diese Anzahl geteilt durch die Anzahl der aktiven Kanäle Werkzeugträger–Datensätze definiert werden. Ausnahme: Wenn über MD 28085: MM_LINK_TOA_UNIT vom Standard abweichende Einstellungen gewählt werden.

Nullsetzen aller Werkzeugträger– Datensätze

Aus dem Teileprogramm heraus können alle Werte aller Werkzeugträger–Datensätze mit einem Kommando gelöscht werden.

\$TC_CARR1[0] = 0

Vom Anwender nicht gesetzte Werte sind mit Wert=0 vorbelegt.

Aktivierung

Ein Werkzeugträger wird wirksam, wenn sowohl ein **Werkzeugträger** als auch ein **Werkzeug** aktiviert wurden. Die Anwahl eines Werkzeugträgers allein hat keine Wirkung. Die Wirkung der Anwahl eines Werkzeugträgers ist abhängig vom G–Code **TCOABS / TCOFR** (modale G–Code–Gruppe Werkzeugträger)

Ein Wechsel des G–Codes in der Gruppe TCOABS / TCOFR bewirkt eine Neuberechnung der Werkzeuglängenkomponenten, wenn ein Werkzeugträger aktiv ist. Bei TCOABS werden die in den Werkzeugträgerdaten abgelegten Werte für die beiden Drehwinkel α_1 und α_2 für die Ermittlung der Werkzeugorientierung verwendet.

Bei TCOFR werden die beiden Winkel aus dem aktuellen Frame ermittelt. Die in den Werkzeugträgerdaten abgelegten Werte bleiben jedoch unverändert erhalten. Diese werden darüber hinaus auch dazu verwendet, die Mehrdeutigkeit, die sich bei der Berechnung der Drehwinkel aus einem Frame ergeben kann, aufzulösen. Dabei werden unter mehreren möglichen Winkeln die gewählt, die von den programmierten Winkeln am wenigsten abweichen.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zur Programmierung von Werkzeugkorrekturen mit Werkzeugträgerkinematik und zu den Systemvariablen entnehmen Sie bitte:

Literatur: /PGA/, "Programmieranl. Arbeitsvorbereitung"

2.5.7 Randbedingungen und Steuerungsverhalten für Orientierungen

Volle Orientierung	<p>Mit einem gegebenen Datensatz, der eine bestimmte Kinematik beschreibt, sind nur dann alle denkbaren räumlichen Orientierungen darstellbar, wenn die</p> <ul style="list-style-type: none"> • beiden Vektoren v_1 und v_2, die Drehachsen beschreiben, auch definiert sind d.h. beide Vektoren müssen ungleich Null sein. • beiden Vektoren v_1 und v_2 aufeinander senkrecht stehen. • Werkzeugorientierung senkrecht auf der zweiten Drehachse steht.
Nicht definierte Orientierung	<p>Sind diese Bedingungen nicht erfüllt und wird mit TCOFR eine durch einen aktiven Frame bestimmte nicht erreichbare Orientierung angefordert, wird ein Alarm ausgegeben.</p> <p>Abhängigkeiten Vektor / Drehwinkel Ist ein die Richtung einer Drehachse beschreibender Vektor v_1 oder v_2 gleich Null, muß auch der zugehörige Drehwinkel α_1 bzw. α_2 gleich Null sein. Andernfalls wird ein Alarm ausgegeben. Der Alarm wird erst ausgegeben, wenn der Werkzeugträger aktiv wird, d.h. bei einem Werkzeugträgerwechsel.</p> <p>Werkzeugfeinkorrektur kombiniert mit Orientierung Die Kombination von Werkzeugfeinkorrektur und Werkzeugträgern ist nicht zulässig. Die Aktivierung der Werkzeugfeinkorrektur bei aktivem Werkzeugträger und umgekehrt die Aktivierung eines Werkzeugträgers bei aktiver Werkzeugfeinkorrektur führt zu einem Alarm.</p>
automatische Werkzeugträger Anwahl, RESET	<p>Über das Maschinendatum MD 20126: TOOL_CARRIER_RESET_VALUE kann bei Reset oder bei Programmstart automatisch ein Werkzeugträger angewählt werden und wird analog zu der gesteuerten Anwahl eines Werkzeugs über das MD 20120: TOOL_RESET_VALUE behandelt. Das Verhalten bei Reset oder Programmstart wird über das gleiche Bit 6 in MD 20110: RESET_MODE_MASK oder in MD 20112: START_MODE_MASK wie bei Werkzeuganwahlgesteuert.</p> <p>Literatur: /FB/, K1, "BAG, Kanal, Programmbetrieb, Reset-Verhalten"</p> <p>Ab SW 6.3 War bei der letzten Anwahl vor Reset TCOABS aktiv, ist das Verhalten gegenüber den Vorgängerständen unverändert. Ein anderer aktiver G-Codes führt dazu, daß der orientierbare Werkzeugträger mit dem Frame aktiviert wird, der zum letzten Anwahlzeitpunkt vor Reset aktiv war. Dabei werden auch geänderte Werkzeugträgerdaten (\$TC_CARR...) berücksichtigt. Sind diese Daten unverändert, wird der Werkzeugträger wieder im exakt gleichen Zustand wie vor Reset aktiviert. Wurden nach der letzten Werkzeugträgeranwahl vor Reset Werkzeugträgerdaten verändert, ist eine Anwahl in Übereinstimmung mit dem alten Frame nicht immer möglich. In diesem Fall wird der orientierbare Werkzeugträger entsprechend den zu diesem Zeitpunkt gültigen Werten des G-Codes der Gruppe 42 und der aktiven Frames angewählt.</p>
MD 22530 Hilfsfunktionsausgabe an PLC	<p>Mit dem Maschinendatum MD 22530: TOCARR_CHANGE_M_CODE kann eingestellt werden, daß bei Anwahl des Werkzeugträgers wahlweise ein konstanter oder ein M-Code, dessen Nummer von der Werkzeugträgernummer abgeleitet wird, ausgegeben wird.</p> <p>Literatur: /FB/, H2, "Hilfsfunktionsausgabe an PLC"</p>

**Werkzeugträger-
kinematik**

Für die Werkzeugträgerkinematik sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Die Werkzeugorientierung in Grundstellung, beide Winkel α_1 und α_2 sind Null, ist wie im Standardfall auch bei
 - G17 parallel zu Z
 - G18 parallel zu Y
 - G19 parallel zu X
- Bezüglich der Achsgrenzwerte muß eine zulässige Stellung erreichbar sein.
- Nur wenn die beiden Rundachsen aufeinander senkrecht stehen sind auch beliebige Orientierungen einstellbar.

Zusätzlich muß bei Maschinen, bei denen beide Achsen den Tisch drehen, die Werkzeugorientierung senkrecht auf der ersten Drehachse stehen. Bei Maschinen mit gemischter Kinematik muß die Werkzeugorientierung senkrecht auf der Achse stehen, die das Werkzeug dreht, d.h. ebenfalls auf der ersten Drehachse.

Für eine **in einem Frame** festgelegte Orientierungen gilt:

- Die in ein Frame festgelegte Orientierung muß mit der definierten Werkzeugträgerkinematik erreichbar sein, sonst wird ein Alarm ausgegeben. Dieser Fall kann immer dann auftreten, wenn die beiden Drehachsen, die zur Definition der Kinematik notwendig sind, nicht aufeinander senkrecht stehen. Dies gilt wenn weniger als zwei Drehachsen definiert sind und ist beim **Kinematiktyp T mit drehbarem Werkzeug** der Fall, wenn die Werkzeugachse, die die Werkzeugrichtung definiert, nicht senkrecht auf der **zweiten** steht. bei den **Kinematiktyp M und P mit drehbarem Werkstück** der Fall, wenn die Werkzeugachse, die die Werkzeugrichtung definiert, nicht senkrecht auf der **ersten** steht.
- Drehachsen, die zum Erreichen einer bestimmten Position einen Frame mit vorgegebener Werkzeugorientierung erfordern, sind nur im Falle einer Drehachse eindeutig bestimmt. Für zwei Drehachsen existieren allgemein zwei Lösungen.
- In allen Fällen, in denen eine Mehrdeutigkeit zu berücksichtigen ist, ist es besonders wichtig, daß in den Werkzeugdaten die ungefähr aus den Framedaten zu erwartenden Winkel abgelegt werden, bzw. daß die Drehachsen in der Nähe der zu erwartenden Positionen stehen.

**Verhalten bei
ASUP, REPOS**

Der Werkzeugträger kann in einem asynchronen Unterprogramm ASUP gewechselt werden. Bei Fortsetzung des unterbrochenen Programms mit REPOS wird bei der Anfahrbewegung der neue Werkzeugträger berücksichtigt und das Programm mit diesem fortgesetzt. Auch hier ist die Behandlung analog zu der des Werkzeugwechsels in einem ASUP.

Literatur: /FB/, K1, "BAG, Kanal, Programmbetrieb, Reset-Verhalten"

2.6 Inkrementell programmierte Korrekturwerte

2.6.1 G91 Erweiterung (ab SW 4.3)

Voraussetzungen Kettenmassprogrammierung mit G91 ist ab SW 4.3 so definiert, daß bei Anwahl einer Werkzeugkorrektur der Korrekturwert additiv zum inkrementell programmierten Wert gefahren wird.

Anwendungen Für Anwendungen wie Ankratzen ist es erforderlich, im Kettenmass nur den programmierten Weg zu fahren. Die aktivierte Werkzeugkorrektur wird nicht gefahren.

Ablauf Anwahl einer Werkzeugkorrektur mit Kettenmassprogrammierung

- mit Werkzeugspitze an Werkstück ankratzen
- die aktuelle Istposition reduziert um Werkzeugkorrektur in Basisframe übernehmen (Istwertsetzen)
- ab der Nullposition inkrementell fahren

Aktivierung Mit dem Settingdatum SD 42442: TOOL_OFFSET_INCR_PROG ist einstellbar, ob bei FRAME und inkrementeller Programmierung einer Achse eine geänderte Werkzeuglänge herausgefahren wird, oder nur der programmierte Weg gefahren wird.

Nullpunktverschiebung / Frames G91 Mit dem Settingdatum SD 42440: FRAME_OFFSET_INCR_PROG ist einstellbar, ob beim Wert = 1 standarmäßig Nullpunktverschiebung bei FRAME und inkrementeller Programmierung einer Achse herausgefahren wird oder beim Wert = 0 nur der programmierte Wert gefahren wird, siehe hierzu /FB/, K2, "Frames, Frames bei G91".

Randbedingung Ist das Verhalten so eingestellt, daß die Verschiebung über Programmende und RESET hinweg aktiv bleiben (MD 20110: RESET_MODE_MASK, Bit6=1), und wird im 1. Teileprogrammsatz ein inkrementeller Weg programmiert, so wird die Korrektur additiv zum programmierten Weg immer herausgefahren.

Hinweis

Bei dieser Konfiguration sollten Teileprogramme immer mit Absolut-Programmierung beginnen.

2.6.2 Bearbeitung in Richtung der Werkzeugorientierung (ab SW 5.3)

Typische Anwendung

An Maschinen mit orientierbarem Werkzeugträger kann in Werkzeugrichtung verfahren werden (typischerweise beim Bohren),

- ohne daß ein Frame aktiviert wird (z.B. mittels TOFRAME oder TOROT), bei dem eine der Achsen in Richtung des Werkzeugs zeigt.

Ebenso an Maschinen, bei denen bei einer Schrägbearbeitung

- ein Frame aktiv ist, der die schräge Ebene definiert, das Werkzeug aber nicht exakt senkrecht eingestellt werden kann, weil wegen eines indexierten Werkzeugträgers (Hirth-Verzahnung) die Werkzeugorientierung nicht beliebig einstellbar ist.

In diesen Fällen muß dann – abweichend von der eigentlich verlangten Bewegung senkrecht zur Ebene – in Werkzeugrichtung gebohrt werden, da andernfalls der Bohrer nicht in Richtung seiner Längsachse geführt würde, was i.a. den Bruch des Bohrers zur Folge haben würde.

MOV T

Der Endpunkt einer solchen Bewegung wird mit $MOV T=...$ programmiert. Der programmierte Wert wirkt standardmäßig inkrementell in Werkzeugrichtung. Die positive Richtung ist dabei von der Werkzeugspitze zur Werkzeugaufnahme definiert. Der Inhalt von $MOV T$ ist bei der Zustellbewegung (beim Bohren) deshalb in der Regel negativ, bei der Rückzugsbewegung dagegen positiv. Das entspricht den Verhältnissen bei normaler achsparalleler Bearbeitung z.B. mit G91 Z...

Wird die Bewegung in der Form $MOV T=AC(...)$ programmiert, wirkt $MOV T$ absolut. Dazu wird eine Ebene definiert, die durch den aktuellen Nullpunkt verläuft, und deren Flächennormalenvektor parallel zur Werkzeugorientierung ist. $MOV T$ gibt dann die Lage bezüglich dieser Ebene an, siehe Bild unten.

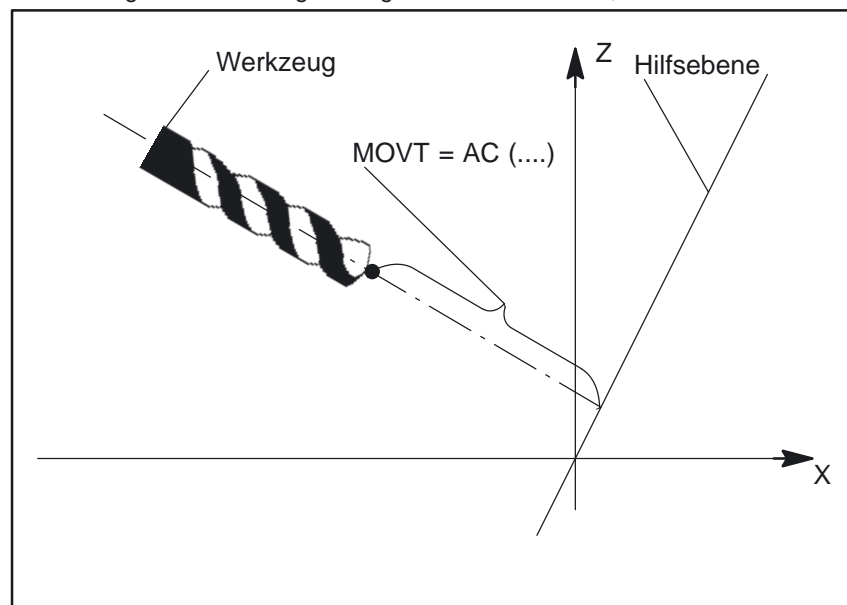


Bild 2-44 Definition der Position bei Absolutprogrammierung einer Bewegung in Werkzeugrichtung

2.6 Inkrementell programmierte Korrekturwerte

Der Bezug zu dieser Hilfsebene dient nur zur Berechnung der Endposition. Aktive Frames werden durch diese interne Berechnung nicht beeinflusst.

Anstelle von $MOV T=...$ kann auch $MOV T=IC(...)$ geschrieben werden, wenn deutlich sichtbar zum Ausdruck gebracht werden soll, daß $MOV T$ inkrementell wirkt. Ein funktioneller Unterschied zwischen beiden Schreibweisen besteht nicht.

Randbedingungen

Für die Programmierung mit $MOV T$ gibt es folgende Randbedingungen:

- Sie ist unabhängig vom Vorhandensein eines orientierbaren Werkzeugträgers. Die Richtung der Bewegung ist von der aktiven Ebene abhängig. Sie verläuft in Richtung der Applikate, d.h. bei G17 in Z-Richtung, bei G18 in Y-Richtung und bei G19 in X-Richtung. Dies gilt sowohl für den Fall, daß keine orientierbarer Werkzeugträger aktiv ist als auch für den Fall eines orientierbaren Werkzeugträgers ohne drehbares Werkzeug oder mit drehbarem Werkzeug in Grundstellung.
- $MOV T$ wirkt bei aktiver Orientierungstransformation (3–4–5–Achse–Transformation) in gleicher Weise.
- Wird in einem Satz mit $MOV T$ gleichzeitig die Werkzeugorientierung verändert (z.B. bei aktiver 5–Achstransformation durch gleichzeitige Interpolation der Rundachsen), ist die Orientierung am Satzanfang für die Bewegungsrichtung von $MOV T$ maßgebend. Die Bahn der Werkzeugspitze (TCP–Tool Center Point) wird durch die Orientierungsänderung nicht beeinflusst.
- Linear– oder Splineinterpolation (G0, G1, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE) muß aktiv sein. Andernfalls wird ein Alarm ausgegeben. Ist eine Splineinterpolationsart aktiv, ist die resultierende Bahn im allgemeinen keine Gerade, da der von $MOV T$ ermittelte Endpunkt so behandelt wird, als sei er explizit mit X, Y, Z programmiert worden.
- In einem Satz mit $MOV T$ dürfen keine Geometrieachsen programmiert sein (Alarm 14157).

2.7 Werkzeuggrundorientierung (ab SW 6.1)

Anwendung

Im Normalfall hängt die dem Werkzeug selbst zugeordnete Orientierung ausschließlich von der aktiven Bearbeitungsebene ab. So ist z.B. die Werkzeugorientierung bei G17 parallel zu Z, bei G18 parallel zu Y und bei G19 parallel zu X.

Eine hiervon abweichende Werkzeugorientierung kann nur bei der Aktivierung einer 5-Achs-Transformation programmiert werden. Um jeder Werkzeugschneide eindeutig eine Orientierung zuordnen zu können, werden die folgenden Systemvariablen eingeführt:

Systemvariable	Beschreibung der WZ-Orientierung	Format	Vorbelegung
\$TC_DPV[t, d]	Werkzeugschneidenorientierung	INT	0
\$TC_DPV3[t, d]	L1-Komponente der WZ-Orientierung	REAL	0
\$TC_DPV4[t, d]	L2-Komponente der WZ-Orientierung	REAL	0
\$TC_DPV5[t, d]	L3-Komponente der WZ-Orientierung	REAL	0

Indizierung: analog zur WZ-Systemvariablen \$TC_DPx[t, d]

t: T-Nummer der Schneide
d: D-Nummer der Schneide

Die Bezeichnungen

\$TC_DPV3 bis \$TC_DPV5 sind in Analogie zu den Bezeichnungen \$TC_DP3 bis \$TC_DP5 der Werkzeuglängenkomponenten gewählt.

MD 18114

Die Systemvariablen zur Beschreibung der Werkzeugorientierung stehen nur dann zur Verfügung, wenn das Maschinendatum

MD18114: MM_ENABLE_TOOL_ORIENT ungleich Null ist.

Hat dieses Maschinendatum MD18114: MM_ENABLE_TOOL_ORIENT den Wert 1: steht nur die Systemvariable \$TC_DPV[t, d] zur Verfügung,
Wert 2: sind alle vier Systemvariablen vorhanden.

Richtungsvektor definieren

Ist der Inhalt aller vier Systemvariablen 0, wird die Orientierung wie bisher, nur durch die aktive Ebene definiert.

Ist die Systemvariable \$TC_DPV[t, d] gleich Null, definieren die übrigen drei Parameter, falls sie vorhanden sind, einen Richtungsvektor. Der Betrag des Vektors ist dabei unerheblich.

Beispiel:

\$TC_DPV[1, 1] = 0
\$TC_DPV3[1, 1] = 1.0
\$TC_DPV4[1, 1] = 0.0
\$TC_DPV5[1, 1] = 1.0

Die Grundorientierung zeigt in diesem Beispiel in Richtung der Winkelhalbierenden in der L1-L3-Ebene, d.h. die Grundorientierung in der Winkelhalbierenden liegt bei einem

Fräswerkzeug und aktiver Ebene G17

in der Z-X-Ebene

2.7 Werkzeuggrundorientierung (ab SW 6.1)

Grundorientierung der Werkzeuge

Die Grundorientierung von

- Dreh- und Schleifwerkzeugen wird bei G18 eingenommen
- Fräswerkzeugen wird bei G17 eingenommen

Die wirksame Werkzeugorientierung bleibt in diesen Fällen unverändert und entspricht den ursprünglichen Angaben von \$TC_DPVx[t, d].

Die Grundorientierung ist dabei immer die Richtung, die senkrecht auf der Ebene steht, in der gegebenenfalls eine Werkzeugradiuskorrektur ausgeführt wird. Bei Drehwerkzeugen fällt insbesondere die Werkzeugorientierung in der Regel mit der Werkzeuglängsachse zusammen.

Die nachfolgend genannten Settingdaten sind nur dann wirksam, wenn die Grundorientierung des Werkzeugs durch einen Eintrag in mindestens einem der Systemvariablen \$TC_DPVx[t, d] definiert ist.

Diese Settingdaten haben keine Wirkung, wenn die Werkzeugorientierung nur durch die Ebenenanwahl G17 – G19 bestimmt wird und ist kompatibel zum bisherigen Verhalten.

Ist das Settingdatum SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE ungleich Null, so wird die Ebene der Grundorientierung für eine Werkzeugschneide unabhängig vom Eintrag in \$TC_DP1 entweder wie ein Fräswerkzeug oder wie ein Drehwerkzeug behandelt.

Ebenenwechsel

Ein Ebenenwechsel führt zu einer Orientierungsänderung. Dabei werden folgende Drehungen ausgeführt:

Beim Wechsel von

G17 ==> G18:
G18 ==> G19:
G19 ==> G17:

Drehung von -90 Grad um die Z-Achse und anschließende Drehung von -90 Grad um die X-Achse.

Beim Wechsel von

G17 ==> G19:
G18 ==> G17:
G19 ==> G18:

Drehung von 90 Grad um die X-Achse und anschließende Drehung von 90 Grad um die Z-Achse.

Diese Drehungen sind die gleichen, die auch ausgeführt werden müssen, um bei einem Ebenenwechsel die Komponenten des Werkzeuglängenvektors zu tauschen.

Die Grundorientierung wird bei einer aktiven Adaptertransformation mitgedreht.

Ist das Settingdatum SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST ungleich Null, wird die Werkzeugorientierung bei einem Ebenenwechsel nicht gedreht.

Komponenten der Werkzeuglänge

Die Komponenten der Werkzeugorientierung werden gleich behandelt bezüglich der Settingdaten SD 42910: MIRROR_TOOL_LENGTH und SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE

wie die Komponenten der Werkzeuglänge, d.h. die Komponenten werden entsprechend getauscht und den Geometrieachsen zugeordnet.

**Systemvariable
\$TC_DPV[t, d]**

Die Systemvariable \$TC_DPV[t, d] dient dazu, bestimmte, häufig benötigte Grundorientierungen (parallel zu Koordinatenachsen) auf vereinfachte Art und Weise angeben zu können. Die zulässigen Werte sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Dabei sind die Angaben in der ersten Spalte und die in der zweiten bzw. dritten Spalte jeweils äquivalent.

\$TC_DPV[t, d]	Grundorientierung	
	Fräswerkzeuge *	Drehwerkzeuge *
<= 0 oder > 6	(\$TC_DPV5[t, d], \$TC_DPV4[t, d], \$TC_DPV3[t, d],) **	(\$TC_DPV3[t, d], \$TC_DPV5[t, d], \$TC_DPV4[t, d],) **
1	(0, 0, V)	(0, V, 0)
2	(0, V, 0)	(0, 0, V)
3	(V, 0, 0)	(V, 0, 0)
4	(0, 0, -V)	(0, -V, 0)
5	(0, -V, 0)	(0, 0, -V)
6	(-V, 0, 0)	(-V, 0, 0)

*) Als Drehwerkzeuge werden hier alle Werkzeuge verstanden, deren Werkzeugtyp (\$TC_DP1[t, d]) zwischen 400 und 599 liegt. Alle anderen Werkzeugtypen bezeichnen Fräswerkzeuge.

**) Sind hier alle drei Werte \$TC_DP3[t, d], \$TC_DP4[t, d], \$TC_DP5[t, d] gleich Null, wird die Werkzeugorientierung durch die aktive Bearbeitungsebene bestimmt (Default).

In der vorstehenden Tabelle steht V jeweils für einen positiven Wert in der entsprechenden Systemvariablen.

Beispiel:

Für Fräswerkzeuge ist

\$TC_DPV[t, d] = 2 gleichbedeutend mit

\$TC_DP3[t, d] = 0, \$TC_DP4[t, d] = 0, \$TC_DP5[t, d] = V.

Randbedingungen

Wird die Funktion "Ankratzen" im RESET-Zustand verwendet, so ist folgendes bezüglich des Grundstellungswertes beachten:

- Für die Bewertung der Verschleißkomponenten ist der Grundstellungswert der G-Code-Gruppe TOWSTD, TOWMCS und TOWWCS maßgebend.
- Wird zur korrekten Berechnung ein anderer, als der Grundstellungswert benötigt, darf das Ankratzen nur im Stop-Zustand erfolgen.

Hinweis

Im folgenden Kapitel 2.8 "Werkzeugkorrektur-Sonderbehandlungen" werden insbesondere Werkzeugkorrekturen mit Bewertung der Vorzeichen für Werkzeuglänge mit Verschleiß und Temperaturveränderungen abgehandelt.

Berücksichtigt werden dabei:

Der Werkzeugtyp

Transformationen für Werkzeugkomponenten

Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten

zu den Geometrieachsen sowie unabhängig vom Werkzeugtyp

2.8 Werkzeugkorrektur–Sonderbehandlungen(ab SW 5)

SD 42900– 42950

Mit den Settingdaten SD 42900 – SD 42940 lassen sich die Bewertung der Vorzeichen für Werkzeuglängen und Verschleiß steuern. Ab SW 5.2 kann dies mit SD 42950 unabhängig vom tatsächlichen Werkzeugtyp erfolgen.

Das gilt ebenfalls für das Verhalten der Verschleißkomponenten beim Spiegeln von Geometrieachsen oder beim Wechsel der Bearbeitungsebene über Settingdaten.

Literatur: /PG/ Programmieranleitung Grundlagen, Kapitel "Werkzeugkorrekturen"

Hinweis

Wenn im folgenden auf Verschleißwerte Bezug genommen wird, ist darunter jeweils die Summe aus den eigentlichen Verschleißwerten (\$TC_DP12 bis \$TC_DP20) und den Summenkorrekturen mit den Verschleiß- (\$SCPX3 bis \$SCPX11) und Einrichtewerten (\$ECPX3 bis \$ECPX11) zu verstehen. Näheres zu den Summenkorrekturen finden Sie in /FBW/, Funktionsbeschreibung Werkzeugverwaltung.

Erforderliche Settingdaten

- SD 42900: MIRROR_TOOL_LENGTH (Spiegeln von Werkzeuglängenkomponenten und Komponenten des Basismaßes)
- SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR (Spiegeln von Verschleißwerten der Werkzeuglängenkomponenten)
- SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS (Vorzeichenbewertung der Verschleißkomponenten)
- SD 42930: WEAR_SIGN (Invertiert die Vorzeichen der Verschleißmaße)
- SD 42935: WEAR_TRANSFORM (Transformation der Verschleißwerte)
- SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST (Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten zu den Geometrieachsen)
- SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE (Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten unabhängig vom Werkzeugtyp)
- SD 42960: TOOL_TEMP_COMP (Werkzeuglängenoffsets im Kapitel 2.8.2)

a) Werkzeuglängen spiegeln (SD 42900: MIRROR_TOOL_LENGTH)

Settingdatum **ungleich** Null:

Es werden die Werkzeuglängenkomponenten (\$TC_DP3, \$TC_DP4 und \$TC_DP5) und die Komponenten der Basismaße (\$TC_DP21, \$TC_DP22 und \$TC_DP23), deren zugehörige Achsen

gespiegelt sind, ebenfalls gespiegelt – durch Vorzeicheninvertierung.

Die Verschleißwerte werden **nicht** mitgespiegelt. Sollen diese ebenfalls gespiegelt werden, muß das Settingdatum SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR gesetzt sein.

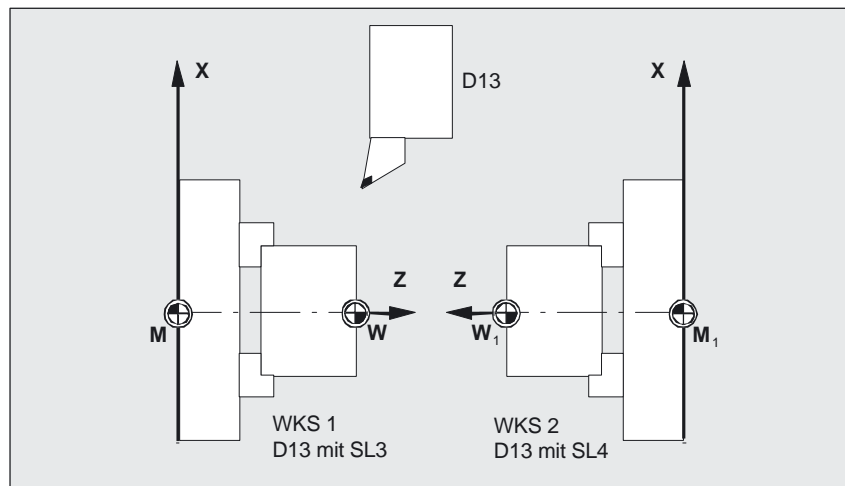


Bild 2-45 Beispiel für Werkzeuglängen spiegeln

SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR

Settingdatum **ungleich** Null:

Es werden die Verschleißwerte der Werkzeuglängenkomponenten, deren zugehörige Achsen gespiegelt sind, ebenfalls gespiegelt – durch Vorzeicheninvertierung.

b) Vorzeichenbewertung Verschleiß (SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS)

Settingdatum **ungleich** Null:

Bei Werkzeugen mit relevanter Schneidenlage (Dreh- und Schleifwerkzeuge – Werkzeugtypen 400–599) hängt die Vorzeichenbewertung der Verschleißkomponenten in der Bearbeitungsebene von der Schneidenlage ab. Bei Werkzeugtypen ohne relevanter Schneidenlage ist dieses Settingdatum bedeutungslos.

In folgender Tabelle sind die Maße durch ein X gekennzeichnet, deren Vorzeichen über das SD 42920 (ungleich 0) invertiert wird:

Schneidenlage	Länge 1	Länge 2
1		
2		X
3	X	X
4	X	
5		
6		
7		X
8	X	
9		

Hinweis

Die Vorzeichenbewertung durch SD 42920 wie 42910 sind voneinander unabhängig. Wenn z.B. das Vorzeichen eine Maßangabe durch beide Settingdaten geändert wird, bleibt das resultierende Vorzeichen unverändert.

2.8 Werkzeugkorrektur–Sonderbehandlungen (ab SW 5)

SD 42930: WEAR_SIGN

Settingdatum **ungleich** Null:

Das Vorzeichen aller Verschleißmaße wird invertiert. Es wirkt sowohl auf die Werkzeuglänge als auch auf die übrigen Größen wie Werkzeugradius, Verrundungsradius usw.

Wird ein positives Verschleißmaß eingegeben, wird somit das Werkzeug "kürzer" und "dünner".

Wirksamwerden der veränderten Settingdaten

Die Neubewertung von Werkzeugkomponenten bei einer Änderung der beschriebenen Settingdaten wird erst wirksam, wenn das nächste Mal eine Werkzeugschneide angewählt wird. Ist ein Werkzeug bereits aktiv und die Bewertung der Daten dieses Werkzeugs soll verändert wirksam werden, muß dieses Werkzeug erneut angewählt werden.

Beispiel:

N10 \$SC_WEAR_SIGN = 0	Keine Vorzeichenumkehr der Verschleißwerte
N20 \$TC_DP1[1,1] = 120	Schafffräser
N30 \$TC_DP6[1,1] = 100	Werkzeugradius 100 mm
N40 \$TC_DP15[1,1] = 1	Verschleißmaß des Werkzeugradius 1 mm, resultierender Werkzeugradius 101 mm
N100 T1 D1 G41 X150 Y20	
....	
N150 G40 X300N10	
....	
N200 \$SC_WEAR_SIGN = 1	Vorzeichenumkehr aller Verschleißwerte, durch Neuanwahl (D1) wird der neue Radius von 99 mm wirksam. Ohne D1 wäre der wirksame Radius weiterhin 101 mm.
N300 D1 G41 X350 Y-20	
N310	

Entsprechendes gilt für den Fall, daß sich die resultierende Werkzeuglänge ändert, weil der Spiegelungszustand einer Achse geändert wurde. Das Werkzeug muß nach dem Spiegelbefehl erneut angewählt werden, damit die geänderten Werkzeuglängenkomponenten wirksam werden.

c) Werkzeuglänge und Ebenenwechsel (SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST)**Ebenenwechsel**

Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten (Länge, Verschleiß und Basismaß) zu den Geometrieachsen beim Wechsel der Bearbeitungsebene (G17–G19) wird nicht verändert.

2.8 Werkzeugkorrektur–Sonderbehandlungen (ab SW 5)

Zuordnung der Werkzeuge

Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten zu den Geometrieachsen für Dreh- und Schleifwerkzeuge (WZ–Typ 400 bis 599) ergibt sich aus dem Wert des Settingdatums SD 42940 gemäß folgender Tabelle:

Ebene	Länge 1	Länge 2	Länge 3
17	Y	X	Z
18*)	X	Z	Y
19	Z	Y	X
–17	X	Y	Z
–18	Z	X	Y
–19	Y	Z	X

*) Jeder Wert ungleich 0, der nicht gleich einem der sechs aufgeführten Werte ist, wird wie der Wert 18 bewertet.

Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten zu den Geometrieachsen für alle anderen Werkzeuge (WZ–Typ < 400 bzw. > 599):

Ebene	Länge 1	Länge 2	Länge 3
17*)	Z	Y	X
18	Y	X	Z
19	X	Z	Y
–17	Z	X	Y
–18	Y	Z	X
–19	X	Y	Z

*) Jeder Wert ungleich 0, der nicht gleich einem der sechs aufgeführten Werte ist, wird wie der Wert 17 bewertet.

Hinweis

Bei der Darstellung in den Tabellen wird davon ausgegangen, daß die Geometrieachsen 1 bis 3 mit X, Y, Z bezeichnet werden. Für die Zuordnung einer Korrektur zu einer Achse ist nicht der Achsbezeichner, sondern die Achsreihenfolge maßgebend.

Drei WZ–Längenkomponenten können auf obige 6 verschiedene Arten angeordnet werden.

d) Werkzeugtyp (SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE)

Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten (Länge, Verschleiß und Basismaß) unabhängig zu den Geometrieachsen vom Werkzeugtyp festlegen.

Settingdatum **ungleich** Null: (Festlegung erfolgt standardmäßig)

Es wird zwischen Dreh- und Schleifwerkzeugen (Werkzeugtypen 400 bis 599) und anderen Werkzeugen (Fräswerkzeugen) unterschieden.

Die Werte 0 bis 2 können angenommen werden. Jeder andere Wert wird wie der Wert 0 behandelt. Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten erfolgt unabhängig vom tatsächlichen Werkzeugtyp beim

Wert 1: immer wie bei Fräswerkzeugen.

Wert 2: immer wie bei Drehwerkzeugen.

**Orientierbare
Werkzeugträger****Settingdaten SD 42900 – SD 42950 (ab SW 5.1)**

Die Settingdaten SD 42900 – SD 42950 wirken nicht auf die Komponenten eines eventuell aktiven orientierbaren Werkzeugträgers. Ein Werkzeug geht jedoch immer mit seiner gesamten resultierenden Länge (Werkzeuglänge + Verschleiß + Basismaß) in die Berechnung mit einem orientierbaren Werkzeugträger ein. Bei der Berechnung der resultierenden Gesamtlänge werden alle Änderungen, die durch die Settingdaten verursacht wurden, berücksichtigt.

Hinweis

Häufig wird es beim Einsatz orientierbarer Werkzeugträger sinnvoll sein, alle Werkzeuge für ein nicht gespiegeltes Grundsystem zu definieren, auch diejenigen, die nur bei Spiegelbearbeitung verwendet werden. Bei Bearbeitung mit gespiegelten Achsen wird dann der Werkzeugträger so gedreht, daß die tatsächliche Lage des Werkzeugs richtig beschrieben wird. Alle WerkzeuglängenkompONENTEN wirken dann automatisch in der richtigen Richtung, so daß sich eine Steuerung der Bewertung einzelner Komponenten über Settingdaten abhängig vom Spiegelungszustand einzelner Achsen erübrigt.

Die Verwendung der Funktionalität orientierbarer Werkzeugträger kann auch dann sinnvoll sein, wenn an der Maschine physikalisch keine Möglichkeit vorgesehen ist, Werkzeuge zu drehen, Werkzeuge aber mit verschiedenen Orientierungen fest installiert sind. Die Werkzeugvermessung kann dann einheitlich in einer Grundorientierung vorgenommen werden, und die für die Bearbeitung relevanten Maße ergeben sich durch Drehungen eines virtuellen Werkzeugträgers.

**2.8.1 Werkzeuglängen im WKS unter Berücksichtigung der
Orientierung (ab SW 5.2)****Wechsel Werkzeug
oder Arbeitsebene**

Die angezeigten Werte für das Werkzeug entsprechen der Ausdehnung im WKS. Soll ein Werkzeugträger mit schräger Werkzeugaufhängung verwendet werden, so ist darauf zu achten, daß die verwendete Transformation diesen unterstützt. Ist dies nicht der Fall, werden falsche Werkzeugabmessungen angezeigt. Beim Wechseln der Arbeitsebene von G17 auf G18 oder G19 sollte ebenfalls sichergestellt werden, daß die Transformation auch für diese Arbeitsebenen verwendet werden kann. Handelt es sich um eine Transformation, die nur für G17-Bearbeitung vorgesehen ist, so werden beim Ebenenwechsel auch weiterhin die Abmessungen für ein Werkzeug in Z-Richtung angezeigt.

Bei abgeschalteter Transformation wird das Basiswerkzeug in X-, Y- oder Z-Richtung, je nach Arbeitsebene, angezeigt. Ein programmierter Werkzeugträger wird berücksichtigt. Diese Abmessungen des Werkzeugs werden beim Verfahren ohne Transformation nicht verändert.

Hinweis

Weitere Erläuterungen zur Behandlung der Verschleißwerte im WKS oder MKS bei aktiver Werkzeugorientierung sind im Kapitel 2.8.3 beschrieben.

SD 42960

Die drei Temperaturkompensationswerte bilden zusammen einen Kompensationsvektor und sind enthalten in den Settingdaten

SD 42960: TOOL_TEMP_COMP[0] bis SD 42960: TOOL_TEMP_COMP[2].

Die Settingdaten werden z.B. mittels Synchronaktionen oder von der PLC aus vom Anwender beschrieben. Die Kompensationswerte können deshalb auch für andere Kompensationszwecke verwendet werden.

Alle drei Kompensationswerte wirken in Grundstellung bzw. bei ausgeschalteter Orientierungstransformation in Richtung der drei Geometrieachsen (typischerweise in der Reihenfolge X, Y, Z).

Die Zuordnung der Komponenten zu den Geometrieachsen ist unabhängig vom Werkzeugtyp (Dreh- und Schleifwerkzeuge bzw. Fräswerkzeuge) und der angewählten Bearbeitungsebene (G17 bis G19). Werteveränderungen in den Settingdaten werden sofort wirksam.

Aktivierung

Die Temperaturkompensation in Werkzeugrichtung ist eine Option, die vorher freigeschaltet werden muß. Sie wird aktiviert, indem man das Maschinendatum

MD 20390: TOOL_TEMP_COMP_ON auf einem Wert **ungleich Null** setzt.

Zusätzlich muß für jede betroffene Kanalachse im Maschinendatum

MD 32750: TEMP_COMP_TYPE[<Achsisindex>] das Bit 2 gesetzt sein.

Das können mehr als drei Achsen sein, wenn als Folge von Geoachstausch oder Transformationsumschaltungen sukzessive mehr als drei Kanalachsen zeitweise zu Geometrieachsen werden können. Ist dieses Bit für eine bestimmte Kanalachse nicht gesetzt, kann in dieser Achse kein Kompensationswert wirksam werden. Andere Achse bleiben davon jedoch unbeeinflusst. Ein Alarm wird in diesem Fall nicht ausgegeben.

Orientierbarer Werkzeugträger

Ist ein orientierbarer Werkzeugträger aktiv, so wird der Vektor der Temperaturkompensation bei einer Orientierungsänderung mitgedreht. Das gilt unabhängig von einer eventuell aktiven Orientierungstransformation.

Ist ein orientierbarer Werkzeugträger zusammen mit einer generischen 5–Achse–Transformation oder einer Transformation mit drehbarer Linearachse aktiv, so wird der Vektor der Temperaturkompensation beiden Drehungen unterworfen.

Hinweis

Die Transformationen mit drehbarer Linearachsen berücksichtigen zwar die Änderung des Werkzeugvektors (Länge), jedoch **nicht** dessen Orientierungsänderung, die durch einen orientierbaren Werkzeugträger bewirkt wird.

Die Temperaturkompensationswerte folgen unmittelbar jeder wirksam werdenden Orientierungsänderung. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn eine Orientierungstransformation ein- oder ausgeschaltet wird.

Gleiches gilt bei einer Änderung der Geometrieachsenzuordnung zu den Kanalachsen. Der Temperaturkompensationswert für eine Achse, die z.B. nach einem Transformationswechsel nicht mehr Geometrieachse ist, wird (interpolatorisch) auf Null reduziert. Umgekehrt baut sich in einer Achse, die nach einer Umschaltung zur Geometrieachse wird, ein eventuell vorhandener Temperaturkompensationswert sofort auf.

Beispiele**Temperaturkompensation in Werkzeugrichtung**

Es ist eine 5–Achs–Maschine mit drehbarem Werkzeug gegeben, bei der das Werkzeug um die C– und um die B–Achse gedreht werden kann.

In Grundstellung ist das Werkzeug parallel zur Z–Achse. Wird die B–Achse um 90 Grad gedreht, zeigt das Werkzeug in X–Richtung. Deshalb wirkt ein Temperaturkompensationswert in SD 42960: TOOL_TEMP_COMP[2] bei aktiver Transformation ebenfalls in Richtung der Maschinen X–Achse.

Wird in dieser Stellung die Transformation ausgeschaltet, ist die Werkzeugorientierung definitionsgemäß wieder parallel zur Z–Achse und weicht damit von der tatsächlichen Orientierung ab. Der Temperaturoffset in Richtung der X–Achse wird deshalb abgebaut und gleichzeitig in Z–Richtung aufgebaut.

Es sei eine 5–Achs–Maschine mit drehbarem Werkzeug (Trafotyp 24) gegeben. Die wesentlichen Maschinendaten sind im folgenden dargestellt:

Die erste Rundachse dreht um Z	C–Achse
Die zweite Rundachse dreht um Y	B–Achse

Die wesentlichen Maschinendaten sind im folgenden dargestellt:

MD 20390: TOOL_TEMP_COMP_ON = TRUE	; Temperaturkompensat. aktiv
Option	; Option freischalten
MD 32750: TEMP_COMP_TYPE[AX1] = 4	; Korrektur in Werkzeugrichtg.
MD 32750: TEMP_COMP_TYPE[AX2] = 4	; Korrektur in Werkzeugrichtg.
MD 32750: TEMP_COMP_TYPE[AX3] = 4	; Korrektur in Werkzeugrichtg.
	; Zuordnung:
MD 24100: TRAFO_TYPE_1 = 24	; Trafotype 24 im 1. Kanal
MD 24110: TRAFO_AXES_IN_1[0] = 1	; 1. Achse der Transformation
MD 24110: TRAFO_AXES_IN_1[1] = 2	; 2. Achse der Transformation
MD 24110: TRAFO_AXES_IN_1[2] = 3	; 3. Achse der Transformation
MD 24110: TRAFO_AXES_IN_1[3] = 5	; 5. Achse der Transformation
MD 24110: TRAFO_AXES_IN_1[4] = 4	; 4. Achse der Transformation
MD 24120: TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[0] = 1	; Geoachse zu Kanalachse 1
MD 24120: TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[1] = 2	; Geoachse zu Kanalachse 2
MD 24120: TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[2] = 3	; Geoachse zu Kanalachse 3
MD 24570: TRAFO5_AXIS1_1[0] = 0.0	;
MD 24570: TRAFO5_AXIS1_1[1] = 0.0	; Richtung
MD 24570: TRAFO5_AXIS1_1[2] = 1.0	; 1. Rundachse ist parallel Z
MD 24572: TRAFO5_AXIS1_2[0] = 0.0	; Richtung
MD 24572: TRAFO5_AXIS1_2[1] = 1.0	; 2. Rundachse ist parallel Y
MD 24572: TRAFO5_AXIS1_2[2] = 0.0	;
MD 25574: TRAFO5_BASE_ORIENT_1[0] = 0.0	;
MD 25574: TRAFO5_BASE_ORIENT_1[1] = 0.0	; Werkzeuggrundorientierung
MD 25574: TRAFO5_BASE_ORIENT_1[2] = 1.0	; in Z–Richtung

Randbedingungen

Die "Temperaturkompensation" in Werkzeugrichtung

- ist eine Option, die für den betreffenden Anwender freigeschaltet sein muß.
- steht für die generische 5–Achs–Transformation zur Verfügung.
- steht zur Transformationen mit gedrehter Linearachse für die Trafotypen 64 bis 69 zur Verfügung.

2.8 Werkzeugkorrektur–Sonderbehandlungen (ab SW 5)

NC Programm

Temperaturkompensationswerte im NC–Programm.

Die den beiden Achsen X und Z zugeordneten Kompensationswerte sind ungleich Null und werden bei der Temperaturkompensation bezüglich der Werkzeuglänge berücksichtigt. Die jeweils erreichten Maschinenachspostionen sind als Kommentare in den Programmzeilen angegeben.

```
SD 42960: TOOL_TEMP_COMP[0] = -0.3           ; 1. Kompensationswert
SD 42960: TOOL_TEMP_COMP[1] = 0.0           ;
SD 42960: TOOL_TEMP_COMP[2] = -1.0        ; 2. Kompensationswert

                                           ; Sollpositionen
                                           ; der Maschinenachsen
N10 g74 x0 y0 z0 a0 b0                     ; X   Y   Z
N20 x20 y20 z20 f10000                    ; 20.30 20.00 21.00
N30 traori()                              ; 20.30 20.00 21.00
N40 x10 y10 z10 b90                       ; 11.00 10.00 9.70
N50 trafoof                                ; 10.30 10.00 11.00
N60 x0 y0 z0 b0 c0                        ; 0.30 0.00 1.00
N70 m30
```

Mit Ausnahme des Satzes N40 wirkt die Temperaturkompensation immer in den Originalrichtungen, da das Werkzeug in Richtung der Grundorientierung zeigt. Das gilt insbesondere auch im Satz N50. Das Werkzeug zeigt zwar tatsächlich noch in Richtung der X–Achse, weil die B–Achse noch auf 90 Grad steht. Die zu berücksichtigende Orientierung ist aber wegen der bereits ausgeschalteten Transformation wieder parallel zu Z.

```
MD 20390: TOOL_TEMP_COMP_ON = TRUE        ; Temperaturkompensat. aktiv
Option                                    ; Option freischalten
MD 32750: TEMP_COMP_TYPE[ AX1 ] = 4      ; Korrektur in Werkzeugrichtg.
MD 32750: TEMP_COMP_TYPE[ AX2 ] = 4      ; Korrektur in Werkzeugrichtg.
MD 32750: TEMP_COMP_TYPE[ AX3 ] = 4      ; Korrektur in Werkzeugrichtg.
```

Hinweis

Weitere Erläuterungen zur "Temperaturkompensation" entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, K3, "Kompensation" Kapitel 2.1

Informationen zur "Generischen 5–Achstransformation" entnehmen Sie bitte:

Literatur: /FB/, F2, "Generische 5–Achstransformation" Kapitel 2.6

2.8.3 Erweiterungen der Werkzeuglängenbestimmung (ab SW 6.1)

Korrekturen einsatzort– werkstückspezifisch einrechnen

Zusammensetzung der wirksamen Werkzeuglängen

Die in einem NC–Programm ohne aktive kinematische Transformation wirksame Werkzeuglängen setzt sich aus maximal 8 Vektoren mit jeweils drei WZ–Parametern wie folgt zusammen:

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. Werkzeuglängen (Geometrie) | (\$TC_DP3 – \$TC_DP5) |
| 2. Verschleiß | (\$TC_DP12 – \$TC_DP14) |
| 3. Basismaß* | (\$TC_DP21 – \$TC_DP23) |
| 4. Adaptermaß* | (\$TC_ADPT1 – \$TC_ADPT3) |
| 5. Summenkorrekturen fein | (\$TC_SCPx3 – \$TC_SCPx5) |
| 6. Summenkorrekturen grob bzw. Einrichtkorrekturen | (\$TC_ECPx3 – \$TC_ECPx5) |
| 7. Offsetvektor I_1 des orientierbaren Werkzeugträgers | (\$TC_CARR1 – \$TC_CARR3) |
| 8. Offsetvektor I_2 des orientierbaren Werkzeugträgers | (\$TC_CARR4 – \$TC_CARR6) |
| 9. Offsetvektor I_3 des orientierbaren Werkzeugträgers | (\$TC_CARR15 – \$TC_CARR17) |

Hinweis

Von den oben genannten 9 Werten können dabei Basis*– und Adaptermaß* **nur alternativ** wirksam sein.

Wirkungsweise der einzelnen Vektoren

Die Wirkungsweise der einzelnen Vektoren oder Gruppen von Vektoren hängt dabei von folgenden weiteren Größen ab:

Einflußgröße	Wirkungsweise
G–Codes	aktive Bearbeitungsebene
Werkzeugtyp	Fräswerkzeuge bzw. Dreh– oder Schleifwerkzeuge
Maschinendaten	Werkzeugverwaltung aktiv / nicht aktiv, orientierbarer WZ–Träger vorhanden / nicht vorh.
Settingdaten	Verhalten von Werkzeuglängenkomponenten beim Spiegeln oder bei Ebenenwechsel
Orientierbare Werkzeugträger	Einstellwerte des orientierbaren Werkzeugträgers
Adaptertransformationen	transformierte Werkzeug–Korrekturwerte

2.8 Werkzeugkorrektur–Sonderbehandlungen (ab SW 5)

Verteilung auf die Geometrieachs-komponenten

Wie die drei Vektorkomponenten von Teilsummen der beteiligten Vektoren auf die drei Geometrieachskomponenten verteilt werden, bestimmen die folgenden Größen:

Einflußgröße	Abhängigkeiten
aktive Bearbeitungsebene: G17 X/Y-Richtung G18 Z/X-Richtung G19 Y/Z-Richtung	Zustellrichtung: Z Y X
Werkzeugtyp: Fräswerkzeuge, Bohrwerkzeuge, Schleifwerkzeuge, Drehwerkzeuge	Siehe Kapitel 2.3.1 "Werkzeugtyp" Tabelle 2-2 Minimal notwendige WZ-Parameter.
SD 42900: MIRROR_TOOL_LENGTH SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS	Siehe Kapitel 2.8 "Werkzeugkorrektur–Sonderbehandlung" und Kapitel 4.3 "Settingdaten"
Adaptertransformationen	Siehe "FB Werkzeugverwaltung" Kapitel 3.9

Die resultierende Werkzeugorientierung bleibt dabei immer parallel zu einer der drei Achsrichtungen X, Y oder Z und hängt ausschließlich von der aktiven Bearbeitungsebene G17–G19 ab, da dem Werkzeug bisher keine Orientierung zugeordnet werden konnte.

Stufenlose Veränderung bei Werkzeugorientierung

Der orientierbare Werkzeugträger eröffnet zusätzlich zu weiteren Verschiebungen oder Längenänderungen mit Hilfe der Offsetvektoren $I_1 - I_3$ die Möglichkeit, die Werkzeugorientierung stufenlos zu verändern. Weitere Erläuterungen dazu sind im Kapitel 2.5 "Orientierbare Werkzeugträger" beschrieben.

Kleinere Bediener Korrekturen

Im typischen Betriebsfall werden mit Ausnahme der Korrekturen alle Werkzeuggrößen bereits in der Arbeitsvorbereitung bestimmt und durch den Maschinenbediener nicht mehr verändert.

Kleinere Korrekturen müssen hingegen auch im normalen Produktionsbetrieb verändert werden können. Gründe dafür sind z.B.

- Werkzeugverschleiß, Aufspannfehler oder Temperaturgang der Maschine.

Diese Korrekturen werden dabei wie folgt definiert:

Definition	Verschleißkomponenten
Die Summe aus Verschleiß	\$TC_DP12 – \$TC_DP14,
Summenkorrekturen fein	\$TC_SCPx3 – \$TC_SCPx5,
Summenkorrekturen grob bzw. Einrichtkorrekturen	\$TC_ECPx3 – \$TC_ECPx5

Der Maschinenbediener sollte insbesondere Korrekturen, welche die Werkzeuglängenberechnung betreffen, in den Koordinaten eintragen, in denen auch gemessen wurde.

Diese werkstückspezifischen Korrekturen können im Settingdatum SD 42935: WEAR_TRANSFORM und der G-Code_Gruppe 56 mit den drei Werten TOWSTD, TOWMCS und TOWWCS einfacher vorgenommen werden.

SD 42935

Das Settingdatum SD 42935: WEAR_TRANSFORM legt fest, welche der drei Verschleißkomponenten

(\$TC_DP12 – \$TC_DP14),	Verschleiß
(\$TC_SCPx3 – \$TC_SCPx5),	Summenkorrekturen fein
(\$TC_ECPx3 – \$TC_ECPx5)	Summenkorrekturen grob

einer Drehung durch eine Adaptertransformation oder einen orientierbaren Werkzeugträger unterworfen werden soll, wenn einer der beiden G-Codes TOWMCS oder TOWWCS aktiv ist. Jede der drei Verschleißkomponenten kann getrennt eingestellt werden. Dabei wird berücksichtigt, ob

- nur die Adaptertransformation,
- nur die Transformation durch den orientierbaren Werkzeugträger, oder
- beide Transformationen

unterdrückt werden sollen.

Obere Bildhälfte:

Keine der drei Verschleißkomponenten unterdrückt die Transformation

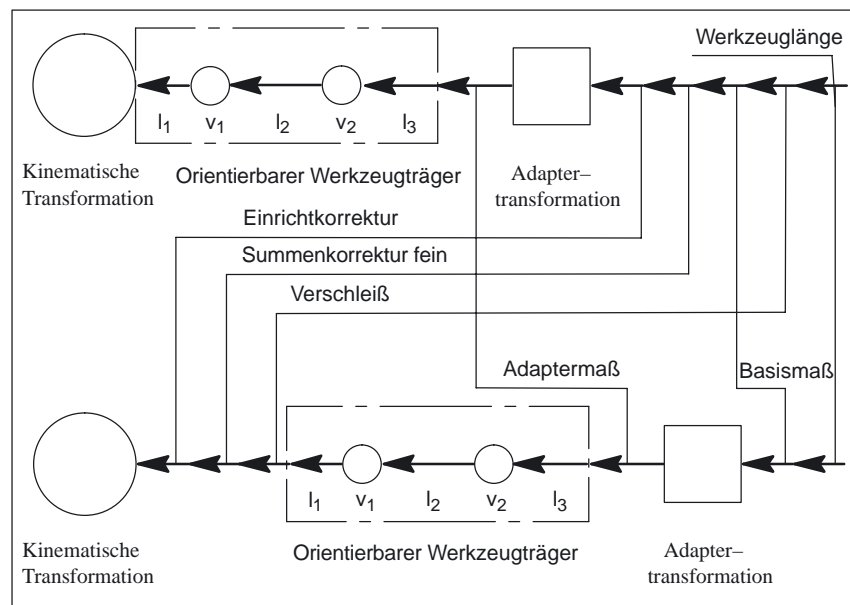


Bild 2-46 Zusammensetzung der Werkzeuglänge

Untere Bildhälfte:

Alle drei Verschleißkomponenten unterdrücken die Transformation

Als Kreise sind die Komponenten dargestellt,

- welche die Werkzeugorientierung verändern. Dies sind Drehachse v_1 und v_2 des orientierbaren Werkzeugträgers sowie kinematische Transformation.

Als Quadrat ist die Adaptertransformation dargestellt,

- welche nur Längenzuordnungen verändert, die Orientierung aber nicht beeinflusst.

Die transformierten Komponenten wirken jeweils auf die Summe aller rechts davon dargestellten Längskomponenten.

2.8 Werkzeugkorrektur–Sonderbehandlungen (ab SW 5)

Programmierung

Mit der G–Code–Gruppe 56 können folgende drei Werte festgelegt werden:

Syntax	Korrekturen
TOWSTD	Grundstellungswert für Korrekturen in der Werkzeuglänge
TOWMCS	Verschleißwerte im Maschinenkoordinatensystem (MKS)
TOWWCS	Verschleißwerte im Werkstückkoordinatensystem (WKS)

Funktionalität der einzelnen Verschleißwerte**TOWSTD**

Grundstellungswert (Standardbehandlung):

- Die Verschleißwerte werden zu den übrigen Werkzeuglängenkomponenten addiert.

Die daraus resultierende Gesamtwerkzeuglänge geht dann gegebenenfalls in weitere Berechnungen ein.

Für den Fall eines aktiven orientierbaren Werkzeugträgers:

- Die Verschleißwerte werden der entsprechenden Drehung unterworfen.

TOWMCS

Verschleißwerte im Maschinenkoordinatensystem (MKS):

Für den Fall einer aktiven Drehung durch einen orientierbaren Werkzeugträger:
Der Werkzeugträger dreht nur den Vektor der resultierenden Werkzeuglänge

- ohne Berücksichtigung des Verschleißes.

Anschließend werden der so gedrehte Werkzeuglängenvektor und der Verschleiß addiert. Der Verschleiß wird der Drehung nicht unterworfen.

Wenn kein orientierbarer Werkzeugträger aktiv ist, oder dieser keine Drehung bewirkt, sind TOWMCS und TOWSTD identisch.

TOWWCS

Verschleißwerte im Werkstückkoordinatensystem (WKS):

Bei aktivem orientierbarem Werkzeugträger wird der Werkzeugvektor

- ohne Berücksichtigung des Verschleißes wie bei TOWMCS berechnet.

Die Angaben

- des Verschleißes werden im Werkstückkoordinatensystem interpretiert.

Der Verschleißvektor im Werkstückkoordinatensystem wird auf das Maschinenkoordinatensystem umgerechnet und zum Werkzeugvektor addiert.

Wechsel des G–Codes

Ein Wechsel des G–Codes der Gruppe TOWSTD, TOWMCS, TOWWCS beeinflusst ein bereits aktives Werkzeug nicht und wird erst bei der nächsten Anwahl eines Werkzeuges wirksam. Ein neuer G–Code dieser Gruppe wird auch dann wirksam, wenn er im gleichen Satz programmiert wird, in dem auch ein Werkzeug angewählt wird.

Bewertung einzelner Verschleißkomponenten

Die Bewertung der einzelnen Verschleißkomponenten (Zuordnung zu den Geometrieachsen, Vorzeichenbewertung) wird durch

- die aktive Ebene,
- die Adaptertransformation und
- die in der folgenden Tabelle dargestellten fünf Settingdaten beeinflusst:

Settingdatum	Verschleißkomponenten		
	TOWSTD	TOWMCS	TOWWCS
SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR			
SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS	X	X	—
SD 42930: WEAR_SIGN	X	—	—
SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST	X	X	X
SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE	X	X	X

Hinweis

Verschleißkomponenten, welche einer aktiven Drehung durch eine Adaptertransformation oder einen orientierbaren Werkzeugträger unterworfen werden, werden als nicht transformierte Verschleißkomponenten bezeichnet.

Besonderheiten

Ist TOWMCS oder TOWWCS aktiv,

- wirkt SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS

nicht auf die nicht transformierten Verschleißkomponenten.

Bei TOWWCS

- wirkt zusätzlich auch das Settingdatum SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR

nicht auf die nicht transformierten Verschleißkomponenten, weil in diesem Fall eine eventuell aktive Spiegelung in dem Frame, der zur Bewertung der Verschleißkomponenten herangezogen wird, bereits enthalten ist.

Bei einem Ebenenwechsel bleibt die Zuordnung der nicht transformierten Verschleißkomponenten zu den Geometrieachsen erhalten, d.h. diese werden nicht wie bei übrigen Längskomponenten getauscht. Die Zuordnung der Komponenten hängt von der aktiven Ebene bei der Werkzeuganwahl ab.

Beispiele

Es sei ein Fräs Werkzeug gegeben, bei dem nur der der Länge L1 zugeordnete Verschleißwert \$TC_DP12 ungleich Null ist. Ist G17 aktiv,

- wirkt diese Länge in Richtung der Z-Achse.

Ist TOWMCS oder TOWWCS aktiv und in SD 42935: WEAR_TRANSFORM ist das Bit 1 gesetzt,

- so wirkt dieses Maß auch bei einem Ebenenwechsel nach der Werkzeuganwahl stets in Z-Richtung.

Ist bei der Werkzeuganwahl z.B. G18 wirksam, wirkt die Komponente statt dessen unter sonst gleichen Bedingungen stets in Y-Richtung.

2.9 Summen- und Einrichtekorrekturen (ab SW 5)

2.9.1 Allgemeines

Summenkorrekturen können als in der Bearbeitung **programmierbare Prozeßkorrekturen** betrachtet werden und setzen sich aus all den Fehlergrößen zusammen (einschl. dem Verschleiß), die die Abweichung des Werkstücks vom Sollmaß ausmachen.

Summenkorrekturen sind eine verallgemeinerte Form von Verschleiß. Sie sind Bestandteil der Werkzeugschneidendaten. Die Parameter der Summenkorrektur beziehen sich auf die geometrischen Daten einer Schneide.

Die Korrekturdaten einer Summenkorrektur werden über eine **DL**-Nummer angesprochen (**DL**: Location dependend; Korrekturen bezüglich des jeweiligen Einsatzortes).

Die Verschleißwerte einer D-Nummer beschreiben dagegen den physikalischen Verschleiß der Schneide, d.h. im speziellen Fall kann die Summenkorrektur dem Verschleiß der Schneide entsprechen.

Summenkorrekturen können allgemein eingesetzt werden; d.h. mit aktiver oder inaktiver Werkzeugverwaltung sowie auch mit flacher D-Nummernfunktion.

Die Summenkorrekturen werden durch Setzen entsprechender Maschinendaten aufgeteilt in:

- **Summenkorrektur fein**
- **Summenkorrektur grob (Einrichtekorrektur).**

Die Einrichtekorrektur ist die vom Einrichter vor der Bearbeitung einzustellende Korrektur. Diese Werte belegen im NCK eigenen Speicher. Dem Bediener wird dann nur die 'Summenkorrekturen fein' über MMC zugänglich gemacht. 'Summenkorrektur fein' und 'Summenkorrektur grob' werden NCK-intern addiert. Dieser Wert soll im folgenden als Summenkorrektur bezeichnet werden.

Hinweis

Über das MD 18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 8=1 wird die Funktion freigeschaltet.

Bei aktiven kinematischen Transformationen (z.B. 5-Achs-Transformation) wird die Werkzeuglänge zunächst unter Berücksichtigung der verschiedenen Verschleißkomponenten wie beschrieben berechnet. Diese gesamte Werkzeuglänge geht dann in die Transformation ein. Damit werden auch die Verschleißwerte unabhängig vom G-Code der Gruppe 56 –anders als beim orientierbaren Werkzeugträger – immer mittransformiert.

2.9.2 Funktionale Beschreibung

Pro D-Nummer können mehrere Summenkorrekturen (DL-Nummern) definiert werden. Damit lassen sich z.B. **werkstückortsabhängige** Korrekturwerte ermitteln und einer Schneide zuweisen. Summenkorrekturen wirken wie Verschleiß; d.h. additiv auf die Korrekturwerte der D-Nummer.

Die Daten sind fest einer D-Nummer zugeordnet.

Über Maschinendaten können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Summenkorrektur aktivieren
- Anzahl der maximal im NCK anzulegenden DL-Datensätze festlegen
- Anzahl der maximal einer D-Nummer zuzuordnenden DL-Nummern festlegen
- Festlegen, ob die Summenkorrekturen (fein / grob) bei Datensicherung mit gesichert werden sollen
- Festlegen welche Summenkorrektur aktiviert werden soll, wenn:
 - eine neue Schneidenkorrektur aktiviert wird,
 - ein Bedientafelfront-RESET erfolgt
 - ein Bedientafelfront-START erfolgt oder
 - das Programmende erreicht wurde.

Dabei orientiert sich der Name an der Logik der entsprechenden Maschinendaten für Werkzeuge und Schneiden.

Einrichtekorrektur und Summenkorrektur 'fein' können über Systemvariablen und entsprechende BTSS-Dienste gelesen und geschrieben werden.

Hinweis

Bei aktiver WZV kann über ein Maschinendatum festgelegt werden, ob die Summenkorrektur von einem Werkzeug, das während eines programmierten Werkzeugwechsels aktiviert wird, unverändert bleibt oder auf Null gesetzt werden soll.

Zusammenfassung der Korrekturparameter \$TC_DPx

Bisher wurden folgende allgemeine Systemvariablen zur Beschreibung einer Schneide definiert:

\$TC_DP1	Werkzeugtyp
\$TC_DP2	Schneidenlage

Parameter für Geometrie und Verschleiß

Die Systemvariablen \$TC_DP3 bis \$TC_DP11 sind die Korrekturen der Werkzeuggeometrie zugeordnet. Die Systemvariablen \$TC_DP12 bis \$TC_DP20 erlauben es, für jeden dieser Parameter einen Verschleiß zu benennen.

2.9 Summen- und Einrichtekorrekturen (ab SW 5)

Geometrie	Verschleiß	Längenkorrekturen
\$TC_DP3	\$TC_DP12	Länge 1
\$TC_DP4	\$TC_DP13	Länge 2
\$TC_DP5	\$TC_DP14	Länge 3
Geometrie	Verschleiß	Radiuskorrektur
\$TC_DP6	\$TC_DP15	Radius
\$TC_DP7	\$TC_DP16	Eckenradius (WZ-Typ 700; Nutsäge)
Geometrie	Verschleiß	weitere Korrekturen
\$TC_DP8	\$TC_DP17	Länge 4 (WZ-Typ 700; Nutsäge)
\$TC_DP9	\$TC_DP18	Länge 5
\$TC_DP10	\$TC_DP19	Winkel 1 (Winkel zwischen Stirnfläche des WZs und Torusfläche)
\$TC_DP11	\$TC_DP20	Winkel 2 (Winkel zwischen WZ-Längsachse und oberem Ende der Torusfläche)

Basismaß bzw. Adaptermaß

\$TC_DP21	Adapter – Länge 1
\$TC_DP22	Adapter – Länge 2
\$TC_DP23	Adapter – Länge 3

Technologie

\$TC_DP24	Freiwinkel 1.) Für ManualTurn wird hier der Freiwinkel abgelegt; WZ-Typ 5xx. Gleiche Bedeutung wie in Standardzyklen für Drehwerkzeuge. 2.) Für ShopMill wird hier der Spitzenwinkel des Bohrers abgelegt; WZ-Typ 2xx. 3.) Verwendung in Standardzyklen für Drehwerkzeuge; WZ-Typ 5xx. Bei diesen Werkzeugen ist das der Winkel an der Nebenschneide.
\$TC_DP25	1.) Für ManualTurn wird hier der Wert für die Schnittgeschwindigkeit abgelegt. 2.) Für ShopMill wird hier ein bitcodierter Wert für verschiedene Zustände von Werkzeugen des Typs 1xx und 2xx abgelegt.

Parameter der Summen und Einrichtekorrekturen (\$TC_SCPxy-, \$TC_ECPxy)

Die Nummerierung der Parameter orientiert sich an der Nummerierung der Systemvariablen \$TC_DP3 bis \$TC_DP11.

Die Wirkung der Parameter ist dem Verschleiß analog (additiv zur WZ-Geometrie). Pro Schneidenparameter sind maximal sechs Summen-/Einrichteparameter definierbar.

2.9 Summen- und Einrichtekorrekturen (ab SW 5)

WZ-Geometrie-Parameter auf den die Korrektur addiert wird.	Summen-/Einrichteparameter – Längenkorrekturen	WZ-Verschleiß-Parameter
\$TC_DP3	Länge 1 \$TC_SCP13, \$TC_SCP23,\$TC_SCP33, \$TC_SCP43,\$TC_SCP53,\$TC_SCP63 \$TC_ECP13, \$TC_ECP23,\$TC_ECP33, \$TC_ECP43,\$TC_ECP53,\$TC_ECP63 Die fettgedruckten Ziffern 1, 2, ... 6 bezeichnen die Parameter der maximal sechs (ortsabhängigen o.ä.) mit DL =1, ... 6 programmierbaren Korrekturen zum in Spalte eins genannten Parameter.	\$TC_DP12
\$TC_DP4	Länge 2 \$TC_SCP14, \$TC_SCP24,\$TC_SCP34, \$TC_SCP44,\$TC_SCP54,\$TC_SCP64 \$TC_ECP14, \$TC_ECP24,\$TC_ECP34, \$TC_ECP44,\$TC_ECP54,\$TC_ECP64	\$TC_DP13
\$TC_DP5	Länge 3 etc. ...	\$TC_DP14
Radiuskorrektur		
\$TC_DP6	Radius	\$TC_DP15
\$TC_DP7	Eckenradius	\$TC_DP16
weitere Korrekturen		
\$TC_DP8	Länge 4	\$TC_DP17
\$TC_DP9	Länge 5	\$TC_DP18
\$TC_DP10	Winkel 1 ...etc.	\$TC_DP19
\$TC_DP11	Winkel 2 \$TC_SCP21, \$TC_SCP31,\$TC_SCP41, \$TC_SCP51,\$TC_SCP61,\$TC_SCP71 \$TC_ECP21, \$TC_ECP31,\$TC_ECP41, \$TC_ECP51,\$TC_ECP61,\$TC_ECP71 Die fettgedruckten Ziffern 2, 3, ... 7 bezeichnen die Parameter der maximal sechs (ortsabhängigen o.ä.) mit DL =1, ... 6 programmierbaren Korrekturen zum in Spalte eins genannten Parameter.	\$TC_DP20

Randbedingungen

Die maximale Anzahl der DL-Datensätze einer Schneide und die Gesamtanzahl der Summenkorrekturen im NCK werden über Maschinendaten festgelegt. Standardmäßig ist der Wert gleich Null; d.h. es können keine Summenkorrekturen programmiert werden.

2.9 Summen- und Einrichtekorrekturen (ab SW 5)

Mit aktivierter 'Überwachungsfunktion' ist es möglich, ein Werkzeug auf Verschleiß bzw. auch auf 'Summenkorrektur' zu überwachen.

Die zusätzlichen Summen-/Einrichtedatensätze belegen zusätzlichen gepufferten Speicher. Pro Parameter werden 8 Byte benötigt. Ein Summenkorrekturdatensatz benötigt 8 Byte * 9 Parameter = 72 Bytes. Ein Einrichtekorrekturdatensatz benötigt ebensoviel. Zusätzlich werden einige Bytes an internen Verwaltungsdaten benötigt.

2.9.3 Aktivierung

Die Funktion muß über ein Maschinendatum aktiviert werden.

Über die Systemvariable \$TC_ECPx und \$TC_SCPx bzw. über die BTSS-Schnittstelle definierte Einrichte- und Summenkorrekturen ('fein') können im Teileprogramm aktiviert werden.

Dies erfolgt durch Programmierung des Sprachbefehls DL='nr'. Mit dem Aktivieren einer neuen D-Nummer ist entweder eine neue DL-Nummer zu programmieren, oder es wird die über das Maschinendatum MD 20272: SUMCORR_DEFAULT festgelegte DL-Nummer wirksam.

DL-Programmierung

Die Programmierung der Summenkorrektur ist immer relativ zur aktiven D-Nummer und erfolgt mit dem Befehl:

DL = 'n'.

Die Summenkorrektur 'n' wird zum Verschleiß der aktiven D-Nummer addiert.

Hinweis

Wird mit Einrichtekorrektur **und** Summenkorrektur 'fein' gearbeitet, werden beide Korrekturen zusammengefaßt und dann zum Verschleiß des Werkzeuges addiert .

Die Abwahl der Summenkorrektur erfolgt mit dem Befehl

DL = 0.

Hinweis

DL0 ist nicht erlaubt. Mit der Abwahl der Korrektur (D0 und T0) wird die Summenkorrektur ebenfalls unwirksam.

Programmieren einer nicht vorhandenen Summenkorrektur löst einen Alarm aus, analog der Programmierung einer nicht vorhandenen D-Korrektur.

Damit ist nur noch der definierte Verschleiß Bestandteil der Korrektur (in den Systemvariablen \$TC_DP12 bis \$TC_DP20 definiert).

**Wichtig**

Wird bei aktiver D-Korrektur eine Summenkorrektur programmiert (auch bei Abwahl), wirkt sich das auf die Bahn genauso aus wie die Programmierung von D. Damit verliert z.B. eine gerade aktive Radiuskorrektur ihren Bezug zu Nachbarsätzen.

Konfiguration**MM_KIND_OF_SUMCORR, Bit 4=0: Standardeinstellung:**

Es ist nur **ein** Datensatz Summenkorrekturen pro DL-Nummer vorhanden.
Es wird allgemein von Summenkorrektur gesprochen.
Es sind damit die durch \$TC_SCPx dargestellten Daten gemeint.

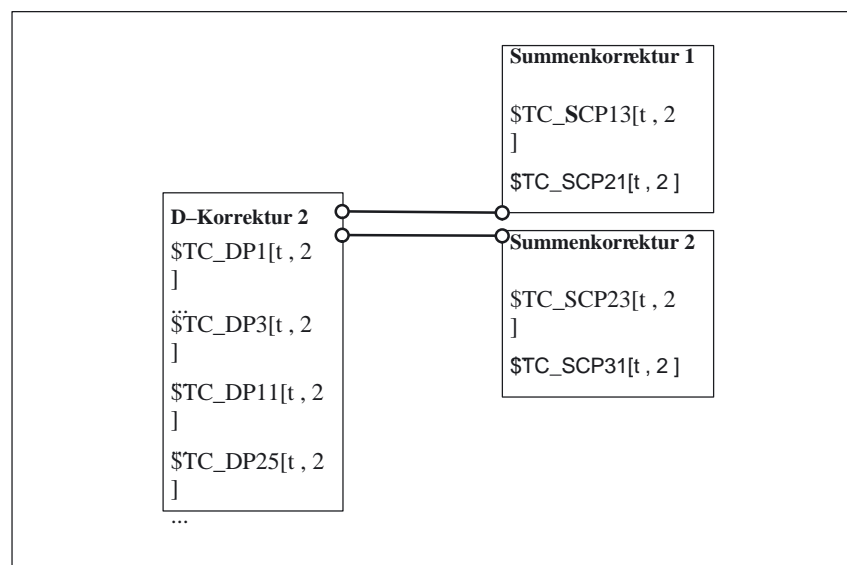


Bild 2-47 MD 18112 MM_KIND_OF_SUMCORR, Bit 4 = 0

Das Werkzeug mit T = t ist aktiv. Mit den Daten im Bild wird programmiert:

- D2** ; Schneiden Korrekturen; d.h. \$TC_DP3,... \$TC_DP11 + Verschleiß (\$TC_DP12,...\$TC_DP20) + Adaptermaß
- ...
- DL=1** ; zusätzlich zu den bisherigen Korrekturen von D2 wird die Summenkorrektur 1 addiert d.h. \$TC_SCP13,...\$TC_SCP21
- ...
- DL=2** ; zur Korrektur D2 wird nicht mehr Summenkorrektur 1 addiert, sondern Summenkorrektur 2 d.h. \$TC_SCP23,...\$TC_SCP31
- ...
- DL=0** ; Abwahl der Summenkorrektur;
nur noch die Daten von D2 sind wirksam.

2.9 Summen- und Einrichtekorrekturen (ab SW 5)

**MM_KIND_OF_SUMCORR, Bit 4=1:
Einrichtekorrekturen stehen zur Verfügung.**

Die Summenkorrektur setzt sich nun zusammen aus der Summenkorrektur 'fein' (dargestellt durch \$TC_SCPx) und der Einrichtekorrektur (dargestellt durch \$TC_ECPx). Damit gibt es zu einer DL-Nummer zwei Datensätze. Die Summenkorrektur ergibt sich durch Addition der entsprechenden Komponenten (\$TC_ECPx + \$TC_SCPx).

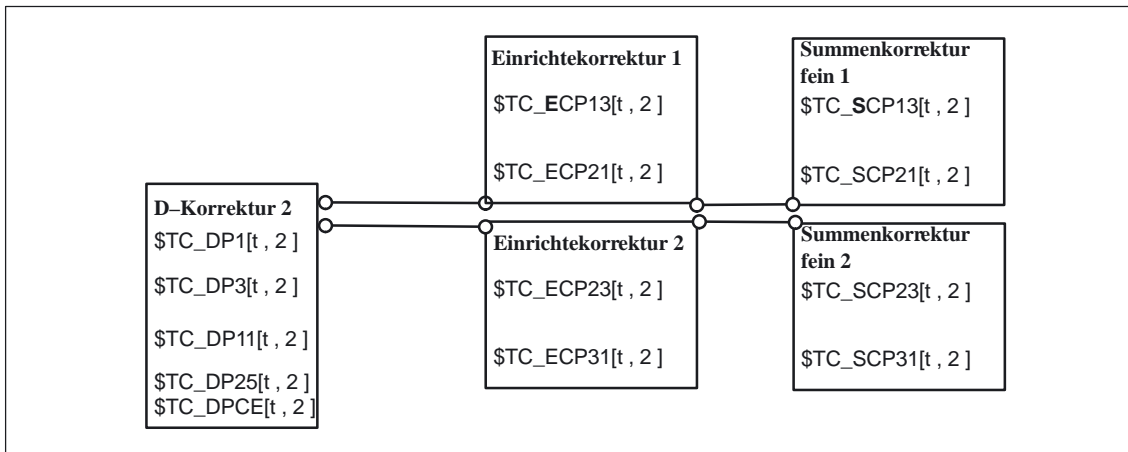


Bild 2-48 MD 18112 MM_KIND_OF_SUMCORR, Bit 4 = 1 Einrichtekorrekturen + Summenkorrekturen 'fein'

Das Werkzeug mit T = t ist aktiv. Mit den Daten im Bild wird programmiert:

- D2** ; Schneiden Korrekturen; d.h. \$TC_DP3,... \$TC_DP11 + Verschleiß (\$TC_DP12,...\$TC_DP20) + Adaptermaß
- ...
- DL=1** ; zusätzlich zu den bisherigen Korrekturen von D2 wird die Summenkorrektur 1 addiert;
d.h. \$TC_ECP13 + \$TC_SCP13,...\$TC_ECP21 + \$TC_SCP21
- ...
- DL=2** ; zur Korrektur D2 wird nicht mehr Summenkorrektur 1 addiert, sondern Summenkorrektur 2;
d.h. \$TC_ECP23 + \$TC_SCP23,...\$TC_ECP31 + \$TC_SCP31
- ...
- DL=0** ; Abwahl der Summenkorrektur;
nur noch die Daten von D2 sind wirksam.

**Lesen / Schreiben
im Teileprogramm**

Die einzelnen Summenkorrekturparametersätze werden durch Nummernbereiche der Systemvariablen \$TC_SCP unterschieden.

Die Bedeutung der einzelnen Variablen ist analog den GeometrieVariablen \$TC_DP3 bis \$TC_DP11. Für die Grundfunktionalität sind nur Länge1, Länge2, Länge3 gesetzt (Variablen \$TC_SCP13 – \$TC_SCP15 für die erste Summenkorrektur der Schneide).

$R5 = \$TC_SCP13[t, d]$; Setzt den Wert des R-Parameters auf den Wert der **ersten** Komponente der **Summenkorrektur 1** der Schneide (d) des Werkzeuges (t).

$R6 = \$TC_SCP21[t, d]$; Setzt den Wert des R-Parameters auf den Wert der **letzten** Komponente der **Summenkorrektur 1** der Schneide (d) des Werkzeuges (t).

$R50 = \$TC_SCP23[t, d]$; Setzt den Wert des R-Parameters auf den Wert der **ersten** Komponente der **Summenkorrektur 2** der Schneide (d) des Werkzeuges (t).

$\$TC_SCP43[t, d] = 1.234$; Setzt den Wert der **ersten** Komponente der **Summenkorrektur 4** der Schneide (d) des Werkzeuges (t) auf den Wert 1.234.

Die Aussagen für die Einrichtekorrekturen (falls NCK damit konfiguriert ist) sind analog; d.h.

$R5 = \$TC_ECP13[t, d]$; Setzt den Wert des R-Parameters auf den Wert der **ersten** Komponente der **Einrichtekorrektur 1** der Schneide (d) des Werkzeuges (t).

$R6 = \$TC_ECP21[t, d]$; Setzt den Wert des R-Parameters auf den Wert der **letzten** Komponente der **Einrichtekorrektur 1** der Schneide (d) des Werkzeuges (t).

etc.

Beim Arbeiten mit Einrichtekorrekturen werden die Summenkorrekturen 'fein' mit den Systemvariablen \$TC_SCPx beschrieben.

**Neuanlegen
Summenkorrektur**

Falls der Korrekturdatensatz (x) noch nicht existiert, wird er mit der ersten Schreiboperation auf einen seiner Parameter (y) angelegt.

$\$TC_SCPxy[t, d] = r.r$; Der Parameter y der Summenkorrektur x erhält den Wert 'r.r.' Die anderen Parameter von x haben den Wert Null.

Beim Arbeiten mit Einrichtekorrekturen werden die Summenkorrekturen 'fein' mit den Systemvariablen \$TC_SCPx beschrieben.

Hinweis

Beim Arbeiten mit Einrichtekorrekturen werden mit dem Anlegen eines Datensatzes für Summenkorrektur 'fein' der zugehörige Datensatz für die Einrichtekorrektur mit angelegt, falls bis dahin zu [t, d] noch kein Datensatz existierte.

**Neuanlegen
Einrichtekorrektur**

Falls der Korrekturdatensatz (x) noch nicht existiert, wird er mit der ersten Schreiboperation auf einen seiner Parameter (y) angelegt.

\$TC_ECPxy[t, d] = r.r ; Der Parameter y der Einrichtekorrektur x erhält den Wert 'r.r.' Die anderen Parameter von x haben den Wert Null.

Hinweis

Beim Arbeiten mit Einrichtekorrekturen werden mit dem Anlegen eines Datensatzes für Einrichtekorrekturen der zugehörige Datensatz für Summenkorrektur 'fein' mit angelegt, falls bis dahin zu [t, d] noch kein Datensatz existierte.

**DELDL – Löschen
Summenkorrektur**

Summenkorrekturen sind meist nur während der Bearbeitung mit einer Schneide zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort des Werkstückes von Bedeutung. Mit dem NC-Sprachbefehl **DELDL** können die Summenkorrekturen aus Schneiden gelöscht werden (Freigeben von benötigtem Speicher).

status = DELDL(t, d) ; löscht alle Summenkorrekturen der Schneide d des Werkzeuges t.;
t, d sind optionale Parameter:

Ist d nicht angegeben, werden alle Summenkorrekturen aller Schneiden des Werkzeuges t gelöscht.

Sind d und t nicht angegeben, werden alle Summenkorrekturen der Schneiden aller Werkzeuge' der TO-Einheit gelöscht (für den Kanal, in dem der Befehl programmiert wird).

Falls mit Einrichtekorrekturen gearbeitet wird, werden mit dem DELDL-Befehl sowohl die Einrichtekorrektur, als auch die Summenkorrektur 'fein' der genannten Schneide(n) gelöscht.

Hinweis

Beim 'Löschen' wird der Speicher für die Datensätze freigegeben. Anschließend können die gelöschten Summenkorrekturen nicht mehr aktiviert oder programmiert werden.

Summenkorrekturen, Einrichtekorrekturen aktiver Werkzeuge können nicht gelöscht werden (analog zum Löschverhalten von D-Korrekturen bzw. den Werkzeugdaten).

Der Rückgabewert 'status' zeigt das Ergebnis des Löschbefehls an:

- | | |
|----|--|
| 0 | Löschen erfolgreich durchgeführt |
| -1 | Löschen nicht (eine Schneide) oder nicht vollständig (mehrere Schneiden) durchgeführt. |

Datensicherung

Die Daten werden im Rahmen der allgemeinen Werkzeugdatensicherung (als Bestandteil der D-Nummerdatensätze) gesichert.

Eine Datensicherung der Summenkorrekturen ist sinnvoll, da es möglich sein muß, bei akuten Problemen den momentanen Zustand zu sichern. Über Maschinendaten können die Summenkorrekturen von der Datensicherung ausgeschlossen werden (für Einrichtekorrekturen und Summenkorrekturen 'fein' getrennt einstellbar).

Hinweis

Summenkorrekturen verhalten sich bzgl. Satzsuchlauf und Repos analog zu D-Korrekturen. Das Verhalten bei Reset und PowerOn kann durch Maschinendaten festgelegt werden.

Falls über das Maschinedatum MD 20110: RESET_MODE_MASK eingestellt ist, daß nach PowerOn die letzte aktive Wz-Korrekturnummer (D) aktiviert werden soll, ist die zuletzt aktive DL-Nummer jedoch nicht mehr aktiv.

2.9.4 Beispiele

Beispiel 1

Beim Werkzeugwechsel soll durch Maschinendaten festgelegt werden, daß keine Korrektur und keine Summenkorrektur wirksam werden (\$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT=0, \$MC_SUMCORR_DEFAULT=0):

T5 M06	; WZ mit Nummer 5 wird eingewechselt – keine Korrektur aktiv
D1 DL=3	; Korrektur D1 + Summenkorrektur 3 von D1 werden aktiv
X10	
DL=2	; Korrektur D1 + Summenkorrektur 2 werden aktiv
X20	
DL=0	; Summenkorrekturabwahl, nur noch Korrektur D1 ist aktiv
D2	; Korrektur D2 wird aktiv – kein Beitrag der ; Summenkorrektur zur Korrektur
X1	
DL=1	; Korrektur D2 + Summenkorrektur 1 werden aktiv
X2	
D0	; Korrekturabwahl
X3	
DL=2	; ohne Auswirkung – DL2 von D0 ist Null (analog zur ; Programmierung T0 D2)

Beispiel 2

Beim Werkzeugwechsel soll durch Maschinendaten festgelegt werden, daß die Korrektur D2 und die Summenkorrektur DL=1 wirksam werden (\$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT=2, \$MC_SUMCORR_DEFAULT=1):

T5 M06	; WZ mit Nummer 5 wird eingewechselt – D2 + DL=1 ; sind aktiv (=Werte der MDen)
D1 DL=3	; Korrektur D1 + Summenkorrektur 3 von D1 werden aktiv
X10	
DL=2	; Korrektur D1 + Summenkorrektur 2 werden aktiv
X20	
DL=0	; Summenkorrekturabwahl, nur noch Korrektur D1 ist aktiv
D2	; Korrektur D2 wird aktiv – Summenkorrektur DL=1 wird ; aktiviert
X1	
DL=2	; Korrektur D2 + Summenkorrektur 2 werden aktiv
D1	; Korrektur D1 + Summenkorrektur 1 werden aktiv



3

Randbedingungen

3.1 Flache D–Nummern–Struktur (ab SW 4.1)

Schleifwerkzeuge

Mit der einfachen WZV (Flache D–Nr.) können keine Schleifwerkzeuge (WZ–Typen 400–499) definiert werden.

Satzsuchlauf

Die T–Nummernaussage an PLC stößt hier einen Synchronisationsmechanismus in NCK an: bei absoluter, indirekter D–Programmierung liefert PLC die D–Werte über VDI. NCK wartet, bis nach der Ausgabe einer T–Nummer eine Reaktion von PLC erfolgt ist "ich habe D–Nummer geschrieben". Bei Satzsuchlauf ohne Berechnung muß dieser Mechanismus der Synchronisation ausgeschaltet sein, solange bis das erste gültige T wieder ausgegeben wurde.

Das bedeutet, daß NCK bei D–Programmierung nicht warten darf.

Hinweis

Mit dem MD \$MC_AUXFU_AT_BLOCK_SEARCH_END kann gesteuert werden, wann bei Satzsuchlaufende die Hilfsfunktionen an PLC ausgegeben werden – automatisch bei End, oder bei NC–Start.

REORG

Die (einzig) schreibbare Variable \$A_MONIFACT, die hier definiert wird, ist durch ein Hauptlaufdatum hinterlegt. Da der Schreibvorgang hauptlaufsynchron stattfindet, brauchen für Reorg keine speziellen Betrachtungen angestellt werden.



4

Datenbeschreibungen (MD, SD)

4.1 Allgemeine Maschinendaten

18088 MD-Nummer	MM_NUM_TOOL_CARRIER		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 99999999	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	Maximale Anzahl definierbarer Werkzeugträger für orientierbare Werkzeuge im TO-Bereich. Der Wert wird durch die Anzahl aktiver TO-Einheiten dividiert. Das ganzzahlige Ergebnis gibt an, wieviel Werkzeugträger pro TO-Einheit definiert werden können. Die Daten zur Definition eines Werkzeugträgers werden mit den Systemvariablen \$TC_CARR1, ... \$TC_CARR17 gesetzt.		
Anwendungsbeispiel(e)	2 Kanäle seien aktiv, auf jedem Kanal eine TO-Einheit (=Vorbereitung). In Kanal 1 sollen 3 Träger definiert werden, auf Kanal 2 ein Träger. Der einzustellende Wert ist 6. Denn $6 / 2 = 3$. D.h. in jeder TO-Einheit max. 3 Trägerdefinitionen.		

18102 MD-Nummer	MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE		
	Aktivierung der flachen D-Nummernverwaltung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4	
Bedeutung:	<p>Mit diesem MD wird die 'flache D-Nummernverwaltung' aktiviert. Über einzelne Werte kann die Art der D-Programmierung bestimmt werden: direkte oder indirekte Programmierung.</p> <p>MD=</p> <p>0 Der Standardwert ist Null. Das bedeutet, daß NCK die T- und D-Nummern verwaltet.</p> <p>1 Der Wert 1 besagt, daß D-Nummern direkt und absolut programmiert werden.</p> <p>Aktivierung (Wert von 0 auf > 0 ändern) bzw. Deaktivierung (Wert von >0 auf 0 ändern) bewirkt Neukonfiguration des gepufferten Speichers; d.h. Löschen der Daten.</p> <p>Ein Wert >0 wird von NCK nur akzeptiert, wenn in MD 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK das Bit 0 nicht gesetzt ist, d.h. es darf nicht gleichzeitig die Werkzeugverwaltungsfunktion aktiv sein.</p>		
korrespondierend mit			

4.1 Allgemeine Maschinendaten

18105 MD-Nummer	MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO Maximaler Wert der D-Nummer		
Standardvorbereitung: 9	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: Nummer
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	<p>Festlegung des maximalen Wertes der D-Nummer Die maximale Anzahl der D-Nummern pro Werkzeug wird nicht beeinflusst (festgelegt über MD 18106: MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL). Die mit dem Wert verbundene Überwachung der D-Nummernvergabe wirkt nur bei der Neudefinition von D-Nummern. Bestehende Datensätze werden somit nach dem Ändern dieses Maschinendatums nicht automatisch überprüft.</p> <p>Das Maschinendatum wird bei der Funktion 'flache D-Nummer' nicht ausgewertet.</p> <p>Beim Ändern der Relation zwischen maximalem Wert der D-Nummer und maximaler Schneidnummer pro Werkzeug ändert sich der Bedarf an gepuffertem Speicher (In der Vorbelegung sind beide Werte gleich).</p>		
korrespondierend mit	MD 18106: MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL		

18106 MD-Nummer	MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL Maximale Anzahl von Scheiden pro Werkzeug		
Standardvorbereitung: 9	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 12	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: Anzahl
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	<p>Festlegung der maximalen Anzahl von Schneiden (D-Korrekturen) pro Werkzeug (pro T-Nummer).</p> <p>Über dieses Maschinendatum kann bei der Datendefinition eine höhere Sicherheit erzielt werden, indem einem Werkzeug maximal die tatsächlich vorhandene Anzahl von Schneiden zugewiesen wird (z.B. bei einem Werkzeug mit genau einer Schneide).</p> <p>Pro Werkzeug können bis zu 12 Korrekturen vergeben werden.</p> <p>Das Maschinendatum wird bei der Funktion 'flache D-Nummer' nicht ausgewertet.</p> <p>Beim Ändern der Relation zwischen maximalem Wert der D-Nummer und maximaler Schneidnummer pro Werkzeug ändert sich der Bedarf an gepuffertem Speicher (In der Vorbelegung sind beide Werte gleich).</p>		
korrespondierend mit	MD 18105: MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO		

18108 MD-Nummer	MM_NUM_SUMCORR Anzahl aller Summenkorrekturen im NCK		
Standardvorbesezung: -1	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: *)	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: Anzahl
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Wert	Bedeutung	
	-1	Die Anzahl der Summenkorrekturen ist gleich dem Produkt aus der Anzahl der Schneiden und der Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide.	
	> 0	Der Wert kann kleiner gewählt werden als das o.g. Produkt, so daß damit nur für die tatsächlich vorhandenen Summenkorrekturen gepufferter Speicher vorgesehen werden muß. Der Speicherbedarf für eine Summenkorrektur verdoppelt sich, falls die 'Einrichtekorrektur' aktiv geschaltet ist.	
	*) Der Maximalwert ergibt sich aus dem Produkt der oberen Grenzwerte der Maschinendaten 'Anzahl der Schneiden' und 'Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide'.		
korrespondierend mit	MD 18100:	MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA	
	MD 18110:	MM_MAX_SUMCORR_PERCUTTING_EDGE	
	MD 18112:	MM_KIND_OF_SUMCORR	

18110 MD-Nummer	MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE Maximale Anzahl von Summenkorrekturen pro Schneide		
Standardvorbesezung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: Anzahl
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Festlegung der maximalen Anzahl von Summenkorrekturen pro Schneide		
	Die Wirkung dieses Maschinendatums hängt vom Wert des MD 18108 ab.		
	MM_NUM_SUMCORR > 1 Das Datum ist nicht speicherbestimmend und dient nur zur Überwachung.		
	MM_NUM_SUMCORR = -1 Das Maschinendatum ist speicherbestimmend.		
korrespondierend mit	MD 18108:	MM_NUM_SUMCORR	
	MD 18100:	MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA	

4.1 Allgemeine Maschinendaten

18112 MD-Nummer	MM_KIND_OF_SUMCORR Eigenschaften der Summenkorrekturen im NCK		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x1F	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: Bitmaske
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Festlegen der Eigenschaften der Summenkorrekturen im NCK:		
	Bit-Nr.	Wert	Bedeutung
	0	0	Die Summenkorrekturen werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten mitgesichert.
		1 0x1	Die Summenkorrekturen werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten nicht mitgesichert.
	1	0	Die Einrichtekorrekturen werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten mitgesichert.
		1 0x2	Die Einrichtekorrekturen werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten nicht mitgesichert
	2	0	Falls mit der Funktion 'Werkzeugverwaltung' gearbeitet wird: Beim Aktivieren eines Werkzeuges werden die vorhandenen Summen-/Einrichtekorrekturen nicht beeinflusst.
		1 0x4	Beim Aktivieren eines Werkzeuges werden die vorhandenen Summenkorrekturen auf den Wert Null gesetzt. Die Einrichtekorrekturen bleiben unbeeinflusst.
	3	0	Falls mit der Funktion 'Werkzeugverwaltung' plus 'Adapter' gearbeitet wird: Die Transformation der Summenkorrekturen erfolgt.
		1 0x8	Es erfolgt keine Transformation der Summenkorrekturen.
	4	0	Es gibt keine Einrichtekorrektur-Datensätze.
		1 0x10	Die Einrichtekorrektur-Datensätze werden zusätzlich angelegt. Damit ergibt sich die Summenkorrektur als Summe aus Einrichtekorrektur und Summenkorrektur 'fein'
	Das Ändern der Zustände der Bits 0, 1, 2, 3 ändert den Speicheraufbau nicht. Die Änderung von Bit 4 löst nach dem nächsten PowerOn einen Neuaufbau des gepufferten Speichers aus.		
korrespondierend mit	MD 18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD 18086: MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION MD 18104: MM_NUM_TOOL_ADAPTER MD 20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK		

18114 MD-Nummer	MM_ENABLE_TOOL_ORIENT Werkzeugschneiden Orientierung zuordnen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Jeder Werkzeugschneide eine vom Standardwert abweichende Orientierung zuzuordnen.		
	Wert 1: Jeder Werkzeugschneide wird die Systemvariable \$TC_DPV1[n, m] zugeordnet, mit deren Hilfe eine von 6 möglichen Werkzeugorientierungen in positive bzw. negative Koordinatenrichtung definiert werden kann.		
	Wert 2: Jeder Werkzeugschneide wird zusätzlich zur Systemvariablen \$TC_DPV1[n, m] die weiteren drei Systemvariablen \$TC_DPV2[n, m], \$TC_DPV3[n, m] und \$TC_DPV4[n, m] zugeordnet, mit deren Hilfe eine beliebige räumliche Werkzeugorientierung definiert werden kann.		
	Die Bezeichner n und m stehen dabei für T- und D-Nummer. Dieses Maschinendatum beeinflusst den Bedarf an gepuffertem Speicher.		
korrespondierend mit	-		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20096 MD-Nummer	T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO Adresserweiterung als Spindelnummer interpretiert		
Standardvorbereitung: FALSE	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: Bool
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 5.1		
Bedeutung:	Nur bei inaktiver Funktion 'Werkzeugverwaltung' von Bedeutung:		
	Wert	Bedeutung	
	FALSE	Die Adresserweiterung der NC-Adressen T und M werden vom NCK inhaltlich nicht ausgewertet. Die PLC entscheidet über die Bedeutung der programmierten Erweiterung	
	TRUE	Die Adresserweiterung der NC-Adressen T und M werden als Spindelnummer interpretiert. Der NCK behandelt die Erweiterung wie bei aktiver Werkzeugverwaltung. Die programmierte D-Nummer bezieht sich somit immer auf die T-Nummer der programmierten Hauptspindelnummer (*WZ-Wechselbefehlnummer= TOOL_CHANGE_M_CODE; der Wert 6 ist voreingestellt).	
korrespondierend mit	MD 20090: SPIND_DEF_MASTER_SPIND MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE		

20126 MD-Nummer	TOOL_CARRIER_RESET_VALUE Wirksamer Werkzeugträger bei RESET		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 2 / 7		Einheit: –
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 4.1		
Bedeutung:	Festlegung des Werkzeugträgers, mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit vom Maschinendatum \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom Maschinendatum \$MC_START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird. Dieses Datum ist nur gültig ohne Werkzeugverwaltung.		
weiterführende Literatur	FBW		

20132 MD-Nummer	SUMCORR_RESET_VALUE Nummer zur Anwahl der Summenkorrektur		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach RESET	Schutzstufe: 7/2		Einheit: Nummer
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 5.1		
Bedeutung:	Festlegung der Summenkorrekturnummer, mit der im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende (abhängig von RESET_MODE_MASK) und bei Teileprogrammstart (abhängig von START_MODE_MASK) die Summenkorrektur angewählt wird. Das Maschinendatum MD 18108: MM_NUM_SUMCORR bestimmt den maximal einzugebenden Wert.		
korrespondierend mit	MD 20110: RESET_MODE_MASK MD 20112: START_MODE_MASK MD 20130: CUTTING_EDGE_RESET_VALUE MD 18108: MM_NUM_SUMCORR		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20180 MD-Nummer	TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[i] Größe des minimalen Inkrementschrittes bei orientierbarem Werkzeugträger		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 3 / 7	Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum gibt bei orientierbarem Werkzeugträger die Größe des minimalen Inkrementschrittes an, mit dem die erste bzw. die zweite Orientierungsachse verändert werden kann (z.B. bei Hirth-Verzahnungen). Ein programmierter oder berechneter Winkelwert wird auf den nächstliegenden Wert gerundet, der sich bei ganzzahligem n aus $\varphi = s + n * d$ ergibt. Dabei ist $s = \$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[i]$ und $d = \$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[i]$ Ist dieses Maschinendatum gleich Null, findet keine Rundung statt.		

20182 MD-Nummer	TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[i] Offset der Rundachse bei orientierbarem Werkzeugträger		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 3 / 7	Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum gibt bei orientierbarem Werkzeugträger den Offset der Rundachse an, wenn deren Position nicht kontinuierlich veränderbar ist. Es wird nur ausgewertet, wenn $\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR$ ungleich Null ist. Zur genauen Bedeutung dieses Maschinendatums, siehe die Beschreibung von $\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR$.		

20184 MD-Nummer	TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER Baseframe des Tischoffset bei orientierbarem Werkzeugträger mit drehbarem Tisch		
Standardvorbereitung: –1	min. Eingabegrenze: –1	max. Eingabegrenze: FRAMES–1	
Änderung gültig nach NewConfig		Schutzstufe: 3 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum gibt an, in welchen kanalspezifischen Basisframe der Tischoffset eines orientierbaren Werkzeugträgers mit drehbarem Tisch geschrieben wird. Um unbeabsichtigte Verschiebungen des Koordinatensystems zu vermeiden, wird dringend empfohlen, den bezeichneten Basisframe nicht zusätzlich für andere Zwecke anzuwenden. Dieses Maschinendatum muß auf ein gültiges Basisframe verweisen. Ist sein Inhalt kleiner 0 oder größer gleich der in $\$MC_MM_NUM_BASE_FRAMES$ eingestellten maximalen Basisframeanzahl, führt die Anwahl eines entsprechenden Werkzeugträgers zu einem Alarm.		

20188 MD-Nummer	TOCARR_BASE_FINE_LIM_LIN Limit lineare Feinverschiebung TCARR		
Standardvorbereitung: 1,0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 3 / 7	Einheit: POSN_LIN
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum gibt für jeden Kanal die Eingabegrenze für die linearen Feinverschiebungswerte eines orientierbaren Werkzeugträgers an.		
korrespondierend mit	SD 42974: TOCARR_FINE_CORRECTION		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20190	TOCARR_BASE_FINE_LIM_ROT		
MD-Nummer	Limit rotatorischer Feinverschiebung TCARR		
Standardvorbereitung: 1,0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 3 / 7	Einheit: POSN_ROT
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum gibt für jeden Kanal die Eingabegrenze für die rotatorischen Feinverschiebungswerte eines orientierbaren Werkzeugträgers an.		
korrespondierend mit	SD 42974: TOCARR_FINE_CORRECTION		

20202	WAB_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS		
MD-Nummer	Max. Satzanzahl ohne Verfahrbewegung bei WAB		
Standardvorbereitung: 5, 5, 5, 5, ...,	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4.3	
Bedeutung:	Maximale Zahl der Sätze, die zwischen dem WAB-Satz und dem Verfahr Satz, der die Richtung der Anfahr- bzw. Abfahrtangente bestimmt, liegen darf.		

20204	WAB_CLEARANCE_TOLERANCE		
MD-Nummer	Definierte Toleranz für durch DISCL definierten Punkt bei WAB		
Standardvorbereitung: 0.001	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: mm
Datentype: REAL		gültig ab SW-Stand: 4.4	
Bedeutung:	<p>Beim weichen An- und Abfahren muß der mit DISCL definierte Punkt, ab dem beim Zustellen von der Ausgangsebene aus mit niedriger Geschwindigkeit verfahren wird (G341) bzw. der Punkt, in dem die eigentliche Anfahrbewegung beginnt (G340), zwischen Ausgangsebene und Anfahrsebene liegen.</p> <p>Liegt dieser Punkt außerhalb dieses Intervalls, und die Abweichung ist kleiner oder gleich diesem Maschinendatum, wird angenommen, daß der Punkt in der An- bzw. Abfahrsebene liegt.</p> <p>Ist die Abweichung größer, wird der Alarm 10741 (PRAL_WAB_DIRECTION_CHANGE) ausgegeben.</p>		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20210 MD-Nummer	CUTCOM_CORNER_LIMIT Maximalwinkel für Ausgleichssätze bei WRK		
Standardvorbesetzung: 100.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 150.0	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: Grad
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Bei sehr spitzen Außenecken kann es mit G451 zu langen Leerwegen kommen (siehe Bild 2–14). Deshalb wird bei sehr spitzen Außenecken automatisch von G451 (Schnittpunkt) auf G450 (Übergangskreis, ggf mit DISC) umgeschaltet. Der Konturwinkel, ab dem diese automatische Umschaltung (Schnittpunkt → Übergangskreis) durchgeführt wird, kann in CUTCOM_CORNER_LIMIT vorgegeben werden.		

20220	CUTCOM_MAX_DISC		
MD-Nummer	Verhalten der WRK an Außenecken		
Standardvorbereitung: 50.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 75.0	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Mit G450 – Übergangskreis können keine scharfen Außenkonturecken entstehen, weil durch den Übergangskreis die Werkzeugmittelpunktsbahn so geführt wird, daß die WZ-Schneide auf der Außenecke (programmierte Position) stillsteht. Sollen mit G450 trotzdem scharfe Außenecken bearbeitet werden, kann mit der Anweisung DISC im Programm eine Überhöhung programmiert werden. Dadurch wird aus dem Übergangskreis ein Kegelschnitt und die WZ-Schneide hebt von der Außenecke ab.</p> <p>Der Wertebereich der Anweisung DISC beträgt 0 bis theoretisch 100 in Schritten von 1.</p> <p>DISC = 0 ... Überhöhung abgeschaltet, Übergangskreis wirksam</p> <p>DISC = 100 ... Überhöhung so groß, daß sich theoretisch ein Verhalten wie bei Schnittpunkt (G451) ergibt.</p> <p>Programmierte Werte von DISC, die größer als in CUTCOM_MAX_DISC hinterlegt sind, werden ohne Meldung auf diesen Maximalwert begrenzt. Damit wird eine stark nichtlineare Änderung der Bahngeschwindigkeit vermieden.</p>		
	<p>Das Diagramm zeigt die Überhöhung bei G450. Ein hatched Dreieck stellt die scharfe Außenecke dar. Ein Kreis stellt den Übergangskreis dar. Ein Kegelschnitt stellt die resultierende Bahn dar. Die Überhöhung ist durch den Wert von DISC (DISC=0, DISC=25, DISC=100) dargestellt. Die Überhöhung ist durch den Wert von DISC (DISC=0, DISC=25, DISC=100) dargestellt.</p>		
Sonderfälle:	Sinnvolle Werte für DISC liegen in der Regel nicht über 50. Die Eingabe von Werten >75 ist deshalb nicht möglich.		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20230 MD-Nummer	CUTCOM_CURVE_INSERT_LIMIT Maximalwinkel für Schnittpunktberechnung bei WRK		
Standardvorbesetzung: 10.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 150.0	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Bei sehr flachen Außenecken nähern sich die Verfahren mit G450 (Übergangskreis) und G451 (Schnittpunkt) immer mehr an. In diesem Fall macht es keinen Sinn mehr, einen Übergangskreis einzufügen. Insbesondere bei der 5Achsbearbeitung darf an diesen Außenecken kein Übergangskreis eingefügt werden, weil es sonst im Bahnsteuerbetrieb (G64) zu Geschwindigkeitseinbußen kommt. Deshalb wird bei sehr flachen Außenecken automatisch von G450 (Übergangskreis, ggf. mit DISC) auf G451 (Schnittpunkt umgeschaltet). Der Konturwinkel, ab dem diese automatische Umschaltung (Übergangskreis —> Schnittpunkt) durchgeführt wird, kann in CUTCOM_CURVE_INSERT_LIMIT vorgegeben werden.		

20240 MD-Nummer	CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS Sätze für vorausschauende Konturberechnung bei WRK		
Standardvorbesetzung: 3	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	Bei Innenecken und "Flaschenhälsen" kann der Fall eintreten, daß mehrere Schnittpunkte der Äquidistanten in mehreren aufeinanderfolgenden Sätzen gefunden werden. Dabei wird immer der letzte Schnittpunkt als gültiger Schnittpunkt festgelegt (siehe Bild). Die max. Anzahl von Sätzen, die vorausschauend betrachtet wird, kann in CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS eingegeben werden. Die vorausschauende Betrachtung von mehr als zwei benachbarten Sätzen ist nur möglich, wenn die Kollisionsüberwachung mit CDON eingeschaltet wurde (siehe Kapitel 2.3.6).		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20250 MD-Nummer	CUTCOM_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS Satzanzahl ohne Verfahrbewegung bei WRK		
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 5	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 1.1	
Bedeutung:	<p>Während der aktiven WRK werden in der Regel nur Programmsätze mit Positionen von Geometrieachsen in der aktuellen Ebene programmiert. Trotzdem können bei aktiver WRK auch einzelne Zwischensätze programmiert werden, die keine Weginformationen der aktuellen Ebene enthalten, wie z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positionen in der Zustellachse • Hilfsfunktionen • allgemein: Sätze, die in den Hauptlauf gelangen und dort ausgeführt werden <p>Die maximale Anzahl dieser Zwischensätze wird durch dieses MD vorgegeben. Bei Überschreitung wird der Alarm 10762 "Zuviele Leersätze zwischen 2 Verfahrätzen bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur" ausgelöst.</p> <p>Hinweis: Kommentarsätze, Rechensätze und Leersätze sind keine Zwischensätze im Sinne dieses MDs und können deshalb in beliebiger Anzahl (ohne Alarmauslösung) programmiert werden.</p>		

20252 MD-Nummer	CUTCOM_MAXNUM_SUPPR_BLOCKS Maximale Satzzahl mit Korrekturunterdrückung		
Standardvorbereitung: 5	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BYTE		gültig ab SW-Stand: 4	
Bedeutung:	<p>Gibt die Maximalzahl der Sätze bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur an, in denen die Funktion "Radiuskorrektur konstant halten" (CUTCONON bzw. Neuprogrammierung von G41 / G42 bei aktiver WRK) aktiv sein darf.</p> <p>Hinweis: Die Beschränkung der Anzahl Sätze mit aktivem CUTONON ist notwendig, um auch in dieser Situation repositionieren zu können. Eine Erhöhung des Wertes dieses Maschinendatums kann zu einem erhöhten Speicherbedarf für NC-Sätze führen.</p>		
korrespondierend mit			

20256 MD-Nummer	CUTCOM_INTERS_POLY_ENABLE Schnittpunktverfahren für Polynome möglich		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 4	
Bedeutung:	<p>Ist dieses Maschinendatum TRUE, können bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur die Übergänge an Außenecken, an denen Polynome (Splines) beteiligt sind, mit dem Schnittpunktverfahren behandelt werden. Ist das Maschinendatum FALSE, werden in diesem Fall immer Kegelschnitte (Kreise) eingefügt.</p> <p>Bei FALSE ist das Verhalten identisch mit dem in älteren Softwareständen als 4.0.</p>		
korrespondierend mit			

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20270 MD-Nummer	CUTTING_EDGE_DEFAULT Grundstellung der Werkzeugschneide ohne Programmierung		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: - 2	max. Eingabegrenze: MD_SLMAX-CUTTINGEDGENUMBER	
Änderung gültig nach: Power On		Schutzstufe: 2	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 2	
Bedeutung:	<p>MD: CUTTING_EDGE_DEFAULT = 0 Mit Werkzeugwechsel wird die Korrektur automatisch abgewählt.</p> <p>MD: CUTTING_EDGE_DEFAULT > 0 Die hier eingestellte Schneidenummer ist automatisch nach dem Werkzeugwechsel aktiv.</p> <p>MD: CUTTING_EDGE_DEFAULT = -1; die Schneidenummer des alten Werkzeugs bleibt erhalten und wird nach Werkzeugwechsel auch für das neue Werkzeug angewählt.</p> <p>MD: CUTTING_EDGE_DEFAULT = -2; nach Einwechseln des neuen Werkzeugs wird mit der 2.Schneide dieses Werkzeugs gearbeitet, wenn beim Werkzeug davor auch mit seiner 2.Schneide gearbeitet wurde. Bis zur Programmierung einer D-Nr. bleiben die Korrekturwerte der zuletzt angewählten Korrektur aktiv.</p> <p>Werkzeugverwaltung: Diese Einstellung sollte gewählt werden, wenn zwischen Werkzeugwechsel (z.B. M06) und der Korrekturanwahl noch Achsen verfahren werden müssen.</p> <p>Beispiel: MD: CUTTING_EDGE_DEFAULT = 1; nach Werkzeugwechsel ist ohne die Programmierung einer Schneide die erste Schneide aktiv.</p>		

20272 MD-Nummer	SUMCORR_DEFAULT Nummer zur Aktivierung einer neuen Schneidenkorrektur		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 7 / 2	Einheit: Nummer
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Festlegung der Summenkorrektur der Schneide, die aktiv wird, wenn eine neue Schneidenkorrektur aktiviert wird.		
korrespondierend mit	MD 20270: CUTTING_EDGE_DEFAULT		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20360 MD-Nummer	TOOL_PARAMETER_DEF_MASK Definition der Wirkung der WZ-Parameter		
Standardvorbereitung: 0x0, 0x0, 0x0, 0x0, 0x0, ...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach: Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 4.1 (Bit 9 ab SW 6)	
Bedeutung:	<p>Bit 0(LSB): Bei Dreh- und Schleifwerkzeugen wird der Verschleißparameter der Planachse als Durchmesserwert eingerechnet. Die Funktion ist unabhängig von DIAMON /DIAMOF ,ab SW 5.3:</p> <p>Bit 1: Bei Dreh- und Schleifwerkzeugen wird die Werkzeuglängenkomponenteder Planachse als Durchmesserwert eingerechnet.</p> <p>Bit 2: Ist eine Verschleißkomponente oder eine Längenkomponente als Durchmesserwert eingerechnet, darf das Werkzeug nur in der Ebenen benutzt werden, die bei Werkzeuganwahl aktiv war. Ein Ebenenwechsel führt zu einem Alarm.</p> <p>Bit 3: Nullpunktverschiebungen in Frames in der Planachse werden als Durchmesserwert eingerechnet.</p> <p>Bit 4: PRESET-Wert wird als Durchmesserwert eingerechnet</p> <p>Bit 5: Externe Nullpunktverschiebungen in der Planachse werden als Durchmesserwert eingerechnet.</p> <p>Bit 6: Istwerte der Planachse als Durchmesserwert lesen, (Systemvariablen: \$AA_IV, \$AA_IEN, \$AA_IBN, \$AA_IB, nicht jedoch \$AA_IM) unabhängig vom G-Code der Gruppe 29 (DIAMON/DIAMOF).</p> <p>Bit 7: Anzeige aller Istwerte der Planachse als Durchmesserwert unabhängig vom G-Code der Gruppe 29 (DIAMON/DIAMOF).</p> <p>Bit 8: Anzeige des Restwegs im WKS immer als Radius.</p> <p>Bit 9: Ab SW 6 wird beim DRF-Handradverfahren einer Planachse nur der halbe Weg des vorgegeben Inkrements verfahren, wenn das Maschinendatum MD 11346: HANDWHEEL_TRUE_DISTANCE = 1 gesetzt ist.</p>		

20390 MD-Nummer	TOOL_TEMP_COMP_ON Aktivierung der Temperaturkompensation für Werkzeuglänge		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: Nummer
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Mit diesem Maschinendatum wird die Temperaturkompensation in Werkzeugrichtung aktiviert (siehe auch Settingdatum SD 42960: TOOL_TEMP_COMP).		
korrespondierend mit	SD 42960: TOOL_TEMP_COMP		

20392 MD-Nummer	TOOL_TEMP_COMP_LIMIT Maximale Temperaturkompensation für Werkzeuglänge		
Standardvorbereitung: 1.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: mm
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Dieses Maschinendatum gibt bei der Temperaturkompensation für die Werkzeuglänge den zulässigen Maximalwert für jede Geometrieachse an. Wird ein Temperaturkompensationswert vorgegeben, der größer als dieser Grenzwert ist, wird dieser ohne Alarm begrenzt.		
korrespondierend mit	SD 42960: TOOL_TEMP_COMP		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20396	TOOL_OFFSET_DRF_ON		
MD-Nummer	Handradüberlagerung in Werkzeugrichtung		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	<p>Mit diesem Maschindatum wird die Handradüberlagerung in Werkzeugrichtung aktiviert. Ist dieses Maschindatum gesetzt, wirkt eine aktive Handradüberlagerung in der Achse, die der Länge L1 des aktiven Werkzeugs zugeordnet ist, in der Richtung, die durch die Werkzeugorientierung bestimmt ist.</p> <p>Beispiel: Es ist G17 aktiv, das Werkzeug ist ein Fräswerkzeug, die Werkzeuglänge L1 ist deshalb der Z-Achse (der 3. Geometrieachse) zugeordnet. Wird das Werkzeug (z.B. bei aktiver 5-Achstransformation) um 90 Grad um die Y-Achse gedreht, so dass es in X-Richtung zeigt, wirkt eine Handradüberlagerung in der 3. Achse in der X-Achse.</p>		
korrespondierend mit			

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

22530 MD-Nummer	TOCARR_CHANGE_M_CODE M-Code bei Werkzeugträgerwechsel		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -99999999	max. Eingabegrenze: 99999999	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: -	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 4.1		
Bedeutung:	Der Betrag dieses Maschinendatums gibt die Nummer des M-Codes an, der bei Aktivierung eines Werkzeugträgers an der VDI-Schnittstelle ausgegeben wird. – Ist das MD positiv, wird immer der unveränderte M-Code ausgegeben. – Ist das MD negativ, wird die Nummer des Werkzeugträgers zum Betrag des Maschinendatums addiert und die Summe ausgegeben.		
Anwendungsbeispiel(e)	MD-Wert = -200 Bei der Programmierung von TOCARR = 7 wird M207 ausgegeben.		
Sonderfälle, Fehler,	Hat die Nummer des auszugebenden M-Codes oder der Betrag dieses MDs selbst einen der Werte 0 bis 6, 17 oder 30, wird kein M-Code ausgegeben. Es wird nicht überwacht, ob ein derart erzeugter M-Code zu Konflikten mit anderen Funktionen führt.		
weiterführende Literatur	Funktionsbeschreibung H2		

22550 MD-Nummer	TOOL_CHANGE_MODE neue Werkzeugkorrektur bei M-Funktion		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: -	
Datentype: BYTE	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Ein Werkzeug wird im Programm mit der T-Funktion ausgewählt. Ob mit der T-Funktion das neue Werkzeug sofort eingewechselt wird, hängt von der Einstellung in diesem MD ab: MD: TOOL_CHANGE_MODE = 0 Das neue Werkzeug wird mit der T-Funktion sofort eingewechselt. Bei Drehmaschinen mit Werkzeugrevolver wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet. MD: TOOL_CHANGE_MODE = 1 Das neue Werkzeug wird mit der T-Funktion zum Wechsel vorbereitet. Bei Fräsmaschinen mit Werkzeugmagazin wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet, um das neue Werkzeug hauptzeitparallel (die Bearbeitung wird nicht unterbrochen) auf die Werkzeugwechselposition zu bringen. Mit der im MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE eingegebenen M-Funktion wird das alte WZ aus der Spindel entfernt und das neue WZ in die Spindel eingewechselt. Nach DIN 66025 soll dieser Werkzeugwechsel mit der M-Funktion M06 programmiert werden.		
korrespondierend mit	MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE		

22560 MD-Nummer	TOOL_CHANGE_M_CODE M-Funktion für Werkzeugwechsel		
Standardvorbesetzung: 6	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 9999 9999	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2	Einheit: -	
Datentype: DWORD	gültig ab SW-Stand: 1.1		
Bedeutung:	Wird mit der T-Funktion ein neues Werkzeug lediglich zum WZ-Wechsel vorbereitet (bei Fräsmaschinen mit Werkzeugmagazin wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet, um das neue Werkzeug hauptzeitparallel auf die Werkzeugwechselposition zu bringen), muß mit einer weiteren M-Funktion der WZ-Wechsel angestoßen werden. Mit der in TOOL_CHANGE_M_CODE eingegebenen M-Funktion wird der WZ-Wechsel angestoßen (altes WZ aus der Spindel entfernen und das neue WZ in die Spindel einwechseln). Nach DIN 66025 soll dieser WZ-Wechsel mit der M-Funktion M06 programmiert werden.		
korrespondierend mit	MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE		

4.2 Kanalspezifische Maschinendaten

22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE																										
MD-Nummer	Fehlerverhalten bei programmierten Werkzeugwechsel																										
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3																									
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: –																								
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.1																									
Bedeutung:	<p>Der Standardwert = 0 des Maschinendatums sollte nicht geändert werden, wenn mit der Einstellung TOOL_CHANGE_MODE = 0 gearbeitet wird (Werkzeugwechsel wird nur mit dem T-Befehl programmiert). Der Wert des Maschinendatums hat dann keine Auswirkung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bitnr.</th> <th>Wert</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Standardverhalten Es wird auf dem NC-Satz gestoppt, in dem der Fehler auftritt.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0x1</td> <td>Falls ein Fehler im Satz mit der Werkzeugwechsel-Vorbereitung auftritt, wird der Alarm bzgl. des Vorbereitungsbefehls (T) solange ignoriert, bis im Programmablauf der zugehörige Werkzeugwechselbefehl (M06) zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm ausgegeben, der vom Vorbereitungsbefehl ausgelöst wurde. Somit besteht erst in diesem Satz für den Bediener die Möglichkeit, Korrekturen vorzunehmen. Der Wert = 1 ist nur von Bedeutung , wenn die Einstellung \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1 verwendet wird.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Nur bei aktiver Werkzeugverwaltung (dann Standardverhalten). Der NCK erkennt bei der WZ-Wechselvorbereitung nur Werkzeuge, deren Daten einem Magazin zugeordnet sind.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0x2</td> <td>Nur bei aktiver Werkzeugverwaltung. Der NCK wechselt auch ein Werkzeug ein, dessen Daten zwar im NCK bekannt sind, aber keinem Magazin zugeordnet sind. In diesem Fall versucht der NCK die WZ-Daten dem programmierten Spindelplatz automatisch zuzuordnen. Voraussetzung dafür ist, daß es aus der programmierten Werkzeuggruppe genau 1 einsetzbares Werkzeug gibt, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist. Bei mehreren einsetzbaren Werkzeugen wird erneut ein aktives Werkzeug gesucht. Ist keines vorhanden, wird das mit der niedrigsten Duplonummer gewählt.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>Standardverhalten: aktive D-Nr. > 0 und aktive T-Nr. = 0 ergibt die Korrektur Null aktive DL-Nr. > 0 und aktive D-Nr. = 0 ergibt die Summenkorrektur Null</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0x4</td> <td>aktive D-Nr. > 0 und aktive T-Nr. = 0 führt zu einer Alarmmeldung aktive DL-Nr. > 0 und aktive D-Nr. = 0 führt zu einer Alarmmeldung</td> </tr> <tr> <td>Bits 3 und 4:</td> <td colspan="2">Nur von Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung. Funktion: Steuerung des Verhaltens der Initsatzgenerierung bei Programm START, falls gesperrtes WZ auf der Spindel ist und dieses aktiviert werden soll. Siehe hierzu insbesondere: \$MC_START_MODE_MASK, \$MC_RESET_MODE_MASK. Insbesondere wird bei RESET das Verhalten 'lasse gesperrtes WZ auf der Spindel weiterhin aktiv' hiermit nicht beeinflusst.</td> </tr> </tbody> </table>			Bitnr.	Wert	Bedeutung	0	0	Standardverhalten Es wird auf dem NC-Satz gestoppt, in dem der Fehler auftritt.	1	0x1	Falls ein Fehler im Satz mit der Werkzeugwechsel-Vorbereitung auftritt, wird der Alarm bzgl. des Vorbereitungsbefehls (T) solange ignoriert, bis im Programmablauf der zugehörige Werkzeugwechselbefehl (M06) zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm ausgegeben, der vom Vorbereitungsbefehl ausgelöst wurde. Somit besteht erst in diesem Satz für den Bediener die Möglichkeit, Korrekturen vorzunehmen. Der Wert = 1 ist nur von Bedeutung , wenn die Einstellung \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1 verwendet wird.	1	0	Nur bei aktiver Werkzeugverwaltung (dann Standardverhalten). Der NCK erkennt bei der WZ-Wechselvorbereitung nur Werkzeuge, deren Daten einem Magazin zugeordnet sind.	1	0x2	Nur bei aktiver Werkzeugverwaltung. Der NCK wechselt auch ein Werkzeug ein, dessen Daten zwar im NCK bekannt sind, aber keinem Magazin zugeordnet sind. In diesem Fall versucht der NCK die WZ-Daten dem programmierten Spindelplatz automatisch zuzuordnen. Voraussetzung dafür ist, daß es aus der programmierten Werkzeuggruppe genau 1 einsetzbares Werkzeug gibt, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist. Bei mehreren einsetzbaren Werkzeugen wird erneut ein aktives Werkzeug gesucht. Ist keines vorhanden, wird das mit der niedrigsten Duplonummer gewählt.	2	0	Standardverhalten: aktive D-Nr. > 0 und aktive T-Nr. = 0 ergibt die Korrektur Null aktive DL-Nr. > 0 und aktive D-Nr. = 0 ergibt die Summenkorrektur Null	1	0x4	aktive D-Nr. > 0 und aktive T-Nr. = 0 führt zu einer Alarmmeldung aktive DL-Nr. > 0 und aktive D-Nr. = 0 führt zu einer Alarmmeldung	Bits 3 und 4:	Nur von Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung. Funktion: Steuerung des Verhaltens der Initsatzgenerierung bei Programm START, falls gesperrtes WZ auf der Spindel ist und dieses aktiviert werden soll. Siehe hierzu insbesondere: \$MC_START_MODE_MASK, \$MC_RESET_MODE_MASK. Insbesondere wird bei RESET das Verhalten 'lasse gesperrtes WZ auf der Spindel weiterhin aktiv' hiermit nicht beeinflusst.	
Bitnr.	Wert	Bedeutung																									
0	0	Standardverhalten Es wird auf dem NC-Satz gestoppt, in dem der Fehler auftritt.																									
1	0x1	Falls ein Fehler im Satz mit der Werkzeugwechsel-Vorbereitung auftritt, wird der Alarm bzgl. des Vorbereitungsbefehls (T) solange ignoriert, bis im Programmablauf der zugehörige Werkzeugwechselbefehl (M06) zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm ausgegeben, der vom Vorbereitungsbefehl ausgelöst wurde. Somit besteht erst in diesem Satz für den Bediener die Möglichkeit, Korrekturen vorzunehmen. Der Wert = 1 ist nur von Bedeutung , wenn die Einstellung \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1 verwendet wird.																									
1	0	Nur bei aktiver Werkzeugverwaltung (dann Standardverhalten). Der NCK erkennt bei der WZ-Wechselvorbereitung nur Werkzeuge, deren Daten einem Magazin zugeordnet sind.																									
1	0x2	Nur bei aktiver Werkzeugverwaltung. Der NCK wechselt auch ein Werkzeug ein, dessen Daten zwar im NCK bekannt sind, aber keinem Magazin zugeordnet sind. In diesem Fall versucht der NCK die WZ-Daten dem programmierten Spindelplatz automatisch zuzuordnen. Voraussetzung dafür ist, daß es aus der programmierten Werkzeuggruppe genau 1 einsetzbares Werkzeug gibt, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist. Bei mehreren einsetzbaren Werkzeugen wird erneut ein aktives Werkzeug gesucht. Ist keines vorhanden, wird das mit der niedrigsten Duplonummer gewählt.																									
2	0	Standardverhalten: aktive D-Nr. > 0 und aktive T-Nr. = 0 ergibt die Korrektur Null aktive DL-Nr. > 0 und aktive D-Nr. = 0 ergibt die Summenkorrektur Null																									
1	0x4	aktive D-Nr. > 0 und aktive T-Nr. = 0 führt zu einer Alarmmeldung aktive DL-Nr. > 0 und aktive D-Nr. = 0 führt zu einer Alarmmeldung																									
Bits 3 und 4:	Nur von Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung. Funktion: Steuerung des Verhaltens der Initsatzgenerierung bei Programm START, falls gesperrtes WZ auf der Spindel ist und dieses aktiviert werden soll. Siehe hierzu insbesondere: \$MC_START_MODE_MASK, \$MC_RESET_MODE_MASK. Insbesondere wird bei RESET das Verhalten 'lasse gesperrtes WZ auf der Spindel weiterhin aktiv' hiermit nicht beeinflusst.																										

22562 MD-Nummer	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE Fehlerverhalten bei programmierten Werkzeugwechsel		
Bedeutung:	3	0	Standard: Falls das WZ auf der Spindel gesperrt ist: WZ-Wechselkommando erzeugen, das ein Ersatz-WZ anfordert. Gibt es ein solches nicht, so wird ein Alarm erzeugt.
		1 0x8	Der gesperrte Zustand des Spindel-WZs wird ignoriert. Das WZ wird aktiv. Das folgende Teileprogramm sollte derart formuliert sein, dass keine Teile mit dem gesperrten WZ gefertigt werden.
	4	0	Standard: es wird versucht, das Spindel-WZ bzw. dessen Ersatz-WZ zu aktivieren.
		1 0x10	Falls das WZ auf der Spindel gesperrt ist, dann wird im START-Initiativ T0 programmiert.
korrespondierend mit	MD 22550: TOOL_CHANGE_MODE		

4.3 Settingdaten

4.3 Settingdaten


42442 SD-Nummer	TOOL_OFFSET_INCR_PROG Herausfahren von Werkzeugkorrekturen bei inkrementeller Programmierung		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach Power On		Schutzstufe: 2 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 4.3	
Bedeutung:	0: Bei inkrementeller Programmierung einer Achse wird nur das programmierte Positionsdelta gefahren. Werkzeuglängenkorrekturen werden nur bei absoluter Positionsangabe herausgefahren. 1: Bei inkrementeller Programmierung einer Achse werden nach einem Werkzeugwechsel Werkzeugkorrekturen herausgefahren. (Standardverhalten bis SW 3)		
korrespondierend mit	SD 42440: FRAME_OFFSET_INCR_PROG		

42470 SD-Nummer	CRIT_SPLINE_ANGLE Grenzwinkel für Spline- und Polynominterpolation und Kompressor		
Standardvorbereitung: 0.0, ...	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 2/7	Einheit: Grad
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	Das MD 42470 bestimmt bei Polynominterpolation (POLY) den maximalen Winkel zwischen zwei benachbarten Sätzen, der noch als tangentieller Übergang angesehen wird. Bei kleineren Winkeln werden die Polynome so angepaßt, daß sich ein exakter tangentieller Übergang ergibt. Bei A- oder C-Spline-Interpolation wird an Satzübergängen mit größeren Winkel eine Ecke gebildet (der Spline endet und beginnt wieder tangentiell zu den programmierten Sätzen). Wenn der Online-Kompressor aktiv ist (COMPON), erstreckt sich die Kompression nicht über Satzgrenzen mit größerem Winkel, d. h. größere Winkel bleiben erhalten.		
korrespondierend mit			

42480 SD-Nummer	STOP_CUTCOM_STOPRE Alarmreaktion bei Werkzeugradiuskorrektur und Vorlaufstop		
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 4.1	
Bedeutung:	Ist dieses Settingdatum TRUE, wird die Satzbearbeitung bei Vorlaufstop und aktiver Werkzeugradiuskorrektur angehalten und erst nach einer Bedienerquittung wieder fortgesetzt. Ist es FALSE wird die Bearbeitung an einer derartigen Programmstelle nicht unterbrochen.		
korrespondierend mit			

42490	CUTCOM_G40_STOPRE		
MD-Nummer	Abfahrverhalten der WRK bei Vorlaufstop		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig : Sofort		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 4.3	
Bedeutung:	<p>FALSE: Steht bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur vor dem Abwahlsatz (G40) ein Vorlaufstop (programmiert oder von der Steuerung intern erzeugt), so wird vom letzten Endpunkt vor dem Vorlaufstop ausgehend zunächst der Startpunkt des Abwahlsatzes angefahren. Anschließend wird der Abwahlsatz selbst abgearbeitet, d.h. aus dem Abwahlsatz entstehen in der Regel zwei Verfahrsätze. In diesen Sätzen ist keine Werkzeugradiuskorrektur mehr aktiv. Das Verhalten ist damit identisch zu dem vor Einführung dieses Settingdatums.</p> <p>TRUE: Steht bei aktiver Werkzeugradiuskorrektur vor dem Abwahlsatz (G40) ein Vorlaufstop (programmiert oder von der Steuerung intern erzeugt), so wird vom letzten Endpunkt vor dem Vorlaufstop ausgehend mit einer Geraden der Endpunkt des Abwahlsatzes angefahren.</p>		
korrespondierend mit			

4.3 Settingdaten

42494	CUTCOM_ACT_DEACT_CTRL
SD-Nummer	An-/ Abfahrverhalten bei der Werkzeugradiuskorrektur in Sätzen ohne Verfahrinformation
Standardvorbereitung: 2222,	min. Eingabegrenze: – max. Eingabegrenze: –
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7 Einheit: –
Datentyp: DWORD	gültig ab SW-Stand: 5.2
Bedeutung:	Das SD steuert das An- bzw. Abfahrverhalten bei der Werkzeugradiuskorrektur für die Fälle, in denen der Aktivierungs- bzw. Deaktivierungssatz keine Verfahrinformation enthält. Es wird nur bei der 2-1/2WRK (CUT2D bzw. CUT2DF) ausgewertet. Die Kodierung erfolgt dezimal:
	 <p>N N N N</p> <ul style="list-style-type: none"> — Anfahrverhalten bei Werkzeugen mit Schneidenlage (Drehwerkzeuge) — Anfahrverhalten bei Werkzeugen ohne Schneidenlage (Fräswerkzeuge) — Abfahrverhalten bei Werkzeugen mit Schneidenlage (Drehwerkzeuge) — Abfahrverhalten bei Werkzeugen ohne Schneidenlage (Fräswerkzeuge)
	<p>Enthält die maßgebliche Stelle eine 1, wird immer an- bzw. abgefahren, auch dann, wenn G41/G42 bzw. G40 allein im Satz steht, z.B.</p> <p>N100 X10 X0 N110 G41 N120 X20</p> <p>Wird in vorstehendem Beispiel ein Werkzeugradius von 10 mm angenommen, wird im Satz N110 auf die Position X10 Y10 gefahren.</p> <p>Enthält die maßgebliche Stelle eine 2, wird nur dann an- bzw. abgefahren, wenn im Aktivierungs-/Deaktivierungssatz mindestens eine Achse der Korrektur ebene programmiert ist. Will man mit dieser Einstellung dasselbe Ergebnis wie im Beispiel oben erreichen, muß das Programm deshalb z.B. wie folgt geändert werden:</p> <p>N100 X10 X0 N110 G41 X10 N120 X20</p> <p>Fehlt hier die Achsangabe X10 im Satz N110, wird die Aktivierung der WRK um einen Satz verzögert, d.h. der Aktivierungssatz wäre N120.</p> <p>Enthält die maßgebliche Stelle eine andere Zahl als 1 oder 2 (z.B. 0), wird in einem Satz, der keine Verfahrinformation enthält, nicht an- bzw. abgefahren.</p> <p>Werkzeuge mit Schneidenlage: Das sind Werkzeuge mit Werkzeugnummern zwischen 400 und 599 (Dreh-/Schleifwerkzeuge), deren Schneidenlage einen Wert zwischen 1 und 8 hat. Dreh- und Schleifwerkzeuge mit Schneidenlage 0 oder 9 bzw. anderen nicht definierten Werten, werden wie Fräswerkzeuge behandelt.</p> <p>Hinweis Wird der Wert dieses SDs innerhalb eines Programms verändert, empfiehlt es sich, vor dem Beschreiben einen Vorlaufstopp (STOPRE) zu programmieren, da sonst u.U. der neue Wert in davor stehenden Programmteilen verwendet wird.</p>
korrespondierend mit	

42900 SD-Nummer	MIRROR_TOOL_LENGTH Werkzeuglängenkorrektur spiegeln		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Ist dieses Settingdatum ungleich Null, werden die Werkzeuglängenkomponenten (\$TC_DP3[... ..] bis \$TC_DP5[... ..]) und die Komponenten des Basismaßes (\$TC_DP21[... ..] bis \$TC_DP23[... ..]), deren zugehörige Achsen gespiegelt sind, ebenfalls gespiegelt, d.h. ihr Vorzeichen wird invertiert. Die Verschleißwerte werden nicht mitgespiegelt. Sollen diese ebenfalls gespiegelt werden, muß das Settingdatum \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR gesetzt sein.		
korrespondierend mit	SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS SD 42930: WEAR_SIGN SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST		

42910 SD-Nummer	MIRROR_TOOL_WEAR Verschleißwerte der Werkzeuglängenkorrektur spiegeln		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Ist dieses Settingdatum ungleich Null, werden die Verschleißwerte der Werkzeuglängenkomponenten, deren zugehörige Achsen gespiegelt sind, ebenfalls gespiegelt, d.h. ihr Vorzeichen wird invertiert. Die Verschleißwerte sind dabei die Summen aus den eigentlichen Werkzeug-Verschleißwerten, den Summen- und den Einrichtkorrekturen.		
korrespondierend mit	SD 42900: MIRROR_TOOL_LENGTH SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS SD 42930: WEAR_SIGN SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST		

42920 SD-Nummer	WEAR_SIGN_CUTPOS Verschleißwerte der Bearbeitungsebene spiegeln																																
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –																															
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 7	Einheit: –																														
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5.1																															
Bedeutung:	Ist dieses Settingdatum ungleich Null, so hängt bei Werkzeugen mit relevanter Schneidenlage (Dreh- und Schleifwerkzeuge, Werkzeugtypen 400 bis 599) die Vorzeichenbewertung der Verschleißkomponenten in der Bearbeitungsebene von der Schneidenlage ab. Bei Werkzeugtypen ohne relevante Schneidenlage ist diese Settingdatum bedeutungslos. In der folgenden Tabelle sind die Komponenten, deren Vorzeichen invertiert wird, wenn \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS ungleich Null ist, mit X gekennzeichnet.																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schneidenlage</th> <th>Länge 1</th> <th>Länge 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>3</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr><td>4</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td>X</td></tr> <tr><td>8</td><td>X</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Schneidenlage	Länge 1	Länge 2	1			2		X	3	X	X	4	X		5			6			7		X	8	X		9		
Schneidenlage	Länge 1	Länge 2																															
1																																	
2		X																															
3	X	X																															
4	X																																
5																																	
6																																	
7		X																															
8	X																																
9																																	
	Die Vorzeichenbewertungen durch \$SC_WEAR_SIGN_CUTPOS und \$SC_MIRROR_TOOL_WEAR sind voneinander unabhängig, d.h. wird das Vorzeichen einer Komponente durch beide Settingdatum gedreht, bleibt das resultierende Vorzeichen unverändert.																																
korrespondierend mit	SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR SD 42900: MIRROR_TOOL_LENGTH SD 42930: WEAR_SIGN SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST																																

4.3 Settingdaten

42930 SD-Nummer	WEAR_SIGN Vorzeichen aller Verschleißwerte invertieren		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 7	Einheit: –
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5.1	
Bedeutung:	Ist dieses Settingdatum ungleich Null, wird das Vorzeichen aller Verschleißmaße invertiert. Es wirkt sowohl auf die Werkzeuglänge als auch auf die übrigen Größen wie Werkzeugradius, Verrundungsradius usw. Wird ein positives Verschleißmaß eingegeben, wird somit das Werkzeug "kürzer" und "dünner".		
korrespondierend mit	SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS SD 42900: MIRROR_TOOL_LENGTH SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST		

42940 SD-Nummer	TOOL_LENGTH_CONST Beim Wechsel der Bearbeitungsebene (G17 bis G19) die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten beibehalten																																																										
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –																																																									
Änderung gültig nach Reset		Schutzstufe: 7	Einheit: –																																																								
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.1																																																									
Bedeutung:	<p>Ist dieses Settingdatum ungleich Null, so wird die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten (Länge, Verschleiß und Basismaß) zu den Geometrieachsen bei einem Wechsel der Bearbeitungsebene (G17 – G19) nicht verändert. Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten zu den Geometrieachsen ergibt sich aus dem Wert des Settingdatums gemäß den folgenden Tabellen. Bei der Zuordnung wird zwischen Dreh- und Schleifwerkzeugen (Werkzeugtypen 400 bis 599) und anderen Werkzeugen (typischerweise Fräswerkzeuge) unterschieden. Bei der Darstellung in den Tabellen wird davon ausgegangen, daß die Geometrieachsen 1 bis 3 mit X, Y und Z bezeichnet sind. Für die Zuordnung einer Korrektur zu einer Achse ist jedoch nicht der Achsbezeichner, sondern die Achsreihenfolge maßgebend.</p> <p>Zuordnung für Dreh- und Schleifwerkzeuge (Werkzeugtypen 400 bis 599):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ebene</th> <th>Länge 1</th> <th>Länge 2</th> <th>Länge 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17</td><td>Y</td><td>X</td><td>Z</td></tr> <tr><td>18*</td><td>X</td><td>Z</td><td>Y</td></tr> <tr><td>19</td><td>Z</td><td>Y</td><td>X</td></tr> <tr><td>-17</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr> <tr><td>-18</td><td>Z</td><td>X</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-19</td><td>Y</td><td>Z</td><td>X</td></tr> </tbody> </table> <p>* Jeder Wert ungleich 0, der nicht gleich einem der sechs aufgeführten Werte ist, wird wie der Wert 18 bewertet. Bei den Werten mit gleichem Betrag aber unterschiedlichem Vorzeichen ist die Zuordnung der Länge 3 jeweils gleich, die Längen 1 und 2 sind getauscht.</p> <p>Zuordnung für alle Werkzeugen, die keine Dreh- oder Schleifwerkzeuge sind (Werkzeugtypen < 400 oder > 599):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ebene</th> <th>Länge 1</th> <th>Länge 2</th> <th>Länge 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>17*</td><td>Z</td><td>Y</td><td>X</td></tr> <tr><td>18</td><td>Y</td><td>X</td><td>Z</td></tr> <tr><td>19</td><td>X</td><td>Z</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-17</td><td>Z</td><td>X</td><td>Y</td></tr> <tr><td>-18</td><td>Y</td><td>Z</td><td>X</td></tr> <tr><td>-19</td><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr> </tbody> </table> <p>* Jeder Wert ungleich 0, der nicht gleich einem der sechs aufgeführten Werte ist, wird wie der Wert 17 bewertet. Bei den Werten mit gleichem Betrag aber unterschiedlichem Vorzeichen ist die Zuordnung der Länge 1 jeweils gleich, die Längen 2 und 3 sind getauscht.</p>			Ebene	Länge 1	Länge 2	Länge 3	17	Y	X	Z	18*	X	Z	Y	19	Z	Y	X	-17	X	Y	Z	-18	Z	X	Y	-19	Y	Z	X	Ebene	Länge 1	Länge 2	Länge 3	17*	Z	Y	X	18	Y	X	Z	19	X	Z	Y	-17	Z	X	Y	-18	Y	Z	X	-19	X	Y	Z
Ebene	Länge 1	Länge 2	Länge 3																																																								
17	Y	X	Z																																																								
18*	X	Z	Y																																																								
19	Z	Y	X																																																								
-17	X	Y	Z																																																								
-18	Z	X	Y																																																								
-19	Y	Z	X																																																								
Ebene	Länge 1	Länge 2	Länge 3																																																								
17*	Z	Y	X																																																								
18	Y	X	Z																																																								
19	X	Z	Y																																																								
-17	Z	X	Y																																																								
-18	Y	Z	X																																																								
-19	X	Y	Z																																																								
korrespondierend mit	SD 42900: MIRROR_TOOL_LENGTH SD 42910: MIRROR_TOOL_WEAR SD 42920: WEAR_SIGN_CUTPOS SD 42930: WEAR_SIGN SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE																																																										

42935	WEAR_TRANSFORM		
SD-Nummer	Transformation der Verschleißwerte		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	<p>Dieses Bit-codierte Settingdatum legt fest, welche der drei Verschleißkomponenten \$TC_DP12 – \$TC_DP14 Verschleiß, \$TC_SCPx3 – \$TC_SCPx5 Summenkorrekturen fein, \$TC_ECPx3 – \$TC_ECPx5 Summenkorrekturen grob, einer Adaptertransformation und einer Transformation durch einen orientierbaren Werkzeugträger unterworfen wird, wenn aus der G-Code Gruppe 56 einer der beiden G-Codes TOWMCS bzw. TOWWCS aktiv ist. Ist der Grundstellungs-G-Code TOWSTD aktiv, wird diese Settingdatum nicht wirksam. Folgende Zuordnung ist dabei anzuwenden:</p> <p>Bit 0 = TRUE: Transformation nicht auf \$TC_DP12 – \$TC_DP14 Bit 1 = TRUE: Transformation nicht auf \$TC_SCPx3 – \$TC_SCPx5 Bit 2 = TRUE: Transformation nicht auf \$TC_ECPx3 – \$TC_ECPx5</p> <p>Die nicht genannten Bits sind nicht belegt.</p>		
korrespondierend mit	–		

42950	TOOL_LENGTH_TYPE		
SD-Nummer	Zuordnung der WZL-Komponenten unabh. v. WZ-Typ		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: –
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:	<p>Dieses Settingdatum legt die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten zu den Geometrieachsen unabhängig vom Werkzeugtyp fest. Es kann die Werte 0 bis 2 annehmen. Jeder andere Wert wird wie der Wert 0 behandelt.</p> <p>Wert 0: Die Zuordnung erfolgt standardmäßig. Es wird zwischen Dreh- und Schleifwerkzeugen (Werkzeugtypen 400 bis 599) und anderen Werkzeugen (Fräswerkzeugen) unterschieden. Wert 1: Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten erfolgt unabhängig vom tatsächlichen Werkzeugtyp immer wie bei Fräswerkzeugen. Wert 2: Die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten erfolgt unabhängig vom tatsächlichen Werkzeugtyp immer wie bei Drehwerkzeugen.</p> <p>Das Settingdatum wirkt auch bei auf die den Längenkomponenten zugeordneten Verschleißwerte. Ist das Settingdatum SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST gesetzt, so wird in den dort definierten Tabellen unabhängig vom tatsächlichen Werkzeugtyp auf die durch SD 42950: TOOL_LENGTH_TYPE definierte Tabelle für Fräs- bzw. Drehwerkzeuge zugegriffen, falls der Wert des letzteren ungleich 0 ist.</p>		
korrespondierend mit	SD 42940: TOOL_LENGTH_CONST annehmen.		

4.3 Settingdaten

42960 SD-Nummer	TOOL_TEMP_COMP Temperaturkompensationswert bezogen auf das Werkzeug		
Standardvorbereitung: 0x0, 0x0, 0x0, 0x0, 0x0, ...	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: –
Datentype: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: 6.1	
Bedeutung:	Temperaturkompensationswert bezogen auf das Werkzeug. Der Kompensationswert wirkt vektoriell entsprechend der aktuellen Drehung der Werkzeugrichtung. Dieses Settingdatum wird nur ausgewertet, wenn die Temperaturkompensation für Werkzeuge mit dem MD 20390: TOOL_TEMP_COMP_ON aktiviert wurde. Außerdem muß der Temperaturkompensationstyp für die "Korrektur in Werkzeugrichtung" MD 32750: TEMP_COMP_TYPE das Bit 2 gesetzt werden. Hinweis Die "Temperaturkompensation" ist eine Option, die vorher freigeschaltet werden muß.		
korrespondierend mit	MD 20390: TOOL_TEMP_COMP_ON MD 32750: TEMP_COMP_TYPE		

42974 SD-Nummer	TOCARR_FINE_CORRECTION Feinverschiebung TCARR ein / aus		
Standardvorbereitung: FALS,E FALSE, FALSE, FALSE, FALS, ...	min. Eingabegrenze: –	max. Eingabegrenze: –	
Änderung gültig sofort		Schutzstufe: 7 / 7	Einheit: –
Datentype: BOOL		gültig ab SW-Stand: 6.4	
Bedeutung:	Mit diesem Settingdatum können bei einem orientierbaren Werkzeugträger die Feinverschiebungswerte berücksichtigt werden. TRUE: Bei der Aktivierung eines orientierbaren Werkzeugträgers werden die Feinverschiebungswerte berücksichtigt. FALSE: Bei der Aktivierung eines orientierbaren Werkzeugträgers werden die Feinverschiebungswerte nicht berücksichtigt.		
korrespondierend mit	MD 20188: TOCARR_FINE_LIM_LIN MD 20190: TOCARR_FINE_LIM_ROT		



Signalbeschreibungen

5

Keine

■

Beispiele

6

6.1 Beispiel Orientierbare Werkzeugträger

Anforderung

Im nachfolgenden Beispiel wird ein Werkzeugträger verwendet, der durch eine Drehung um die Y–Achse vollständig beschrieben wird. Es reicht deshalb aus, mit dem Eintrag eines Wertes die Drehachse zu definieren (Satz N20).

In den Sätzen N50 bis N70 wird ein Schafffräser mit der Länge 20mm und dem Radius 5mm beschrieben.

Im Satz N90 wird eine Drehung von 37 Grad um die Y–Achse definiert.

Im Satz N120 wird die Werkzeugradiuskorrektur aktiviert, und es werden alle Einstellungen vorgenommen um die in den nachfolgenden Sätzen beschriebene Korrektur unter einer Drehung von 37 Grad um die y–Achse bearbeiten zu können.

```

N10                                ; Definition des Werkzeugtraegers 1
N20 $TC_CARR8[1] = 1                ; Komponente der ersten Drehachse in
Y-Richtung
N30
N40                                ; Definition des Werkzeugkorrekturspeichers
T1/D1
N50 $TC_DP1[1,1] = 120               ; Schaffraeser
N60 $TC_DP3[1,1] = 20               ; Laenge 1
N70 $TC_DP6[1,1] = 5                ; Radius
N80
N90 ROT Y37                          ; 37°-Drehung um y-Achse
N100
N110 X0 Y0 Z0 F10000
N120 G42 CUT2DF TCOFR TCARR = 1 T1 D1 X10
N130 X40
N140 Y40
N150 X0
N160 Y0
N170 M30

```

6.1 Beispiel Orientierbare Werkzeugträger

6.1.1 Beispiel Orientierbare Werkzeugträger mit drehbarem Tisch
(ab SW 5.3)**Verwendung des MOV-Befehls**

Für die Verwendung des MOV-T-Befehls wird angenommen, daß das Programm auf einer 5-Achs-Maschine abläuft, bei der eine Drehung der B-Achse das Werkzeug um die Y-Achse dreht:

```
N10 TRAORI()
N20 X0 X0 Z0 B45 F2000 ; Einstellen der Werkzeugorientierung
N30 MOV T=-10 ; Zustellbewegung 10mm in Werkzeugrichtung (unter
; 45 Grad in der Y-Z-Ebene)
N40 MOV T=AC(20) ; Rueckzug in Werkzeugrichtung auf Abstand 20mm vom
; Nullpunkt
```

Maschine mit drehbarem Tisch

Vollständige Definition für die Verwendung eines orientierbaren Werkzeugträgers mit drehbarem Tisch:

```
N10 $TC_DP1[1,1]= 120
N20 $TC_DP3[1,1]= 13 ; Werkzeuglänge 13mm

; Definition des Werkzeugträgers 1:

N30 $TC_CARR1[1] = 0 ; X-Komponente des 1. Offsetvektors
N40 $TC_CARR2[1] = 0 ; Y-Komponente des 1. Offsetvektors
N50 $TC_CARR3[1] = 0 ; Z-Komponente des 1. Offsetvektors

N60 $TC_CARR4[1] = 0 ; X-Komponente des 2. Offsetvektors
N70 $TC_CARR5[1] = 0 ; Y-Komponente des 2. Offsetvektors
N80 $TC_CARR6[1] = -15 ; Z-Komponente des 2. Offsetvektors

N90 $TC_CARR7[1] = 1 ; X-Komponente der 1. Achse
N100 $TC_CARR8[1] = 0 ; Y-Komponente der 1. Achse
N110 $TC_CARR9[1] = 0 ; Z-Komponente der 1. Achse

N120 $TC_CARR10[1] = 0 ; X-Komponente der 2. Achse
N130 $TC_CARR11[1] = 1 ; Y-Komponente der 2. Achse
N140 $TC_CARR12[1] = 0 ; Z-Komponente der 2. Achse

N150 $TC_CARR13[1] = 30 ; Drehwinkel der 1. Achse
N160 $TC_CARR14[1] = -30 ; Drehwinkel der 2. Achse

N170 $TC_CARR15[1] = 0 ; X-Komponente des 3. Offsetvektors
N180 $TC_CARR16[1] = 0 ; Y-Komponente des 3. Offsetvektors
N190 $TC_CARR17[1] = 0 ; Z-Komponente des 3. Offsetvektors

N200 $TC_CARR18[1] = 0 ; X-Komponente des 4. Offsetvektors
N210 $TC_CARR19[1] = 0 ; Y-Komponente des 4. Offsetvektors
N220 $TC_CARR20[1] = 15 ; Z-Komponente des 4. Offsetvektors

N230 $TC_CARR21[1] = A ; Bezug fuer 1. Achse
N240 $TC_CARR22[1] = B ; Bezug fuer 2. Achse
N250 $TC_CARR23[1] = "P" ; Typ des Werkzeugtraegers
```

```

N260 X0 Y0 Z0 A0 B45 F2000
N270 TCARR=1 X0 Y10 Z0 T1 TCOABS
N280 PAROT
N290 X0 Y0 Z0
N300 G18 MOVT=AC(20)
N310 G17 X10 Y0 Z0
N320 MOVT=-10
N330 PAROTOF (ab SW 6), ROT (bis SW 5.3)
N340 TCOFR
N350 X10 Y10 Z-13 A0 B0
N360 ROTS X-45 Y45
N370 X20 Y0 Z0 D0
N380 Y20
N390 X0 Y0 Z20
N400 M30

```

Erläuterungen zum Beispiel oben

Die Definition des orientierbaren Werkzeugträgers ist vollständig angegeben. Die Komponenten, die den Wert 0 enthalten, müßten nicht angegeben werden, da sie ohnehin mit Null vorbesetzt sind.

In N270 wird der Werkzeugträger aktiviert. Da in `$TC_CARR21` bzw. in `$TC_CARR22` auf die Maschinenachsen A und B verwiesen wird und TCOABS aktiv ist, werden die Einträge in `$TC_CARR13` und `$TC_CARR14` ignoriert, d.h. für die Drehung werden die Achsposition A0 B45 verwendet.

Die Drehung des 4. Offsetvektors (Länge 15mm in Z-Richtung) um die B-Achse bewirkt eine Verschiebung des Nullpunktes um $X10.607 [= 15 * \sin(45)]$ und $Z-4.393 [= -15 * (1. - \cos(45))]$. Diese Nullpunktverschiebung wird durch einen automatisch beschriebenen Basis- bzw. Systemframe berücksichtigt, so daß die Position X10.607 Y10.000 Z8.607 angefahren wird. In Z-Richtung ergibt sich dabei durch die Werkzeuganwahl eine zusätzliche Verschiebung von 13mm, die Y-Komponente wird durch die Tischdrehung nicht beeinflusst.

In N280 wird eine Rotation entsprechend der Tischdrehung des orientierbaren Werkzeugträgers definiert. Die neue X-Richtung zeigt deshalb in Richtung der Winkelhalbierenden im 4. Quadranten, die neue Z-Achse in Richtung der Winkelhalbierenden im 1. Quadranten.

In N290 wird der Nullpunkt angefahren, d.h. die Maschinenposition X10.607 Y0 Z-4.393, da die Lage des Nullpunkts durch die Drehung nicht verändert wird.

In N300 wird in Y auf die Position Y33.000 verfahren, da G18 aktiv und die Y-Komponenten durch den aktiven Frame nicht beeinflusst wird. X- und Z-Position bleiben unverändert.

In N310 wird die Position X17.678 Y0 Z1.536 angefahren.

In N320 verändert sich als Folge des MOVT-Befehls nur die Z-Position auf den Wert -8.464. Da nur der Tisch drehbar ist, bleibt die Werkzeugorientierung unverändert parallel zur Maschinen-Z-Richtung, auch wenn die Z-Richtung des aktiven Frames um 45 Grad gedreht ist.

N330 löscht den Basis- bzw Systemframe, die Framedefinition aus N280 wird damit wieder rückgängig gemacht. In älteren Softwareständen als SW 6, in denen der Ausschaltbefehl PAROTOF noch nicht zur Verfügung steht, muß der Basisframe explizit gelöscht werden, welches z.B. mit den Befehl `$P_CHBFRAME[$MC_TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER] = CTRANS(X,0)` durchgeführt werden kann.

6.1 Beispiel Orientierbare Werkzeugträger

In N340 wird mit TCOFR angegeben, daß der orientierbare Werkzeugträger entsprechend dem aktiven Frame ausgerichtet werden soll. Da wegen des PAROTOF-Befehls in N330 keine Drehung mehr aktiv ist, ergibt sich als Resultat die Grundstellung. Die Frameverschiebung wird 0.

In N350 wird deshalb die Position X10 X10 Z0 (= Z-13 + Werkzeuglänge) angefahren. Achtung: Durch die gleichzeitige Programmierung der beiden Rundachsen A und B wird die tatsächliche Lage des orientierbaren Werkzeugträgers mit der in N340 verwendeten in Übereinstimmung gebracht. Die Position, die von den drei Linearachsen angefahren wird ist davon jedoch unabhängig.

In N360 wird mit Hilfe von Raumwinkeln eine Ebene definiert deren Schnittgeraden in der X-Z und in der Y-Z-Ebene jeweils einen Winkel von +45 Grad bzw. -45 Grad mit der X- bzw. der Y-Achse bilden. Die so definierte Ebene hat damit die in Bild 2-29 dargestellte Lage, d.h. die Flächennormale zeigt in Richtung der Raumdiagonalen.

In N370 wird im neuen Koordinatensystem auf die Position X20 Y0 Z0 verfahren. Da gleichzeitig das Werkzeug mit D0 abgewählt wird, gibt es in Z keinen zusätzlichen Offset mehr. Da die neue X-Achse in der alten X-Z-Ebene liegt, wird in diesem Satz die Maschinenposition X14.142 Y0 Z-14.142 erreicht.

In N380 verfährt im gedrehten Koordinatensystem nur die Y-Achse. Das führt zu einer Bewegung aller drei Maschinenachsen. Die Maschinenposition ist X5.977 Y16.330 Z-22.307.

In N390 wird ein Punkt auf der neuen Z-Achse angefahren. Bezogen auf die Maschinenachsen liegt er deshalb auf der Raumdiagonalen. Alle drei Achsen erreichen deshalb die Position 11.547.

6.1.2 Beispiel Werkzeuggrundorientierung (ab SW 6.1)

Grundorientierung in der Winkelhalbierenden

Es wird ein Fräswerkzeug mit der Länge L1=10 definiert, dessen Grundorientierung jedoch in der Winkelhalbierenden der X-Z-Ebene liegt.

```
N10 $TC_DP1[1,1]=120
N20 $TC_DP3[1,1]=10
```

```
N30 $TC_DPV [1,1] = 0
N40 $TC_DPV3[1,1] = 1
N50 $TC_DPV4[1,1] = 0
N60 $TC_DPV5[1,1] = 1
```

```
N70 g17 f1000 x0 y0 z0 t1 d1
N80 movt=10
N80 m30
```

Erläuterungen zum Beispiel:

In N10 bis N60 wird ein Fräswerkzeug mit der Länge L1=10 definiert (N20). Die Grundorientierung liegt in der Winkelhalbierenden der X-Z-Ebene N40 bis N60.

In N70 wird das Werkzeug aktiviert und die Nullposition angefahren. Wegen der Werkzeuglänge ergeben sich deshalb in diesem Satz die Maschinenpositionen X0 Y0 Z10.

In N80 wird eine inkrementelle Verfahrbewegung von 10 in Werkzeugrichtung ausgeführt. Die resultierenden Achspositionen sind somit X7.071 Y0 Z17.071.

6.1.3 Korrekturen einsatzort- und werkstückspezifisch einrechnen

Werkzeug mit Adapter

Im nachfolgenden Programmbeispiel ist ein Werkzeug mit Adapter und orientierbarem Werkzeugträger definiert. Um die Verhältnisse überschaubar zu halten, ist beim Werkzeug selbst, bei den Summen- und Einsatzkorrekturen sowie beim Adapter jeweils nur die Länge L1 von Null verschieden. Die Offsetvektoren des orientierbaren Werkzeugträgers sind alle Null.

```
N10 $TC_TP2[1] = "MillingTool" ; Bezeichner
N20 $TC_TP7[1] = 9 ; Platztype
N30 $TC_TP8[1] = 2 ; Status : Freigeben und nicht gesperrt
```

```
; D corr. D=1
```

```
N40 $TC_DP1[1,1]=120 ; WZ-Typ – Fräsen
N50 $TC_DP3[1,1]=10. ; Längenkorrekturvektor
```

```
N60 $TC_DP12[1,1]= 1. ; Verschleiß
```

```
N70 $TC_SCP13[1,1]=0.1 ; Summenkoorektur DL=1
```

```
N80 $TC_ECP13[1,1]=0.01 ; Einsatzkorrektur DL=1
```

```
N90 $TC_ADPTT[1]=5 ; Adaptertransformation
N100 $TC_ADPT1[1]=0.001 ; Adaptermaß
```

; Magazinedaten

```
N110 $TC_MAP1[1]=3 ; Art des Magazins: Revolver
N120 $TC_MAP2[1]="Revolver" ; Bezeichner eines Magazins
N130 $TC_MAP3[1]=17 ; Zustand des Magazins
N140 $TC_MAP6[1]=1 ; Dimension – Zeile
N150 $TC_MAP7[1]=2 ; Dimension – Spalte -> 2 Plätze
```

```
N160 $TC_MPP1[1,1]=1 ; Platzart
N170 $TC_MPP2[1,1]=9 ; Platztype
N180 $TC_MPP4[1,1]=2 ; Platzzustand
```

```
N190 $TC_MPP7[1,1]=1 ; Adapter auf Platz bringen
```

```
N200 $TC_MPP6[1,1]=1 ; T-Nummer "MillingTool"
```

```
N210 $TC_MAP1[9999]= 7 ; Art des Magazins: Zw.speicher
N220 $TC_MAP2[9999]="Zw.speicher" ; Bezeichner eines Magazins
N230 $TC_MAP3[9999]=17 ; Zustand des Magazins
N240 $TC_MAP6[9999]=1 ; Dimension – Zeile
N250 $TC_MAP7[9999]=1 ; Dimension – Spalte -> 1 Platz
```

```
N260 $TC_MPP1[9999,1]=2 ; Platzart
N270 $TC_MPP2[9999,1]=9 ; Platztype
N280 $TC_MPP4[9999,1]=2 ; Platzzustand
N290 $TC_MPP5[9999,1]=1 ; Spindelnr. 1
N300 $TC_MDP2[1,1]=0 ; Distanz Spindel zu Mag.1
```

; Definition des Werkzeugträgers 1

```
N310 $TC_CARR10[1] = 1 ; Komponente 2. Drehachse in X-Richtung
N320 $TC_CARR14[1] = 45 ; Drehwinkel der 2. Achse
N330 $TC_CARR23[1] = "T" ; Tool Mode
```

6.1 Beispiel Orientierbare Werkzeugträger

```

N340 stopre
N350 $$SC_WEAR_TRANSFORM = 'B101'
N360 T0 D0 DL=0
N370 ROT X30
N380 G90 G1 G17 F10000 X0 Y0 Z0

N390 T="MillingTool" X0 Y0 Z0 TOWSTD ; X 0.000 Y11.110 Z 0.001
N400 T="MillingTool" X0 Y0 Z0 TOWMCS ; X 0.000 Y10.100 Z 1.011
N410 T="MillingTool" X0 Y0 Z0 TOWWCS ; X 0.000 Y 9.595 Z 0.876
N420 TCARR=1 X0 Y0 Z0 ; X 0.000 Y 6.636 Z 8.017
N430 G18 X0 Y0 Z0 ; X10.100 Y-0.504 Z 0.876
N440 m30

```

Erläuterungen zum Beispiel oben

Beginnend mit Satz N390 wird in unterschiedlichen Varianten jeweils die Position X0 Y0 Z0 angefahren. Die erreichten Maschinenpositionen sind in den Sätzen jeweils im Kommentar angegeben. Im Anschluß an das Programm wird erläutert, wie die Positionen zu Stande kommen.

N390: Die Adaptertransformation 5 (Satz N90) transformiert die Länge L1 in die Länge L2. Dieser Transformation ist lediglich das Adaptermaß selbst nicht unterworfen. Damit ergibt sich der Y-Wert (L2 bei G17) aus der Summe aus Werkzeuglänge (10), Werkzeugverschleiß (1), Summenkorrektur (0.1) und Einsatzkorrektur (0.01). Das Adaptermaß (0.001) steht in Z (L1).

N400: In Satz N350 wurde im Settingdatum `$$SC_WEAR_TRANSFORM` die Bits 0 und 2 gesetzt. Dies bedeutet, daß wegen TOWMCS in Satz N400 der Werkzeugverschleiß und die Einsatzkorrektur der Adaptertransformation nicht unterworfen werden. Die Summe dieser beiden Korrekturen ist 1.01. Um dieses Maß erhöht sich deshalb die Z-Position und vermindert sich entsprechend die Y-Position gegenüber Satz N390.

In N410 ist TOWWCS aktiv. Die Summe aus Werkzeugverschleiß und Einsatzkorrektur wirkt deshalb im aktiven Werkstückkoordinatensystem. In Satz N370 wurde eine Drehung um die X-Achse um 30 Grad aktiviert. Der ursprüngliche Korrekturwert von 1.01 in Z-Richtung ergibt deshalb eine neue Z-Komponente von $0.875 (= 1.01 * \cos(30))$ und eine neue Y-Komponente von $-0.505 (= 1.01 * \sin(30))$. Zu dem wie in Satz N390 gebildeten Summe aus Werkzeuglänge, Summenkorrektur und Adaptermaß addiert, ergibt sich das im Programm-Kommentar angegebene Maß.

In N420 wird zusätzlich ein orientierbarer Werkzeugträger aktiviert. Dieser führt eine Drehung um 45 Grad um die X-Achse aus (s. N310 – N330). Da alle Offsetvektoren des Werkzeugträgers Null sind, ergibt sich keine zusätzliche Nullpunktverschiebung. Der orientierbare Werkzeugträger wirkt auf die die Summe aus Werkzeuglänge, Summenkorrektur und Adaptermaß. Der resultierende Teilvektor ist X0 Y7.141 Z7.142. Darauf wird wie in Satz N410 die im WKS bewertete Summe aus Werkzeugverschleiß und Einsatzkorrektur addiert.

In N430 wird G18 aktiviert. Die Komponenten der Summe aus Werkzeuglänge, Summenkorrektur und Adaptermaß werden entsprechend getauscht. Auf diesen neuen Vektor wirkt der orientierbare Werkzeugträger unverändert (Drehung um X-Achse um 45 Grad). Dabei ergibt sich der resultierende Teilvektor X10.100 Y0.0071 Z0.0071. Der aus Werkzeugverschleiß und Einsatzkorrektur gebildete Vektor (X0 Y-0.505 Z0.875) wird durch den Wechsel der Ebene nicht beeinflußt. Die Summe beider Vektoren ergibt das im Kommentar von N430 angegebene Maß.



7

Datenfelder, Listen

7.1 Nahtstellensignale

DB-Nummer	Bit , Byte	Name	Verweis
kanalspezifisch			
21, ...	61.0	T-Funktion 1 Änderung	S5
21, ...	62.0	D-Funktion 1 Änderung	S5
21, ...	116–119	T-Funktion 1	S5
21, ...	128–129	D-Funktion 1	S5
21, ...	214	Aktive G-Funktion der Gruppe 7	K1
21, ...	223	Aktive G-Funktion der Gruppe 16	K1
21, ...	224	Aktive G-Funktion der Gruppe 17	K1
21, ...	225	Aktive G-Funktion der Gruppe 18	K1
21, ...	230	Aktive G-Funktion der Gruppe 23	K1

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
allgemein (\$MN_ ...)			
18082	MM_NUM_TOOL	Anzahl der Werkzeuge, die NCK verwalten kann (SRAM)	S7
18088	MM_NUM_TOOL_CARRIER	Anzahl der Werkzeugträger	
18094	MM_NUM_CC_TDA_PARAM	Anzahl der TOA-Daten	FBW, S7
18096	MM_NUM_CC_TOA_PARAM	Anzahl der TOA-Daten, die pro Werkzeug angelegt werden und vom CC ausgewertet werden können	FBW, S7
18100	MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA	Werkzeugkorrekturen pro TOA-Baustein	S7
18102	MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE	Flache D-Nummernverwaltung aktivieren (ab SW 4)	
18105	MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO	Adresserweiterung als Spindelnummer interpretiert (ab SW 5)	
18106	MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL	Maximale Anzahl von Scheiden pro Werkzeug (ab SW 5)	
18108	MM_NUM_SUMCORR	Anzahl aller Summenkorrekturen im NCK (ab SW 5)	
18110	MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE	Maximale Anzahl von Summenkorrekturen pro Schneide (ab SW 5)	

7.2 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
18112	MM_KIND_OF_SUMCORR	Eigenschaften der Summenkorrekturen im NCK (ab SW 5)	
18114	MM_ENABLE_TOOL_ORIENT	Werkzeugschneiden Orientierung zuordnen	
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20096	T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO	Spindelnummer als Adresserweiterung (ab SW 5)	FBW, S7
20110	RESET_MODE_MASK	Festlegung der Steuerungs-Grundstellung nach Hochlauf und RESET/Teileprogrammende	K2
20120	TOOL_RESET_VALUE	Festlegung des Werkzeuges, von dem im Hochlauf und bei RESET bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von MD 20110 die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird	K2
20121	TOOL_PRESEL_RESET_VALUE	Festlegung des vorgewählten Werkzeuges, von dem im Hochlauf und bei RESET bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von MD 20110 die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird	K2
20126	TOOL_CARRIER_RESET_VALUE	Wirksamer Werkzeugträger bei RESET	
20130	CUTTING_EDGE_RESET_VALUE	Festlegung der Werkzeugschneide, von der im Hochlauf und bei RESET bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von MD 20110 die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird	K2
20132	SUMCORR_RESET_VALUE	Nummer zur Anwahl der Summenkorrektur (ab SW 5)	
20140	TRAFO_RESET_VALUE	Festlegung des Transformationssatzes, der im Hochlauf und bei RESET bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von MD 20110 angewählt wird	K2
20180	TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[i]	Größe des minimalen Inkrementsschrittes bei orientierbarem Werkzeugträger (ab SW 5.3)	
20182	TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[i]	Offset der Rundachse bei orientierbarem Werkzeugträger (ab SW 5.3)	
20184	TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER	Baseframe des Tischoffset bei orientierbarem Wz.-Träger mit drehbarem Tisch (ab SW 5.3)	
20188	TOCARR_FINE_LIM_LIN	Limit inere Feinverschiebung TCARR (ab SW 6.4)	
20190	TOCARR_FINE_LIM_ROT	Limit rotatorische Feinverschiebung TCARR (ab SW 6.4)	
20202	WAB_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS	Max. Satzanzahl ohne Verfahrbewegung bei WAB	
20204	WAB_CLEARANCE_TOLERANCE		
20210	CUTCOM_CORNER_LIMIT	Maximalwinkel für Ausgleichssätze bei WRK	
20220	CUTCOM_MAX_DISC	Verhalten der WRK an Außenecken	
20230	CUTCOM_CURVE_INSERT_LIMIT	Minimalwert für Schnittpunktberechnung bei WRK	
20240	CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS	Sätze für vorausschauende Konturberechnung bei WRK	
20250	CUTCOM_MAXNUM_DUMMY_BLOCKS	Satzanzahl ohne Verfahrbewegung bei WRK	
20252	CUTCOM_MAXNUM_SUPPR_BLOCKS	Maximale Satzanzahl mit Korrekturunterdrückung (ab SW4)	

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
20256	CUTCOM_INTERS_POLY_ENABLE	Schnittpunktverfahren für Polynome möglich (ab SW4)	
20270	CUTTING_EDGE_DEFAULT	Angewählte WZ–Schneide nach WZ–Wechsel	
20272	SUMCORR_DEFAULT	Nummer zur Aktivierung einer neuen Schneidenkorrektur (ab SW 5)	
20360	TOOL_PARAMETER_DEF_MASK	Definition der Wirkung der WZ–Parameter	
20390	TOOL_TEMP_COMP_ON	Aktivierung der Temperaturkompensation für Werkzeuglänge (ab SW 6.1)	
20392	TOOL_TEMP_COMP_LIMIT	Maximale Temperaturkompensation für Werkzeuglänge (ab SW 6.1)	
20610	ADD_MOVE_ACCEL_RESERVE	Beschleunigungsreserve für überlagerte Bewegungen	K1
21080	CUTCOM_PARALLEL_ORI_LIMIT	Grenzwinkel zwischen Bahntangente und Werkzeugorientierung bei 3D–Werkzeugradiuskorrektur	W5
22530	TOCARR_CHANGE_M_CODE	M–Code bei Werkzeugträgerwechsel	
22550	TOOL_CHANGE_MODE	Neue WZK bei M–Funktion	
22560	TOOL_CHANGE_M_CODE	M–Funktion für Werkzeugwechsel	
22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE	Fehlerverhalten bei programmierten Werkzeugwechsel (ab SW 5)	
28085	MM_LINK_TOA_UNIT	Zuordnung der TO–Einheit zu einem Kanal	FBW, S7
32750	TEMP_COMP_TYPE	Temperaturkompensationstyp	K3

7.3 Settingdaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
42442	TOOL_OFFSET_INCR_PROG	Herausfahren von Werkzeugkorrekturen bei inkrementeller Programmierung	
42470	CRIT_SPLINE_ANGLE	Grenzwinkel für Spline– und Polynominterpolation und Kompressor	
42480	STOP_CUTCOM_STOPRE	Alarmreaktion bei Werkzeugradiuskorrektur und Vorlaufstop (ab SW4)	
42494	CUTCOM_ACT_DEACT_CTRL	An–/ Abfahrverhalten bei Wz.–Radiuskorrektur in Sätzen ohne Verfahrinformation (ab SW 5.2)	
42900	MIRROR_TOOL_LENGTH	Werkzeuglängenkorrektur spiegeln	
42910	MIRROR_TOOL_WEAR	Verschleißwerte der Werkzeuglängenkorrektur spiegeln	
42920	WEAR_SIGN_CUTPOS	Verschleißwerte der Bearbeitungsebene spiegeln	
42930	WEAR_SIGN	Vorzeichen aller Verschleißwerte invertieren	
42935	WEAR_TRANSFORM	Transformation der Verschleißwerte	
42940	TOOL_LENGTH_CONST	Beim Wechsel der Bearbeitungsebene (G17 bis G19) die Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten beibehalten	

7.4 Alarmer

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
42950	TOOL_LENGTH_TYPE	Zuordnung der Werkzeuglängenkomponenten unabhängig vom Werkzeugtyp (ab SW 5.3)	
42960	TOOL_TEMP_COMP	Temperaturkompensationswert bezogen auf das Werkzeug (ab SW 6.1)	
42974	TCARR_FINE_CORRECTION	Feinverschiebung TCARR ein/aus ab SW 6.4	

7.4 Alarmer

Ausführliche Erläuterungen zu den auftretenden Alarmen können der **Literatur:** /DA/, Diagnoseanleitung bzw. bei Systemen mit MMC 101/102/103 der Online-Hilfe entnommen werden. ■

A

Abkürzungen

AC	Adaptive Control
ACKNLG	acknowledge from printer
ADF	autofeed printer
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: Amerikanische Code-Norm für den Informationsaustausch
ASUP	Asynchrones Unterprogramm (siehe auch Interruptroutine)
BA	Betriebsart
BAG	Betriebsartengruppen
Bahnachsen	Im Gegensatz zu Positionierachsen werden alle Bahnachsen eines Kanals vom Interpolator so geführt, daß sie gleichzeitig starten, stoppen, beschleunigen und den Endpunkt erreichen (ein Vorschub für alle Bahnachsen).
Basisachse	Achse, deren Soll- oder Istwert für die Berechnung eines Kompensationswertes herangezogen wird.
BB	Betriebsbereit
BCD	Binary Coded Decimals: Im Binärcode verschlüsselte Dezimalen
BIN	Binärdateien (B inary F iles)
BKS	Basiskoordinatensystem
BOT	Boot Files: Bootdateien für SIMODRIVE 611D
BTSS	Bedientafelfrontschnittstelle
BUSY	busy from printer
CAM	Referenznocken
CC	Compile Zyklen (C ompile C ycle)
CPA	Projektiertdaten des Compilers (C ompiler P rojecting D ata)

CPU	Central Processing Unit: Zentrale Rechereinheit
CR	carriage return
CTS	Clear To Send: Meldung der Sendebereitschaft bei seriellen Daten-Schnittstellen
CUTCOM	C utradius compensation (dt. Werkzeugradiuskorrektur)
DATA	printer data bit x (x ist Laufindex von 0 bis 7)
DAU	Digital-Analog-Umwandler
DB	Datenbaustein in der PLC
DBB	Datenbausteinbyte in der PLC
DBW	Datenbausteinwort in der PLC
DBX	Datenbausteinbit in der PLC
DC	Direct Control; Bewegung der Rundachse auf kürzestem Weg auf die absolute Position innerhalb einer Umdrehung
DCD	carrier detect
DEE	Datenendeinrichtung
DIO	Data Input/Output: Datenübertragungs-Anzeige
DIR	Directory: Verzeichnis
DITE	D isplacement T hread E nd
DITS	D isplacement T hread S tart
DOE	Datenübertragungseinrichtung
DPM	Dual Port Memory: Doppelschnittstellen-Speicher
DPR	DUAL-Port-RAM
DRF	Differential Resolver Function: Differential-Drehmelder-Funktion
DRY	Dry Run: Probelaufvorschub
DSB	Decoding Single Block: Dekodierungseinzelsatz
DSC	D ynamic S tiffness C ontrol

DSR	data set ready
DSR	Data Send Ready: Meldung der Betriebsbereitschaft von seriellen Daten-Schnittstellen
DTR	data terminal ready
EIA-Code	Spezieller Lochstreifencode: Lochanzahl pro Zeichen stets ungerade
ENC	Encoder (dt: Istwertgeber)
EPROM	Programmspeicher mit fest eingeschriebenem Programm
ERROR	error from printer
E/R	Ein-/Rückspeiseeinheit des SIMODRIVE 611(D)
ESR	Erweitertes S tiltsetzen und R ückziehen
FC	Function Call, Funktionsbaustein in der PLC
FIFO	First in First Out: Speicher, der ohne Adreßangabe arbeitet und dessen Daten in der selben Reihenfolge gelesen werden, in der sie gespeichert wurden.
FIPO	Fein-Interpolator
FOC	Force C ontrol
FRK	Fräserradiuskorrektur
FST	Feed Stop: Vorschub Halt
GEO	Geometrie
GIA	Getriebeinterpolationsdaten (G ear I nterpolation D ata)
GND	signal ground
GP	Grundprogramm
GS	Getriebestufe
GSW	Getriebestufenwechsel
GUD	Anwenderdaten (global) (G lobal U ser D ata)
HASH	ist ein SW-Verfahren zur Abbildung einer großen Namensmenge auf endlichem Speicherbereich

HEX	Kurzbezeichnung für hexadezimale Zahl
HiFu	Hilfsfunktion
HMI	Human Machine Interface: Bedienfunktionen der SINUMERIK für Bedienen, Programmieren und Simulieren. Die Bedeutung von HMI ist identisch mit MMC.
HSA	Hauptspindelantrieb
HW-Endschalter	Hardware-Endschalter
IF	Impulsfreigabe des Antriebsmoduls
IKA	Interpolatorische Kompensation (Interpolative Compensation)
IPO	Interpolator
INC	Increment: Schrittmaß
INI	Initialisierungsdaten (Initializing Data)
INIT	initialize printer
IK (GD)	Implizite Kommunikation (Globale Daten)
ISO-Code	Spezieller Lochstreifencode, Lochanzahl pro Zeichen stets gerade
JobShop	Technologie-Byte für ShopMill- und ManualTurn-Steuerungen
JOG	Jogging: Einrichtbetrieb
Kompensationsachse	Achse, deren Soll- oder Istwert durch den Kompensationswert modifiziert wird.
Kompensations-tabelle	Tabelle von Stützpunkten. Sie liefert für ausgewählte Positionen der Basisachse die Kompensationswerte der Kompensationsachse.
Kompensationswert	Differenz zwischen der durch den Meßgeber gemessenen Achsposition und der gewünschten, programmierten Achsposition.
KD	Koordinatendrehung
K_v	Kreisverstärkungsfaktor (Kreisverstärkung)
K_ü	Übersetzungsverhältnis
LED	Light Emitting Diode: Leuchtdiodenanzeige
LF	line feed
LMS1	Lagemeßsystem 1

LMS2	Lagemeßsystem 2
LR	Lageregler
LUD	Anwenderdaten (lokal) (Local User Data)
Maschinenachse	physikalische Achse in der Werkzeugmaschine
MD	Maschinendaten oder Maschinendatum
MDA	Manual Data Automatic: Handeingabe
MKS	Maschinenkoordinatensystem
MM	Millimeter
MMC	Human Machine Communication: Bedienfunktionen der SINUMERIK für Bedienen, Programmieren und Simulieren. Die Bedeutung von MMC ist identisch mit HMI.
MPF	Main Program File: NC Teileprogramm (Hauptprogramm)
MSTT	Maschinensteuertafel
NC	Numerical Control: Numerische Steuerung
NCK	Numerical Control Kernel: Numerik-Kern mit Satzaufbereitung, Verfahrbereich usw.
NST	Nahtstellensignal
NV	Nullpunkt-Verschiebung
OB	Organisationsbaustein in der PLC
OP	Operator Panel (Bedientafelfront)
OPI	Operators Panel Interface: Bedientafelfront-Anschaltung
OPT	Optionen (Options)
PC	Personal Computer
PE	paper error
PG	Programmiergerät
PLC	Programmable Logic Control: Anpaß-Steuerung
PRAL	Prozeßalarm

PRT	Programmtest
PTP	Point to Point (Punkt zu Punkt)
PUD	Programmglobale Variable (P rogramm g lobal U ser D ata)
RAM	Programmspeicher, der gelesen und beschrieben werden kann
REF	Funktion Referenzpunkt anfahren
REPOS	Funktion Repositionieren
RI	ring indicator
ROV	Rapid Override: Eilgangskorrektur
RPA	R-Parameter Active: Speicherbereich in NCK für R-Parameternummern
RPY	Roll Pitch Yaw (Drehungsart eines Koordinatensystems)
RTL	Rapid Traverse Linear Interpolation: Lineare Interpolation bei Eilgangbewegung
RTS	Request To Send: Sendeteil einschalten, Steuersignal von seriellen Daten-Schnittstellen
RXD	receive data
SBL	Single Block: Einzelsatz
SEA	Setting Data Active: Speicherbereich für Settingdaten in der NCK
SERUPRO	S earch- R un by P rogrammtest: Suchlauf via Programmtest
SD	Settingdaten
SKP	Skip: Satz ausblenden
SLCT	select from printer
SM	Schrittmotor
SPF	Sub Program File: Unterprogramm
SRK	Schneidenradiuskorrektur
SSFK	Spindelsteigungsfehlerkompensation
SSL	Satzsuchlauf

STROBE	data strobe to printer
Stützpunkt	Eine Position der Basisachse und der zugehörige Kompensationswert der Kompensationsachse.
SUG	Scheibenumfangsgeschwindigkeit
SW-Endschalter	Software-Endschalter
SYF	Systemdateien (S ystem F iles)
SYNACT	Synchrosized Action; (Synchronaktion)
TCP	Tool Center Point (Werkzeugspitze)
TEA	Testing Data Active: Bezieht sich auf die Maschinendaten
TO	Tool Offset: Werkzeugkorrektur
TOA	Tool Offset Active: Speicherbereich für Werkzeugkorrekturen
TXD	transmit data
UFR	User Frame: Nullpunktverschiebung
VDI	Kommunikationsnahtstelle zwischen NC und PLC
VSA	Vorschubantrieb
V.24	Definition der Austauschleitungen zwischen DEE und DÜE
V.28	Definition des elektrischen Verhaltens der Signale
WKS	Werkstückkoordinatensystem
WLK	W erkzeug L ängen K orrektur
WPD	Werkstückverzeichnis (W ork P iece D irectory)
WZ	Werkzeug
WZK	Werkzeugkorrektur
WZV	Werkzeugverwaltung

Xy	Steckerbezeichnung (y ist Laufindex)
450	Gattung moderner Schnittstellen–Controller
550	Gattung moderner Schnittstellen–Controller
75188	Treiberbaustein für serielle Schnittstelle



Begriffslexikon

B

A

Absolutmaß Angabe des Bewegungsziels einer Achsbewegung durch ein Maß, das sich auf den Nullpunkt des momentan gültigen Koordinatensystems bezieht. Siehe auch →Kettenmaß.

Achsbezeichner Achsen werden nach DIN66217 für ein rechtsdrehendes, rechtwinkliges →Koordinatensystem bezeichnet mit X,Y,Z, um X,Y,Z drehende →Rundachsen erhalten die Bezeichner A, B, C. Zusätzliche Achsen, parallel zu den angegebenen, können mit weiteren Adreßbuchstaben gekennzeichnet werden.

Achsadresse siehe Achsbezeichner

Achsname siehe Achsbezeichner

Anwenderdefinierte Variable Anwender können für beliebige Nutzung im →Teileprogramm anwenderdefinierte Variable vereinbaren. Eine Definition enthält eine Datentypangabe und den Variablennamen. Siehe auch →Systemvariable.

Arbeitsraum dreidimensionaler Raum, in den die Werkzeugspitze aufgrund der Konstruktion der Werkzeugmaschine hineinfahren könnte. Siehe auch →Schutzraum.

AUTOMATIC Satzfolgebetrieb(DIN): Betriebsart bei NC-Systemen, in der ein →Teileprogramm kontinuierlich abgearbeitet wird.

B

Bahnachse Bahnachsen sind alle Bearbeitungsachsen des →Kanals, die vom →Interpolator so geführt werden, daß sie gleichzeitig starten, beschleunigen, stoppen und den Endpunkt erreichen.

Bahnsteuerbetrieb	Ziel des Bahnsteuerbetriebes ist es, ein größeres Abbremsen der →Bahnachsen an den Teileprogramm–Satzgrenzen zu vermeiden und mit möglichst gleicher Bahngeschwindigkeit in den nächsten Satz zu wechseln.
Bahnvorschub	Bahnvorschub wirkt auf →Bahnachsen. Er stellt die geometrische Summe der Vorschübe der beteiligten Geometrieachsen dar.
Basis–Koordinatensystem	Im →Teileprogramm verwendet der Programmierer Achsnamen des Basis–Koordinatensystems. Es besteht, wenn keine →Transformation aktiv ist, parallel zum →Maschinen–Koordinatensystem. Der Unterschied zu diesem liegt lediglich in den Achsbezeichnungen.
Baustein	Als Bausteine werden alle Dateien bezeichnet, die für die Programmerstellung und Programmverarbeitung benötigt werden.
Betriebsart	Ablaufkonzept für den Betrieb einer SINUMERIK Steuerung. Es sind die Betriebsarten →JOG, →MDA, →AUTOMATIC definiert.
Betriebsarten- gruppe	Technologisch zusammengehörige Achsen und Spindeln können zu einer Betriebsartengruppe (BAG) zusammengefaßt werden. Achsen/Spindeln einer BAG können von einem oder mehreren →Kanälen gesteuert werden. Zu den Kanälen der BAG ist immer die gleiche →Betriebsart zugeordnet.
C	
C–Achse	Achse, um die eine gesteuerte Drehbewegung und Positionierung mit der Werkstückspindel erfolgt.
COM	Komponente der NC–Steuerung zur Durchführung und Koordination von Kommunikation.
D	
Datenbaustein	Dateneinheit der →PLC, auf die →HIGHSTEP Programme zugreifen können. bzw. Datenbausteine enthalten Datendefinitionen. Die Daten können bei der Definition direkt initialisiert werden.
Datenwort	Zwei Byte große Dateneinheit innerhalb eines →Datenbausteins.
DRF	Differential Resolver Function: NC–Funktion, die in Verbindung mit einem elektronischen Handrad eine inkrementale Nullpunktverschiebung im AUTOMATIC–Betrieb erzeugt.

E

Eilgang Schnellste Verfahrensgeschwindigkeit einer Achse. Sie wird z.B. verwendet, wenn das Werkzeug aus einer Ruhestellung an die →Werkstückkontur herangefahren oder von der Werkstückkontur zurückgezogen wird. Die Eilganggeschwindigkeit wird maschinenspezifisch über Maschinendatum eingestellt.

F

Fertigteilkontur Kontur des fertig bearbeiteten Werkstücks. Siehe auch →Rohteil.

Festpunkt–Anfahren Werkzeugmaschinen können feste Punkte wie Werkzeugwechsellpunkt, Beladepunkt, Palettenwechsellpunkt etc. definiert anfahren. Die Koordinaten dieser Punkte sind in der Steuerung hinterlegt. Die Steuerung verfährt die betroffenen Achsen, wenn möglich, im →Eilgang.

Frame Ein Frame stellt eine Rechenvorschrift dar, die ein kartesisches Koordinatensystem in ein anderes kartesisches Koordinatensystem überführt. Ein Frame enthält die Komponenten →Nullpunktverschiebung, →Rotation, →Skalierung, →Spiegelung.

Führungssachse Die Führungssachse ist die →Gantry–Achse, die aus Sicht des Bedieners und des Programmierers vorhanden und damit entsprechend wie eine normale NC–Achse beeinflussbar ist.

G

Gantry–Achsen Gantry–Achsen bestehen aus mindestens einem Maschinenachsenpaar – →Führungs– und →Gleichlaufachse – die mechanisch zwangsgekoppelt sind, und somit von der NC immer gleichzeitig verfahren werden müssen. Die Differenz der Istpositionen wird stets überwacht.

Gantry–Achsvorbund Durch den Gantry–Achsvorbund wird festgelegt (über MD), welche Gleichlaufachsen von welcher →Führungssachse beeinflusst werden. Führungssachse und →Gleichlaufachsen sind nicht getrennt verfahrbar.

Genauhalt Bei programmierter Genauhaltanweisung wird die in einem Satz angegebene Position genau und ggf. sehr langsam angefahren. Zur Reduktion der Annäherungszeit werden für Eilgang und Normalgang →Genauhaltsgrenzen definiert.

Genauhaltgrenze	Erreichen alle Bahnachsen ihre Genauhaltgrenze, so verhält sich die Steuerung, als habe sie einen Zielpunkt exakt erreicht. Es erfolgt Satzweitschaltung des →Teileprogramms.
Geometrie	Beschreibung eines →Werkstückes im →Werkstückkoordinatensystem.
Geometrieachse	Geometrieachsen dienen der Beschreibung eines 2– oder 3–dimensionalen Bereiches im Werkstückkoordinatensystem.
Geschwindigkeitsführung	Um bei Verfahrbewegungen um sehr kleine Beträge akzeptable Verfahrgeschwindigkeit erreichen zu können, kann vorausschauende Geschwindigkeitsführung über mehrere Sätze eingestellt werden.
Geradeninterpolation	Das Werkzeug soll auf einer Geraden zum Zielpunkt fahren und dabei das Werkstück bearbeiten.
Gleichlaufachse	Die Gleichlaufachse ist die →Gantry–Achse, deren Sollposition stets von der Verfahrbewegung der →Führungsachse abgeleitet und damit synchron verfahren wird. Aus Sicht des Bedieners und des Programmierers ist die Gleichlaufachse "nicht vorhanden".
Grenzdrehzahl	Max. (Spindel–)Drehzahl: Durch Vorgaben von Maschinendaten, der →PLC oder Settingdaten kann die maximale Drehzahl einer Spindel begrenzt sein.
H	
Hauptprogramm	Mit Nummer oder Bezeichner gekennzeichnetes Teileprogramm, in dem weitere Hauptprogramme, Unterprogramme oder Zyklen aufgerufen werden können.
Hauptsatz	Durch ":" eingeleiteter Satz, der alle Angaben enthält, um den Arbeitsablauf in einem →Teileprogramm starten zu können.
HIGHSTEP	Zusammenfassung der Programmiermöglichkeiten für →PLC des System AS300/AS400.
Hilfsfunktionen	Mit Hilfsfunktionen können in Teileprogrammen Parameter an die PLC übergeben werden, die dort vom Maschinenhersteller definierte Reaktionen auslösen.

I

Interpolator Logische Einheit des →NCK, die nach Angaben von Zielpositionen im Teileprogramm Zwischenwerte für die in den einzelnen Achsen zu fahrenden Bewegungen bestimmt.

Initialisierungsbaustein Initialisierungsbausteine sind spezielle Programmbausteine. Sie enthalten Wertzuweisungen, die vor der Programmabarbeitung ausgeführt werden. Initialisierungsbausteine dienen vor allem der Initialisierung vordefinierter Daten.

J

JOG Betriebsart der Steuerung: Einrichtebetrieb: Manuelle Betriebsart, die es dem Bediener ermöglicht, die Verfahrbewegungen der Achse im Vorschub oder im →Eilgang von Hand zu steuern.

K

Kanal Ein Kanal ist dadurch gekennzeichnet, daß er unabhängig von anderen Kanälen ein →Teileprogramm abarbeiten kann. Ein Kanal steuert exklusiv die ihm zugeordneten Achsen und Spindeln. Teileprogrammabläufe verschiedener Kanäle können durch →Synchronisation koordiniert werden.

Kettenmaß Auch Inkrementmaß: Angabe eines Bewegungsziels einer Achse durch eine zu verfahrnde Wegstrecke und Richtung bezogen auf einen bereits erreichten Punkt. Siehe auch →Absolutmaß.

Kommandokanal Über den Kommandokanal kann das PLC-Programm NC-Funktionen (z.B. S-extern, Transformation) übergeben bzw. anstoßen.

Kontur Umriß des →Werkstückes

Koordinatensystem Siehe →Maschinen-Koordinatensystem, →Werkstück-Koordinatensystem

Korrekturspeicher Datenbereich in der Steuerung, in dem Werkzeugkorrekturdaten hinterlegt sind.

Kreisinterpolation Das →Werkzeug soll zwischen festgelegten Punkten der Kontur mit einem gegebenen Vorschub auf einem Kreis fahren und dabei das Werkstück bearbeiten.

K_ü	Übersetzungsverhältnis
K_v	Kreisverstärkungsfaktor, regelungstechnische Größe eines Regelkreises
L	
Linearachse	Die Linearachse ist eine Achse, welche im Gegensatz zur Rundachse, eine Gerade beschreibt.
M	
Makrotechnik	Zusammenfassung einer Menge von Anweisungen unter einem Bezeichner. Der Bezeichner repräsentiert im Programm die Menge der zusammengefaßten Anweisungen.
Maschinenachsen	In der Werkzeugmaschine physikalisch existierende Achsen.
Maschinenfestpunkt	Durch die Werkzeugmaschine eindeutig definierter Punkt. z.B. Maschinen-Referenzpunkt
Maschinenfestpunkt anfahren	Fahrbewegung zu einem der vordefinierten →Maschinenfestpunkte.
Maschinen-Koordinatensystem	Koordinatensystem, das auf die Achsen der →Werkzeugmaschine bezogen ist
Maschinen-nullpunkt	Fester Punkt der Werkzeugmaschine, auf den sich alle (abgeleiteten) Meßsysteme zurückführen lassen.
Maschinensteuer-tafel	Bedienungstafel einer →Werkzeugmaschine mit Bedienelementen Tasten, Drehschalter usw. und einfachen Anzeigeelementen wie LEDs. Sie dient der unmittelbaren Beeinflussung der Werkzeugmaschine über die PLC.
MDA	Betriebsart der Steuerung: Manual Data Automatic, Handeingabe von Sätzen mit Abarbeitung.
Metrisches Meßsystem	Genormtes System von Einheiten: für Längen z.B. mm (Millimeter), m (Meter) ...

N

NC Numerical Control, NC–Steuerung umfaßt alle Komponenten der Werkzeugmaschinensteuerung: →NCK, →PLC, →MMC, →COM.

NCK Numeric Control Kernel: Komponente der NC–Steuerung, die →Teileprogramme abarbeitet und im Wesentlichen die Bewegungsvorgänge für die Werkzeugmaschine koordiniert.

Nebensatz Durch "N" eingeleiteter Satz mit Informationen für einen Arbeitsschritt z.B. eine Positionsangabe.

Nullpunktverschiebung Vorgabe eines neuen Bezugspunktes für ein Koordinatensystem durch Bezug auf einen bestehenden Nullpunkt und ein →Frame.

O

Orientierter Spindelhalt Halt der Werkstückspindel in vorgegebener Winkellage, z.B. um an bestimmter Stelle eine Zusatzbearbeitung vorzunehmen. Nach DIN 66025 ist die M–Funktion M19 dieser Funktion fest zugeordnet.

Override Manuelle Eingriffsmöglichkeit, die es dem Bediener gestattet, programmierte Vorschübe oder Drehzahlen zu überlagern, um sie einem bestimmten Werkstück oder Werkstoff anzupassen.

P

PLC Programmable Logic Control: Speicherprogrammierbare Steuerung: Komponente der →NC–Steuerung: Anpaßsteuerung zur Bearbeitung der Kontroll–Logik der Werkzeugmaschine.

Polarkoordinaten Koordinatensystem, das die Lage eines Punktes in einer Ebene durch seine Abstand vom Nullpunkt und den Winkel festlegt, den der Radiusvektor mit einer festgelegten Achse bildet.

Positionierachse Achse, die eine Hilfsbewegung an einer Werkzeugmaschine ausführt. (z. B. Werkzeugmagazin, Palettentransport). Positionierachsen sind Achsen, die nicht mit den Bahnachsen interpolieren.

Programmbaustein Programmbausteine enthalten die Haupt– und Unterprogramme der Teileprogramme.

Programmierbare Arbeitsfeldbegrenzung	Begrenzung des Bewegungsraumes des Werkzeuges auf einen durch programmierte Begrenzungen definierten Raum.
Programmierbare Frames	Mit programmierbaren →Frames können dynamisch im Zuge der Teileprogramm–Abarbeitung neue Koordinatensystem–Ausgangspunkte definiert werden. Es wird unterschieden nach absoluter Festlegung anhand eines neuen Frames und additiver Festlegung unter Bezug auf einen bestehenden Ausgangspunkt.
Programmierschlüssel	Zeichen und Zeichenfolgen die in der Programmiersprache für →Teileprogramme eine festgelegte Bedeutung haben.
Q	
R	
Referenzpunkt	Punkt der Werkzeugmaschine, auf den sich das Meßsystem der →Maschinenachsen bezieht.
Rohteil	Teil, mit dem die Bearbeitung eines Werkstückes begonnen wird.
Rotation	Komponente eines →Frames, die eine Drehung des Koordinatensystems um einen bestimmten Winkel definiert.
R–Parameter	Rechenparameter, kann vom Programmierer des Teileprogramms für beliebige Zwecke im Programm beliebig gesetzt oder abgefragt werden.
Rundachse	Rundachsen bewirken eine Werkstück– oder Werkzeugdrehung in eine vorgegebene Winkellage.
Rundungsachse	Rundungsachsen bewirken eine Werkstück– oder Werkzeugdrehung in eine einem Teilungsraster entsprechende Winkellage. Beim Erreichen eines Rasters ist die Rundungsachse "in Position".
S	
Satz	Teil eines →Teileprogrammes, durch Line feed abgegrenzt. Es werden →Hauptsätze und →Nebensätze unterschieden.

Settingdaten	Daten, die Eigenschaften der Werkzeugmaschine auf durch die Systemsoftware definierte Weise der NC-Steuerung mitteilen.
Skalierung	Komponente eines →Frames, die achsspezifische Maßstabsveränderungen bewirkt.
Softkey	Taste, deren Beschriftung durch ein Feld im Bildschirm repräsentiert wird, das sich dynamisch der aktuellen Bediensituation anpaßt. Die frei belegbaren Funktionstasten (Softkeys) werden softwaremäßig definierten Funktionen zugeordnet. Diese werden in Menüs angezeigt und ändern sich jenachdem, welches Menü ausgewählt wird.
Span-zu-Span-Zeit	Zeit, die vergeht, um von der Unterbrechungsstelle an der Kontur (vom Span) bei drehender Spindel zum Zweck des Werkzeugwechsels wegzufahren bis zum Zurückkehren an die Unterbrechungsstelle (zum Span) bei drehender Spindel mit dem neuen Werkzeug.
Spiegelung	Bei Spiegelung werden die Vorzeichen der Koordinatenwerte einer Kontur bezüglich einer Achse vertauscht. Es kann bezüglich mehrerer Achsen zugleich gespiegelt werden.
Spindelsteigungsfehler-Kompensation	Ausgleich mechanischer Ungenauigkeiten einer am Vorschub beteiligten Kugelrollspindel durch die Steuerung anhand von hinterlegten Meßwerten der Abweichungen.
Schlüsselwörter	Wörter mit festgelegter Schreibweise, die in der Programmiersprache für →Teileprogramme eine definierte Bedeutung haben.
Schneidenradiuskorrektur	Bei der Programmierung einer Kontur wird von einem spitzen Werkzeug ausgegangen. Da dies in der Praxis nicht realisierbar ist, wird der Krümmungsradius des eingesetzten Werkzeuges der Steuerung angegeben und von dieser berücksichtigt. Dabei wird der Krümmungsmittelpunkt um den Krümmungsradius verschoben äquidistant um die Kontur geführt.
Schrittmaß	Verfahrweglänge aus Inkrementanzahl x Inkrement-Länge. Inkrementanzahl kann als →Setting-Datum hinterlegt sein bzw. durch entsprechend beschriftete Tasten 10, 100, 1000, 10 000 gewählt werden.
Schutzraum	dreidimensionaler Raum innerhalb des →Arbeitsraumes, in den die Werkzeugspitze nicht hineinreichen darf.
Synchronachsen	Synchronachsen benötigen für ihren Weg die gleiche Zeit wie die Geometrieachsen für ihren Bahnweg.

Synchronisation	Anweisungen in →Teileprogrammen zur Koordination der Abläufe in verschiedenen →Kanälen an bestimmten Bearbeitungsstellen.
Systemvariable	ohne Zutun des Programmierers eines →Teileprogramms existierende Variable. Sie ist definiert durch einen Datentyp und dem Variablennamen, der durch das Zeichen \$ eingeleitet wird. Siehe auch →Anwenderdefinierte Variable.
T	
Teileprogramm	Folge von Anweisungen an die NC–Steuerung, die insgesamt die Erzeugung eines bestimmten →Werkstückes bewirken. Ebenso Vornahme einer bestimmten Bearbeitung an einem gegebenen →Rohteil.
TOA–Bereich	Der TOA–Bereich umfaßt alle Werkzeug– und Magazindaten. Standardmäßig fällt der Bereich bzgl. der Reichweite der Daten mit dem Bereich Kanal zusammen. Über Maschinendaten kann jedoch festgelegt werden, daß sich mehrere Kanäle eine TOA–Einheit teilen, so daß diesen Kanälen dann gemeinsame WZV–Daten zur Verfügung stehen.
TOA–Einheit	Jeder TOA–Bereich kann mehrere TOA–Einheiten enthalten. Die Anzahl der möglichen TOA–Einheiten wird über die maximale Anzahl aktiver Kanäle begrenzt. Eine TOA–Einheit umfaßt genau einen WZ–Daten–Baustein und einen Magazindaten–Baustein. Ab SW 4 kann zusätzlich noch ein WZ–Trägerdaten–Baustein enthalten sein (optional).
Transformation	additive oder absolute Nullpunktverschiebung einer Achse.
U	
Unterprogramm	Folge von Anweisungen eines →Teileprogramms, die mit unterschiedlichen Versorgungsparametern wiederholt aufgerufen werden kann. →Zyklen sind eine Form von Unterprogrammen.
V	
Variablendefinition	Eine Variablendefinition umfaßt die Festlegung eines Datentyps und eines Variablennamens. Mit dem Variablennamen kann der Wert der Variablen angesprochen werden.
Vorkoinzidenz	Satzwechsel bereits, wenn Bahnweg um ein vorgegebenes Delta der Endposition nahe gekommen ist.

W

Werkzeug	An der Werkzeugmaschine wirksames Teil, das die Bearbeitung bewirkt z.B. Drehmeißel, Fräser, Bohrer, LASER-Strahl ...
Werkzeugkorrektur	Berücksichtigung der Werkzeug Abmessungen bei der Berechnung der Bahn.
Werkstück	Von der Werkzeugmaschine zu erstellendes / zu bearbeitendes Teil.
Werkstückkontur	Sollkontur des zu erstellenden/bearbeitenden →Werkstückes.
Werkstück-Koordinatensystem	Das Werkstück-Koordinatensystem hat seinen Ausgangspunkt im→Werkstücknullpunkt. Bei Programmierung im Werkstück-Koordinatensystem beziehen sich Maße und Richtungen auf dieses System.
Werkstück-Nullpunkt	Der Werkstücknullpunkt bildet den Ausgangspunkt für das →Werkstück-Koordinatensystem. Er ist durch Abstände zum Maschinennullpunkt definiert.
Werkzeugradiuskorrektur	Um eine gewünschte →Werkstückkontur direkt programmieren zu können, muß die Steuerung unter Berücksichtigung des Radius des eingesetzten Werkzeuges eine äquidistante Bahn zur programmierten Kontur verfahren.

X**Y****Z**

Zoll-Maßsystem	Maßsystem, das Entfernungen in "inch" und Bruchteilen davon definiert.
-----------------------	--



Literatur

A

Allgemeine Dokumentation

- /BU/** SINUMERIK & SIMODRIVE, Automatisierungssysteme für Bearbeitungsmaschinen
Katalog NC 60
Bestellnummer: E86060–K4460–A101–A9
Bestellnummer: E86060–K4460–A101–A9 –7600 (englisch)
- /IKPI/** Industrielle Kommunikation und Feldgeräte
Katalog IK PI
Bestellnummer: E86060–K6710–A101–B2
Bestellnummer: E86060–K6710–A101–B2–7600 (englisch)
- /ST7/** SIMATIC
Produkte für Totally Integrated Automation und Micro Automation
Katalog ST 70
Bestellnummer: E86060–K4670–A111–A8
Bestellnummer: E86060–K4670–A111–A8–7600 (englisch)
- /ZI/** MOTION–CONNECT
Verbindungstechnik & Systemkomponenten für SIMATIC, SINUMERIK, Masterdrives und SIMOTION
Katalog NC Z
Bestellnummer: E86060–K4490–A001–B1
Bestellnummer: E86060–K4490–A001–B1–7600 (englisch)

Elektronische Dokumentation

- /CD1/** Das SINUMERIK–System (Ausgabe 11.03)
DOC ON CD
(mit allen SINUMERIK 840D/840Di/810D/802D/802SC – und SIMODRIVE–Schriften)
Bestellnummer: 6FC5298–6CA00–0AG4

Anwender–Dokumentation

/AUK/	SINUMERIK 840D/810D Kurzanleitung Bedienung AutoTurn Bestellnummer: 6FC5298–4AA30–0AP2	(Ausgabe 09.99)
/AUP/	SINUMERIK 840D/810D Bedienungsanleitung Grafisches Programmiersystem AutoTurn Programmieren/Einrichten Bestellnummer: 6FC5298–4AA40–0AP3	(Ausgabe 02.02)
/BA/	SINUMERIK 840D/810D Bedienungsanleitung MMC Bestellnummer: 6FC5298–6AA00–0AP0	(Ausgabe 10.00)
/BAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Bedienungsanleitung HMI Advanced Bestellnummer: 6FC5298–6AF00–0AP2	(Ausgabe 11.02)
/BAH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Bedienungsanleitung HT 6 Bestellnummer: 6FC5298–0AD60–0AP2	(Ausgabe 11.02)
/BAK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Kurzanleitung Bedienung Bestellnummer: 6FC5298–6AA10–0AP0	(Ausgabe 02.01)
/BAM/	SINUMERIK 840D/810D Bedienen/Programmieren ManualTurn Bestellnummer: 6FC5298–6AD00–0AP0	(Ausgabe 08.02)
/BAS/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Bedienen/Programmieren ShopMill Bestellnummer: 6FC5298–6AD10–0AP1	(Ausgabe 11.02)
/BAT/	SINUMERIK 840D/810D Bedienen/Programmieren ShopTurn Bestellnummer: 6FC5298–6AD50–0AP2	(Ausgabe 06.03)
/BEM/	SINUMERIK 840D/810D Bedienungsanleitung HMI Embedded Bestellnummer: 6FC5298–6AC00–0AP2	(Ausgabe 11.02)

/BNM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Benutzerhandbuch Meßzyklen Bestellnummer: 6FC5298–6AA70–0AP2	(Ausgabe 11.02)
/BTDI/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Motion Control Information System (MCIS) Benutzerhandbuch Tool Data Information Bestellnummer: 6FC5297–6AE01–0AP0	(Ausgabe 04.03)
/CAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Bedienungsanleitung CAD–Reader Bestellnummer: (ist Bestandteil der Online–Hilfe)	(Ausgabe 03.02)
/DA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Diagnoseanleitung Bestellnummer: 6FC5298–6AA20–0AP3	(Ausgabe 11.02)
/KAM/	SINUMERIK 840D/810D Kurzanleitung ManualTurn Bestellnummer: 6FC5298–5AD40–0AP0	(Ausgabe 04.01)
/KAS/	SINUMERIK 840D/810D Kurzanleitung ShopMill Bestellnummer: 6FC5298–5AD30–0AP0	(Ausgabe 04.01)
/KAT/	SINUMERIK 840D/810D Kurzanleitung ShopTurn Bestellnummer: 6FC5298–6AF20–0AP0	(Ausgabe 07.01)
/PG/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Programmieranleitung Grundlagen Bestellnummer: 6FC5298–6AB00–0AP2	(Ausgabe 11.02)
/PGA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung Bestellnummer: 6FC5298–6AB10–0AP2	(Ausgabe 11.02)
/PGK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Kurzanleitung Programmierung Bestellnummer: 6FC5298–6AB30–0AP0	(Ausgabe 10.00)
/PGM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Programming Guide ISO Milling Bestellnummer: 6FC5298–6AC20–0BP2	(11.02 Edition)

/PGT/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Programming Guide ISO Turning Bestellnummer: 6FC5298–6AC10–0BP2	(11.02 Edition)
/PGZ/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Programmieranleitung Zyklen Bestellnummer: 6FC5298–6AB40–0AP2	(Ausgabe 11.02)
/PI /	PCIN 4.4 Software zur Datenübertragung an/von MMC–Modul Bestellnummer: 6FX2060 4AA00–4XB0 (dt., engl., frz.) Bestellort: WK Fürth	
/SYI/	SINUMERIK 840Di Systemüberblick Bestellnummer: 6FC5298–6AE40–0AP0	(Ausgabe 02.01)

Hersteller–/Service–Dokumentation

a) Listen

/LIS/	SINUMERIK 840D/840Di/810D SIMODRIVE 611D Listen Bestellnummer: 6FC5297–6AB70–0AP4	(Ausgabe 09.03)
--------------	---	-----------------

b) Hardware

/ASAL/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Allgemeiner Teil für Asynchronmotoren Bestellnummer: 6SN1197–0AC62–0AP0	(Ausgabe 06.03)
/APH2/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Asynchronmotoren 1PH2 Bestellnummer: 6SN1197–0AC63–0AP0	(Ausgabe 07.03)
/APH4/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Asynchronmotoren 1PH4 Bestellnummer: 6SN1197–0AC64–0AP0	(Ausgabe 07.03)
/APH7/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Asynchronmotoren 1PH7 Bestellnummer: 6SN1197–0AC65–0AP0	(Ausgabe 06.03)

- /APL6/** SIMODRIVE (Ausgabe 07.03)
Projektierungsanleitung **Asynchronmotoren 1PL6**
Bestellnummer: 6SN1197-0AC66-0AP0
- /BH/** SINUMERIK 840D/840Di/810D (Ausgabe 09.03)
Bedienkomponenten-Handbuch (HW)
Bestellnummer: 6FC5297-6AA50-0AP3
- /BHA/** SIMODRIVE **Sensor** (Ausgabe 03.03)
Benutzerhandbuch (HW) **Absolutwertgeber mit Profibus-DP**
Bestellnummer: 6SN1197-0AB10-0YP2
- /EMV/** SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE (Ausgabe 06.99)
Projektierungsanleitung (HW) **EMV-Aufbaurichtlinie**
Bestellnummer: 6FC5297-0AD30-0AP1
- Die aktuelle Konformitätserklärung finden Sie im Internet unter
<http://www4.ad.siemens.de>
- Bitte geben Sie dort die ID NR: 15257461 in das Feld 'Suche' ein (rechts oben)
und klicken Sie auf 'go'.
- /GHA/** SINUMERIK/SIMOTION (Ausgabe 09.03)
ADI4 – Analoge Antriebsschnittstelle für 4 Achsen
Gerätehandbuch
Bestellnummer: 6FC5297-0BA01-0AP1
- /PFK6/** SIMODRIVE (Ausgabe 05.03)
Projektierungsanleitung **Drehstrom-Servomotoren 1FK6**
Bestellnummer: 6SN1197-0AD05-0AP0
- /PFK7/** SIMODRIVE (Ausgabe 01.03)
Projektierungsanleitung **Drehstrom-Servomotoren 1FK7**
Bestellnummer: 6SN1197-0AD06-0AP0
- /PFS6/** MASTERDRIVES (Ausgabe 07.03)
Projektierungsanleitung **Drehstrom-Servomotoren 1FS6**
Bestellnummer: 6SN1197-0AD08-0AP0
- /PFT5/** SIMODRIVE (Ausgabe 05.03)
Projektierungsanleitung **Drehstrom-Servomotoren 1FT5**
Bestellnummer: 6SN1197-0AD01-0AP0
- /PFT6/** SIMODRIVE (Ausgabe 05.03)
Projektierungsanleitung **Drehstrom-Servomotoren 1FT6**
Bestellnummer: 6SN1197-0AD02-0AP0

/PHC/	SINUMERIK 810D Handbuch Projektierung CCU (HW) Bestellnummer: 6FC5297–6AD10–0AP1	(Ausgabe 11.02)
/PHD/	SINUMERIK 840D Handbuch Projektierung NCU (HW) Bestellnummer: 6FC5297–6AC10–0AP3	(Ausgabe 09.03)
/PJAL/	SIMODRIVE 611 / Masterdrives MC Projektierungsanleitung Drehstrom–Servomotoren Allgemeiner Teil Bestellnummer: 6SN1197–0AD07–0AP0	(Ausgabe 01.03)
/PJAS/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Asynchronmotoren (Kompentium) Bestellnummer: 6SN1197–0AC61–0AP0	(Ausgabe 07.03)
/PJFE/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Synchron–Einbaumotoren 1FE1 Drehstrommotoren für Hauptspindelantriebe Bestellnummer: 6SN1197–0AC00–0AP4	(Ausgabe 02.03)
/PJF1/	SIMODRIVE Montageanleitung Synchron–Einbaumotoren 1FE1 051.–1FE1 147. Drehstrommotoren für Hauptspindelantriebe Bestellnummer: 610.43000.02	(Ausgabe 12.02)
/PJLM/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Linearmotoren 1FN1, 1FN3 ALL Allgemeines zum Linearmotor 1FN1 Drehstrom Linearmotor 1FN1 1FN3 Drehstrom Linearmotor 1FN3 CON Anschlußtechnik Bestellnummer: 6SN1197–0AB70–0AP4	(Ausgabe 06.02)
/PJM/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Motoren Drehstrom–Servomotoren für Vorschub– und Hauptspindelantriebe Bestellnummer: 6SN1197–0AC20–0AP0	(Ausgabe 11.00)
/PJM2/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Servomotoren Drehstrommotoren für Vorschub– und Hauptspindelantriebe Bestellnummer: 6SN1197–0AA20–0AP4	(Ausgabe 07.03)

/PJTM/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Einbau-Torquemotoren 1FW6 Bestellnummer: 6SN1197-0AD00-0AP0	(Ausgabe 05.03)
/PJU/	SIMODRIVE 611 Projektierungsanleitung Umrichter Bestellnummer: 6SN1197-0AA00-0AP6	(Ausgabe 02.03)
/PKTM/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Komplett-Torquemotoren 1FW3 Bestellnummer: 6SN1197-0AC70-0AP0	(Ausgabe 09.03)
/PMH/	SIMODRIVE Sensor Projektierungs-/Montageanleitung (HW) Hohlwellenmesssystem SIMAG H Bestellnummer: 6SN1197-0AB30-0AP1	(Ausgabe 07.02)
/PMHS/	SIMODRIVE Montageanleitung Messsystem für Hauptspindelantriebe Zahnradgeber SIZAG 2 Bestellnummer: 6SN1197-0AB00-0YP3	(Ausgabe 12.00)
/PMS/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung ECO-Motorspindel für Hauptspindelantriebe Bestellnummer: 6SN1197-0AD04-0AP1	(Ausgabe 02.03)
/PPH/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung 1PH2-/1PH4-/1PH7-Motoren Drehstrom-Asynchronmotoren für Hauptspindelantriebe Bestellnummer: 6SN1197-0AC60-0AP0	(Ausgabe 12.01)
/PPM/	SIMODRIVE Projektierungsanleitung Hohlwellenmotoren Hohlwellenmotoren für Hauptspindelantriebe 1PM4 und 1PM6 Bestellnummer: 6SN1197-0AD03-0AP0	(Ausgabe 11.01)

c) Software

/FB1/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Funktionsbeschreibung Grundmaschine (Teil 1) (im folgenden sind die enthaltenen Bücher aufgeführt) Bestellnummer: 6FC5297-6AC20-0AP3	(Ausgabe 09.03)
	A2 Diverse Nahtstellensignale	
	A3 Achsüberwachungen, Schutzbereiche	
	B1 Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und Look Ahead	
	B2 Beschleunigung	
	D1 Diagnosehilfsmittel	

D2	Dialogprogrammierung
F1	Fahren auf Festanschlag
G2	Geschwindigkeiten, Soll-/Istwertsysteme, Regelung
H2	Hilfsfunktionsausgabe an PLC
K1	BAG, Kanal, Programmbetrieb
K2	Achsen, Koordinatensysteme, Frames, Werkstücknahes Istwertsystem, Externe Nullpunktversch.
K4	Kommunikation
N2	NOT AUS
P1	Planachsen
P3	PLC-Grundprogramm
R1	Referenzpunktfahren
S1	Spindeln
V1	Vorschübe
W1	Werkzeugkorrektur

/FB2/

SINUMERIK 840D/840Di/810D (Ausgabe 11.02)

Funktionsbeschreibung **Erweiterungsfunktionen (Teil 2)**

einschließlich FM-NC: Drehen, Schrittmotor
(im folgenden sind die enthaltenen Bücher aufgeführt)
Bestellnummer: 6FC5297-6AC30-0AP2

A4	Digitale und analoge NCK-Peripherie
B3	Mehrere Bedientafeln und NCUs
B4	Bedienung über PG/PC
F3	Ferndiagnose
H1	Handfahren und Handradfahren
K3	Kompensationen
K5	BAGs, Kanäle, Achstausch
L1	FM-NC lokaler Bus
M1	Kinematische Transformation
M5	Messen
N3	Softwarenocken, Wegschaltsignale
N4	Stanzn und Nibbeln
P2	Positionierachsen
P5	Pendeln
R2	Rundachsen
S3	Synchronspindel
S5	Synchronaktionen (bis SW 3)
S6	Schrittmotorsteuerung
S7	Speicherkonfiguration
T1	Teilungsachsen
W3	Werkzeugwechsel
W4	Schleifen

/FB3/

SINUMERIK 840D/840Di/810D (Ausgabe 11.02)

Funktionsbeschreibung **Sonderfunktionen (Teil 3)**

(im folgenden sind die enthaltenen Bücher aufgeführt)
Bestellnummer: 6FC5297-6AC80-0AP2

F2	3 bis 5-Achs-Transformation
G1	Gantry-Achsen
G3	Taktzeiten
K6	Konturtunnelüberwachung
M3	Achskopplungen und ESR
S8	Konstante Werkstückdrehzahl für Centerless Schleifen
T3	Tangentialsteuerung

TE0	Installation und Aktivierung der Compilezyklen
TE1	Abstandsregelung
TE2	Analoge Achse
TE3	Drehzahl-/Drehmomentkopplung, Master-Slave
TE4	Transformationspaket Handling
TE5	Sollwertumschaltung
TE6	MKS-Kopplung
TE7	Wiederaufsetzen – Retrace Support
TE8	Taktunabhängige bahnsynchrone Schaltsignalausgabe
V2	Vorverarbeitung
W5	3D-Werkzeugradiuskorrektur

/FBA/	SIMODRIVE 611D/SINUMERIK 840D/810D Funktionsbeschreibung Antriebsfunktionen (im folgenden sind die enthaltenen Kapitel aufgeführt) Bestellnummer: 6SN1197-0AA80-1AP1	(Ausgabe 09.03)
	DB1 Betriebsmeldungen/Alarmreaktionen DD1 Diagnosefunktionen DD2 Drehzahlregelkreis DE1 Erweiterte Antriebsfunktionen DF1 Freigaben DG1 Geberparametrierung DL1 MD des Linearmotors DM1 Motor-/Leistungsteilparameter und Reglerdaten berechnen DS1 Stromregelkreis DÜ1 Überwachungen/Begrenzungen	
/FBAN/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital Funktionsbeschreibung ANA-Modul Bestellnummer: 6SN1197-0AB80-0AP0	(Ausgabe 02.00)
/FBD/	SINUMERIK 840D Funktionsbeschreibung Digitalisieren Bestellnummer: 6FC5297-4AC50-0AP0	(Ausgabe 07.99)
	DI1 Inbetriebnahme DI2 Scan mit taktilem Sensor (scancad scan) DI3 Scan mit Laser (scancad laser) DI4 Fräsprogrammerstellung (scancad mill)	
/FBDM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Motion Control Information System (MCIS) Funktionsbeschreibung NC-Programmmanagement DNC-Machine Bestellnummer: 6FC5297-1AE81-0AP0	(Ausgabe 09.03)
/FBDN/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Motion Control Information System (MCIS) Funktionsbeschreibung NC-Programmmanagement DNC Bestellnummer: 6FC5297-1AE80-0AP0	(Ausgabe 03.03)
	DN1 DNC Plant / DNC Cell DN2 DNC IFC SINUMERIK, NC-Datenübertragung über Netzwerk	

/FBFA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Funktionsbeschreibung ISO-Dialekte für SINUMERIK Bestellnummer: 6FC5297-6AE10-0AP3	(Ausgabe 11.02)
/FBFE/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Funktionsbeschreibung Ferndiagnose Bestellnummer: 6FC5297-0AF00-0AP2 FE1 Ferndiagnose ReachOut FE3 Ferndiagnose pcAnywhere	(Ausgabe 04.03)
/FBH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D HMI-Programmierpaket Bestellnummer: (ist Bestandteil der SW-Lieferung) Teil 1 Benutzeranleitung Teil 2 Funktionsbeschreibung	(Ausgabe 11.02)
/FBH1/	SINUMERIK 840D/840Di/810D HMI-Projektierpaket ProTool/Pro Option SINUMERIK Bestellnummer: (ist Bestandteil der SW-Lieferung)	(Ausgabe 03.03)
/FBHLA/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital Funktionsbeschreibung HLA-Modul Bestellnummer: 6SN1197-0AB60-0AP4	(Ausgabe 09.03)
/FBIC/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Motion Control Information System (MCIS) Funktionsbeschreibung TDI Ident Connection Bestellnummer: 6FC5297-1AE60-0AP0	(Ausgabe 06.03)
/FBMA/	SINUMERIK 840D/810D Funktionsbeschreibung ManualTurn Bestellnummer: 6FC5297-6AD50-0AP0	(Ausgabe 08.02)
/FBO/	SINUMERIK 840D/810D Funktionsbeschreibung Projektierung Bedienoberfläche OP 030 Bestellnummer: 6FC5297-6AC40-0AP0 BA Bedienanleitung EU Entwicklungsumgebung (Projektierpaket) PS nur Online: Projektiersyntax (Projektierpaket) PSE Einführung in die Projektierung der Bedienoberfläche IK Installationspaket: Softwareupdate und Konfiguration	(Ausgabe 09.01)
/FBP/	SINUMERIK 840D Funktionsbeschreibung C-PLC-Programmierung Bestellnummer: 6FC5297-3AB60-0AP0	(Ausgabe 03.96)

/FBR/	SINUMERIK 840D/810D IT-Solutions Funktionsbeschreibung Rechnerkopplung (SinCOM) Bestellnummer: 6FC5297-6AD60-0AP0 NFL Nahtstelle zum Fertigungsleitrechner NPL Nahtstelle zu PLC/NCK	(Ausgabe 09.01)
/FBSI/	SINUMERIK 840D / SIMODRIVE 611 digital Funktionsbeschreibung SINUMERIK Safety Integrated Bestellnummer: 6FC5297-6AB80-0AP2	(Ausgabe 09.03)
/FBSP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Funktionsbeschreibung ShopMill Bestellnummer: 6FC5297-6AD80-0AP1	(Ausgabe 08.03)
/FBST/	SIMATIC Funktionsbeschreibung FM STEPDRIVE/SIMOSTEP Bestellnummer: 6SN1197-0AA70-0YP4	(Ausgabe 01.01)
/FBSY/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Funktionsbeschreibung Synchronaktionen Bestellnummer: 6FC5297-6AD40-0AP2	(Ausgabe 10.02)
/FBT/	SINUMERIK 840D/810D Funktionsbeschreibung ShopTurn Bestellnummer: 6FC5297-6AD70-0AP2	(Ausgabe 06.03)
/FBTC/	SINUMERIK 840D/810D IT-Solutions SINUMERIK Tool Data Communication SinTDC Funktionsbeschreibung Bestellnummer: 6FC5297-5AF30-0AP0	(Ausgabe 01.02)
/FBTD/	SINUMERIK 840D/810D IT-Solutions Werkzeugbedarfsermittlung (SinTDI) mit Online-Hilfe Funktionsbeschreibung Bestellnummer: 6FC5297-6AE00-0AP0	(Ausgabe 02.01)
/FBTP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Motion Control Information System (MCIS) Funktionsbeschreibung Vorbeugende Instandhaltung TPM , Version 3.0 Bestellnummer: Dokument ist Bestandteil der Software	(Ausgabe 01.03)

/FBU/	SIMODRIVE 611 universal/universal E Regelungskomponente für Drehzahlregelung und Positionieren Funktionsbeschreibung Bestellnummer: 6SN1197–0AB20–0AP7	(Ausgabe 07.03)
/FBU2/	SIMODRIVE 611 universal Montageanleitung (liegt jedem SIMODRIVE 611 universal bei)	(Ausgabe 04.02)
/FBW/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Funktionsbeschreibung Werkzeugverwaltung Bestellnummer: 6FC5297–6AC60–0AP1	(Ausgabe 11.02)
/HBA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Handbuch @Event Bestellnummer: 6AU1900–0CL20–0AA0	(Ausgabe 03.02)
/HBI/	SINUMERIK 840Di Handbuch Bestellnummer: 6FC5297–6AE60–0AP2	(Ausgabe 09.03)
/INC/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Systembeschreibung Inbetriebnahme–Tool SINUMERIK SinuCOM NC Bestellnummer: (ist Bestandteil der Online–Hilfe des IBN–Tools)	(Ausgabe 06.03)
/PJE/	SINUMERIK 840D/810D Funktionsbeschreibung Projektierpaket HMI Embedded Softwareupdate, Konfiguration, Installation Bestellnummer: 6FC5297–6EA10–0AP0 (die Schrift PS Projektiersyntax ist Bestandteil der SW–Lieferung und als pdf verfügbar)	(Ausgabe 08.01)
/POS1/	SIMODRIVE POSMO A Benutzerhandbuch Dezentraler Positioniermotor am PROFIBUS DP Bestellnummer: 6SN2197–0AA00–0AP5	(Ausgabe 05.03)
/POS2/	SIMODRIVE POSMO A Montageanleitung (liegt jedem POSMO A bei)	(Ausgabe 04.02)
/POS3/	SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA Benutzerhandbuch Dezentrale Servo Antriebstechnik Bestellnummer: 6SN2197–0AA20–0AP4	(Ausgabe 07.03)
/POS4/	SIMODRIVE POSMO SI Montageanleitung (liegt jedem POSMO SI bei)	(Ausgabe 04.02)

/POS5/	SIMODRIVE POSMO CD/CA Montageanleitung (liegt jedem POSMO CD/CA bei)	(Ausgabe 04.02)
/S7H/	SIMATIC S7-300 – Referenzhandbuch: CPU-Daten (HW-Beschreibung) – Referenzhandbuch: Baugruppendaten – Handbuch technonlogische Funktionen – Installationshandbuch Bestellnummer: 6ES7398-8FA10-8AA0	(Ausgabe 2002)
/S7HT/	SIMATIC S7-300 Handbuch: STEP 7, Grundwissen , V. 3.1 Bestellnummer: 6ES7 10-4CA02-8AA0	(Ausgabe 03.97)
/S7HR/	SIMATIC S7-300 Handbuch: STEP 7, Referenzhandbücher , V. 3.1 Bestellnummer: 6ES7810-4CA02-8AR0	(Ausgabe 03.97)
/S7S/	SIMATIC S7-300 Positionierbaugruppe FM 353 für Schrittantrieb Bestellung zusammen mit dem Projektierpaket	(Ausgabe 04.02)
/S7L/	SIMATIC S7-300 Positionierbaugruppe FM 354 für Servoantrieb Bestellung zusammen mit dem Projektierpaket	(Ausgabe 04.02)
/S7M/	SIMATIC S7-300 Mehrachsbaugruppe FM 357-2 für Servo- bzw. Schrittantrieb Bestellung zusammen mit dem Projektierpaket	(Ausgabe 01.03)
/SP/	SIMODRIVE 611-A/611-D SimoPro 3.1 Programm zur Projektierung von Werkzeugmaschinen-Antrieben Bestellnummer: 6SC6111-6PC00-0AA□, Bestellort: WK Fürth	

d) Inbetriebnahme

/BS/	SIMODRIVE 611 analog Beschreibung Inbetriebnahmesoftware für Hauptspindel- und Asynchron- motormodule Version 3.20 Bestellnummer: 6SN1197-0AA30-0AP1	(Ausgabe 10.00)
/IAA/	SIMODRIVE 611A Inbetriebnahmeanleitung Bestellnummer: 6SN1197-0AA60-0AP6	(Ausgabe 10.00)
/IAC/	SINUMERIK 810D Inbetriebnahmeanleitung (einschl. Beschreibung der Inbetriebnahme-Software SIMODRIVE 611D) Bestellnummer: 6FC5297-6AD20-0AP0	(Ausgabe 11.02)
/IAD/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital Inbetriebnahmeanleitung (einschl. Beschreibung der Inbetriebnahme-Software SIMODRIVE 611 digital) Bestellnummer: 6FC5297-6AB10-0AP2	(Ausgabe 11.02)
/IAM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Inbetriebnahmeanleitung HMI/MMC Bestellnummer: 6FC5297-6AE20-0AP3 AE1 Aktualisierungen/Ergänzungen BE1 Bedienoberfläche ergänzen HE1 Online-Hilfe IM2 Inbetriebnahme HMI Embedded IM4 Inbetriebnahme HMI Advanced TX1 Fremdsprachentexte erstellen	(Ausgabe 09.03)

Index

Zeichen

"Self-Acting Serupro", 1/K1/2-46

\$A_DNO[n], 1/W1/2-20

Zahlen

34104|REFP_PERMITTED_IN_FOLLOWUP,
1/R1/4-57

611D-Ready, 1/A2/2-7, 1/A2/5-69

A

A_COORDINATE_SYSTEM, 1/K2/4-86

Abarbeiten von extern, Erweiterung (ab SW 4),
1/K1/2-109

Abkürzungen, **A-1**

Abs. Kompensationswert Meßsystem 1 bzw. 2,
1/D1/2-9

ABSBLOCK_FUNCTION_MASK, 1/K1/4-164

Achs-/Spindelspezifische Signale, 1/A2/5-85

Achsbezogene Ruckbegrenzung, 1/B2/2-12
Ruckbegrenzung, 1/B2/2-12

Achse/Spindel steht, 1/A2/2-30, 1/A2/5-98

Achsen-/Spindelsperre, 1/A2/5-85

Achsen-/Spindelsperre DB31, ... DBX1.3,
1/V1/2-27

Achsensperre, 1/A2/2-19

Achsiale Anpassungen von aktiven Frames,
1/K2/2-55

Achskonfiguration, 1/K2/2-23

Achsspezifische Maschinendaten, 1/K2/4-99

Achstypen, 1/K2/2-13

Achsüberwachungen, 1/A3/1-3

Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten,
1/A3/3-58, 1/A3/7-83

Achs-/Spindelspezifische Nahtstellensignale,
1/A3/7-81

Achs-/Spindelspezifische Settingdaten,
1/A3/7-85

Achs-/Spindelspezifische Signale, 1/A3/5-69

Drehzahlsollwert, 1/A3/2-17

Istgeschwindigkeit, 1/A3/2-19

Kanalspezifische Maschinendaten, 1/A3/7-85

Klemmung, 1/A3/2-7, 1/A3/2-11

Kontur, 1/A3/2-5

Positionierüberwachung, 1/A3/2-7

Randbedingungen, 1/A3/3-55

Schleppabstand, 1/A3/2-6

Settingdaten, 1/A3/3-66

Stillstand, 1/A3/2-7, 1/A3/2-10

Achsüberwachungen, Schutzbereiche (A3),
Kanalspezifische Maschinendaten, 1/A3/3-57

Achszifische Signale, 1/K1/5-192

ACTIVE_SEL_USER_DATA, 1/K2/4-86

ADDFRAME, 1/K2/2-69

Additives Frame in der Framekette, 1/K2/2-69

Aktions-Einzelsatz, 1/K1/2-22

Aktiv, 1/A2/5-81

Aktive Daten (Frames) werden nach Änderung
sofort wirksam, 1/K2/4-86

Aktiver Antriebsparametersatz A, B, C,
1/A2/5-101

aktiver Motor, 1/A2/2-34

Aktiver Motor A, B, 1/A2/5-102

aktives Meßsystem, 1/D1/2-9

Aktives oder passives Filesystem, 1/A2/5-76

Aktivierung der Satzausblendung, 1/A2/4-58

Aktivierung und Prioritäten, 1/K1/2-17

aktuelle Getriebestufe, 1/D1/2-11

Alarm, Löschkriterium, 1/D1/2-6

Alarm bei Vorlaufstop, 1/W1/2-66

ALARM_PAR_DISPLAY_TEXT, 1/D1/4-37

ALARM_REACTION_CHAN_NOREADY,
1/D1/4-37

Alarmer, 1/A2/7-121

Alarmhandler NCK, 1/D1/2-5

Allgemeine Maschinendaten, 1/A3/3-57

Analog Spindel 1, Auslastung in Prozent,
1/A2/5-73

Analog Spindel 2, Auslastung in Prozent,
1/A2/5-73

Ändern des Moments FXST, 1/F1/2-22

angezeigte Kanalnummer vom MMC, 1/A2/5-78

Anlauf und Synchronisation NCK–PLC,
1/P3/2-50

Anpassung , Dynamik, 1/B1/1-3

Anpassungen der Motor/Last–Verhältnisse,
1/G2/2-31

Ansteuerung, 1/B2/2-15

Antriebsfreigabe, 1/D1/2-17

Antriebskonfiguration, 1/G2/2-30

Antriebsparametersatz–Anwahl, 1/A2/2-32

Antriebsparametersatz–Anwahl A, B, C,
1/A2/5-94

Antriebszustand, 1/D1/2-18

Anwahl, 1/A2/5-75, 1/A2/5-81

Anwahl Alarmbereich, 1/A2/5-73

Anwahl der Schneide bei WZ–Wechsel,
1/W1/2-6

Anwahl Programmierbereich, 1/A2/5-73

Anwahl Werkzeugoffset, 1/A2/5-73

Anzahl der ausblendbaren Programmebenen
festlegen, 1/K1/4-132

Anzeige der Orientierungsachsen als Euler–
Winkel, 1/K2/4-84

Anzeigefeinheit, 1/A2/2-36, 1/G2/2-9

Anzeigemodus der Nullpunktverschiebung,
1/K2/4-87

Arbeitsfeldbegrenzung, 1/A3/2-28

ASCII–Editor, 1/D2/2-6

ASUP–Aufruf außerhalb Programmbetrieb,
1/K1/2-90

ASUPs, 1/P3/2-55

Asynchrone Ereignisse, 1/A2/1-3

Asynchrone Unterprogramme (ASUP),
1/K1/2-86

ATRANS, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43

Außenschutzbereich, 1/A3/2-38

AUTOMATIK, 1/K1/2-16

Automatischer Start eines ASUPS nach Satz–
suchlauf, 1/K1/2-31

AX_JERK_MODE, 1/B2/4-24

B

BA–Wechselsperre, 1/A2/5-77

BAG, 1/P3/2-51

–Nummer, 1/K1/2-11

Betriebsbereit, 1/K1/2-12

Reset, 1/K1/2-12

BAG–Nummer, 1/A2/5-82

Bahnachse, 1/K1/5-193

Bahnachsen, 1/B1/2-5, 1/K2/2-19

Bahnachsen einzeln beeinflussen, 1/K1/2-67

Bahnbezogene Ruckbegrenzung, 1/B2/2-7

An– und Abwahl, 1/B2/2-8

Ruckbegrenzte Beschleunigung, 1/B2/2-7

Sprunghaftes Beschleunigungsprofil,
1/B2/2-9

Bahnsteuerbetrieb, 1/B1/2-13

Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und LookAhead
(B1)

Achsspezifische Maschinendaten, 1/B1/4-56

Achsspezifische Signale, 1/B1/5-61

Alarmer, 1/B1/7-66

allgemeine Maschinendaten, 1/B1/4-49

Kanalspezifische Maschinendaten, 1/B1/4-50

Kanalspezifische Signale, 1/B1/5-61

Maschinendaten, 1/B1/7-64

Nahtstellensignale, 1/B1/7-63

Bahnvorschub, 1/B1/2-7, 1/G2/2-6

Basis–Satzanzeige, 1/K1/4-164

Basis–Satzanzeige Parametrierung, 1/K1/4-164

Basiskoodinatensystem (BKS), 1/K2/1-7

Basiskoodinatensystem (BKS), 1/K2/2-35

Baudrate, 1/K4/3-21

Baustein SPARPI, 1/K1/2-44

Bedienhandgerät (BHG), 1/K4/2-11

Bedientafel–Reset, 1/K1/2-81, 1/K1/2-83

Begriffslexikon, **B-9**

Beispiel für Hilfsfunktionsausgabe, 1/H2/2-20

Belegte Zeiten, 1/P3/6-253

Belegung der DBs, 1/P3/6-251

Belegung der FBs und FCs, 1/P3/6-251

Benutzerdefinierte System-ASUPs, 1/K1/2-94

Beschleunigung, 1/B2/1-3
 Geknickte Beschleunigungskennlinie,
 1/B2/2-15
 programmierbar, 1/B2/2-17

Beschleunigung (B2), 1/B2/1-3
 Achsspezifische Maschinendaten, 1/B2/4-23
 Alarmer, 1/B2/7-34
 Kanalspezifische Maschinendaten, 1/B2/4-28
 Kanalspezifische Settingdaten, 1/B2/4-29
 Maschinendaten, 1/B2/7-31
 Settingdaten, 1/B2/7-33
 Systemvariablen, 1/B2/7-34

Beschleunigungsbegrenzung, 1/B2/2-11

Beschleunigungsprofile, 1/B2/2-5
 Ruckbegrenzte Beschleunigung, 1/B2/2-5
 Sprungförmige Beschleunigung, 1/B2/2-5

Betriebsart Automatik, 1/K1/2-128

Betriebsarten, 1/K1/2-16
 –gruppe, 1/K1/1-5, 1/K1/2-10
 –Überwachungen, 1/K1/2-18
 –Verriegelungen, 1/K1/2-18
 –wechsel, 1/K1/2-19, 1/K1/2-130

Betriebsarten-übergreifende Synchronaktionen,
 1/K1/2-16

Betriebsartengruppe, 1/K1/2-9

Bewegungsüberwachungen, 1/A3/2-5

Bewegungsungsvorgaben, 1/S1/2-58

Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geome-
 trieachse 1, 1/K2/4-85

Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geome-
 trieachse 2, 1/K2/4-85

Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geome-
 trieachse 3, 1/K2/4-85

Bildschirm dunkel, 1/A2/5-71

Bildschirm dunkel steuern, 1/A2/2-15

Bildschirm hell, 1/A2/5-71

Bildschirm ist dunkel, 1/A2/5-77

BRISK, 1/B2/2-8

Busadressen, 1/K4/2-13

Busadressen bei SINUMERIK 840D, 1/P3/2-46

Busadressen bei SINUMERIK FM-NC,
 1/P3/2-47

C

Cancelalarm gelöscht, 1/A2/5-77

Cancelalarmer, 1/A2/2-16

Cancelalarmer löschen, 1/A2/5-72

CFC, 1/V1/2-8

CFCIN, 1/V1/2-8

CFINE, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43

CFTCP, 1/V1/2-8

COM1, 1/A2/5-74, 1/A2/5-79

COM1 oder COM2, 1/K4/2-6

COM2, 1/A2/5-74, 1/A2/5-79

Communication-Configuration, 1/P3/2-33

Containerachsen, 1/K1/2-14

CRC-Fehler, 1/D1/2-18

CTRANS, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43

D

D-Funktionen, 1/W1/2-5

D-Nummern, Vergabe von freien ..., 1/W1/2-10

D-Nummern-Struktur, – flache (ohne WZV),
 1/W1/2-19

Dateiarten

BIN, 1/K4/2-6

BOT, 1/K4/2-6

COM, 1/K4/2-6

CPA, 1/K4/2-6

DIR, 1/K4/2-6

GIA, 1/K4/2-6

GUD, 1/K4/2-6

IKA, 1/K4/2-6

INI, 1/K4/2-6

LUD, 1/K4/2-6

MPF, 1/K4/2-6

OPT, 1/K4/2-6

RPA, 1/K4/2-6

SEA, 1/K4/2-6

SPF, 1/K4/2-6

SYF, 1/K4/2-6

TEA, 1/K4/2-6

UFR, 1/K4/2-6

WPD, 1/K4/2-6

- Datenentnahme, 1/D1/2-13
- Datenkanal, schneller, 1/A2/2-41
- Datenpufferung, 1/D1/2-6
- Datensätze, 1/D2/2-19
- Decodier-Einzelsatz SBL2 mit impliziten Vorlaufstop, 1/K1/2-97
- Default-Kennwort, 1/A2/2-11
- DEFAULT_FEED, 1/V1/4-63
- Defaultwert für Bahnvorschub, 1/V1/4-63
- Dekodier-Einzelsatz, 1/K1/2-22
- Diagnose, 1/D1/1-3, 1/D1/2-8
 611D-Inbetriebnahme-Tool, 1/D1/2-31
 Archivierung von Daten, 1/D1/2-31
 bei Alarmen, 1/D1/2-14, 1/D1/2-24
 fehlerhafter Betriebszustände, 1/D1/2-15
- Diagnosehilfsmittel
 allgemeine Maschinendaten, 1/D1/4-35
 Maschinendaten, 1/D1/7-42
- Diagnosehilfsmittel (D1), 1/D1/1-3
 Alarmer, 1/D1/2-5
 externe, 1/D1/1-3
 integrierte, 1/D1/1-3
 Nahtstellensignale, 1/D1/7-41
- Diagnosepuffer der PLC, 1/P3/2-33
- Dialogprogrammierung
 Achsbezeichner anpassen, 1/D2/2-13
 Achsspezifische Maschinendaten, 1/D2/7-40
 Allgemeine Maschinendaten, 1/D2/7-39
 Bedienoberfläche konfigurieren, 1/D2/2-8
 Beispiel, 1/D2/6-37
 Drehen, 1/D2/2-12
 einrichten, 1/D2/2-12
 Einsatzbereich, 1/D2/2-5
 Einschränkung, 1/D2/2-7
 Fräsen, 1/D2/2-12
 Kanalspezifische Maschinendaten, 1/D2/7-39
 Kompatibilität, 1/D2/2-7
 Konfigurationsdaten archivieren, 1/D2/2-31
 prinzipieller Ablauf, 1/D2/1-3
 Rahmenbedingung, 1/D2/2-7
 Randbedingungen, 1/D2/3-33
 Simulationsdaten (ab SW 3.1) anpassen, 1/D2/2-14
 Simulationsdaten (ab SW 3.2) anpassen, 1/D2/2-18
 Simulationsdaten, spez. Randbedingungen, 1/D2/2-22
 Technologiespeicher anpassen, 1/D2/2-10
 Werkzeugkatalog erstellen, 1/D2/2-11
- Werkzeugkorrekturdaten anpassen, 1/D2/2-27
- Dialogprogrammierung (D2), 1/D2/1-3
- DIAMOF, 1/P1/1-3, 1/P1/2-6
- DIAMON, 1/P1/1-3, 1/P1/2-6
- DISC, 1/W1/2-55
- Diskettengerät, 1/K4/2-10
- DL-Hilfsfunktion für Summenkorrektur, 1/H2/2-11
- Drehzahl
 Istwert, 1/D1/2-10
 Regelung, 1/A3/2-21
 Reglerfreigabe NC, 1/D1/2-17
 Sollwert, 1/D1/2-10, 1/D1/2-19
 Sollwertglättung, 1/D1/2-19
- Drehzahlbegrenzung bei G96, 1/V1/2-12
- Drehzahlregelkreis, 1/G2/2-43
- Drehzahlregler aktiv, 1/A2/2-31, 1/A2/5-99
- Drehzahlsollwert-Glättung, 1/A2/2-32, 1/A2/5-93
- Drehzahlsollwert-Glättung aktiv, 1/A2/2-33, 1/A2/5-101
- Drehzahlsollwertanpassung, 1/G2/2-34
- Drehzahlsollwertausgabe, 1/G2/2-34, 1/G2/2-47, 1/G2/2-50, 1/G2/2-56, 1/G2/2-60, 1/G2/2-61
- Drehzahlsollwertanpassung, 1/G2/2-25
- Drehzahlvorgabe, 1/S1/2-59
- Drift, 1/A3/2-9
- DRIVE ready, 1/A2/2-34
- Drive Ready, 1/A2/5-103
- DRIVE_AX_RATIO2_DENOM, 1/S1/4-76
- DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA, 1/S1/4-77
- DRY_RUN_FEED_MODE, MD 42101, 1/V1/4-63
- DRYRUN_MASK, 1/V1/2-34
- Dynamikanpassung, 1/G2/2-45

E

- Eilgang, 1/B1/2-7, 1/K1/2-128
- Eilgang-Korrektorschalter, 1/V1/2-28

Eilgangkorrektur, 1/B1/2-7
 Ein- und Auslaufwege, programmierbar,
 1/V1/2-15, 1/V1/2-17
 Eingabefeinheit, 1/G2/2-9
 Einlesesperre, 1/K1/2-75
 Einrichtbetrieb, 1/D1/2-20
 Einrichtbetrieb aktiv, 1/A2/2-33, 1/A2/5-100
 Einstellen des Rechnermodus (Drehen, Frä-
 sen), 1/A2/4-51
 Einzelsatz, 1/K1/2-75
 –betrieb, 1/K1/2-22
 –unterdrückung, 1/K1/2-98, 1/K1/2-100
 ENABLE_ALARM_MASK, 1/D1/4-37
 ENABLE_CHAN_AX_GAP, 1/K2/4-92
 ENC_IS_DIRECT2, 1/S1/4-76
 Endschalterüberwachung, 1/A3/2-24
 Entladen, 1/A2/5-75, 1/A2/5-81
 Ereignisgesteuerte Programmabläufe,
 1/K1/2-80
 Ereignisgesteuerter Signalaustausch, 1/P3/1-5,
 1/P3/1-6
 Error, 1/A2/5-78, 1/A2/5-81
 Error V24, 1/A2/5-80
 EXACT_POS_MODE, MD 20550, 1/B1/4-53
 EXPONENT_LIMIT, 1/A2/4-52
 EXPONENT_SCIENCE, 1/A2/4-52
 EXTCALL, 1/K1/2-110
 Externe Datenkommunikations-Stecker,
 1/K4/1-3
 Externes Unterprogramm, 1/K1/2-110
 Externes Unterprogramm abarbeiten,
 1/K1/2-109, 1/K1/2-110

F

Fahren auf Festanschlag, 1/F1/1-3, 1/F1/2-5
 Abwahl, 1/F1/2-11
 Achs-/Spindelspezifische Signale, 1/F1/5-48
 Achsspezifische Maschinendaten, 1/F1/4-39
 Achsspezifische Settingdaten, 1/F1/4-44
 analoge Antriebe, 1/F1/2-28
 analoge Antriebe, Diagramme, 1/F1/2-34
 analoge Antriebe, FXS Abwahl, 1/F1/2-36
 analoge Antriebe, FXS Anwahl, 1/F1/2-34

analoge Antriebe, SIMODRIVE 611A (HSA),
 1/F1/2-30
 analoge Antriebe, SIMODRIVE 611A (VSA),
 1/F1/2-28
 Anwahl, 1/F1/2-8
 Funktionsablauf, 1/F1/2-8
 Nahtstellensignale, 1/F1/7-53
 Programmierung, 1/F1/2-6, 1/F1/2-8
 RESET, 1/F1/2-13
 Überwachungsfenster, 1/F1/2-9
 Fahren auf Festanschlag (F1)
 Alarmer, 1/F1/2-10
 Ausführliche Beschreibung, 1/F1/2-5
 Funktionsabbruch, 1/F1/2-13
 Konturüberwachung, 1/F1/2-19
 Maschinendaten, 1/F1/7-54
 Positionierachsen, 1/F1/2-19
 Satzsuchlauf, 1/F1/2-14
 Settingdaten, 1/F1/2-10, 1/F1/2-18, 1/F1/7-54
 Signalbeschreibungen, 1/F1/5-47
 Statusabfrage, 1/F1/2-19
 FB 10: Sicherheits-Relais, 1/P3/4-152
 FB 11: Bremsentest, 1/P3/4-155
 FB 2: GET, 1/P3/4-102
 FB 29: Diagnose Signalrekorder und Datentrig-
 ger, 1/P3/4-159
 FB 3: PUT, 1/P3/4-109
 FB 4: PL_SERV Allgemeine PI-Dienste,
 1/P3/4-115
 FB 5: GETGUD GUD-Variable lesen,
 1/P3/4-138
 FB 7: PI_SERV2 Allgemeine PI Dienste,
 1/P3/4-143
 FB 9 MzuN Bedieneinheitenumschaltung,
 1/P3/4-147
 FB 9: Bedieneinheitenumschaltung, 1/P3/4-89
 FC 10: AL_MSG, 1/P3/4-182
 FC 13: BHGDisp, 1/P3/4-185
 FC 15: POS_AX, 1/P3/4-188
 FC 16: PART_AX, 1/P3/4-193
 FC 17: YDelta, 1/P3/4-197
 FC 18: SpinCtrl, 1/P3/4-200
 FC 19: MCP_IFM, 1/P3/4-209
 FC 2: GP_HP, 1/P3/4-163
 FC 22: TM_DIR, 1/P3/4-224
 FC 24: MCP_IFM2, 1/P3/4-226

- FC 25: MCP_IFT, 1/P3/4-230
FC 3: GP_PRAL, 1/P3/4-164
FC 5: GP_DIAG, 1/P3/4-167
FC 7: TM_REV, 1/P3/4-168
FC 8: TM_TRANS, 1/P3/4-171
FC 9: ASUP, 1/P3/4-179
FC9: Start (Messen im Jog), 1/A2/5-82
Feinheiten, 1/G2/2-7
Feininterpolation, 1/G2/2-44
Feinverschiebung, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
Feldschwächung, 1/B2/2-15
Feste Vorschubwerte, 1/V1/2-39
Festlegung des Bezuges des Bahn-Overrides,
1/V1/4-57
FGROUP, 1/K2/2-19, 1/K2/2-22
FIPO, 1/G2/2-44
Flache D-Nummern-Struktur, 1/W1/2-19
D-Nummer aus PLC lesen, 1/W1/2-20
D-Nummer programmieren, 1/W1/2-21
FM, 1/P3/8-268
FRAME, 1/K2/1-5, 1/K2/2-15, 1/K2/2-42
FRAME-Kettung, 1/K2/2-66
MIRROR, 1/K2/2-53
SCALE, 1/K2/2-53
Funktionsübersicht Inch/Metrisch Umschaltung
(ab SW 5), 1/G2/2-21
Datensicherung, 1/G2/2-19
Runden von Maschinendaten, 1/G2/2-20
Synchronaktionen, 1/G2/2-15
Für Bedienbereich MASCHINE Schutzstufen
für Zugriffe auf..., 1/A2/4-57
Für Bedienbereich PROGRAMM Schutzstufen
für Zugriffe auf..., 1/A2/4-56
- ## G
- G-Gruppen, 1/K1/2-69
G0-Logik bei G96, 1/V1/4-60
G40, 1/W1/2-39
G41, 1/W1/2-39
G42, 1/W1/2-39
G450/G451, 1/W1/2-54
G451, 1/W1/2-56
G460, 1/W1/2-68
G461, 1/W1/1-4, 1/W1/2-69
G462, 1/W1/1-4, 1/W1/2-69
G58, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
G59, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
G91, Frames, 1/K2/3-82
G91 Erweiterung, Nullpunktverschiebung,
1/W1/2-97
Geber Codierung, 1/G2/2-37
Geberüberwachungen, 1/A3/2-21
Geberfrequenz, 1/A3/2-21
Nullmarken, 1/A3/2-22
Geglätteter Stromistwert, 1/D1/2-19
Geknickte Beschleunigungskennlinie, An- und
Abwahl, 1/B2/2-16
Genauhalt, 1/B1/2-9
Genauhaltgrenze fein, 1/A3/2-8
Genauhaltkriterien, 1/B1/2-10
Genauhalt fein, 1/A3/2-9, 1/A3/2-10,
1/B1/2-11
Genauhalt grob, 1/A3/2-8, 1/B1/2-11
Genauhaltkriterium, 1/B1/2-13
Geo-Achsen des Kanals zu erst anzeigen,
1/K1/4-131
Geometrieachsen, 1/B1/2-5, 1/B1/2-14,
1/B1/2-18, 1/K2/2-15, 1/K2/2-19, 1/K2/2-35,
1/P1/1-3
Geometriemodell, 1/D2/2-6
Geschwindigkeit bei nulltaktigen Sätzen,
1/B1/2-7
Geschwindigkeiten, 1/B1/2-7, 1/G2/2-5
Geschwindigkeitsabgleich, 1/G2/2-34
Geschwindigkeitsabsenkung gemäß Überlast-
faktor, 1/B1/2-16
Getriebestufe manuell vorgeben, 1/S1/2-33
Getriebestufe vorgeben, 1/S1/2-28
Getriebestufen, 1/S1/2-28
Getriebestufenwechsel von NC, 1/S1/2-28
GMMC_INFO_NO_UNIT, 1/K1/4-143
GMMC_INFO_NO_UNIT_STATUS, 1/K1/4-143

Grenzwert für Verschiebungen fein, 1/K2/4-87
 Grenzwert für Verschleiß fein, 1/K2/4-87
 Grobverschiebung, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
 Group–Serupro, 1/K1/2-42, 1/K1/2-45
 Grundeinstellung Programm Directory,
 1/A2/4-49
 Grundstellung, 1/B1/2-7
 Grundstellungen, 1/K1/2-69
 Grundsystem, 1/G2/2-13

H

Halbautomatischer Maschinendatenabgleich,
 1/D2/2-20
 Halten, 1/A2/2-21
 Hardware–Endschalter, 1/A3/2-24
 Hardwarefehler, 1/A3/2-23
 Hauptlaufachsen, 1/K2/2-21
 Helixinterpolation, 1/K2/2-22
 Higraph Erstfehleranzeige, 1/A2/5-73
 Hilfsfunktionen, 1/H2/1-3
 Hilfsfunktionsausgabe, 1/B1/2-15
 Ausführliche Beschreibung, **1/H2/2-5**
 Satzsuchlauf, 1/H2/2-29
 Überspeichern, 1/H2/2-30
 HMI Embedded, 1/K4/2-6
 Hochlauf, 1/K1/2-82
 Hochlaufgeber Schnellstopp, 1/D1/2-17
 Hochlaufgeber–Schnellstopp, 1/A2/2-32
 Hochlaufgeber–Schnellstopp aktiv, 1/A2/2-33
 Hochlaufgeber–Schnellstopp, 1/A2/5-92
 Hochlaufgeber–Schnellstopp aktiv, 1/A2/5-100
 Hochlaufphase, 1/D1/2-18, 1/D1/2-24
 Hochlaufvorgang beendet, 1/A2/2-34,
 1/A2/5-107, 1/D1/2-21
 Hochlaufzeiten, 1/A2/5-92

I

Identitätsvergleich, 1/K1/2-129

impliziter Bahnsteuerbetrieb, 1/B1/2-17
 Impliziter Genauhalt, 1/B1/2-14
 Impulse freigeben, 1/D1/2-18
 Impulse freigegeben, 1/A2/2-34, 1/A2/5-104
 Impulsfreigabe, 1/A2/2-33, 1/A2/5-95,
 1/D1/2-17
 Impulsvervielfachung, 1/G2/2-38
 INC, 1/P1/2-6
 Inch–Maßsystem, 1/G2/2-13
 Innenschutzbereich, 1/A3/2-38
 Integrator n–Regler gesperrt, 1/A2/2-34,
 1/A2/5-103
 Integratorsperre, 1/A2/2-33, 1/D1/2-19
 Integratorsperre n–Regler, 1/A2/5-95
 interpolarischer Achsverbund, 1/A2/2-27
 Interpolationsparametersätze, 1/G2/2-47
 Interpolationspuffer, verkleinerter, 1/K1/2-103
 Interpolator, 1/K1/2-13
 Interpolator–Ende, 1/B1/2-11
 Interruptroutinen, 1/K1/1-6, 1/K1/2-86,
 1/K1/4-131
 INVFRAME, 1/K2/2-67
 Istdrehzahl = Solldrehzahl, 1/D1/2-23
 Istmotor, 1/D1/2-21
 Istparametersatz, 1/D1/2-20
 Istwert in Werkstückkoordinatensystem,
 1/A2/2-16
 Istwert in WKS, 1/A2/5-72
 Istwert synchronisieren, 1/A2/2-27
 Istwertauflösung, 1/G2/2-36
 Istwerte, 1/A3/2-20
 Istwernerfassung, 1/G2/2-23
 Istwertkorrektur, 1/G2/2-24
 Istwertrangierung, 1/G2/2-25
 Istwertsystem
 12101,12102,12103,12104,12105,12106,
 1/G2/2-23
 werkstücknahes, 1/K2/2-76

Istwertverarbeitung, 1/G2/2-34, 1/G2/2-47,
1/G2/2-50, 1/G2/2-56, 1/G2/2-60, 1/G2/2-61

J

JOG, 1/K1/2-16, 1/P1/2-6

K

Kanal, 1/B1/2-6, 1/K1/1-5, 1/K1/2-13

–Konfiguration, 1/K1/2-13

–Lücken, 1/K1/2-9, 1/K1/2-11

–Maschinendatum, 1/K1/2-129

–VDI–Signal, 1/K1/2-129

–Zustand, 1/K1/2-75

Kanal–Nummer (FC9: ChanNo), 1/A2/5-82

Kanalachsbezeichner bei FXS, 1/F1/2-7

Kanalachsen, 1/K2/2-15

Kanalnummer der Maschinensteuertafel an
MMC, 1/A2/5-73

Kanalspezifische Signale, 1/A2/5-83

Kanalspezifischer NCK–Alarm steht an,
1/A2/2-8

Kaskadierter Satzsuchlauf, 1/K1/2-31

Kennwort, 1/A2/2-11

setzen, 1/A2/2-11

zurücksetzen, 1/A2/2-11

KEYBOARD_STATE, 1/A2/4-50

KEYBOARD_TYPE, 1/A2/4-50

kinematische Transformation, 1/K2/2-35

Kollisionsüberwachung , 1/W1/2-60

Kommunikation

MMC 100, 1/K4/2-6

MMC 100/101/102, 1/K4/1-3

MMC 101/102, 1/K4/1-3

Kommunikationsprotokoll, 1/D1/2-28

Kommutierungsgrenze, 1/B2/2-15

Konkurrierende Achsen, 1/P3/2-54

Konstante Drehzahl G9, 1/V1/2-11

Konstante Schnittgeschwindigkeit (G96),
1/V1/2-11

KONT, 1/W1/2-40

Kontrast, 1/A2/2-35

Konturabweichung, 1/D1/2-9

Konturfehler, 1/A3/2-5

Konturverletzung, 1/A3/2-28, 1/A3/2-31

Koordinatensystem, 1/A3/2-36

Koordinatensysteme, 1/K2/1-5, 1/K2/1-6,
1/K2/1-7, 1/K2/2-32

Kopplung zweier FM–NC–Baugruppen an einer
PLC, 1/P3/8-267

Bausteinbesonderheiten beim Einsatz zweier
FM–NCs, 1/P3/8-276

FB1: RUN_UP, 1/P3/8-276

FB2...5: NC–Variable lesen/schreiben, PI–
Dienste, GUD–Variable, 1/P3/8-278

FC 15, 16, 18: POS_AX, PART_AX,

SpinCtrl, 1/P3/8-279

FC 9: ASUP, 1/P3/8-280

Funktion des Grundprogramms für zwei FM–
NCs, 1/P3/8-275

GP–Fehlermeldungen, 1/P3/8-281

Kopplung mit Komponenten MMC/MSTT/OP,
1/P3/8-270

Kopplung von zwei FM–NCs an eine PLC,
1/P3/8-268

Nahtstelle PLC/MMC, 1/P3/8-273

Nahtstelle PLC/MSTT/BHG, 1/P3/8-273

Nahtstelle PLC/NCK, 1/P3/8-271

Speicherplatz, 1/P3/8-281

Struktur der Nahtstellen, 1/P3/8-271

Kopplungen, 1/K1/2-51

Korrekturnummer, 1/W1/2-11

Korrekturrichtungen des Werkzeuges für Geo-
metrieachsen beim Ankratzen, 1/K2/4-86

Kühlkörper–Temperatur–Vorwarnung,
1/A2/5-106

Kühlkörpertemperatur–Vorwarnung, 1/A2/2-34

Kühlkörpertemperaturwarnung, 1/D1/2-21

Kv–Faktor, 1/A3/2-5, 1/D1/2-9, 1/D1/2-14,
1/G2/2-44, 1/G2/2-45

L

Labels, 1/K1/2-79

Laden, 1/A2/5-81

Laderachsen, 1/K2/2-19

Lageistwert Meßsystem, 1/D1/2-9

Lageistwert Meßsystem 1/2, 1/D1/2-21

Lagemeßsystem, 1/A2/2-24
 Lagemeßsystem 1 und 2, 1/A2/5-88
 Lageregelkreis, 1/G2/2-43
 Lageregelsinn, 1/A3/2-20
 Lageregelung, 1/G2/2-46
 Lageregler aktiv, 1/A2/2-30, 1/A2/5-98
 Lagereglerversärkung, 1/A3/2-9
 Lagesollwert, 1/D1/2-9
 Laufzeit
 –messung; Beispiel, 1/K1/2-128
 der Bahnachsen, 1/K1/2-128
 des NC–Programms, 1/K1/2-128
 LEN_PROTOCOL_FILEX, 11420, 1/D1/4-37
 Lesehinweise, v
 letzter Aktionssatz aktiv, 1/K1/5-183
 LIFTFAST, 1/K1/2-87
 LIFTFAST_WITH_MIRROR, 1/K1/4-148
 Linearachse
 mit Linearmaßstab, 1/G2/2-38
 mit rotatorischem Geber am Motor, 1/G2/2-39
 mit rotatorischem Geber an der Maschine,
 1/G2/2-40
 Linearantriebe, 1/K4/2-20
 Linearvorschub (G94), 1/V1/2-9
 Linkachsen, 1/K1/2-14
 Literatur, **C-21**
 Logbuch, 1/D1/2-29
 LoohAhead, Satzanzahl, 1/B1/2-43
 LOOKAH_SMOOTH_WITH_FEED, MD 20462,
 1/B1/4-51
 LookAhead, 1/B1/2-13, 1/B1/2-42
 An- und Abwahl, 1/B1/2-46
 Bahnsteuerbetrieb, 1/B1/2-42
 Blockzyklusproblem, 1/B1/2-46
 Folgesatzgeschwindigkeit, 1/B1/2-44
 Genauhalt, 1/B1/2-42
 Geschwindigkeitsprofile, 1/B1/2-44
 Override, 1/B1/2-45
 Lücke, 1/K1/2-11
 Luft–Temperatur–Alarm, 1/A2/2-8, 1/A2/5-70
 LVDS, 1/K4/1-3

M

M(d) kleiner M(dx), 1/A2/5-108
 M–Dekodierung nach Liste, 1/P3/2-58
 M_NO_FCT_CYCLE, 1/K1/4-137
 M_NO_FCT_CYCLE_NAME, 1/K1/4-137
 M3/M4 invertieren, 1/S1/2-58
 MA_AXES_SHOW_GEO_FIRST, 1/K1/4-131
 MA_MAX_SKP_LEVEL, 1/K1/4-132
 MA_ORIAXIS_EULER_ANGLE_NAME,
 1/K2/4-84
 MA_PRESET_MODE, 1/K1/4-132
 MA_PREST_FRAMEIDX, 1/K2/4-84
 MA_SCRATCH_DEFAULT_MODE, 1/K2/4-86
 MA_STAT_DISPLAY_BASE, 1/K2/4-83
 MA_TU_DISPLAY_BASE, 1/K2/4-83
 Manuelle Umschaltung des Grundsystems (ab
 SW 5), 1/G2/2-17
 Manuelle Umschaltung Grundsystem
 Allgemeines, 1/G2/2-17
 Eingabe– und Rechenfeinheit, 1/G2/2-19
 JOG und Handratbewertung, 1/G2/2-19
 Referenzpunkt, 1/G2/2-18
 Systemdaten, 1/G2/2-18
 Werkzeugdaten, 1/G2/2-18
 Maschinenachsen, 1/K2/2-14
 Maschinendaten, 1/A2/7-118
 Maschinendaten der Bedientafel, 1/A2/4-47
 Maschinendaten für Abarbeiten von extern,
 1/K1/4-143
 Maschinendaten, allgemeine, 1/A2/4-58
 Maschinendaten, Kanalspezifische, 1/A2/4-60
 Maschinendatenabgleich, 1/D2/2-16
 Maschinenkoordinatensystem, 1/A2/2-16
 Maschinenkoordinatensystem (MKS), 1/K2/1-7,
 1/P1/2-6
 Maschinenkoordinatensysteme (MKS),
 1/K2/2-34
 Maschinennullpunkt, 1/R1/1-3

Max. erlaubte Abweichung des Bahnvorschubes bei Kompression, 1/V1/4-59
 MAXNUM_USER_DATA_FLOAT, 1/P3/9-284
 MAXNUM_USER_DATA_HEX, 1/P3/9-283
 MAXNUM_USER_DATA_INT, 1/P3/9-283
 MD_FILE_STYLE, 1/A2/4-60
 MDA, 1/K1/2-16
 Mehrere Programmebenen ausblenden, 1/K1/4-131
 Mehrere Vorschubwerte in einem Satz, 1/V1/2-34
 Mehrfache Starts mit SERUPRO, 1/K1/2-42
 Meldesignale in DB2, 1/P3/5-247
 Meldung ZK1, 1/D1/2-18, 1/D1/2-24
 Meßsystem umschalten, 1/A2/2-24
 Meßsysteme, 1/G2/2-24
 Meßzange, 1/V1/2-38
 Metrisches–Maßsystem, 1/G2/2-13
 Minimaldrehzahl, 1/D1/2-23
 MIRROR_TOOL_LENGTH, 1/W1/4-149
 MIRROR_TOOL_WEAR, 1/W1/4-149
 MKS, 1/A2/2-16
 MKS–WKS umschalten, 1/A2/5-78
 MM_ABSBLOCK, 1/K1/4-164
 MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF, 1/K1/4-164
 MM_NUM_VDIVAR_ELEMENTS, 1/P3/9-285
 MM_SYSTEM_FRAME_MASK, 1/K2/4-99
 MMC, 1/K1/2-128, 1/K1/2-129
 MMC–Alarm, 1/A2/2-8
 MMC–Alarm steht an, 1/A2/5-68
 MMC–CPU1–Ready, 1/A2/2-7, 1/A2/5-68
 Modale Aktivierung (FOCON/FOCOF), 1/F1/2-23
 modales Abarbeiten von Extern, 1/K1/2-109
 Momentenbegrenzungswert, 1/D1/2-12
 Momentengrenze, 1/D1/2-19
 Momentengrenze 2, 1/A2/2-32, 1/A2/5-93
 Momentengrenze 2 aktiv, 1/A2/2-33, 1/A2/5-101
 Monitortyp, 1/A2/2-35

Motor–Anwahl, 1/A2/2-32
 Motor–Anwahl A, B, 1/A2/5-94
 Motor–Temperatur–Vorwarnung, 1/A2/2-34, 1/A2/5-105
 Motoranwahl erfolgt, 1/A2/5-95
 Motorauswahl, 1/D1/2-20
 Motortemperatur, 1/D1/2-19
 Motortemperaturwarnung, 1/D1/2-21
 MPI/DP, Schnittstelle, 1/K4/2-11
 MPI/DP–Schnittstelle (RS485), 1/K4/2-10

N

n(ist) gleich n(soll), 1/A2/5-110
 n(ist) kleiner n(min), 1/A2/5-110
 n(ist) kleiner n(x), 1/A2/5-110
 Nachführbetrieb, 1/A2/2-20, 1/A2/5-87, 1/A3/2-6, 1/A3/2-11
 Nachführbetrieb aktiv, 1/A2/2-30, 1/A2/5-97
 Nachführen, 1/A2/2-21
 Nahtstelle
 840D, 1/P3/2-30
 FM–NC, 1/P3/2-32
 PLC/MMC, 1/P3/2-41
 PLC/MSTT, 1/P3/2-44
 Nahtstelle PLC/NCK, 1/A2/2-5, 1/P3/2-35
 Nahtstellensignal|PC–Shutdown, 1/A2/2-9
 Kanalspezifischer NCK–Alarm steht an, 1/A2/5-84
 Nahtstellensignale
 aktive Betriebsart AUTOMATIK, 1/K1/5-173
 aktive Betriebsart JOG, 1/K1/5-173
 aktive Betriebsart MDA, 1/K1/5-173
 Aktive G–Funktion der Gruppe 1 bis 60, 1/K1/5-188
 aktive Maschinenfunktion REF, 1/K1/5-175
 aktive Maschinenfunktion REPOS, 1/K1/5-174
 aktive Maschinenfunktion TEACH IN, 1/K1/5-174
 aktive Spindelbetriebsart Pendelbetrieb, 1/S1/5-107
 aktive Spindelbetriebsart Positionierbetrieb, 1/S1/5-107
 aktive Spindelbetriebsart Steuerbetrieb, 1/S1/5-107

- Aktiver Antriebsparametersatz, 1/A2/2-34
 alle Kanäle im Reset-Zustand, 1/K1/5-174
 alle referenzpunktpflichtigen Achsen sind referenziert, 1/R1/5-66
 angewählt Maschinenfunktion REF, 1/K1/5-173
 angewählte Betriebsart AUTOMATIK, 1/K1/5-172
 angewählte Betriebsart JOG, 1/K1/5-172
 angewählte Betriebsart MDA, 1/K1/5-172
 angewählte Betriebsart REPOS, 1/K1/5-173
 angewählte Betriebsart TEACH IN, 1/K1/5-172
 BAG Betriebsbereit, 1/K1/5-174
 BAG-Reset, 1/K1/5-171
 BAG-Stop, 1/K1/5-170
 BAG-Stop Achsen plus Spindeln, 1/K1/5-170
 Betriebsart AUTOMATIK, 1/K1/5-169
 Betriebsart JOG, 1/K1/5-169
 Betriebsart MDA, 1/K1/5-169
 Betriebsartenwechsel-Sperre, 1/K1/5-170
 Drehzahlgrenze überschritten, 1/S1/5-106
 Eilgangkorrektur, 1/V1/5-68
 Eilgangkorrektur wirksam, 1/V1/5-70
 Einlesesperre, 1/K1/5-177
 Einzelsatz aktivieren, 1/K1/5-175
 Externe Nullpunktverschiebung, 1/K2/5-102
 F-Funktion für Positionierachse, 1/V1/5-79
 für Bedientafel, 1/A2/2-15
 Gebergrenzfrequenz überschritten, 1/A3/5-71
 Geschwindigkeits-/Spindeldrehzahlbegrenzung, 1/A3/5-70
 Getriebe ist umgeschaltet, 1/S1/5-99
 Getriebe umschalten, 1/S1/5-104
 Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter aktiv, 1/S1/5-108
 Hardwareendschalter plus und minus, 1/A3/5-70
 Hochlaufgeber Schnellstop aktiv, 1/A2/2-33
 Istdrehrichtung rechts, 1/S1/5-105
 Istgetriebestufe A bis C, 1/S1/5-99
 kanalspezifischen Schutzbereich aktivieren, 1/A3/5-73
 kanalspezifischer Schutzbereich verletzt, 1/A3/5-75
 kanalspezifischer Schutzbereich voraktiviert, 1/A3/5-74
 Kanalzustand aktiv, 1/K1/5-187
 Kanalzustand Reset, 1/K1/5-187
 Kanalzustand unterbrochen, 1/K1/5-187
 Klemmvorgang läuft, 1/A3/5-69
 Korrektur wirksam, 1/V1/5-77
 M-Funktion für Spindel, 1/S1/5-108
 M00/M01 aktiv, 1/K1/5-183
 M01 aktivieren, 1/K1/5-175
 M01 angewählt, 1/K1/5-181
 M02/M30 aktiv, 1/K1/5-184
 M3/M4 invertieren, 1/S1/5-100
 maschinenbezogenen Schutzbereich aktivieren, 1/A3/5-73
 maschinenbezogener Schutzbereich verletzt, 1/A3/5-74
 maschinenbezogener Schutzbereich voraktiviert, 1/A3/5-73
 Maschinenfunktion REF, 1/K1/5-172
 Maschinenfunktion REPOS, 1/K1/5-171
 Maschinenfunktion TEACH IN, 1/K1/5-171
 $n(ist) < n(x)$, 1/A2/2-35
 NC-Start, 1/K1/5-178
 NC-Start-Sperre, 1/K1/5-178
 NC-Stop, 1/K1/5-179
 NC-Stop Achsen plus Spindeln, 1/K1/5-180
 NC-Stop an Satzgrenze, 1/K1/5-178
 Pendeldrehzahl, 1/S1/5-101
 Pendeln durch die PLC, 1/S1/5-101, 1/S1/5-102, 1/S1/5-103
 Probelaufvorschub aktivieren, 1/V1/5-66
 Probelaufvorschub angewählt, 1/V1/5-71
 Programmebenenabbruch, 1/K1/5-178
 Programmtest aktiv, 1/K1/5-185
 Programmtest aktivieren, 1/K1/5-176
 Programmtest angewählt, 1/K1/5-181
 Programmzustand abgebrochen, 1/K1/5-187
 Programmzustand angehalten, 1/K1/5-186
 Programmzustand läuft, 1/K1/5-185
 Programmzustand unterbrochen, 1/K1/5-186, 1/K1/5-189
 Programmzustand warten, 1/K1/5-186
 Referenzieren aktiv, 1/R1/5-65
 Referenzieren aktivieren, 1/R1/5-65
 Referenziert/Synchronisiert 1, 1/R1/5-67
 Referenziert/Synchronisiert 2, 1/R1/5-67
 Referenzpunktwert 1 bis 4, 1/R1/5-66
 Reset, 1/K1/5-181
 S-Funktion für Spindel, 1/S1/5-108
 S-Wert löschen, 1/S1/5-98
 Satz ausblenden, 1/K1/5-176
 Satzsuchlauf aktiv, 1/K1/5-184
 Schutzbereiche freigeben, 1/A3/5-72
 Soll-Drehzahl begrenzt, 1/S1/5-106
 Soll-Drehzahl erhöht, 1/S1/5-106
 Soll-drehrichtung links/Solldrehrichtung rechts, 1/S1/5-100
 Sollgetriebestufe A bis C, 1/S1/5-104
 Spindel im Sollbereich, 1/S1/5-105
 Spindel neu synchronisieren 2 und 1, 1/S1/5-98
 Spindel neu synchronisieren beim Positionieren 2 und 1, 1/S1/5-100

- Spindel-Reset/Restweg löschen, 1/S1/5-97
 Spindel/keine Achse, 1/S1/5-103
 Spindelkorrektur, 1/V1/5-75
 Umdrehungsvorschub aktiv, 1/V1/5-79
 Verzögerung Referenzpunktfahren,
 1/R1/5-67
 Vorschub Halt (Geometrieachse 1 bis 3),
 1/V1/5-71
 Vorschub-Halt/Spindel-Halt (achsspezifisch),
 1/V1/5-78
 Vorschubkorrektur, 1/V1/5-66
 Vorschubkorrektur (achsspezifisch),
 1/V1/5-73
 Vorschubkorrektur für Eilgang angewählt,
 1/V1/5-72
 Vorschubkorrektur wirksam, 1/V1/5-71
 Vorschubsperrung, 1/V1/5-70
 Zweiter Softwareendschalter plus bzw. mi-
 nus, 1/A3/5-70
- Nahtstellensignale (A2), 1/A2/1-3
 Nahtstellensignale an Achse/Spindel, 1/A2/2-19
 Nahtstellensignale für digitale Antriebe,
 1/A2/2-32
 Nahtstellensignale von Achse/Spindel,
 1/A2/2-30
 Nahtstellensignale von und an Kanal, 1/A2/2-19
 Nahtstellensignale|840Di, 1/A2/2-9
 Nahtstellensignale|Tabelle, 1/A2/7-115
- NC
 –Anweisung, 1/K1/2-70
 –Programm, 1/K1/2-128
 –Reset, 1/K1/2-128, 1/K1/2-130
 –Start, 1/K1/2-70, 1/K1/2-128
 –Stop, 1/K1/2-75
- NC-Ausfall, 1/P3/2-53
 NC-Ready, 1/A2/5-69
 NC-spezifische Signale, 1/A2/5-67
 NC-VAR-Selector, 1/P3/3-78
 Inbetriebnahme, Installation, 1/P3/3-88
 NC-Variable lesen/schreiben, 1/P3/2-55
 NC-Variablen, 1/P3/3-83
 NCK-Alarm mit Bearbeitungsstillstand,
 1/A2/2-8
 NCK-Alarm mit Bearbeitungsstillstand steht an,
 1/A2/5-84
 NCK-Alarm steht an, 1/A2/2-8, 1/A2/5-69
 NCK-Batterie-Alarm, 1/A2/2-8
- NCK-Batteriealarm, 1/A2/5-70
 NCK-CPU-Ready, 1/A2/2-7, 1/A2/5-68
 NCK-Maschinendaten, Achs-/Spindelspezifi-
 sche, 1/A2/4-61
 nichtzyklische Kommunikation, 1/K4/2-15
 NORM, 1/W1/2-40
 Normierung, 1/G2/2-7
 Normierung der Maschinen- und der Settingda-
 ten, 1/G2/2-10
 NOT AUS, 1/N2/1-3, 1/N2/2-5
 Ablauf, 1/N2/2-7
 Nahtstelle, 1/N2/2-6
 Quittierung, 1/N2/2-8
 Nullpunkte und Referenzpunkte, 1/K2/2-29
 Nutsäge, 1/W1/2-28
- O**
- O.K., 1/A2/5-79, 1/A2/5-80
 Orientierbare Werkzeugträger, 1/W1/1-4,
 1/W1/2-72, 1/W1/6-153
 Orientierung, 1/A3/2-36
 Orientierungsachse, 1/B1/2-5
 Orientierungsachsen, 1/B1/2-18
 Override, 1/D1/2-10, 1/K1/2-127
- P**
- PA_ZOA_MODE, 1/K2/4-87
 Parallele Schnittstelle, 1/K4/5-32
 Parallele Schnittstelle (Centronics), 1/K4/2-8
 Parameter-Prozeßdaten-Objekt (PPO),
 1/K4/2-15
 Parametersatz (Achse), 1/D1/2-11
 Parametersätze bei Achsen, 1/G2/2-46
 Parametersätze des Lagereglers, 1/G2/2-46
 Parkende Achse, 1/D1/2-20
 PATH_TRANS_JERK_LIM, MD 32432,
 1/B1/4-56
 PHG Adresse, 1/K4/2-13
 Physikalische Größen, 1/G2/2-10

- PI-Dienste, Übersicht, 1/P3/4-117
- PKW-Bereich, 1/K4/2-15
- Planachsen, 1/P1/1-3
Durchmesserprogrammierung, 1/P1/2-6
Geometrieachsen, 1/P1/2-5
- PLC CPUs, Eigenschaften, 1/P3/2-30
- PLC-CPU, Eckdaten, 1/P3/2-7
- PLC-Index, 1/A2/5-75, 1/A2/5-76
- PLC-Meldungen, 1/P3/2-42
- PLC-Programm, 1/K1/2-127
- PLC-Status, 1/D1/2-30
Statusänderung, 1/D1/2-30
Statusanzeige, 1/D1/2-30
- PLC-Variable lesen und schreiben, 1/A2/1-3,
1/A2/2-41
- PLC-Zeilenoffset, 1/A2/5-76
- PLC_CYCLIC_TIMEOUT, 1/P3/9-283
- Polynome, Schnittpunktverfahren, 1/W1/2-67
- POS, 1/B1/2-14, 1/K2/2-19, 1/K2/2-20
- POSA, 1/K2/2-19, 1/K2/2-20
- Positionierachsen, 1/G2/2-6, 1/K2/2-20,
1/P1/2-6
- Positionierachstyp POS, 1/B1/2-8
- Positionierachstyp POSA, 1/B1/2-8
- Positionierfester, 1/A3/2-9
- Positioniergenauigkeit, 1/G2/2-7
- PRG_DEFAULT_DIR, 1/A2/4-49
- Probelaufvorschub, 1/K1/2-24, 1/V1/2-33
- Probelaufvorschub (DryRun), 1/S1/2-62
- PROFIBUS-DP|Adreßraum, 1/K4/2-16
- PROFIBUS-DP|Master, |Slave, 1/K4/2-15
- PROG_EVENT_MASK, 1/K1/4-145
- PROG_EVENT_MASK_PROPERTIES,
1/K1/4-145
- Programm
-aktion, 1/K1/2-76
-beeinflussung, 1/K1/2-101
-betrieb, 1/K1/1-6, 1/K1/2-69
-ebenen ausblenden, 1/K1/4-131
-laufzeit, 1/K1/1-7, 1/K1/2-127, 1/K1/7-202
-teilwiederholung, 1/K1/2-79
-test, 1/K1/2-20
-zustand, 1/K1/2-73
- Programmbearbeitung ohne Sollwertausgaben,
1/K1/2-20
- Programmbeeinflussung
DRF, 1/K1/2-101
DRY, 1/K1/2-101
M01, 1/K1/2-101
PRT, 1/K1/2-101
ROV, 1/K1/2-101
SBL1, 1/K1/2-101
SKP, 1/K1/2-101
- Programmcode, 1/D2/2-6
- Programme von extern abarbeiten, Erweiterung
(ab SW 4), 1/K1/1-6
- Programmier- und Parametrierwerkzeuge,
1/P3/3-75
- Programmierbare Ein- und Auslaufwege,
1/V1/2-15, 1/V1/2-17
- Programmiergeräte, 1/P3/3-75
- Programmiertips mit STEP7, 1/P3/7-257
Daten kopieren, 1/P3/7-258
- Programmiertips mit Step7
ANY und POINTER, 1/P3/7-258
Multi-Instanz DB, 1/P3/7-263
Strings, 1/P3/7-264
Variable POINTER bzw. ANY, 1/P3/7-261
Verwendung ANY und POINTER im FB,
1/P3/7-260
Verwendung ANY und POINTER im FC,
1/P3/7-259
- Programminterpretier, 1/D2/2-6
- Programmtest, 1/K1/1-5
- Programmtest und SERUPRO, 1/S1/2-62
- Projekierbare Getriebeanpassungen, 1/S1/2-28
- Projektierbarkeit von Maschinensteuertafel, Be-
dienhandgerät, 1/P3/2-66
- PROTAREA_GEOAX_CHANGE_MODE,
1/A3/3-57
- Prozessalarm Bearbeitung, 1/P3/2-52
- PS/2
Mausschnittstelle, 1/K4/2-10
Tastaturschnittstelle, 1/K4/2-9
- PS/2-Tastatur-Mausschnittstelle, 1/K4/2-9

PZD-Bereich, 1/K4/2-15

R

Recallalarm gelöscht, 1/A2/5-78

Recallalarme, 1/A2/2-16

Recallalarme löschen, 1/A2/5-72

Rechenfeinheit, 1/G2/2-9

REF, aktive Maschinenfunktion REF, DB11, ...
DBX5.2, 1/R1/2-6

Referenzieren

Absolutverschiebung, 1/R1/2-23

achsspezifisch, 1/R1/2-6

bei inkrementellen Meßsystem, 1/R1/2-8

kanalspezifisch, 1/R1/2-6

mit abstandscodierten Marken, 1/R1/2-20,
1/R1/2-25

per Teileprogramm, 1/R1/2-6

Referenzmarke, 1/R1/2-22, 1/R1/2-23

Referenznocken, 1/R1/2-22

Referenznockenjustage, 1/R1/2-14

über Istwertabgleich, 1/R1/2-33

Referenzpunkt, 1/R1/1-3

Regeldifferenz, 1/D1/2-9

Regelsinn, 1/G2/2-34

Regelung, 1/G2/2-43

Regler-Parametersatz-Umschaltung,
1/A2/6-113

Regler-Parametersatz-Umschaltung (Anforde-
rung), 1/A2/5-91

Regler-Parametersatz-Umschaltung (Rück-
meldung), 1/A2/5-99

Reglerfreigabe, 1/A2/2-25, 1/A2/5-90

Reglermodus, 1/D1/2-11

REPOS Delay Quitt, 1/K1/5-192

REPOS Verhalten einstellen, 1/K1/2-61

REPOS Verschiebung, 1/K1/5-192

REPOS Verschiebung gültig, 1/K1/5-192

REPOS-Mode, 1/K1/2-68

REPOS-Verschiebung im Gültigkeitsbereich
aktualisieren, 1/K1/2-66

REPOSDELAY, 1/K1/5-192, 1/K1/5-193

Repositionieren neutraler Achsen nach SERU-
PRO, 1/K1/2-63

REPOSMODEEDGE, 1/K1/5-182

REPOSMODEEDGEACKN, 1/K1/5-190

Reset, 1/K1/2-75, 1/N2/2-9

Reset- und Start Verhalten, 1/K1/4-154

RESET-Kommando, 1/K1/2-73

Reset-Verhalten, 1/K1/7-198

Restweg löschen, 1/A2/2-19

Restweg löschen (achsspezifisch)/Spindel-Re-
set, 1/A2/5-91

Restweg löschen (kanalspezifisch), 1/A2/5-83

RMB, 1/K1/5-182

RME, 1/K1/5-182

RMI, 1/K1/5-182

RMN, 1/K1/5-182

RMNOTDEF, 1/K1/5-182

RS 232, 1/K4/1-3

Ruckbegrenzung, 1/B1/2-23

Glättungsmethode, 1/B2/2-13

Ruckbegrenzung auf der Bahn, Beispiel,
1/B1/7-63

Ruckgrenze, 1/B1/2-24

Rücksetzzeitpunkt, 1/K1/2-129

Rundachse

mit rotatorischem Geber am Motor, 1/G2/2-41

mit rotatorischem Geber an der Maschine,
1/G2/2-42

Rundachsen, 1/K2/2-19

S

Satz-

suchlauf, 1/K1/2-26

vorlauf, 1/K1/2-26

Satzbezogene Begrenzung (FOC), 1/F1/2-23

Satzsuchlauf, 1/K1/2-27, 1/K1/7-198

Satzsuchlauf via Programmtest, 1/K1/2-36

Satzsuchlauf, 1/K1/1-5, 1/K1/1-6

Satzwechsel, 1/B1/2-8, 1/B1/2-10

Satzwechsellpunkt, 1/B1/2-13

Satzweiser Vorschub FB, 1/V1/2-42

SAVE-Befehl, 1/K1/2-89

- Schleppabstand, 1/D1/2-9
- Schleppfehler–Kompensation (Vorsteuerung),
Drehzahlvorsteuerung, 1/G2/2-51
- Schlüsselschalter, 1/A2/2-12
- Schlüsselschalter–Stellung, 1/A2/5-67
- Schmierimpuls, 1/A2/2-31, 1/A2/5-100
- Schneidenlage, relevante, 1/W1/2-36
- Schneidennummer, 1/W1/2-10
- Schneidstoffspeicher, 1/D2/2-10
- Schneller Datenkanal, 1/A2/2-41
- Schnellstopp, 1/A3/2-7, 1/A3/2-11, 1/A3/2-18,
1/A3/2-19, 1/A3/2-21, 1/A3/2-22
- Schraubenlinieninterpolation, 1/K2/2-22
- Schutzbereich
Aktivieren, 1/A3/2-41
Deaktivieren, 1/A3/2-41
Definition, 1/A3/2-36
Einschränkungen, 1/A3/2-52
Freigabe, 1/A3/2-45
- Schutzbereich beim Umschalten von Geoch-
sen, 1/A3/3-57
- Schutzbereiche, 1/A3/1-3, 1/A3/2-32
2–dimensional, 1/A3/2-33
3–dimensional, 1/A3/2-33
allgemeine Maschinendaten, 1/A3/7-83
Datenablage, 1/A3/2-41
Kanalspezifische Maschinendaten, 1/A3/7-85
Kanalspezifische Nahtstellensignale,
1/A3/7-82
Kanalspezifische Signale, 1/A3/5-72
Randbedingungen, 1/A3/3-55
- Schutzbereiche aktivieren, Beispiel, 1/A3/6-80
- Schutzbereiche für Drehmaschine, 1/A3/2-34
- Schutzbereiche für Fräsmaschine, 1/A3/2-35
- Schutzbereiche, konkave, 1/A3/2-39
- Schutzbereiche, konvexe, 1/A3/2-39
- Schutzbereichsarten, 1/A3/2-32
- Schutzbereichsdefinition, Beispiel, 1/A3/6-77
- Schutzbereichsdefinition mit Systemvariablen,
1/A3/2-39
- Schutzbereichsverletzung, 1/A3/2-45
- Schutzstufe für Zugriffe auf Werkzeugträgerkor-
rekturen..., 1/A2/4-52
- Schutzstufen, 1/A2/2-13
- Schwellendrehzahl, 1/D1/2-23
- Schwellenmoment, 1/D1/2-21
- SER_CLASS_WRITE_TOA_SUPVIS,
1/A2/4-52
- Serielle Schnittstelle
MMC 100: Dateiartern, 1/K4/2-6
MMC 101/102: Dateiartern, 1/K4/2-7
- Serielle Schnittstellen, 1/K4/5-31
- Serielle Schnittstellen (RS232), 1/K4/2-5
- SERUPRO, 1/K1/2-36
- SERUPRO in einer Gruppe von Kanälen durch-
führen, 1/K1/2-44
- SERUPRO–Ablauf ohne vorher ein Suchziel zu
definieren, 1/K1/2-46
- SERUPRO–Verhalten beeinflussen, 1/K1/2-37
- SERUPRO_SPEED_FACTOR, 1/K1/4-151
- Service–Anzeige Achse/Spindel, 1/D1/2-8
- Service–Anzeige Antrieb, 1/D1/2-15
- SETINT, 1/K1/2-87
- SETINT_ASSIGN_FASTIN, MD 21210,
1/K1/4-148
- Settingdaten für Abarbeiten von extern,
1/K1/4-167
- Shift–Verhalten der Tastatur bei Hochlauf,
1/A2/4-50
- Shopmill Steuersignal, 1/A2/5-74
- Sichere Ausgangssignale, 1/D1/2-12
- Sichere Eingangssignale, 1/D1/2-12
- Sichere Istposition, 1/D1/2-12
- Signalbeschreibungen, 1/A2/5-67
- Signale
Achse–/Spindelspezifische (DB31, ...),
1/A2/2-6
Alarm–Signale, 1/A2/2-8
Allgemeine (DB10), 1/A2/2-6
Bedientafelspezifische (DB19), 1/A2/2-6
Kanalspezifische (DB21, ...), 1/A2/2-6
PLC/Achsen, Spindeln, 1/P3/2-40
PLC/BAG, 1/P3/2-37, 1/P3/2-38
PLC/NC, 1/P3/2-37
PLC/NCK–Kanäle, 1/P3/2-39
Ready–Signale, 1/A2/2-7
- Signale an Achse/Spindel, 1/A2/2-32, 1/A2/5-85
- Signale an Bedientafel, 1/A2/5-71

- Signale an Kanal, 1/A2/5-83
 Signale von Achse/Spindel, 1/A2/2-33,
 1/A2/5-97
 Signale von Bedientafel, 1/A2/5-77
 Signale von Kanal, 1/A2/5-84
 Signale von NC an PLC (DB10), 1/A2/5-68
 Signale von PLC an NC (DB10), 1/A2/5-67
 Signalverzerrung, 1/A3/2-5
 Simulation angewählt, 1/A2/5-78
 Simulationsachsen, 1/G2/2-24
 SINUMERIK 802D, 1/K1/2-129
 SINUMERIK 810D powerline, vi
 SINUMERIK 840D powerline, v, vi
 SINUMERIK 840Di|SRAM, 1/R1/3-45
 SLASH_MASK, 1/A2/4-58
 SOFT, 1/B2/2-8
 Software–Endschalter, 1/A3/2-25
 Soll–Istwertsystem|Konfiguration der Antriebe
 bei SINUMERIK 840Di, 1/G2/2-30
 Sollparametersatz, 1/D1/2-20
 Sollwertausgabe, 1/G2/2-23
 Sollwertsystem, 1/G2/2-23
 Speicherbedarf des PLC–Grundprogramms,
 1/P3/6-254
 maximal, 1/P3/6-256
 minimal, 1/P3/6-256
 spezielle Spindelschnittstelle, 1/S1/2-55
 SPI(n, 1/S1/2-53
 Spiegelung, Rückzugsrichtung (Schnellabhe-
 ben), 1/K1/2-87
 SPIND_POSIT_DELAY_TIME, 1/S1/4-87
 Spindel Halt, 1/K1/2-75
 Spindel–Drehzahlsollwert aktuell, 1/D1/2-10
 Spindel–Drehzahlsollwert prog., 1/D1/2-10
 Spindel–Reset, 1/A2/2-28
 Spindelauftrag, 1/S1/2-56
 Spindeldrehzahl, 1/G2/2-6
 Spindelkorrekturfaktor, 1/V1/2-30
 Spindelsperre, 1/A2/2-19
 Spindelspezifische Funktionen, 1/S1/2-61
 Spindelvorgaben, 1/S1/2-57
 SPOS, 1/B1/2-14
 Sprachbefehle
 ACC, 1/B2/2-17
 BRISK, 1/B2/2-8
 SOFT, 1/B2/2-8
 START–Kommando, 1/K1/2-70
 Steifigkeitsregelung (DSC), 1/K4/2-20
 Stellenzahl, die ohne Exponent dargestellt wird,
 1/A2/4-52
 Steuerung, Normalhochlauf, 1/K1/2-127
 Steuerungshochlauf, 1/K1/2-127
 mit Defaultwerten, 1/K1/2-127
 Stop–Bits, 1/K4/3-21
 STOP–Kommandos, 1/K1/2-71
 STOP_LIMIT_FACTOR, 1/B1/4-58
 Stoplauf, 1/K1/2-41
 Stopsatz, 1/K1/2-41
 Stromregler aktiv, 1/A2/2-31, 1/A2/5-99
 Struktur der MD–Files bei der Datensicherung,
 1/A2/4-60
 SUMCORR_DEFAULT, 1/W1/4-140
 SUPPRESS_ALARM_MASK, 1/D1/4-35
 SUPPRESS_SCREEN_REFRESH, 10131,
 1/A2/4-58
 SW 5.2, 1/K1/1-7, 1/K1/2-127, 1/K1/7-202
 Symbolische Programmierung des Anwender-
 programms mit Nahtstellen–DB, 1/P3/2-56
 Synchronachsen, 1/B1/2-14, 1/B1/2-19,
 1/K2/2-22
 Synchronisieren, 1/B1/2-9
 Systemvariable, 1/A2/4-65, 1/A2/7-121
 kanalspezifisch, 1/K1/2-127
 mit Schreib– und Lesezugriff, 1/K1/2-129
 NCK–spezifisch, 1/K1/2-127
- ## T
- T–Funktion, 1/W1/2-5
 T_NO_FCT_CYCLE_NAME, 1/K1/4-138
 TABULATOR_SIZE, 1/A2/4-50
 Tabulatorlänge, 1/A2/4-50

Tachoabgleich, 1/A3/2-19
 Tastaturart, 1/A2/4-50
 Tastensperre, 1/A2/2-15, 1/A2/5-71
 TEACH IN, 1/K1/2-16
 Technische Exponentendartstellung in dreier Schritten, 1/A2/4-52
 Technologiespeicher, 1/D2/2-10
 technologischer Einsatzschwerpunkt, 1/K1/2-15
 TECHNOLOGY, 1/A2/4-51
 Teileprogramm
 –sätze ausblenden, 1/K1/2-25
 –unterbrechung, 1/K1/2-71
 Teileprogramm Laden, 1/A2/5-75
 Teileprogramm–Ende, 1/K1/2-81
 Teileprogramm–Start, 1/K1/2-80
 Teileprogrammstart, 1/K1/2-113
 Teileprogrammstart und Teileprogrammende, 1/K1/2-82
 Testbetrieb, 1/A3/2-17
 Timer, kanalspezifisch, 1/K1/2-128
 TOA, 1/W1/2-7
 TOCARR_BASE_FINE_LIM_LIN, 1/W1/4-134
 TOCARR_BASE_FINE_LIM_ROT, 1/W1/4-135
 TOCARR_FINE_CORRECTION, 1/W1/4-152
 TOOL_LENGTH_CONST, 1/K2/4-100, 1/W1/4-150
 TOOL_REF_GEO_AXIS1, 1/K2/4-85
 TOOL_REF_GEO_AXIS2, 1/K2/4-85
 TOOL_REF_GEO_AXIS3, 1/K2/4-85
 TOOL_TEMP_COMP, 1/W1/4-152
 TOOL_TEMP_COMP_LIMIT, 1/W1/4-141
 TOOL_TEMP_COMP_ON, 1/W1/4-141
 TRANS, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
 Transformation, 1/K2/2-35
 TRANSMIT, 1/K2/2-35

U

U(ZK), 1/A2/2-35
 Überlastfaktor, 1/B1/2-16

V

V.24, 1/K4/5-31

V24 Aus, 1/A2/5-74, 1/A2/5-80
 V24 Ein, 1/A2/5-75, 1/A2/5-80
 V24 Extern, 1/A2/5-74, 1/A2/5-79
 V24 Stop, 1/A2/5-74, 1/A2/5-79
 variable Meldefunktion, 1/A2/2-35, 1/A2/5-111
 Variable Meldung 1, 1/D1/2-23
 Verfahrbereiche, 1/G2/2-6
 Verfügbarkeit
 Externe Nullpunktverschiebung, 1/K2/3-82
 Helixinterpolation, 1/K2/3-81
 Schraubeninterpolation, 1/K2/3-81
 werkstücknahes Istwertsystem, 1/K2/3-82
 Verfügbarkeit der Basisverschiebung in Bedienbereich Maschine, 1/K2/4-84
 Verfügbarkeit der Basisverschiebung in Bedienbereich Parameter, 1/K2/4-84
 Verminderung der Rucke, 1/B1/2-24
 Verriegelbare Datenbereiche, 1/A2/2-13
 Verriegelungen in den Betriebsarten, 1/K1/2-18
 Verschmutzungssignal, 1/A3/2-23
 Verwendung von DMP Modulen, 1/K2/3-81
 Vordergrundsprache, 1/A2/2-35
 Vorgabe der konstanten Schnittgeschwindigkeit, 1/S1/2-59
 Vorschub, 1/B1/2-7, 1/R1/2-15
 Vorschub FB, satzweise, 1/V1/2-42
 Vorschub für Fase/Rundung, 1/V1/2-40
 Vorschub Halt, 1/K1/2-75
 Vorschub–Korrekturschalter, 1/V1/2-27
 Vorschub/Spindel Halt, 1/V1/2-26
 Vorschubarten, 1/V1/1-3
 Vorschübe
 Bahnvorschub F, 1/V1/2-7
 G93, G94, G95, 1/V1/2-9
 Gewindebohren mit Ausgleichsfutter G63, 1/V1/2-23
 Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter G331/G332, 1/V1/2-23
 Gewindeschneiden G33, 1/V1/2-14
 mehrere in einem Satz, 1/V1/2-34
 Positionierachsen FA, 1/V1/2-24
 Positioniervorschub – G94, 1/V1/2-25
 Probelaufvorschub, 1/V1/2-33

Spindelkorrektur, 1/V1/2-30
 Vorschub/Spindel Halt, 1/V1/2-26
 Vorschubbeeinflussung, 1/V1/2-26
 Vorschubkorrektur, 1/V1/2-27, 1/V1/2-32
 Vorschubsperrung, 1/V1/2-26
 Vorschubkorrektur, 1/B1/2-7, 1/R1/2-15
 Vorschubsperrung, 1/V1/2-26
 Vorschubsperrung DB21, ... DBX6.0, 1/V1/2-26

W

WEAR_SIGN, 1/W1/4-150
 WEAR_SIGN_CUTPOS, 1/W1/4-149
 Wegkriterium, 1/B1/2-19
 Weiches An– und Abfahren
 Abfahrbewegung, 1/W1/2-41
 Anfahrbewegung, 1/W1/2-41
 Bedeutung, 1/W1/2-41
 Werkstoffspeicher, 1/D2/2-10
 Werkstück
 –Aktuell–Ist, 1/K1/2-129
 –Gesamt–Ist, 1/K1/2-129
 –Soll, 1/K1/2-129
 –zähler, 1/K1/1-7, 1/K1/2-129, 1/K1/7-202
 Beispiel, 1/K1/2-130
 –Zählung, 1/K1/2-127
 Werkstückkoordinatensystem, 1/A2/2-16
 Werkstückkoordinatensystem (WKS), 1/K2/1-7, 1/K2/2-42, 1/P1/1-3, 1/P1/2-6
 Werkzeug, **1/W1/2-5**
 –Eingriffszeit, 1/K1/2-128
 –verwaltung, 1/K1/1-7, 1/K1/2-127, 1/K1/2-129
 anwählen, 1/W1/2-5
 Basismaß/Adaptermaß, 1/W1/2-34
 DISC, 1/W1/2-55
 Freischneidwinkel, 1/W1/2-35
 Längenkorrektur, 1/W1/2-30
 Radiuskorrektur, 1/W1/2-32
 Schneide, 1/W1/2-26
 Schneidenlage, 1/W1/2-29
 T–Funktion, 1/W1/2-5
 Verschleiß, 1/W1/2-33
 Wechsel, 1/W1/2-5
 Wechsel mit "M06", 1/W1/2-5
 Werkzeugradiuskorrektur–2D (WRK), **1/W1/2-38**

- Werkzeugschneide, 1/W1/2-5
Werkzeugtyp, 1/W1/2-27
- Werkzeuge mit relevanter Schneidenlage, 1/W1/2-36
- Werkzeugeinsatzdaten, 1/D2/2-11
- Werkzeuggrundorientierung, 1/W1/6-156
- Werkzeugmagazinachsen, 1/K2/2-19
- Werkzeugradiuskorrektur, geändertes Alarmverhalten, 1/W1/2-66
- Werkzeugradiuskorrektur (WRK), 1/W1/2-38
- Werkzeugradiuskorrektur konstant halten, 1/W1/2-63
- Werkzeugradiuskorrektur: 2D, **1/W1/2-38**
Abwahl, 1/W1/2-54
An – und Abfahrverhalten, 1/W1/2-40
Anwahl, 1/W1/2-39
Kollisionsüberwachung, 1/W1/2-60
Korrektur an Außenecken, 1/W1/2-54
Korrektur an Innenecken, 1/W1/2-58
Schnittpunkt G451, 1/W1/2-56
Übergangskreis, 1/W1/2-55
veränderlicher Korrekturwert, 1/W1/2-61, 1/W1/2-85
Weiches An– und Abfahren, 1/W1/2-41
- Werkzeugrevolverachsen, 1/K2/2-19
- Werkzeugstammdaten, 1/D2/2-11
- Werkzeugträger, orientierbare, 1/W1/2-72
- Werkzeugträger, orientierbare
Programmierung, 1/W1/2-86, 1/W1/2-89, 1/W1/2-93, 1/W1/6-154, 1/W1/6-157
- Randbedingungen, 1/W1/2-85, 1/W1/2-89, 1/W1/2-94
Steuerungsverhalten bei Reset, Programmstart, Repos, 1/W1/2-94
- Werkzeugträgeranwahl, 1/W1/2-72
- Werkzeugtyp, Nutsäge, 1/W1/2-28
- Werkzeugwechsel
D–Funktion, 1/W1/2-6
Korrekturspeicher, 1/W1/2-7
- Wertablage Ankratzen und Istwertsetzen, 1/K2/4-84
- Wiederanfahren auf Kontur mit gesteuerten RE-POS, 1/K1/2-67
- Wiederanfahrpunkt, 1/K1/2-68
- Wirksamkeit von MD 9203 bezüglich Schneid-
daten und ortsabhängige Korrekturen, 1/K2/4-86
- WKS, 1/A2/2-16
- WRITE_TOA_LIMIT_MASK, 1/K2/4-86
- WZ–Korrektur, Verrechnung, 1/W1/2-8
- WZ–Längenkorrektur, 1/W1/2-30

Z

- Zähl–
algorithmus, 1/K1/2-129
impuls, 1/K1/2-129
- Zahlenbasis für die Anzeige der Gelenkstellung
STAT, 1/K2/4-83

Gesamtindex (FB1, FB2, FB3)

Zeichen

"Self-Acting Serupro", 1/K1/2-46
 "Synchronisation sperren" (DB31, ... DBX31.5),
 2/S3/2-15
 \$A_DNO[n], 1/W1/2-20
 \$A_PBB_IN[n], 2/A4/4-56
 \$A_PBB_OUT[n], 2/A4/4-57
 \$A_PBD_IN[n], 2/A4/4-56
 \$A_PBD_OUT[n], 2/A4/4-58
 \$A_PBR_IN[n], 2/A4/4-57
 \$A_PBR_OUT[n], 2/A4/4-58
 \$A_PBW_IN[n], 2/A4/4-56
 \$A_PBW_OUT[n], 2/A4/4-57

Zahlen

10670, 3/F2/4-89
 10672, 3/F2/4-89
 13201, 2/M5/4-69
 13210, 2/M5/4-69
 2-Achser NR-Sonderkinematik, 3/TE4/2-42
 2-Achser SC-Sonderkinematik, 3/TE4/2-39
 3- und 4-Achs-Transformation, 3/F2/1-7
 3- und 4-Achs-Transformation| Achszuordnungen,
 12104,12105, 3/F2/2-29
 3- und 4-Achs-Transformation| Ausführl. Beschreibung,
 12104,12105, 3/F2/2-29
 3- und 4-Achs-Transformation| Nullstellung,
 12104,12105, 3/F2/2-29
 3- und 4-Achs-Transformationen, 3/F2/2-29
 3-5-Achs-Transformation, Aufruf und Anwendungen,
 3/F2/2-41
 3-Achs-Kinematiken, 3/TE4/2-21
 Gelenkarm-Kinematik, 3/TE4/2-25
 SCARA-Kinematik, 3/TE4/2-22
 3-Achser CC-Kinematik, 3/TE4/2-22
 3-Achser CS-Kinematik, 3/TE4/2-24
 3-Achser NR-Kinematik, 3/TE4/2-25,
 3/TE4/2-26, 3/TE4/2-27
 3-Achser SC-Kinematik, 3/TE4/2-23
 3-Achser SC-Sonderkinematik, 3/TE4/2-40
 3- und 4-Achs-Transformation, 3/F2/1-7
 34104|REFP_PERMITTED_IN_FOLLOWUP,
 1/R1/4-57
 4-Achs-Kinematiken, 3/TE4/2-28
 Gelenkarm-Kinematiken, 3/TE4/2-32
 SCARA-Kinematiken, 3/TE4/2-29
 4-Achser CC-Kinematik, 3/TE4/2-29
 4-Achser CS-Kinematik, 3/TE4/2-31
 4-Achser NR-Kinematik, 3/TE4/2-32
 4-Achser SC-Kinematik, 3/TE4/2-30
 4-Achser SC-Sonderkinematik, 3/TE4/2-41
 5-Achs-Kinematiken, 3/TE4/2-34
 SCARA-Kinematiken, 3/TE4/2-36

5-Achs-Transformation

Datenbeschreibungen (MD, SD), 3/F2/4-87
 Geometrie der Maschine, 3/F2/2-19
 kanalspez. Signale, 3/F2/5-113
 Konfiguration einer Maschine, 3/F2/2-18
 Maschinendaten, 3/F2/7-130
 Maschinentypen, 3/F2/2-16
 Nahtstellensignale, 3/F2/7-129
 Singuläre Stellen, 3/F2/2-27
 Werkzeugorientierung, 3/F2/2-23
 5-Achser CC-Kinematik, 3/TE4/2-36
 5-Achser NR-Kinematik, 3/TE4/2-37
 6-Achs-Kinematiken, 3/TE4/2-38
 611D-Ready, 1/A2/2-7, 1/A2/5-69
 7-Schichten-Modell, 2/B3/1-9

A

A_COORDINATE_SYSTEM, 1/K2/4-86
 Abarbeiten von extern, Erweiterung (ab SW 4),
 1/K1/2-109
 Abkürzungen, **A-1**
 Abrichten während der Bearbeitung, 2/W4/2-18
 Abs. Kompensationswert Meßsystem 1 bzw. 2,
 1/D1/2-9
 ABSBLOCK_FUNCTION_MASK, 1/K1/4-164
 Abstandsregelung
 Ausführliche Beschreibung, 3/TE1/2-5
 Inbetriebnahme, 3/TE1/2-14
 Kollisionsüberwachung, 3/TE1/2-13
 Programmierung, 3/TE1/2-15
 Regeldynamik und Totzeiten, 3/TE1/2-9
 Regelkreisstruktur, 3/TE1/2-8
 Abstandsregelung: Alarmer, 3/TE1/7-49,
 3/TE5/7-29, 3/TE6/7-25
 Abstandsregelung: Ausführliche Beschreibung,
 3/TE0/2-5, 3/TE6/2-5
 Abstandsregelung: Kurzbeschreibung, 3/TE1/1-3,
 3/TE5/1-3
 Abstandsregelung: Maschinendaten, 3/TE1/7-53,
 3/TE5/7-30
 Abstandsregelung: Randbedingungen,
 3/TE1/3-24, 3/TE5/3-13
 Abstandsregelung: Signalbeschreibungen,
 3/TE1/5-41, 3/TE5/5-17, 3/TE6/5-21,
 3/TE7/5-31
 Abstandsregelung: Signale, 3/TE1/7-54,
 3/TE5/7-30
 Abstandsregelung
 Geschwindigkeitsvorsteuerung, 3/TE1/2-10
 Technologische Eigenschaften, 3/TE1/2-11
 Abwahl des Synchronbetriebes, 2/S3/2-11

- AC-Regelung, 2/S5/2-29
 additive Beeinflussung, 2/S5/2-29
 Beispiel, 2/S5/2-32
 multiplikative Beeinflussung, 2/S5/2-29
- Achs-/Spindelspezifische Signale, 1/A2/5-85
- Achs-/Spindeltausch, 2/K5/1-3, 2/K5/2-13
- Achsanzahl, 2/B3/1-10
- Achsbezeichner, 3/V2/2-12
- Achsbezogene Ruckbegrenzung, 1/B2/2-12
 Ruckbegrenzung, 1/B2/2-12
- Achscontainer, 2/B3/1-27, 2/B3/1-28
- Achscontainer-Drehung-Aktiv, 2/B3/5-146
- Achsdaten, 2/B3/1-7
- Achse
 benutzbare, 2/B3/1-7
 lokale, 2/B3/1-27, 2/B3/1-28
 physikalische, 2/B3/1-7, 2/B3/1-27
 werkstückhaltende, 2/B3/1-27
 werkstücktragende, 2/B3/1-28
- Achse beschleunigt, 3/M3/5-97
- Achse-Betriebsbereit, 2/B3/5-146
- Achse/Spindel steht, 1/A2/2-30, 1/A2/5-98
- Achsen-/Spindelsperre, 1/A2/5-85
- Achsen-/Spindelsperre DB31, ... DBX1.3,
 1/V1/2-27
- Achsensperre, 1/A2/2-19
- Achsiale Anpassungen von aktiven Frames,
 1/K2/2-56
- Achsiale Quellen, 3/M3/2-68
- Achskonfiguration, 1/K2/2-23
- Achsmischen des Sollwertausganges mit dem
 Istwerteingang, 2/L1/3-15
- Achsnullpunkte, Anpassung, 3/TE4/2-19
- Achsreihenfolge, Änderung, 3/TE4/2-17
- Achsrichtung, Änderung, 3/TE4/2-18
- Achsspezifische Maschinendaten, 1/K2/4-99
- Achstypen, 1/K2/2-13, 3/TE4/2-19
- Achsüberwachungen, 1/A3/1-3
 Achs-/Spindelspezifische Maschinendaten,
 1/A3/3-58, 1/A3/7-83
 Achs-/Spindelspezifische Nahtstellensignale,
 1/A3/7-81
 Achs-/Spindelspezifische Settingdaten,
 1/A3/7-85
 Achs-/Spindelspezifische Signale, 1/A3/5-69
 Drehzahlsollwert, 1/A3/2-17
 Istgeschwindigkeit, 1/A3/2-19
 Kanalspezifische Maschinendaten, 1/A3/7-85
 Klemmung, 1/A3/2-7, 1/A3/2-11
 Kontur, 1/A3/2-5
 Positionierüberwachung, 1/A3/2-7
 Randbedingungen, 1/A3/3-55
 Schleppabstand, 1/A3/2-6
 Settingdaten, 1/A3/3-66
 Stillstand, 1/A3/2-7, 1/A3/2-10
- Achsüberwachungen, Schutzbereiche (A3), Ka-
 nalspezifische Maschinendaten, 1/A3/3-57
- Achszahl, 2/B3/1-5
- Achszifische Signale, 1/K1/5-192
- ACN, 2/R2/2-12
- ACP, 2/R2/2-12
- ACTIVE_SEL_USER_DATA, 1/K2/4-86
- Adaptive Control (AC-Regelung), 2/S5/2-29
- ADDFRAME, 1/K2/2-70
- Additives Frame in der Framekette, 1/K2/2-70
- Adresse, 2/B3/1-12
- Aktions-Einzelsatz, 1/K1/2-22
- Aktiv, 1/A2/5-81
- Aktiv-Zustand, 2/B3/1-14
- Aktive Daten (Frames) werden nach Änderung
 sofort wirksam, 1/K2/4-86
- Aktive Vorsteuerung, 3/K6/2-9
- Aktiver Antriebsparametersatz A, B, C,
 1/A2/5-101
- aktiver Motor, 1/A2/2-34
- Aktiver Motor A, B, 1/A2/5-102
- Aktiver/passiver Bedienmodus, 2/B3/5-142
- Aktiver/passiver Bedienmodus von MMC,
 2/B3/5-142
- Aktives Filesystem, 2/S7/2-5
- aktives Meßsystem, 1/D1/2-9
- Aktives oder passives Filesystem, 1/A2/5-76
- Aktivierung, 3/F2/2-42, 3/K6/2-7
- Aktivierung der Drehung, 3/F2/2-67
- Aktivierung der Satzausblendung, 1/A2/4-58
- Aktivierung nach POWER ON, 2/S3/2-11
- Aktivierung und Prioritäten, 1/K1/2-17
- Aktivierung/Deaktivierung, 3/V2/2-7
- aktuelle Getriebestufe, 1/D1/2-11
- aktuellen Kopplungszustand feststellen,
 2/S3/2-23
- aktuellen Winkelversatz lesen, 2/S3/2-11,
 2/S3/2-23
- Alarm
 -Server, 2/B3/1-22
 Löschkriterium, 1/D1/2-6
- Alarm bei Vorlaufstop, 1/W1/2-66
- Alarm-
 Server, 2/B3/1-14, 2/B3/1-22
 Textdatei, 2/B3/1-18
 Texthaltung, 2/B3/1-18
- ALARM_PAR_DISPLAY_TEXT, 1/D1/4-37
- ALARM_REACTION_CHAN_NOREADY,
 1/D1/4-37
- Alarmer, 1/A2/7-121, 2/B3/1-20, 2/B3/1-21,
 2/B3/1-23
- Alarmer, Meldungen, 2/B3/1-18
- Alarmhandler NCK, 1/D1/2-5
- Allgemeine Maschinendaten, 1/A3/3-57,
 2/K5/4-27, 3/V2/4-13
- Allgemeine Quellen, 3/M3/2-68
- Allgemeines, 2/M5/2-5, 3/V2/2-5
- AMIRROR(C), 2/R2/2-21
- An-/Abwahl, 3/W5/2-28
- Analog Spindel 1, Auslastung in Prozent,
 1/A2/5-73
- Analog Spindel 2, Auslastung in Prozent,
 1/A2/5-73
- Analoge Achse: Alarmer, 3/TE2/7-23, 3/TE3/7-62

Analoge Achse: Ausführliche Beschreibung, 3/TE2/2-5, 3/TE3/2-5
 Analoge Achse: Hardware–Aufbau, 3/TE2/2-7, 3/TE4/2-6
 Analoge Achse: Kurzbeschreibung, 3/TE2/1-3, 3/TE3/1-3
 Analoge Achse: Maschinendaten, 3/TE2/7-24, 3/TE3/7-61
 Analoge Achse: Randbedingungen, 3/TE2/3-13, 3/TE3/3-33
 Analoge Ausgänge des NCK, 2/A4/2-22
 Analoge Ein-/Ausgänge am lokalen P-Bus der FM-NC, 2/L1/2-13
 Analoge Eingänge des NCK, 2/A4/2-19
 Analogwertdarstellung, 2/A4/2-32
 Analyse–Ausgang, 3/K6/2-8
 Ändern des Moments FXST, 1/F1/2-23
 Änderungsschutz für Kopplungseigenschaften, 2/S3/2-8
 angezeigte Kanalnummer vom MMC, 1/A2/5-78
 Ankratzen, 2/M5/2-15
 Anlauf und Synchronisation NCK–PLC, 1/P3/2-50
 Anpassung , Dynamik, 1/B1/1-3
 Anpassungen der Motor/Last–Verhältnisse, 1/G2/2-31
 Anschluß an 810D, 2/M5/2-9
 Anschluß an 840D, 810D, 2/M5/2-7
 Anschluß an 840Di, 2/M5/2-8
 Anschluß an FM–NC NCU 570.2, 2/M5/2-11
 Ansteuerung, 1/B2/2-15
 Antriebsautarke Reaktionen, 3/M3/2-62
 Antriebsautarker Generatorbetrieb, 3/M3/2-62
 Antriebsautarkes Rückziehen, 3/M3/2-62, 3/M3/2-74
 Antriebsautarkes Stillsetzen, 3/M3/2-63, 3/M3/2-73
 Antriebsfreigabe, 1/D1/2-17
 Antriebskonfiguration, 1/G2/2-30
 Antriebsparametersatz–Anwahl, 1/A2/2-32
 Antriebsparametersatz–Anwahl A, B, C, 1/A2/5-94
 Antriebssteuerung, 2/B3/1-27
 Antriebszustand, 1/D1/2-18
 Anwahl, 1/A2/5-75, 1/A2/5-81
 Anwahl Alarmbereich, 1/A2/5-73
 Anwahl der Schneide bei WZ–Wechsel, 1/W1/2-6
 Anwahl des Synchronbetriebes, 2/S3/2-10
 Anwahl Programmierbereich, 1/A2/5-73
 Anwahl Werkzeugoffset, 1/A2/5-73
 Anwender–, Alarm, 2/B3/1-18
 anwenderdefinierte Kopplung, 2/S3/2-6
 Anwenderkommunikation, 2/B3/1-7
 Anzahl der analogen Ein-/Ausgänge, 2/L1/3-15
 Anzahl der ausblendbaren Programmebenen festlegen, 1/K1/4-132
 Anzahl der direkt lesbaren Eingangsbytes der PLC–Peripherie, 2/A4/4-52
 Anzahl der direkt schreibbaren Ausgangsbytes der PLC–Peripherie, 2/A4/4-52

Anzahl verketteter Transformationen, 2/M1/2-54
 Anzeige der Orientierungsachsen als Euler–Winkel, 1/K2/4-84
 Anzeigefinheit, 1/A2/2-36, 1/G2/2-9
 Anzeigemodus der Nullpunktverschiebung, 1/K2/4-87
 Applikationstool, 2/B3/1-19
 Äquidistante Teilungsintervalle, 2/T1/2-12
 Arbeitsfeldbegrenzung, 1/A3/2-28, 2/H1/2-35, 2/R2/2-21
 ASCALE, 2/R2/2-18
 ASCII–Editor, 1/D2/2-6
 ASUP–Aufruf außerhalb Programmbetrieb, 1/K1/2-90
 ASUPs, 1/P3/2-55
 Asynchrone Ereignisse, 1/A2/1-3
 Asynchrone Unterprogramme (ASUP), 1/K1/2-86
 ATRANS, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43, 2/R2/2-18
 Aufruf, 3/V2/2-10
 Aufrufbedingung, 3/V2/2-10
 Aufspannachse/Spindel, 2/B3/1-28
 Ausfeuerhübe, 2/P5/1-3
 Ausschalt–Varianten, 2/S3/2-12
 Ausschalten der Kopplung, 2/S3/2-11
 Ausschalten während der Bewegung, 2/S3/2-11
 Außen–/Innenecken, 3/W5/2-9
 Außenschutzbereich, 1/A3/2-38
 Auswahl der Art der Interpolation, 3/F2/2-62
 Autarke Einzelachsvorgänge, 2/P2/6-42
 AUTOMATIK, 1/K1/2-16
 Automatisch aktivierbare Vorauslösezeit, 2/N4/2-15
 Automatischer Start eines ASUPS nach Satzsuchlauf, 1/K1/2-31
 autonome Maschine, 2/B3/1-23
 AX_JERK_MODE, 1/B2/4-24
 AXCHANGE_MASK, 2/K5/4-27
 Axiales Messen, 2/M5/2-58
 AXIS_VAR_SERVER_SENSITIVE, 2/B3/4-125
 AXRESET DONE, 2/P2/5-38

B

BA–Wechselsperre, 1/A2/5-77
 BAG, 1/P3/2-51
 –Nummer, 1/K1/2-11
 Betriebsbereit, 1/K1/2-12
 Reset, 1/K1/2-12
 BAG–Nummer, 1/A2/5-82
 Bahnachse, 1/K1/5-193
 Bahnachsen, 1/B1/2-5, 1/K2/2-19, 2/P2/2-7
 Bahnachsen einzeln beeinflussen, 1/K1/2-67
 Bahnbezogene Ruckbegrenzung, 1/B2/2-7
 An– und Abwahl, 1/B2/2-8
 Ruckbegrenzte Beschleunigung, 1/B2/2-7
 Sprunghaftes Beschleunigungsprofil, 1/B2/2-9
 Bahnsteuerbetrieb, 1/B1/2-13

- Bahnsteuerbetrieb, Genauhalt und LookAhead (B1)
 Achsspezifische Maschinendaten, 1/B1/4-56
 Achsspezifische Signale, 1/B1/5-61
 Alarmer, 1/B1/7-66
 allgemeine Maschinendaten, 1/B1/4-49
 Kanalspezifische Maschinendaten, 1/B1/4-50
 Kanalspezifische Signale, 1/B1/5-61
 Maschinendaten, 1/B1/7-64
 Nahtstellensignale, 1/B1/7-63
 Bahnsynchrone Schaltsignalausgabe, 3/TE8/2-5
 Kurzbeschreibung, 3/TE8/1-3
 Bahnvorschub, 1/B1/2-7, 1/G2/2-6
 Basis–Satzanzeige, 1/K1/4-164
 Basis–Satzanzeige Parametrierung, 1/K1/4-164
 Basiskoodinatensystem (BKS), 1/K2/1-7
 Basiskoodinatensystem (BKS), 1/K2/2-35
 Baudrate, 1/K4/3-21, 2/B3/1-8
 Baustein SPARPI, 1/K1/2-44
 Bearbeitung, stirnseitig, 2/M1/1-5
 Bearbeitungspaket 5–Achsen, 3/F2/3-85
 Bedien–
 Bereich, 2/B3/1-17, 2/B3/1-18, 2/B3/1-21, 2/B3/1-22
 Bild, 2/B3/1-21, 2/B3/1-22
 Einheit, 2/B3/1-6, 2/B3/1-7, 2/B3/1-10, 2/B3/1-12, 2/B3/1-13, 2/B3/1-15, 2/B3/1-20
 einheit, 2/B3/1-5
 Einheiten–Umschaltung, 2/B3/1-14
 Feld, 2/B3/1-14
 Komponente, 2/B3/1-18
 Komponenten–Handbuch, 2/B3/1-23
 Komponentenhandbuch, 2/B3/1-12
 Oberfläche, 2/B3/1-12
 Platz, 2/B3/1-10
 Tafel, 2/B3/1-10, 2/B3/1-11, 2/B3/1-12, 2/B3/1-16, 2/B3/1-17, 2/B3/1-18, 2/B3/1-19, 2/B3/1-20, 2/B3/1-21, 2/B3/1-23
 Bedienbereich Verbinden, 2/B3/1-21
 Bediener, 2/B3/1-14
 Bedienhandgerät (BHG), 1/K4/2-11
 Bedienmoduswechsel abgelehnt, 2/B3/5-142
 Bedientafel–Reset, 1/K1/2-81, 1/K1/2-83
 Bedientafel–Schnittstelle (BTSS), 2/B3/1-12
 Bedienungsanleitung, 2/B3/1-12
 Befehle MEAS, MEAW, 2/M5/2-13
 Begriffslexikon, **B-9**
- Beispiel
 eine Bedientafel, drei NCUs, 2/B3/6-170
 Kont. Messen nach Abschluß der prog. Verfahrbewegung, 2/M5/6-74
 Kontinuierliches Messen mit Restweglöschen, 2/M5/6-75
 Kontinuierliches Messen modal über mehrere Sätze, 2/M5/6-75
 Meßmodus 1, 2/M5/6-73
 Meßmodus 2, 2/M5/6-74
 TRAANG, 2/M1/6-83
 TRACYL, 2/M1/6-80
 TRANSMIT, 2/M1/6-79
 zwei Bedientafeln, eine NCU, 2/B3/6-169
 Beispiel für die Funktionsprüfung, 2/M5/6-76
 Beispiel für Hilfsfunktionsausgabe, 1/H2/2-20
 Beispiel Meßtaster–Funktionsprüfung, 2/M5/2-65
 Beispiel: Abstandsregelung, 3/TE1/6-45, 3/TE5/6-19, 3/TE6/6-23
 Beispiel: Tangentialsteuerung, 3/T3/6-19, 3/TE2/6-17, 3/TE3/6-53
 Belegte Zeiten, 1/P3/6-253
 Belegung der DBs, 1/P3/6-251
 Belegung der FBs und FCs, 1/P3/6-251
 Benutzerdefinierte System–ASUPs, 1/K1/2-94
 Berechnungsmethode, 2/M5/2-21
 Beschleunigung, 1/B2/1-3, 2/H1/2-6, 2/H1/2-17, 2/H1/2-34, 3/TE4/2-19
 Geknickte Beschleunigungskennlinie, 1/B2/2-15
 programmierbar, 1/B2/2-17
 Beschleunigung (B2), 1/B2/1-3
 Achsspezifische Maschinendaten, 1/B2/4-23
 Alarmer, 1/B2/7-34
 Kanalspezifische Maschinendaten, 1/B2/4-28
 Kanalspezifische Settingdaten, 1/B2/4-29
 Maschinendaten, 1/B2/7-31
 Settingdaten, 1/B2/7-33
 Systemvariablen, 1/B2/7-34
 Beschleunigungsbegrenzung, 1/B2/2-11
 Beschleunigungskennlinie, 2/N4/2-16
 Beschleunigungsprofile, 1/B2/2-5
 Ruckbegrenzte Beschleunigung, 1/B2/2-5
 Sprungförmige Beschleunigung, 1/B2/2-5
 Beschleunigungswarnschwelle, 3/M3/5-98
 Beschleunigungszeitkonstante, 3/G3/2-7
 Betriebsart Automatik, 1/K1/2-128
 Betriebsart JOG, 2/H1/2-5
 Betriebsarten, 1/K1/2-16, 2/H1/2-36
 –gruppe, 1/K1/1-5, 1/K1/2-10
 –Überwachungen, 1/K1/2-18
 –Verriegelungen, 1/K1/2-18
 –wechsel, 1/K1/2-19, 1/K1/2-130
 Betriebsarten–übergreifende Synchronaktionen, 1/K1/2-16
 Betriebsartengruppe, 1/K1/2-9, 2/K5/1-3, 2/K5/2-5
 Betriebsartenwechsel, 2/M5/2-58
 Bewegungsendekriterien bei Satzsuchlauf, 2/P2/2-27
 Bewegungsführung, 2/B3/1-27

Bewegungssynchronaktionen, 2/S5/2-6
 Aufbau, 2/S5/2-7
 Bedingungen, 2/S5/2-8
 Echtzeitvariable, 2/S5/2-10
 Prinzip, 2/S5/2-6
 Bewegungssynchronbedingungen, 2/P5/2-17
 Bewegungsüberwachungen, 1/A3/2-5
 Bewegungsungsvorgaben, 1/S1/2-58
 Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 1, 1/K2/4-85
 Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 2, 1/K2/4-85
 Bezugsmaß Werkzeuglängenkorrektur Geometrieachse 3, 1/K2/4-85
 BHG, 2/B3/1-16
 Bidirektionaler Meßtaster, 2/M5/2-6
 Bildschirm dunkel, 1/A2/5-71
 Bildschirm dunkel steuern, 1/A2/2-15
 Bildschirm hell, 1/A2/5-71
 Bildschirm ist dunkel, 1/A2/5-77
 Blockzykluszeit, 3/G3/2-7
 Bremsmethoden, 3/K6/1-3, 3/K6/2-7
 BRISK, 1/B2/2-8
 BTSS, 2/B3/1-12, 2/B3/1-16, 2/B3/1-23
 BTSS, Netzwerkregeln, 2/B3/1-24
 Bus–
 Abschluß, 2/B3/1-23
 Adresse, 2/B3/1-6
 Art, 2/B3/1-6
 Aufbau, 2/B3/1-23
 Eigenschaften, 2/B3/1-8
 Leistung, 2/B3/1-8
 System, 2/B3/1-10, 2/B3/1-11, 2/B3/1-12, 2/B3/1-14
 Teilnehmer, 2/B3/1-8, 2/B3/1-11, 2/B3/1-12, 2/B3/1-14, 2/B3/1-17
 Busadressen, 1/K4/2-13
 Busadressen bei SINUMERIK 840D, 1/P3/2-46
 Busadressen bei SINUMERIK FM–NC, 1/P3/2-47

C

Cancelalarm gelöscht, 1/A2/5-77
 Cancelalarme, 1/A2/2-16
 Cancelalarme löschen, 1/A2/5-72
 Centerless Schleifen, 3/S8/1-3
 Drehzahl der Regelscheibe berechnen, 3/S8/2-5
 Ein–/Ausschalten, 3/S8/2-5
 Was leistet die Funktion?, 3/S8/1-4
 CFC, 1/V1/2-8
 CFCIN, 1/V1/2-8
 CFINE, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
 CFTCP, 1/V1/2-8
 COM1, 1/A2/5-74, 1/A2/5-79
 COM1 oder COM2, 1/K4/2-6
 COM2, 1/A2/5-74, 1/A2/5-79
 Communication–Configuration, 1/P3/2-33

Compilieren, 3/V2/2-7
 conn_1, 2/B3/1-17
 Containerachsen, 1/K1/2-14
 Continuous Dressing, 2/W4/2-18
 COROS–OP, 2/B3/1-13
 CRC–Fehler, 1/D1/2-18
 CTRANS, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
 CUT3DC, 3/W5/2-28
 CUT3DF, 3/W5/2-28
 CUT3DFF, 3/W5/2-28
 CUT3DFS, 3/W5/2-28

D

D–Funktionen, 1/W1/2-5
 D–Nummern, Vergabe von freien ..., 1/W1/2-10
 D–Nummern–Struktur, – flache (ohne WZV), 1/W1/2-19
 Data Exchange–Time, 3/G3/2-10
 Dateiarten
 BIN, 1/K4/2-6
 BOT, 1/K4/2-6
 COM, 1/K4/2-6
 CPA, 1/K4/2-6
 DIR, 1/K4/2-6
 GIA, 1/K4/2-6
 GUD, 1/K4/2-6
 IKA, 1/K4/2-6
 INI, 1/K4/2-6
 LUD, 1/K4/2-6
 MPF, 1/K4/2-6
 OPT, 1/K4/2-6
 RPA, 1/K4/2-6
 SEA, 1/K4/2-6
 SPF, 1/K4/2-6
 SYF, 1/K4/2-6
 TEA, 1/K4/2-6
 UFR, 1/K4/2-6
 WPD, 1/K4/2-6
 Daten–
 Austausch, 2/B3/1-16
 Haltungs–Server, 2/B3/1-14
 Sicherung über V.24, 2/B3/1-17
 Datenaustausch NC–PLC, 2/B3/1-19
 Datenentnahme, 1/D1/2-13
 Datenkanal, schneller, 1/A2/2-41
 Datenpufferung, 1/D1/2-6
 Datensätze, 1/D2/2-19
 Datensicherung, über V.24, 2/B3/1-21
 Dauerbetrieb, 2/T1/2-6
 Decodier–Einzelsatz SBL2 mit impliziten Vorlaufstop, 1/K1/2-97
 Default–Kennwort, 1/A2/2-11
 DEFAULT_FEED, 1/V1/4-63
 Defaulteinstellungen, 2/S3/2-21
 Defaultwert für Bahnvorschub, 1/V1/4-63
 Definierte Kurzschlüsse, 2/A4/4-46
 definierten Winkelversatz ändern, 2/S3/2-10
 Definition, EG–Achsverband, 3/M3/2-47

- Dekodier-Einzelsatz, 1/K1/2-22
 Diagnose, 1/D1/1-3, 1/D1/2-8
 611D-Inbetriebnahme-Tool, 1/D1/2-31
 Archivierung von Daten, 1/D1/2-31
 bei Alarmen, 1/D1/2-14, 1/D1/2-24
 fehlerhafter Betriebszustände, 1/D1/2-15
 Diagnosehilfsmittel
 allgemeine Maschinendaten, 1/D1/4-35
 Maschinendaten, 1/D1/7-42
 Diagnosehilfsmittel (D1), 1/D1/1-3
 Alarmer, 1/D1/2-5
 externe, 1/D1/1-3
 integrierte, 1/D1/1-3
 Nahtstellensignale, 1/D1/7-41
 Diagnosepuffer der PLC, 1/P3/2-33
 Dialogprogrammierung
 Achssbezeichner anpassen, 1/D2/2-13
 Achsspezifische Maschinendaten, 1/D2/7-40
 Allgemeine Maschinendaten, 1/D2/7-39
 Bedienoberfläche konfigurieren, 1/D2/2-8
 Beispiel, 1/D2/6-37
 Drehen, 1/D2/2-12
 einrichten, 1/D2/2-12
 Einsatzbereich, 1/D2/2-5
 Einschränkung, 1/D2/2-7
 Fräsen, 1/D2/2-12
 Kanalspezifische Maschinendaten, 1/D2/7-39
 Kompatibilität, 1/D2/2-7
 Konfigurationsdaten archivieren, 1/D2/2-31
 prinzipieller Ablauf, 1/D2/1-3
 Rahmenbindung, 1/D2/2-7
 Randbedingungen, 1/D2/3-33
 Simulationsdaten (ab SW 3.1) anpassen,
 1/D2/2-14
 Simulationsdaten (ab SW 3.2) anpassen,
 1/D2/2-18
 Simulationsdaten, spez. Randbedingungen,
 1/D2/2-22
 Technologiespeicher anpassen, 1/D2/2-10
 Werkzeugkatalog erstellen, 1/D2/2-11
 Werkzeugkorrekturdaten anpassen, 1/D2/2-27
 Dialogprogrammierung (D2), 1/D2/1-3
 DIAMOF, 1/P1/1-3, 1/P1/2-6
 DIAMON, 1/P1/1-3, 1/P1/2-6
 Digitale Ausgänge des NCK, 2/A4/2-14
 Digitale Ein-/Ausgänge am lokalen P-Bus der FM-
 NC, 2/L1/2-11
 Digitale Eingänge des NCK, 2/A4/2-12
 Direktverbindung, 2/B3/1-18
 DISC, 1/W1/2-55
 Diskettengerät, 1/K4/2-10
 DL-Hilfsfunktion für Summenkorrektur, 1/H2/2-11
 Doppeladressierung, 2/B3/1-16
 DP-Zyklus, 3/G3/2-9
 DP-Zykluszeit, 3/G3/2-10
 DRAM, 2/S7/2-6
 DRAM Platzbedarf, 2/S7/2-25
 Drehknopf, 2/B3/1-11
 Drehüberwachung, 2/S6/1-3
 Drehüberwachung des Schrittmotors mit BERO,
 2/S6/2-7
 Drehüberwachung EIN/AUS, 2/S6/5-21
 Drehung des Orientierungsvektors, 3/F2/2-65
 Drehungen des Orientierungsvektors, 3/F2/2-64
 Drehzahl
 Istwert, 1/D1/2-10
 Regelung, 1/A3/2-21
 Reglerfreigabe NC, 1/D1/2-17
 Sollwert, 1/D1/2-10, 1/D1/2-19
 Sollwertglättung, 1/D1/2-19
 Drehzahl-/Beschleunigungsgrenzen, 2/S3/2-18
 Drehzahlbegrenzung bei G96, 1/V1/2-12
 Drehzahlregelkreis, 1/G2/2-43
 Drehzahlregler aktiv, 1/A2/2-31, 1/A2/5-99
 Drehzahlsollwert-Glättung, 1/A2/2-32, 1/A2/5-93
 Drehzahlsollwert-Glättung aktiv, 1/A2/2-33,
 1/A2/5-101
 Drehzahlsollwertanpassung, 1/G2/2-34
 Drehzahlsollwertausgabe, 1/G2/2-34, 1/G2/2-47,
 1/G2/2-50, 1/G2/2-56, 1/G2/2-60, 1/G2/2-61
 Drehzahlsollwertrangierung, 1/G2/2-25
 Drehzahlüberwachung, 2/W4/2-28
 Drehzahlvorgabe, 1/S1/2-59
 Drehzahlvorsteuerung, 2/K3/2-39
 DRF, 2/H1/1-3, 2/H1/2-38, 2/T1/2-21
 Verschiebung, 2/H1/2-38
 Drift, 1/A3/2-9, 2/K3/2-87
 DRIFT_LIMIT, 2/K3/2-87
 Driftkompensation, 2/K3/2-87
 DRIVE ready, 1/A2/2-34
 Drive Ready, 1/A2/5-103
 DRIVE_AX_RATIO2_DENOM, 1/S1/4-76
 DRIVE_AX_RATIO2_NUMERA, 1/S1/4-77
 DRY_RUN_FEED_MODE, MD 42101, 1/V1/4-63
 DRYRUN_MASK, 1/V1/2-34
 Durchhangkompensation, 2/K3/2-23
 Kompensationswerte in Gitterstruktur,
 2/K3/2-32
 Dx, 3/G3/2-10
 Dyn. Steifigkeits-Regelung: Verzögerung,
 2/K3/4-105
 Dynamikanpassung, 1/G2/2-45, 2/S3/2-33
 dynamische
 MMC-Eigenschaft, 2/B3/1-13
 Umschaltung, 2/B3/1-6
- ## E
- Echtzeitvariable schreiben, 2/S5/2-13
 Ecke, 3/T3/1-3
 Ecke im Raum, 3/T3/6-20
 EG, Elektronisches Getriebe, 3/M3/2-38
 EG-Achsverband
 – ausschalten, 3/M3/2-52
 – definieren, 3/M3/2-47
 – einschalten, 3/M3/2-48
 – löschen, 3/M3/2-53

- EG–Achsvbände, 3/M3/2-39
 Eilgang, 1/B1/2-7, 1/K1/2-128
 Eilgang–Korrekturschalter, 1/V1/2-28
 Eilgangkorrektur, 1/B1/2-7, 2/P2/2-28
 Eilgangüberlagerung, 2/H1/2-6
 Ein– und Auslaufwege, programmierbar,
 1/V1/2-15, 1/V1/2-17
 ein–/ausschalten, 2/W4/2-22
 Einachs–Drehtisch, 3/F2/2-17
 Einachs–Schwenkkopf, 3/F2/2-17
 Eingabefeinheit, 1/G2/2-9
 Eingangswerte, 2/M5/2-16
 Einlesesperre, 1/K1/2-75
 Einrichtbetrieb, 1/D1/2-20
 Einrichtbetrieb aktiv, 1/A2/2-33, 1/A2/5-100
 Einsatzdrehzahl/-geschwindigkeit für die Be-
 schleunigungsreduktion, 2/S6/4-20
 Einschalt–Varianten, 2/S3/2-10
 Einschalten der Kopplung, 2/S3/2-10
 Einstellen des Rechnermodus (Drehen, Fräsen),
 1/A2/4-51
 Eintauchtiefe ändern, 3/W5/2-16
 Eintauchtiefe ISD, 3/W5/2-8
 Einzelsatz, 1/K1/2-75, 2/P2/2-8, 2/P2/2-32
 –betrieb, 1/K1/2-22
 –unterdrückung, 1/K1/2-98, 1/K1/2-100
 Elektronischer Gewichtsausgleich, 2/K3/2-89
 Elektronisches Getriebe, 3/M3/1-6, 3/M3/2-38
 Systemvariablen, 3/M3/2-54
 ENABLE_ALARM_MASK, 1/D1/4-37
 ENABLE_CHAN_AX_GAP, 1/K2/4-92
 ENC_IS_DIRECT2, 1/S1/4-76
 Endschalterüberwachung, 1/A3/2-24
 Entladen, 1/A2/5-75, 1/A2/5-81
 Ereignisgesteuerte Programmabläufe, 1/K1/2-80
 Ereignisgesteuerter Signalaustausch, 1/P3/1-5,
 1/P3/1-6
 Erreichen des Synchronlaufes, 2/S3/2-15
 Error, 1/A2/5-78, 1/A2/5-81
 Error V24, 1/A2/5-80
 Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen,
 3/M3/2-60
 Erweiterungen von Funktionen bei Stanzen und
 Nibbeln, 2/N4/2-15
 ESR, 3/M3/2-60
 Aktivierung, 3/M3/2-69
 Auslösequellen, 3/M3/2-68
 Verknüpfungslogik, 3/M3/2-69
 ESR_DELAY_TIME1, MD 21380, 3/M3/4-87
 ESR_DELAY_TIME2, MD 21381, 3/M3/4-88
 ESR_REACTION, MD 37500, 3/M3/4-89
 Euler, 3/TE4/2-43
 Eulerwinkel, 3/F2/2-23
 EXACT_POS_MODE, MD 20550, 1/B1/4-53
 EXPONENT_LIMIT, 1/A2/4-52
 EXPONENT_SCIENCE, 1/A2/4-52
 EXTCALL, 1/K1/2-110
 Externe Datenkommunikations–Stecker, 1/K4/1-3
 Externes Unterprogramm, 1/K1/2-110
 Externes Unterprogramm abarbeiten, 1/K1/2-109,
 1/K1/2-110
- ## F
- Fahren auf Festanschlag, 1/F1/1-3, 1/F1/2-5,
 2/S6/3-17
 Abwahl, 1/F1/2-11
 Achs–/Spindelspezifische Signale, 1/F1/5-49
 Achsspezifische Maschinendaten, 1/F1/4-40
 Achsspezifische Settingdaten, 1/F1/4-45
 analoge Antriebe, 1/F1/2-29
 analoge Antriebe, Diagramme, 1/F1/2-35
 analoge Antriebe, FXS Abwahl, 1/F1/2-37
 analoge Antriebe, FXS Anwahl, 1/F1/2-35
 analoge Antriebe, SIMODRIVE 611A (HSA),
 1/F1/2-31
 analoge Antriebe, SIMODRIVE 611A (VSA),
 1/F1/2-29
 Anwahl, 1/F1/2-8
 Funktionsablauf, 1/F1/2-8
 Nahtstellensignale, 1/F1/7-54
 Programmierung, 1/F1/2-6, 1/F1/2-8
 RESET, 1/F1/2-14
 Überwachungsfenster, 1/F1/2-9
 Fahren auf Festanschlag (F1)
 Alarmer, 1/F1/2-10
 Ausführliche Beschreibung, 1/F1/2-5
 Funktionsabbruch, 1/F1/2-14
 Konturüberwachung, 1/F1/2-20
 Maschinendaten, 1/F1/7-55
 Positionierachsen, 1/F1/2-20
 Satzsuchlauf, 1/F1/2-15
 Settingdaten, 1/F1/2-10, 1/F1/2-19, 1/F1/7-55
 Signalbeschreibungen, 1/F1/5-48
 Statusabfrage, 1/F1/2-20
 Faktor der Beschleunigungsreduktion, 2/S6/4-20
 FB 10: Sicherheits–Relais, 1/P3/4-152
 FB 11: Bremsentest, 1/P3/4-155
 FB 2: GET, 1/P3/4-102
 FB 29: Diagnose Signalrekorder und Datentrig-
 ger, 1/P3/4-159
 FB 3: PUT, 1/P3/4-109
 FB 4: PI_SERV Allgemeine PI–Dienste,
 1/P3/4-115
 FB 5: GETGUD GUD–Variable lesen, 1/P3/4-138
 FB 7: PI_SERV2 Allgemeine PI Dienste,
 1/P3/4-143
 FB 9 MzuN Bedieneinheitenumschaltung,
 1/P3/4-147
 FB 9: Bedieneinheitenumschaltung, 1/P3/4-89
 FC 10: AL_MSG, 1/P3/4-182
 FC 13: BHGDisp, 1/P3/4-185
 FC 15: POS_AX, 1/P3/4-188
 FC 16: PART_AX, 1/P3/4-193
 FC 17: YDelta, 1/P3/4-197
 FC 18: SpinCtrl, 1/P3/4-200
 FC 19: MCP_IFM, 1/P3/4-209

- FC 2: GP_HP, 1/P3/4-163
 FC 22: TM_DIR, 1/P3/4-224
 FC 24: MCP_IFM2, 1/P3/4-226
 FC 25: MCP_IFT, 1/P3/4-230
 FC 3: GP_PRAL, 1/P3/4-164
 FC 5: GP_DIAG, 1/P3/4-167
 FC 7: TM_REV, 1/P3/4-168
 FC 8: TM_TRANS, 1/P3/4-171
 FC 9: ASUP, 1/P3/4-179
 FC9: Start (Messen im Jog), 1/A2/5-82
 Fehler Drehüberwachung, 2/S6/5-21
 Feinheiten, 1/G2/2-7
 Feininterpolation, 1/G2/2-44
 Feinverschiebung, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
 Feldschwächung, 1/B2/2-15
 Fertigungsleitreechner, 2/B3/1-6, 2/B3/2-34
 fest projektierte Kopplung, 2/S3/2-6
 Feste Vorschubwerte, 1/V1/2-39
 Festlegung der Synchronspindeln, 2/S3/2-7
 Festlegung des Bezuges des Bahn-Overrides,
 1/V1/4-57
 FGROUPE, 1/K2/2-19, 1/K2/2-22
 FIPO, 1/G2/2-44
 Flachbildschirm, 2/B3/1-11
 Flache D-Nummern-Struktur, 1/W1/2-19
 D-Nummer aus PLC lesen, 1/W1/2-20
 D-Nummer programmieren, 1/W1/2-21
 FM, 1/P3/8-268
 FM 354 als 5. Achse, 2/L1/2-8
 Maschinendaten, 2/L1/2-10
 Schnittstellen und Frontelemente, 2/L1/2-9
 FM-NC, 2/B3/1-22
 FRAME, 1/K2/1-5, 1/K2/2-15, 1/K2/2-42
 FRAME-Kettung, 1/K2/2-67
 MIRROR, 1/K2/2-54
 SCALE, 1/K2/2-54
 Frame, 3/TE4/2-6
 Fräs-, / Bohreinheit, 2/B3/1-25
 Fräsformen, 3/W5/2-18
 Freigabe Folgeachsüberlagerung, 3/M3/5-97
 Führungssachse, 3/G1/2-5
 Führungsverhalten, 2/S3/2-32
 Funktionalität, 3/V2/2-5
 Funktionsübersicht Inch/Metrisch Umschaltung
 (ab SW 5), 1/G2/2-21
 Datensicherung, 1/G2/2-19
 Runden von Maschinendaten, 1/G2/2-20
 Synchronaktionen, 1/G2/2-15
 Für Bedienbereich MASCHINE Schutzstufen für
 Zugriffe auf..., 1/A2/4-57
 Für Bedienbereich PROGRAMM Schutzstufen für
 Zugriffe auf..., 1/A2/4-56
- G**
- G-Gruppen, 1/K1/2-69
 G0-Logik bei G96, 1/V1/4-60
 G40, 1/W1/2-39
 G41, 1/W1/2-39
 G42, 1/W1/2-39
 G450, 3/W5/2-10
 G450/G451, 1/W1/2-54
 G451, 1/W1/2-56, 3/W5/2-13
 G460, 1/W1/2-68
 G461, 1/W1/1-4, 1/W1/2-69
 G462, 1/W1/1-4, 1/W1/2-69
 G58, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
 G59, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
 G91, Frames, 1/K2/3-82
 G91 Erweiterung, Nullpunktverschiebung,
 1/W1/2-97, 3/F2/2-61
 Gantry-Achsen, 3/G1/1-3
 Begriffe, 3/G1/2-5
 Inbetriebnahme, 3/G1/2-18
 Referieren und Synchronisieren, 3/G1/2-10
 Unterschiede zum Mitschleppen, 3/G1/2-25
 GC, 3/G3/2-10
 Geänderte Wirksamkeit von Maschinendaten,
 2/T1/2-15
 Geber Codierung, 1/G2/2-37
 Geberüberwachungen, 1/A3/2-21
 Geberfrequenz, 1/A3/2-21
 Nullmarken, 1/A3/2-22
 Geberumschaltung, 3/K6/2-7
 Geglätteter Stromistwert, 1/D1/2-19
 Geknickte Beschleunigungskennlinie, 2/S6/2-8
 Aktivierung, 2/S6/2-12
 An- und Abwahl, 1/B2/2-16
 Bahnkennlinie, 2/S6/2-10
 Ersatzkennlinie der Bahn, 2/S6/2-11
 G64-Satzübergang, 2/S6/2-13
 G64-Bremsrampe, 2/S6/2-14
 Parametrierung der Achskennlinie, 2/S6/2-8
 Gelenkdefinition, 3/TE4/2-8
 Genauhalt, 1/B1/2-9
 Genauhaltgrenze fein, 1/A3/2-8
 Genauhaltkriterien, 1/B1/2-10
 Genauhalt fein, 1/A3/2-9, 1/A3/2-10, 1/B1/2-11
 Genauhalt grob, 1/A3/2-8, 1/B1/2-11
 Genauhaltkriterium, 1/B1/2-13
 Generatorbetrieb, 3/M3/2-72, 3/M3/2-78
 Generische 5-Achs-Transformation, 3/F2/2-42
 Geo-Achsen des Kanals zu erst anzeigen,
 1/K1/4-131
 Geometrieachsen, 1/B1/2-5, 1/B1/2-14,
 1/B1/2-18, 1/K2/2-15, 1/K2/2-19, 1/K2/2-35,
 1/P1/1-3, 2/H1/2-7
 Geometrieachsen beim Handfahren, 2/H1/2-33
 Geometriemodell, 1/D2/2-6
 Geometrieüberwachung, 2/W4/2-27
 geschwenkte Linearachse
 Anwendung, 3/F2/2-31
 Maschinentyp, 3/F2/2-36
 Parametrierung, 3/F2/2-31
 Pol, 3/F2/2-31
 Varianten der Kinematik, 3/F2/2-31
 Geschwindigkeit, 2/H1/2-6, 2/H1/2-16, 2/H1/2-34,
 3/TE4/2-19
 Geschwindigkeit bei nulltaktigen Sätzen, 1/B1/2-7

Geschwindigkeit kontinuierlich regeln, 2/S5/2-20
 Geschwindigkeit und Beschleunigung, 2/H1/2-36
 Geschwindigkeiten, 1/B1/2-7, 1/G2/2-5
 Geschwindigkeitsabgleich, 1/G2/2-34
 Geschwindigkeitsabsenkung gemäß Überlastfaktor, 1/B1/2-16
 Geschwindigkeitskopplung, 2/S3/2-34
 Geschwindigkeitssteuerung, 2/S6/1-3, 2/S6/2-8
 Aktivierung, 2/S6/2-14
 Geknickte Beschleunigungskennlinie, 2/S6/2-8
 Konstantfahrzeit, 2/S6/2-14
 Verhalten bei Beschleunigungswechsel, 2/S6/2-14
 Geschwindigkeitsüberhöhung, 3/TE4/2-48
 Geschwindigkeitswarnschwelle, 3/M3/5-97
 Getriebestufe manuell vorgeben, 1/S1/2-33
 Getriebestufe vorgeben, 1/S1/2-28
 Getriebestufen, 1/S1/2-28
 Getriebestufenwechsel von NC, 1/S1/2-28
 Gleichlaufachse, 3/G1/2-5
 Global–Control–Telegramm, 3/G3/2-10
 Globale Daten, 2/B3/1-16
 GMMC_INFO_NO_UNIT, 1/K1/4-143
 GMMC_INFO_NO_UNIT_STATUS, 1/K1/4-143
 Grenzwert für Verschiebungen fein, 1/K2/4-87
 Grenzwert für Verschleiß fein, 1/K2/4-87
 Grenzwinkel für die fünfte Achse, 3/F2/2-27
 Grobverschiebung, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43
 Großserie, 2/B3/1-25
 Group–Serupro, 1/K1/2-42, 1/K1/2-45
 Grundachsenkonfiguration, 3/TE4/2-12
 Grundeinstellung des Beschleunigungsverhaltens (FM-NC), 2/S6/4-20
 Grundeinstellung Programm Directory, 1/A2/4-49
 Grundstellung, 1/B1/2-7
 Grundstellungen, 1/K1/2-69
 Grundsystem, 1/G2/2-13

H

Halbautomatischer Maschinendatenabgleich, 1/D2/2-20
 Halten, 1/A2/2-21
 Handachsen
 Konfiguration, 3/TE4/2-13
 Parametrierung, 3/TE4/2-13
 Handfahren, 2/H1/2-33
 Handfahren der Spindel, 2/H1/2-34
 Handfahren im JOG, 2/H1/2-5
 Handfahren und Handradfahren (H1)|MD Handradimpulse pro Rasterstellung, 12101,12102,12103,12104,12105,16101,16102,16103,16104,16105, 2/H1/4-44

Handrad
 Anschluß, 2/H1/2-15
 Anwahl von MMC, 2/H1/2-16
 Fahren im JOG, 2/H1/2-15
 Geschwindigkeitsvorgabe, 2/H1/2-28
 über Istwerteingang, 2/H1/2-25
 Wegvorgabe, 2/H1/2-28
 Zuordnung, 2/H1/2-15
 Handräder|840Di, 2/H1/4-43
 Handradüberlagerung in AUTOMATIK
 Geschwindigkeitsüberlagerung, 2/H1/2-20
 Programmierung und Aktivierung, 2/H1/2-22
 Wegvorgabe, 2/H1/2-19
 hängende Achse, 2/K3/2-89
 Hardware–Endschalter, 1/A3/2-24, 2/H1/2-35
 Hardwarefehler, 1/A3/2-23
 Haupt–
 /Nebenbedienfeld, 2/B3/1-11
 Bedienfeld, 2/B3/1-6
 Hauptbedienfeld, 2/B3/1-14
 Hauptlaufachsen, 1/K2/2-21
 Helixinterpolation, 1/K2/2-22
 Higraph Erstfehleranzeige, 1/A2/5-73
 Hilfsfunktionen, 1/H2/1-3
 Hilfsfunktionsausgabe, 1/B1/2-15
 Ausführliche Beschreibung, **1/H2/2-5**
 Satzsuchlauf, 1/H2/2-29
 Überspeichern, 1/H2/2-30
 Hirth–Verzahnung, 2/T1/2-13
 HMI Embedded, 1/K4/2-6
 Hochlauf, 1/K1/2-82, 2/B3/1-14, 2/B3/1-19
 Hochlaufgeber Schnellstopp, 1/D1/2-17
 Hochlaufgeber–Schnellstopp, 1/A2/2-32
 Hochlaufgeber–Schnellstopp aktiv, 1/A2/2-33
 Hochlaufgeber–Schnellstopp, 1/A2/5-92
 Hochlaufgeber–Schnellstopp aktiv, 1/A2/5-100
 Hochlaufphase, 1/D1/2-18, 1/D1/2-24
 Hochlaufvorgang beendet, 1/A2/2-34, 1/A2/5-107, 1/D1/2-21
 Hochlaufzeiten, 1/A2/5-92
 homogenes Netz, 2/B3/1-20

I

IBN–Tool, 2/B3/1-22
 Identitätsvergleich, 1/K1/2-129
 impliziter Bahnsteuerbetrieb, 1/B1/2-17
 Impliziter Genauhalt, 1/B1/2-14
 Impulse freigeben, 1/D1/2-18
 Impulse freigegeben, 1/A2/2-34, 1/A2/5-104
 Impulse zwischen zwei BERO-Flanken für Drehüberwachung des Schrittmotors, 2/S6/4-19
 Impulsfreigabe, 1/A2/2-33, 1/A2/5-95, 1/D1/2-17
 Impulsvervielfachung, 1/G2/2-38

Inbetriebnahme, 2/B3/1-18, 2/B3/1-19
 Inbetriebnahme der neuronalen QFK, 2/K3/2-69
 INC, 1/P1/2-6, 2/T1/2-5, 2/T1/2-6
 Inch-Maßsystem, 1/G2/2-13
 Inkrementelles Verfahren, 2/H1/2-12
 Inkrementelles Verfahren (INC)
 Dauerbetrieb, 2/H1/2-12
 Tippbetrieb, 2/H1/2-12
 Innenschutzbereich, 1/A3/2-38
 Input-Time, 3/G3/2-10
 Integrator n-Regler gesperrt, 1/A2/2-34,
 1/A2/5-103
 Integratorsperre, 1/A2/2-33, 1/D1/2-19
 Integratorsperre n-Regler, 1/A2/5-95
 interpolarischer Achsverbund, 1/A2/2-27
 Interpolartakt, 3/G3/2-7
 Interpolation, 2/B3/1-27
 Interpolation des Drehvektors, 3/F2/2-66
 Interpolation des Drehwinkels, 3/F2/2-66
 Interpolationsparametersätze, 1/G2/2-47
 Interpolationspuffer, verkleinerter, 1/K1/2-103
 Interpolationstakt, 2/B3/1-8, 2/B3/1-29
 840Di, 3/G3/2-10
 Interpolationsvorgänge, 2/P2/2-10, 2/P2/6-41
 Interpolator, 1/K1/2-13
 Interpolator-Ende, 1/B1/2-11
 Interpolatorische Kompensation
 Linearinterpolation, 2/K3/2-17
 Methoden, 2/K3/2-15
 Interruptroutinen, 1/K1/1-6, 1/K1/2-86, 1/K1/4-131
 INVFRAME, 1/K2/2-68
 IPO-Takt, 3/G3/2-8
 ISD, 3/W5/2-8
 Istdrehzahl = Solldrehzahl, 1/D1/2-23
 Istmotor, 1/D1/2-21
 Istparametersatz, 1/D1/2-20
 Istwert in Werkstückkoordinatensystem, 1/A2/2-16
 Istwert in WKS, 1/A2/5-72
 Istwert synchronisieren, 1/A2/2-27
 Istwertauflösung, 1/G2/2-36
 Istwerte, 1/A3/2-20, 2/M5/2-17
 Istwerterfassung, 1/G2/2-23
 Istwertkopplung, 2/S3/2-34
 Istwertkorrektur, 1/G2/2-24
 Istwertrangierung, 1/G2/2-25
 Istwertsetzen, 2/M5/2-15
 Istwertsystem
 12101,12102,12103,12104,12105,12106,
 1/G2/2-23
 werkstücknahes, 1/K2/2-77
 Istwertverarbeitung, 1/G2/2-34, 1/G2/2-47,
 1/G2/2-50, 1/G2/2-56, 1/G2/2-60, 1/G2/2-61

J

JOG, 1/K1/2-16, 1/P1/2-6, 2/H1/2-36, 2/T1/2-5

K

Kanal, 1/B1/2-6, 1/K1/1-5, 1/K1/2-13, 2/K5/1-3,
 2/P2/2-6
 -Konfiguration, 1/K1/2-13
 -Lücken, 1/K1/2-9, 1/K1/2-11
 -Maschinendatum, 1/K1/2-129
 -VDI-Signal, 1/K1/2-129
 -Zustand, 1/K1/2-75
 Kanal-
 Anzahl, 2/B3/1-5, 2/B3/1-10
 Menü, 2/B3/1-19
 Name, 2/B3/1-19
 Kanal-Nummer (FC9: ChanNo), 1/A2/5-82
 Kanalachsbezeichner bei FXS, 1/F1/2-7
 Kanalachsen, 1/K2/2-15
 Kanalnummer der Maschinensteuertafel an MMC,
 1/A2/5-73
 Kanalspezifische Maschinendaten, 3/V2/4-15
 Kanalspezifische Signale, 1/A2/5-83
 Kanalspezifischer NCK-Alarm steht an, 1/A2/2-8
 Kanalsynchronisation, 2/K5/2-6
 Kardanischer Fräskopf, 3/F2/1-11, 3/F2/2-37
 Anwendungen, 3/F2/2-37
 JOG, 3/F2/2-40
 Merkmale, 3/F2/1-11
 Parametrierung, 3/F2/2-39
 Kartesisches PTP-Fahren, 3/F2/2-79
 Adresse STAT, 3/F2/2-80
 Adresse TU, 3/F2/2-81
 Kaskadierter Satzsuchlauf, 1/K1/2-31
 Kennwort, 1/A2/2-11
 setzen, 1/A2/2-11
 zurücksetzen, 1/A2/2-11
 Kennzeichnung, Bedientafeln, 2/B3/2-58
 Kennzeichnung der Achsfolge, 3/F2/2-18
 Kettungsrichtung, 2/M1/2-54
 KEYBOARD_STATE, 1/A2/4-50
 KEYBOARD_TYPE, 1/A2/4-50
 Kinematik, schwenkbare Linearachse, 3/F2/1-9
 Kinematik von Maschinen, 3/F2/2-16
 Kinematikbeschreibung, 3/TE4/2-21
 Kinematikklassen, 3/TE4/2-5
 Kinematische Kette, 3/TE4/2-10
 Kinematische Transformation, 3/F2/2-15,
 3/TE4/2-5
 Konfiguration, 3/TE4/2-9
 kinematische Transformation, 1/K2/2-35
 Inbetriebnahme, 3/TE4/6-74
 Kollisionsüberwachung, 1/W1/2-60
 Kommunikation
 MMC 100, 1/K4/2-6
 MMC 100/101/102, 1/K4/1-3
 MMC 101/102, 1/K4/1-3
 Kommunikationsprotokoll, 1/D1/2-28
 Kommutierungsgrenze, 1/B2/2-15
 Komparator-Eingänge, 2/A4/2-7, 2/A4/2-34

- Kompensationen (K3)|Zusatzmoment für den elektronischen Gewichtsausgleich, 2/K3/4-97
- Kompensationstabelle, 2/K3/2-19
- Komplettbearbeitung, 2/M1/2-9
- Konfig. Dynamische Steifigkeits-Regelung, MD 32642, 2/K3/4-105
- Konfigurationsdatei, 2/B3/1-11, 2/B3/2-40, 2/B3/2-63
NETNAMES.INI, 2/B3/6-169
- Konfigurationsfile, 2/B3/2-57
Anzahl, 2/B3/2-57
- Konkurrierende Achsen, 1/P3/2-54
- Konstante Drehzahl G9, 1/V1/2-11
- Konstante Scheibenumfangsgeschwindigkeit (SUG), 2/W4/2-30
- Konstante Schnittgeschwindigkeit (G96), 1/V1/2-11
- Konstante Werkstückdrehzahl für Centerless Schleifen, 3/S8/2-5
- KONT, 1/W1/2-40
- Kontinuierliches Messen, 2/M5/2-63
- Kontinuierliches Verfahren, 2/H1/2-10
Dauerbetrieb, 2/H1/2-10
Tippbetrieb, 2/H1/2-10
- Kontrast, 1/A2/2-35
- Konturabweichung, 1/D1/2-9
- Konturfehler, 1/A3/2-5
- Konturhandrad, 2/H1/2-28
- Konturhandradimpulse pro Raststellung, 2/H1/4-44
- Konturtunnel-Überwachung, 3/K6/2-7
- Konturverletzung, 1/A3/2-28, 1/A3/2-31
- Koordinatensystem, 1/A3/2-36
- Koordinatensysteme, 1/K2/1-5, 1/K2/1-6, 1/K2/1-7, 1/K2/2-32, 2/H1/2-7
- Koordinierung WAITP, 2/P2/2-31
- Kopplung
anwenderdefiniert, 2/S3/2-19
fest projektiert, 2/S3/2-19
neue definieren, 2/S3/2-19
- Kopplung zweier FM-NC-Baugruppen an einer PLC, 1/P3/8-267
- Bausteinbesonderheiten beim Einsatz zweier FM-NCs, 1/P3/8-276
FB1: RUN_UP, 1/P3/8-276
FB2...5: NC-Variable lesen/schreiben, PI-Dienste, GUD-Variable, 1/P3/8-278
FC 15, 16, 18: POS_AX, PART_AX, SpinCtrl, 1/P3/8-279
FC 9: ASUP, 1/P3/8-280
- Funktion des Grundprogramms für zwei FM-NCs, 1/P3/8-275
- GP-Fehlermeldungen, 1/P3/8-281
- Kopplung mit Komponenten MMC/MSTT/OP, 1/P3/8-270
- Kopplung von zwei FM-NCs an eine PLC, 1/P3/8-268
- Nahtstelle PLC/MMC, 1/P3/8-273
Nahtstelle PLC/MSTT/BHG, 1/P3/8-273
Nahtstelle PLC/NCK, 1/P3/8-271
Speicherplatz, 1/P3/8-281
Struktur der Nahtstellen, 1/P3/8-271
- Kopplungen, 1/K1/2-51
- Kopplungen löschen, 2/S3/2-21
- Kopplungsart, 2/S3/2-8
- Kopplungseigenschaften, 2/S3/2-8
- Kopplungsparameter, 2/S3/2-25
- Kopplungsparameter aktivieren, 2/S3/2-21
- Korrekturnummer, 1/W1/2-11
- Korrekturrichtungen des Werkzeuges für Geometrieachsen beim Ankratzen, 1/K2/4-86
- Kreisformtest, 2/K3/2-49, 2/K3/2-50, 2/K3/2-80
Anzeige, 2/K3/2-82
Darstellung, 2/K3/2-81
Messen, 2/K3/2-81
Parametrierung, 2/K3/2-80
- Kreisverstärkung bei SM-Ansteuerung mit Meßsystem, 2/S6/3-17
- Kreisverstärkung bei SM-Ansteuerung ohne Meßsystem, 2/S6/3-17
- Kühlkörper-Temperatur-Vorwarnung, 1/A2/5-106
- Kühlkörpertemperatur-Vorwarnung, 1/A2/2-34
- Kühlkörpertemperaturwarnung, 1/D1/2-21
- Kurventabellen
Achstypen, 3/M3/2-15
Nahtstellensignale, 3/M3/2-26
Programmierung, 3/M3/2-17
Verhalten in den Betriebsarten, 3/M3/2-25
- Kv-Faktor, 1/A3/2-5, 1/D1/2-9, 1/D1/2-14, 1/G2/2-44, 1/G2/2-45, 2/K3/2-47

L

- Labels, 1/K1/2-79
- Laden, 1/A2/5-81
- Laderachsen, 1/K2/2-19
- Lageistwert Meßsystem, 1/D1/2-9
- Lageistwert Meßsystem 1/2, 1/D1/2-21

Lagemeßsystem, 1/A2/2-24
 Lagemeßsystem 1 und 2, 1/A2/5-88
 Lageregelkreis, 1/G2/2-43
 Lageregelsinn, 1/A3/2-20
 Lageregeltakt, 3/G3/2-7
 Lageregelung, 1/G2/2-46, 2/B3/1-27
 Lageregler aktiv, 1/A2/2-30, 1/A2/5-98
 Lagereglertakt, 840Di, 3/G3/2-10
 Lagereglertakt-Verschiebung, 840Di, 3/G3/2-11
 Lagereglerverstärkung, 1/A3/2-9
 Lagesollwert, 1/D1/2-9
 Längsnuten, 2/M1/1-6
 Laserschneiden: Abstandsregelung, 3/TE1/2-5
 Laufzeit, 2/B3/1-14
 –messung; Beispiel, 1/K1/2-128
 der Bahnachsen, 1/K1/2-128
 des NC-Programms, 1/K1/2-128
 Laufzeitoptimierung, 3/V2/2-5
 Leitreechner, 2/B3/1-7
 Leitwertkopplung
 Achstypen, 3/M3/2-30
 Nahtstellensignale, 3/M3/2-37
 Programmierung, 3/M3/2-33
 Verhalten in den Betriebsarten, 3/M3/2-36
 LEN_PROTOCOL_FILEX, 11420, 1/D1/4-37
 Lernen des neuronalen Netzes, 2/K3/2-65
 Lernen ein / aus, 2/K3/2-66
 Lesehinweise, **v, v, v**
 letzter Aktionssatz aktiv, 1/K1/5-183
 LIFTFAST, 1/K1/2-87
 LIFTFAST_WITH_MIRROR, 1/K1/4-148
 Linearachse, 2/T1/2-9
 mit Linearmaßstab, 1/G2/2-38
 mit rotatorischem Geber am Motor, 1/G2/2-39
 mit rotatorischem Geber an der Maschine,
 1/G2/2-40
 Linearantriebe, 1/K4/2-20
 Linearvorschub (G94), 1/V1/2-9
 Link-, Achse, 2/B3/1-27, 2/B3/1-28
 Linkachsen, 1/K1/2-14
 Linkmodul, 2/B3/1-28, 2/B3/1-29
 Linkvariable, 2/B3/1-7
 globale, 2/B3/1-29
 Literatur, **C-21**
 Little-/Big-Endian Darstellung für PLCIO,
 2/A4/4-54
 Logbuch, 1/D1/2-29
 lokale NCU, 2/B3/1-22
 Lokalen P-Busses, 2/L1/2-5
 Aufbau und Konfiguration, 2/L1/2-5
 Ausbau, 2/L1/2-6
 Ein-/Ausgänge, 2/L1/2-7
 FM 354 als 5. Achse, 2/L1/2-7
 Konfiguration, 2/L1/2-7
 LookAhead, Satzanzahl, 1/B1/2-43
 LOOKAH_SMOOTH_WITH_FEED, MD 20462,
 1/B1/4-51

LookAhead, 1/B1/2-13, 1/B1/2-42
 An- und Abwahl, 1/B1/2-46
 Bahnsteuerbetrieb, 1/B1/2-42
 Blockzyklusproblem, 1/B1/2-46
 Folgesatzgeschwindigkeit, 1/B1/2-44
 Genauhalt, 1/B1/2-42
 Geschwindigkeitsprofile, 1/B1/2-44
 Override, 1/B1/2-45
 Losekompensation
 2. Meßsystem, 2/K3/2-13
 Anzeige, 2/K3/2-12
 Mechanische Lose, 2/K3/2-12
 Negative Lose, 2/K3/2-13
 Positive Lose, 2/K3/2-12
 Lücke, 1/K1/2-11
 Luft-Temperatur-Alarm, 1/A2/2-8, 1/A2/5-70
 LVDS, 1/K4/1-3

M

M:N-Konzept, 2/B3/1-10
 M:N-Umschaltung, 2/B3/1-13
 M(d) kleiner M(dx), 1/A2/5-108
 M-Befehl, 2/W3/1-3
 M-Dekodierung nach Liste, 1/P3/2-58
 M_NO_FCT_CYCLE, 1/K1/4-137
 M_NO_FCT_CYCLE_NAME, 1/K1/4-137
 M3/M4 invertieren, 1/S1/2-58
 MA_AXES_SHOW_GEO_FIRST, 1/K1/4-131
 MA_MAX_SKP_LEVEL, 1/K1/4-132
 MA_ORIAXIS_EULER_ANGLE_NAME,
 1/K2/4-84
 MA_PRESET_MODE, 1/K1/4-132
 MA_PRESET_FRAMEIDX, 1/K2/4-84
 MA_SCRATCH_DEFAULT_MODE, 1/K2/4-86
 MA_STAT_DISPLAY_BASE, 1/K2/4-83
 MA_TU_DISPLAY_BASE, 1/K2/4-83
 Mantelflächentransformation, 2/M1/3-61
 Manuelle Hubaulösung, 2/N4/5-43
 Manuelle Umschaltung des Grundsystems (ab
 SW 5), 1/G2/2-17
 Manuelle Umschaltung Grundsystem
 Allgemeines, 1/G2/2-17
 Eingabe- und Rechenfeinheit, 1/G2/2-19
 JOG und Handratbewertung, 1/G2/2-19
 Referenzpunkt, 1/G2/2-18
 Systemdaten, 1/G2/2-18
 Werkzeugdaten, 1/G2/2-18
 Maschinen-
 Rückseite, 2/B3/1-20
 Steuertafel, 2/B3/1-11
 Zustand, globaler, 2/B3/1-29
 Maschinenachsen, 1/K2/2-14

- Maschinendaten, 1/A2/7-118, 3/V2/7-20
 TRAANG, 2/M1/4-71
 TRACYL, 2/M1/4-69
 Transformationsspezifisch, 2/M1/4-64
 TRANSMIT, 2/M1/4-67
- Maschinendaten der Bedientafel, 1/A2/4-47
- Maschinendaten des Transformationsstandard-
 satzes, kanalspezifische, 3/TE4/4-58
- Maschinendaten für Abarbeiten von extern,
 1/K1/4-143
- Maschinendaten für die 5. Achse, 2/L1/4-17
- Maschinendaten für die analogen Ein-/Ausgänge,
 2/L1/4-18
- Maschinendaten für die digitalen Ein-/Ausgänge,
 2/L1/4-18
- Maschinendaten, allgemeine, 1/A2/4-58
- Maschinendaten, Kanalspezifische, 1/A2/4-60
- Maschinendatenabgleich, 1/D2/2-16
- Maschinendatum
 10134 (MM_NUM_MMC_UNITS), 2/B3/1-18
 20000 (CHAN_NAME), 2/B3/1-19
- Maschinenkinematik, 3/F2/2-42
- Maschinenkoordinatensystem, 1/A2/2-16
- Maschinenkoordinatensystem (MKS), 1/K2/1-7,
 1/P1/2-6
- Maschinenkoordinatensysteme (MKS), 1/K2/2-34
- Maschinennullpunkt, 1/R1/1-3
- Maschinensteuertafel, 2/H1/2-8
- Maschinentypen, 3/F2/2-16, 3/F2/2-18, 3/F2/2-43
- Maßeinheiten INCH oder METRISCH, 2/M5/2-24
- Maßsystem, SW–Nocken, 2/N3/2-14
- Master–, Slave–Kommunikation, 2/B3/1-6
- Master–Application–Cycle, 3/G3/2-10
- Master–Time, 3/G3/2-10
- Max. erlaubte Abweichung des Bahnvorschubes
 bei Kompression, 1/V1/4-59
- Maximale Schrittmotorfrequenz, 2/S6/3-17,
 2/S6/4-19
- MAXNUM_USER_DATA_FLOAT, 1/P3/9-284
- MAXNUM_USER_DATA_HEX, 1/P3/9-283
- MAXNUM_USER_DATA_INT, 1/P3/9-283
- MCS–Kopplung: Kurzbeschreibung, 3/TE6/1-3
- MCS–Kopplung: Randbedingungen, 3/TE6/3-13
- MD 37500, ESR_REACTION, 3/M3/4-89
- MD_FILE_STYLE, 1/A2/4-60
- MDA, 1/K1/2-16
- MEAC, 2/M5/2-63
- MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE, 2/M5/4-69
- MEAS_PROBE_SOURCE, 2/M5/4-69
- MEAS_TYPE, 2/M5/4-69
- Mehrere Bedientafeln
 Alarmer/Meldungen, 2/B3/2-61, 2/B3/2-66
 Alarmtexthaltung, 2/B3/2-62
 Anwendungen, 2/B4/1-3
 Anzahl Kommunikationspartner, 2/B3/4-123
 Bedienoberfläche, 2/B3/2-66
 Bedienoberflächen, 2/B4/1-4
 Bedientafelkomponenten, 2/B3/2-59
 Busse, 2/B3/2-58
 Inhaltsverzeichnis, 2/B3/i
 Kompatibilität, 2/B3/2-41, 2/B3/2-60
 Konfigurationen, 2/B3/2-56
 Konfigurationsfiles, Anzahl, 2/B3/2-57
 Merkmale im Betrieb, 2/B3/1-20, 2/B4/2-15
 NCU–Komponenten, 2/B3/2-59
 Realisierung SW 3.1, 2/B3/1-20, 2/B4/1-3
 Umschalten der Verbindung, 2/B3/2-61,
 2/B3/2-62
 Verbindungen, 2/B3/2-58
 Verbindungskontrolle, 2/B3/2-62
 Verfügbarkeit, 2/B3/3-120, 2/B4/4-17
 Vorbesetzungen, 2/B3/2-41, 2/B3/2-60
- Mehrere NCUs, 2/B3/1-21, 2/B4/1-4
 ab SW 3.5, 2/B3/1-23
- Mehrere Programmebenen ausblenden,
 1/K1/4-131
- Mehrere Vorschubwerte in einem Satz, 1/V1/2-34,
 2/S5/2-25
- Mehrfache Starts mit SERUPRO, 1/K1/2-42
- Mehrseitenbearbeitung, 2/B3/1-25
- Mehrspindelmaschine, 2/B3/1-5, 2/B3/1-25
- Meldesignale in DB2, 1/P3/5-247
- Meldung ZK1, 1/D1/2-18, 1/D1/2-24
- Menü
 Inbetriebnahme/MMC/Bedientafel, 2/B3/1-19
 Verbindungen/Service, 2/B3/1-18
- Meßergebnisse, 2/M5/2-61
- Meßergebnisse lesen im TP, 2/M5/2-14
- Meßgenauigkeit, 2/M5/2-65
- Meßmodus 1, 2/M5/2-59
- Meßmodus 2, 2/M5/2-59
- Meßpunkte, 2/M5/2-17
- Meßsystem umschalten, 1/A2/2-24
- Meßsysteme, 1/G2/2-24
- Meßtaster–Funktionsprüfung, 2/M5/2-65
- Meßtasteranschluß, 2/M5/2-7
- Meßtastertypen, 2/M5/2-5
- Meßtastertypzuordnung, 2/M5/2-5
- Meßzange, 1/V1/2-38, 2/S5/2-28
- Meßzyklen, 2/M5/2-22

Metrisches-Maßsystem, 1/G2/2-13
 Mindestabstandzwischen zwei aufeinanderfolgenden Hübten, 2/N4/2-16
 Minimaldrehzahl, 1/D1/2-23
 MIRROR(C), 2/R2/2-21
 MIRROR_TOOL_LENGTH, 1/W1/4-149
 MIRROR_TOOL_WEAR, 1/W1/4-149
 Mischung verschiedener Bussysteme, 2/B3/1-14
 Mitschleppen
 Achstypen, 3/M3/2-9
 Nahtstellensignale, 3/M3/2-13
 Programmierung, 3/M3/2-11
 Verhalten in den Betriebsarten, 3/M3/2-12
 MKS, 1/A2/2-16
 MKS-WKS umschalten, 1/A2/5-78
 MM_ABSBLOCK, 1/K1/4-164
 MM_ABSBLOCK_BUFFER_CONF, 1/K1/4-164
 MM_NUM_MMC_UNITS, 2/B3/1-18
 MM_NUM_VDIVAR_ELEMENTS, 1/P3/9-285
 MM_SERVO_FIFO_SIZE, MD 18720,
 2/B3/4-125, 2/B3/4-128
 MM_SYSTEM_FRAME_MASK, 1/K2/4-99
 MMC, 1/K1/2-128, 1/K1/2-129, 2/B3/1-18,
 2/B3/1-19
 MMC 100.2/102/103, 2/B3/1-11
 MMC-
 Bedieneinheit, 2/B3/1-6
 Bedienung, 2/B3/1-13
 Eigenschaft statische/dynamische, 2/B3/1-13
 PLC-Nahtstellen, 2/B3/1-11
 Umschaltung, 2/B3/2-43
 Zustand, 2/B3/1-11
 MMC-Alarm, 1/A2/2-8
 MMC-Alarm steht an, 1/A2/5-68
 MMC-CPU1-Ready, 1/A2/2-7, 1/A2/5-68
 MMC1 fordert aktiven Bedienmodus, 2/B3/5-141
 MMC1-Umschaltsperrung, 2/B3/5-141
 MMC100 / MMC102 / 103, 2/B3/1-16
 Modale Aktivierung (FOCON/FOCOF), 1/F1/2-24
 modales Abarbeiten von Extern, 1/K1/2-109
 Modulares Maschinenkonzept, 2/B3/1-5
 Modulo, 2/T1/2-9
 Modulo 360, 2/R2/2-9
 Möglichkeiten der Kopplung, 2/S3/2-6
 Möglichkeiten des Synchronbetriebes, 2/S3/2-6

Momentenbegrenzungswert, 1/D1/2-12
 Momentengrenze, 1/D1/2-19
 Momentengrenze 2, 1/A2/2-32, 1/A2/5-93
 Momentengrenze 2 aktiv, 1/A2/2-33, 1/A2/5-101
 Momentenvorsteuerung, 2/K3/2-39
 Monitortyp, 1/A2/2-35
 Monodirektionaler Meßtaster, 2/M5/2-6
 Motor-Anwahl, 1/A2/2-32
 Motor-Anwahl A, B, 1/A2/5-94
 Motor-Temperatur-Vorwarnung, 1/A2/2-34,
 1/A2/5-105
 Motoranwahl erfolgt, 1/A2/5-95
 Motorauswahl, 1/D1/2-20
 Motortemperatur, 1/D1/2-19
 Motortemperaturwarnung, 1/D1/2-21
 MPI, 2/B3/1-12, 2/B3/1-16, 2/B3/1-21
 MPI, Netzwerkregeln, 2/B3/1-24
 MPI/DP, Schnittstelle, 1/K4/2-11
 MPI/DP-Schnittstelle (RS485), 1/K4/2-10
 MSTT, 2/B3/1-11, 2/B3/1-17
 MSTT-, Bedieneinheit, 2/B3/1-6
 MSTT-Umschaltsperrung, 2/B3/5-141
 MSTT-Umschaltung, 2/B3/1-14, 2/B3/2-50
 Multi Point Interface (MPI), 2/B3/1-12
 Multidirektionaler Meßtaster (3D), 2/M5/2-6

N

n(ist) gleich n(soll), 1/A2/5-110
 n(ist) kleiner n(min), 1/A2/5-110
 n(ist) kleiner n(x), 1/A2/5-110
 Nachführbetrieb, 1/A2/2-20, 1/A2/5-87, 1/A3/2-6,
 1/A3/2-11
 Nachführbetrieb aktiv, 1/A2/2-30, 1/A2/5-97
 Nachführen, 1/A2/2-21
 Nachlernen, 2/K3/2-70
 Nahtstelle, 2/H1/2-8
 840D, 1/P3/2-30
 FM-NC, 1/P3/2-32
 PLC/MMC, 1/P3/2-41
 PLC/MSTT, 1/P3/2-44
 Nahtstelle PLC/NCK, 1/A2/2-5, 1/P3/2-35
 NahtstellensignallPC-Shutdown, 1/A2/2-9
 Kanalspezifischer NCK-Alarm steht an, 1/A2/5-84
 Nahtstellensignale, 2/K5/5-29
 aktive Betriebsart AUTOMATIK, 1/K1/5-173
 aktive Betriebsart JOG, 1/K1/5-173
 aktive Betriebsart MDA, 1/K1/5-173
 Aktive G-Funktion der Gruppe 1 bis 60,
 1/K1/5-188
 aktive Maschinenfunktion REF, 1/K1/5-175
 aktive Maschinenfunktion REPOS, 1/K1/5-174
 aktive Maschinenfunktion TEACH IN,
 1/K1/5-174
 aktive Spindelbetriebsart Pendelbetrieb,
 1/S1/5-107
 aktive Spindelbetriebsart Positionierbetrieb,
 1/S1/5-107
 aktive Spindelbetriebsart Steuerbetrieb,

- 1/S1/5-107
 Aktiver Antriebsparametersatz, 1/A2/2-34
 alle Kanäle im Reset-Zustand, 1/K1/5-174
 alle referenzpunktspflichtigen Achsen sind referenziert, 1/R1/5-66
 angewählt Maschinenfunktion REF, 1/K1/5-173
 angewählte Betriebsart AUTOMATIK, 1/K1/5-172
 angewählte Betriebsart JOG, 1/K1/5-172
 angewählte Betriebsart MDA, 1/K1/5-172
 angewählte Betriebsart REPOS, 1/K1/5-173
 angewählte Betriebsart TEACH IN, 1/K1/5-172
 BAG Betriebsbereit, 1/K1/5-174
 BAG-Reset, 1/K1/5-171
 BAG-Stop, 1/K1/5-170
 BAG-Stop Achsen plus Spindeln, 1/K1/5-170
 Betriebsart AUTOMATIK, 1/K1/5-169
 Betriebsart JOG, 1/K1/5-169
 Betriebsart MDA, 1/K1/5-169
 Betriebsartenwechsel-Sperre, 1/K1/5-170
 Drehzahlgrenze überschritten, 1/S1/5-106
 Eilgangkorrektur, 1/V1/5-68
 Eilgangkorrektur wirksam, 1/V1/5-70
 Einlesesperre, 1/K1/5-177
 Einzelsatz aktivieren, 1/K1/5-175
 Externe Nullpunktverschiebung, 1/K2/5-102
 F-Funktion für Positionierachse, 1/V1/5-79 für Bedientafel, 1/A2/2-15
 Gebergrenzfrequenz überschritten, 1/A3/5-71
 Geschwindigkeits-/Spindeldrehzahlbegrenzung, 1/A3/5-70
 Getriebe ist umgeschaltet, 1/S1/5-99
 Getriebe umschalten, 1/S1/5-104
 Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter aktiv, 1/S1/5-108
 Hardwareendschalter plus und minus, 1/A3/5-70
 Hochlaufgeber Schnellstop aktiv, 1/A2/2-33
 Istdrehrichtung rechts, 1/S1/5-105
 Istgetriebestufe A bis C, 1/S1/5-99
 kanalspezifischen Schutzbereich aktivieren, 1/A3/5-73
 kanalspezifischer Schutzbereich verletzt, 1/A3/5-75
 kanalspezifischer Schutzbereich voraktiviert, 1/A3/5-74
 Kanalzustand aktiv, 1/K1/5-187
 Kanalzustand Reset, 1/K1/5-187
 Kanalzustand unterbrochen, 1/K1/5-187
 Klemmvorgang läuft, 1/A3/5-69
 Korrektur wirksam, 1/V1/5-77
 M-Funktion für Spindel, 1/S1/5-108
 M00/M01 aktiv, 1/K1/5-183
 M01 aktivieren, 1/K1/5-175
 M01 angewählt, 1/K1/5-181
 M02/M30 aktiv, 1/K1/5-184
 M3/M4 invertieren, 1/S1/5-100
 maschinenbezogenen Schutzbereich aktivieren, 1/A3/5-73
 maschinenbezogener Schutzbereich verletzt, 1/A3/5-74
 maschinenbezogener Schutzbereich voraktiviert, 1/A3/5-73
 Maschinenfunktion REF, 1/K1/5-172
 Maschinenfunktion REPOS, 1/K1/5-171
 Maschinenfunktion TEACH IN, 1/K1/5-171
 Meßstatus, 2/M5/5-71
 Meßtaster betätigt, 2/M5/5-71
 $n(\text{ist}) < n(x)$, 1/A2/2-35
 NC-Start, 1/K1/5-178
 NC-Start-Sperre, 1/K1/5-178
 NC-Stop, 1/K1/5-179
 NC-Stop Achsen plus Spindeln, 1/K1/5-180
 NC-Stop an Satzgrenze, 1/K1/5-178
 Pendeldrehzahl, 1/S1/5-101
 Pendeln durch die PLC, 1/S1/5-101, 1/S1/5-102, 1/S1/5-103
 Probelaufvorschub aktivieren, 1/V1/5-66
 Probelaufvorschub angewählt, 1/V1/5-71
 Programmebenenabbruch, 1/K1/5-178, 2/K5/5-29
 Programmtest aktiv, 1/K1/5-185
 Programmtest aktivieren, 1/K1/5-176
 Programmtest angewählt, 1/K1/5-181
 Programmzustand abgebrochen, 1/K1/5-187
 Programmzustand angehalten, 1/K1/5-186
 Programmzustand läuft, 1/K1/5-185
 Programmzustand unterbrochen, 1/K1/5-186, 1/K1/5-189
 Programmzustand warten, 1/K1/5-186
 Referenzieren aktiv, 1/R1/5-65
 Referenzieren aktivieren, 1/R1/5-65
 Referenziert/Synchronisiert 1, 1/R1/5-67
 Referenziert/Synchronisiert 2, 1/R1/5-67
 Referenzpunktwert 1 bis 4, 1/R1/5-66
 Reset, 1/K1/5-181
 S-Funktion für Spindel, 1/S1/5-108
 S-Wert löschen, 1/S1/5-98
 Satz ausblenden, 1/K1/5-176
 Satzsuchlauf aktiv, 1/K1/5-184
 Schutzbereiche freigeben, 1/A3/5-72
 Soll-Drehzahl begrenzt, 1/S1/5-106
 Soll-Drehzahl erhöht, 1/S1/5-106
 Solldrehrichtung links/Solldrehrichtung rechts, 1/S1/5-100
 Sollgetriebestufe A bis C, 1/S1/5-104
 Spindel im Sollbereich, 1/S1/5-105
 Spindel neu synchronisieren 2 und 1, 1/S1/5-98
 Spindel neu synchronisieren beim Positionieren 2 und 1, 1/S1/5-100
 Spindel-Reset/Restweg löschen, 1/S1/5-97
 Spindel/keine Achse, 1/S1/5-103
 Spindelkorrektur, 1/V1/5-75
 Umdrehungsvorschub aktiv, 1/V1/5-79
 Verzögerung Referenzpunktfahren, 1/R1/5-67
 Vorschub Halt (Geometrieachse 1 bis 3), 1/V1/5-71

- Vorschub–Halt/Spindel–Halt (achsspezifisch), 1/V1/5-78
 Vorschubkorrektur, 1/V1/5-66
 Vorschubkorrektur (achsspezifisch), 1/V1/5-73
 Vorschubkorrektur für Eilgang angewählt, 1/V1/5-72
 Vorschubkorrektur wirksam, 1/V1/5-71
 Vorschubsperrung, 1/V1/5-70
 Zweiter Softwareendechalter plus bzw. minus, 1/A3/5-70
- Nahtstellensignale (A2), 1/A2/1-3
 Nahtstellensignale an Achse/Spindel, 1/A2/2-19
 Nahtstellensignale für digitale Antriebe, 1/A2/2-32
 Nahtstellensignale von Achse/Spindel, 1/A2/2-30
 Nahtstellensignale von und an Kanal, 1/A2/2-19
 Nahtstellensignale|840Di, 1/A2/2-9
 Nahtstellensignale|Tabelle, 1/A2/7-115
- NC
 –Anweisung, 1/K1/2-70
 –Programm, 1/K1/2-128
 –Reset, 1/K1/2-128, 1/K1/2-130
 –Start, 1/K1/2-70, 1/K1/2-128
 –Stop, 1/K1/2-75
- NC–
 Adresse, 2/B3/1-12, 2/B3/1-16
 Fertigungszentrum, 2/B3/1-5
- NC–Adresse, 2/B3/1-17
 NC–Ausfall, 1/P3/2-53
 NC–geführtes Erweitertes Stillsetzen, 3/M3/2-64
 NC–geführtes Rückziehen, 3/M3/2-66
 NC–Ready, 1/A2/5-69
 NC–spezifische Signale, 1/A2/5-67
 NC–VAR–Selector, 1/P3/3-78
 Inbetriebnahme, Installation, 1/P3/3-88
- NC–Variable lesen/schreiben, 1/P3/2-55
 NC–Variablen, 1/P3/3-83
 NCK–Alarm mit Bearbeitungsstillstand, 1/A2/2-8
 NCK–Alarm mit Bearbeitungsstillstand steht an, 1/A2/5-84
 NCK–Alarm steht an, 1/A2/2-8, 1/A2/5-69
 NCK–Batterie–Alarm, 1/A2/2-8
 NCK–Batteriealarm, 1/A2/5-70
 NCK–CPU–Ready, 1/A2/2-7, 1/A2/5-68
 NCK–Maschinendaten, Achs–/Spindelspezifische, 1/A2/4-61
 NCK–Peripherie, 2/A4/2-5
- NCU, 2/B3/1-21
- NCU–
 Bedienung, 2/B3/1-22
 Link, 2/B3/1-6, 2/B3/1-10, 2/B3/1-25, 2/B3/2-34
 Tausch, 2/B3/1-19
 Verband, 2/B3/1-7
- NCU–Link aktiv, 2/B3/5-146
 NCU–Link–Achse aktiv, 2/B3/5-146
 NCU–NCU–Kommunikation, 2/B3/1-25
 NCU_LINKNO, 2/B3/4-125
- Neben–
 Aggregat, 2/B3/1-20
 Bedienfeld, 2/B3/1-6, 2/B3/1-14
- NETNAMES.INI, 2/B3/1-11, 2/B3/1-14, 2/B3/1-15, 2/B3/1-17, 2/B3/1-19, 2/B3/2-57
 Syntax, 2/B3/2-57
- Netzausfall–Erkennung, 3/M3/2-70
 Netzwerkregeln, 2/B3/1-13, 2/B3/1-24
 Neulernen, 2/K3/2-69
- Neuronale Quadrantenfehlerkompensation, 2/K3/2-57
 Inbetriebnahme, 2/K3/2-69
 optimieren, 2/K3/2-72
 Parametrierung, 2/K3/2-59
- Neustart, 2/B3/1-17
- nichtzyklische Kommunikation, 1/K4/2-15
- Nockenbereich/Nockenpaar, 2/N3/2-5
- Nockenpositionen
 Achs–/Nockenzuordnung, 2/N3/2-15
 Setzen der Nockenpositionen, 2/N3/2-14
- Nockensignalausgabe
 timergesteuert, 2/N3/2-19
 unabhängig, timergesteuert, 2/N3/2-20
- Nockensignale
 Aktivierung der Ausgabe, 2/N3/2-17
 Ausgabe an die NCK–Peripherie, 2/N3/2-18
 Ausgabe an die PLC, 2/N3/2-17
 für Linearachsen, 2/N3/2-6, 2/N3/2-10
 für Modulo–Rundachsen, 2/N3/2-7
 HW–Zuordnung, 2/N3/2-18
 Minus–, 2/N3/2-17
 Plus–, 2/N3/2-17
 Vorhalte–/Verzögerungszeit, 2/N3/2-15
- NORM, 1/W1/2-40
- Normierung, 1/G2/2-7
- Normierung der Maschinen– und der Settingdaten, 1/G2/2-10
- NOT AUS, 1/N2/1-3, 1/N2/2-5
 Ablauf, 1/N2/2-7
 Nahtstelle, 1/N2/2-6
 Quittierung, 1/N2/2-8
- NST "Vorschub halt/Spindel halt" (DB31, ... DBX4.3), 2/S3/2-16
- Nullpunkte und Referenzpunkte, 1/K2/2-29
- Nutbearbeitung, 2/M1/2-28
- Nutquerschnitt, 2/M1/2-30
- Nutsäge, 1/W1/2-28
- Nutwandkorrektur, 2/M1/1-6
- Nutzungsseigenschaft, 2/B3/1-14
- O**
- O.K., 1/A2/5-79, 1/A2/5-80
- OEM–Lösung, 2/B3/1-22
- Offline–
 Anforderung, 2/B3/2-44
 Zustand, 2/B3/1-14
- Offset lesen, 2/S3/2-16
- Online–
 Umschaltung, 2/B3/1-17
 Zustand, 2/B3/1-14
- Online–Werkzeugkorrektur, 2/W4/2-18

Online-Werkzeugkorrektur schreiben diskret,
2/W4/2-24
Online-Werkzeugradiuskorrektur, 2/W4/2-26
OP030, 2/B3/1-16, 2/B3/1-20
OP030/OP031/OP032, 2/B3/1-11
ORIC, 3/W5/2-10, 3/W5/2-25
ORID, 3/W5/2-12
Orientierbare Werkzeugträger, 1/W1/1-4,
1/W1/2-72, 1/W1/6-153
Orientierung, 1/A3/2-36, 3/F2/2-48
Orientierung des Werkzeugs, 3/F2/1-11
Orientierung im WKS und MKS, 3/F2/2-23
Orientierungsachse, 1/B1/2-5
Orientierungsachsen, 1/B1/2-18, 3/F2/1-11,
3/F2/1-12, 3/F2/2-56
Definition, 3/F2/1-11
Einführung, 3/F2/1-11, 3/F2/1-12
Programmierung, 3/F2/2-58
Orientierungsänderung, 3/W5/2-10, 3/W5/2-25
Orientierungsprogrammierung, 3/F2/2-23
Orientierungsrichtung, 3/F2/2-65
Orientierungsrichtung und Drehung, 3/F2/2-65
Orientierungstransformation, 3/F2/2-15
Orientierungsvektoren, 3/F2/2-62
Orientierungsweg in Polnähe, 3/F2/2-28
ORIMKS, 3/F2/2-24, 3/TE4/2-44
ORIWKS, 3/F2/2-24, 3/TE4/2-44
OS, 2/P5/2-10
OSCILL, 2/P5/2-17, 2/P5/2-23, 2/P5/2-24
OSCTRL, 2/P5/2-11
OSE, 2/P5/2-12
OSNSC, 2/P5/2-12
OSP, 2/P5/2-10
OST, 2/P5/2-10
Output-Time, 3/G3/2-10
Override, 1/D1/2-10, 1/K1/2-127

P

P-Bus, 2/B3/1-8
PA_ZOA_MODE, 1/K2/4-87
Parallele Schnittstelle, 1/K4/5-32
Parallele Schnittstelle (Centronics), 1/K4/2-8
Parameter-Prozeßdaten-Objekt (PPO),
1/K4/2-15
Parametersatz (Achse), 1/D1/2-11
Parametersätze bei Achsen, 1/G2/2-46
Parametersätze des Lagereglers, 1/G2/2-46
Parametrierung der Schrittmotorfrequenz,
2/S6/2-15
Parametrierung Maschinengeometrie, 3/TE4/2-10
Parkende Achse, 1/D1/2-20
Passiv-Zustand, 2/B3/1-14
Passives Filesystem, 2/S7/2-5
PATH_TRANS_JERK_LIM, MD 32432, 1/B1/4-56
Pendelachse, 2/P5/1-3
Pendelbewegung
anhalten, 2/P5/2-22
wieder starten, 2/P5/2-23
Pendeln, 2/P5/1-3
asynchrones, 2/P5/1-3, 2/P5/2-6
kontinuierliche Zustellung, 2/P5/1-3
mit Synchronaktionen, 2/P5/2-16, 2/P5/6-37,
2/P5/6-39
PLC-Regie, 2/P5/2-12
Zustellung, 2/P5/2-25
Peripherie-Schnittstelle, 2/M5/2-10, 2/M5/2-12
PG-Diagnose, 2/B3/1-13
PHG, 2/B3/1-13, 2/B3/1-16
PHG Adresse, 1/K4/2-13
physikalische Achse, 2/B3/1-7
Physikalische Größen, 1/G2/2-10
PI-Dienste, Übersicht, 1/P3/4-117
PKW-Bereich, 1/K4/2-15
Planachsen, 1/P1/1-3, 2/H1/2-37
Durchmesserprogrammierung, 1/P1/2-6
Geometrieachsen, 1/P1/2-5
PLC CPUs, Eigenschaften, 1/P3/2-30
PLC kontrolliert Achse, 2/P2/5-39
PLC-
Adresse, 2/B3/1-12, 2/B3/1-16
CPU 314, 2/B3/1-12, 2/B3/1-19, 2/B3/1-22
CPU 315, 2/B3/1-12, 2/B3/1-16
Grundprogramm, 2/B3/1-16, 2/B3/1-17,
2/B3/1-23
lokale Peripherie, 2/B3/1-6
Master, 2/B3/1-29
PLC-Kommunikation, 2/B3/1-6, 2/B3/1-7
Slave, 2/B3/1-29
PLC-CPU, Eckdaten, 1/P3/2-7
PLC-CPU 315, 2/B3/1-16, 2/B3/1-21
PLC-Index, 1/A2/5-75, 1/A2/5-76
PLC-Meldungen, 1/P3/2-42
PLC-Programm, 1/K1/2-127
PLC-Service-Anzeige, 2/M5/2-14, 2/M5/2-62
PLC-Status, 1/D1/2-30
Statusänderung, 1/D1/2-30
Statusanzeige, 1/D1/2-30
PLC-Variable lesen und schreiben, 1/A2/1-3,
1/A2/2-41
PLC-Zeilensoffset, 1/A2/5-76
PLC_CYCLIC_TIMEOUT, 1/P3/9-283
PLCIO_IN_UPDATE_TIME, MD 10398, 2/A4/4-53
PLCIO_LOGIC_ADDRESS_IN, MD 10395,
2/A4/4-52
PLCIO_LOGIC_ADDRESS_OUT, MD 10397,
2/A4/4-53
PLCIO_NUM_BYTES_IN, MD 10394, 2/A4/4-52
PLCIO_NUM_BYTES_OUT, MD 10396,
2/A4/4-52
PLCIO_TYPE_REPRESENTATION, MD 10399,
2/A4/4-54
PO_SYSCLOCK_TIME_RATIO, 3/G3/2-16
Pol, 3/F2/2-27
Polynom 5. Grades, 3/F2/2-66
Polynomdefinition, 2/S5/2-19
Polynome, Schnittpunktverfahren, 1/W1/2-67
Polynominterpolation, 3/F2/2-62
POS, 1/B1/2-14, 1/K2/2-19, 1/K2/2-20

- POSA, 1/K2/2-19, 1/K2/2-20
 POSCTRL_DESVAL_DELAY, MD 10065,
 2/B3/4-124
 POSCTRL_DESVAL_DELAY_INFO, MD 32990,
 2/B3/4-130
 POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO,
 3/G3/2-15
 Positionierachsen, 1/G2/2-6, 1/K2/2-20, 1/P1/2-6,
 2/P2/1-3, 2/P2/2-5
 Achsinterpolator, 2/P2/2-10
 achsspezifische Signale, 2/P2/2-29
 Bahninterpolator, 2/P2/2-10, 2/P2/2-23
 FC15, 2/P2/2-29
 Geschwindigkeit, 2/P2/2-28
 kanalspezifische Signale, 2/P2/2-29
 Konkurrierende Positionierachse, 2/P2/2-9
 Positionierachsunabhängigkeit, 2/P2/2-7
 Positionierachsabhängigkeit, 2/P2/2-8
 Positionierachse Typ 1, 2/P2/2-7, 2/P2/2-19,
 2/P2/2-32
 Positionierachse Typ 2, 2/P2/2-7, 2/P2/2-21,
 2/P2/2-32
 Programmierung, 2/P2/2-30
 Satzwechsel, 2/P2/2-19
 Positionierachstyp POS, 1/B1/2-8
 Positionierachstyp POSA, 1/B1/2-8
 Positionierfester, 1/A3/2-9
 Positioniergenauigkeit, 1/G2/2-7
 POSP, 2/P5/2-17, 2/P5/2-25
 Power On, 2/H1/2-40
 Pratzentotbereich, 2/N4/2-32
 PRG_DEFAULT_DIR, 1/A2/4-49
 Probelaufvorschub, 1/K1/2-24, 1/V1/2-33,
 2/P2/2-32
 Probelaufvorschub (DryRun), 1/S1/2-62
 Profibus, 2/B3/1-16, 2/B3/1-28
 –Schnittstelle, 2/B3/1-25
 Profibus DP Peripherie, 2/A4/2-6
 PROFIBUS Shutdownhandling, 3/G3/2-18
 PROFIBUS-DP|Adressraum, 1/K4/2-16
 PROFIBUS-DP|Master, |Slave, 1/K4/2-15
 PROFIBUS_SHUTDOWN_TYPE, 3/G3/2-18
 PROG_EVENT_MASK, 1/K1/4-145
 PROG_EVENT_MASK_PROPERTIES,
 1/K1/4-145
 Programm
 –aktion, 1/K1/2-76
 –beeinflussung, 1/K1/2-101
 –betrieb, 1/K1/1-6, 1/K1/2-69
 –ebenen ausblenden, 1/K1/4-131
 –laufzeit, 1/K1/1-7, 1/K1/2-127, 1/K1/7-202
 –teilerholung, 1/K1/2-79
 –test, 1/K1/2-20
 –zustand, 1/K1/2-73
 Programmbearbeitung ohne Sollwertausgaben,
 1/K1/2-20
 Programmbeeinflussung, 2/P2/2-8
 DRF, 1/K1/2-101
 DRY, 1/K1/2-101
 M01, 1/K1/2-101
 PRT, 1/K1/2-101
 ROV, 1/K1/2-101
 SBL1, 1/K1/2-101
 SKP, 1/K1/2-101
 Programmcode, 1/D2/2-6
 Programme von extern abarbeiten, Erweiterung
 (ab SW 4), 1/K1/1-6
 Programmier- und Parametrierwerkzeuge,
 1/P3/3-75
 Programmierbare Ein- und Auslaufwege,
 1/V1/2-15, 1/V1/2-17
 Programmierbare Konturgenauigkeit, 3/K6/1-5,
 3/K6/2-9
 Anwendung, 3/K6/2-9
 programmierbarer Satzwechsel, 2/S3/2-22
 Programmiergeräte, 1/P3/3-75
 Programmierhandgerät (PHG), 2/B3/1-13,
 2/B3/1-16
 Programmertips mit STEP7, 1/P3/7-257
 Daten kopieren, 1/P3/7-258
 Programmertips mit Step7
 ANY und POINTER, 1/P3/7-258
 Multi-Instanz DB, 1/P3/7-263
 Strings, 1/P3/7-264
 Variable POINTER bzw. ANY, 1/P3/7-261
 Verwendung ANY und POINTER im FB,
 1/P3/7-260
 Verwendung ANY und POINTER im FC,
 1/P3/7-259
 Programmierung, 2/M5/2-60
 Programminterpret, 1/D2/2-6
 Programmkoordination, 2/K5/2-6
 Programmkoordinierung, Beispiel, 2/K5/2-8
 Programmserver, 2/B3/1-22
 Programmtest, 1/K1/1-5
 Programmtest und SERUPRO, 1/S1/2-62
 Projektierbare Getriebeanpassungen, 1/S1/2-28
 Projektierbarkeit von Maschinensteuertafel, Be-
 dienhandgerät, 1/P3/2-66
 Projektierung, 2/B3/1-19
 PROTAREA_GEOAX_CHANGE_MODE,
 1/A3/3-57
 Protokollebene, 2/B3/1-8
 Prozessalarm Bearbeitung, 1/P3/2-52
 PS/2
 Mausschnittstelle, 1/K4/2-10
 Tastaturschnittstelle, 1/K4/2-9
 PS/2-Tastatur-Mausschnittstelle, 1/K4/2-9
 Pufferbatterie, 2/B3/1-19
 PZD-Bereich, 1/K4/2-15

Q

Quadrantenfehlerkompensation, 2/K3/2-48,
2/K3/2-57
Quantisierung der Kennlinie, 2/K3/2-62
Querkommunikation, 2/B3/1-29
Quernuten, 2/M1/1-6

R

Raumfeste Werkzeugspitze, 3/F2/2-24
Recallalarm gelöscht, 1/A2/5-78
Recallalarme, 1/A2/2-16
Recallalarme löschen, 1/A2/5-72
Rechenfeinheit, 1/G2/2-9
Rechenleistung, 2/B3/1-25
Rechner–
Kopplung, 2/B3/1-6, 2/B3/2-34
Modul, 2/B3/1-11
REF, aktive Maschinenfunktion REF, DB11, ...
DBX5.2, 1/R1/2-6
Referenzieren
Absolutverschiebung, 1/R1/2-23
achsspezifisch, 1/R1/2-6
bei inkrementellen Meßsystem, 1/R1/2-8
kanalspezifisch, 1/R1/2-6
mit abstandscodierten Marken, 1/R1/2-20,
1/R1/2-25
per Teileprogramm, 1/R1/2-6
Referenzmarke, 1/R1/2-22, 1/R1/2-23
Referenznocken, 1/R1/2-22
Referenznockenjustage, 1/R1/2-14
über Istwertabgleich, 1/R1/2-33
Referenzpunkt, 1/R1/1-3
Referenzpunktanfahren, 2/S6/1-3
Referenzpunktanfahren für Schrittmotoren,
2/S6/2-5
BERO_Flanke, 2/S6/2-6
mit Inkrementalgeber, 2/S6/2-5
ohne Inkrementalgeber, 2/S6/2-5
Synchronisation mit Referenzpunkt-BERO,
2/S6/2-5
Referenzpunktfahren, 2/H1/2-40, 2/T1/2-5
Regeldifferenz, 1/D1/2-9
Regelsinn, 1/G2/2-34
Regelung, 1/G2/2-43
Regler–Parametersatz–Umschaltung, 1/A2/6-113
Regler–Parametersatz–Umschaltung (Anforde-
rung), 1/A2/5-91
Regler–Parametersatz–Umschaltung (Rückmel-
dung), 1/A2/5-99
Reglerfreigabe, 1/A2/2-25, 1/A2/5-90
Reglerfreigabe bei SM-Achse, 2/S6/3-17

Reglermodus, 1/D1/2-11
Reibkompensation, konventionelle, 2/K3/2-49
Reibkompensation, 2/K3/2-48
Reibkompensation (Quadrantenfehlerkompensa-
tion)
Amplituden–Adaption, 2/K3/2-49
Inbetriebnahme, 2/K3/2-50
Kennlinienparameter, 2/K3/2-50
Quadrantenfehler, 2/K3/2-48
Repos, 2/M5/2-58
REPOS Delay Quitt, 1/K1/5-192
REPOS Verhalten einstellen, 1/K1/2-61
REPOS Verschiebung, 1/K1/5-192
REPOS Verschiebung gültig, 1/K1/5-192
REPOS–Mode, 1/K1/2-68
REPOS–Verschiebung im Gültigkeitsbereich ak-
tualisieren, 1/K1/2-66
REPOSDELAY, 1/K1/5-192, 1/K1/5-193
Repositionieren neutraler Achsen nach SERU-
PRO, 1/K1/2-63
REPOSMODEEDGE, 1/K1/5-182
REPOSMODEEDGEACKN, 1/K1/5-190
Reset, 1/K1/2-75, 1/N2/2-9
Reset– und Start Verhalten, 1/K1/4-154
RESET–Kommando, 1/K1/2-73
Reset–Verhalten, 1/K1/7-198
Restweg löschen, 1/A2/2-19
Restweg löschen (achsspezifisch)/Spindel–Re-
set, 1/A2/5-91
Restweg löschen (kanalspezifisch), 1/A2/5-83
Retrace Support, 3/TE7/2-5
RMB, 1/K1/5-182
RME, 1/K1/5-182
RMI, 1/K1/5-182
RMN, 1/K1/5-182
RMNOTDEF, 1/K1/5-182
Rotation, 3/TE4/2-7
RPY, 3/TE4/2-43
RPY–Winkel, 3/F2/2-23
RS 232, 1/K4/1-3
Ruckbegrenzung, 1/B1/2-23
Glättungsmethode, 1/B2/2-13
Ruckbegrenzung auf der Bahn, Beispiel,
1/B1/7-63
Ruckgrenze, 1/B1/2-24
Rücksetzeitpunkt, 1/K1/2-129
Rückziehen, 3/M3/1-7
Rückziehen und Stillsetzen, 3/M3/2-60
Rund–, Achse, 2/B3/1-25
Rundachse, 2/R2/2-5, 2/T1/2-9
mit rotatorischem Geber am Motor, 1/G2/2-41
mit rotatorischem Geber an der Maschine,
1/G2/2-42

Rundachsen, 1/K2/2-19, 2/R2/1-3
 Absolutmaß–Programmierung, 2/R2/2-16
 Absolutmaßprogrammierung, 2/R2/2-12
 Achsadressen, 2/R2/2-6
 Arbeitsbereich, 2/R2/2-7
 Inbetriebnahme, 2/R2/2-19
 Kettenmaß–Programmierung, 2/R2/2-16,
 2/R2/2-17
 Maßeinheiten, 2/R2/2-7
 Modulo 360, 2/R2/2-9
 Modulowandlung, 2/R2/2-12, 2/R2/2-16
 Positionieranzeige, 2/R2/2-8
 Software–Endschalter, 2/R2/2-21
 Spiegeln, 2/R2/2-21
 Vorschub, 2/R2/2-8
 Rundtaktmaschine, 2/B3/1-5, 2/B3/1-25

S

Satz–
 suchlauf, 1/K1/2-26
 vorlauf, 1/K1/2-26
 Satzbezogene Begrenzung (FOC), 1/F1/2-24
 Satzsuchlauf, 1/K1/2-27, 1/K1/7-198, 2/M5/2-58,
 2/P2/2-8
 Satzsuchlauf via Programmtest, 1/K1/2-36
 Satzsuchlauf, 1/K1/1-5, 1/K1/1-6
 Satzwechsel, 1/B1/2-8, 1/B1/2-10
 Satzwechsellpunkt, 1/B1/2-13
 Satzwechsellverhalten, 2/S3/2-10
 Satzweiser Vorschub FB, 1/V1/2-42
 SAVE–Befehl, 1/K1/2-89
 SCALE, 2/R2/2-18
 Schleifbearbeitung, 2/M1/2-40
 Schleifspezifische Werkzeugkorrektur, 2/W4/2-5
 Schleifspezifische Werkzeugüberwachung,
 2/W4/2-27
 Schleifwerkzeuge, 2/W4/2-5, 2/W4/2-14
 Schleppabstand, 1/D1/2-9
 Schleppfehler–Kompensation, 2/K3/2-39
 Dynamikanpassung, 2/K3/2-47
 Parameter, 2/K3/2-40, 2/K3/2-46
 Schleppfehler–Kompensation (Vorsteuerung)
 Axiale Schleppfehler, 2/K3/2-39
 Drehzahlvorsteuerung, 1/G2/2-51, 2/K3/2-41
 Momentenvorsteuerung, 2/K3/2-45
 Vorsteuerungsarten, 2/K3/2-39
 Schlitten, 2/B3/1-25
 Schlüsselschalter, 1/A2/2-12
 Schlüsselschalter–Stellung, 1/A2/5-67
 Schmierimpuls, 1/A2/2-31, 1/A2/5-100
 Schneidenlage, relevante, 1/W1/2-36
 Schneidnummer, 1/W1/2-10
 Schneidstoffspeicher, 1/D2/2-10
 schnelle analoge NCK–Eingänge, 2/A4/2-20
 Schneller Datenkanal, 1/A2/2-41
 Schnellinbetriebnahme, 2/K3/2-77
 Schnellstopp, 1/A3/2-7, 1/A3/2-11, 1/A3/2-18,
 1/A3/2-19, 1/A3/2-21, 1/A3/2-22

Schnittpunktverfahren für 3D–Korrektur,
 3/W5/2-13
 Schnittstelle, 2/B3/1-11, 2/M5/2-10
 Schräge Achse, 2/M1/3-61
 TRAANG, 2/M1/2-40
 Schraubenlinieninterpolation, 1/K2/2-22
 schreiben kontinuierlich, 2/W4/2-20
 Schrittmotorantrieb ohne Messsystem, 2/S6/3-18
 Schrittmotorsteuerung
 Achsspezifische Maschinendaten, 2/S6/4-19
 Achsspezifische Signale, 2/S6/5-21
 Maschinendaten, 2/S6/7-23
 Nahtstellensignale, 2/S6/7-24
 Schutzbereich
 Aktivieren, 1/A3/2-41
 Deaktivieren, 1/A3/2-41
 Definition, 1/A3/2-36
 Einschränkungen, 1/A3/2-52
 Freigabe, 1/A3/2-45
 Schutzbereich beim Umschalten von Geoachsen,
 1/A3/3-57
 Schutzbereiche, 1/A3/1-3, 1/A3/2-32
 2–dimensional, 1/A3/2-33
 3–dimensional, 1/A3/2-33
 allgemeine Maschinendaten, 1/A3/7-83
 Datenablage, 1/A3/2-41
 Kanalspezifische Maschinendaten, 1/A3/7-85
 Kanalspezifische Nahtstellensignale,
 1/A3/7-82
 Kanalspezifische Signale, 1/A3/5-72
 Randbedingungen, 1/A3/3-55
 Schutzbereiche aktivieren, Beispiel, 1/A3/6-80
 Schutzbereiche für Drehmaschine, 1/A3/2-34
 Schutzbereiche für Fräsmaschine, 1/A3/2-35
 Schutzbereiche, konkave, 1/A3/2-39
 Schutzbereiche, konvexe, 1/A3/2-39
 Schutzbereichsarten, 1/A3/2-32
 Schutzbereichsdefinition, Beispiel, 1/A3/6-77
 Schutzbereichsdefinition mit Systemvariablen,
 1/A3/2-39
 Schutzbereichsverletzung, 1/A3/2-45
 Schutzstufe, 2/B3/1-20
 Schutzstufe für Zugriffe auf Werkzeugträgerkor-
 rekturen..., 1/A2/4-52
 Schutzstufe Service, 2/B3/1-18
 Schutzstufen, 1/A2/2-13
 Schwelle für Richtungswechsel Handrad,
 2/H1/4-44
 Schwellendrehzahl, 1/D1/2-23
 Schwellenmoment, 1/D1/2-21
 Schwellwerte, 2/S3/2-18
 Schwellwerte für Synchronlauf grob/fein,
 2/S3/2-34
 schwenkbare Linearachse, 3/F2/1-9
 spezifisches MD, 3/F2/4-99
 schwenkbarer Linearachse, Nullstellung,
 3/F2/2-34
 SER_CLASS_WRITE_TOA_SUPVIS, 1/A2/4-52

- Serielle Schnittstelle
 MMC 100: Dateiarnten, 1/K4/2-6
 MMC 101/102: Dateiarnten, 1/K4/2-7
 Serielle Schnittstellen, 1/K4/5-31
 Serielle Schnittstellen (RS232), 1/K4/2-5
 SERUPRO, 1/K1/2-36
 SERUPRO in einer Gruppe von Kanälen durchführen, 1/K1/2-44
 SERUPRO–Ablauf ohne vorher ein Suchziel zu definieren, 1/K1/2-46
 SERUPRO–Verhalten beeinflussen, 1/K1/2-37
 SERUPRO_SPEED_FACTOR, 1/K1/4-151
 Service–/Inbetriebnahme, 2/B3/1-13
 Service–Anzeige Achse/Spindel, 1/D1/2-8
 Service–Anzeige Antrieb, 1/D1/2-15
 Serviceanzeige für FS, 2/S3/2-34
 Servicefall, 2/B3/1-19
 SERVO_FIFO_SIZE, MD 10087, 2/B3/4-125
 SETINT, 1/K1/2-87
 SETINT_ASSIGN_FASTIN, MD 21210, 1/K1/4-148
 Settingdaten für Abarbeiten von extern, 1/K1/4-167
 Shift–Verhalten der Tastatur bei Hochlauf, 1/A2/4-50
 Shopmill Steuersignal, 1/A2/5-74
 Sichere Ausgangssignale, 1/D1/2-12
 Sichere Eingangssignale, 1/D1/2-12
 Sichere Istposition, 1/D1/2-12
 Signal, Transformation aktiv, 2/M1/5-77, 2/M5/5-71
 Signalbeschreibungen, 1/A2/5-67
 Signale, 2/B3/1-7
 Achs–/Spindelspezifische (DB31, ...), 1/A2/2-6
 Alarm–Signale, 1/A2/2-8
 Allgemeine (DB10), 1/A2/2-6
 Bedientafelspezifische (DB19), 1/A2/2-6
 Kanalspezifische (DB21, ...), 1/A2/2-6
 PLC/Achsen, Spindeln, 1/P3/2-40
 PLC/BAG, 1/P3/2-37, 1/P3/2-38
 PLC/NC, 1/P3/2-37
 PLC/NCK–Kanäle, 1/P3/2-39
 Ready–Signale, 1/A2/2-7
 Signale an Achse/Spindel, 1/A2/2-32, 1/A2/5-85
 Signale an Bedientafel, 1/A2/5-71
 Signale an Kanal, 1/A2/5-83
 Signale für die 5. Achse, 2/L1/5-19
 Signale für die digitalen und analoge Ein-/Ausgänge, 2/L1/5-19
 Signale von Achse/Spindel, 1/A2/2-33, 1/A2/5-97
 Signale von Bedientafel, 1/A2/5-77
 Signale von Kanal, 1/A2/5-84
 Signale von NC an PLC (DB10), 1/A2/5-68
 Signale von PLC an NC (DB10), 1/A2/5-67
 Signalverzerrung, 1/A3/2-5
 SIMATIC, 2/B3/2-39, 2/B3/2-60
 Simulation angewählt, 1/A2/5-78
 Simulationsachsen, 1/G2/2-24
 SINCOM, 2/B3/1-6, 2/B3/2-34
 Singuläre Stellen, 3/F2/2-27
 Singuläre Stellungen, 3/TE4/2-48
 Singularitäten, 3/F2/2-51
 SINUMERIK
 810D, 2/B3/1-22
 840D Inbetriebnahmeanleitung, 2/B3/1-13
 SINUMERIK 802D, 1/K1/2-129
 SINUMERIK 810D powerline, vi, vi, vi
 SINUMERIK 840D powerline, v, vi, vi, v, vi
 SINUMERIK 840Di|SRAM, 1/R1/3-45
 SLASH_MASK, 1/A2/4-58
 SOFT, 1/B2/2-8
 Softkey, 2/B3/1-11, 2/B3/1-17, 2/B3/1-21, 2/B3/1-22
 Verbindungen, 2/B3/1-17
 Software–Endschalter, 1/A3/2-25, 2/H1/2-35, 2/R2/2-21, 2/T1/2-21
 Softwaresocken, 2/N3/2-5
 Soll–/Istwertsystem|Konfiguration der Antriebe bei SINUMERIK 840Di, 1/G2/2-30
 Sollparametersatz, 1/D1/2-20
 Sollwertausgabe, 1/G2/2-23
 Sollwertsystem, 1/G2/2-23
 Sollwertumschaltung, 3/TE5/1-3
 Sollwertumschaltung: Ausführliche Beschreibung, 3/TE5/2-5
 Sonderkinematiken, 3/TE4/2-38
 Speicherbedarf, 3/V2/2-8
 Speicherbedarf des PLC–Grundprogramms, 1/P3/6-254
 maximal, 1/P3/6-256
 minimal, 1/P3/6-256
 Speicherkonfiguration, 2/S7/2-8
 Hardwareausbau 840Di, 2/S7/2-7
 Speicherorganisation, 2/S7/2-8
 spezielle Spindelschnittstelle, 1/S1/2-55
 SPI(n, 1/S1/2-53
 Spiegelung, Rückzugsrichtung (Schnellabheben), 1/K1/2-87
 SPIND_POSIT_DELAY_TIME, 1/S1/4-87
 Spindel Halt, 1/K1/2-75
 Spindel Inbetriebnahme, 2/S3/2-32
 Spindel–Drehzahlsollwert aktuell, 1/D1/2-10
 Spindel–Drehzahlsollwert prog., 1/D1/2-10
 Spindel–Reset, 1/A2/2-28
 Spindelauftrag, 1/S1/2-56
 Spindeldrehzahl, 1/G2/2-6
 Spindelkorrekturfaktor, 1/V1/2-30
 Spindelnummer, 2/W4/2-10
 Spindelposition beim Monotaster, 2/M5/2-6
 Spindelsperre, 1/A2/2-19
 Spindelspezifische Funktionen, 1/S1/2-61
 Spindeltausch, 2/K5/2-13
 Spindelvorgaben, 1/S1/2-57
 SPOS, 1/B1/2-14
 Sprachbefehl
 SPN, 2/N4/2-22
 SPP, 2/N4/2-20

- Sprachbefehle
 ACC, 1/B2/2-17
 BRISK, 1/B2/2-8
 SOFT, 1/B2/2-8
- Sprachumfang, 3/V2/2-12
- SRAM, 2/S7/2-6
- SRAM Platzbedarf, 2/S7/2-27
- Standardalarmtexte, 2/B3/1-18
- Stanzen und Nibbeln
 Sprachbefehle, 2/N4/2-11
 Wegaufteilung, 2/N4/2-19
- Start-Bedienbereich, 2/B3/1-17, 2/B3/1-21
- START-Kommando, 1/K1/2-70
- Startadresse der direkt lesbaren Eingangsbytes der PLC-Peripherie, 2/A4/4-52
- Startadresse der direkt schreibbaren Ausgangsbytes der PLC-Peripherie, 2/A4/4-53
- Stations-/Lagewechsel, 2/B3/1-28
- statische MMC-Eigenschaft, 2/B3/1-13
- Statusabfrage, HW-Ausgänge, 2/N3/2-18
- Stecker
 X101, 2/B3/1-17
 X122, 2/B3/1-21
- Steifigkeitsregelung (DSC), 1/K4/2-20
- Stellenzahl, die ohne Exponent dargestellt wird, 1/A2/4-52
- Steuerung, Normalhochlauf, 1/K1/2-127
- Steuerung der Handfahrfunktionen, 2/H1/2-8
- Steuerungshochlauf, 1/K1/2-127
 mit Defaultwerten, 1/K1/2-127
- Stillsetzen, 3/K6/2-7, 3/M3/1-7
- Stillsetzen und Rückziehen, 3/M3/2-60
- Stirnfräsen, 3/W5/2-18
- Stop-Bits, 1/K4/3-21
- STOP-Kommandos, 1/K1/2-71
- STOP_LIMIT_FACTOR, 1/B1/4-58
- Stoplauf, 1/K1/2-41
- Stopsatz, 1/K1/2-41
- Störungen, 2/B3/1-18
- Stromregler aktiv, 1/A2/2-31, 1/A2/5-99
- Stromversorgung, 2/B3/1-11
- Stromversorgungsanschluß, 2/M5/2-12
- Struktur der MD-Files bei der Datensicherung, 1/A2/4-60
- SUG, 2/W4/2-30
 in allen Betriebsarten, 2/W4/2-32
- SUMCORR_DEFAULT, 1/W1/4-140
- SUPPRESS_ALARM_MASK, 1/D1/4-35
- SUPPRESS_SCREEN_REFRESH, 10131, 1/A2/4-58
- SW 5.2, 1/K1/1-7, 1/K1/2-127, 1/K1/7-202
- SW_CAM_MODE, 2/N3/4-33
- Symbolische Programmierung des Anwenderprogramms mit Nahtstellen-DB, 1/P3/2-56
- Symbolname, 2/B3/1-14, 2/B3/1-19
- Synchronachsen, 1/B1/2-14, 1/B1/2-19, 1/K2/2-22
- Synchronaktion, 2/B3/1-29
- Synchronbetrieb, 2/S3/2-5
 ausschalten, 2/S3/2-22
 Drehzahl-/Beschleunigungsgrenzen, 2/S3/2-27
 einschalten, 2/S3/2-22
 geknickte Beschleunigungskennlinie, 2/S3/2-28
 Mehrfachkopplungen, 2/S3/2-27
 Regeldynamik, 2/S3/2-27
 Verhalten bei Alarmen, 2/S3/2-28
 Vorsteuerung, 2/S3/2-27
- Synchronisation sperren, 2/S3/5-41
- Synchronisationstakt, 2/B3/1-8
- Synchronisieren, 1/B1/2-9
- Synchronlauf fein/grob, 2/S3/2-17
- Synchronlaufdifferenz, 3/M3/2-41
 – abfragen, 3/M3/2-43
- Synchronprozedur, 2/S5/2-15
- Synchronspindel-Anzahl, 2/S3/2-5
- Synchronspindelkopplung durch PLC beeinflussen, 2/S3/2-15
- Synchronspindel paar, 2/S3/2-5
- Syntax-Check, 3/V2/2-11
- SYSCLOCK_SAMPL_TIME_RATIO, 3/G3/2-17
- Systemgrundtakt, 3/G3/2-5
 840Di, 3/G3/2-10
- Systemtaktzeit bei fünf Achsen der FM-NC, 2/L1/3-15
- Systemvariable, 1/A2/4-65, 1/A2/7-121, 2/B3/1-29, 2/M5/2-14, 2/M5/2-61
 globale, 2/B3/1-29
 kanalspezifisch, 1/K1/2-127
 mit Schreib- und Lesezugriff, 1/K1/2-129
 NCK-spezifisch, 1/K1/2-127
- Systemvoraussetzungen, 2/M5/2-13

T

- T-Funktion, 1/W1/2-5, 2/W3/1-3
- T_FL_WP, 3/TE4/2-16
- T_IRO_RO, 3/TE4/2-15
- T_NO_FCT_CYCLE_NAME, 1/K1/4-138
- T_X3_P3, 3/TE4/2-16
- TABULATOR_SIZE, 1/A2/4-50
- Tabulatorlänge, 1/A2/4-50
- Tachoabgleich, 1/A3/2-19
- Taktunabhängige bahnsynchrone Schaltsignalausgabe, 3/TE8/2-5
 Kurzbeschreibung, 3/TE8/1-3
- Taktzeiten|Beispiel, 3/G3/2-6
- Taktzeiten|Standardwerte, 3/G3/2-6

- Tangentialsteuerung, 3/T3/1-3
 Anwendungen, 3/T3/1-4
 Folgeachse, 3/T3/2-8
 Grenzwinkel, 3/T3/2-13
 Leitachse, 3/T3/2-8
 Nachführung aktivieren, 3/T3/2-8
 Nachführung beenden, 3/T3/2-10
- TANGON, 3/T3/2-9
- Tastaturart, 1/A2/4-50
- Tastenfeld, 2/B3/1-11
- Tastensperre, 1/A2/2-15, 1/A2/5-71
- TDP, 3/G3/2-10
- TDX, 3/G3/2-10
- TEACH IN, 1/K1/2-16
- Technische Exponentendarstellung in dreier Schritten, 1/A2/4-52
- Technologiespeicher, 1/D2/2-10
- technologischer Einsatzschwerpunkt, 1/K1/2-15
- TECHNOLOGY, 1/A2/4-51
- Teilprogramm, 2/B3/1-28, 2/B3/1-29
 –sätze ausblenden, 1/K1/2-25
 –unterbrechung, 1/K1/2-71
- Teilprogramm Laden, 1/A2/5-75
- Teilprogramm–Ende, 1/K1/2-81
- Teilprogramm–Start, 1/K1/2-80
- Teilprogrammstart, 1/K1/2-113
- Teilprogrammstart und Teilprogrammende, 1/K1/2-82
- Teilungsachsen, 2/T1/2-5
 Codierte Position, 2/T1/2-10
 Codierte Positionen, 2/T1/2-7
 Handrad, 2/T1/2-6
 Inbetriebnahme, 2/T1/2-18
 inkrementelles Verfahren (INC), 2/T1/2-6
 kontinuierliches Verfahren, 2/T1/2-6
 Parametrierung, 2/T1/2-9
 Programmierung, 2/T1/2-10
 Referenzpunktfahren, 2/T1/2-5, 2/T1/2-21
 Verfahren von PLC, 2/T1/2-8
- Temperaturkompensation
 aktivieren, 2/K3/2-8
 Fehlerkurven, 2/K3/2-5
 Koeffizient $\tan\beta(T)$, 2/K3/2-11
 Kompensationsgleichung, 2/K3/2-6
 Parameter, 2/K3/2-7, 2/K3/2-8
 Positionsanzeige, 2/K3/2-9
 Sensorik, 2/K3/2-5
 Überwachungen, 2/K3/2-9
 Verformung, 2/K3/2-5
- temporäre Zuordnung, 2/B3/1-7
- Testbetrieb, 1/A3/2-17
- Testprogramm zur Prüfung der Wiederholgenauigkeit, 2/M5/6-76
- TI, 3/G3/2-10
- Timer, kanalspezifisch, 1/K1/2-128
- Tippbetrieb, 2/T1/2-6
- TM, 3/G3/2-10
- TMAPC, 3/G3/2-10
- TO, 3/G3/2-10
- TOA, 1/W1/2-7
- TOCARR_BASE_FINE_LIM_LIN, 1/W1/4-134
- TOCARR_BASE_FINE_LIM_ROT, 1/W1/4-135
- TOCARR_FINE_CORRECTION, 1/W1/4-152
- Toleranz der BERO-Flanken in Pulse für Drehüberwachung des Schrittmotors, 2/S6/4-19
- TOOL_LENGTH_CONST, 1/K2/4-100, 1/W1/4-150
- TOOL_REF_GEO_AXIS1, 1/K2/4-85
- TOOL_REF_GEO_AXIS2, 1/K2/4-85
- TOOL_REF_GEO_AXIS3, 1/K2/4-85
- TOOL_TEMP_COMP, 1/W1/4-152
- TOOL_TEMP_COMP_LIMIT, 1/W1/4-141
- TOOL_TEMP_COMP_ON, 1/W1/4-141
- TRAANG
 Aktivierung, 2/M1/2-48
 Anzahl, 2/M1/2-42
 Ausschalten, 2/M1/2-48
 Einschränkungen, 2/M1/2-49
 Kurzbeschreibung, 2/M1/1-7
 spezifische Einstellungen, 2/M1/2-44
 Verfügbarkeit, 2/M1/3-61
 Voraussetzungen, 2/M1/2-41
- TRAANG , Schräge Achse, 2/M1/2-40
- TRACYL, 2/M1/1-6, 2/M1/2-28
 Achsabbildung, 2/M1/2-33
 Aktivieren, 2/M1/2-36
 Anzahl, 2/M1/2-30
 Ausschalten, 2/M1/2-37
 Einschränkungen, 2/M1/2-37
 spezifische Einstellungen, 2/M1/2-33
 Verfügbarkeit, 2/M1/3-61
 Voraussetzungen, 2/M1/2-30
- TRANS, 1/K2/1-9, 1/K2/2-43, 2/R2/2-18
- Transformation, 1/K2/2-35
 ausschalten, 3/TE4/2-49
 einschalten, 3/TE4/2-49
 Istwertanzeige, 3/TE4/2-50
 Kettungsreihenfolge, 2/M1/2-54
 Programmende, 3/TE4/2-49
- Transformation aktiv, 3/F2/2-41
- Transformationsarten, 3/F2/2-22

Transformationspaket Handling
 Alarm Texte anlegen, 3/TE4/3-53
 Alarmer, 3/TE4/7-76
 allgemeine Maschinendaten, 3/TE4/2-9
 Ausführliche Beschreibung, 3/TE4/2-5
 Beispiel, 3/TE4/6-71
 Daten Beschreibung, 3/TE4/4-57
 Datenfelder, Listen, 3/TE4/7-75
 Funktionseinschränkungen, 3/TE4/3-54
 Inbetriebnahme, 3/TE4/6-71
 Kanalspez. Maschinendaten des Standard-
 Systems, 3/TE4/4-57
 kanalspezifische Signale, 3/TE4/5-69
 Kurzbeschreibung, 3/TE4/1-3
 Nahtstellensignale, 3/TE4/7-75
 NC-Maschinendaten, 3/TE4/7-75
 Optionen, 3/TE4/3-53
 Projektierungsdaten, 3/TE4/2-17
 Randbedingungen, 3/TE4/3-53
 Signalbeschreibungen, 3/TE4/5-69
 Transformationsverbund, 3/F2/2-41
 transformierte Achsen, Anzahl, 3/TE4/2-17
 Translation, 3/TE4/2-6
 TRANSMIT, 1/K2/2-35, 2/M1/1-5, 2/M1/2-9
 Achsabbildung, 2/M1/2-13
 Aktivierung, 2/M1/2-16
 Anzahl, 2/M1/2-10
 Ausschalten, 2/M1/2-16
 Einschränkungen, 2/M1/2-17
 spezifische Einstellungen, 2/M1/2-13
 Verfügbarkeit, 2/M1/3-61
 Trommel, 2/B3/1-27
 Trommel-/Rundschaftachse, 2/B3/1-25
 Tunnelgröße, 3/K6/2-7

U

U(ZK), 1/A2/2-35
 überlagernde Bewegung, 2/S3/2-9
 Überlastfaktor, 1/B1/2-16
 Übernahmezeitpunkt, 1/K1/2-63
 Überschleifen, 1/B1/2-18
 Überschleifen mit Konturtoleranz, 1/B1/2-22
 Übersetzungsverhältnis, 2/S3/2-7
 Überspeichern, 1/H2/2-30
 Überwachung des Eingangssignals, 2/N4/2-15
 Überwachung von statischen Begrenzungen,
 1/A3/2-24
 Überwachungen, 2/H1/2-35
 Umdrehungsvorschub (G95), 1/V1/2-9
 NST Umdrehungsvorschub aktiv, 1/V1/2-10
 Umfangsfräsen, 3/W5/2-8
 Umkehrpunkte, 2/P5/1-3
 Umrechnung Grundsystem, 1/G2/2-13

Umschalt-
 Bedingungen, 2/B3/2-45
 Verhalten OP030, MMC100, MMC102/103,
 2/B3/1-17
 Versuch, 2/B3/1-21
 Zeitpunkt, 2/B3/1-17
 Umschaltbare Geometrieachsen, 1/K2/2-15
 Umschaltbares Interface, 2/N4/2-15
 Universal Serial Bus, 1/K4/1-3
 Updatetime für PLCIO-Input-Zyklus, 2/A4/4-53
 Urlöschen, 2/B3/1-19
 USB, Schnittstelle, 1/K4/2-9
 USER_CLASS_BASE_ZERO_OFF_MA,
 1/K2/4-84
 USER_CLASS_BASE_ZERO_OFF_PA,
 1/K2/4-84
 USER_CLASS_DIRECTORY1_M, 1/A2/4-57
 USER_CLASS_DIRECTORY1_P, 1/A2/4-56
 USER_CLASS_DIRECTORY2_M, 1/A2/4-57
 USER_CLASS_DIRECTORY2_P, 1/A2/4-56
 USER_CLASS_DIRECTORY3_M, 1/A2/4-57
 USER_CLASS_DIRECTORY3_P, 1/A2/4-56
 USER_CLASS_DIRECTORY4_M, 1/A2/4-57
 USER_CLASS_DIRECTORY4_P, 1/A2/4-56
 USER_CLASS_READ_TCARR, 1/A2/4-52
 USER_CLASS_WRITE_MAG_WGROUP,
 1/A2/4-52
 USER_CLASS_WRITE_TCARR, 1/A2/4-52
 USER_CLASS_WRITE_TOA_ASSDNO,
 1/A2/4-52
 USER_CLASS_WRITE_TOA_EC, 1/A2/4-52
 USER_CLASS_WRITE_TOA_SC, 1/A2/4-52
 USER_DATA_FLOAT[n], 1/P3/9-284
 USER_DATA_HEX[n], 1/P3/9-284
 USER_DATA_INT[n], 1/P3/9-284
 UZK kleiner Warnschwelle, 1/A2/5-112

V

V.24, 1/K4/5-31
 V24 Aus, 1/A2/5-74, 1/A2/5-80
 V24 Ein, 1/A2/5-75, 1/A2/5-80
 V24 Extern, 1/A2/5-74, 1/A2/5-79
 V24 Stop, 1/A2/5-74, 1/A2/5-79
 variable Meldfunktion, 1/A2/2-35, 1/A2/5-111
 Variable Meldung 1, 1/D1/2-23
 VDI-Signale bei Anwendung eines Schrittmotors,
 2/S6/3-18
 Verbindungsframes, 3/TE4/2-15

- Verdrängungs-
 Algorithmus, 2/B3/1-15, 2/B3/2-43
 Mechanismus, 2/B3/1-11
 Priorität, 2/B3/1-14
 Regeln, 2/B3/2-45
 Strategie, 2/B3/1-15, 2/B3/2-44, 2/B3/2-49
- Verfahrenbereiche, 1/G2/2-6
- Verfügbarkeit
 3–5–Achsen–Transformationen, 3/F2/3-85
 Elektronisches getriebe, 3/M3/3-82, 3/M3/3-83
 Externe Nullpunktverschiebung, 1/K2/3-82
 Helixinterpolation, 1/K2/3-81
 Schraubeninterpolation, 1/K2/3-81
 werkstücknahes Istwertsystem, 1/K2/3-82
- Verfügbarkeit der Basisverschiebung in Bedienbereich Maschine, 1/K2/4-84
- Verfügbarkeit der Basisverschiebung in Bedienbereich Parameter, 1/K2/4-84
- Verhalten am Pol, 3/F2/2-27
- Verhalten an Außenecken, 3/W5/2-24
- Verhalten an Innenecken, 3/W5/2-25
- Verkabelung, 2/B3/1-13
- Verkettete Transformation, Beispiel, 2/M1/2-55
- Verkettete Transformationen, 2/M1/2-53
 Aktivierung, 2/M1/2-55
 Anzahl, 2/M1/2-54
 Ausschalten, 2/M1/2-55
 Beispiel, 2/M1/6-85
 Besonderheiten, 2/M1/2-55
- Verkettungsvorschrift, 2/W4/2-10
- Verlauf der Beschleunigungsreduktion (nur FM-NC), 2/S6/4-20
- Verminderung der Rucke, 1/B1/2-24
- vernetzte NCUs, 2/B3/1-25
- Verriegelbare Datenbereiche, 1/A2/2-13
- Verriegelungen in den Betriebsarten, 1/K1/2-18
- Verschmutzungssignal, 1/A3/2-23
- Verwendbare Meßtaster, 2/M5/2-5
- Verwendung von DMP Modulen, 1/K2/3-81
- Verzögerungszeit ESR–Einzelachse, 2/P2/4-35
- Voll-/Halbschritt, 2/S6/3-17
- Voraussetzungen, 2/K5/2-14
- Voraussetzungen für Synchronbetrieb, 2/S3/2-13
- Vordergrundsprache, 1/A2/2-35
- Voreinstellung, 2/B3/1-13
- Vorgabe der konstanten Schnittgeschwindigkeit, 1/S1/2-59
- Vorschub, 1/B1/2-7, 1/R1/2-15, 2/P2/2-28
- Vorschub FB, satzweise, 1/V1/2-42
- Vorschub für Fase/Rundung, 1/V1/2-40
- Vorschub Halt, 1/K1/2-75
- Vorschub–/Eilgangkorrektur, 2/H1/2-33
- Vorschub–Korrektur, 2/H1/2-6
- Vorschub–Korrekturschalter, 1/V1/2-27
- Vorschub/Spindel Halt, 1/V1/2-26
- Vorschubarten, 1/V1/1-3
- Vorschübe
 Bahnvorschub F, 1/V1/2-7
 G93, G94, G95, 1/V1/2-9
 Gewindebohren mit Ausgleichsfutter G63, 1/V1/2-23
 Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter G331/G332, 1/V1/2-23
 Gewindeschneiden G33, 1/V1/2-14
 mehrere in einem Satz, 1/V1/2-34, 2/S5/2-25
 Positionierachsen FA, 1/V1/2-24
 Positioniervorschub – G94, 1/V1/2-25
 Probelaufvorschub, 1/V1/2-33
 Spindelkorrektur, 1/V1/2-30
 Vorschub/Spindel Halt, 1/V1/2-26
 Vorschubbeeinflussung, 1/V1/2-26
 Vorschubkorrektur, 1/V1/2-27, 1/V1/2-32
 Vorschubsperrung, 1/V1/2-26
 Vorschubkorrektur, 1/B1/2-7, 1/R1/2-15, 2/P2/2-11, 2/P2/2-23, 2/P2/2-27, 2/P2/2-28
 Vorschubsperrung, 1/V1/2-26
 Vorschubsperrung DB21, ... DBX6.0, 1/V1/2-26
 Vorsteuerung, 2/K3/1-3, 2/K3/2-39
 Vorverarbeitung, Maschinendaten, 3/V2/4-13
- ## W
- WAITMC, 2/P2/2-31
- WAITP, 2/P2/2-7, 2/P2/2-31
 Pendelachse, 2/P5/2-17
- WEAR_SIGN, 1/W1/4-150
- WEAR_SIGN_CUTPOS, 1/W1/4-149
- Weg–Zeit–Nocken, Eigenschaften, 2/N3/2-22
- Wegkriterium, 1/B1/2-19
- Wegschaltsignale, 2/N3/2-5
- Wegvorgabe mit Handrad, 2/H1/2-28
- Weiches An– und Abfahren
 Abfahrbewegung, 1/W1/2-41
 Anfahrbewegung, 1/W1/2-41
 Bedeutung, 1/W1/2-41
- Werkstoffspeicher, 1/D2/2-10
- Werkstück
 –Aktuell–Ist, 1/K1/2-129
 –Gesamt–Ist, 1/K1/2-129
 –Soll, 1/K1/2-129
 –zähler, 1/K1/1-7, 1/K1/2-129, 1/K1/7-202
 Beispiel, 1/K1/2-130
 –Zählung, 1/K1/2-127
- Werkstückaufspannung, 2/B3/1-25, 2/B3/1-29
- Werkstückkoordinatensystem, 1/A2/2-16
- Werkstückkoordinatensystem (WKS), 1/K2/1-7, 1/K2/2-42, 1/P1/1-3, 1/P1/2-6
- Werkzeudurchmessers (\$AC MEAS TYPE = 11), 2/M5/2-57

- Werkzeug, **1/W1/2-5**
 –Eingriffszeit, 1/K1/2-128
 –verwaltung, 1/K1/1-7, 1/K1/2-127,
 1/K1/2-129
 anwählen, 1/W1/2-5
 Basismaß/Adaptermaß, 1/W1/2-34
 DISC, 1/W1/2-55
 Freischneidwinkel, 1/W1/2-35
 Längenkorrektur, 1/W1/2-30
 Radiuskorrektur, 1/W1/2-32
 Schneide, 1/W1/2-26
 Schneidenlage, 1/W1/2-29
 T–Funktion, 1/W1/2-5
 Verschleiß, 1/W1/2-33
 Wechsel, 1/W1/2-5
 Wechsel mit "M06", 1/W1/2-5
 Werkzeugradiuskorrektur–2D (WRK),
1/W1/2-38
 Werkzeugschneide, 1/W1/2-5
 Werkzeugtyp, 1/W1/2-27
- Werkzeug–Orientierung
 4–Achsk–Kinematik, 3/TE4/2-46
 5–Achsk–Kinematik, 3/TE4/2-47
- Werkzeuge mit relevanter Schneidenlage,
 1/W1/2-36
- Werkzeugeinsatzdaten, 1/D2/2-11
- Werkzeuggrundorientierung, 1/W1/6-156
- Werkzeugkorrektur, 2/P2/2-31
- Werkzeugkorrektur für Schleifwerkzeuge,
 2/W4/2-5
- Werkzeuglänge (\$AC MEAS TYPE = 10),
 2/M5/2-55
- Werkzeugmagazinachsen, 1/K2/2-19
- Werkzeugorientierung, 3/TE4/2-43, 3/W5/2-7
- Werkzeugorientierung mittels Orientierungsvektoren,
 3/F2/2-26
- Werkzeugprogrammierung, 3/TE4/2-51,
 3/TE4/2-52
- Werkzeugradiuskorrektur, 3/M3/2-15, 3/W5/1-3
 geändertes Alarmverhalten, 1/W1/2-66
- Werkzeugradiuskorrektur (WRK), 1/W1/2-38
- Werkzeugradiuskorrektur konstant halten,
 1/W1/2-63
- Werkzeugradiuskorrektur: 2D, **1/W1/2-38**
 Abwahl, 1/W1/2-54
 An – und Abfahrverhalten, 1/W1/2-40
 Anwahl, 1/W1/2-39
 Kollisionsüberwachung, 1/W1/2-60
 Korrektur an Außenecken, 1/W1/2-54
 Korrektur an Innenecken, 1/W1/2-58
 Schnittpunkt G451, 1/W1/2-56
 Übergangskreis, 1/W1/2-55
 veränderlicher Korrekturwert, 1/W1/2-61,
 1/W1/2-85
 Weiches An– und Abfahren, 1/W1/2-41
- Werkzeugrevolverachsen, 1/K2/2-19
- Werkzeugstammdaten, 1/D2/2-11
- Werkzeugträger, orientierbare
 Programmierung, 1/W1/2-86, 1/W1/2-89,
 1/W1/2-93, 1/W1/6-154, 1/W1/6-157,
 3/F2/2-60
 Randbedingungen, 1/W1/2-85, 1/W1/2-89,
 1/W1/2-94
 Steuerungsverhalten bei Reset, Programm-
 start, Repos, 1/W1/2-94
- Werkzeugträgeranwahl, 1/W1/2-72
- Werkzeugtyp, Nutsäge, 1/W1/2-28
- Werkzeugtypen für Schleifwerkzeuge, 2/W4/2-9
- Werkzeugwechsel
 D–Funktion, 1/W1/2-6
 Festpunkte, 2/W3/2-7
 Korrekturspeicher, 1/W1/2-7
 Wechsellpunkt, 2/W3/1-3, 2/W3/2-7
- Werkstückvermessung, 2/M5/2-15
- Wertablage Ankratzen und Istwertsetzen,
 1/K2/4-84
- Wiederanfahren auf Kontur mit gesteuerten RE-
 POS, 1/K1/2-67
- Wiederanfahrpunkt, 1/K1/2-68
- Wiederaufsetzen , 3/TE7/2-5
- Winkel, schräge Achse, 2/M1/2-46
- Winkelschräghand, 3/TE4/2-14
- Winkelversatz LS/FS, 2/S3/2-34
- Winkelversatz POSFS, 2/S3/2-11
- Winkligkeitsfehlerkompensation, 2/K3/2-23
- Wirksamkeit von MD 9203 bezüglich Schneideda-
 ten und ortsabhängige Korrekturen, 1/K2/4-86
- WKS, 1/A2/2-16
- WRITE_TOA_LIMIT_MASK, 1/K2/4-86
- WZ–Korrektur, Verrechnung, 1/W1/2-8
- WZ–Längenkorrektur, 1/W1/2-30

Z

- Zahl der Busteilnehmer, 2/B3/1-17
- Zähl–
 algorithmus, 1/K1/2-129
 impuls, 1/K1/2-129
- Zahlenbasis für die Anzeige der Gelenkstellung
 STAT, 1/K2/4-83
- Zahlenbasis für die Anzeige der Rundachsstel-
 lung TU, 1/K2/4-83
- Zähleraktivierung, 1/K1/2-129
- Zeitlicher Mindestabstand zwischen zwei aufeind-
 erfolgenden Hüben, 2/N4/4-39
- Zeitreziproker Vorschub (G93), 1/V1/2-9
- Zentral–MMC, 2/B3/1-23
- Zentralhand, 3/TE4/2-14
- Zugriffsmerkmale, 1/A2/2-10
- Zugriffsrecht, 3/V2/2-8
- Zugriffsrechte, 1/A2/2-10
- Zugriffsschutz, 1/A2/2-10

Zuordnung

achsgruppenweise, 2/B3/1-27
Busteilnehmer – Bussystem, 2/B3/1-14
MMCs – NCUs, 2/B3/1-14
Pendel-/Zustellachse, 2/P5/2-23, 2/P5/2-24
Zuordnung Werkzeug / Werkzeugträger,
1/W1/2-72
Zusatzachsen, 1/K2/2-19
Zustände melden, 1/A2/1-3
Zustellung, 2/P5/1-3
 im Umkehrbereich, 2/P5/2-19
 im Umkehrpunkt, 2/P5/2-19
 in 2 Umkehrpunkten, 2/P5/2-21
Zwei-Achsen-Schwenkkopf, 3/F2/2-16
Zweiachsen-Drehtisch, 3/F2/2-17
Zweite Bedientafel, 2/B3/1-20

Zwischenkreis

–Stützung, 3/M3/2-76
Energiebilanz, 3/M3/2-77
Zwischenkreispannung, 1/B2/2-15
Zwischenkreisstatus, 1/D1/2-18
Zwischenkreisstützung, 3/M3/2-72
Zwischensatz, 3/T3/1-3
Zwischensätze, 3/W5/2-28
Zyklen mit Parameter, 3/V2/2-9
Zyklen ohne Parameter, 3/V2/2-9
zyklische Kommunikation, 1/K4/2-15
Zyklischer Betrieb, 1/P3/2-50
Zyklischer Signalaustausch, 1/A2/2-5, 1/P3/1-5
Zylinderkoordinatensystem, 2/M1/2-29
Zylindermantelfläche, 2/M1/1-6

An
SIEMENS AG
A&D MC BMS
Postfach 3180
D-91050 Erlangen

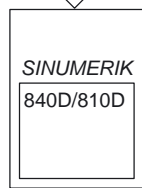
(Tel. 0180 / 5050 – 222 [Hotline]
Fax 09131 / 98 – 2176 [Dokumentation]
email: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de)

Absender Name _____ Anschrift Ihrer Firma/Dienststelle _____ Straße _____ PLZ: _____ Ort: _____ Telefon: _____ / _____ Telefax: _____ / _____	Vorschläge Korrekturen
	für Druckschrift: SINUMERIK 840D/840Di/810D Funktionsbeschreibung Grundmaschine Hersteller-/Service-Dokumentation Funktionsbeschreibung Bestell-Nr.: 6FC5 297-6AC20-0AP3 Ausgabe: 11.03 Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzu- teilen. Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungsvorschläge.

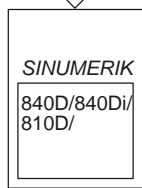
Vorschläge und/oder Korrekturen

Dokumentationsübersicht SINUMERIK 840D/840Di/810D

Allgemeine Dokumentation



Werbepschrift

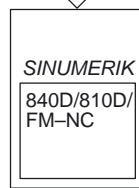


Katalog
Bestellu. NC 60 *)



Katalog
Zubehör NC-Z

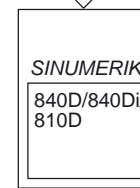
Anwender-Dokumentation



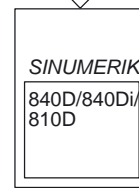
AutoTurn
- Kurzanleitung
- Programmieren
/Einrichten



Bedienungsanl.
- HT 6

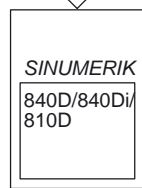


Diagnose-anleitung *)

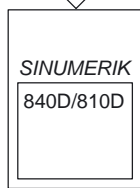


Bedienungsanl. *)
- Kurzanleitung
- HMI Embedded
- HMI Advanced

Anwender-Dokumentation



Programmieranl.
- Kurzanleitung
- Grundlagen *)
- Arbeitsvorbereit. *)
- Zyklen
- Meßzyklen
- ISO Turning/Milling



Bedienungsanl.
- **ManualTurn**
- **ShopMill**
- Kurzanl. ShopMill
- **ShopTurn**
- Kurzanl. ShopTurn

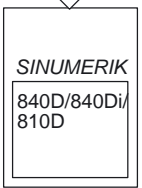


Systemüberblick

Hersteller-/Service-Dokumentation



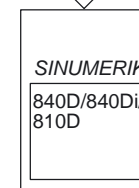
Projektierung
(HW) *)
- 810D
- 840D



Bedien-komponenten
(HW) *)

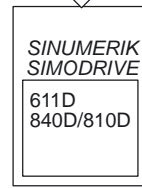


Funktionsbeschr.
- **ManualTurn**
- **ShopMill**
- **ShopTurn**

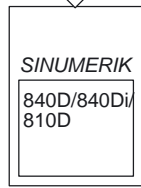


Funktionsbeschr.
Synchronaktionen

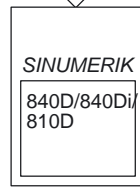
Hersteller-/Service-Dokumentation



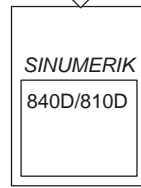
Funktionsbeschr.
Antriebsfunktion *)



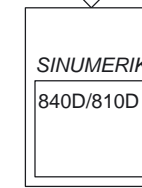
Funktionsbeschr.
- Erweiterungsfunkt.
- Sonderfunktionen



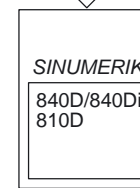
Funktionsbeschr.
Werkzeug-verwaltung



Projektier-Pkt.
HMI Embedded



Funktionsbeschr.
Projekt. Bedien-
oberfläche **OP 030**

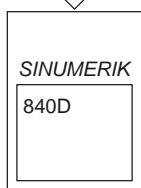


Motion Control Information System
- Rechnerkopplung SinCom
- Werkzeugbedarfsermittlung SinTDI
- NC-Programmmanagement DNC
- Tool Data Information / TDI Ident Con.
- Tool Data Information Communication

Hersteller-/Service-Dokumentation



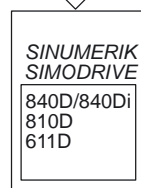
Funktionsbeschr.
SINUMERIK
Safety Integrated



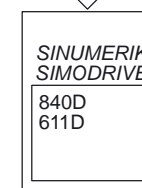
Funktionsbeschr.
Digitalisieren



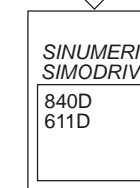
Inbetriebnameanl. *)
- 810D
- 840D/611D
- HMI



Listen *)



Funktionsbeschr.
Linearmotor

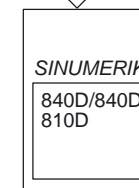


Funktionsbeschr.
- **Hydraulikmodul**
- **Analogmodul**

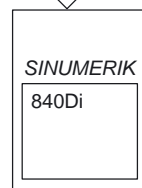


EMV-Richtlinien

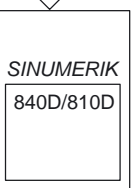
Hersteller-/Service-Dokumentation



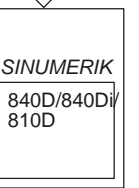
Funktionsbeschr.
ISO-Dialekte für
SINUMERIK



Handbuch
(HW + Inbetriebn.)

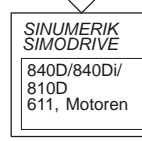


Funktionsbeschr.
Ferndiagnose



Handbuch @ Event

Elektronische Dokumentation



DOC ON CD *)
Das SINUMERIK-System

*) Empfohlener Minimalumfang der Dokumentation

Siemens AG

Automatisierungs- und Antriebstechnik

Motion Control Systems

Postfach 3180, D – 91050 Erlangen

Bundesrepublik Deutschland

www.ad.siemens.de

© Siemens AG 2003
Änderungen vorbehalten
Bestell-Nr.: 6FC5297-6AC20-0AP3

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland