

**SIEMENS**

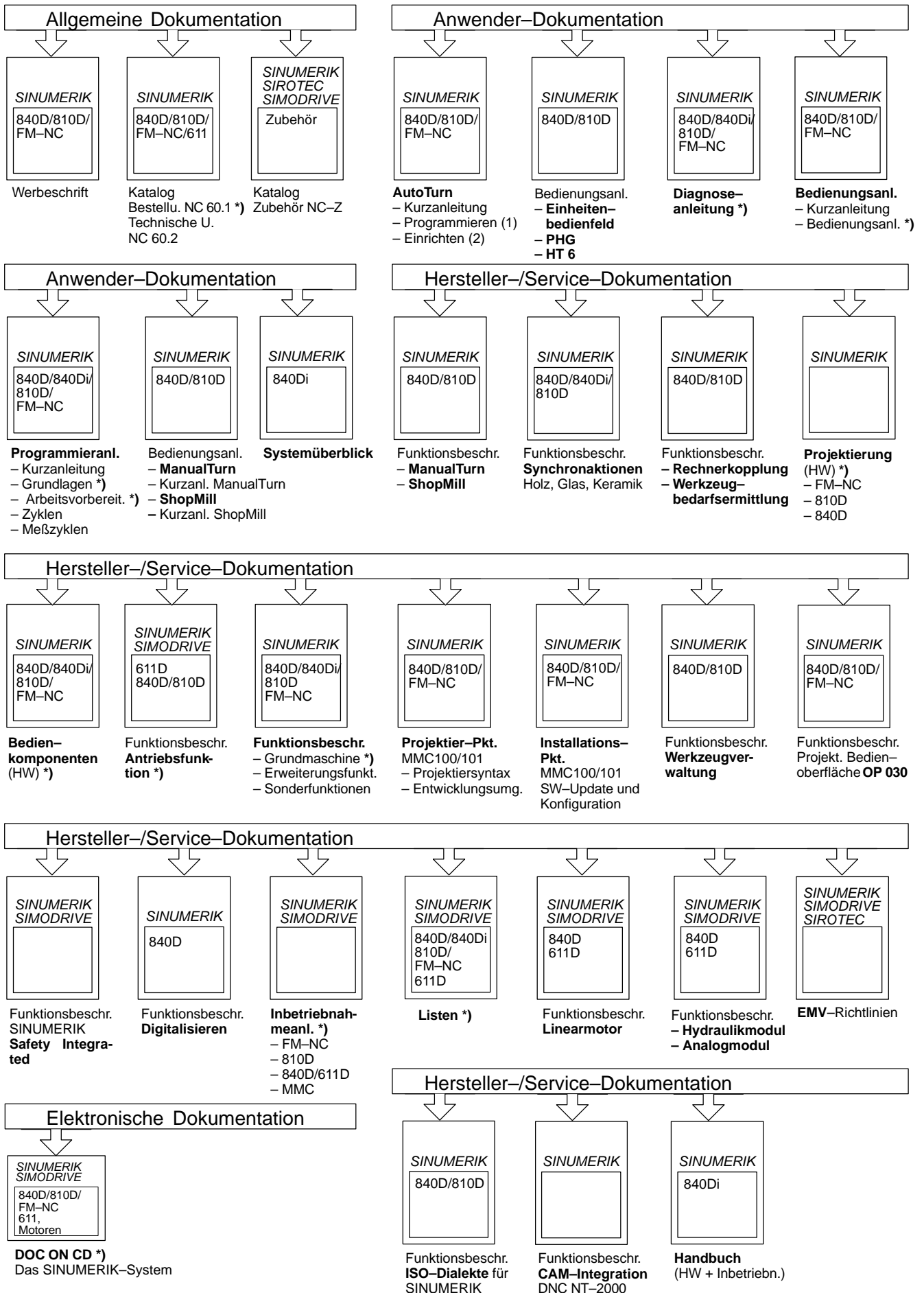
# **SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC**

**Benutzerhandbuch**

**Ausgabe 06.00**

## **Meßzyklen**

# Dokumentationsübersicht SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC (06.00)



\*) Empfohlener Minimalumfang der Dokumentation

# SIEMENS

## SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Meßzyklen

### Benutzerhandbuch

#### Gültig für

<i>Steuerung</i>	<i>Softwarestand</i>
SINUMERIK 840D	5
SINUMERIK 840Di	5
SINUMERIK 840DE (Exportvariante)	5
SINUMERIK 810D	3
SINUMERIK 810DE (Exportvariante)	3
SINUMERIK FM-NC	3

Ausgabe 06.00

## Teil 1: Benutzeranleitung

Einführung 1

Parameterbeschreibung 2

Meßzyklen Hilfsprogramme 3

Messen im JOG 4

Meßzyklen für Fräs- und Bearbeitungszent. 5

Meßzyklen für Drehmaschinen 6

Zusatzfunktionen 7

## Teil 2: Funktionsbeschreib.

Hard-, Software, Inbetriebnahme 8

Randbedingungen 9

Datenbeschreibung 10

Beispiele 11

Datenfelder, Listen 12

Anhang A

## 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
09.95	6FC5298-3AA01-0AP0	A
03.96	6FC5298-3AA70-0AP1	C
12.97	6FC5298-4AA70-0AP0	C
12.98	6FC5298-5AA70-0AP0	C
08.99	6FC5298-5AA70-0AP1	C
06.00	6FC5298-5AA70-0AP2	C

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

Ausgabe	Bestell-Nr.	Bemerkung
10.00	6FC5 298-6CA00-0AG0	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/sinumerik>

Die Erstellung diese Unterlage erfolgte mit WinWord V 8.0 und Designer V 7.0.

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 1995 - 2000. 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, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.

## Inhalt

### Teil 1: Benutzeranleitung

#### Einführung

**1-15**

1.1 Grundlagen .....	1-16
1.2 Allgemeine Voraussetzungen .....	1-17
1.3 Ebenendefinition .....	1-19
1.4 Verwendbare Meßtaster .....	1-20
1.5 Werkstückmeßtaster, Kalibrierwerkzeug im TO-Speicher .....	1-22
1.5.1 Werkstückmeßtaster im TO-Speicher bei Fräs- und Bearbeitungszentren .....	1-22
1.5.2 Werkstückmeßtaster, Kalibrierwerkzeug im TO-Speicher bei Drehmaschinen .....	1-23
1.6 Meßprinzip .....	1-25
1.7 Meßstrategie und Korrekturwertermittlung bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur .....	1-28
1.8 Parameter für Meßergebniskontrolle und Korrektur .....	1-31
1.9 Wirkung von Erfahrungs-, Mittelwert und Toleranzparameter .....	1-37
1.10 Bezugspunkte an der Maschine und am Werkstück .....	1-38
1.11 Meßvarianten für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren .....	1-39
1.11.1 Werkzeugmessen für Fräsmaschinen .....	1-39
1.11.2 Meßvarianten für eine schnelle Messung an einem Punkt .....	1-40
1.11.3 Meßvarianten für Werkstückmessung achsparallel .....	1-40
1.11.4 Meßvarianten für Werkstückmessung unter beliebigem Winkel .....	1-42
1.11.5 Messen einer Fläche unter einem beliebigem Winkel .....	1-43
1.12 Meßvarianten für Drehmaschinen .....	1-44
1.12.1 Werkzeugmessen für Drehmaschinen .....	1-44
1.12.2 Werkstückmessung für Drehmaschinen: 1-Punkt-Messung .....	1-45
1.12.3 Werkstückmessung für Drehmaschinen: 2-Punkt-Messung .....	1-47
1.13 Meßzyklenoberfläche .....	1-48
1.13.1 Anzeige von Meßergebnisbildern .....	1-48
1.13.2 Eingabe von Versorgungsparametern .....	1-50

#### Parameterbeschreibung

**2-53**

2.1. Parameterkonzept der Meßzyklen .....	2-54
2.2 Parameterübersicht .....	2-56
2.2.1 Eingabeparameter .....	2-56
2.2.2 Ergebnisparameter .....	2-57

2.3	Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter .....	2-58
2.3.1	Meßvariante: _MVAR .....	2-58
2.3.2	Nummer der Meßachse: _MA .....	2-61
2.3.3	Werkzeugnummer und Werkzeugname: _TNUM und _TNAME .....	2-62
2.3.4	Korrektur-Nummer _KNUM .....	2-63
2.3.5	Korrektur-Nummer _KNUM mit flacher D-Nummer-Struktur .....	2-64
2.3.6	Variable Meßgeschwindigkeit: _VMS .....	2-65
2.3.7	Korrekturwinkelstellung für Monotaster: _CORA .....	2-65
2.3.8	Toleranzparameter: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF und _TSA .....	2-66
2.3.9	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs 2a: _FA .....	2-66
2.3.10	Meßtaster-Typ/Meßtaster-Nummer: _PRNUM .....	2-67
2.3.11	ErfahrungswertMittelwert: _EVNUM .....	2-68
2.3.12	Mehrfachmessung am selben Ort: _NMSP .....	2-69
2.3.13	Wichtungsfaktor k für Mittelwertbildung: _K .....	2-69
2.4.	Beschreibung der Ausgabeparameter .....	2-70
2.4.1	Meßzyklenergebnisse in _OVR .....	2-70
2.4.2	Meßzyklenergebnisse in _OVI .....	2-71
<b>Meßzyklen Hilfsprogramme</b>		<b>3-73</b>
3.1	Paketstruktur der Meßzyklen .....	3-74
3.2	Meßzyklenunterprogramme .....	3-75
3.2.1	CYCLE103: Parameterversorgung für die Meßzyklen .....	3-76
3.2.2	CYCLE116: Berechnung von Mittelpunkt und Radius eines Kreises .....	3-77
3.3	Teilpakete .....	3-79
<b>Messen im JOG</b>		<b>4-81</b>
4.1	Allgemeine Voraussetzungen .....	4-82
4.2	Werkstückmessen .....	4-85
4.2.1	Bedien- und Funktionsablauf Werkstückmessen .....	4-86
4.2.2	Kante messen .....	4-87
4.2.3	Ecke messen .....	4-88
4.2.4	Bohrung messen .....	4-90
4.2.5	Zapfen messen .....	4-91
4.2.6	Meßtaster kalibrieren .....	4-92
4.3	Werkzeugmessen .....	4-95
4.3.1	Bedien- und Funktionsablauf Werkzeugmessen .....	4-95
4.3.2	Werkzeugmessen .....	4-96
4.3.3	Werkzeugmeßtaster kalibrieren .....	4-97
<b>Meßzyklen für Fräs- und Bearbeitungszentren</b>		<b>5-99</b>
5.1	Allgemeine Voraussetzungen .....	5-100

5.2	CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge.....	5-102
5.2.1	CYCLE971 Meßstrategie .....	5-104
5.2.2	CYCLE971 Werkzeugmeßtaster kalibrieren.....	5-106
5.2.3	CYCLE971 Werkzeug messen .....	5-110
5.3	CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren.....	5-115
5.3.1	CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in beliebiger Bohrung (Ebene) mit bekanntem Bohrungsmittelpunkt .....	5-118
5.3.2	CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in beliebiger Bohrung (Ebene) mit unbekanntem Bohrungsmittelpunkt (ab Meßzyklen-SW 4.4) .....	5-120
5.3.3	CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster an beliebiger Fläche .....	5-122
5.3.4	CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in Applikate mit Ermittlung der Meßtasterlänge (ab Meßzyklen-SW 4.4) .....	5-124
5.4	CYCLE977 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg/Rechteck (achsparell) ....	5-126
5.4.1	CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen .....	5-130
5.4.2	CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck .....	5-136
5.5	CYCLE978 Werkstückmessung: Fläche .....	5-142
5.5.1	CYCLE978 NV-Ermittlung an Fläche (1-Punkt-Meßzyklus).....	5-145
5.5.2	CYCLE978 1-Punkt-Messung.....	5-148
5.6	CYCLE979 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg (unter beliebigen Winkel) ..	5-152
5.6.1	CYCLE979 Bohrung, Welle, Nut, Steg messen.....	5-155
5.6.2	CYCLE979 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg .....	5-160
5.7	CYCLE998 Winkelmessung (NV-Ermittlung) .....	5-164
5.8	CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen.....	5-169
5.8.1	Automatisches Einrichten Ecke mit Vorgabe von Abständen und Winkeln.....	5-169
5.8.2	Automatisches Einrichten Ecke mit Vorgabe von 4 Punkten (ab Meßzyklen-SW 4.5).....	5-174

## Meßzyklen für Drehmaschinen

**6-179**

6.1	Allgemeine Voraussetzungen.....	6-180
6.2	CYCLE972 Werkzeugmessung .....	6-182
6.2.1	CYCLE972 Werkzeugmeßtaster kalibrieren.....	6-184
6.2.2	CYCLE972 Maße von Kalibrierwerkzeug ermitteln.....	6-187
6.2.3	CYCLE972 Werkzeug messen .....	6-188
6.3	CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3).....	6-192
6.3.1	CYCLE982 Werkzeugmeßtaster kalibrieren.....	6-195
6.3.2	CYCLE982 Werkzeug messen .....	6-196
6.3.3	CYCLE892 Werkzeug messen automatisch .....	6-205
6.4	CYCLE973 Werkstückmeßtaster kalibrieren .....	6-210
6.4.1	CYCLE973 Kalibrieren in Referenznut (Ebene).....	6-212
6.4.2	CYCLE973 Kalibrieren an beliebiger Fläche.....	6-214

6.5 CYCLE974 Werkstückmessung.....	6-216
6.5.1 CYCLE974 1-Punkt-Messung NV-Ermittlung.....	6-218
6.5.2 CYCLE974 1-Punkt-Messung .....	6-221
6.5.3 CYCLE974 1-Punkt-Messung mit Umschlag .....	6-225
6.6 CYCLE994 2-Punkt-Messung .....	6-229
6.7 Komplexes Beispiel zum Werkstückmessen .....	6-234
<b>Zusatzfunktionen</b>	<b>7-237</b>
7.1 Protokollieren von Meßergebnissen.....	7-238
7.1.1 Protokollablage.....	7-238
7.1.2 Handhabung der Protokollzyklen .....	7-239
7.1.3 Auswahl des Protokollinhalts.....	7-241
7.1.4 Protokollformat .....	7-243
7.1.5 Protokollkopf .....	7-244
7.1.6 Variable beim Protokollieren .....	7-245
7.1.7 Beispiel Meßergebnisprotokoll .....	7-246
7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen.....	7-248
7.2.1 Dateien der Meßzyklenunterstützung.....	7-249
7.2.2 Laden der Meßzyklenunterstützung .....	7-249
7.2.3 Zuordnung Aufrufe und Meßzyklen .....	7-250
7.2.4 Beschreibung der Parametrierzyklen .....	7-251
<b>Teil 2: Funktionsbeschreibung</b>	
<b>Hard-, Software, Inbetriebnahme</b>	<b>8-261</b>
8.1 Übersicht .....	8-262
8.2 Hardwarevoraussetzungen.....	8-263
8.2.1 Allgemeine Hardwarevoraussetzungen.....	8-263
8.2.2 Meßtasteranschluß .....	8-263
8.2.3 Messen im JOG .....	8-263
8.3 Softwarevoraussetzungen .....	8-268
8.3.1 Meßzyklen allgemein.....	8-268
8.3.2 Messen im JOG .....	8-269
8.4 Funktionsprüfung.....	8-270
8.5 Inbetriebnahmeabläufe.....	8-272
8.5.1 Inbetriebnahmeflußdiagramm für Meßzyklen und Meßtasteranschaltung .....	8-272
8.5.2 Inbetriebnahme der Meßzyklenoberfläche bei MMC 102.....	8-275
<b>Randbedingungen</b>	<b>9-277</b>



<b>Datenbeschreibung</b>	<b>10-279</b>
10.1 Maschinendaten für den Ablauf der Meßzyklen .....	10-280
10.2 Zyklendaten .....	10-283
10.2.1 Datenkonzept der Meßzyklen .....	10-283
10.2.2 Datenbausteine für die Meßzyklen: GUD5.DEF und GUD6.DEF .....	10-284
10.2.3 Zentrale Werte .....	10-288
10.2.4 Zentrale Bits .....	10-293
10.2.5 Zentrale Strings .....	10-296
10.2.6 Kanalorientierte Werte .....	10-297
10.2.7 Kanalorientierte Bits .....	10-299
10.3 Daten für Messen im JOG .....	10-304
10.3.1 Maschinendaten zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit .....	10-304
10.3.2 Modifizieren des GUD7-Datenbausteins .....	10-305
10.3.3 Einstellungen im Datenbaustein GUD6 .....	10-308
10.3.4 Laden der Dateien für Messen im JOG .....	10-309
<b>Beispiele</b>	<b>11-311</b>
11.1 Ermittlung der Wiederholgenauigkeit .....	11-312
11.2 Datenanpassung an eine konkrete Maschine .....	11-313
<b>Datenfelder, Listen</b>	<b>12-317</b>
12.1 Maschinendaten .....	12-318
12.2 Meßzyklendaten .....	12-318
12.3 Alarmer .....	12-319
<b>Anhang</b>	<b>A-327</b>
A Übersicht Meßzyklenparameter .....	A-329
B Abkürzungen .....	A-363
C Begriffe .....	A-365
D Literatur .....	A-373
E Index .....	A-385
F Bezeichner .....	A-389

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

## Gliederung der Dokumentation

Die SINUMERIK-Dokumentation ist in 3 Ebenen gegliedert:

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

## Adressat

Die vorliegende Dokumentation wendet sich an den Werkzeugmaschinen-Anwender. Die Druckschrift beschreibt ausführlich die für den Anwender notwendigen Sachverhalte zur Bedienung der Steuerung SINUMERIK 840D, 810D bzw. FM-NC.

## Standardumfang

In der vorliegenden Bedienungsanleitung ist die Funktionalität des Standardumfangs beschrieben. Ergänzungen oder Änderungen, die durch den Maschinenhersteller vorgenommen werden, werden vom Maschinenhersteller dokumentiert.

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

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

## Gültigkeit

Dieses Benutzerhandbuch ist gültig für:

SINUMERIK FM-NC, Softwarestand 3;

SINUMERIK 810D, Softwarestand 3;

SINUMERIK 840D/840Di, Softwarestand 5.

Softwarestandangaben im Benutzerhandbuch beziehen sich auf die 840D, die Gültigkeit für die 810D ist entsprechend, z. B SW 5.3 (840D) entspr. SW 3.3 (810D).



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

## Erklärung der Symbole



### Ablauf



### Bestelldatenergänzung



### Erklärung



### Funktion



### Parameter



### Programmierbeispiel



### Programmierung



### Weitere Hinweise



### Querverweise in andere Dokumentationen und Kapitel



### Hinweise und Gefahren



### Zusätzliche Hinweise oder Hintergrundinformationen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### Grundsatz

Ihre SIEMENS Steuerung SINUMERIK 840D, 840Di, 810D bzw. FM-NC ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln, Normen und Vorschriften gebaut.

### Zusatzeinrichtungen

Durch spezielle, von SIEMENS angebotene Zusatzgeräte, Zusatzeinrichtungen und Ausbaustufen lassen sich die SIEMENS-Steuerungen in ihrem Anwendungsgebiet gezielt erweitern.

### Personal

Es darf nur **einschlägig ausgebildetes, autorisiertes, zuverlässiges Personal** eingesetzt werden. Ohne die erforderliche Ausbildung darf niemand auch nur kurzfristig an der Steuerung arbeiten.

Die entsprechenden **Zuständigkeiten** des für Einrichten, Bedienung und Instandhaltung eingesetzten Personals müssen klar **festgelegt** und deren Einhaltung **kontrolliert** werden.

### Verhalten

**Vor** Inbetriebnahme der Steuerung ist sicherzustellen, daß die Betriebsanleitungen vom zuständigen Personal gelesen und verstanden wurden. Außerdem obliegt dem Betrieb eine **ständige Beobachtungspflicht** über den technischen Gesamtzustand (äußerlich erkennbare Mängel und Schäden sowie Änderungen des Betriebsverhaltens) der Steuerung.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### Service

Reparaturen dürfen nur entsprechend den Angaben in der Wartungs- und Instandhaltungsanleitung von speziell für das jeweilige Fachgebiet **ausgebildeten und qualifizierten Personen** ausgeführt werden. Dabei sind alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.



### Hinweis

Als **nicht bestimmungsgemäß** und **jede Haftung des Herstellers ausschließend** gilt:

**Jede** von den vorgenannten Punkten abweichende Anwendung oder darüber hinausgehende Nutzung.

Wenn die Steuerung **nicht in technisch einwandfreiem Zustand**, nicht sicherheits- und gefahrenbewußt und unter Beachtung aller Anweisungen der Betriebsanleitung betrieben wird.

Wenn Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, nicht **vor** Inbetriebnahme der Steuerung behoben werden.

Jedes **Verändern, Überbrücken** oder **Außerfunktionsetzen** von Einrichtungen an der Steuerung, die der einwandfreien Funktion, uneingeschränkten Nutzung sowie der aktiven und passiven Sicherheit dienen.



Es kann zu **unvorhersehbaren Gefahren** kommen für:

- Leib und Leben von Personen,
- die Steuerung, Maschine und weitere Vermögenswerte des Betriebes und Anwenders.



## Einführung

1.1 Grundlagen .....	1-16
1.2 Allgemeine Voraussetzungen .....	1-17
1.3 Ebenendefinition .....	1-19
1.4 Verwendbare Meßtaster .....	1-20
1.5 Werkstückmeßtaster, Kalibrierwerkzeug im TO-Speicher.....	1-22
1.5.1 Werkstückmeßtaster im TO-Speicher bei Fräs- und Bearbeitungszentren.....	1-22
1.5.2 Werkstückmeßtaster, Kalibrierwerkzeug im TO-Speicher bei Drehmaschinen .....	1-23
1.6 Meßprinzip .....	1-25
1.7 Meßstrategie und Korrekturwertermittlung bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur .....	1-28
1.8 Parameter für Meßergebniskontrolle und Korrektur .....	1-31
1.9 Wirkung von Erfahrungs-, Mittelwert und Toleranzparameter .....	1-37
1.10 Bezugspunkte an der Maschine und am Werkstück .....	1-38
1.11 Meßvarianten für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren .....	1-39
1.11.1 Werkzeugmessen für Fräsmaschinen.....	1-39
1.11.2 Meßvarianten für eine schnelle Messung an einem Punkt.....	1-40
1.11.3 Meßvarianten für Werkstückmessung achsparallel.....	1-40
1.11.4 Meßvarianten für Werkstückmessung unter beliebigem Winkel .....	1-42
1.11.5 Messen einer Fläche unter einem beliebigem Winkel.....	1-43
1.12 Meßvarianten für Drehmaschinen .....	1-44
1.12.1 Werkzeugmessen für Drehmaschinen .....	1-44
1.12.2 Werkstückmessung für Drehmaschinen: 1-Punkt-Messung .....	1-45
1.12.3 Werkstückmessung für Drehmaschinen: 2-Punkt-Messung .....	1-47
1.13 Meßzyklenoberfläche .....	1-48
1.13.1 Anzeige von Meßergebnisbildern .....	1-48
1.13.2 Eingabe von Versorgungsparametern .....	1-50

## 1.1 Grundlagen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 1.1 Grundlagen

Meßzyklen sind allgemeine Unterprogramme zur Lösung bestimmter Meßaufgaben, die über Parameter an das konkrete Problem angepaßt werden können.



Man unterscheidet beim Messen allgemein zwischen **Werkzeugmessung** und **Werkstückmessung**.

#### Werkstückmessung

Für die Werkstückmessung wird ein Meßtaster wie ein Werkzeug an das eingespannte Werkstück herangefahren. Durch den flexiblen Aufbau der Meßzyklen lassen sich nahezu alle in einer Fräs- oder Drehmaschine zu lösenden Meßaufgaben bewältigen.

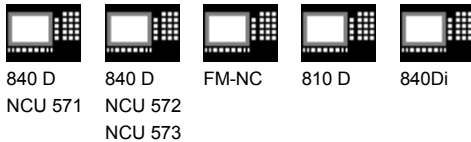
Im Ergebnis der Werkstückmessung kann wahlweise eine automatische Werkzeugkorrektur oder eine additive NV-Korrektur erfolgen.

Die folgenden Seiten zeigen die mit den Meßzyklen in dieser Ausbaustufe ausführbaren Meßvarianten.

#### Werkzeugmessung

Bei der Werkzeugmessung wird das eingewechselte Werkzeug, bei Drehmaschinen typischerweise im Revolver, an den Meßtaster, der entweder ortsfest angebaut oder durch eine mechanische Vorrichtung in den Arbeitsraum geschwenkt wird, herangefahren. Die automatisch ermittelte Werkzeuggeometrie wird in den zugehörigen Werkzeugkorrekturdatensatz eingetragen.





## 1.2 Allgemeine Voraussetzungen

Um die Meßzyklen anwenden zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein.

Diese sind im Teil 2 Funktionsbeschreibung ausführlich beschrieben.

Das Vorhandensein aller Voraussetzungen kann an Hand folgende Checkliste überprüft werden:

### Maschine

- alle Maschinenachsen sind nach DIN 66217 ausgelegt

### Vorhandensein Zyklen

- die Datenbausteine:  
GUD5.DEF und  
GUD6.DEF  
wurden in die Steuerung (Verzeichnis "Definitionen" im Filesystem)
- die Meßzyklen wurden in das Standardzyklenverzeichnis der Steuerung geladen und danach power-on ausgeführt

### Ausgangsposition

- die Referenzpunkte sind angefahren
- alle Achsen sind vor Zyklusaufwurf so positioniert, daß die Sollposition ohne Richtungswechsel angefahren werden kann
- die Startposition kann mit Geradeninterpolation kollisionsfrei erreicht werden

## 1.2 Allgemeine Voraussetzungen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### Programmierung

- es ist das Maßsystem Zoll-Metrisch entsprechend dem Maschinendatum für die Grundeinstellung aktiv
- die Werkzeugradiuskorrektur und der programmierbarer Frame sind vor Aufruf abgewählt
- alle Parameter für den Zyklusaufruf sind vorher definiert
- der Zyklus wird spätestens in der 5. Programmebene aufgerufen
- es ist keine der Betriebsarten "Satzsuchlauf" oder "Dry Run" aktiv, da diese von den Meßzyklen automatisch übersprungen werden
- zum richtigen Ablauf aller Beispielprogramme ist die vorgegebene Standardeinstellung der mitgelieferten Datenbausteine erforderlich.
- Ab Meßzyklen SW 4.4 ist auch das Messen im programmierten zum Grundsystem abweichenden Maßsystem möglich. Also bei metrischen Grundsystem mit aktivem G70 und im inch basierten Grundsystem mit aktivem G71.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

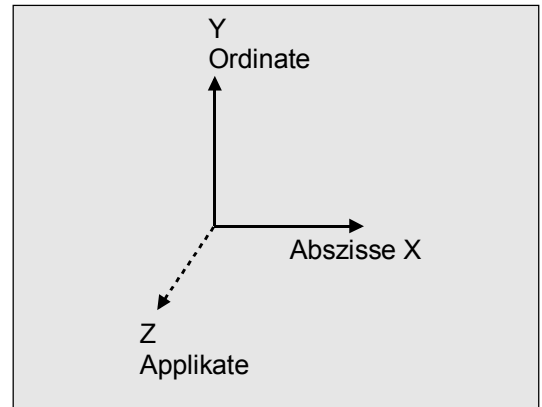
### 1.3 Ebenendefinition

Es können die Werkzeugradiuskorrekturebenen G17, G18 oder G19 angewählt werden. Abhängig vom verwendeten Werkzeugtyp werden die Längen 1, 2 und 3 den Achsen wie folgt zugeordnet:



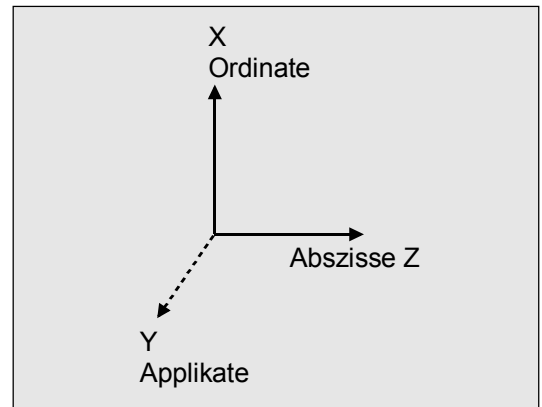
#### G17-Ebene

Werkzeugtyp	100	
Länge 1		wirkt in Z
Länge 2		wirkt in Y
Länge 3		wirkt in X



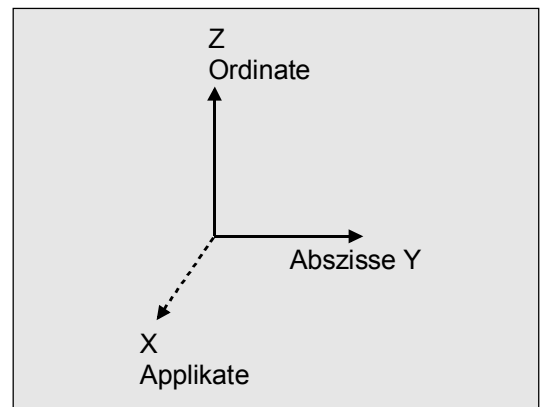
#### G18-Ebene

Werkzeugtyp	100	
Länge 1		wirkt in Y
Länge 2		wirkt in X
Länge 3		wirkt in Z



#### G19-Ebene

Werkzeugtyp	100	
Länge 1		wirkt in X
Länge 2		wirkt in Z
Länge 3		wirkt in Y



## 1.4 Verwendbare Meßtaster



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 1.4 Verwendbare Meßtaster



#### Funktion

Zur Erfassung von Werkzeug- und Werkstückabmessungen wird ein schaltender Meßtaster benötigt, der bei Auslenkung ein konstantes Signal (keinen Impuls) liefert.

Der Meßtaster muß nahezu prellfrei schalten. Dies ist im allgemeinen durch eine mechanische Justierung des Tasters möglich.

In den Meßzyklen ist der Tastertyp über einen Parameter anzugeben.

Auf dem Markt werden von verschiedenen Herstellern unterschiedliche Ausführungen von Meßtastern angeboten. Die Taster werden daher nach der Anzahl der Richtungen, in die ein Taster ausgelenkt werden kann, in drei Gruppen unterteilt.

#### Meßtastertypzuordnung

Meßtastertyp	Drehmaschinen		Fräs- und Bearbeitungszentren
	Werkzeugmessung	Werkstückmessung	Werkstückmessung
multidirektionaler	X	X	X
bidirektionaler	-	X	X
monodirektionaler	-	-	X

Während bei Drehmaschinen ein bidirektionaler Meßtaster einsetzbar ist, kann bei Fräs- und Bearbeitungszentren auch ein Monotaster für die Werkstückmessung verwendet werden.

In den Meßzyklen ist der Meßtaster über einen Parameter anzugeben.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D

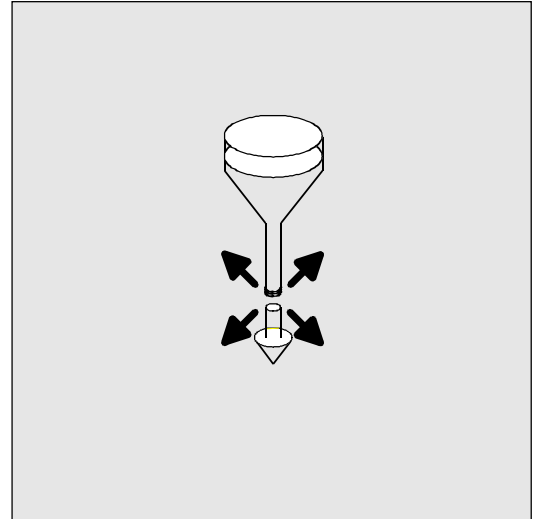


840Di



### Multidirektionaler Meßtaster (3D)

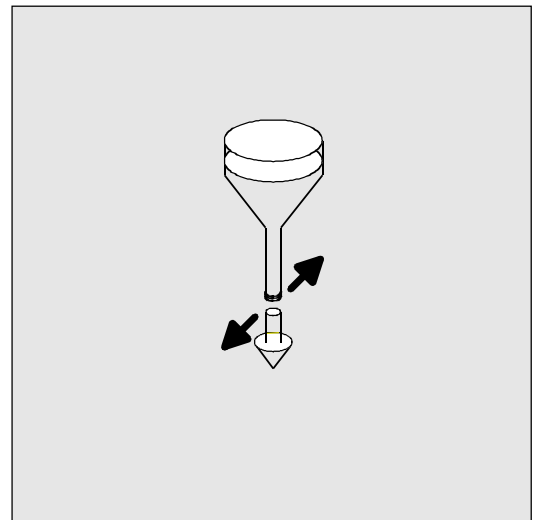
Mit diesem Typ können die Meßzyklen zur Werkstückmessung ohne Einschränkung benutzt werden.



### Bidirektionaler Meßtaster

Der Meßtastertyp ist für die Werkstückmessung an Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren anwendbar.

Bei der Werkstückmessung in Fräs- und Bearbeitungszentren wird dieser Typ wie ein Monotaster behandelt.

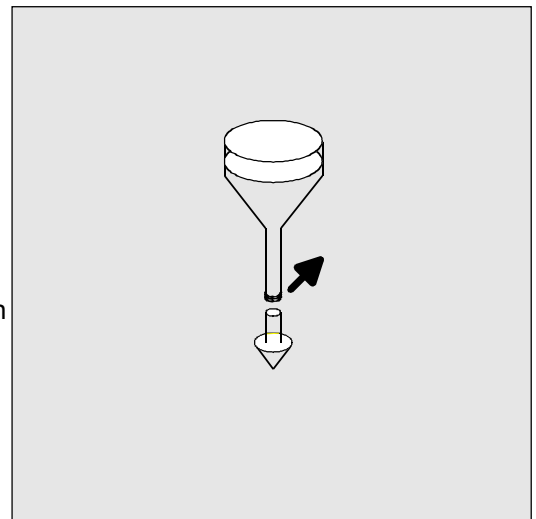


### Monodirektionaler Meßtaster

Dieser Meßtastertyp kann nur an Fräs- und Bearbeitungszentren zur Werkstückmessung mit geringen Einschränkungen benutzt werden; in den betreffenden Zyklen wird darauf hingewiesen.

Um diesen Typ bei Fräs- und Bearbeitungszentren einsetzen zu können, muß die Spindel mit der NC-Funktion SPOS positionierbar und das Schaltsignal des Tasters über 360° an die Empfangsstation (am Ständer der Maschine) übertragbar sein.

In der Spindel muß der Meßtaster so mechanisch aus-



## 1.5 Werkstückmeßtaster, Kalibrierwerkzeug im TO-Speicher



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

gerichtet werden, daß bei der Spindelposition von  $0^\circ$  in folgende Richtungen gemessen werden kann:

X-Y-Ebene G17	positive X-Richtung
Z-X-Ebene G18	positive Z-Richtung
Y-Z-Ebene G19	positive Y-Richtung



Mit Monotaster dauert die Messung länger, weil die Spindel mehrmals im Zyklus mit SPOS positioniert werden muß.

### 1.5 Werkstückmeßtaster, Kalibrierwerkzeug im TO-Speicher

#### 1.5.1 Werkstückmeßtaster im TO-Speicher bei Fräs- und Bearbeitungszentren



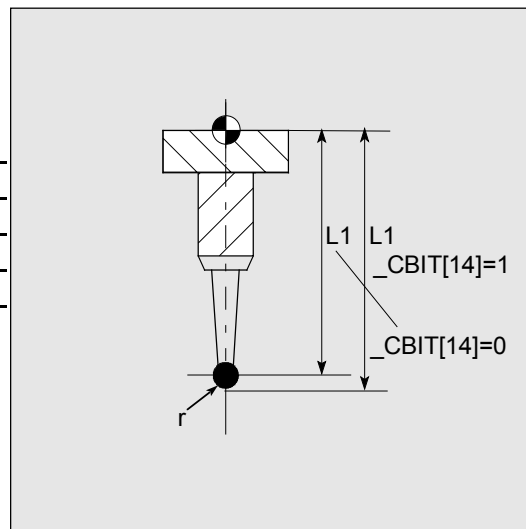
##### Werkstückmeßtaster

Bei Fräs- und Bearbeitungszentren wird der Meßtaster als Werkzeugtyp 1x0 behandelt und ist daher auch so in den TO-Speicher einzugeben.

Ab SW 4 kann auch der Werkzeugtyp 710 (3D-Meßtaster) benutzt werden.

Eingabe in TO-Speicher

P1	710	Werkzeugtyp
P3	L1	Geometrie
P6	r	Geometrie
P21	L1	Basismass



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 1.5.2 Werkstückmeßtaster, Kalibrierwerkzeug im TO-Speicher bei Drehmaschinen

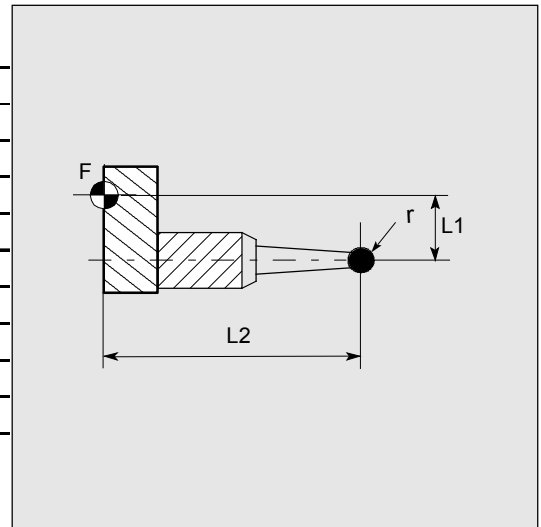


Bei Drehmaschinen werden die Meßtaster bedingt durch ihre räumliche Lage in folgende Typen eingeteilt:

### Werkstückmeßtaster SL 5

Eingabe in TO-Speicher

P1	500	Werkzeugtyp
P2	5	Schneidenlage
P3	L1	Geometrie
P4	L2	Geometrie
P6	r	Geometrie
P12	L1	Verschleiß
P13	L2	Verschleiß
P15	r	Verschleiß
P21	L1	Basismass
P22	L2	Basismass

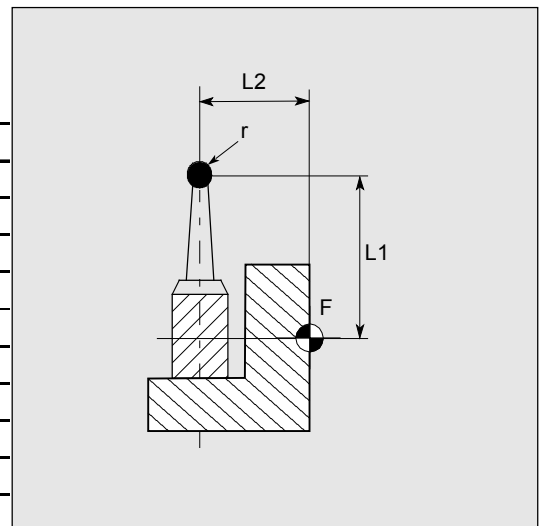


### Werkstückmeßtaster SL 6 (8)

(Typ in Klammern ist vor der Drehmitte)

Eingabe in TO-Speicher

P1	500	Werkzeugtyp
P2	6 (8)	Schneidenlage
P3	L1	Geometrie
P4	L2	Geometrie
P6	r	Geometrie
P12	L1	Verschleiß
P13	L2	Verschleiß
P15	r	Verschleiß
P21	L1	Basismass
P22	L2	Basismass



## 1.5 Werkstückmeßtaster, Kalibrierwerkzeug im TO-Speicher



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

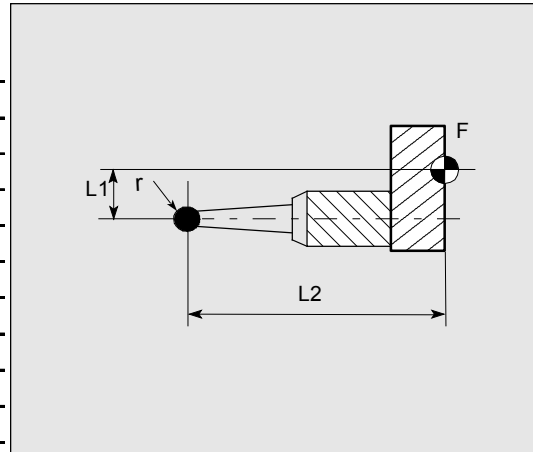
NCU 573



### Werkstückmeßtaster SL 7

Eingabe in TO-Speicher

P1	500	Werkzeugtyp
P2	7	Schneidenlage
P3	L1	Geometrie
P4	L2	Geometrie
P6	r	Geometrie
P12	L1	Verschleiß
P13	L2	Verschleiß
P15	r	Verschleiß
P21	L1	Basismass
P22	L2	Basismass

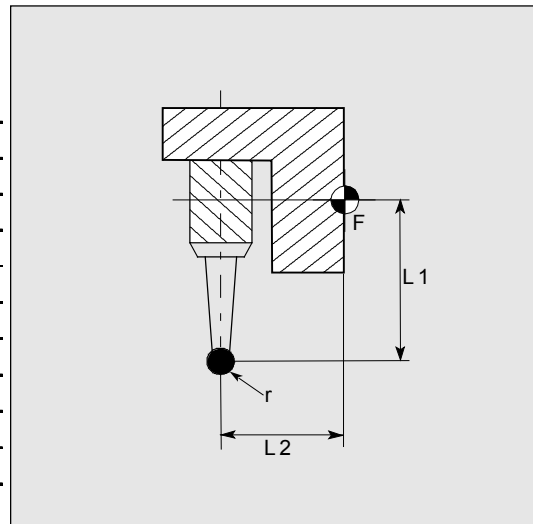


### Werkstückmeßtaster SL 8 (6)

(Typ in Klammern ist vor der Drehmitte)

Eingabe in TO-Speicher

P1	500	Werkzeugtyp
P2	8 (6)	Schneidenlage
P3	L1	Geometrie
P4	L2	Geometrie
P6	r	Geometrie
P12	L1	Verschleiß
P13	L2	Verschleiß
P15	r	Verschleiß
P21	L1	Basismass
P22	L2	Basismass

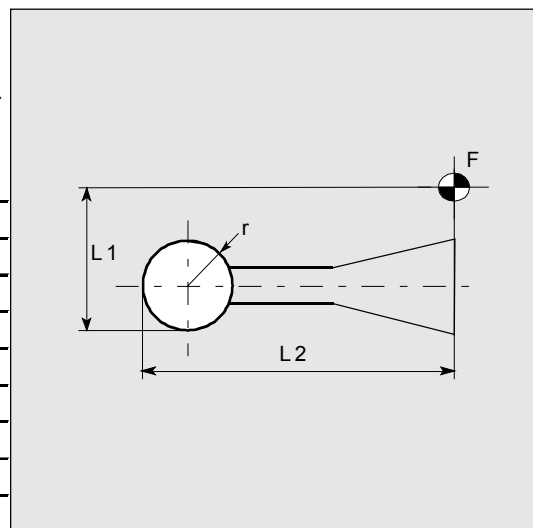


### Kalibrierwerkzeug

Bei Drehmaschinen wird das Kalibrierwerkzeug wie ein Werkzeug mit Schneidenlage 3 behandelt und ist daher auch so in den TO-Speicher einzugeben.

Eingabe in TO-Speicher

P1	500	Werkzeugtyp
P2	3	Schneidenlage
P3	L1	Geometrie
P4	L2	Geometrie
P6	r	Geometrie
P12	L1	Verschleiß
P13	L2	Verschleiß
P15	r	Verschleiß
P21	L1	Basismass
P22	L2	Basismass





840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 1.6 Meßprinzip



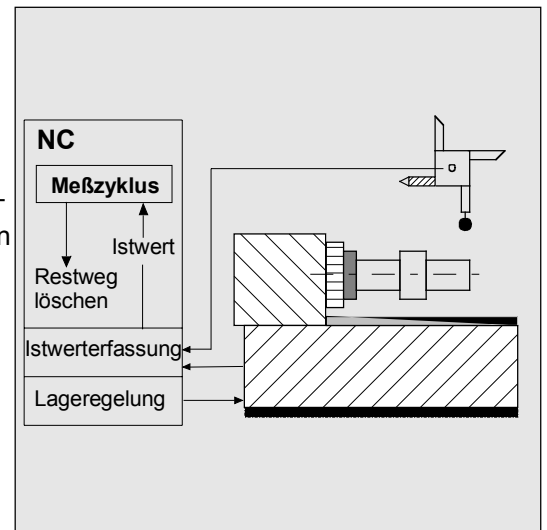
Auf der Peripherieschnittstelle der Steuerungen SINUMERIK 840D und FM-NC sind zwei Eingänge für den Anschluß von schaltenden Meßtastern vorhanden.



### Funktion

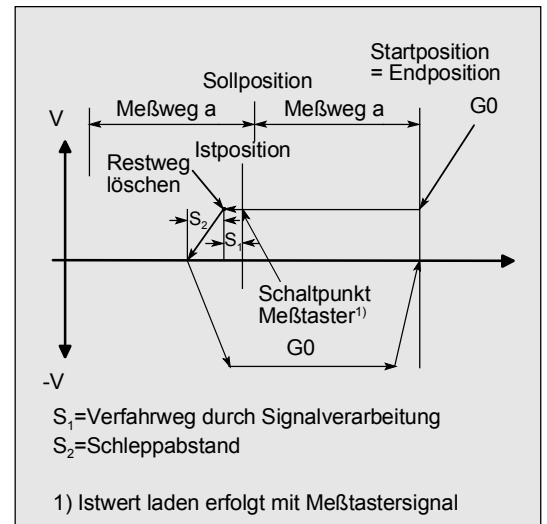
#### Auswertung des Meßtastersignals

Soll ein Meßpunkt angefahren werden, so wird ein Fahrbefehl an den Lageregelkreis gegeben und der Meßtaster in Richtung Meßpunkt bewegt. Als Positionssollwert wird dabei ein Punkt hinter dem zu erwartenden Meßpunkt definiert. Sobald eine Kontaktgabe vom Meßtaster erfolgt, wird der Achs-Istwert zum Zeitpunkt der Schaltposition erfaßt und der Antrieb angehalten, indem der noch anstehende "Restweg" gelöscht wird.



#### Fliegendes Messen

In der Steuerung wird das Prinzip des "fliegenden Messens" realisiert. Der Vorteil bei diesem Meßverfahren liegt darin, daß die Verarbeitung des Fühlersignals direkt in der NC erfolgt.



## 1.6 Meßprinzip



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

### Startposition/Sollposition

Bei dem angewendeten Meßverfahren wird dem Zyklus eine Position als Sollwert vorgegeben, an der das Signal des schaltenden Meßfühlers erwartet wird.

Da es unwahrscheinlich ist, daß genau an diesem Punkt der Meßfühler anspricht, wird die um eine einstellbare Strecke  $a$  vor die Sollposition vorverlegte Startposition von der Steuerung im Eilgang bzw. mit einer definierten Positionsgeschwindigkeit angefahren. Anschließend wird mit dem unter dem Parameter für die Meßgeschwindigkeit vorgegebenen Vorschub in Richtung Sollposition verfahren. Das Schaltsignal wird nun auf einer Wegstrecke von der maximalen Länge  $2a$  ab der Startposition erwartet.

### Istwert laden/Restweg löschen

Im Augenblick des Schaltsignals vom Taster wird die momentane Position als Istwert "fliegend" intern gespeichert und anschließend die Funktion "Restweg löschen" ausgeführt.

### Meßweg $a$ /Meßgeschwindigkeit

Das Weginkrement  $a$  ist normalerweise 1mm, kann aber beim Aufruf von Meßzyklen mit einem Parameter vergrößert werden.

Wird der Wert für  $a > 1$  definiert, so erhöht sich die Anfahrsgeschwindigkeit automatisch von 150 mm/min auf 300 mm/min.

Die maximale Anfahrsgeschwindigkeit (Meßgeschwindigkeit) ist somit abhängig von:

- dem zulässigen Auslenkweg des vorhandenen Meßfühlers,
- der Verzögerung bis "Restweg löschen" erfolgt und
- dem Bremsverhalten der Achse.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### Bremswegberechnung

Da bei den Meßzyklen die Meßgeschwindigkeit über einen Parameter beliebig vorgegeben werden kann, ist zu beachten, daß ein sicheres Abbremsen innerhalb des Auslenkwegs des Tasters gewährleistet ist. Der zu berücksichtigende Bremsweg läßt sich folgendermaßen berechnen:

$$s_b = \underbrace{v \cdot t}_{Ds_1} + \underbrace{\frac{v^2}{2a}}_{Ds_2} + Ds$$

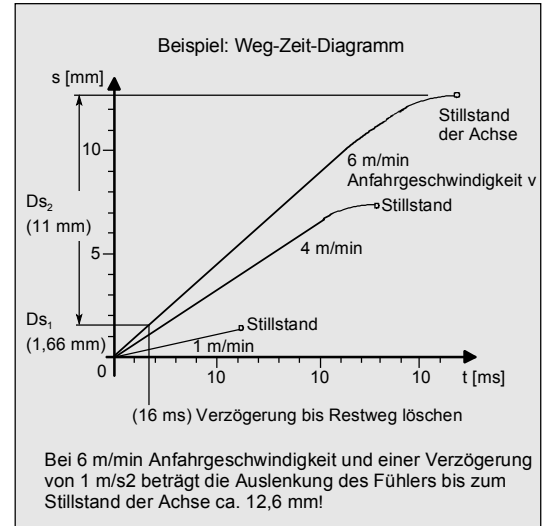
$s_b$	Bremsweg	in m
$v$	Anfahrsgeschwindigkeit	in m/s
$b$	Bremsverzögerung	in $ms^{-2}$
$s$	Schleppabstand	in m

### Meßgenauigkeit

Die Wiederholgenauigkeit der Steuerungen 840D und FM-NC beim "Fliegenden Messen" beträgt  $\pm 1 \mu m$ .

Die erzielbare Meßgenauigkeit ist somit von folgenden Faktoren abhängig:

- Wiederholgenauigkeit der Maschine
- Wiederholgenauigkeit des Meßtasters
- Auflösung des Meßsystems



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 1.7 Meßstrategie und Korrekturwertermittlung bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur



Um die tatsächlichen Maßabweichungen am Werkstück feststellen und korrigieren zu können, ist eine exakte Ermittlung der Werkstück-Istmaße nötig.



### Funktion

Die Istmaße werden beim Messen mit der Maschine aus den Wegmeßsystemen der lagegeregelten Vorschubachsen abgeleitet. Für jede aus Werkstücksoll- und Werkstückistmaß ermittelte Maßabweichung gibt es eine Vielzahl von Ursachen, die sich im wesentlichen in 3 Kategorien eingliedern lassen:

- **Maßabweichungen deren Ursache k e i n e m Trend unterliegen**, z.B. Positionierstreuung der Vorschubachsen oder Meßwertunterschiede zwischen interner Messung (Meßtaster) und externer Meßvorrichtung (Mikrometer, Meßmaschine usw.).

Hier besteht die Möglichkeit mit sogenannten **Erfahrungswerten**, die in gesonderten Speichern hinterlegt werden, die ermittelte Ist-Soll-Differenz automatisch um diesen Erfahrungswert zu korrigieren.

- **Maßabweichungen, deren Ursachen e i n e m Trend unterliegen**, z.B. Werkzeugverschleiß oder Wärmeausdehnung der Kugelrollspindel.

Diese werden durch Vorgabe von festen Schwellwerten kompensiert.

- **Zufallsbedingte Maßabweichungen**, z.B. durch Temperaturschwankungen, Kühlmittel und leicht verschmutzte Meßstellen.

Für die Korrekturwertermittlung dürfen im Idealfall nur die Maßabweichungen berücksichtigt werden, deren Ursache einem Trend unterliegen. Da aber nie bekannt ist, mit welcher Größe und Richtung die

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

zufallsbedingte Maßabweichung am Meßergebnis beteiligt ist, bedarf es einer Strategie (gleitende Mittelwertbildung), die aus der gemessenen Ist-Soll-Differenz einen Korrekturwert ableitet.

### Mittelwertbildung

Als geeignetes Mittel hierfür hat sich die Mittelwertbildung in Verbindung mit einer übergeordneten Meßbewertung erwiesen.

Die Formel der gewählten Mittelwertbildung lautet:

$$Mi_{\text{neu}} = Mi_{\text{alt}} - \frac{Mi_{\text{alt}} - D_i}{k}$$

$Mi_{\text{neu}}$  Mittelwert neu = Korrekturbetrag

$Mi_{\text{alt}}$  Mittelwert vor letzter Messung

$k$  Wichtungsfaktor für die Mittelwertberechnung

$D_i$  gemessene Ist-Soll-Differenz  
(minus evtl. Erfahrungswert)



Die Mittelwertberechnung berücksichtigt den Trend der Maßabweichungen einer Bearbeitungsserie, wobei der **Wichtungsfaktor  $k$** , auf dessen Basis der Mittelwert gebildet wird, wählbar ist.

Ein neues Meßergebnis, das mit zufallsbedingten Maßabweichungen behaftet ist, hat in Abhängigkeit vom Wichtungsfaktors nur zum Teil Auswirkungen auf die neue Werkzeugkorrektur.

## 1.7 Meßstrategie und Korrekturwertermittlung bei Werkstückmessen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D

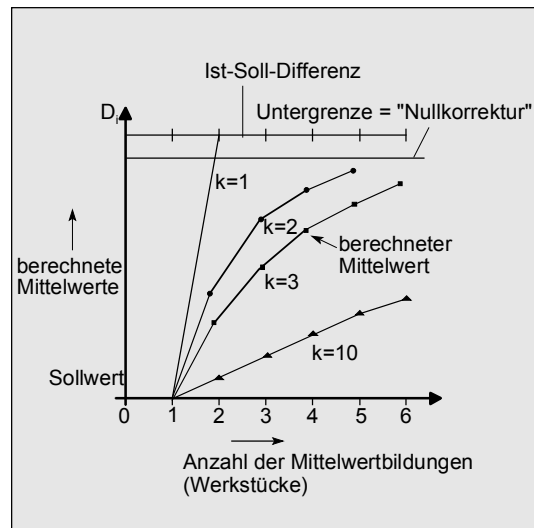


840Di

NCU 573

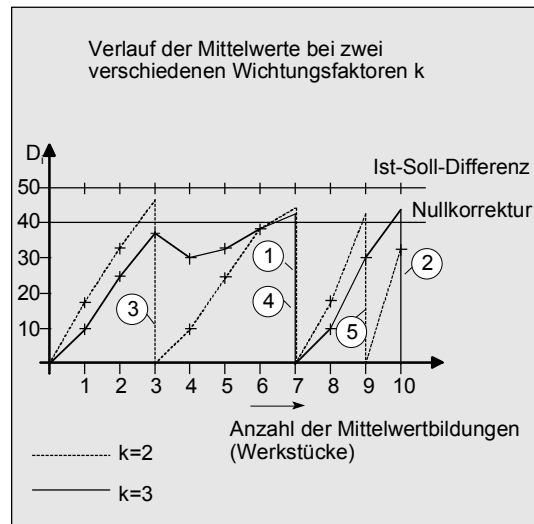
### Rechnerischer Verlauf des Mittelwertes bei verschiedenen Wichtungen $k$ (Auswirkungen)

- Je größer  $k$ , desto langsamer reagiert die Formel beim Auftreten einer großen Abweichung in der Verrechnung bzw. Gegenkorrektur, gleichzeitig werden jedoch zufällige Streuungen mit steigendem  $k$  reduziert.
- Je kleiner  $k$ , desto schneller reagiert die Formel beim Auftreten einer großen Abweichung in der Verrechnung bzw. Gegenkorrektur, um so stärker werden sich jedoch zufällige Schwankungen auswirken.
- Der Mittelwert  $M_i$  wird von 0 aus so lange über die Anzahl der Werkstücke  $i$  gerechnet, bis der errechnete Mittelwert den Bereich der "Nullkorrektur" überschreitet. Ab dieser Grenze wird mit dem errechneten Mittelwert korrigiert.



### Beispiel Mittelwertbildung

	Untergrenze = 40 $\mu\text{m}$		
	$D_i$ [ $\mu\text{m}$ ]	Mittelwert $k=3$ [ $\mu\text{m}$ ]	Mittelwert $k=2$ [ $\mu\text{m}$ ]
1. Messung	30	10	15
2. Messung	50	23,3	32,5
3. Messung	60	35,5	46,2 ③
4. Messung	20	30,3	10
5. Messung	40	32,6	25
6. Messung	50	38,4	37,5
7. Messung	50	42,3 ①	43,75 ④
8. Messung	30	10	15
9. Messung	70	30	42,5 ⑤
10. Messung	70	43,3 ②	35



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 1.8 Parameter für Meßergebniskontrolle und Korrektur



### Erklärung

Für konstante Maßabweichungen **ohne Trend** kann das Meßergebnis bei bestimmten Meßvarianten durch einen Erfahrungswert korrigiert werden.

Für weitere Korrekturen aufgrund von Maßabweichungen sind dem Sollmaß symmetrisch wirkende Toleranzbereiche zugeordnet, die zu unterschiedlichen Reaktionen führen.

#### Erfahrungswert `_EVNUM`

Die Erfahrungswerte dienen zur Unterdrückung von Maßabweichungen, **die keinem Trend** unterliegen.

Die Erfahrungswerte selbst werden im GUD-Feld `_EV Erfahrungswert` abgespeichert.

`_EVNUM` gibt die Nummer innerhalb dieses Erfahrungswertspeichers an. Die vom Meßzyklus ermittelte Ist-Soll-Differenz wird um diesen Wert **vor** allen weiteren Korrekturmaßnahmen korrigiert.

Das trifft zu

- beim Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur,
- beim Werkzeugmessen sowie
- bei der 1-Punkt-Messung mit automatischer NV-Korrektur.

Die Toleranzbereiche (Bereich zulässiger Maßtoleranz) und die daraus abgeleiteten Reaktionen sind wie folgt festgelegt:

## 1.8 Parameter für Meßergebniskontrolle und Korrektur



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



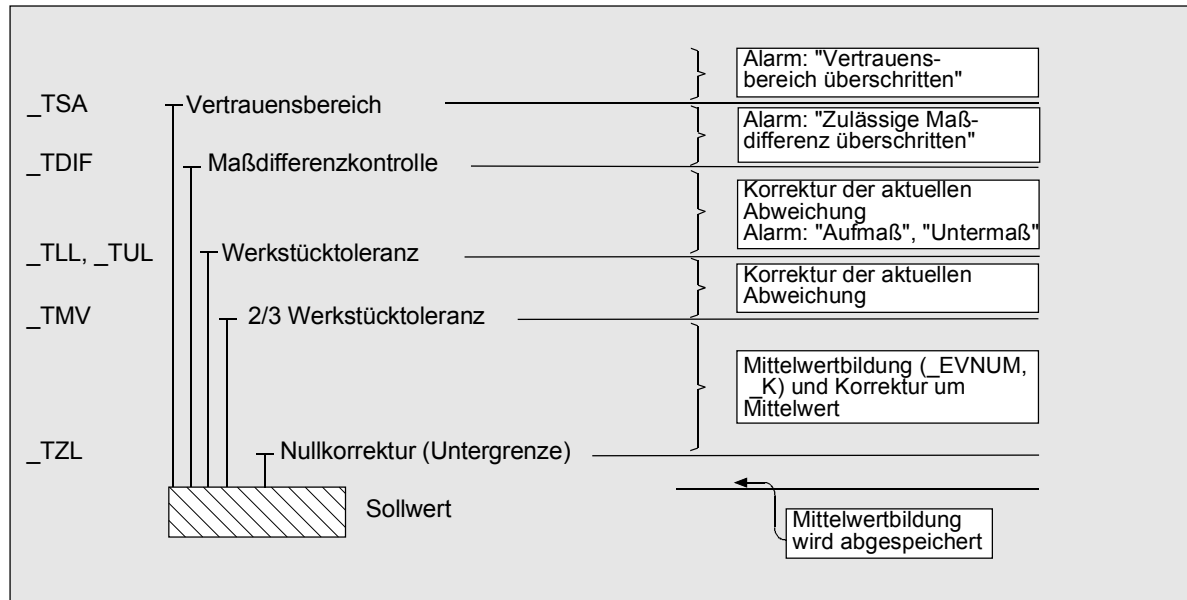
810 D



840Di

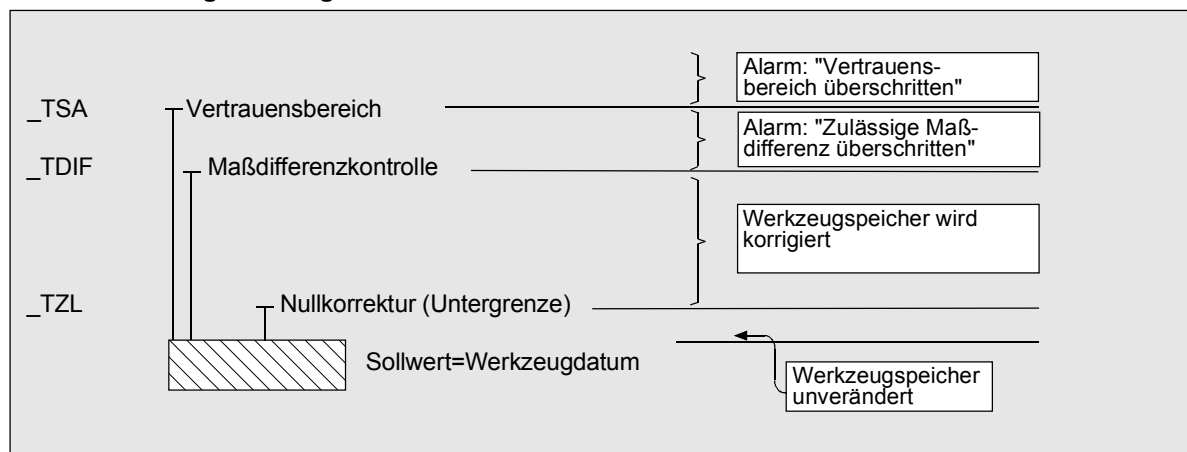
NCU 573

- bei Werkstückmessung mit automatischer Werkzeugkorrektur



In den Meßzyklen wird das Werkstück-Sollmaß aus Symmetriegründen in die Mitte der zulässigen  $\pm$  Toleranzgrenze gelegt.

- bei Werkzeugmessung





## 1.8 Parameter für Meßergebniskontrolle und Korrektur

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC

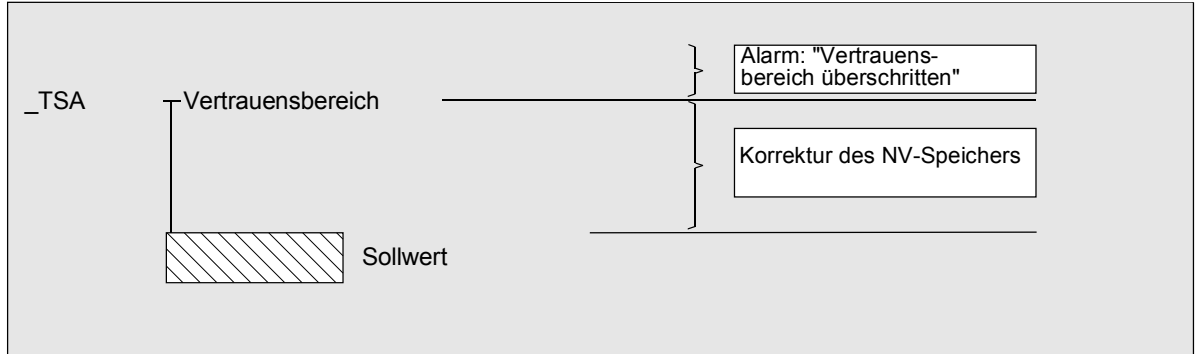


810 D

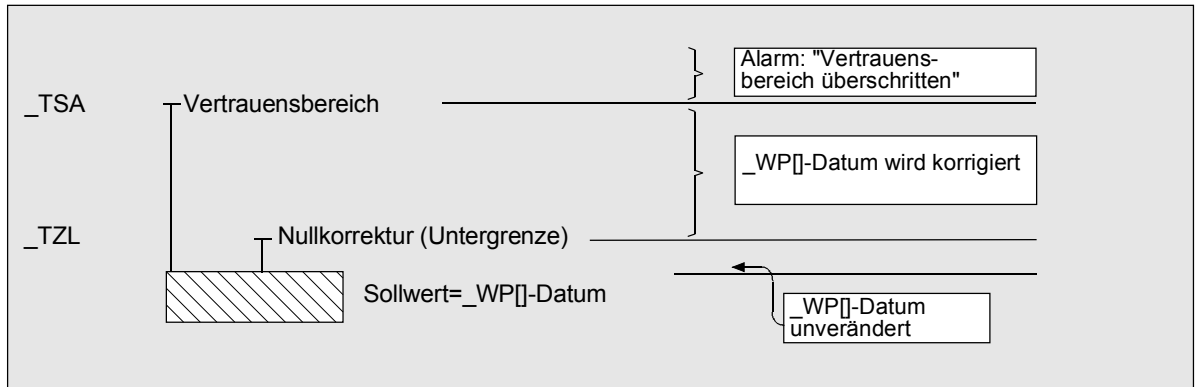


840Di

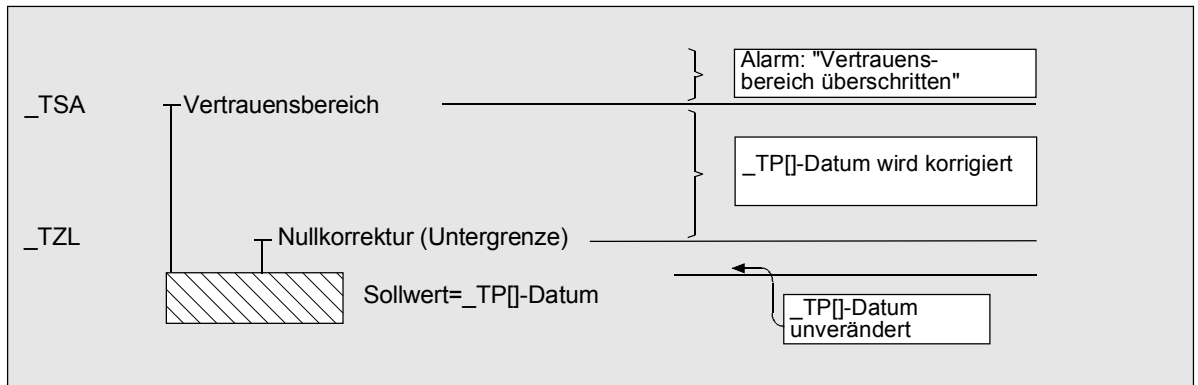
## • bei Werkstückmessung mit NV-Korrektur



## • bei Werkstückmeßtasterkalibrierung



## • bei Werkzeugmeßtasterkalibrierung



## 1.8 Parameter für Meßergebniskontrolle und Korrektur



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### Vertrauensbereich \_TSA

Der Vertrauensbereich wirkt bei allen Meßvarianten und hat keinen Einfluß auf die Korrekturwertbildung, er dient der Diagnose.

Wird diese Grenze erreicht, kann daraus

- auf einen Defekt im Meßfühler oder
- auf eine falsche Sollpositionsvorgabe oder
- auf eine unzulässige Abweichung von der Sollposition

geschlossen werden.



Der AUTOMATIC-Betrieb wird unterbrochen, das Programm kann nicht fortgesetzt werden. Dem Bediener wird ein Alarmtext angezeigt.

### Maßdifferenzkontrolle \_TDIF

\_TDIF wirkt nur bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur sowie beim Werkzeugmessen.

Diese Grenze hat ebenfalls keinen Einfluß auf die Korrekturwertbildung. Bei ihrem Erreichen ist wahrscheinlich das Werkzeug verschlissen und muß ausgewechselt werden.



Dem Bediener wird ein Alarmtext angezeigt und das Programm kann durch NC-Start fortgesetzt werden.

Diese Toleranzgrenze wird im allgemeinen von der PLC für die Werkzeugverwaltung (Schwesterwerkzeuge, Verschleißkontrolle) ausgenutzt.

### Toleranz des Werkstückes \_TLL, \_TUL

Beide Parameter wirken nur bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur.

Wird eine Maßabweichung gemessen, die im Bereich zwischen "2/3-Toleranz des Werkstückes" und "Maßdifferenzkontrolle" liegt, so wird diese zu 100% als Werkzeugkorrektur gewertet und der bisherige Mittelwert gelöscht.

Damit kann bei auftretenden größeren Maßabweichungen möglichst schnell gegengesteuert werden.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



Bei Überschreiten der Toleranzgrenze des Werkstückes wird der AUTOMATIC-Betrieb unterbrochen. Dem Bediener wird in Abhängigkeit der Toleranzlage "Aufmaß" oder "Untermaß" angezeigt. Durch NC-Start kann die Bearbeitung fortgesetzt werden.

### 2/3-Toleranz des Werkstückes **\_TMV**

**\_TMV** wirkt nur bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur.

Innerhalb des Bereiches "Untergrenze" und "2/3-Toleranz des Werkstückes" erfolgt die Berechnung eines Mittelwertes nach der im Kapitel "Meßstrategie" beschriebenen Formel.



$M_{i_{neu}}$  wird mit dem Nullkorrekturbereich verglichen:

- Ist  $M_{i_{neu}}$  **größer** als dieser, so wird um  $M_{i_{neu}}$  korrigiert und der zugehörige Mittelwertspeicher gelöscht.
- Ist  $M_{i_{neu}}$  **kleiner** als dieser, so wird nicht korrigiert. Dadurch werden sprunghafte Korrekturen vermieden.

### Mittelwert **\_EVNUM**

**\_EVNUM** wirkt nur bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur.

Bei der Berechnung des Mittelwertes kann innerhalb einer Bearbeitungsserie der von der Messung an der gleichen Meßstelle am vorherigen Werkstück ermittelte Mittelwert berücksichtigt werden (**\_CHBIT[4]=1**).

Die Mittelwerte sind im GUD-Feld **\_MV Mittelwerte** abgespeichert. **\_EVNUM** gibt auch die Nummer des Mittelwertspeichers in diesem GUD-Feld an.

### Wichtungsfaktor für Mittelwertbildung **\_K**

**\_K** wirkt nur bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur. Mit dem Wichtungsfaktor kann der Einfluß einer einzelnen Messung verschieden bewertet werden.

Somit hat ein neues Meßergebnis in Abhängigkeit von **\_K** nur zum Teil Auswirkungen auf die neue Werkzeugkorrektur.

## 1.8 Parameter für Meßergebniskontrolle und Korrektur



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

### Untergrenze (Nullkorrekturbereich) \_TZL

\_TZL wirkt bei

- Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur,
- Werkzeugmessen und Kalibrieren von Werkzeug- und Werkstückmeßtaster.

Dieser Toleranzbereich entspricht dem Betrag der maximal zufallsbedingten Maßabweichungen. Er ist für jede Maschine zu ermitteln.

Innerhalb dieser Grenze erfolgt keine Korrektur der Werkzeuge.

Mit der gemessenen Ist-Soll-Differenz, evtl. korrigiert um den Erfahrungswert, wird jedoch bei Werkstückmessen mit automatischer Werkzeugkorrektur der Mittelwert dieser Meßstelle aktualisiert und neu abgespeichert.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D

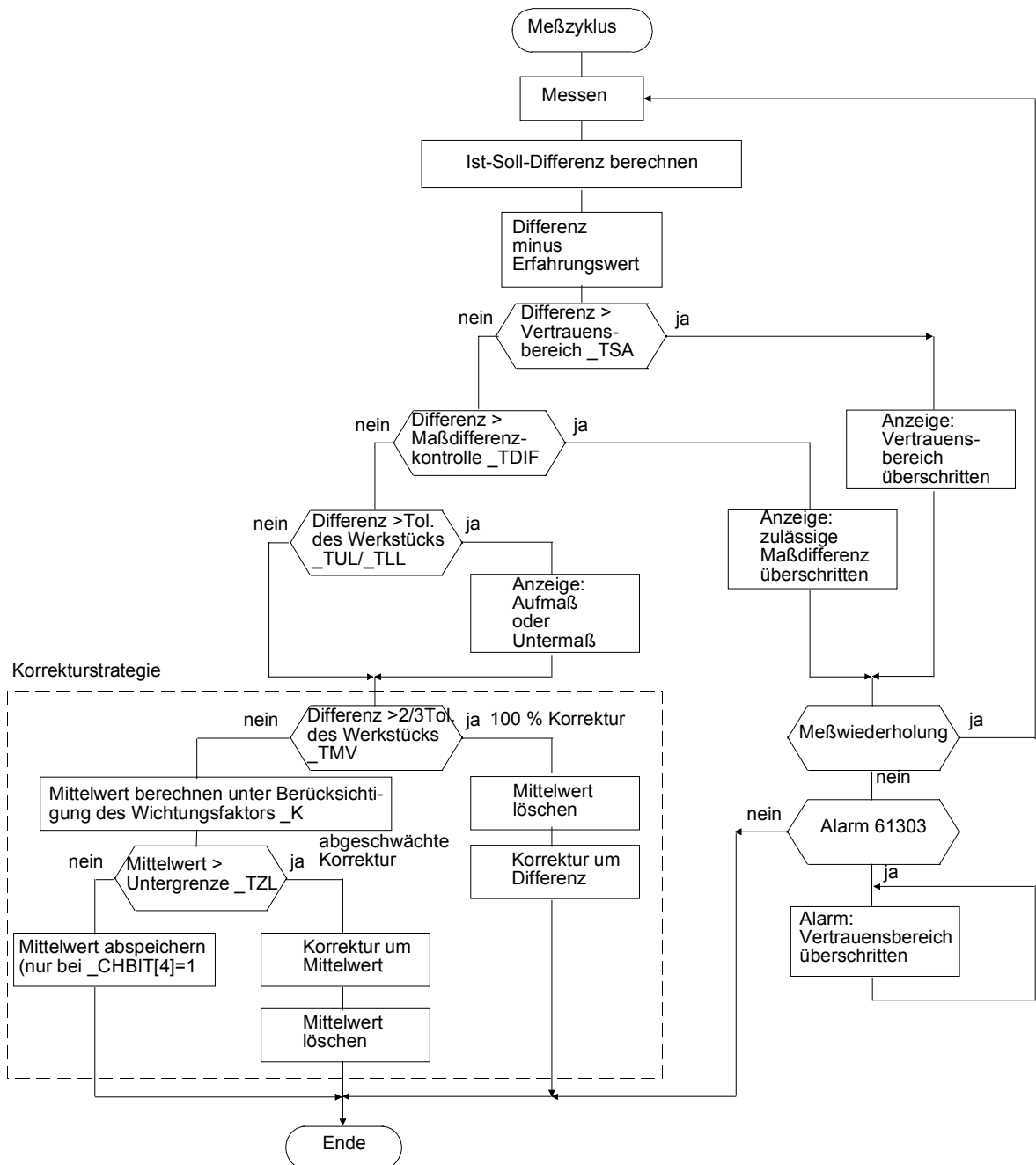


840Di

NCU 573

## 1.9 Wirkung von Erfahrungs-, Mittelwert und Toleranzparameter

Das folgende Prinzipflußdiagramm zeigt die Wirkung von Erfahrungs-, Mittelwert und Toleranzparameter anhand der Werkstückmessung mit automatischer Werkzeugkorrektur.



## 1.10 Bezugspunkte an der Maschine und am Werkstück



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 1.10 Bezugspunkte an der Maschine und am Werkstück



#### Funktion

In Abhängigkeit des Meßvorganges müssen die Achsistwerte unterschiedlicher Istwertssysteme gemessen werden. Während z. B. für das Ermitteln der Werkzeuglänge der Maschinenistwert vorteilhaft genutzt werden kann, ist für das Messen von Werkstückmaßen, zur Ermittlung der Werkzeugverschleißkorrektur, der Werkstücknullpunkt von Bedeutung. Der Maschinenistwert ist das Maß zwischen Maschinen-Nullpunkt und Werkzeugbezugspunkt.

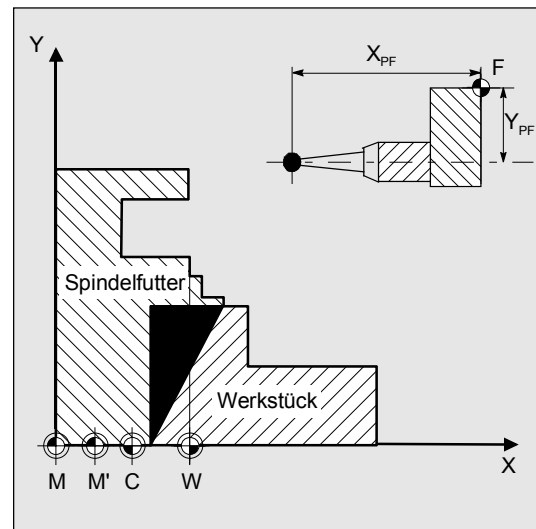
M = Maschinennullpunkt

M' = durch DRF verschobener Maschinennullpunkt

C = Steuerungsnullpunkt durch PRESET-Verschiebung

W = Werkstücknullpunkt

F = Werkzeugbezugspunkt



## 1.11 Meßvarianten für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 1.11 Meßvarianten für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren

Im folgenden werden die mit den Meßzyklen ausführbaren Meßvarianten für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren bildlich dargestellt.

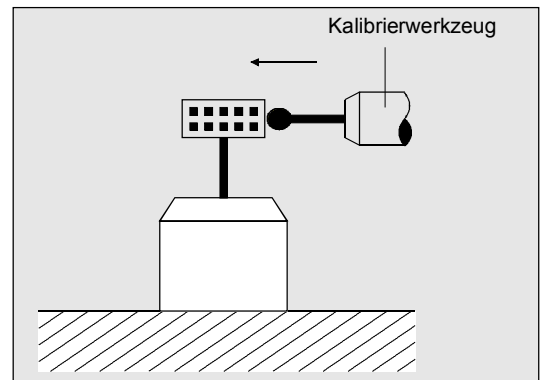
#### 1.11.1 Werkzeugmessen für Fräsmaschinen



##### Werkzeugmeßtaster kalibrieren

Ergebnis:

Meßtasterschaltpunkt bezogen auf Maschinennullpunkt

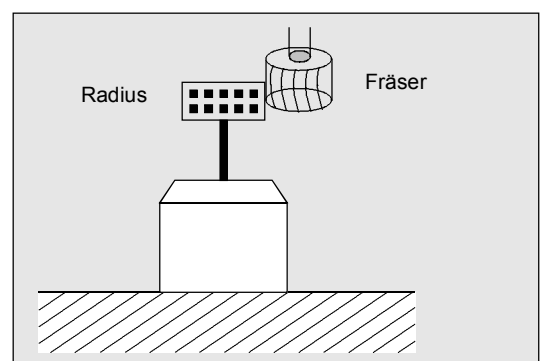
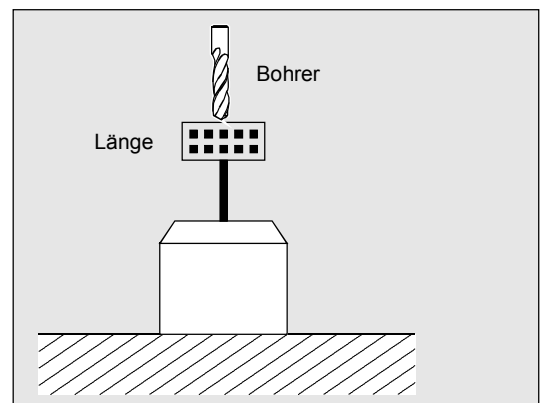


##### Werkzeug messen

Ergebnis:

Werkzeuglänge

Werkzeugradius



## 1.11 Meßvarianten für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 1.11.2 Meßvarianten für eine schnelle Messung an einem Punkt



#### Funktion

Mit dem Zyklus CYCLE978 kann mit wenig Aufwand an einem Punkt einer Fläche eine Messung ausgeführt werden.

Der Meßpunkt wird achsparallel angefahren.

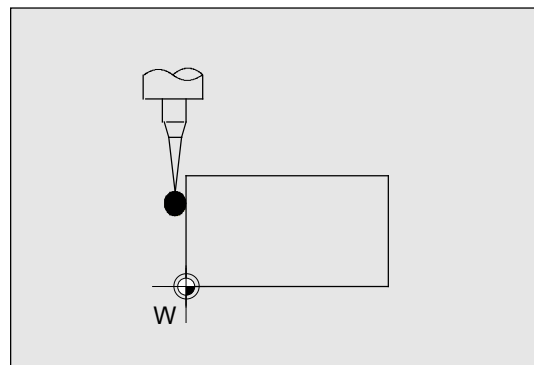
Das Ergebnis kann je nach Meßvariante eine ausgewählte Werkzeugkorrektur oder Nullpunktverschiebung beeinflussen.



#### Werkstückmessung-Rohteilerfassung

Ergebnis:

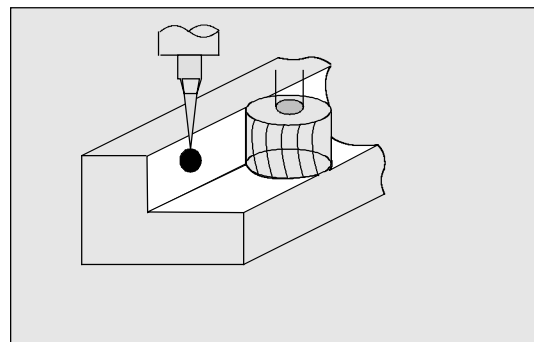
Lage, Abweichung,  
Nullpunktverschiebung



#### Werkstückmessung-1-Punkt-Messung

Ergebnis:

Istmaß, Abweichung,  
Werkzeugkorrektur



### 1.11.3 Meßvarianten für Werkstückmessung achsparallel



#### Funktion

Die folgenden Meßvarianten dienen zum achsparallelen Messen einer Bohrung, einer Welle, einer Nut oder eines Stegs und werden vom Zyklus CYCLE977 ausgeführt.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



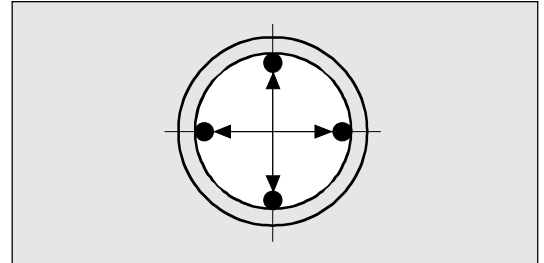
840Di



### Werkstückmessung-Bohrung messen

#### Ergebnis:

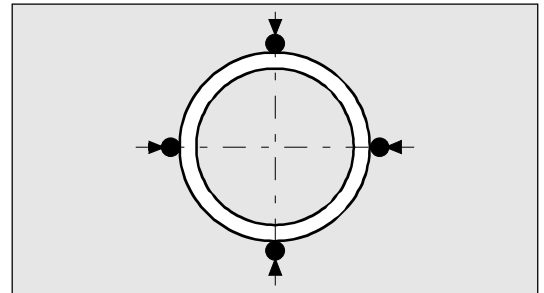
Istmaß (Durchmesser),  
Abweichung, Mittelpunkt,  
Werkzeugkorrektur,  
Nullpunktverschiebung



### Werkstückmessung-Welle messen

#### Ergebnis:

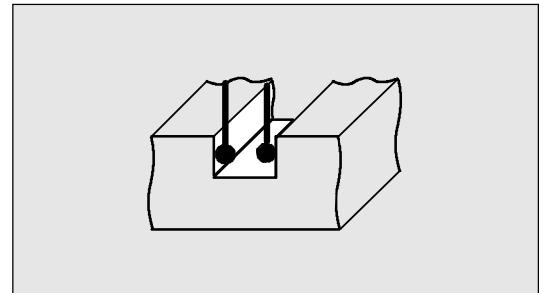
Istmaß (Durchmesser),  
Abweichung, Mittelpunkt,  
Werkzeugkorrektur,  
Nullpunktverschiebung



### Werkstückmessung-Nut messen

#### Ergebnis:

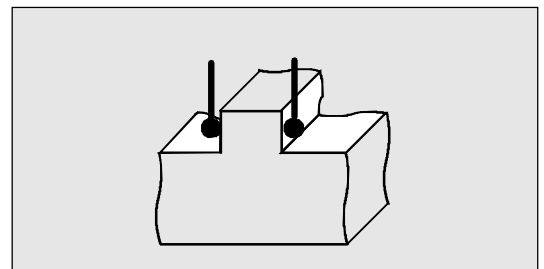
Istmaß (Nutbreite),  
Abweichung, Nutmitte,  
Werkzeugkorrektur,  
Nullpunktverschiebung



### Werkstückmessung-Steg messen

#### Ergebnis:

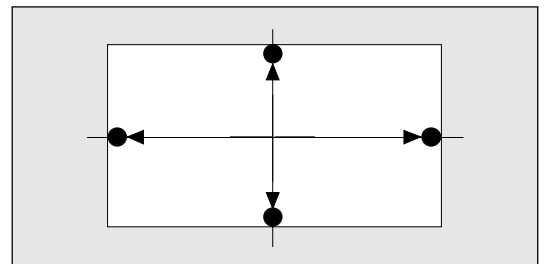
Istmaß (Stegbreite),  
Abweichung, Stegmitte,  
Werkzeugkorrektur,  
Nullpunktverschiebung



### Werkstückmessung- Rechteck innen

#### Ergebnis:

Istwert Rechtecklänge und -breite  
Istmaß Rechteckmitte  
Abweichung Rechtecklänge und -breite  
Abweichung Rechteckmitte  
Werkzeugkorrektur  
Nullpunktverschiebung



## 1.11 Meßvarianten für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



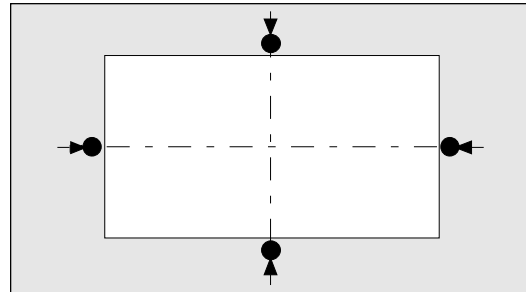
840Di



### Werkstückmessung- Rechteck außen

#### Ergebnis:

Istwert Rechtecklänge und -breite  
Istmaß Rechteckmitte  
Abweichung Rechtecklänge und -breite  
Abweichung Rechteckmitte  
Werkzeugkorrektur  
Nullpunktverschiebung



### 1.11.4 Meßvarianten für Werkstückmessung unter beliebigem Winkel



#### Funktion

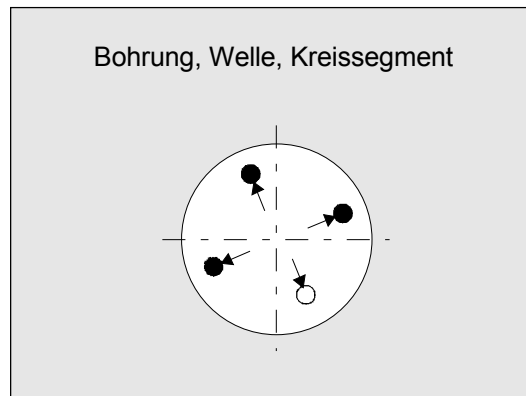
Die folgenden Meßvarianten dienen zum Messen einer Bohrung, einer Welle, einer Nut oder eines Stegs unter beliebigem Winkel und werden vom Zyklus CYCLE979 ausgeführt.



### Dreipunkt(Vierpunkt-)messung unter beliebigem Winkel

#### Ergebnis:

Istmaß (Durchmesser),  
Abweichung, Mittelpunkt,  
Werkzeugkorrektur,  
Nullpunktverschiebung



## 1.11 Meßvarianten für Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



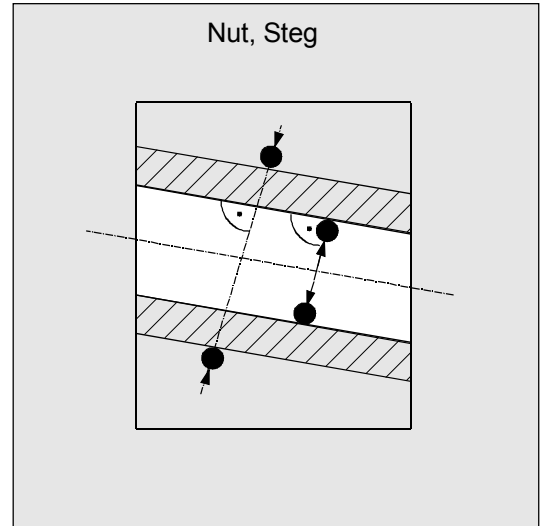
840Di



### Zweipunktmessung unter beliebigem Winkel

#### Ergebnis:

Istmaß (Nutbreite, Stegbreite),  
Abweichung, Nutmitte, Stegmitte  
Nullpunktverschiebung



### 1.11.5 Messen einer Fläche unter einem beliebigem Winkel



#### Funktion

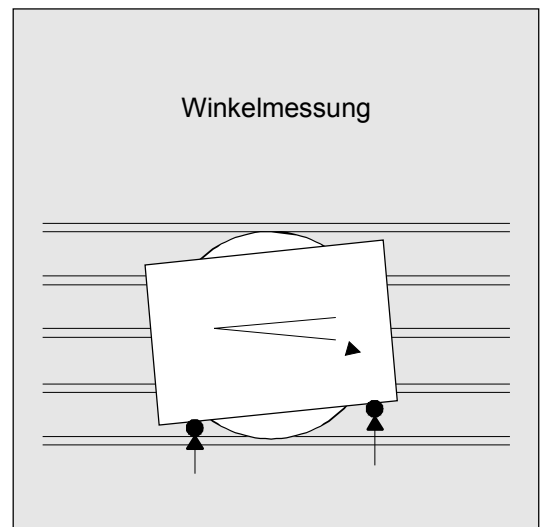
Mit dem CYCLE998 kann die Nullpunktverschiebung nach Messung einer Fläche unter beliebigem Winkel korrigiert werden.



### Werkstückmessung-Winkelmessung

#### Ergebnis:

Istmaß (Winkel),  
Abweichung,  
Nullpunktverschiebung



## 1.12 Meßvarianten für Drehmaschinen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 1.12 Meßvarianten für Drehmaschinen

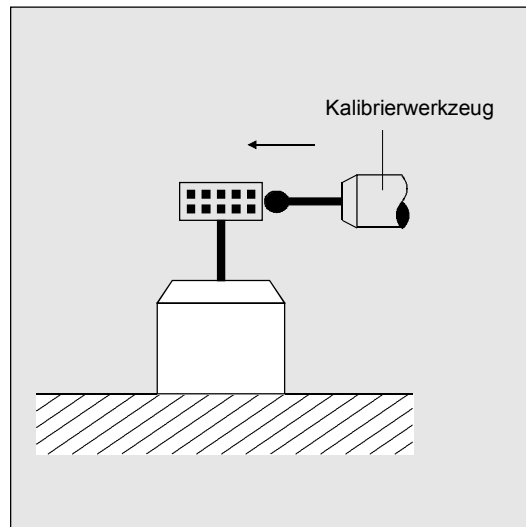
#### 1.12.1 Werkzeugmessen für Drehmaschinen



##### Werkzeugmeßtaster kalibrieren

Ergebnis:

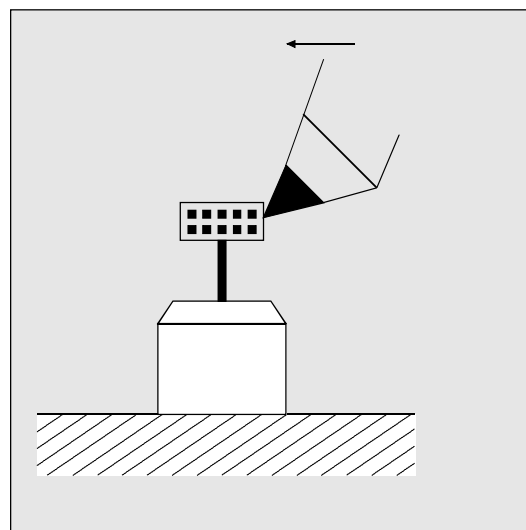
Meßtasterschaltpunkt bezogen auf Maschinennullpunkt



##### Werkzeug messen

Ergebnis:

Werkzeuglänge (Länge1, Länge2)





840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

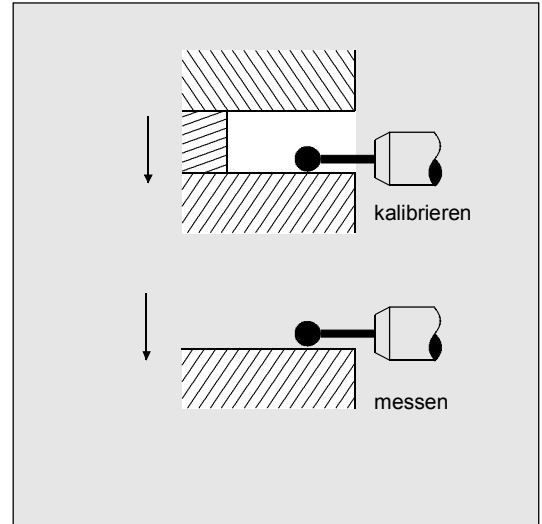
## 1.12.2 Werkstückmessung für Drehmaschinen: 1-Punkt-Messung



### 1-Punkt-Messung außen

#### Ergebnis:

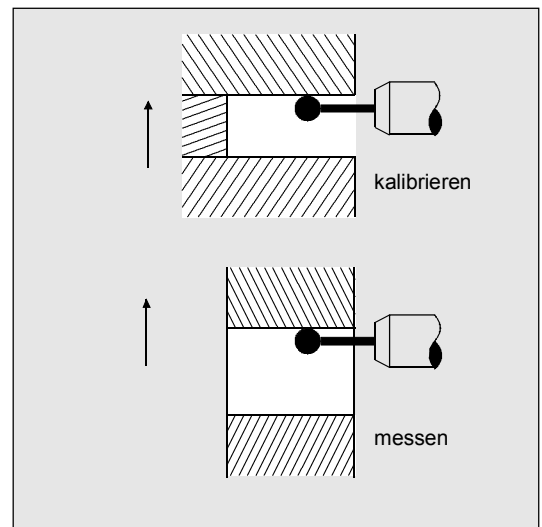
Istmaß (Durchmesser, Länge),  
Abweichung,  
Werkzeugkorrektur,  
Nullpunktverschiebung



### 1-Punkt-Messung innen

#### Ergebnis:

Istmaß (Durchmesser, Länge),  
Abweichung,  
Werkzeugkorrektur,  
Nullpunktverschiebung



## 1.12 Meßvarianten für Drehmaschinen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

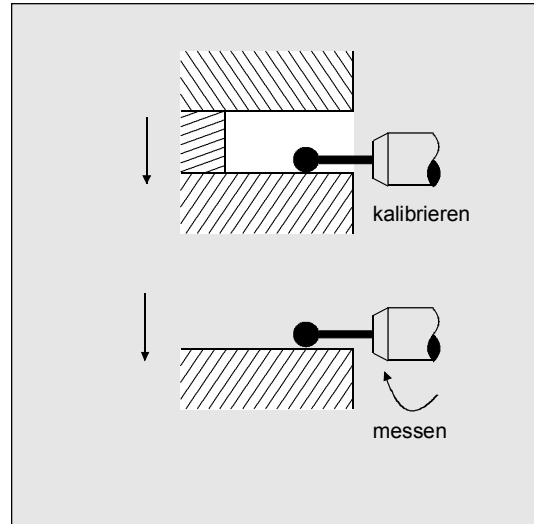
NCU 573



### 1-Punkt-Messung außen mit 180° Spindelumschlag

#### Ergebnis:

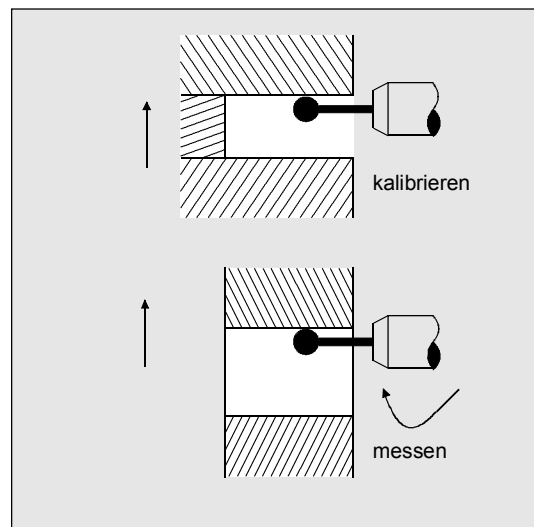
Istmaß (Durchmesser, Länge),  
Abweichung,  
Werkzeugkorrektur



### 1-Punkt-Messung innen mit 180° Spindelumschlag

#### Ergebnis:

Istmaß (Durchmesser, Länge),  
Abweichung,  
Werkzeugkorrektur



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

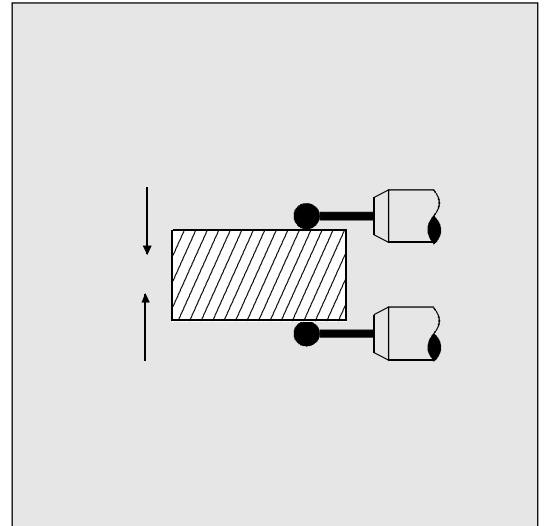
### 1.12.3 Werkstückmessung für Drehmaschinen: 2-Punkt-Messung



#### 2-Punkt-Messung am Durchmesser außen

##### Ergebnis:

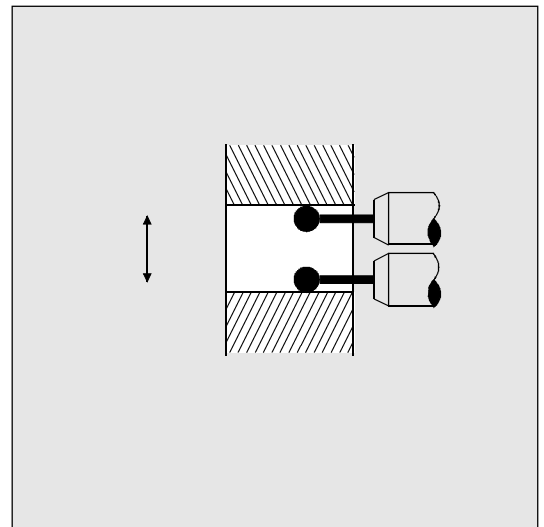
Istmaß (Durchmesser),  
Abweichung,  
Werkzeugkorrektur



#### 2-Punkt-Messung am Durchmesser innen

##### Ergebnis:

Istmaß (Durchmesser),  
Abweichung,  
Werkzeugkorrektur



## 1.13 Meßzyklenoberfläche



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

### 1.13 Meßzyklenoberfläche

Die Meßzyklen ermöglichen eine Kommunikation mit dem Anwender bezüglich ihrer Ein- und Ausgangsparameter.

Den Eingangsparametern können über einen Hilfszyklus in einem Eingabedialog Werte zugewiesen werden.

Die Meßergebnisse können über einen weiteren Hilfszyklus automatisch angezeigt werden.

#### 1.13.1 Anzeige von Meßergebnisbildern



##### Funktion

Während des Ablaufs eines Meßzyklus können automatisch Meßergebnisbilder angezeigt werden.



Die Funktion ist abhängig von der Konfiguration der Meßzyklenoberfläche im MMC und den Einstellungen in den Meßzyklendaten.



Beachten Sie die Angaben des Maschinenherstellers!

Je nach Konfiguration

- werden die Meßergebnisbilder mit Meßzyklusende automatisch ausgewählt oder
- sind die Meßergebnisbilder mit der NC-Starttaste zu quittieren;

In diesem Fall gibt der Meßzyklus die Meldung:

**"Bitte Messergebnisbild mit NC-Start quittieren"**aus.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Erklärung

Die Meßzyklen können in Abhängigkeit von der Meßvariante verschiedene Meßergebnisbilder anzeigen:

- Werkzeugmeßtaster kalibrieren
- Werkzeugmessen
- Werkstückmeßtaster kalibrieren
- Werkstückmessen

Die Ergebnisbilder enthalten folgende Daten:

### Werkzeugmeßtaster kalibrieren

- Meßzyklus und Meßvariante,
- Tasterkugeldurchmesser und Differenz,
- Triggerwerte der Achsrichtungen und Differenzen,
- Lageabweichung beim Kalibrieren in der Ebene,
- Meßtasternummer,
- Vertrauensbereich;

### Werkzeugmessen

- Meßzyklus und Meßvariante,
- Istwerte und Differenzen für Werkzeugkorrekturen,
- T-Nummer und D-Nummer;

### Werkstückmeßtaster kalibrieren

- Meßzyklus und Meßvariante,
- Triggerwerte der Achsrichtungen und Differenzen,
- Lageabweichung beim Kalibrieren in der Ebene,
- Meßtasternummer,
- Vertrauensbereich und zulässige Maßdifferenz;

### Werkstückmessen

- Meßzyklus und Meßvariante,
- Sollwerte, Istwerte und deren Differenzen,
- Toleranzober- und -untergrenzen,
- Korrekturwert,
- Meßtasternummer,
- Vertrauensbereich und zulässige Maßdifferenz,
- T-Nummer und D-Nummer bzw. NV-Speicher-Nummer bei automatischer Korrektur;

## 1.13 Meßzyklenoberfläche



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 1.13.2 Eingabe von Versorgungsparametern



#### Funktion

Mit Hilfe des Zyklus CYCLE103 können Wertebelegungen für Versorgungsparameter der Meßzyklen vorgenommen werden.



Die Funktion ist abhängig von der Konfiguration der Meßzyklenoberfläche im MMC.



Beachten Sie die Angaben des Maschinenherstellers!



#### Erklärung

Durch Anwahl und Start des CYCLE103 wird ein Eingabedialog zur Parameterversorgung der Meßzyklen eröffnet.

Im Verlauf dieses Dialogs werden nacheinander mehrere Eingabemasken aufgeblendet, die das aktuelle Bild der Anzeige überlagern. Nach Eingabe von Werten ist jedes Bild mit der OK-Taste in der vertikalen Softkeyleiste abzuschließen.

Am Ende des Dialogs erscheint eine Meldung

"Der Eingabedialog wurde erfolgreich beendet"

in der Dialogzeile der Steuerung und der vor Beginn aktive Zustand der Anzeige wird rekonstruiert.

Im Anschluß kann sofort der zuletzt mit Werten versorgte Meßzyklus angewählt und gestartet werden.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Erklärung

Der Dialog zur Parameterversorgung läuft nach folgendem Prinzip ab:

- Auswahl des zu parametrierenden Meßzyklus;
- Auswahl der Meßvariante;
- Eingabe von Versorgungsparametern, die von der Meßvariante abhängen, das können je nach Meßklus mehrere Eingabemasken sein;
- Eingabe bzw. Bestätigung von allgemeingültigen Meßzyklendaten, die sich in der Regel nicht ändern.

Die Eingabewerte zur Auswahl des Meßzyklus und der Meßvariante werden auf Plausibilität geprüft und gegebenenfalls die Eingabemasken wiederholt.



Wird im Verlauf des Eingabedialogs der Bedienbereich gewechselt, kann der Dialog später über den Softkey "Zyklen" im Erweiterungs Menü der Bedienbereiche wieder angewählt werden.

**1.13 Meßzyklenoberfläche**



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

Platz für Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

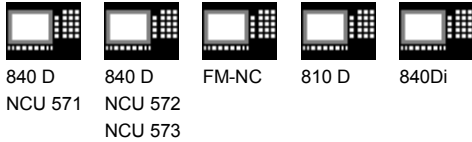
---

---

## Parameterbeschreibung

2.1. Parameterkonzept der Meßzyklen .....	2-54
2.2 Parameterübersicht.....	2-56
2.2.1 Eingabeparameter .....	2-56
2.2.2 Ergebnisparameter .....	2-57
2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter .....	2-58
2.3.1 Meßvariante: _MVAR.....	2-58
2.3.2 Nummer der Meßachse: _MA .....	2-61
2.3.3 Werkzeugnummer und Werkzeugname: _TNUM und _TNAME .....	2-62
2.3.4 Korrektur-Nummer _KNUM .....	2-63
2.3.5 Korrektur-Nummer _KNUM mit flacher D-Nummer-Struktur.....	2-64
2.3.6 Variable Meßgeschwindigkeit: _VMS .....	2-65
2.3.7 Korrekturwinkelstellung für Monotaster: _CORA.....	2-65
2.3.8 Toleranzparameter: _TZL, _TMV, _TUL, TLL, _TDIF und _TSA .....	2-66
2.3.9 Faktor für Vervielfachung des Meßwegs 2a: _FA.....	2-66
2.3.10 Meßtaster-Typ/Meßtaster-Nummer: _PRNUM.....	2-67
2.3.11 ErfahrungswertMittelwert: _EVNUM .....	2-68
2.3.12 Mehrfachmessung am selben Ort: _NMSP .....	2-69
2.3.13 Wichtungsfaktor k für Mittelwertbildung: _K .....	2-69
2.4. Beschreibung der Ausgabeparameter .....	2-70
2.4.1 Meßzyklenergebnisse in _OVR .....	2-70
2.4.2 Meßzyklenergebnisse in _OVI .....	2-71

## 2.1. Parameterkonzept der Meßzyklen



### 2.1. Parameterkonzept der Meßzyklen



#### Funktion

Meßzyklen sind wie eingangs erklärt allgemeine Unterprogramme zur Lösung bestimmter Meßaufgaben, die über Parameter an das konkrete Problem angepaßt werden. Diese Anpassung erfolgt über **Versorgungsparameter**.

Ferner liefern sie Daten , z.B. Meßergebnisse, zurück. Diese werden in **Ergebnisparametern** hinterlegt.

Außerdem benötigen die Meßzyklen für Berechnungen **interne Parameter**.



#### Versorgungsparameter

Die Versorgungsparameter der Meßzyklen sind als **Globale User Daten** (kurz GUDs) definiert.

Sie liegen im gestützten Speicher der Steuerung, ihre Werte bleiben somit über Aus- und Einschalten hinaus erhalten.

Diese Daten werden durch die Datendefinitionsbausteine

- GUD5.DEF und
- GUD6.DEF

angelegt, die mit den Meßzyklen zusammen geliefert werden.



#### Weitere Hinweise

Viele der Versorgungsparameter sind mit Werten vorbesetzt. Siehe Kapitel 2.2.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Bei der Inbetriebnahme sind diese Bausteine in die Steuerung zu laden und vom Maschinenhersteller an die Gegebenheiten der konkreten Maschine anzupassen (siehe Teil 2 "Funktionsbeschreibung").

Eine Wertzuweisung an diese GUDs kann im Programm erfolgen oder durch Eingabe per Bedienung.



### Ergebnisparameter

Die Ergebnisse werden ebenfalls in bestimmten GUDs abgelegt.



### Interne Parameter

Als interne Rechenparameter werden in den Meßzyklen Lokale User Daten (kurz LUDs) benutzt.

Diese werden im Zyklus angelegt und existieren somit nur zur Laufzeit.

## 2.2 Parameterübersicht



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

## 2.2 Parameterübersicht

### 2.2.1 Eingabeparameter



#### Erklärung

Die Versorgungsparameter der Meßzyklen lassen sich unterteilen in

- Pflichtparameter
- Zusatzparameter

Pflichtparameter sind solche, die vor jedem Meßzyklusaufwurf an die konkrete Meßaufgabe angepaßt werden müssen, wie z. B. Sollwert, Meßachse, usw..

Zusatzparameter können in der Regel einmalig an einer Maschine besetzt werden. Sie gelten dann **solange für jeden Meßzyklusaufwurf**, bis sie durch Programmierung oder Bedienung geändert werden.



Alle dimensionsbehafteten Parameter (folgende Übersicht) außer den mit 1) gekennzeichneten, sind in der Maßeinheit des Grundsystems zu programmieren. Die mit 1) gekennzeichneten Parameter sind in der Maßeinheit des aktiven Maßsystems zu programmieren.

#### Pflichtparameter

<i>Parameter</i>	<i>Typ</i>	<i>Gültigkeit</i>	<i>Vorbes.</i>	<i>Bedeutung</i>
<code>_SETVAL</code> <sup>1)</sup>	REAL	CHAN	-	Sollwert
<code>_SETV[3]</code> <sup>1)</sup>	REAL	CHAN	-	Sollwerte beim Rechteck messen
<code>_ID</code> <sup>1)</sup>	REAL	CHAN	-	Inkrementale Zustelltiefe/Versatz
<code>_CPA</code> <sup>1)</sup>	REAL	CHAN	-	Mittelpunkt Abszisse beim Messen unter Winkel
<code>_CPO</code> <sup>1)</sup>	REAL	CHAN	-	Mittelpunkt Ordinate beim Messen unter Winkel
<code>_SZA</code> <sup>1)</sup>	REAL	CHAN	-	Schutzzone in Abszisse
<code>_SZO</code> <sup>1)</sup>	REAL	CHAN	-	Schutzzone in Ordinate
<code>_STA1</code>	REAL	CHAN	0	Startwinkel
<code>_INCA</code>	REAL	CHAN	-	Fortschaltwinkel
<code>_MVAR</code>	INT	CHAN	-	Meßvariante
<code>_MA</code>	INT	CHAN	-	Meßachse
<code>_MD</code>	INT	CHAN	-	Meßrichtung
<code>_TNUM</code>	INT	CHAN	-	T-Nummer
<code>_TNAME</code>	STRING[32]	CHAN	-	Werkzeugname (alternativ zu <code>_TNUM</code> bei WZV)
<code>_KNUM</code>	INT	CHAN	0	Korrekturnummer (D-Nr. bzw. NV-Nr.)
<code>_RA</code>	INT	CHAN	-	Nummer Rundachse bei Winkelmessung



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

**Zusatzparameter**

<i>Parameter</i>	<i>Typ</i>	<i>Gültigkeit</i>	<i>Vorbesetzung</i>	<i>Bedeutung</i>
<b>_VMS</b>	REAL	CHAN	0	Variable Meßgeschwindigkeit
<b>_RF</b>	REAL	CHAN	1000	Vorschub bei Kreisprogrammierung
<b>_CORA</b>	REAL	CHAN	0	Korrekturwinkel für Monotaster
<b>_TZL</b>	REAL	CHAN	0.001	Nullkorrekturbereich
<b>_TMV</b>	REAL	CHAN	0.7	Mittelwertbildung mit Korrektur
<b>_TUL<sup>1)</sup></b>	REAL	CHAN	1.0	Toleranzobergrenze
<b>_TLL<sup>1)</sup></b>	REAL	CHAN	-1.0	Toleranzuntergrenze
<b>_TDIF</b>	REAL	CHAN	1.2	Maßdifferenzkontrolle
<b>_TSA</b>	REAL	CHAN	2	Vertrauensbereich
<b>_FA</b>	REAL	CHAN	2	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs
<b>_CM[8]</b>	REAL	NCK	90, 2000, 1, 0, 0.005, 50, 4, 10	Überwachungsparameter beim Werkzeug messen mit drehender Spindel
<b>_PRNUM</b>	INT	CHAN	1	Meßtasternummer
<b>_EVNUM</b>	INT	CHAN	0	Nummer Erfahrungswertspeicher
<b>_CALNUM</b>	INT	CHAN	0	Nummer Kalibrierkörper
<b>_NMSP</b>	INT	CHAN	1	Anzahl Messungen am selben Ort
<b>_K</b>	INT	CHAN	1	Wichtungsfaktor für Mittelwertbildung

**Parameter nur für Protokollieren**

<i>Parameter</i>	<i>Typ</i>	<i>Gültigkeit</i>	<i>Bedeutung</i>
<b>_PROTNAME[2]</b>	STRING[32]	NCK	[0]: Name Hauptprogramm aus dem protokolliert wird [1]: Name der Protokolldatei
<b>_HEADLINE[6]</b>	STRING[80]	NCK	6 Strings für Protokollkopfzeilen
<b>_PROTFORM[6]</b>	INT	NCK	Formatierung für Protokoll
<b>_PROTSYM[2]</b>	CHAR	NCK	Trennzeichen im Protokoll
<b>_PROTVAL[13]</b>	STRING[100]	NCK	[0, 1]: Überschriftzeile Protokoll [2-5]: Spezifikation der zu protokollierenden Werte [6-12]: intern
<b>_DIGIT</b>	INT	NCK	Anzahl der Nachkommastellen

**2.2.2 Ergebnisparameter**

<i>Parameter</i>	<i>Typ</i>	<i>Gültigkeit</i>	<i>Bedeutung</i>
<b>_OVR[32]</b>	REAL	CHAN	Ergebnisparameter: Sollwerte, Istwerte, Differenzen, Korrekturwerte u.a.
<b>_OVI[11]</b>	INT	CHAN	Ergebnisparameter ganzzahlig

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter

#### 2.3.1 Meßvariante: \_MVAR



#### Funktion

Über den Parameter **\_MVAR** wird die Meßvariante der einzelnen Zyklen festgelegt.



#### Parameter

##### Werte von \_MVAR

Der Parameter kann für jeden Meßzyklus bestimmte ganzzahlige positive Werte annehmen, die im folgenden im einzelnen aufgelistet werden.



Zyklusintern wird der Wert des Parameters **\_MVAR** auf Gültigkeit überprüft. Hat er einen nicht definierten Wert, so erscheint die Alarmmeldung:

**"Meßvariante falsch definiert".**

Der Zyklus muß durch NC-RESET abgebrochen werden.



#### Meß- und Kalibriervarianten für

#### Werkstückmessung an Fräsmaschinen

	mögliche Werte von _MVAR	Meßvarianten
<b>CYCLE976</b>	0	Kalibrieren an beliebiger Fläche (Applikate)
	1...112101	Kalibrieren in beliebiger Bohrung (Ebene)
	8...10108	Kalibrieren in beliebiger Bohrung (Ebene) mit unbekannter Lage des Bohrungsmittelpunkts
<b>CYCLE977 und CYCLE979</b>	1	Bohrung messen
	2	Welle messen
	3	Nut messen
	4	Steg messen
	101	NV-Ermittlung in Bohrung
	102	NV-Ermittlung an Welle
	103	NV-Ermittlung in Nut
	104	NV-Ermittlung an Steg
<b>CYCLE977</b>	5	Rechteck messen innen
	6	Rechteck messen außen
	105	NV-Ermittlung in Rechteck innen
	106	NV-Ermittlung in Rechteck außen

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<b>CYCLE977</b>	1001	Bohrung messen mit Umfahren einer Schutzzone
	1002	Welle messen mit Berücksichtigung einer Schutzzone
	1003 <sup>1)</sup>	Nut messen mit Umfahren einer Schutzzone
	1004 <sup>1)</sup>	Steg messen mit Berücksichtigung einer Schutzzone
	1005	Rechteck messen innen mit Schutzzone
	1006	Rechteck messen außen mit Schutzzone
	1101	NV-Ermittlung Bohrung mit Umfahren einer Schutzzone
	1102	NV-Ermittlung Welle mit Berücksichtigung einer Schutzzone
	1103 <sup>1)</sup>	NV-Ermittlung in Nut mit Umfahren einer Schutzzone
	1104 <sup>1)</sup>	NV-Ermittlung an Steg mit Berücksichtigung einer Schutzzone
	1105	NV-Ermittlung in Rechteck innen mit Schutzzone
	1106	NV-Ermittlung in Rechteck außen mit Schutzzone
	<b>CYCLE978</b>	0
100		NV-Ermittlung an Fläche
1000		Fläche messen mit Differenzmessung
1100		NV-Ermittlung an Fläche mit Differenzmessung
<b>CYCLE998</b>	105	Winkelmessung NV-Ermittlung
	1105	Winkelmessung mit Differenzmessung, NV-Ermittlung



### Meß- und Kalibriervarianten für Werkzeugmessung an Fräsmaschinen

	mögliche Werte von <b>_MVAR</b>	Meßvarianten
<b>CYCLE971</b>	1	Werkzeug messen mit stehender Spindel (Länge bzw. Radius)
	2	Werkzeug messen mit drehender Spindel (Länge bzw. Radius)
	0	Kalibrieren des Werkzeugmeßtasters
	10000	inkrementelles Kalibrieren des Werkzeugmeßtasters



### Weitere Hinweise

1) ab Meßzyklen-SW 4.5

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di



### Meß- und Kalibriervarianten für Werkstückmessung an Drehmaschinen

	mögliche Werte von _MVAR	Meßvarianten
<b>CYCLE973</b>	0	Kalibrieren an beliebiger Fläche (Applikate)
	13...12113	Kalibrieren in Referenznut (Ebene)
<b>CYCLE974</b>	0	1-Punkt-Messung
	100	1-Punkt-Messung NV-Ermittlung
	1000	1-Punkt-Messung mit Umschlag
<b>CYCLE994</b>	1	2-Punkt-Messung mit Schutzbereich (nur für Innenmessung)
	2	2-Punkt-Messung mit programmiertem Schutzbereich (bei Innenmessung ohne Schutzbereich)



### Meß- und Kalibriervarianten für Werkzeugmessung an Drehmaschinen

	mögliche Werte von _MVAR	Meßvarianten
<b>CYCLE972</b>	0	Werkzeugmeßtaster kalibrieren
	1	Werkzeug messen

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### 2.3.2 Nummer der Meßachse: `_MA`



#### Funktion

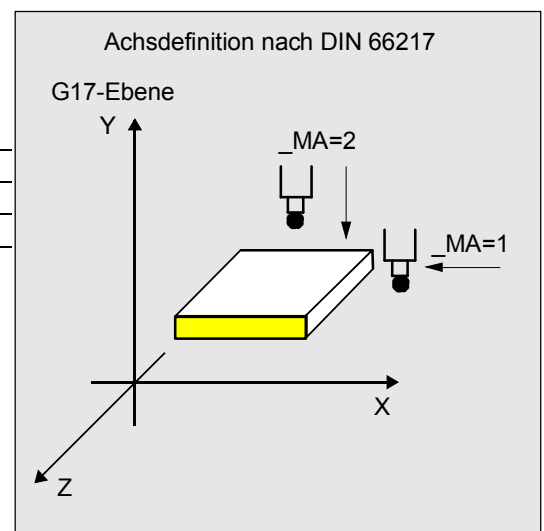
Über `_MA` ist die Achsnummer (1...3) für die Meßachse im Koordinatensystem anzugeben (nicht die Hardware-Achsnummer).



#### Parameter

##### Werte von `_MA`

Meßachse Abszisse	<code>_MA = 1</code>
Meßachse Ordinate	<code>_MA = 2</code>
Meßachse Applikate	<code>_MA = 3</code>



Bei bestimmten Meßvarianten ist `_MA` mit Versetzachse/Meßachse zu definieren; die oberen beiden Stellen codieren dabei die Versetzachse, die unteren beiden Stellen die Meßachse.

#### Beispiel:

`_MA = 102`  
 ⇒ Versetzachse: 1 (Abszisse)  
 ⇒ Meßachse: 2 (Ordinate)

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 2.3.3 Werkzeugnummer und Werkzeugname: `_TNUM` und `_TNAME`



#### Funktion

Über die Parameter `_TNUM` bzw. `_TNAME` wird bei Werkstückmessung das zu korrigierende Werkzeug angegeben.



Der Parameter `_TNAME` ist nur bei aktiver Werkzeugverwaltung von Bedeutung.



#### Parameter

Der Parameter `_TNUM` beinhaltet die Werkzeugnummer des Werkzeugs, das bei Werkstückmessung automatisch korrigiert werden soll.

Bei aktiver Werkzeugverwaltung kann alternativ dazu im Parameter `_TNAME` der Name des Werkzeugs angegeben werden.

Beispiel:

- ohne Werkzeugverwaltung:  
`_TNUM = 12`  
`_TNAME = " "` ⇒ wird nicht besetzt;
- mit Werkzeugverwaltung:  
`_TNUM = 0` `_TNAME = "BOHRER"`  
 ⇒ das Werkzeug mit dem Namen  
 "BOHRER" wird korrigiert  
 oder  
`_TNUM = 13` `_TNAME = " "` oder `_TNAME="BOHRER"`  
 ⇒ das Werkzeug mit der internen  
 T-Nummer 13 wird korrigiert



Ab SW 4 wird bei Schwesterwerkzeugen dasjenige korrigiert, das zuletzt bearbeitet hat (in der Spindel war). Voraussetzung ist aber, daß immer nur ein Werkzeug einer Gruppe „aktiv“ ist. Ansonsten ist bei der Bearbeitung über die Systemvariable `$P_TOOLNO` die interne Werkzeugnummer des im Einsatz befindlichen Werkzeuges zu ermitteln und `_TNUM` zuzuweisen.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

### 2.3.4 Korrektur-Nummer `_KNUM`



#### Parameter

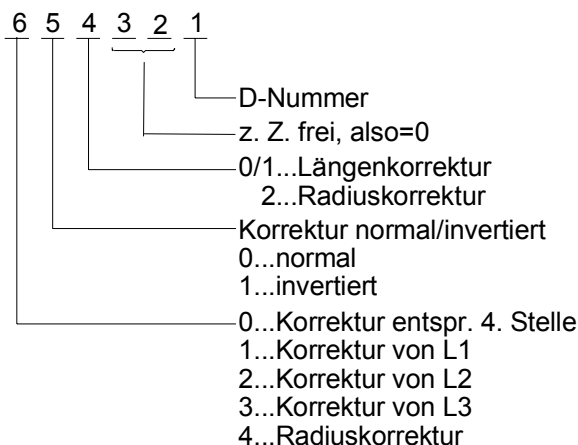
Der Parameter `_KNUM` beinhaltet die Werkzeugkorrekturspeicher-Nummer bei Werkstückmessung bzw. die Spezifikation der zu korrigierenden Nullpunktverschiebung bei NV-Ermittlung.

#### Werte von `_KNUM`

`_KNUM` kann ganzzahlige maximal sechsstellige Werte bzw. achtstellige Werte bei flachen D-Nummer Strukturen annehmen. Diese sind folgendermaßen aufgebaut:

- Spezifikation für Werkzeugkorrektur:

Aufbau des Werkzeugkorrekturparameters `_KNUM`



Ab SW 5 werden in Abhängigkeit von MD 18105 bei einem Wert dieses MDs von 10...999 die letzten 3 Stellen als D-Nummer ausgewertet. Bei einem Wert  $\geq 1000$  erfolgt die Auswertung von `_KNUM` wie bei flacher D-Nummernstruktur.

#### Beispiel:

`_KNUM = 12003`  
 $\Rightarrow$  D3 wird korrigiert,  
 $\Rightarrow$  Verrechnung als Radiuskorrektur  
 $\Rightarrow$  Korrektur erfolgt invertiert

- Spezifikation für Nullpunktverschiebung:

`_KNUM=1 ... 99` automatische NV-Speicher-Einrechnung in NV G54 ... G57 und G505...G599

Ab Meßzyklen-SW 4.4 `_KNUM=1000` automatische NV-Speicher-Einrechnung in Basis-Frame G500



Ist `_KNUM=0`, erfolgt keine automatische Werkzeugkorrektur bzw. NV-Speicher-Einrechnung.

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter



840 D    840 D    FM-NC    810 D    840Di  
 NCU 571    NCU 572  
               NCU 573

### 2.3.5 Korrektur-Nummer `_KNUM` mit flacher D-Nummer-Struktur



#### Parameter

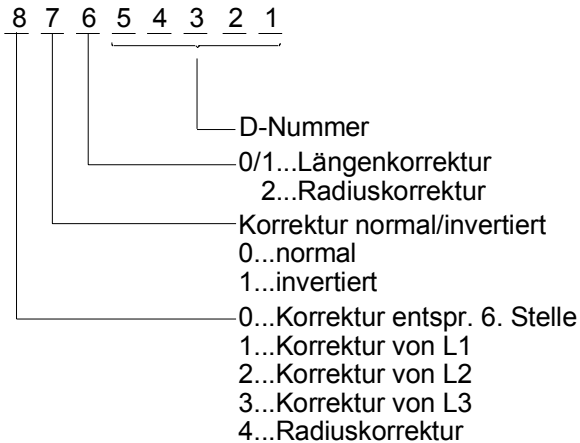
Ab SW 4 ist die Funktionalität flache D-Nummer implementiert. Durch das MD 18102: `MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE` wird festgelegt, welche Art der D-Nummern Verwaltung wirksam ist.

**Literatur:** /FB/, W1, "Werkzeugkorrektur"

MD 18102:

- 0: wie bisher (Defaulteinstellung)
- 1: flache D-Nummer direkte Programmierung
- 2: flache D-Nummer indirekte Programmierung

Bei Aktivierung flacher D-Nummern wird von einer 5-stelligen D-Nummer in `_KNUM` ausgegangen.



Im Parameter `_SI[1]` im GUD6 ist der Softwarestand der Steuerung einzutragen. Ist kein Eintrag vorhanden wird von einem SW 3 ausgegangen. Ab SW 4 erfolgt die Angabe mit einer Ziffer (z. B. 4).



## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 2.3.6 Variable Meßgeschwindigkeit: **\_VMS**



#### Parameter

Die Meßgeschwindigkeit kann durch **\_VMS** frei gewählt werden. Je nach Grundsystem wird sie in mm/min bzw. inch/min vorgegeben.

Die maximale Meßgeschwindigkeit ist so zu wählen, daß ein sicheres Abbremsen innerhalb des Auslenkwegs des Tasters gewährleistet ist.

Bei **\_VMS = 0** wird standardmäßig der Wert 150 mm / min für den Vorschub vorgegeben. Dieser Wert erhöht sich automatisch auf 300 mm / min, wenn über **\_FA** der Meßweg  $a$  ( $_FA > 1$ ) verändert wird.

Bei einem Inch-Grundsystem wirken 5,9055 inch/min bzw. 11,811 inch/min.

### 2.3.7 Korrekturwinkelstellung für Monotaster: **\_CORA**



#### Funktion

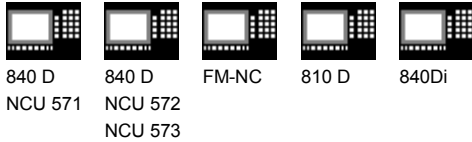
Bei Verwendung eines Monotasters kann es aus maschinenspezifischen Gründen (z.B. H/V-Fräskopf) erforderlich sein, die Winkelstellung des Tasters in der Spindel zu korrigieren, um die Messung durchführen zu können.



#### Parameter

Diese Fehlstellung kann mittels des Parameter **\_CORA** korrigiert werden. Im allgemeinen wird **\_CORA=90°** oder ein Vielfaches davon betragen. Ändert sich durch das Schwenken des Fräskopfes die Drehrichtung, so ist der **\_CORA** in diesem Fall mit **-360°** vorzubsetzen (im Normalfall 0°).

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC

810 D

840Di

NCU 573

### 2.3.8 Toleranzparameter: \_TZL, \_TMV, \_TUL, TLL, \_TDIF und \_TSA



Im Kap. 1.8 wurde schon einiges über die von den Meßzyklen verrechneten Toleranzparameter gesagt.



#### Parameter

Folgende Variable enthalten diese Parameter:

<b>_TZL</b>	Nullkorrektur <sup>1)2)</sup>
<b>_TMV</b>	Mittelwertbildung mit Korrektur <sup>1)</sup>
<b>_TUL/_TLL</b>	Werkstücktoleranz <sup>1)</sup>
<b>_TDIF</b>	Maßdifferenzkontrolle <sup>1)</sup>
<b>_TSA</b>	Vertrauensbereich

1) nur bei Werkstückmessung mit automatischer Werkzeugkorrektur

2) auch bei Werkzeugmessung



#### Wertebereich

Alle diese Parameter können beliebige Werte annehmen. Sinnvoll sind aber nur von \_TZL zu \_TSA wachsende Werte. Die Parameter \_TUL/\_TLL werden je nach aktivem Maßsystem in mm bzw. inch vorgegeben. Alle anderen Parameter werden im Grundsystem programmiert.

### 2.3.9 Faktor für Vervielfachung des Meßwegs 2a: \_FA



#### Parameter

Das Weginkrement  $a$  beträgt 1 mm unabhängig vom Maßsystem, kann aber beim Aufruf der Meßzyklen mit dem Parameter **\_FA** vergrößert werden und gibt den Abstand bis zur erwarteten Position, an der der Meßtaster schaltet, an.

Der maximale Wert für **\_FA** errechnet sich wie folgt:

$$_FA_{\max} = \frac{\text{Achsverfahrweg}_{\max}}{2}$$

Die Meßzyklen generieren automatisch einen Meßweg von  $2 \cdot \text{\_FA}$ , der mit Meßvorschub verfahren wird.

Schaltet innerhalb dieses Meßwegs der Meßtaster erfolgt ein Bewegungsabbruch mit Restweglöschen.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### 2.3.10 Meßtaster-Typ/Meßtaster-Nummer: `_PRNUM`



#### Funktion

Die Daten zu den Werkstückmeßtaster werden im GUD-Feld **`_WP Werkstückmeßtaster`**, die Daten zu den Werkzeugmeßtastern im GUD-Feld **`_TP Werkzeugmeßtaster`** abgespeichert.



Die Datenfelder `_WP` und `_TP` werden bei der Inbetriebnahme vom Maschinenhersteller konfiguriert. `_PRNUM` gibt die Nummer des gewählten Datenfeldes innerhalb dieser Felder und den Meßtastertyp an.



#### Parameter

##### Werte von `_PRNUM`

`PRNUM` kann ganzzahlige dreistellige Werte annehmen. Dabei wird die oberste Stelle als Meßtastertyp

- 0 = Multitaster
- 1 = Monotaster

ausgewertet.

Die unteren beiden Stellen enthalten die Codierung der Meßtasternummer.

<i>Stelle</i>			<i>Bedeutung</i>
3	2	1	
	-	-	Meßtasternummer (zweistellig)
0			Multitaster
1			Monotaster

##### Beispiel bei Werkstückmessung:

`_PRNUM` = 102  
 ⇒ Meßtastertyp: Monotaster  
 ⇒ Datenfeldnummer: 2



#### Weitere Hinweise

Der zugehörige Feldindex im Feld `_WP` = 1, d. h. die Daten des Feldes `_WP[1,0...9]` werden bei der Berechnung der Meßergebnisse durch den jeweiligen Meßzyklus berücksichtigt.

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 2.3.11 ErfahrungswertMittelwert: \_EVNUM



#### Funktion

Die Erfahrungswerte dienen zur Unterdrückung von Maßabweichungen, **die keinem Trend** unterliegen.

Die Erfahrungs- und Mittelwerte selbst werden in den GUD-Feldern **\_EV Erfahrungswert** und **\_MV Mittelwerte** abgespeichert.

\_EVNUM gibt die Nummer innerhalb dieses Erfahrungswertspeichers an. Über \_EVNUM wird gleichzeitig die Mittelwertspeicher-Nummer festgelegt. Die Anzahl der Erfahrungs- und Mittelwerte wird im GUD-Feld **\_EVMVNUM** festgelegt. Die Maßeinheit beträgt im metrischen Grundsystem mm bzw. inch im Inch-Grundsystem, unabhängig vom aktiven Maßsystem.



#### Parameter

##### Werte von \_EVNUM

Folgende Werte sind möglich:

- = 0 ohne Erfahrungswert, ohne Mittelwertspeicher
- > 0 Erfahrungswertspeicher-Nummer = Mittelwertspeicher-Nummer



Wird \_EVNUM > 9999 definiert, werden die oberen 4 Stellen von \_EVNUM als Mittelwertspeicher-Nummer, die unteren 4 als Erfahrungswertspeicher-Nummer ausgewertet.

##### Beispiel:

```
_EVNUM      = 90012
              ⇒ EW-Speicher:   12
              ⇒ MW-Speicher:   9
```



#### Weitere Hinweise

Der zugehörige Feldindex im Feld \_EV = 11 und im Feld \_MV = 8.

## 2.3 Beschreibung der wichtigsten Versorgungsparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 2.3.12 Mehrfachmessung am selben Ort: **\_NMSP**



#### Parameter

Mit dem Parameter **\_NMSP** kann die Anzahl der Messungen am selben Punkt festgelegt werden.

Die Ist-Soll-Differenz D wird arithmetisch gemittelt.

$$D = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n}$$

n...Anzahl der Messungen

### 2.3.13 Wichtungsfaktor k für Mittelwertbildung: **\_K**



#### Funktion

Mit dem Wichtungsfaktor k kann der Einfluß einer einzelnen Messung verschieden bewertet werden.

Somit hat ein neues Meßergebnis in Abhängigkeit von **\_K** nur zum Teil Auswirkungen auf die neue Werkzeugkorrektur.

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in Kapitel 1.7 "Meßstrategie und Korrekturwertermittlung".

## 2.4. Beschreibung der Ausgabeparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

### 2.4. Beschreibung der Ausgabeparameter



#### Funktion

Die Meßzyklenergebnisse sind wie auch deren Versorgungsparameter Globale User Daten des Bausteins GUD5.

Die Ergebnisse werden dabei nicht als einzelne Daten, sondern in zwei Feldern vom Typ **REAL** (**\_OVR**) und **INTEGER** (**\_OVI**) abgelegt.

#### 2.4.1 Meßzyklenergebnisse in **\_OVR**



#### Funktion

Das Feld **\_OVR[32]** enthält folgende Werte:

- Soll- und Istwert für Abszisse, Ordinate und Applikate
- Toleranzunter- und -obergrenzen für die drei Achsen
- Soll-Ist-Differenzen in Abszisse, Ordinate und Applikate
- Vertrauensbereich
- Maßdifferenz
- Erfahrungswert



Die Ergebnisse sind im einzelnen bei den Meßzyklen bzw. ihren Varianten beschrieben.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 2.4.2 Meßzyklenergebnisse in \_OVI



### Funktion

Das Feld `_OVI[10]` enthält folgende Werte:

- D- bzw. NV-Nummer
- Bearbeitungsebene
- Meßzyklennummer
- Meßvarianten
- Wichtungsfaktor
- Meßtasternummer
- Mittelwertspeichernummer
- Erfahrungswertspeicher-Nummer
- Werkzeugnummer
- Alarmnummer



Die Ergebnisse sind im einzelnen bei den Meßzyklen beschrieben.

## 2.4. Beschreibung der Ausgabeparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

Platz für Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Meßzyklen Hilfsprogramme

3.1 Paketstruktur der Meßzyklen .....	3-74
3.2 Meßzyklenunterprogramme .....	3-75
3.2.1 CYCLE103: Parameterversorgung für die Meßzyklen.....	3-76
3.2.2 CYCLE116: Berechnung von Mittelpunkt und Radius eines Kreises .....	3-77
3.3 Teilpakete .....	3-79

## 3.1 Paketstruktur der Meßzyklen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 3.1 Paketstruktur der Meßzyklen



Welche Programme eingesetzt werden können ist abhängig von der Maschinendatenkonfiguration, dem Paketstand der Software und kann teilweise bei der Inbetriebnahme in den globalen Zyklendaten festgelegt werden.

(siehe Angaben des Maschinenherstellers und Inbetriebnahmeanleitung)



#### Funktion

Das gelieferte Meßzyklenpaket besteht aus:

- Datenbausteinen zur Definition der globalen Meßzyklendaten,
- Meßzyklen,
- Meßzyklenunterprogrammen und
- Komfortfunktionen.

Um die Meßzyklen in der Steuerung ablauffähig zu haben, müssen die Datenbausteine in das Verzeichnis "Definitionen" geladen worden sein, sowie die Meßzyklen und Meßzyklenunterprogramme im Teileprogrammsspeicher vorhanden sein.



Beachten Sie bitte, daß zwischen Laden und Ausführen der Meßzyklen immer ein Power On an der Steuerung erforderlich ist !

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 3.2 Meßzyklenunterprogramme



### Funktion

Diese Meßzyklenunterprogramme werden direkt von den Meßzyklen aufgerufen. Sie sind mit Ausnahme von CYCLE116 durch einen direkten Aufruf nicht ablauffähig.



### Programmierung

Zyklus	Funktion	ab SW 4
CYCLE100	Protokollieren einschalten	X
CYCLE101	Protokollieren ausschalten	X
CYCLE102	Meßergebnisbildanzeige	
CYCLE103	Parameterversorgung im Dialog	
CYCLE104	internes Unterprogramm: Meßzyklenoberfläche	
CYCLE105	internes Unterprogramm: Protokollieren	X
CYCLE106	internes Unterprogramm: Protokollieren	X
CYCLE107	Ausgabe von Meßzyklen-Meldungen	
CYCLE108	Ausgabe von Meßzyklen-Alarmen	
CYCLE110	internes Unterprogramm Plausibilitätsprüfungen	
CYCLE111	internes Unterprogramm: Meßfunktionen	
CYCLE112	internes Unterprogramm: Meßfunktionen	
CYCLE113	internes Unterprogramm: Protokollieren	X
CYCLE114	Internes Unterprogramm: NV-Speicher laden, WZK Verschleiß laden	
CYCLE116	Berechnung von Mittelpunkt und Radius eines Kreises	
CYCLE117	internes Unterprogramm: Meßfunktionen	
CYCLE118	internes Unterprogramm: Protokollieren	X

## 3.2 Meßzyklenunterprogramme



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 3.2.1 CYCLE103: Parameterversorgung für die Meßzyklen



#### Erklärung

Dieser Hilfszyklus steuert einen Eingabedialog zur Parameterversorgung für die Meßzyklen.

Er kann direkt angewählt und gestartet werden oder im Programm vor dem Aufruf des eigentlichen Meßzyklus geschrieben werden.

Im Verlauf dieses Dialogs werden nacheinander mehrere Eingabemasken aufgeblendet. Nach Eingabe von Werten ist jedes Bild mit der OK-Taste abzuschließen.



Die Eingabewerte zur Auswahl des Meßzyklus und der Meßvariante werden auf Plausibilität geprüft.



#### Programmierung

CYCLE103



#### Programmierbeispiel

##### Kalibrieren Werkstückmeßtaster

---

KALIBRIEREN\_IN\_X\_Y

N10 G54 G17 G0 X100 Y80

Meßtaster auf Bohrungsmittelpunkt positionieren und NV-Anwahl

N15 T9 D1 Z10

Anwahl der Längenkorrektur, Meßtaster in der Bohrung positionieren

N20 CYCLE103

im Dialog kann der Bediener die Parameter für Kalibrierzyklus CYCLE976 besetzen

N25 CYCLE976

Meßzyklusaufruf zur Kalibrier. in X-Y-Ebene

N50 M30

Programmende

---

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### 3.2.2 CYCLE116: Berechnung von Mittelpunkt und Radius eines Kreises

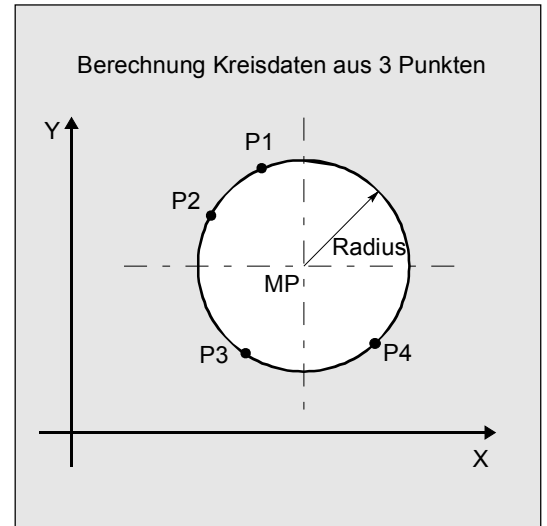


#### Erklärung

Dieser Zyklus berechnet aus drei bzw. vier Punkten, die in einer Ebene liegen, den ihnen einbeschriebenen Kreis mit Mittelpunkt und Radius.

Um diesen Zyklus möglichst universell anwenden zu können, werden seine Daten über eine Parameterliste übergeben.

Als Parameter ist ein Feld von REAL-Variablen der Länge 13 zu übergeben.



#### Programmierung

CYCLE116 (\_DATE, \_ALM)



#### Parameter

##### Eingangsdaten

<b>_DATE [0]</b>	Anzahl der Punkte für die Berechnung (3 oder 4)
<b>_DATE [1]</b>	Abszisse des ersten Punktes
<b>_DATE [2]</b>	Ordinate des ersten Punktes
<b>_DATE [3]</b>	Abszisse des zweiten Punktes
<b>_DATE [4]</b>	Ordinate des zweiten Punktes
<b>_DATE [5]</b>	Abszisse des dritten Punktes
<b>_DATE [6]</b>	Ordinate des dritten Punktes
<b>_DATE [7]</b>	Abszisse des vierten Punktes
<b>_DATE [8]</b>	Ordinate des vierten Punktes

## 3.2 Meßzyklenunterprogramme



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### Ausgangsdaten

Die Ergebnisse der Berechnung werden in demselben Feld in den letzten vier Elementen abgelegt.

<b>_DATE [9]</b>	Abszisse des Kreismittelpunktes
<b>_DATE [10]</b>	Ordinate des Kreismittelpunktes
<b>_DATE [11]</b>	Kreisradius
<b>_DATE [12]</b>	Status für die Berechnung 0 Berechnung erfolgt 1 Fehler aufgetreten
<b>_ALM</b>	Fehlernummer (möglich 61316 oder 61317)

Dieser Zyklus wird vom Meßzyklus CYCLE979 als Unterprogramm aufgerufen.

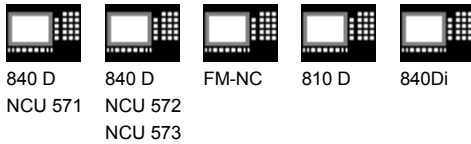
### Beispiel:

Kreis.MPF

```
DEF INT _ALM
```

```
DEF REAL _DATE[13]= (3,0,10,-10,0,0,-10, ; mit Vorgabe von 3 Punkten P1:0,10  
0,0,0,0,0,0) P2: -10,0  
P3: 0,-10
```

```
CYCLE116(_DATE, _ALM) ; Ergebnis _DATE[9]=0  
M0 _DATE[10]=0  
STOPRE _DATE[11]=10  
M30 _DATE[12]=0  
_ALM=0
```

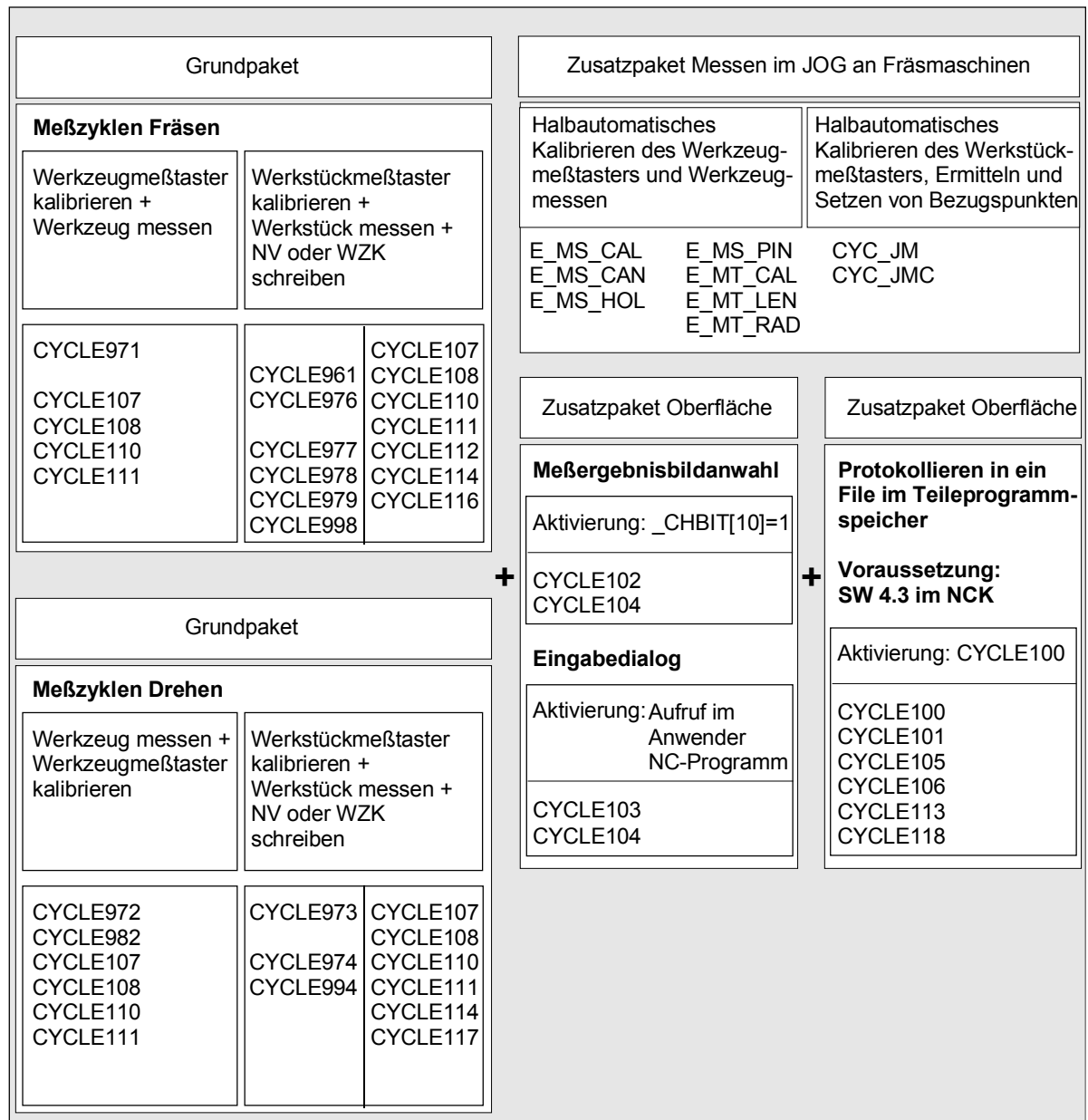


### 3.3 Teilpakete



#### Erklärung

In vielen Anwendungsfällen werden nicht alle Meßzyklen an einer Maschine eingesetzt, sondern ein Teilpaket. In der folgenden Übersicht sehen Sie welche Teilpakete sinnvoll und lauffähig sind. Damit wird Ihnen die Möglichkeit gegeben, Speicherplatz zu sparen.







## Messen im JOG

4.1	Allgemeine Voraussetzungen.....	4-82
4.2	Werkstückmessen .....	4-85
4.2.1	Bedien- und Funktionsablauf Werkstückmessen .....	4-86
4.2.2	Kante messen.....	4-87
4.2.3	Ecke messen.....	4-88
4.2.4	Bohrung messen .....	4-90
4.2.5	Zapfen messen.....	4-91
4.2.6	Meßtaster kalibrieren.....	4-92
4.3	Werkzeugmessen.....	4-95
4.3.1	Bedien- und Funktionsablauf Werkzeugmessen.....	4-95
4.3.2	Werkzeugmessen.....	4-96
4.3.3	Werkzeugmeßtaster kalibrieren .....	4-97

## 4.1 Allgemeine Voraussetzungen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

### 4.1 Allgemeine Voraussetzungen

Um Messen im JOG anwenden zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Diese sind im Teil 2 Funktionsbeschreibung ausführlich beschrieben.

Das Vorhandensein aller Voraussetzungen kann an Hand folgende Checkliste überprüft werden:

#### Maschine

- Alle Maschinenachsen sind nach DIN 66217 ausgelegt.
- Zum Erfassen von Werkstückabmessungen steht ein schaltender Meßtaster (3D) und zum Erfassen von Werkzeugabmessungen ein schaltender Werkzeugmeßtaster zur Verfügung. (siehe auch Kapitel 1.4 Verwendbare Meßtaster)
- Die Referenzpunkte sind angefahren.

#### Steuerung

- 840D ab NCU 572 mit Softwarestand ab 5.3,  
810D ab Softwarestand 3.3  
MMC103 ab Softwarestand 5.3

#### Maschinendaten für den Ablauf der Meßzyklen:

- Alle im Kapitel 10.1 aufgeführten Maschinendaten entsprechen den Mindestanforderungen für den Ablauf der Meßzyklen.

#### Maschinendaten für Messen im JOG

- Die Maschinendaten
  - MD 11602: ASUP\_START\_MASK
  - MD 11604: ASUP\_START\_PRIO\_LEVEL
  - MD 20110: RESET\_MODE\_MASK
  - MD 20112: START\_MODE\_MASK
 sind entsprechend der ausführlichen Funktionsbeschreibung eingestellt.

**Achtung:** Für Messen im JOG wird die Interrupt-Nummer 8 zum Starten ihrer ASUP's benutzt und darf deshalb vom Anwender nicht benutzt werden.

### Vorhandensein Meßzyklen

- Die Datenbausteine:  
GUD5.DEF und  
GUD6.DEF  
im Verzeichnis DEFINE auf der Diskette 1 wurden in die Steuerung (Verzeichnis "Definitionen" im Filesystem) und
- die Meßzyklen im Verzeichnis CYCLES auf der Diskette 1 wurden in das Standardzyklenverzeichnis der Steuerung geladen und danach power-on ausgeführt.

### Vorhandensein der JOG-Meß-Dateien

- Alle Dateien im Verzeichnis JOG\_MESS auf der Diskette 2 wurden in die Steuerung über "Daten ein" geladen und danach power-on ausgeführt.
- Anpassung des Datenbausteins GUD7.DEF:  
Der Datenbaustein GUD7.DEF ist entsprechend der ausführlichen Funktionsbeschreibung für die Belange des Messen im JOG angepaßt worden.



### Funktion

MESSEN IM JOG beinhaltet folgende Funktionen:

- Halbautomatische Ermittlung der Werkzeuglängen und Speichern im WZ-Korrekturspeicher.
- Halbautomatisches Ermitteln und Setzen von Bezugspunkten und Speichern im NV-Speicher.

Die Handhabung der Funktionen erfolgt über Softkeys und Eingabebilder. Mit RESET wird der Meßvorgang abgebrochen.

#### **Achtung!**

Es ist auf die richtige Anwahl des Kanals zu achten, da die Funktion MESSEN IM JOG kanalabhängig funktioniert. Bei falscher Kanalanwahl und Aktivieren des Meßvorganges besteht die Gefahr der Zerstörung des Meßtasters.

Die Auswahl der Meßfunktionen erfolgt über die Softkeyleiste des Grundbilds JOG.

## 4.1 Allgemeine Voraussetzungen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

Maschine	chan1	JOG	MPF0		
Kanal RESET				G-Fkt.+ Transf.	
Programm abgebrochen				ROV SBL1	
<b>MKS</b>	<b>Position</b>	<b>Restweg</b>	<b>Masterspindel</b>		
X1	0.000 mm	0.000	Ist	0.000 U/min	
Y1	0.000 mm	0.000	Soll	0.000 U/min	
Z1	0.000 mm	0.000	Pos	0 grad	
A1	0.000 grad	0.000	Leistung	100.0 %	
B1	0.000 grad	0.000	Vorschub [mm/min]		
			Ist	0.000 100.0 %	
			Soll	0.000	
			<b>Werkzeug</b>		
			vorangewähltes Werkzeug:		
			G01		
Preset	Ankratzen	Messen Werkstück	Messen Werkzeug	Handrad	INC

Messen  
Werkstück

Zum Ermitteln und Setzen von Bezugspunkten.

Messen  
Werkzeug

Zum Vermessen von Fräs- und Bohrwerkzeugen.



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

## 4.2 Werkstückmessen



### Funktion

Mit dieser Funktion können Bezugspunkte am Werkstück mittels eines Werkstückmeßtasters an der Maschine gesetzt werden.



Zum Einrichten eines Werkstücks, das auf dem Tisch aufgespannt ist wird ein Meßzyklus aufgerufen. Dieser Meßzyklus generiert in Abhängigkeit von vorgegebenen Sollwerten die Meßwege und Zwischenpositionen automatisch. Während der Laufzeit des Meßzyklus wirkt G500 sowie die in einem GUD6-Datum eingestellte Arbeitsebene G17...G19. Ebenfalls in einem GUD6-Datum ist festgelegt, welches Datenfeld dem in der Spindel befindlichen Meßtaster zugeordnet ist und das auch den Typ des Meßtasters festlegt (Multi-Taster oder Monotaster) ( In dieses Datenfeld werden die bei der Kalibrierung des Meßtasters ermitteltem Parameter zum Schaltverhalten abgelegt).

Es werden alle für die Meßaufgabe nötigen Meßpunkte angefahren. Das Vorpositionieren kann manuell oder in einem Programm erfolgen.

Nach erfolgten Messungen wird im Meßzyklus automatisch die Ergebnisberechnung (Ecke, Mittelpunkt Bohrung/Zapfen, Kante) entsprechend der Meßvariante und das Setzen des Bezugspunktes bezogen auf den Basisframe oder eine einstellbare Nullpunktverschiebung je nach vorgenommener Auswahl durch eine Korrektur des entsprechenden NPV-Speichers ausgeführt. Bei Auswahl "Aus" erfolgt keine Korrektur.

### Voraussetzung

- Der Werkstückmeßtaster befindet sich in der Spindel und wurde kalibriert.

## 4.2 Werkstückmessen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

### 4.2.1 Bedien- und Funktionsablauf Werkstückmessen



#### Ablauf

1. Das Werkstück ist aufgespannt, der Meßtaster befindet sich in der Spindel und ist kalibriert.
2. Durch das Betätigen des Softkeys "Messen Werkstück" erscheint folgende Softkeyleiste zur Auswahl:

Kante  
>

Ecke  
>

Bohrung  
>

Zapfen  
>

Abgleich  
Meßtaster

<<  
Zurück

3.
  - Auswahl in welcher Verschiebung das Meßergebnis abgelegt wird:
    - Basisframe
    - einstellbare Nullpunktverschiebung G54...
  - Eingabe von Sollwerten wenn erforderlich (z. B. ungefährer Durchmesser bei Bohrung/Zapfen, Mittelpunkt Bohrung/Zapfen, Sollposition bei Kante/Ecke).
  - Auswahl von Achse und Achsrichtung bei Kante/Ecke.
4. Mit "NC Start" läuft der Meßvorgang mit einem in den Meßzyklendaten (GUD6) eingestellten Meßvorschub ab.

Der Meßtaster löst aus. Beim Kante- und Eckemesen wird der Meßtaster automatisch mit Eilgang auf seine Startposition zum jeweiligen Meßpunkt zurückgezogen. Bei Bohrung und Zapfen werden automatisch nacheinander alle 4 Punkte abgetastet. Die berechneten Werte werden in die ausgewählte Nullpunktverschiebung gespeichert.



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

## 4.2.2 Kante messen



### Funktion

Mit der Auswahl "Kante messen" kann ein Bezugspunkt in einer beliebigen Achse der in einem GUD6-Datum festgelegten Arbeitsebene (G17...G19) gesetzt werden.



### Bedienfolge

#### Voraussetzung

Der Meßtaster befindet sich in der Spindel und ist kalibriert.

#### Anfahren an das Werkstück

Den Meßtaster in die gewünschte Achsrichtung vor das Werkstück positionieren, z. B. in +X-Richtung.

#### Anwahl der Funktion mit Softkey

Messen Werkstück	Kante	X	...	Z
------------------	-------	---	-----	---

#### Eingabemaske versorgen

- Einstellen, in welcher Verschiebung das Meßergebnis abgelegt wird:
  - Basis Nullpunktverschiebung
  - oder die übernommene Nullpunktverschiebung aus der Nullpunktverschiebungsliste
- **Richtung:** Antastrichtung der angewählten Achse einstellen, für die der Bezugspunkt gesetzt wird, z. B. +X.
- **Sollposition** des Bezugspunktes (Kante) eingeben.

## 4.2 Werkstückmessen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di



Mit "NC-Start" läuft der Meßvorgang mit einem über GUD-Daten eingestellten Meßvorschub automatisch ab.

- Meßtaster löst aus
- Automatischer Rückzug auf Startposition mit Eilgang.
- Der berechnete Wert wird in die ausgewählte Nullpunktverschiebung geschrieben.

### 4.2.3 Ecke messen



#### Funktion

Mit der Auswahl "Ecke" kann der Eckpunkt eines Werkstücks als Bezugspunkt vermessen werden. Der Meßtaster wird an eine ausgewählte Ecke des Werkstücks positioniert.

Maschine	chan1	JOG	\	MPFD
Kanal RESET				
Programm abgebrochen				
ROV   SBL1				
<b>MKS</b>	<b>Position</b>	<b>Restweg</b>	<b>Masterspindel</b>	
X1	0.000 mm	0.000	Ist	0.000 U/min
Y1	0.000 mm	0.000	Soll	0.000 U/min
Z1	0.000 mm	0.000	Pos	0 grad
A1	0.000 grad	0.000	Leistung	100.0 %
B1	0.000 grad	0.000		
<b>Ecke vermessen</b> <span style="float: right;">NV-Korrektur in</span>				
		Nullpktv. <b>Basis</b> Lage 1 mm X0 0.0000 mm Y0 0.0000 mm	Nullpktv. Basis X0 0.0000 mm Y0 0.0000 mm	





840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di



## Bedienfolge

### Voraussetzung

Der Meßtaster befindet sich in der Spindel und ist kalibriert.

### Anfahren an das Werkstück

Den Meßtaster an eine ausgewählte Ecke des Werkstücks positionieren.

### Anwahl der Funktion mit Softkey



### Eingabemaske versorgen

- Einstellen, in welcher Verschiebung das Meßergebnis abgelegt wird:
  - Basis Nullpunktverschiebung
  - oder die übernommene Nullpunktverschiebung aus der Nullpunktverschiebungsliste
- **Lage:** Einstellen, welche Ecke als Bezugspunkt herangezogen wird.
- **Sollposition** des Bezugspunktes (Ecke) eingeben.

### Antastpunkte anfahren

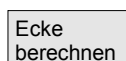
Den Meßtaster an den ersten Antastpunkt **P1** auf der Werkstückkante positionieren.



Mit "NC-Start" läuft der Meßvorgang mit einem über GUD-Daten eingestellten Meßvorschub automatisch ab.

- Meßtaster löst aus
- Automatischer Rückzug auf Startposition mit Eilgang.

Die Positionswerte des Antastpunktes **P1** durch Betätigung des Softkey "P1 speichern" speichern. Vorgang "Antastpunkte anfahren" für Antastpunkte **P2...P4** analog wiederholen.



Mit Betätigung des Softkeys "Ecke berechnen" wird die Nullpunktverschiebung berechnet.

- Die Reihenfolge beim Anfahren der Antastpunkte P1...P4 muß eingehalten werden.



Bei einem rechtwinkligen Werkstück reichen 3 Antastpunkte für die Berechnung aus.

## 4.2 Werkstückmessen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



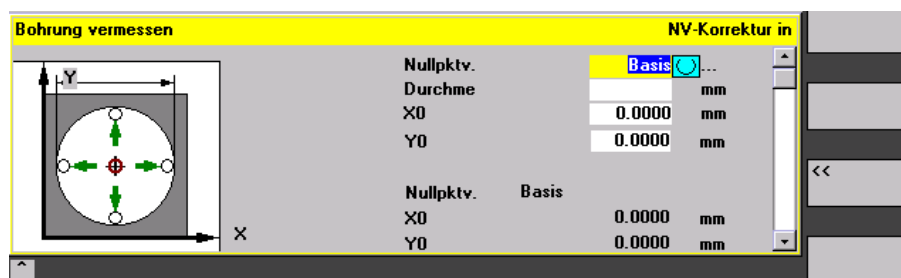
840Di

### 4.2.4 Bohrung messen



#### Funktion

Mit der Auswahl "Bohrung" läßt sich der Mittelpunkt einer Bohrung als Bezugspunkt setzen. Der Meßtaster wird ungefähr in die Mitte der Bohrung und auf Meßtiefe positioniert.



#### Bedienfolge

##### Voraussetzung

Der Meßtaster befindet sich in der Spindel und ist kalibriert.

##### Anfahren an das Werkstück

Den Meßtaster ungefähr in der Mitte der Bohrung positionieren.

##### Anwahl der Funktion mit Softkey



##### Eingabemaske versorgen

- Einstellen, in welcher errechneten Verschiebung das Meßergebnis abgelegt wird:
  - Basis Nullpunktverschiebung
  - oder die übernommene Nullpunktverschiebung aus der Nullpunktverschiebungsliste
- **Durchmesser:** Ungefähren Durchmesser der Bohrung eingeben. Wird kein Durchmesser eingegeben, wird vom Startpunkt aus mit Meßvorschub angetastet.
- **Sollposition** des Bohrungsmittelpunkts eingeben.



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di



Mit "NC-Start" läuft der Meßvorgang automatisch ab.  
Der Meßtaster tastet nacheinander 4 Punkte der Bohrungsinnenwand an.

Ist die Messung beendet, wird die eingestellte Verschiebung berechnet.

### 4.2.5 Zapfen messen



#### Funktion

Mit der Auswahl "Zapfen" läßt sich der Mittelpunkt eines Zapfens (Welle) als Bezugspunkt setzen.  
Der Meßtaster wird ungefähr über der Mitte des Zapfens positioniert.

**Zapfen vermessen** NV-Korrektur in

Nullpktv.	Basis	mm
Durchme		mm
DZ		mm
X0	0.0000	mm
Y0	0.0000	mm
Nullpktv.	Basis	
X0	0.0000	mm
Y0	0.0000	mm



#### Bedienfolge

##### Voraussetzung

Der Meßtaster befindet sich in der Spindel und ist kalibriert.

##### Anfahren an das Werkstück

Den Meßtaster ungefähr über die Mitte des Zapfens positionieren.

##### Anwahl der Funktion mit Softkey



## 4.2 Werkstückmessen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

### Eingabemaske versorgen

- Einstellen, in welcher errechneten Verschiebung das Meßergebnis abgelegt wird:
  - Basis Nullpunktverschiebung
  - oder die übernommene Nullpunktverschiebung aus der Nullpunktverschiebungsliste
- **Durchmesser:** Ungefähren Zapfendurchmesser angeben (Überprüfung des Durchmessers > 0, Sicherheitsabstand, Berücksichtigung der Meßtasterkorrekturen).
- **Sollposition** des Zapfenmittelpunkts angeben.
- **Meßzustelltiefe** eingeben.



Mit "NC-Start" läuft der Meßvorgang automatisch ab. Der Meßtaster tastet nacheinander 4 Punkte außerhalb des Zapfens an.

Ist die Messung beendet, wird die eingestellte Verschiebung berechnet.

### 4.2.6 Meßtaster kalibrieren



#### Funktion

Bei Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren wird der Meßtaster üblicherweise aus einem Werkzeugmagazin in die Spindel gewechselt. Hierdurch können Fehler bei weiteren Messungen auftreten, bedingt durch Einspanntoleranzen des Meßtasters in der Spindel. Außerdem muß der Schaltpunkt (Triggerpunkt) des Meßtasters in Bezug auf die Spindelmitte genau ermittelt werden. Hierzu dient der Kalibrierzyklus, mit dem man den Meßtaster entweder in einer beliebigen Bohrung oder an einer Fläche kalibrieren kann. Über die Sofkeys "Länge" und "Radius" wird die Kalibriervariante ausgewählt.



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D

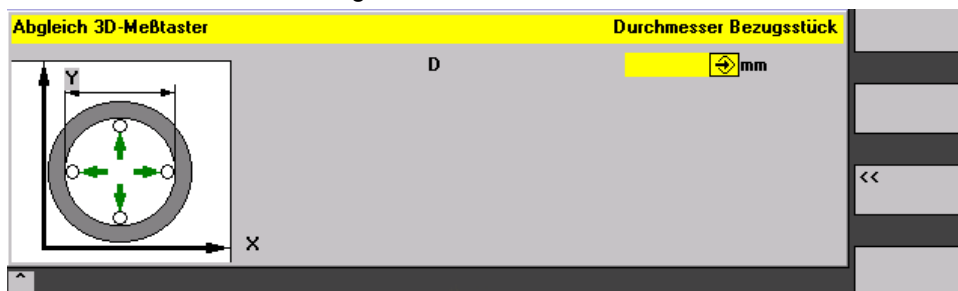


840Di



### Werkstückmeßtaster in beliebiger Bohrung kalibrieren (Radius)

Mit diesem Zyklus kann der Meßtaster in einer beliebigen Bohrung eines Bezugsstücks, z. B. am Werkstück oder in einem Einstellring kalibriert werden. Die ermittelten Schaltpunkte (Triggerpunkte) werden automatisch in den entsprechenden Datenbereich des GUD6-Bausteins geladen.



### Bedienfolge

#### Voraussetzung

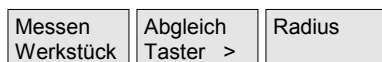
Der Meßtaster befindet sich in der Spindel. Der genaue Radius der Meßtasterkugel muß im Werkzeugkorrektursatz eingegeben sein.

Zum Kalibrieren wird z. B. ein Einstellring mit bekanntem Radius eingesetzt.

#### Anfahren an das Bezugsstück

Der Meßtaster wird ungefähr auf den Bohrungsmittelpunkt, sowie auf Kalibriertiefe innerhalb der Bohrung positioniert.

#### Anwahl der Funktion mit Softkey



#### Eingabemaske versorgen

Durchmesser  $\varnothing$  des Bezugsstücks (hier: Einstellring) eingeben.



Mit "NC-Start" läuft der Kalibriervorgang automatisch ab. Zunächst wird die exakte Lage der Mitte des Einstellrings ermittelt. Danach werden nacheinander 4 Schaltpunkte innerhalb des Einstellrings angetastet.

## 4.2 Werkstückmessen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D

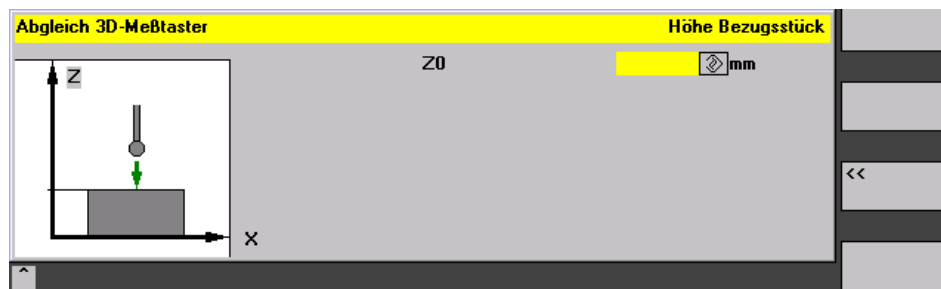


840Di



### Werkstückmeßtaster an beliebiger Fläche kalibrieren

Mit dem Meßzyklus kann der Meßtaster an einer beliebigen Fläche, z. B. am Werkstück, kalibriert und somit die Länge ermittelt werden.



### Bedienfolge

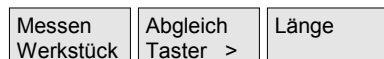
#### Voraussetzung

Der Meßtaster befindet sich in der Spindel. Der genaue Radius der Meßtasterkugel muß im Werkzeugkorrektursatz eingegeben sein.

#### Anfahren an das Werkstück

Den Meßtaster gegenüber der Kalibrierfläche des Werkstücks positionieren.

#### Anwahl der Funktion mit Softkey



#### Eingabemaske versorgen

Bekanntem Bezugspunkt  $Z_0$  des Maschinentischs bezogen auf G500 eingeben.



Mit „NC-Start“ läuft der Kalibriervorgang automatisch ab. Der Meßtaster löst aus.

Die berechnete Länge des Meßtasters wird in den Werkzeugkorrekturdatensatz abgelegt.



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

## 4.3 Werkzeugmessen



### Funktion

Mit dieser Funktion können Werkzeuge in der Maschine gemessen werden.

Die Werkzeuglängen werden automatisch in einen WZ-Korrekturspeicher eingetragen und stehen somit nach der Messung direkt für die Werkstückbearbeitung zur Verfügung.

### Voraussetzungen

- Die Referenzpunkte sind angefahren.
- Der Werkzeugmeßtaster ist eingeschwenkt oder eingeschoben.
- Der Werkzeugmeßtaster wurde kalibriert.
- Das zu vermessende Werkzeug befindet sich in der Spindel.
- Die Werkzeuggeometriedaten (Länge bzw. Radius) sind als ca.-Werte in den Werkzeugkorrekturdatensatz eingegeben.
- Das Werkzeug ist so vorzupositionieren, daß ein kollisionsfreies Anfahren an den Werkzeugmeßtaster möglich ist.

### 4.3.1 Bedien- und Funktionsablauf Werkzeugmessen



### Ablauf

1. Das Werkzeug wird eingewechselt oder von Hand eingesetzt.
2. Durch das Betätigen des Softkeys "Messen Werkzeug" erscheint folgende Auswahl auf der Softkeyleiste:



3. Die Meßvariante wird ausgewählt und die Werte in der Eingabemaske versorgt.
4. Mit den JOG-Richtungstasten positionieren Sie das Werkzeug in die Nähe des Werkzeugmeßtasters.
5. Mit "NC-Start" wird der Meßvorgang gestartet.

## 4.3 Werkzeugmessen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

### 4.3.2 Werkzeugmessen



#### Funktion

Beim Werkzeugmessen mit einem Werkzeugmeßtaster (Tischstastensystem) kann wahlweise der Radius oder die Länge eines Werkzeugs gemessen werden.



#### Bedienfolge

##### Voraussetzung

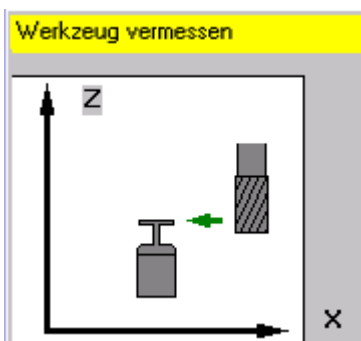
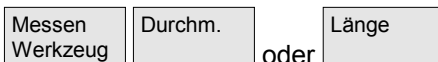
- Der Werkzeugmeßtaster ist kalibriert.
- Die Werkzeuggeometriedaten (Länge bzw. Radius/Durchmesser) sind als ca.-Werte in den Werkzeugkorrekturdatensatz der Werkzeugliste eingegeben.
- Das zu vermessene Werkzeug befindet sich in der Spindel.
- Daten des Werkzeugmeßtasters (wirksame Breite/Durchmesser bei Längen-/Radiusmessung, Abstand zwischen Werkzeugunterkante und Werkzeugmeßtasteroberkante, zulässige Achsrichtungen) sind in die entsprechenden GUD7-Daten eingegeben.

##### Anfahren des Werkzeugmeßtasters

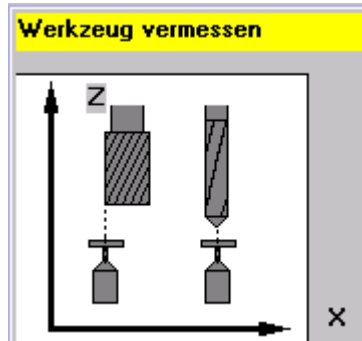
Das Werkzeug in die Nähe der Meßfläche des Werkzeugmeßtasters positionieren.

Auswählen ob Radius/Durchmesser oder Länge des Werkzeugs gemessen wird.

##### Anwahl der Funktion mit Softkey



Radius/Durchmesser



Länge





840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D



840Di

### Eingabemaske versorgen

- Längenversatz **V** (positiver Wert) eingeben, ist z. B. bei Kugelkopffräsern oder Fräsern mit runden Wendeschneidplatten notwendig.

Mit "NC-Start" läuft der Meßvorgang automatisch ab. Die Werkzeuggeometriedaten Radius bzw. Länge werden berechnet und in die Werkzeugliste eingetragen.

## 4.3.3 Werkzeugmeßtaster kalibrieren



### Funktion

Mechanische Werkzeugmeßtaster haben typischerweise die Form eines Würfels oder einer zylindrischen Scheibe. Der Meßtaster wird im Bearbeitungsraum der Maschine (auf dem Maschinentisch) fest montiert und muß relativ zu den Bearbeitungsachsen ausgerichtet werden.

Die Funktion "Werkzeugmeßtaster kalibrieren" ermittelt mit Hilfe des Kalibrierwerkzeugs die aktuellen Abstandsmaße zwischen Maschinennullpunkt und Werkzeugmeßtaster und legt diese automatisch in einem internen Datenbereich ab. Als Werkzeugtyp kann 120 (Fräser) vorgegeben werden, einen eigenen Typ Kalibrierwerkzeug gibt es nicht.



### Bedienfolge

#### Voraussetzung

- Genaue Länge und Radius des Kalibrierwerkzeugs müssen in einem Werkzeugkorrekturdatensatz hinterlegt sein.
- Das Kalibrierwerkzeug befindet sich in der Spindel.
- Daten des Werkzeugmeßtasters (wirksame Breite/Durchmesser bei Längen-/Radiusmessung, Abstand zwischen Werkzeugunterkante und Werkzeugmeßtasteroberkante, zulässige Achsrichtungen sind in die entsprechenden GUD7-Daten eingegeben.

## 4.3 Werkzeugmessen



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810D

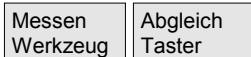


840Di

### Anfahren an den Werkzeugmeßtaster

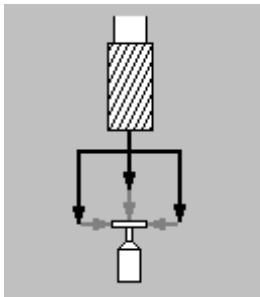
Das Kalibrierwerkzeug fahren Sie ungefähr über die Mitte der Meßfläche des Werkzeugmeßtasters.

### Anwahl der Funktion mit Softkey

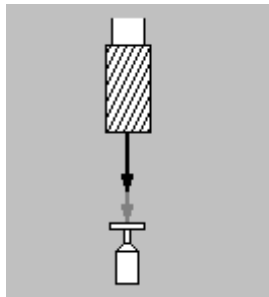


In der Eingabemaske geben Sie die Art des Meßvorgangs an:

- Nur Länge abgleichen
- Länge und Durchmesser abgleichen



Länge und Durchmesser abgleichen



nur Länge abgleichen



Mit "NC-Start" läuft der Kalibriervorgang mit Meßvorschub automatisch ab.

Die aktuellen Abstandsmaße zwischen Maschinennullpunkt und Werkzeugmeßtaster werden ermittelt und in einem internen Datenbereich abgelegt.

## Meßzyklen für Fräs- und Bearbeitungszentren

5.1	Allgemeine Voraussetzungen .....	5-100
5.2	CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge .....	5-102
5.2.1	CYCLE971 Meßstrategie .....	5-104
5.2.2	CYCLE971 Werkzeugmeßtaster kalibrieren .....	5-106
5.2.3	CYCLE971 Werkzeug messen .....	5-110
5.3	CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren .....	5-115
5.3.1	CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in beliebiger Bohrung (Ebene) mit bekanntem Bohrungsmittelpunkt .....	5-118
5.3.2	CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in beliebiger Bohrung (Ebene) mit unbekanntem Bohrungsmittelpunkt (ab Meßzyklen-SW 4.4) .....	5-120
5.3.3	CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster an beliebiger Fläche .....	5-122
5.3.4	CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in Applikate mit Ermittlung der Meßtasterlänge (ab Meßzyklen-SW 4.4) .....	5-124
5.4	CYCLE977 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg/Rechteck (achsparell) ....	5-126
5.4.1	CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen .....	5-130
5.4.2	CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck .....	5-136
5.5	CYCLE978 Werkstückmessung: Fläche .....	5-142
5.5.1	CYCLE978 NV-Ermittlung an Fläche (1-Punkt-Meßzyklus) .....	5-145
5.5.2	CYCLE978 1-Punkt-Messung .....	5-148
5.6	CYCLE979 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg (unter beliebigen Winkel) ..	5-152
5.6.1	CYCLE979 Bohrung, Welle, Nut, Steg messen .....	5-155
5.6.2	CYCLE979 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg .....	5-160
5.7	CYCLE998 Winkelmessung (NV-Ermittlung) .....	5-164
5.8	CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen .....	5-169
5.8.1	Automatisches Einrichten Ecke mit Vorgabe von Abständen und Winkeln .....	5-169
5.8.2	Automatisches Einrichten Ecke mit Vorgabe von 4 Punkten (ab Meßzyklen-SW 4.5) .....	5-174

## 5.1 Allgemeine Voraussetzungen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D  
NCU 573

### 5.1 Allgemeine Voraussetzungen



#### Funktion

Meßzyklen sind allgemein gehaltene Unterprogramme zur Lösung eines bestimmten Meßproblems, die durch die Eingangsdaten an das konkrete Problem angepaßt werden.

Die Meßzyklen sind als ein Programmpaket, das aus den eigentlichen Meßzyklen und Hilfsprogrammen besteht, erstellt.

Zum Ablauf der in diesem Kapitel beschriebenen Meßzyklen müssen die folgende Programme im Teileprogrammsspeicher der Steuerung vorhanden sein.



#### Programmierung

##### Übersicht der Meßzyklen

CYCLE961	Automatisches Einrichten Ecke innen und außen
CYCLE971	Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge, Kalibrieren Werkzeugmeßtaster
CYCLE976	Kalibrieren Werkstückmeßtaster in beliebiger Bohrung (Ebene) bzw. an beliebiger Fläche (Applikate)
CYCLE977	Bohrung, Welle, Nut, Steg messen oder NV-Ermittlung achsparallel
CYCLE978	1-Punkt-Messung oder NV-Ermittlung an Fläche
CYCLE979	Bohrung, Welle, Nut, Steg messen oder NV-Ermittlung unter beliebigem Winkel
CYCLE998	Winkelmessung (nur NV-Ermittlung)

##### Übersicht der benötigten Hilfsprogramme

CYCLE100	Protokollieren EIN
CYCLE101	Protokollieren AUS
CYCLE102	Meßergebnisbildanwahl
CYCLE103	Vorbesetzung von Eingangsdaten
CYCLE104	internes Unterprogramm
CYCLE105	Protokollinhalt erzeugen
CYCLE106	Ablaufsteuerung Protokollieren
CYCLE107	Ausgabe von Meldungstexten
CYCLE108	Ausgabe von Alarmmeldungen
CYCLE110	internes Unterprogramm
CYCLE111	internes Unterprogramm

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

<b>CYCLE112</b>	internes Unterprogramm
<b>CYCLE113</b>	Datum und Zeit vom System lesen
<b>CYCLE114</b>	internes Unterprogramm
<b>CYCLE116</b>	Kreismittelpunkt berechnen
<b>CYCLE118</b>	Formatierung Realwerte

Außerdem werden die beiden Datenbausteine

- **GUD5.DEF**
- **GUD6.DEF**

benötigt, in denen alle Meßzyklendaten definiert sind.



## Ablauf

### Aufruf- und Rückkehrbedingungen

Folgende allgemeine Aufruf- und Rückkehrbedingungen sind zu beachten:

- Vor Meßzyklusaufwurf ist immer eine D-Korrektur, die die Daten des Meßtasters enthält, zu aktivieren (außer bei Werkzeugmessung). Es dürfen keine Spiegelung und Maßstabsfaktoren  $\neq 1$  aktiv sein.
- Ab Meßzyklen-SW 4.4 ist eine Koordinatendrehung für die Werkstückmeßzyklen erlaubt.
- Bei Einsatz eines multidirektionalen Meßtasters ist zur Erzielung bestmöglicher Meßergebnisse der Meßtaster in der Spindel beim Kalibrieren und beim Messen mechanisch so auszurichten, daß ein und derselbe Punkt auf der Meßtasterkugel, z. B. in die +Richtung der Abszisse (+X bei aktivem G17) im wirksamen Werkstückkoordinatensystem zeigt.
- Die vor Meßzyklusaufwurf aktiven G-Funktionen bleiben über den Meßzyklusaufwurf hinaus aktiv unabhängig davon, ob sie meßzyklusintern vorübergehend geändert wurden.



### Ebenendefinition

Die Meßzyklen arbeiten intern mit Abszisse, Ordinate und Applikate der aktuellen Ebene.

Welche die aktuelle Ebene ist, wird vor Aufruf des Meßzyklus durch Programmierung von G17, G18 oder G19 festgelegt.

## 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge



#### Programmierung

CYCLE971



#### Funktion

Der Meßzyklus CYCLE971 realisiert die Kalibrierung eines Werkzeugmeßtasters und die Messung der Werkzeuglänge und/oder -radius für Fräswerkzeuge.

Unterstützung folgender Meßaufgaben:

- Messen der Werkzeuglänge mit stehender und drehender Spindel
- Messen des Werkzeugradius mit stehender und drehender Spindel
- Kalibrieren eines Werkzeugmeßtasters



#### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE971 stellt bei der Meßvariante Kalibrieren folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<b>_OVR [8]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Abszisse
<b>_OVR [10]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Abszisse
<b>_OVR [12]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Ordinate
<b>_OVR [14]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Ordinate
<b>_OVR [16]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Applikate
<b>_OVR [18]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Applikate
<b>_OVR [9]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Abszisse
<b>_OVR [11]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Abszisse
<b>_OVR [13]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Ordinate
<b>_OVR [15]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Ordinate
<b>_OVR [17]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Applikate
<b>_OVR [19]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Applikate
<b>_OVR [27]</b>	REAL	Nullkorrekturbereich
<b>_OVR [28]</b>	REAL	Vertrauensbereich
<b>_OVI [2]</b>	INTEGER	Meßzyklusnummer
<b>_OVI [3]</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_OVI [5]</b>	INTEGER	Meßtasternummer
<b>_OVI [9]</b>	INTEGER	Alarmnummer

## 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



Eine Korrektur der Werkzeugmeßtastertriggerpunkte `_TP[x,0...5]` erfolgt nur, wenn die gemessene Differenz im Toleranzband zwischen `_TZL` und `_TSA` liegt!



### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE971 stellt beim Werkzeug messen folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<code>_OVR [8]</code>	REAL	Istwert Länge L1
<code>_OVR [10]</code>	REAL	Istwert Radius R
<code>_OVR [9]</code>	REAL	Differenz Länge L1
<code>_OVR [11]</code>	REAL	Differenz Radius R
<code>_OVR [27]</code>	REAL	Nullkorrekturbereich
<code>_OVR [28]</code>	REAL	Vertrauensbereich
<code>_OVR [29]</code>	REAL	zulässige Maßdifferenz
<code>_OVR [30]</code>	REAL	Erfahrungswert
<code>_OVI [0]</code>	INTEGER	D-Nummer
<code>_OVI [2]</code>	INTEGER	Meßzyklusnummer
<code>_OVI [3]</code>	INTEGER	Meßvariante
<code>_OVI [5]</code>	INTEGER	Meßtasternummer
<code>_OVI [7]</code>	INTEGER	Nummer Erfahrungswertspeicher
<code>_OVI [8]</code>	INTEGER	T-Nummer
<code>_OVI [9]</code>	INTEGER	Alarmnummer



Eine Korrektur der Länge 1 bzw. des Radius erfolgt nur, wenn die gemessene Differenz im Toleranzband zwischen `_TZL` und `_TDIF` liegt!



### Meßvarianten

Der Meßzyklus CYCLE971 erlaubt folgende Meßvarianten, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

<i>Wert</i>	<i>Bedeutung</i>
0	Werkzeugmeßtaster kalibrieren
1	Werkzeug messen mit stehender Spindel (Länge bzw. Radius)
2	Werkzeug messen mit drehender Spindel (Länge bzw. Radius)
10000	Werkzeugmeßtaster inkrementell kalibrieren

## 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 5.2.1 CYCLE971 Meßstrategie



#### Funktion

##### Werkzeug messen

Das Werkzeug muß vor Aufruf des Meßzyklus so vorpositioniert sein, daß ein kollisionsfreies Anfahren an den Meßtaster möglich ist. Der Meßzyklus generiert zunächst Verfahrwege zum Beginn des Meßweges mit reduzierter Eilgangsgeschwindigkeit (`_SPEED[ 0 ]`) bzw. bei aktiver Kollisionsüberwachung mit den im `_SPEED[1]` bzw. `_SPEED[2]` festgelegten Positionsvorschub.

##### Werkzeug messen mit stehender Spindel

Bei Fräsern erfordert das Messen durch Spindelpositionierung das Werkzeug gegebenenfalls so zu drehen, daß an einer Schneide gemessen wird. Der Meßvorschub wird durch `_VMS` vorgegeben.

##### Werkzeug messen mit drehender Spindel

Typischerweise erfolgt die Radiusmessung von Fräswerkzeugen mit drehender Spindel, d. h. die größte Schneide bestimmt das Meßergebnis.

Eine Längenvermessung von Fräswerkzeugen mit drehender Spindel ist sinnvoll, wenn der Werkzeugdurchmesser größer als der für die Längenmessung wirksame Scheibendurchmesser bzw. Kantenlänge des Werkzeugmeßtasters ist.



Zu beachten ist:

- Ist der Werkzeugmeßtaster für das Vermessen mit drehender Spindel bei der Längen- und /oder Radiusermittlung zulässig? (Herstellerangaben)
- Zulässige Umfangsgeschwindigkeit für das zu vermessende Werkzeug.
- Maximal zulässige Drehzahl.
- Maximal zulässiger Vorschub beim Antasten.
- Mindestvorschub beim Antasten.
- Wahl der Drehrichtung in Abhängigkeit der Schneidengeometrie zwecks Vermeidung harter Schläge beim Antasten an den Meßtaster.
- Geforderte Meßgenauigkeit.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



Bei der Messung mit drehendem Werkzeug ist das Verhältnis von Achsvorschub und Drehzahl zu berücksichtigen. Dabei muß immer von einem Einschneider ausgegangen werden. (Bei Mehrschneidern ist nur die längste Schneide für das Meßergebnis verantwortlich)

Folgende Zusammenhänge sind zu berücksichtigen:

$$n = \frac{S}{2 \cdot \pi \cdot r \cdot 0.001} \quad F = n \cdot \text{Meßgenauigkeit}$$

		Grundsystem	
		<u>metrisch</u>	<u>inch</u>
n	Drehzahl	U/min	U/min
S	max. zulässige Umfangsgeschwindigkeit	m/min	Fuß/min
r	Werkzeugradius	mm	inch
F	Antastvorschub	mm/min	inch/min
	Meßgenauigkeit	mm	inch

Bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 90m/min ergeben sich für Fräswerkzeuge mit einem Radius von 5 bis 100 mm Drehzahlen von 2865 bis 143 U/min. Bei einer geforderten Meßgenauigkeit von z. B. 0,005 mm ergeben sich dann Vorschübe von 14 mm/min bis 0.7 mm/min.

### Korrekturstrategie

Der Werkzeugmeßzyklus ist für verschiedene Anwendungen vorgesehen:

- erstmaliges Vermessen eines Werkzeugs in der Maschine oder
- Nachmessen eines Werkzeugs.

Dementsprechend kann wahlweise der gemessene Wert in die Parameter für Länge bzw. Radius der Werkzeugkorrektur bei gleichzeitigem Löschen der entsprechenden Verschleißdaten geschrieben werden oder aber die Differenzen zu Länge und Radius in die Verschleißdaten.

Weiterhin können beim Werkzeug messen die gemessenen Werte durch Erfahrungswerte korrigiert werden.

## 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 5.2.2 CYCLE971 Werkzeugmeßtaster kalibrieren



#### Funktion

Der Zyklus ermittelt mit Hilfe des Kalibrierwerkzeugs die aktuellen Abstandsmaße zwischen Maschinennullpunkt und Werkzeugmeßtaster-Triggerpunkten und lädt sie automatisch in den entsprechenden Datenbereich im Baustein GUD6. Es wird ohne Erfahrungs- und Mittelwert gerechnet.

#### Voraussetzung

Die ungefähren Koordinaten des Werkzeugmeßtasters bezüglich des Maschinennullpunktes sind vor Kalibrierbeginn in das Datenfeld `_TP[_PRNUM-1, 0]` bis `_TP[_PRNUM-1, 5]` einzutragen.

Die genaue Länge und Radius des Kalibrierwerkzeugs müssen in einem Werkzeugkorrekturdatensatz hinterlegt sein. Diese Werkzeugkorrektur muß beim Aufruf des Meßzyklus aktiv sein. Als Werkzeugtyp kann 120 vorgegeben werden, einen eigenen Typ Kalibrierwerkzeug gibt es nicht.



#### Parameter

<b>_MVAR</b>	0	Werkzeugmeßtaster kalibrieren
	10000	Werkzeugmeßtaster inkrementell kalibrieren
<b>_MA</b>	1...3	Nummer der Meßachse
	102...201	Nummer der Versetz- und Meßachse (möglich bei Kalibrieren in der Ebene; nicht bei <code>_MVAR=10000</code> ) Durch die zusätzliche Angabe der Versetzachse erfolgt zuerst eine Ermittlung der genauen Mitte des Werkzeugmeßtasters in der Versetzachse bevor in der Meßachse kalibriert wird.
<b>_PRNUM</b>	1...3	Nummer des Werkzeugmeßtasters
<b>_FA</b>	<0>	Meßweg. Beim inkrementellen Kalibrieren wird über <code>_FA</code> auch die Verfahrriichtung festgelegt. <code>_FA &gt; 0</code> Verfahrriichtung + <code>_FA &lt; 0</code> Verfahrriichtung -



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_TZL, \_TSA, und \_NMSP.**

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



## Ablauf

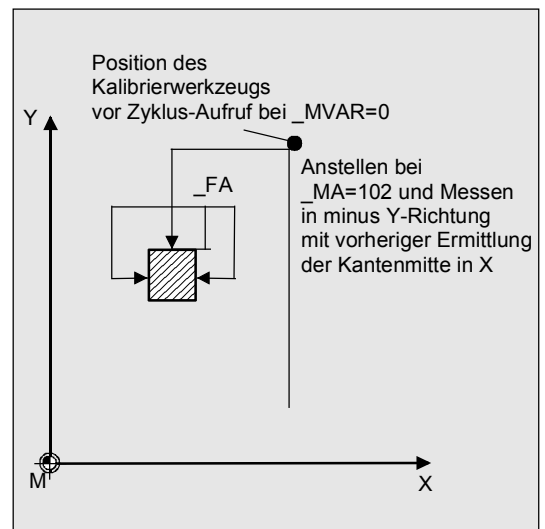
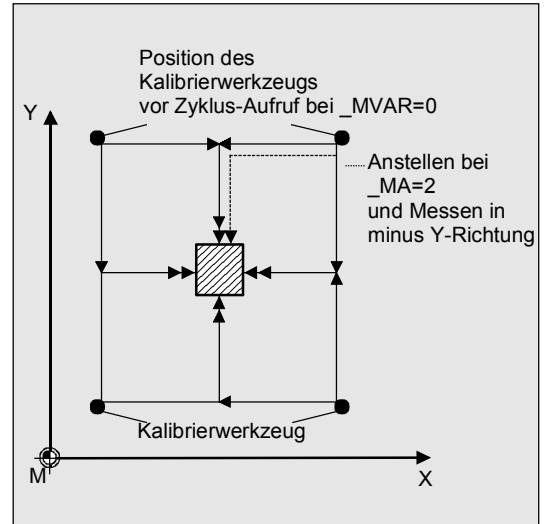
### Position vor Meßzyklusaufruf

Die Bearbeitungsebene muß festgelegt werden. Das Kalibrierwerkzeug ist wie im Bild dargestellt vorzu-positionieren. Der Meßzyklus errechnet sich dann die Anfahrposition selbständig.

Beim inkrementellen Kalibrieren erfolgt keine Generierung von Verfahrbewegungen vor dem eigentlichen Meßsatz. Das Kalibrierwerkzeug muß so an den Werkzeugmeßtaster positioniert sein, daß durch Angabe der Meßachse und eines vorzeichenbehafteten inkrementellen Meßweges bis zur erwarteten Kante das Kalibrierwerkzeug an den Werkzeugmeßtaster gefahren wird.

### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Kalibriervorgangs steht das Kalibrierwerkzeug um `_FA` gegenüber der Meßfläche.





840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



## Programmierbeispiel

### Werkzeugmeßtaster kalibrieren

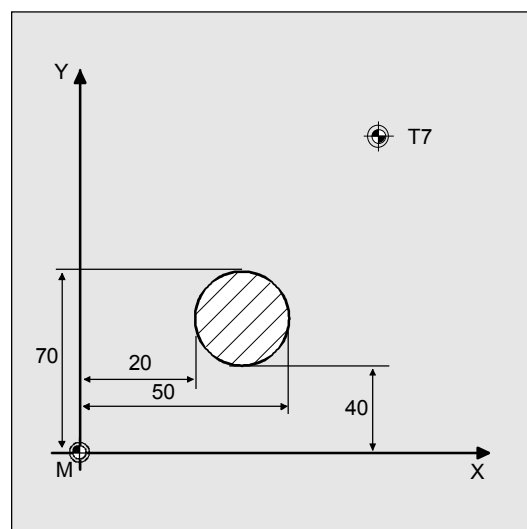
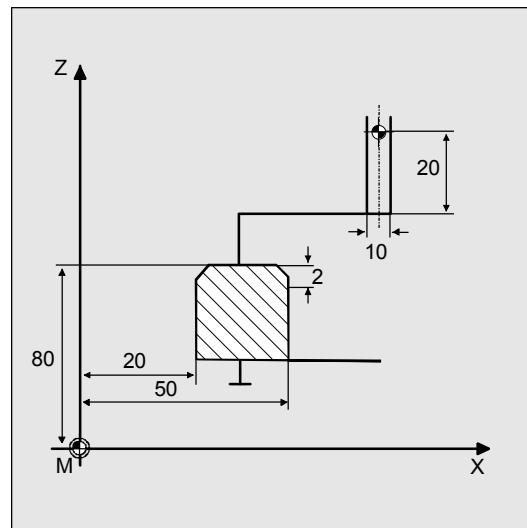
Der Werkzeugmeßtaster ist ortsfest, liefert aber ein Schaltsignal. Das Kalibrierwerkzeug ist in der Spindel.

Werte des Kalibrierwerkzeugs im Beispiel in T7 D1:

Typ 120  
L1 20  
R 5

Werte des Werkzeugmeßtasters 1 im Baustein GUD6:

\_TP[0,0] = 50  
\_TP[0,1] = 20  
\_TP[0,2] = 70  
\_TP[0,3] = 40  
\_TP[0,4] = 80  
\_TP[0,9] = 2



### KALIBRIEREN\_MTWZ

N05 G0 G17 G94 G54

Bearbeitungsebene, Nullpunktverschiebung und Vorschubart festlegen

N10 T7 D1

Kalibrierwerkzeug anwählen

N15 M6

Kalibrierwerkzeug einwechseln

N20 G500

Nullpunktverschiebung abwählen (nur Basisverschiebung ist noch aktiv)

N25 \$P\_BFRAME=CTrans()

Basisverschiebung und Basisdrehungen temporär ausschalten

N30 G0 Z100

In Zustellachse über Werkzeugmeßtaster positionieren

N35 X70 Y90

In Ebene an den Werkzeugmeßtaster positionieren

## 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

<b>N40</b> _MVAR=0 _MA=102 _TZL=0.005 _TSA=5 _PRNUM=1 _VMS=0 _FA=5 _NMSP=1	Parameter für Kalibrieren in der Y-Achse mit Meßtastermittenermittlung in X. Es wirkt das Datenfeld von Werkzeugmeßtaster 1
<b>N50</b> CYCLE971	Kalibrieren in Minus-Y-Richtung
<b>N55</b> Z100	In Zustellachse im Eilgang hochfahren
<b>N60</b> Y30	In Ebene auf Position fahren, von der in Plus-Y-Richtung kalibriert werden kann
<b>N65</b> _MA=2	
<b>N70</b> CYCLE971	Kalibrieren in Plus-Y-Richtung (Meßtaster steht auf Mitte in X)
<b>N80</b> X70 Z100	In X-Achse und Z-Achse im Eilgang von Meßtaster wegfahren
<b>N85</b> _MA=1	Kalibrieren in X-Achse
<b>N90</b> CYCLE971	Kalibrieren in Minus-X-Richtung
<b>N100</b> Y10 Z100	In Y-Achse und Z-Achse im Eilgang von Meßtaster wegfahren
<b>N110</b> X10	In X-Achse auf Position fahren von der aus Kalibrieren in Plus-Richtung möglich ist
<b>N120</b> CYCLE971	Kalibrieren in Plus-X-Richtung
<b>N130</b> Z100	in Zustellachse hochfahren
<b>N140</b> _MA=3	Kalibrieren in Z-Achse
<b>N150</b> CYCLE971	Kalibrieren in Minus-Z-Richtung
...	
<b>N160</b> M2	Programmende



Die neuen Triggerwerte in -X, +X, -Y, +Y und -Z werden in den globalen Daten von Werkzeugmeßtaster 1 \_TP[0,0...4] abgelegt, wenn sie um mehr als 0.005 mm von den alten Werten abweichen. Zulässig sind Abweichungen bis zu 5 mm.

## 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 5.2.3 CYCLE971 Werkzeug messen



#### Funktion

Der Zyklus errechnet die neue Werkzeuglänge oder den -radius und prüft, ob die Differenz, evtl. korrigiert um einen Erfahrungswert, zur alten Werkzeuglänge oder zum -radius innerhalb eines definierten Toleranzbereiches (Obergrenzen: Vertrauensbereich \_TSA und Maßdifferenzkontrolle \_TDIF, Untergrenze: Nullkorrekturbereich \_TZL) liegt.

Bei Einhaltung dieses Bereichs wird die neue Werkzeuglänge oder -radius in die Werkzeugkorrektur übernommen, anderenfalls bei Überschreitung eine Alarmmeldung ausgegeben. Bei Unterschreitung wird nicht korrigiert.

Messen wahlweise möglich mit

- stehender Spindel
- drehender Spindel

Der Eintrag im aktuellen Werkzeugkorrekturspeicher ist wahlweise als Absolutwert in die Werkzeugkorrekturdaten oder als Differenz in die Verschleißdaten möglich.

#### Voraussetzung

- Der Werkzeugmeßtaster muß kalibriert sein.
- Die Werkzeuggeometriedaten müssen in einem Werkzeugkorrekturdatensatz eingetragen sein.
- Das Werkzeug muß aktiv sein.
- Die gewünschte Bearbeitungsebene muß eingeschaltet sein.
- Das Werkzeug muß so vorpositioniert sein, daß ein kollisionsfreies Anfahren an den Meßtaster im Meßzyklus möglich ist.

#### Besonderheiten beim Messen mit drehender Spindel

- Standardmäßig erfolgt eine zyklusinterne Berechnung von Vorschub und Drehzahl aus den im Datenfeld \_CM[] festgelegten Grenzwerten für Umfangsgeschwindigkeit, Drehzahl, Mindestvorschub, Maximaler Vorschub und Meßgenauigkeit sowie der beim Messen vorgesehenen Spindeldrehrichtung. Das Messen erfolgt durch zweimaliges Antasten,

## 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

wobei beim 1. Antasten ein höherer Vorschub wirkt. Maximal ist ein Messen mit dreimaligem Antasten möglich.

- Über das Meßzyklenbit `_CBIT[12]` kann der Anwender die zyklusinterne Berechnung ausblenden und die Werte für Vorschub und Drehzahl selbst vorgeben.
- Zur Vorgabe der Werte dient das Datenfeld `_MFS`.
- Ist das Bit gesetzt, werden beim ersten Antasten die Werte aus `_MFS[0 / 1]` und beim zweiten Antasten die Werte aus `_MFS[2 / 3]` wirksam. Ist `_MFS[2] = 0` wird nur einmal angetastet. Ist `_MFS[4] > 0` und `_MFS[2] > 0` erfolgt ein dreimaliges Antasten, wobei beim 3. Antasten die Werte aus `_MFS[4 / 5]` wirksam sind.
- Die Überwachungen aus dem Datenfeld `_CM[]` wirken nicht!
- Wenn bei Aufruf des Meßzyklus die Spindel steht, wird die Drehrichtung aus `_CM[5]` ermittelt.

### Überwachung beim Messen mit drehender Spindel bei zyklusinterner Berechnung

<code>_CM[0]</code>	maximal zulässige Umfangsgeschwindigkeit [m/min]/[Fuß/min] Vorbesetzung: 60 m/min
<code>_CM[1]</code>	maximal zulässige Drehzahl für das Messen mit drehender Spindel [U/min] (bei Überschreitung wird Drehzahl automatisch reduziert) Vorbesetzung: 2000 U/min
<code>_CM[2]</code>	Mindestvorschub beim Antasten [mm/min]/[inch/min] (verhindert zu kleine Vorschübe bei großen Werkzeuggradien) Vorbesetzung: 1mm/min
<code>_CM[3]</code>	Geforderte Meßgenauigkeit [mm]/[inch] wirkt beim letzten Antasten Vorbesetzung: 0.005 mm
<code>_CM[4]</code>	Maximaler Vorschub beim Antasten [mm/min]/[inch/min] Vorbesetzung: 20 mm/min
<code>_CM[5]</code>	Drehrichtung Spindel beim Messen Vorbesetzung: 4 = M4
<code>_CM[6]</code>	Vorschubfaktor 1 0: Nur einmaliges Antasten mit errechnetem Vorschub ≥1: 1. Antasten mit errechnetem Vorschub · Vorschubfaktor 1 Vorbesetzung: 10
<code>_CM[7]</code>	Vorschubfaktor 2 0: 2. Antasten mit errechnetem Vorschub (nur wirksam bei <code>_CM[6]&gt;0</code> ) ≥1: 2. Antasten mit errechnetem Vorschub · Vorschubfaktor 2

## 5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

## 3. Antasten mit errechnetem Vorschub

Der Vorschubfaktor 2 sollte kleiner als der Vorschubfaktor 1 sein, wenn ein dreimaliges Antasten erfolgen soll.

Vorbesetzung: 0

**Achtung**

Wenn bei Aufruf des Meßzyklus die Spindel dreht, bleibt diese Drehrichtung unabhängig von `_CM[5]` erhalten!

**Parameter**

<code>_MVAR</code>	1	Werkzeug messen mit stehender Spindel (Länge bzw. Radius)
	2	Werkzeug messen mit drehender Spindel (Länge bzw. Radius)
<code>_MA</code>	1	Messen des Radius in Richtung Abszisse
	2	Messen des Radius in Richtung Ordinate
	3	Messen der Länge auf Mittelpunkt des Werkzeugmeßtaster
	103	Messen der Länge, Versatz um Radius in Richtung Abszisse
	203	Messen der Länge, Versatz um Radius in Richtung Ordinate
<code>_ID</code>	REAL ≥ 0	Parameter ist normalerweise mit 0 zu belegen. Bei Mehrschneidern ist über <code>_ID</code> der Versatz von Werkzeuglänge und höchsten Punkt der Schneide beim Radiusmessen sowie der Versatz von Werkzeugradius zu höchsten Punkt der Schneide bei der Längenmessung anzugeben.
<code>_MFS[0]</code>	REAL	Vorschub 1. Antasten (Nur bei <code>_CBIT[12]=1</code> )
<code>_MFS[1]</code>	REAL	Drehzahl 1. Antasten
<code>_MFS[2]</code>	REAL	Vorschub 2. Antasten
<code>_MFS[3]</code>	REAL	Drehzahl 2. Antasten
<code>_MFS[4]</code>	REAL	0: Messung nach 1. Antasten beendet
<code>_MFS[5]</code>	REAL	Vorschub 3. Antasten Drehzahl 3. Antasten 0: Messung nach 2. Antasten beendet



Außerdem gelten die Zusatzparameter

`_VMS`, `_COR`, `_TZL`, `_TDIF`, `_TSA`, `_FA`, `_PRNUM`,  
`_EVNUM` und `_NMSP`.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



Über das Bit 3 in den kanalorientierten Bits in den Meßzyklen wird gesteuert, ob der Meßwert absolut in Längen- bzw. Radiusparameter geschrieben wird mit gleichzeitigem Löschen der entsprechenden Verschleißdaten (`_CHBIT[3]=0`) oder die Differenz in die Verschleißdaten (`_CHBIT[3]=1`).



### Ablauf

#### Position vor Meßzyklusaufruf

Vor Zyklusaufruf muß eine Startposition aus der das Anfahren an den Meßtaster kollisionsfrei möglich ist eingenommen werden, der Meßzyklus errechnet sich dann die Anfahrposition selbständig.

#### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Zyklus steht die Werkzeugspitze um `_FA` gegenüber der Meßfläche.

**5.2 CYCLE971 Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

**Programmierbeispiel****Messen der Länge und des Radius eines Werkzeugs T3 vom Typ Bohrer****T3\_MESSEN**

...

**N00 G17 G54 G94****N05 T3 D1**

Anwahl des zu vermessenden Werkzeugs

**N10 M6**

Werkzeug einwechseln

**N15 G0 G53 (G153 AB SW 4) Z100**

In Zustellachse über den Werkzeugmeßtaster positionieren

**N20 \_CHBIT[3]=0 \_CBIT[12]=0**

Korrektur der Werkzeuggeometrie, zyklusinterne Berechnung von Vorschub und Drehzahl bei Messen mit drehender Spindel

**N30 \_MVAR=1 \_MA=3 \_TZL=0.04 \_TDIF=0.6 \_TSA=1  
\_PRNUM=1 \_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=2 \_EVNUM=0**

Parameter für Zyklus

**N40 CYCLE971**

Messen Länge mit stehender Spindel

**N50 G53 (G153 AB SW 4) X70**

In X wegfahren vom Meßtaster

**N70 \_MA=1 \_MVAR=2****N80 CYCLE971**

Messen Radius in Minus-X-Richtung mit drehender Spindel

**N90 M2**

Die ermittelte Länge 1 und der Radius des aktiven Werkzeugs werden in die entsprechenden Geometriespeicher des aktiven Werkzeugs eingetragen, wenn sie um mehr als 0.04 mm und weniger als 0.6 mm von den alten Werten abweichen.

Es wird ohne Erfahrungswerte korrigiert.

Die Verschleißspeicher des aktiven Werkzeugs werden gelöscht.

**5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren****Programmierung**

CYCLE976

**Funktion**

Bei Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren wird der Meßtaster üblicherweise aus einem Werkzeugmagazin in die Spindel gewechselt.

Hierdurch können Fehler bei weiteren Messungen auftreten, bedingt durch Einspanntoleranzen des Meßtasters in der Spindel.

Außerdem muß der Triggerpunkt des Tasters in Bezug auf Spindelmitte genau ermittelt werden.

Hierzu dient der Kalibrierzyklus, mit dem man den Taster entweder in einer Bohrung (Ebene) oder an einer Fläche (Applikate) kalibrieren kann.

### 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di



#### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE976 stellt folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

_OVR [4]	REAL	Istwert Meßtasterkugeldurchmesser
_OVR [5]	REAL	Differenz Meßtasterkugeldurchmesser
_OVR [6] <sup>1)</sup>	REAL	Mittelpunkt der Bohrung in Abszisse
_OVR [7] <sup>1)</sup>	REAL	Mittelpunkt der Bohrung in Ordinate
_OVR [8]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Abszisse
_OVR [10]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Abszisse
_OVR [12]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Ordinate
_OVR [14]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Ordinate
_OVR [16]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Applikate
_OVR [18]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Applikate
_OVR [9]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Abszisse
_OVR [11]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Abszisse
_OVR [13]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Ordinate
_OVR [15]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Ordinate
_OVR [17]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Applikate
_OVR [19]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Applikate
_OVR [20]	REAL	Lageabweichung Abszisse
_OVR [21]	REAL	Lageabweichung Ordinate
_OVR [24]	REAL	Winkel, unter dem die Triggerpunkte ermittelt wurden
_OVR [27]	REAL	Nullkorrekturbereich
_OVR [28]	REAL	Vetrauensbereich
_OVI [2]	INTEGER	Meßzyklusnummer
_OVI [5]	INTEGER	Meßtasternummer
_OVI [9]	INTEGER	Alarmnummer

1) nur bei Kalibriervariante mit unbekanntem Bohrungsmittelpunkt



#### Verwendbare Meßtastertypen

Der Meßzyklus arbeitet mit den folgenden Meßtastertypen, die über den Parameter \_PRNUM codiert werden:

- multidirektionaler Meßtaster
- monodirektionaler Meßtaster (bidirektionaler Meßtaster)

## 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**Meßvarianten**

Der Meßzyklus CYCLE976 erlaubt folgende Varianten des Kalibrierens, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

Die möglichen Werte des Parameters liegen zwischen 0...112101 und werden folgendermaßen gebildet:

- Kalibrieren in beliebiger Bohrung (Ebene)

<i>Stelle</i>						<i>Bedeutung</i>
6	5	4	3	2	1	
0						Kalibrieren achsparallel (in der Ebene)
1						Kalibrieren unter beliebigen Winkel (in der Ebene)
	0					keine Lageermittlung
	1					mit Lageermittlung
		0				4 Achsrichtungen
		1				1 Achsrichtung (Meßachse u. Achsrichtung angeben)
		2				2 Achsrichtungen (Meßachse angeben)
			0			keine Berechnung Tasterkugel
			1			Berechnung Tasterkugel (bei Messung in Ebene)
				0		mit beliebigen Daten in der Ebene
					1	Bohrung (bei Messung in der Ebene), Mittelpunkt der Bohrung bekannt
					8 <sup>1)</sup>	Bohrung (bei Messung in der Ebene), Mittelpunkt der Bohrung nicht bekannt

- Kalibrieren an beliebiger Fläche (Applikate)

<i>Stelle</i>						<i>Bedeutung</i>
6	5	4	3	2	1	
					0	Kalibrieren an beliebiger Fläche
	1	0	0	0	0	Kalibrieren an beliebiger Fläche in Applikate mit Ermittlung der Meßtasterlänge

1) ab Meßzyklen-SW 4.4

## 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 5.3.1 CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in beliebiger Bohrung (Ebene) mit bekanntem Bohrungsmittelpunkt



#### Funktion

Mit dem Meßzyklus kann der Meßtaster in der Ebene in einer beliebigen Bohrung, z.B. am Werkstück, kalibriert werden. Die ermittelten Triggerpunkte werden automatisch in den entsprechenden Datenbereich des Bausteins GUD6.DEF geladen, wenn die gemessene Differenz zu den gespeicherten Triggerpunkten im Toleranzband zwischen `_TZL` und `_TSA` liegt. Bei Überschreitung von `_TSA` erfolgt eine Fehlermeldung.

Das Kalibrieren erfolgt wahlweise achsparallel oder unter beliebigem Winkel.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden. Als Werkzeugtyp ist 1x0 bzw. ab SW 4 auch 710 (3D-Taster) zulässig. Der Mittelpunkt der Bohrung und ihr Durchmesser müssen bekannt sein!



#### Parameter

<code>_MVAR</code>	siehe Kap. 5.3 "Meßvarianten"	Bestimmung der Kalibriervariante
<code>_SETVAL</code>	REAL	Kalibrier-Sollwert=Durchmesser der Bohrung
<code>_MA</code>	1, 2	Meßachse (abhängig von Meßvariante)
<code>_MD</code>	0 positive Achsrichtung 1 negative Achsrichtung	Meßrichtung (abhängig von Meßvariante)
<code>_PRNUM</code>	INT	Meßtasternummer
<code>_STA1<sup>1)</sup></code>	REAL	Startwinkel (unter diesem Winkel wird kalibriert)

1) nur beim Kalibrieren unter Winkel eingeben.



Außerdem gelten die Zusatzparameter `_VMS`, `_COR`, `_TZL`, `_TSA`, `_FA` und `_NMSP`.  
Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



#### Achtung!

Beim erstmaligen Kalibrieren ist das Datenfeld des Meßtasters noch mit "0" vorbelegt. Deshalb ist `_TSA` Radius Meßtasterkugel zu programmieren, um den Alarm "Vertrauensbereich überschritten" zu vermeiden.

## 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Ablauf

## Position vor Meßzyklusaufwurf

Der Meßtaster muß auf den Bohrungsmittelpunkt in der Abszisse und der Ordinate der angewählten Meßebe, sowie auf Kalibriertiefe innerhalb der Bohrung positioniert werden.

## Position nach Meßzyklusende

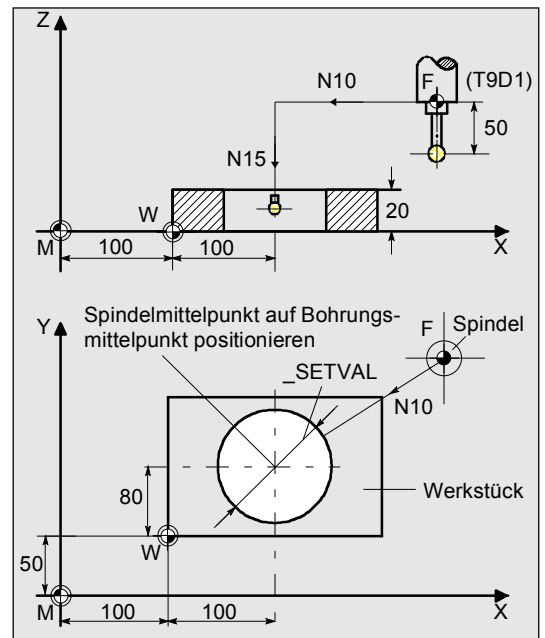
Nach Beendigung des Kalibriervorganges steht der Meßtaster in der Bohrungsmitte.



## Programmierbeispiel

## Kalibrieren Werkstückmeßtaster 3 in der X-Y-Ebene

Der Radius der Meßtasterkugel muß vor dem Meßzyklusaufwurf im Werkzeugkorrekturspeicher, z. B. unter T9 D1, eingegeben sein.



## KALIBRIEREN\_IN\_X\_Y

N10 G54 G17 G0 X100 Y80

Meßtaster auf Mittelpunkt und NV-Anwahl

N15 T9 D1 Z10

Anwahl der Längenkorrektur,  
Meßtaster in der Bohrung positionierenN20 \_MVAR=10101 \_SETVAL=100 \_TSA=1 \_PRNUM=3  
\_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=1 \_TZL=0Parameter für Kalibrierzyklus besetzen  
(Kalibrieren in 4 Achsrichtungen, mit Lage-  
ermittlung und Berechnung Tasterkugel)

N25 CYCLE976

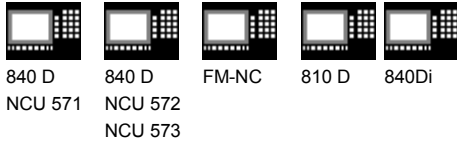
Meßzyklusaufwurf zur Kalibrier. in X-Y-Ebene

N50 M30

Programmende

Die neuen Triggerwerte in -X, +X, -Y und +Y werden in den globalen Daten von Meßtaster 3 \_WP[2,1...4] abgelegt. Die ermittelte Lageabweichung in X- und Y-Richtung wird in \_WP[2,7...8] abgelegt, der aktive Tasterkugeldurchmesser in \_WP[2,0].

## 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC

810 D

840Di

NCU 573

### 5.3.2 CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in beliebiger Bohrung (Ebene) mit unbekanntem Bohrungsmittelpunkt (ab Meßzyklen-SW 4.4)



#### Funktion

Mit dem Meßzyklus kann der Meßtaster in einer beliebigen Bohrung, deren genauer Mittelpunkt nicht bekannt ist, kalibriert werden.

Bei dieser Meßvariante erfolgt zunächst eine Ermittlung der Mitte und Lageabweichung (Schiefelage) und anschließend eine komplette Ermittlung der Triggerpunkte in allen 4 Achsrichtungen der Ebene. Zusätzlich stellt der Meßzyklus im OVR-Feld 6 und 7 den ermittelten Mittelpunkt der Bohrung zur Verfügung.

#### Voraussetzung

- Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden. Als Werkzeugtyp ist 1x0 bzw. ab SW 4 auch 710 (3D-Taster) zulässig.
- Der genaue Durchmesser der Bohrung muß bekannt sein.
- Die Spindel muß SPOS-fähig sein.
- Meßtaster in der Spindel 0...360 Grad positionierbar (Rundumabstrahlung).



#### Parameter

<b>_MVAR</b>	8...10108	Kalibrieren in Bohrung, Mittelpunkt unbekannt
<b>_SETVAL</b>	REAL	Kalibrier-Sollwert=Durchmesser der Bohrung
<b>_PRNUM</b>	INT	Meßtasternummer



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_COR, \_TZL, \_TSA, \_FA** und **\_NMSP**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



#### Achtung!

Beim erstmaligen Kalibrieren ist das Datenfeld des Meßtasters noch mit "0" vorbelegt. Deshalb ist **\_TSA** > Radius Meßtasterkugel zu programmieren, um den Alarm "Vertrauensbereich überschritten" zu vermeiden.



#### Ablauf

##### Position vor Meßzyklusaufruf

Der Meßtaster muß in die Nähe des Bohrungsmittelpunktes in der Abszisse und der Ordinate der angewählten Meßebeane, sowie auf Kalibriertiefe innerhalb der Bohrung positioniert werden.



## 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

**Position nach Meßzyklusende**

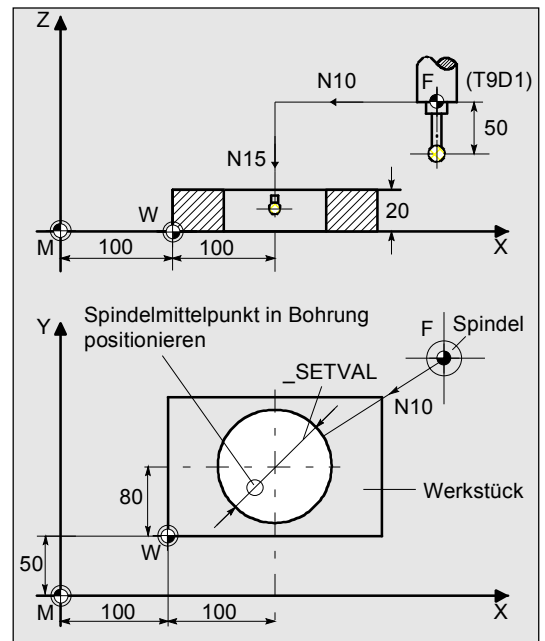
Nach Beendigung des Kalibriervorganges steht der Meßtaster in der Bohrungsmitte.



Bei Einsatz von Meßtastern mit stark unterschiedlichem Schaltverhalten je nach Auslenkung oder aber bei hohen Anforderungen an die Meßgenauigkeit ist eine Wiederholung des Kalibriervorganges angebracht.

**Programmierbeispiel****Kalibrieren Werkstückmeßtaster 3 in der X-Y-Ebene**

Der Radius der Meßtasterkugel muß vor dem Meßzyklusaufwurf im Werkzeugkorrekturspeicher, z. B. unter T9 D1, eingegeben sein.

**KALIBRIEREN\_IN\_X\_Y****N10 G54 G17 G0 X100 Y80**

Meßtaster in Bohrung positionieren und NV-Anwahl

**N15 T9 D1 Z10**

Anwahl der Längskorrektur, Meßtaster in der Bohrung positionieren

**N20 \_MVAR=10108 \_SETVAL=100 \_TSA=1 \_PRNUM=3  
\_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=\_SETVAL/2 \_TZL=0**

Parameter für Kalibrierzyklus besetzen (Kalibrieren in 4 Achsrichtungen, mit Lageermittlung)

**N25 CYCLE976**

Meßzyklusaufwurf zur Kalibrier. in X-Y-Ebene

**N50 M30**

Programmende

Es erfolgt eine 2-malige Ermittlung des Bohrungsmittelpunktes, wobei bei Einsatz eines Multitasters die Spindel zwischendurch um 180° gedreht wird, um eine mögliche Lageabweichung des Meßtasters (Schieflage) zu erfassen. Danach erfolgt eine genaue Triggerbestimmung in allen 4 Achsrichtungen.

Die neuen Triggerwerte in -X, +X, -Y und +Y werden in den globalen Daten von Meßtaster 3 \_WP[2,1...4], die Lageabweichung in X- und Y-Richtung in \_WP[2,7...8] abgelegt.

## 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 5.3.3 CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster an beliebiger Fläche

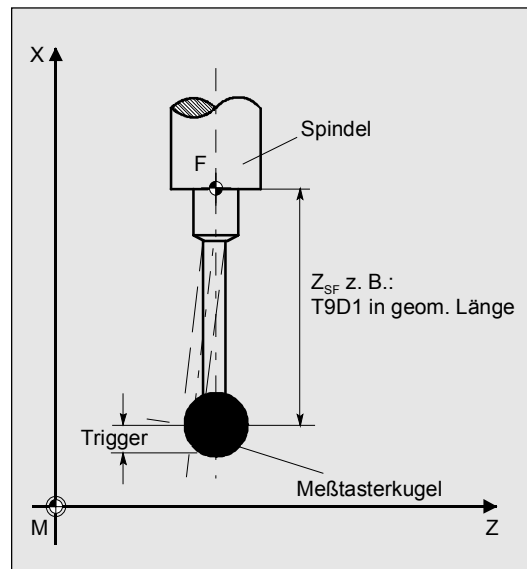


#### Funktion

Mit dem Meßzyklus kann der Meßtaster an einer beliebigen Fläche, z. B. am Werkstück, kalibriert und somit der Triggerpunkt in der entsprechenden Achse und Achsrichtung ermittelt werden.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden. Als Werkzeugtyp ist 1x0 bzw. ab SW 4 auch 710 (3D-Taster) zulässig.



#### Parameter

<b>_MVAR</b>	0	Kalibriervariante: Kalibrieren an beliebiger Fläche
<b>_SETVAL</b>	REAL	Kalibrier-Sollwert
<b>_MA</b>	1, 2 oder 3	Meßachse (abhängig von Meßvariante)
<b>_MD</b>	0 positive Achsrichtung 1 negative Achsrichtung	Meßrichtung (abhängig von Meßvariante)
<b>_PRNUM</b>	INT	Meßtasternummer



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_COR, \_TZL, \_TSA, \_FA** und **\_NMSP**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



#### Achtung!

Beim erstmaligen Kalibrieren ist das Datenfeld des Meßtasters noch mit "0" vorbelegt. Deshalb ist **\_TSA**>Radius Meßtasterkugel zu programmieren, um den Alarm "Vertrauensbereich überschritten" zu vermeiden.

## 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**Ablauf****Position vor Meßzyklusaufwurf**

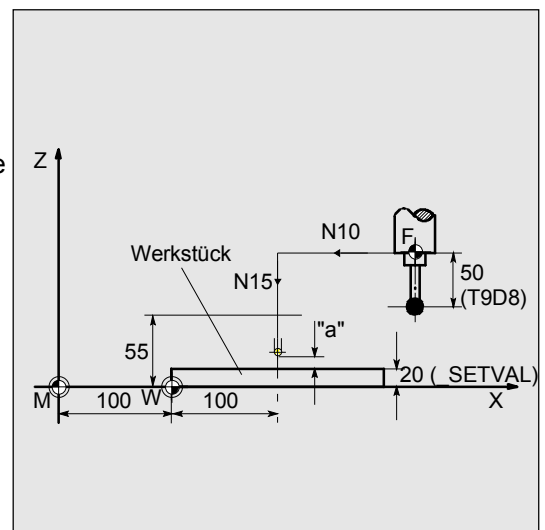
Der Meßtaster ist gegenüber der Kalibrierfläche zu positionieren.

**Position nach Meßzyklusende**

Nach Beendigung des Kalibriervorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" über der Kalibrierfläche.

**Programmierbeispiel****Kalibrieren Werkstückmeßtaster 1 in der Z-Achse am Werkstück**

Der Radius der Meßtasterkugel und die Meßtasterlänge (Z-Achse) müssen vor dem Meßzyklusaufwurf im Werkzeugkorrekturspeicher, z. B. unter T9 D1, eingegeben sein.

**KALIBRIEREN\_IN\_Z****N10 G54 G17 G0 X100 Y80**

Meßtaster über Kalibrierstelle positionieren

**N15 T9 D1 Z55**Anwahl der Längenkorrektur,  
Meßtaster über Fläche positionieren**N20 \_MVAR=0 \_SETVAL=20 \_MA=3 \_MD=1**Parameter für Kalibrierzyklus (Kalibrieren in -  
Z-Richtung)**N21 \_TZL=0 \_TSA=1 \_PRNUM=1****N22 \_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=1****N25 CYCLE976**

Meßzyklusaufwurf zur Kalibrierung in Z-Achse

**N50 M30**

Programmende

Der neue Triggerwert in -Z wird in das globale Datum von Meßtaster 1 `_WP[0,5]` eingetragen.

## 5.3 CYCLE976 Werkstückmeßtaster kalibrieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC

810 D

840Di

NCU 573

### 5.3.4 CYCLE976 Kalibrieren Werkstückmeßtaster in Applikate mit Ermittlung der Meßtasterlänge (ab Meßzyklen-SW 4.4)

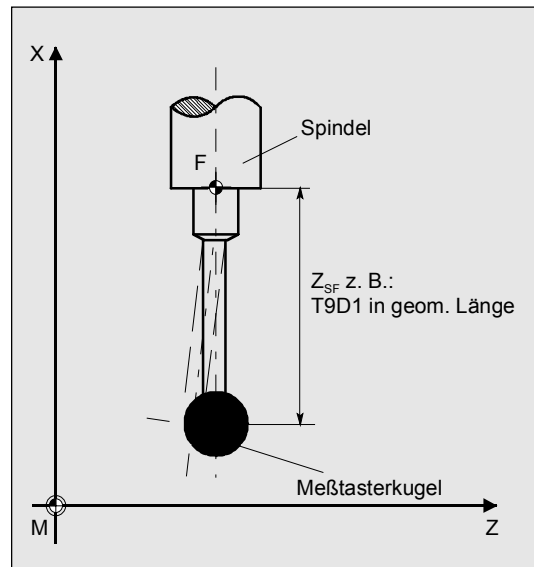


#### Funktion

Mit dem Meßzyklus kann der Meßtaster an einer beliebigen Fläche, z. B. am Werkstück, kalibriert und somit die Meßtasterlänge in der Applikate ermittelt werden.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden. Als Werkzeugtyp ist 1x0 bzw. ab SW 4 auch 710 (3D-Taster) zulässig.  
Die Meßtasterlänge bezogen auf die Kugelmitte muß nicht bekannt sein.



#### Parameter

<b>_MVAR</b>	10000	Kalibrieren in Applikate mit Längenermittlung
<b>_SETVAL</b>	REAL	Kalibrier-Sollwert
<b>_MA</b>	3	Meßachse=Applikate
<b>_MD</b>	0 positive Achsrichtung 1 negative Achsrichtung	Meßrichtung
<b>_PRNUM</b>	INT	Meßtasternummer



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_COR, \_FA** und **\_NMSP**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Ablauf

### Position vor Meßzyklusaufwurf

Der Meßtaster ist gegenüber der Kalibrierfläche so zu positionieren, daß innerhalb des durch `_FA` vorgegebenen Meßweges ( $2 \cdot \text{\_FA}$ ) der Meßtaster ausgelenkt wird.

### Position nach Meßzyklusende

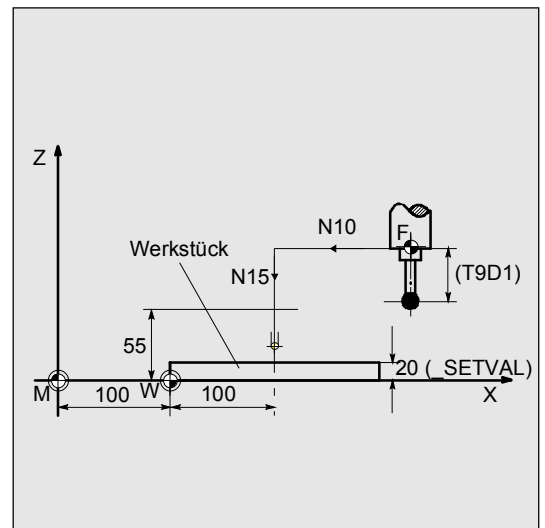
Nach Beendigung des Kalibriervorgangs steht der Meßtaster auf der Ausgangsposition.



## Programmierbeispiel

### Kalibrieren Werkstückmeßtaster 1 in der Z-Achse am Werkstück mit Längenermittlung

Der Radius der Meßtasterkugel muß vor dem Meßzyklusaufwurf im Werkzeugkorrekturspeicher, z. B. unter T9 D1, eingegeben sein.



### KALIBRIEREN\_IN\_Z

**N10 G54 G17 G0 X100 Y80**

Meßtaster über Kalibrierstelle positionieren

**N15 T9 D1 Z55**

Anwahl der Längenkorrektur,  
Meßtaster über Fläche positionieren

**N20 \_MVAR=10000 \_SETVAL=20 \_MA=3 \_MD=1**

Parameter für Kalibrierzyklus (Kalibrieren in  
Z-Richtung) mit Längenermittlung

**N21 \_PRNUM=3**

**N22 \_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=20**

**N25 CYCLE976**

Meßzyklusaufwurf zur Kalibrierung in Z-Achse

**N50 M30**

Programmende

Der Meßtaster fährt nach Zyklusaufwurf in -Z-Richtung 40 mm mit Meßvorschub 300 mm/min. Schaltet der Meßtaster innerhalb dieses Meßweges, so erfolgt eine Bestimmung der Länge 1 im Werkzeugkorrekturspeicher von Werkzeug T9 und D-Korrektur D1. In das globale Datum von Meßtaster 3 `_WP[2,5]` wird der Kugelradius des Meßtasters eingetragen.

**5.4 CYCLE977 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg/Rechteck**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

**5.4 CYCLE977 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg/Rechteck (achsparell)****Programmierung**

CYCLE977

**Funktion**

Der Meßzyklus ermittelt die Maße von Bohrungen, Wellen, Nuten oder Stegen. Er kann wahlweise eine automatische Werkzeugkorrektur durchführen oder die Nullpunktverschiebung (NV) aufgrund der Differenz zum ermittelten Mittelpunkt von Bohrung, Welle, Rechteck in den Achsen der Ebene bzw. Nut oder Steg in der Meßachse additiv korrigieren.



Ab SW 4.3 ist der Meßzyklus um die Meßvarianten

- Messen eines Rings innen und außen
- Messen eines Rechtecks innen, außen mit/ohne Schutzzone

erweitert.

Ab SW 4.5 ist auch das Vermessen von Nut und Steg mit Schutzzone möglich.

**Ergebnisparameter**

Der Meßzyklus CYCLE977 stellt in Abhängigkeit von der Meßvariante folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit (nicht bei Rechteckmessung):

<b>_OVR [0]</b>	REAL	Sollwert Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [1]</b>	REAL	Sollwert Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Abszisse
<b>_OVR [2]</b>	REAL	Sollwert Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Ordinate
<b>_OVR [4]</b>	REAL	Istwert Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [5]</b>	REAL	Istwert Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Abszisse
<b>_OVR [6]</b>	REAL	Istwert Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Ordinate
<b>_OVR [8]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Obergrenze für Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [9]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Obergrenze Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Abszisse
<b>_OVR [10]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Obergrenze Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Ordinate
<b>_OVR [12]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Untergrenze für Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [13]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Untergrenze Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Abszisse
<b>_OVR [14]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Untergrenze Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Ordinate
<b>_OVR [16]</b>	REAL	Differenz Durchmesser Bohrung, Welle, Nut, Steg

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

_OVR [17]	REAL	Differenz Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Abszisse
_OVR [18]	REAL	Differenz Mittelpunkt Bohrung, Welle, Nut, Steg in Ordinate
_OVR [20] <sup>1)</sup>	REAL	Korrekturwert
_OVR [27] <sup>1)</sup>	REAL	Nullkorrekturbereich
_OVR [28]	REAL	Vertrauensbereich
_OVR [29] <sup>1)</sup>	REAL	Maßdifferenz
_OVR [30] <sup>1)</sup>	REAL	Erfahrungswert
_OVR [31] <sup>1)</sup>	REAL	Mittelwert
_OVI [0]	INTEGER	D-Nummer bzw. NV-Nummer
_OVI [2]	INTEGER	Meßzyklus-Nummer
_OVI [4] <sup>1)</sup>	INTEGER	Wichtungsfaktor
_OVI [5]	INTEGER	Meßstasternummer
_OVI [6] <sup>1)</sup>	INTEGER	Mittelwertspeichernummer
_OVI [7] <sup>1)</sup>	INTEGER	Erfahrungswertspeichernummer
_OVI [8]	INTEGER	Werkzeugnummer
_OVI [9]	INTEGER	Alarm-Nummer



1) nur bei Werkstückmessung mit WZ-Korrektur



### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE977 stellt in Abhängigkeit von der Meßvariante **Rechteckmessung** folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

_OVR [0]	REAL	Sollwert Rechtecklänge (in der Abszisse)
_OVR [1]	REAL	Sollwert Rechtecklänge (in der Ordinate)
_OVR [2]	REAL	Sollwert Rechteckmittelpunkt Abszisse
_OVR [3]	REAL	Sollwert Rechteckmittelpunkt Ordinate
_OVR [4]	REAL	Istwert Rechtecklänge (in der Abszisse)
_OVR [5]	REAL	Istwert Rechtecklänge (in der Ordinate)
_OVR [6]	REAL	Istwert Rechteckmittelpunkt Abszisse
_OVR [7]	REAL	Istwert Rechteckmittelpunkt Ordinate
_OVR [8] <sup>1)</sup>	REAL	Toleranz-Obergrenze Rechtecklänge (in der Abszisse)
_OVR [9] <sup>1)</sup>	REAL	Toleranz-Obergrenze Rechtecklänge (in der Ordinate)
_OVR [10] <sup>1)</sup>	REAL	Toleranz-Obergrenze Rechteckmittelpunkt Abszisse
_OVR [11] <sup>1)</sup>	REAL	Toleranz-Obergrenze Rechteckmittelpunkt Ordinate
_OVR [12] <sup>1)</sup>	REAL	Toleranz-Untergrenze Rechtecklänge (in der Abszisse)
_OVR [13] <sup>1)</sup>	REAL	Toleranz-Untergrenze Rechtecklänge (in der Ordinate)
_OVR [14]	REAL	Toleranz-Untergrenze Rechteckmittelpunkt Abszisse
_OVR [15]	REAL	Toleranz-Untergrenze Rechteckmittelpunkt Ordinate
_OVR [16]	REAL	Differenz Rechtecklänge (in der Abszisse)
_OVR [17]	REAL	Differenz Rechtecklänge (in der Ordinate)

**5.4 CYCLE977 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg/Rechteck**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

<b>_OVR [18]</b>	REAL	Differenz Rechteckmittelpunkt Abszisse
<b>_OVR [19]</b>	REAL	Differenz Rechteckmittelpunkt Ordinate
<b>_OVR [20]<sup>1)</sup></b>	REAL	Korrekturwert
<b>_OVR [27]<sup>1)</sup></b>	REAL	Nullkorrekturbereich
<b>_OVR [28]</b>	REAL	Vertrauensbereich
<b>_OVR [29]<sup>1)</sup></b>	REAL	Maßdifferenz
<b>_OVR [30]<sup>1)</sup></b>	REAL	Erfahrungswert
<b>_OVR [31]<sup>1)</sup></b>	REAL	Mittelwert
<b>_OVI [0]</b>	INTEGER	D-Nummer bzw. NV-Nummer
<b>_OVI [2]</b>	INTEGER	Meßzyklus-Nummer
<b>_OVI [4]<sup>1)</sup></b>	INTEGER	Wichtungsfaktor
<b>_OVI [5]</b>	INTEGER	Meßstasternummer
<b>_OVI [6]<sup>1)</sup></b>	INTEGER	Mittelwertspeichernummer
<b>_OVI [7]<sup>1)</sup></b>	INTEGER	Erfahrungswertspeichernummer
<b>_OVI [8]</b>	INTEGER	Werkzeugnummer
<b>_OVI [9]</b>	INTEGER	Alarm-Nummer



1) nur bei Werkstückmessung mit WZ-Korrektur

**Verwendbare Meßstastertypen**

Der Meßzyklus arbeitet mit den folgenden Meßstastertypen, die über den Parameter `_PRNUM` codiert werden:

- multidirektionaler Meßtaster
- monodirektionaler Meßtaster (bidirektionaler Meßtaster)

**Meßvarianten und Vorpositionierung**

Der Meßzyklus CYCLE977 erlaubt folgende Meßvarianten, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

Wert	Meßvariante	Vorpositionierung in der Ebene	Vorpositionierung in der Applikate
1	Bohrung messen mit Werkzeugkorrektur	Bohrungsmittelpunkt	auf Tiefe
2	Welle messen mit Werkzeugkorrektur	Wellenmittelpunkt	über Welle
3	Nut messen mit Werkzeugkorrektur	Mittelpunkt der Nut	auf Tiefe
4	Steg messen mit Werkzeugkorrektur	Mittelpunkt des Steges	über Steg
5	Rechteck messen innen	Rechteckmittelpunkt	auf Tiefe
6	Rechteck messen außen	Rechteckmittelpunkt	über Rechteck



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

<b>101</b>	NV-Ermittlung in Bohrung mit Korrektur der NV	Bohrungsmittelpunkt	auf Tiefe
<b>102</b>	NV-Ermittlung an Welle mit Korrektur der NV	Wellenmittelpunkt	über Welle
<b>103</b>	NV-Ermittlung in Nut mit Korrektur der NV	Mittelpunkt der Nut	auf Tiefe
<b>104</b>	NV-Ermittlung an Steg mit Korrektur der NV	Mittelpunkt des Steges	über Steg
<b>105</b>	NV-Ermittlung in Rechteck innen	Rechteckmittelpunkt	auf Tiefe
<b>106</b>	NV-Ermittlung in Rechteck außen	Rechteckmittelpunkt	über Rechteck
<b>1001</b>	Bohrung messen mit Umfahren einer Schutzzone	Bohrungsmittelpunkt	über Bohrung
<b>1002</b>	Welle messen mit Berücksichtigung einer Schutzzone	Wellenmittelpunkt	über Welle
<b>1003</b> 1)	Nut messen mit Umfahren einer Schutzzone	Mittelpunkt der Nut	über Nut
<b>1004</b> 1)	Steg messen mit Berücksichtigung einer Schutzzone	Stegmittelpunkt	über Steg
<b>1005</b>	Rechteck messen innen mit Schutzzone	Rechteckmittelpunkt	über Rechteck
<b>1006</b>	Rechteck messen außen mit Schutzzone	Rechteckmittelpunkt	über Rechteck
<b>1101</b>	NV-Ermittlung Bohrung mit Umfahren einer Schutzzone	Bohrungsmittelpunkt	über Bohrung
<b>1102</b>	NV-Ermittlung Welle mit Berücksichtigung einer Schutzzone	Wellenmittelpunkt	über Welle
<b>1103</b> 1)	NV-Ermittlung in Nut mit Umfahren einer Schutzzone	Nutmittelpunkt	über Nut
<b>1104</b> 1)	NV-Ermittlung an Steg mit Berücksichtigung einer Schutzzone	Stegmittelpunkt	über Steg
<b>1105</b>	NV-Ermittlung in Rechteck innen mit Schutzzone	Rechteckmittelpunkt	über Rechteck
<b>1106</b>	NV-Ermittlung in Rechteck außen mit Schutzzone	Rechteckmittelpunkt	über Rechteck



Aus der Vorpositionierung in der Applikate und dem inkrementellen Parameter `_ID` ergibt sich die Meßhöhe in der Applikate, in der dann in der Ebene gemessen wird.

1) ab Meßzyklen-SW 4.5.

**5.4.1 CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**5.4.1 CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen****Funktion****Bohrung oder Welle messen**

Der Meßzyklus vermißt

- innerhalb der Bohrung bzw.
- an einer Welle

die Punkte P1, P2, P3 und P4 in der Abszisse und Ordinate. Aus diesen vier Meßwerten wird der Istwert sowie die Lage des Mittelpunktes in der Abszisse und Ordinate bezogen auf den Werkstücknullpunkt berechnet.

Aus den Punkten P1 und P2 wird der Mittelpunkt der Abszisse berechnet. Anschließend wird der Meßtaster auf den berechneten Mittelpunkt positioniert und die Punkte P3 und P4 gemessen. Aus diesen beiden Punkten wird der Bohrungs- bzw. Wellenmittelpunkt der Ordinate und der Bohrungs- bzw. Wellendurchmesser berechnet.



Ab SW 4.3 ist das Umfahren (Bohrung) bzw. Berücksichtigen (Welle) einer Schutzzone eingeführt. Damit sind Rückzugswege beim Zwischenpositionieren in der Applikate vorgesehen.

**Nut oder Steg messen**

Der Meßzyklus vermißt

- innerhalb der Nut bzw.
- zwei parallele Flächen (Steg)

die Punkte P1 und P2 in der Meßachse

Aus den zwei Meßwerten wird der Istwert der Nut bzw. das Istabstandsmaß der parallele Flächen, sowie die Lage des Nutmittelpunktes bzw. des Mittelpunktes in der Meßachse, bezogen auf den Werkstücknullpunkt, berechnet.

**Rechteck innen oder außen messen**

Der Meßzyklus fährt automatisch 4 Meßpunkte an und bestimmt den Rechteckmittelpunkt.

Wahlweise kann eine rechteckförmige Schutzzone, die sich auf den Rechteckmittelpunkt bezieht, umfahren werden.

## 5.4.1 CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

**Optionen für Bohrungs-, Wellendurchmesser,  
Nut- bzw. Stegbreite**

- Ein im GUD5-Baustein hinterlegter Erfahrungswert kann im Anschluß vorzeichenrichtig berücksichtigt werden.
- Wahlweise erfolgt eine Mittelwertbildung über mehrere Teile.
- Je nach Definition von \_KNUM wird keine automatische Korrektur, eine Längenkorrektur oder eine Radiuskorrektur (Differenz wird halbiert) eines anzugebenden Werkzeuges durchgeführt.

**Voraussetzung**

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden. Als Werkzeugtyp ist 1x0 bzw. ab SW 4 auch 710 (3D-Taster) zulässig.

**Parameter**

<b>_MVAR</b>	1	Bohrung messen mit Werkzeugkorrektur
	2	Welle messen mit Werkzeugkorrektur
	3	Nut messen mit Werkzeugkorrektur
	4	Steg messen mit Werkzeugkorrektur
	5	Rechteck messen innen mit Werkzeugkorrektur
	6	Rechteck messen außen mit Werkzeugkorrektur
	1001	Bohrung messen mit Umfahren einer Schutzzone mit Werkzeugkorrektur
	1002	Welle messen mit Berücksichtigung einer Schutzzone mit Werkzeugkorrektur
	1003 <sup>1)</sup>	Nut messen mit Umfahren einer Schutzzone mit Werkzeugkorrektur
	1004 <sup>1)</sup>	Steg messen mit Berücksichtigung einer Schutzzone mit Werkzeugkorrektur
1005	Rechteck messen innen mit Schutzzone mit Werkzeugkorrektur	
1006	Rechteck messen außen mit Schutzzone mit Werkzeugkorrektur	
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert (lt. Zeichnung) (nur bei Bohrung, Welle, Nut, Steg)
<b>_SETV[0]</b>	REAL	Sollwert Rechtecklänge (in der Abszisse)
<b>_SETV[1]</b>		Sollwert Rechtecklänge (in der Ordinate) (nur bei Messen eines Rechtecks)

1) ab Meßzyklen SW 4.5.

## 5.4.1 CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<b>_ID</b>	REAL	Zustellung der Applikate inkremen. mit Vorzeichen (nur bei Welle, Steg bzw. Rechteck messen und bei Bohrung/Nut/Welle/steg messen mit Umfahren bzw. Berücksichtigen einer Schutzzone)
<b>_SZA</b>	REAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Länge der Schutzzone in der Abszisse (nur bei Rechteck messen)</li> <li>Durchmesser/Breite des Schutzbereichs (innen bei Bohrung/Nut, außen bei Welle/Steg)</li> </ul>
<b>_SZO</b>	REAL	Länge der Schutzzone in der Ordinate (nur bei Rechteck messen)
<b>_MA</b>	1...2	Nr. der Meßachse (nur bei Nut bzw. Steg messen)
<b>_KNUM</b>	0 keine autom. Werkzeugkorrektur; mit/ohne automatischer Werkzeugkorrektur >0 automatische Werkzeugkorrektur	
<b>_TNUM</b>	ganzzahlig, positiv	Werkzeugnummer für autom. Werkzeugkorrektur
<b>_TNAME</b>	STRING[32]	Werkzeugname für autom. Werkzeugkorr. (alternativ zu _TNUM bei aktiver Werkzeugverw.)

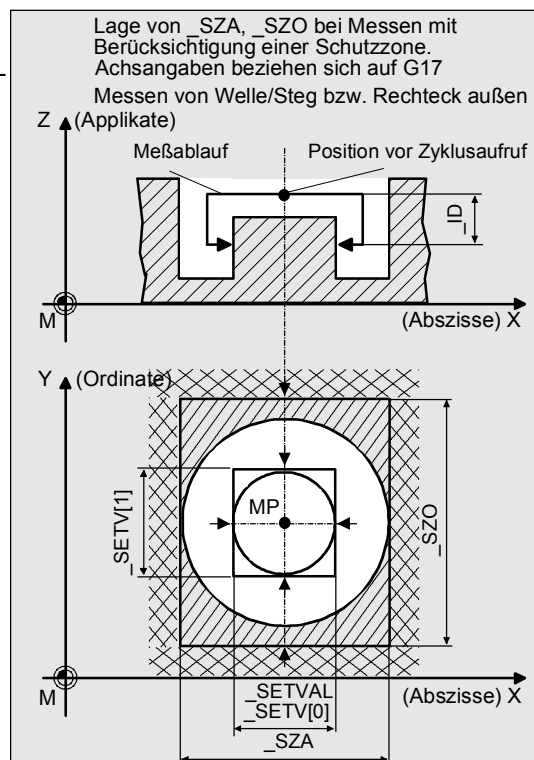
Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_COR, \_TZL, \_TMV, \_TUL, \_TLL, \_TDIF, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, \_NMSP** und **\_K**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

**Es gilt für Rechteckmessung:**

- Alle Eingabeparameter außer **\_MVAR** und **\_SETVAL** sind wie bei den entsprechenden Meßvarianten für Nut/Steg messen zu besetzen.
- Neben den Parametern **\_SETV**, **\_SZA**, **\_SZO**, **ID** sind bei Innenmessung des Rechtecks die Parameter wie bei Nutmessung, bei Außenmessung die weiteren Parameter wie bei Stegmessung zu besetzen.



## 5.4.1 CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

**Ablauf****Position vor Meßzyklusaufwurf bei Außenmessung (Welle, Steg, Rechteck) oder Messen mit Schutzzone**

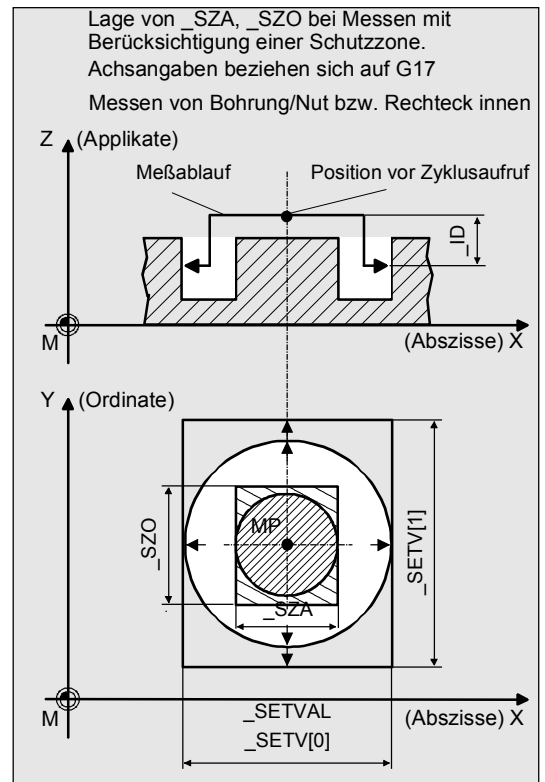
Der Meßtaster muß auf Mittelpunkt in der Ebene sowie die Meßfühlerkugel über der Oberkante so positioniert werden, daß durch Zustellung um den Wert `_ID` die Meßhöhe erreicht wird.

**Position vor Meßzyklusaufwurf bei Innenmessung (Bohrung, Nut, Rechteck)**

Der Meßtaster muß auf Mittelpunkt in der Ebene sowie die Meßfühlerkugel innerhalb der Bohrung, Nut bzw. Rechteck auf Meßhöhe positioniert werden.

**Position nach Meßzyklusende**

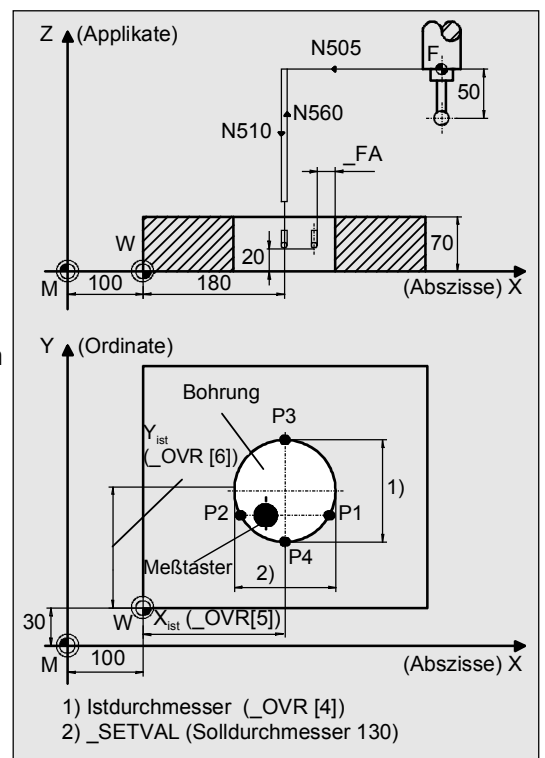
Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßfühler über dem ermittelten Mittelpunkt.

**Programmierbeispiel****Messen einer Bohrung mit CYCLE977**

Meßfühler-Länge (Z-Achse) in Werkzeugkorrekturspeicher T9 D1 (Wert 50).

Die aus Ist- und Solldurchmesser gebildete Differenz, korrigiert um den Erfahrungswert aus dem Erfahrungswertspeicher `_EV[9]` wird mit den Toleranzparameter verglichen.

- Beträgt sie mehr als 1 mm (`_TSA`), erfolgt der Alarm "Vertrauensbereich überschritten" und das Programm bleibt stehen. Abbruch durch Reset der Steuerung!
- Beträgt sie mehr als 0.06 mm (`_TDIF`) erfolgt keine Korrektur und der Alarm "Zulässige Maßdifferenz überschritten" wird angezeigt, das Programm wird fortgesetzt.
- Bei Überschreitung von 0.03 mm (`_TUL/_TLL`) erfolgt die 100 %-ige Korrektur des Radius von T20 D1 um diese Differenz/2. Der Alarm "Aufmaß" bzw. "Untermaß" wird angezeigt, das Programm wird fortgesetzt.



## 5.4.1 CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

- Bei Überschreitung von 0.02 mm ( $\_TMV$ ) erfolgt die 100 %-ige Korrektur des Radius von T20 D1 um diese Differenz/2.
- Beträgt sie weniger als 0.02 mm ( $\_TMV$ ) erfolgt eine Mittelwertbildung unter Einbeziehung (nur bei  $\_CHBIT[4]=1!$  mit Mittelwertspeicher) des Mittelwertes im Mittelwertspeicher  $\_MV[9]$  und Berücksichtigung des Wichtungsfaktors 3 ( $\_K$ ).
  - Ist der gebildete Mittelwert  $>0.01$  ( $\_TZL$ ) erfolgt die abgeschwächte Korrektur des Radius von T20 D1 um den Mittelwert/2 und der Mittelwert im  $\_MV[9]$  wird gelöscht.
  - Ist der Mittelwert  $<0.01$  ( $\_TZL$ ) erfolgt keine Korrektur des Radius von T20 D1, aber er wird im Mittelwertspeicher  $\_MV[9]$  gespeichert.

**BOHRUNG\_MESSEN**

N500 G54 T9

T-Nr. Meßfühler anwählen

N505 G17 G0 X180 Y130

Meßfühler in X/Y-Ebene auf Bohrungsmittelpunkt positionieren

N510 Z20 D1

Z-Achse in Bohrung positionieren

N515\_MVAR=1 \_SETVAL=130 \_TUL=0.03  
 \_TLL=-0.03 \_KNUM=2001 \_TNUM=20  
 \_EVNUM=10 \_K=3 \_TZL=0.01 \_TMV=0.02  
 \_TDIF=0.06 \_TSA=1 \_PRNUM=1 \_VMS=0  
 \_NMSP=1 \_FA=1

Parameter für Meßzyklusaufruf setzen

N550 CYCLE977

Meßzyklus aufrufen

N560 G0 Z160

Z-Achse aus Bohrung herausfahren

N570 M30

Programmende

## 5.4.1 CYCLE977 Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck messen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



### Programmierbeispiel

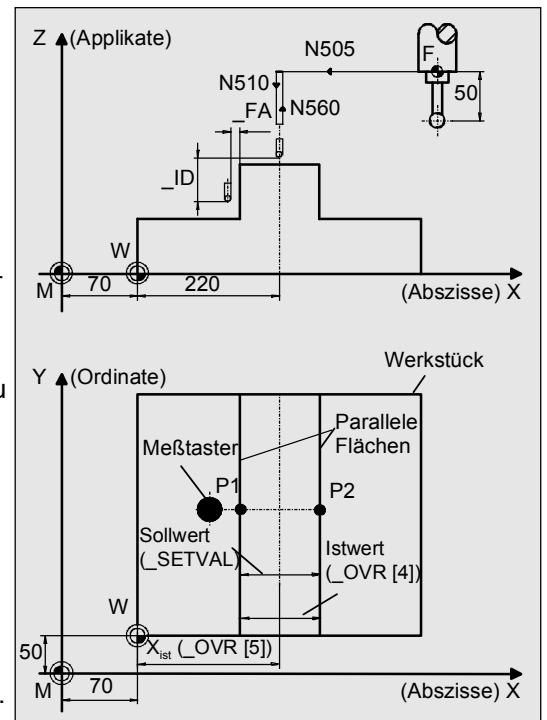
#### Messen eines Stegs mit CYCLE977

Meßfühler-Länge (Z-Achse) in Werkzeugkorrekturspeicher T9 D1 (Wert 50).

Vermessen werden soll ein Steg mit der Breite  $130 \pm 0.03$ . Als maximal mögliche Abweichung der Stegmitte von der Sollmitte wird 2 mm, als maximal mögliche Abweichung der Stegbreite wird ebenfalls 2 mm angenommen. Um einen Mindestmeßweg von 1 mm zu erreichen, wird der Meßweg mit  $2+1+1=4$  mm programmiert (max. Meßweg=8 mm).

Eine gemessene Abweichung  $>1$  mm von der Stegbreite ist aber nicht zulässig.

Es erfolgt eine automatische Korrektur des Radius von T20 D1 analog der im Programmierbeispiel "Messen einer Bohrung mit CYCLE977" beschriebenen Kriterien.



#### STEG\_MESSEN

**N500 G54 T9**

T-Nr. Meßfühler anwählen

**N505 G17 G0 X220 Y130**

Meßfühler in X/Y-Ebene auf Stegmitte positionieren

**N510 Z101 D1**

Z-Achse über Steg positionieren

**N515\_MVAR=4 \_SETVAL=130 \_TUL=0.03  
\_TLL=-0.03 \_MA=2 \_ID=-40, \_KNUM=2001 \_TNUM=20  
\_EVNUM=10 \_K=3 \_TZL=0.01 \_TMV=0.02  
\_TDIF=0.06 \_TSA=1 \_PRNUM=1 \_VMS=0  
\_NMSP=1 \_FA=4**

Parameter für Meßzyklusaufwurf setzen

**N550 CYCLE977**

Meßzyklus aufrufen

**N560 G0 Z160**

Z-Achse hochfahren

**N570 M30**

Programmende

**5.4.2 CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**5.4.2 CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck****Funktion****NV-Ermittlung in Bohrung bzw. an Welle**

Der Meßzyklus vermißt innerhalb

- der Bohrung bzw.
- an der Welle

die Punkte P1, P2, P3 und P4 in der Abszisse und Ordinate. Aus diesen vier Meßwerten wird die Lage des Bohrungs- bzw. Wellenmittelpunktes in der Abszisse und Ordinate bezogen auf den Werkstücknullpunkt berechnet.

Aus den Punkten P1 und P2 wird der Mittelpunkt der Abszisse berechnet. Anschließend wird der Meßtaster auf den berechneten Mittelpunkt positioniert und die Punkte P3 und P4 gemessen. Aus diesen beiden Punkten ergibt sich der Bohrungs- bzw. Wellenmittelpunkt der Ordinate.



Ab SW 4.3 ist das Umfahren (Bohrung) bzw. Berücksichtigen (Welle) einer Schutzzone eingeführt. Damit sind Rückzugswege beim Zwischenpositionieren in der Applikate vorgesehen.

**NV-Ermittlung in Nut bzw. an Steg**

Der Meßzyklus vermißt

- innerhalb der Nut bzw.
  - an zwei parallelen Flächen (Steg)
- die Punkte P1 und P2 in der Meßachse. Aus den zwei Meßwerten wird die Lage des Nutmittelpunktes bzw. des Mittelpunktes an einem Steg in der Meßachse bezogen auf den Werkstücknullpunkt berechnet.

**NV-Ermittlung Rechteck innen oder außen**

Der Meßzyklus fährt automatisch 4 Meßpunkte an und bestimmt den Rechteckmittelpunkt.

Wahlweise kann eine rechteckförmige Schutzzone, die sich auf den Rechteckmittelpunkt bezieht, umfahren werden.



## 5.4.2 CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### Für alle NV-Ermittlungen gilt:

Aus dem Sollwert (Startposition) und dem vom Zyklus bestimmten Istwert des Mittelpunkts wird die Differenz berechnet.

Mit dem Faktor für Vervielfachung des Meßweges "2a" kann die Streubreite der Rohteile (Soll-Wert) berücksichtigt werden.

Je nach Definition von \_KNUM wird keine automatische NV-Eintragung durchgeführt oder in den angegebenen NV-Speicher die Differenz in der Meßachse bei Nut- oder Stegmessung, ansonsten in Abszisse und Ordinate, additiv eingetragen.

### Voraussetzung

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden.



### Parameter

_MVAR	101	NV-Ermittlung in Bohrung mit Korrektur der NV
	102	NV-Ermittlung an einer Welle mit Korrektur der NV
	103	NV-Ermittlung in einer Nut mit Korrektur der NV
	104	NV-Ermittlung an einem Steg mit Korrektur der NV
	105	NV-Ermittlung in Rechteck innen mit Korr. Der NV
	106	NV-Ermittlung in Rechteck außen mit Korr. Der NV
	1101	NV-Ermittlung in Bohrung mit Umfahren einer Schutzzone mit Korrektur der NV
	1102	NV-Ermittlung Welle mit Berücksichtigung einer Schutzzone mit Korrektur der NV
	1103 <sup>1)</sup>	NV-Ermittlung in Bohrung mit Umfahren einer Schutzzone mit Korrektur der NV
	1104 <sup>1)</sup>	NV-Ermittlung am Steg mit Berücksichtigung einer Schutzzone mit Korrektur der NV
	1105	NV-Ermittlung in Rechteck innen mit Schutzzone mit Korrektur der NV
	1106	NV-Ermittlung in Rechteck außen mit Schutzzone mit Korrektur der NV

1) ab Meßzyklen-SW 4.5

**5.4.2 CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<b>_ID</b>	REAL	Zustellung der Applikate inkrementell mit Vorzeichen (nur bei NV-Ermittlung an Welle mit /ohne Berücksichtigen einer Schutzzone bzw. an Steg)
<b>_MA</b>	1...2	Nummer der Meßachse (nur bei NV-Ermittlung in Nut bzw. an Steg)
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert (nur bei Bohrung, Welle, Nut, Steg)
<b>_SETV[0]</b>	REAL	Sollwert Rechtecklänge (in der Abszisse)
<b>_SETV[1]</b>	REAL	Sollwert Rechtecklänge (in der Ordinate) (nur bei NV-Ermittlung eines Rechtecks)
<b>_SZA</b>	REAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Länge der Schutzzone in der Abszisse (nur bei NV-Ermittlung an Rechteck)</li> <li>Durchmesser Schutzbereich (innen bei Bohrung, außen bei Welle)</li> </ul>
<b>_SZO</b>	REAL	Länge der Schutzzone in der Ordinate (nur bei NV-Ermittlung an Rechteck)
<b>_KNUM</b>	0 keine automatische NV-Korrektur; 1...99 automatische NV-Korrektur in G54...G57, G505...G599 ab Meßzyklen-SW 4.4 1000 automatische NV-Korrektur im Basis-Frame G500	mit/ohne automatischer NV-Ermittlung

Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_COR, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, und \_NMSP.**

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

**Es gilt für Rechteckmessung:**

- Alle Eingabeparameter außer **\_MVAR** und **\_SETVAL** sind wie bei den entsprechenden Meßvarianten für Nut/Steg messen zu besetzen.
- Neben den Parametern **\_SETV**, **\_SZA**, **\_SZO**, **ID** sind bei Innenmessung des Rechtecks die Parameter wie bei Nutmessung, bei Außenmessung die weiteren Parameter wie bei Stegmessung zu besetzen.

**5.4.2 CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**Ablauf****Position vor Meßzyklusaufwurf bei Außenmessung  
(Welle, Steg, Rechteck) oder Messen mit Schutzzone**

Der Meßtaster muß auf Mittelpunkt in der Ebene sowie die Meßfühlerkugel über der Oberkante so positioniert werden, daß durch Zustellung um den Wert \_ID die Meßhöhe erreicht wird.

**Position vor Meßzyklusaufwurf bei Innenmessung  
(Bohrung, Nut, Rechteck)**

Der Meßtaster muß auf Mittelpunkt in der Ebene sowie die Meßfühlerkugel innerhalb der Bohrung, Nut bzw. Rechteck auf Meßhöhe positioniert werden.

**Position nach Meßzyklusende**

Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßtaster bei Außen- bzw. Innenmessung auf dem ermittelten Mittelpunkt.

**5.4.2 CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck**

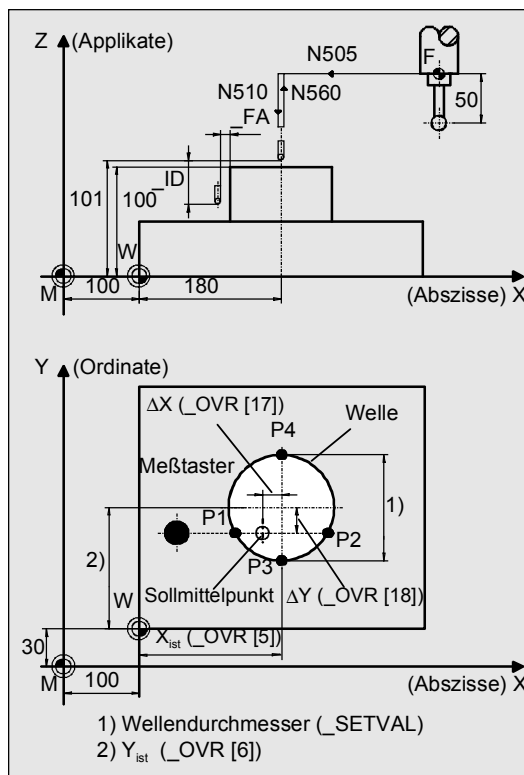
840 D    840 D    FM-NC    810 D    840Di  
 NCU 571    NCU 572  
               NCU 573

**Programmierbeispiel****NV-Ermittlung an einer Welle mit CYCLE977**

Meßfühler-Länge (Z-Achse) in Werkzeugkorrekturspeicher T9 D1 (Wert 50).

Vermessen wird eine Welle mit dem Ziel, daß die gemessene Bohrungsmitte gleich der angefahrenen Sollposition ist. Angenommen wird eine mögliche Abweichung der Wellenmitte von max. 2 mm, der Wellendurchmesser kann max. 6 mm vom Solldurchmesser 130 abweichen. Um einem Mindestmeßweg von 1 mm bis zur Kante zu erreichen, wird der Meßweg mit  $2+3+1=6$  mm programmiert (max. Meßweg=12 mm).

Es erfolgt eine automatische Korrektur in G54, X und Y um die ermittelte Differenz zwischen Ist- und Sollposition des Wellenmittelpunktes, falls diese kleiner 2 mm ( $\_TSA$ ) in beiden Achsen ist. Ansonsten wird der Alarm "Vertrauensbereich überschritten" ausgegeben und die Programmabarbeitung kann nicht weiter fortgesetzt werden.

**NV\_WELLE****N500 G54 T9**

T-Nr. Meßfühler anwählen

**N505 Z101 D1**

Z-Achse über Welle positionieren

**N510 G17 G0 X150 Y130**

Meßfühler in X/Y-Ebene auf Wellenmittelpunkt positionieren (Sollposition)

**N515 \_MVAR=102 \_SETVAL=130 \_ID=-30 \_KNUM=1  
\_TSA=2 \_PRNUM=1 \_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=6**

Parameter für Meßzyklusaufwurf setzen

**N550 CYCLE977**

Meßzyklus aufrufen

**N555 G54**

Erneuter Aufruf der Nullpunktverschiebung G54, damit die Änderungen durch den Meßzyklus wirksam werden!

**N560 G0 Z160**

Z-Achse hochfahren

**N570 M30**

Programmende

## 5.4.2 CYCLE977 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg, Rechteck

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



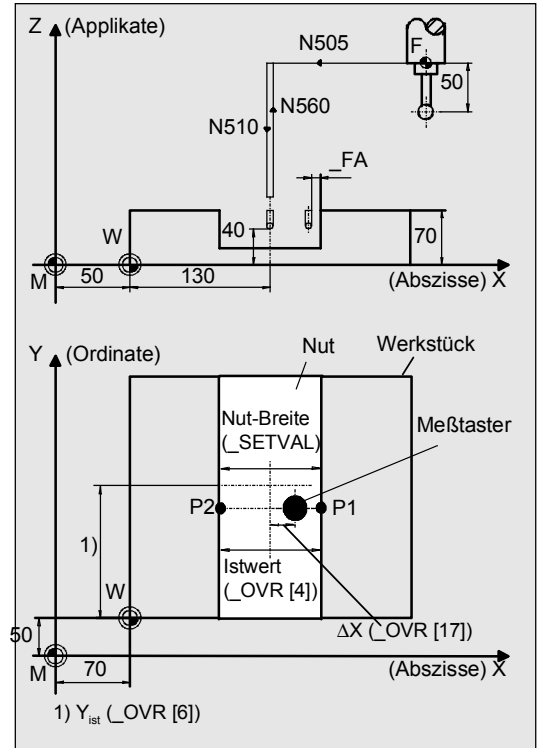
### Programmierbeispiel

#### NV-Ermittlung in einer Nut mit CYCLE977

Meßfühler-Länge (Z-Achse) in Werkzeugkorrekturspeicher T9 D1 (Wert 50).

Vermessen wird eine Nut in der X-Achse mit dem Ziel, daß die tatsächlich ermittelte Nutmitte in X gleich der Sollposition ist. Angenommen wird eine maximal mögliche Abweichung der Nutmitte von 2 mm. Die Nutbreite kann maximal 6 mm von der Sollbreite 100 abweichen. Um einen Mindestmeßweg von 1 mm bis zur Kante zu erreichen, wird der Meßweg mit  $2+3+1=6$  mm programmiert (max. Meßweg 12 mm).

Es erfolgt eine automatische Korrektur in X (Abszisse) in G54, falls die ermittelte Differenz zwischen Ist- und Sollposition des Nutmittelpunktes in X kleiner 2 mm ( $\_TSA$ ) ist. Ansonsten wird der Alarm "Vertrauensbereich überschritten" ausgegeben und die Programmearbeitung kann nicht weiter fortgesetzt werden.



#### NV\_NUT

<b>N500 G54 T9</b>	T-Nr. Meßfühler anwählen
<b>N505 G17 G0 X150 Y130</b>	Meßfühler in X/Y-Ebene auf Nutmitte positionieren (Sollposition)
<b>N510 Z40 D1</b>	Z-Achse in Nut positionieren
<b>N515_MVAR=103_SETVAL=100_MA=1_KNUM=1 _TSA=2_PRNUM=1_VMS=0_NMSP=1_FA=6</b>	Parameter für Meßzyklusaufwurf setzen, Meßachse ist X (Abszisse)
<b>N550 CYCLE977</b>	Meßzyklus aufrufen
<b>N555 G54</b>	Erneuter Aufruf der Nullpunktverschiebung G54, damit die Änderungen durch den Meßzyklus wirksam werden!
<b>N560 G0 Z160</b>	Z-Achse aus Nut herausfahren
<b>N570 M30</b>	Programmende

## 5.5 CYCLE978 Werkstückmessung: Fläche



840 D    840 D    FM-NC    810 D    840Di  
 NCU 571    NCU 572  
               NCU 573

### 5.5 CYCLE978 Werkstückmessung: Fläche



#### Programmierung

##### CYCLE978



#### Funktion

Der Meßzyklus ermittelt achsparallel die Maße von Flächen in Bezug auf den Werkstücknullpunkt durch 1-Punkt-Messung und führt ggf. eine automatische Werkzeugkorrektur oder eine Korrektur der Nullpunktverschiebung in der Meßachse durch.

Ferner kann mit diesem Meßzyklus auch mit Differenzmessung gemessen werden.



#### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE978 stellt in Abhängigkeit von der Meßvariante folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<b>_OVR [0]</b>	REAL	Sollwert Meßachse
<b>_OVR [1]</b>	REAL	Sollwert Abszisse
<b>_OVR [2]</b>	REAL	Sollwert Ordinate
<b>_OVR [3]</b>	REAL	Sollwert Applikate
<b>_OVR [4]</b>	REAL	Istwert Meßachse
<b>_OVR [8]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Obergrenze Meßachse
<b>_OVR [12]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Untergrenze Meßachse
<b>_OVR [16]</b>	REAL	Differenz Meßachse
<b>_OVR [20]<sup>1)</sup></b>	REAL	Korrekturwert
<b>_OVR [27]<sup>1)</sup></b>	REAL	Nullkorrekturbereich
<b>_OVR [28]</b>	REAL	Vertrauensbereich
<b>_OVR [29]<sup>1)</sup></b>	REAL	Maßdifferenz
<b>_OVR [30]</b>	REAL	Erfahrungswert
<b>_OVR [31]<sup>1)</sup></b>	REAL	Mittelwert
<b>_OVI [0]</b>	INTEGER	D-Nummer bzw. NV-Nummer
<b>_OVI [2]</b>	INTEGER	Meßzyklus-Nummer
<b>_OVI [4]<sup>1)</sup></b>	INTEGER	Wichtungsfaktor
<b>_OVI [5]</b>	INTEGER	Meßtasternummer
<b>_OVI [6]<sup>1)</sup></b>	INTEGER	Mittelwertspeichernummer
<b>_OVI [7]</b>	INTEGER	Erfahrungswertspeichernummer

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

---

**\_OVI [8]**    INTEGER    Werkzeugnummer

---

**\_OVI [9]**    INTEGER    Alarm-Nummer

---



1) nur bei 1-Punkt-Messung mit automatischer  
Werkzeugkorrektur



### Differenzmessung

Differenzmessung bedeutet, daß der Meßpunkt zwei-  
mal gemessen wird, einmal auf der erreichten Meßta-  
sterposition und ein zweites Mal mit 180 Grad Spindel-  
umschlag (Drehung des Meßtasters um 180 Grad).  
Dadurch wird der Triggerpunkt des Meßtasters in der  
Meßachse ermittelt. Der Triggerpunkt wird in den glo-  
balen Anwenderdaten für die entsprechende Achsrich-  
tung abgespeichert. Es kann also mit einem unkali-  
brierten Meßtaster gemessen werden.

#### Voraussetzungen für Differenzmessung

- Spindelorientierung (mit SPOS-Befehl) durch NC
  - bidirektionaler/multidirektionaler Meßtaster
- Taster in der Spindel von 0...360 Grad (mindestens alle  
90 Grad) beliebig positionierbar (Rundumabstrahlung)



### Verwendbare Meßtastertypen

Der Meßzyklus arbeitet mit den folgenden Meßtasterty-  
pen, die über den Parameter `_PRNUM` codiert werden:

- multidirektionaler Meßtaster
- bidirektionaler Meßtaster
- monodirektionaler Meßtaster



Monotaster muß kalibriert sein! Mit diesem Taster ist  
keine Differenzmessung möglich!

## 5.5 CYCLE978 Werkstückmessung: Fläche



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di



### Meßvarianten

Der Meßzyklus CYCLE978 erlaubt folgende Meßvarianten, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

<i>Wert</i>	<i>Meßvariante</i>
<b>0</b>	Fläche messen
<b>100</b>	NV-Ermittlung an Fläche
<b>1000</b>	Fläche messen mit Differenzmessung
<b>1100</b>	NV-Ermittlung an Fläche mit Differenzmessung

### Vorpositionierung

Die Vorpositionierung des Meßtasters erfolgt bei allen Meßvarianten gegenüber der zu vermessenden Fläche.



## 5.5.1 CYCLE978 NV-Ermittlung an Fläche (1-Punkt-Meßzyklus)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 5.5.1 CYCLE978 NV-Ermittlung an Fläche (1-Punkt-Meßzyklus)



#### Funktion

Der Meßzyklus stellt den Ist-Wert eines Rohteiles in Bezug auf den Werkstücknullpunkt fest.

Ein im GUD5-Baustein hinterlegter Erfahrungswert kann im Anschluß vorzeichenrichtig berücksichtigt werden.

Mit dem Faktor für Vervielfachung des Meßweges "2a" kann die Streubreite der Rohteile (Soll-Wert) berücksichtigt werden.

Je nach Definition `_KNUM` wird keine automatische NV-Eintragung durchgeführt oder in den angegebenen NV-Speicher die Differenz der Meßachse additiv eingetragen.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden.



#### Parameter

<code>_MVAR</code>	100	NV-Ermittlung an Fläche
	1100	NV-Ermittlung an Fläche mit Differenzmessung
<code>_SETVAL</code>	REAL	Sollwert, bezogen auf Werkstücknullpunkt
<code>_MA</code>	1...3	Nummer der Meßachse
<code>_KNUM</code>	0	keine automatische NV-Korrektur;
	1...99	automatische NV-Korrektur in G54...G57, G505...G599
ab Meßzyklen-SW 4.4	1000	automatische NV-Korrektur im Basis-Frame G500



Außerdem gelten die Zusatzparameter

`_VMS`, `_CORA`, `_TSA`, `_FA`, `_PRNUM`, `_EVNUM`, und `_NMSP`.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

**5.5.1 CYCLE978 NV-Ermittlung an Fläche (1-Punkt-Meßzyklus)**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**Ablauf****Position vor Meßzyklusaufruf**

Der Meßtaster ist gegenüber der zu messenden Fläche zu positionieren.

**Position nach Zyklusende**

Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" gegenüber der Meßfläche.

## 5.5.1 CYCLE978 NV-Ermittlung an Fläche (1-Punkt-Meßzyklus)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



### Programmierbeispiel

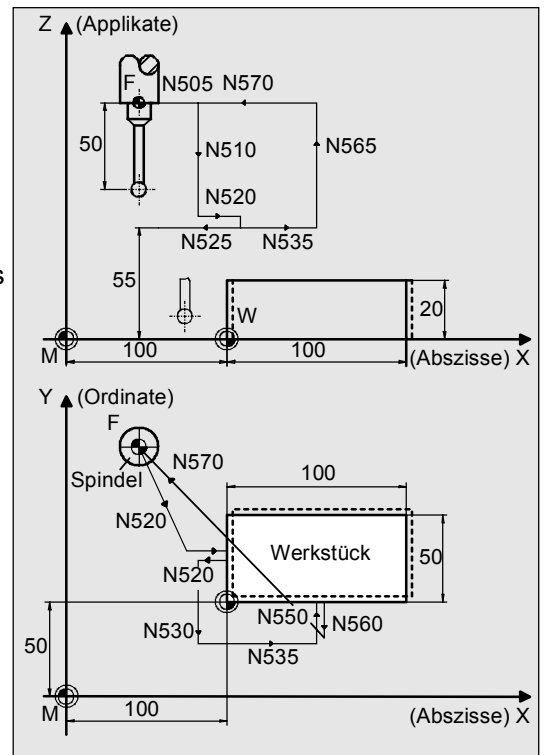
#### NV-Ermittlung an einem Werkstück mit CYCLE978

Bei einem Werkstück soll die NV überprüft werden. Eine sich dabei ergebende Abweichung gegenüber der angewählten NV, bedingt durch Einspanntoleranzen, soll mittels additiver NV automatisch korrigiert werden, um anschließend mit der Bearbeitung des Werkstückes beginnen zu können.

Angenommen wird eine mögliche Abweichung von 3 mm. Um einen Mindestweg von 1 mm bis zur Kante zu erreichen, wird der Meßweg mit  $3+1=4$  mm programmiert (max. Meßweg=8 mm).

Meßtaster-Länge (Z-Achse) in Werkzeugkorrekturspeicher T9 D1 gespeichert.

Es erfolgt eine automatische Korrektur in X (Abszisse) G54, falls die um den Erfahrungswert in `_EV[9]` korrigierte Differenz zwischen Ist- und Sollposition in der Meßachse X kleiner 3 mm (`_TSA`) ist. Ansonsten wird der Alarm "Vertrauensbereich überschritten" ausgegeben und die Programmabarbeitung kann nicht fortgesetzt werden.



#### NV\_ERMITTLUNG\_1

N500 G54 T9	T-Nr. Meßfühler anwählen
N505 G17 G0 G90 X-20 Y25	Meßfühler in X/Y-Ebene gegenüber Meßfläche positionieren
N510 Z10 D9	Meßtaster in Z positionieren und Werkzeugkorrektur anwählen
N515 _MVAR=100 _SETVAL=0 _MA=1 _KNUM=1 _EVNUM=10 _TSA=3 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=4	Parameter für Meßzyklusaufruf setzen
N520 CYCLE978	Meßzyklus zur NV-Ermittlung in X-Achse
N525 G0 X-20	Rückzug in X-Achse
N530 Y-20	Positionieren in Y-Achse
N535 X50	Positionieren in X-Achse
N540 _EVNUM=11 _MA=2	Parameter für den Meßzyklusaufruf setzen
N550 CYCLE978	NV-Ermittlung in Y-Achse
N555 G54	Erneuter Aufruf der Nullpunktverschiebung G54, damit die Änderungen durch den Meßzyklus wirksam werden!
N560 G0 Y-20	Rückzug in Y-Achse
N565 Z100	Rückzug in Z-Achse
N570 X-40 Y80	Rückzug in X/Y
N580 M30	Programmende

## 5.5 CYCLE978 Werkstückmessung: Fläche



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 5.5.2 CYCLE978 1-Punkt-Messung



#### Funktion

Der Meßzyklus stellt den Ist-Wert des Werkstücks in der gewählten Meßachse, in Bezug auf den Werkstücknullpunkt, sowie die Soll-Ist-Differenz fest.

Ein im GUD5-Baustein hinterlegter Erfahrungswert kann im Anschluß vorzeichenrichtig berücksichtigt werden.

Wahlweise erfolgt eine Mittelwertbildung über mehrere Teile und eine Überprüfung der Toleranzbereiche.

Je nach Definition von \_KNUM wird keine automatische Korrektur oder eine Längenkorrektur, eine Radiuskorrektur durchgeführt.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeugkorrektur und **ohne G53 (G153 ab SW 4)** aufgerufen werden.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Parameter

<b>_MVAR</b>	0 1000	Fläche messen Fläche messen mit Differenzmessung
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert (lt. Zeichnung)
<b>_MA</b>	1...3	Nummer der Meßachse
<b>_KNUM</b>	0 keine automatische Werkzeugkorrektur; >0 automatische Werkzeugkorrektur	mit/ohne automatischer Werkzeugkorrektur
<b>_TNUM</b>	ganzzahlig, positiv	Werkzeugnummer für autom. Werkzeugkorrektur
<b>_TNAME</b>	STRING[32]	Werkzeugname für autom. Werkzeugkorrektur (alternativ zu _TNUM bei aktiver Werkzeugverwaltung)



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_COR, \_TZL, \_TMV, \_TUL, \_TLL, \_TDIF, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, \_NMSP** und **\_K**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



## Ablauf

### Position vor Meßzyklusaufruf

Der Meßtaster ist gegenüber der zu messenden Fläche zu positionieren.

### Position nach Zyklusende

Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" gegenüber der Meßfläche.

## 5.5 CYCLE978 Werkstückmessung: Fläche



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



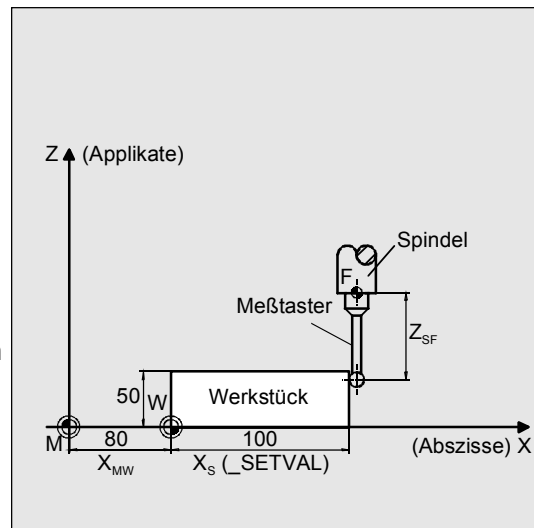
### Programmierbeispiel

#### 1-Punkt-Messung in der X-Achse mit CYCLE978

Meßtaster-Länge (Z-Achse) in Werkzeugkorrekturspeicher T9 D1 (Wert 50).

Bei einem Werkstück soll die Maßhaltigkeit einer mit dem Werkzeug T20D1 bearbeiteten Kante überprüft werden. Bei einer Abweichung  $>0,01$  soll der Werkzeugradius dieses Werkzeuges automatisch korrigiert werden. Angenommen wird eine mögliche Abweichung von max. 1 mm. Um einen Mindestmeßweg von 1 mm zu erreichen, wird der Meßweg mit  $1+1=2$  mm programmiert (max. Meßweg=4 mm). Die aus Ist- und Soll-durchmesser gebildete Differenz, korrigiert um den Erfahrungswert aus dem Erfahrungswertspeicher `_EV[19]` wird mit den Toleranzparameter verglichen.

- Beträgt sie mehr als 1 mm (`_TSA`), erfolgt der Alarm "Vertrauensbereich überschritten" und die Programmabarbeitung kann nicht fortgeführt werden.
- Beträgt sie mehr als 0.06 mm (`_TDIF`) erfolgt keine Korrektur und der Alarm "Zulässige Maßdifferenz überschritten" wird angezeigt, das Programm wird fortgesetzt.
- Bei Überschreitung von 0.03 mm (`_TUL/_TLL`) erfolgt die 100 %-ige Korrektur des Radius von T20 D1 um diese Differenz. Der Alarm "Aufmaß" bzw. "Untermaß" wird angezeigt, das Programm wird fortgesetzt.
- Bei Überschreitung von 0.02 mm (`_TMV`) erfolgt die 100 %-ige Korrektur des Radius von T20 D1 um diese Differenz.
- Beträgt sie weniger als 0.02 mm (`_TMV`) erfolgt eine Mittelwertbildung unter Einbeziehung (nur bei `_CHBIT[4]=1!` mit Mittelwertspeicher) des Mittelwertes im Mittelwertspeicher `_MV[19]` und Berücksichtigung des Wichtungsfaktors 3 (`_K`).
  - Ist der gebildete Mittelwert  $>0.01$  (`_TZL`) erfolgt die abgeschwächte Korrektur des Radius von T20 D1 um den Mittelwert/2 und der Mittelwert im `_MV[19]` wird gelöscht.
  - Ist der Mittelwert  $<0.01$  (`_TZL`) erfolgt keine Korrektur des Radius von T20 D1, aber bei aktiver Mittelwertspeicherung (`_CHBIT[4]=1`) wird er im Mittelwertspeicher `_MV[19]` gespeichert.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**EIN\_PUNKT\_MESSUNG****N500 G54 T9**

T-Nr. Meßfühler anwählen

**N505 G17 G0 G90 X120 Y150**

Meßfühler in X/Y-Ebene gegenüber Meßpunkt positionieren

**N510 Z40 D1**

Z-Achse auf Höhe Meßpunkt positionieren und Werkzeugkorrektur anwählen

**N515 \_MVAR=0 \_SETVAL=100 \_TUL=0.03 \_TLL=-0.03  
\_MA=1 \_KNUM=2001 \_TNUM=20 \_EVNUM=20 \_K=3  
\_TZL=0.01 \_TMV=0.02 \_TDIF=0.06 \_TSA=1 \_PRNUM=1  
\_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=2**

Parameter für Meßzyklusaufufr setzen

**N520 CYCLE978**

Meßzyklus zur 1-Punkt-Messung in X-Achse

**N525 G0 Z160**

Z-Achse hochfahren

**N580 M30**

Programmende

**5.6 CYCLE979 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg (unter**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**5.6 CYCLE979 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg (unter beliebigen Winkel)****Programmierung****CYCLE979****Funktion**

Eine Bohrung oder Welle wird von diesem Meßzyklus durch eine 3-Punkt- oder 4-Punkt-Messung ermittelt. Damit ist es möglich, **Kreissegmente** zu messen, deren Mittelpunkte weit außerhalb der Maschine liegen.

Die Messung an den Punkten P1, P2, P3 und P4 erfolgt unter beliebigen Winkeln (2D = zweidimensional; in 2 Achsen gleichzeitig messen je nach Meßwinkel).

Der Meßtaster wird von P1 nach P2, von P2 nach P3 und von P3 nach P4 mit Zirkularinterpolation positioniert (bei Messungen von Bohrungen und Wellen). Es wird dabei der Abstand von \_FA zwischen Meßtaster und Kontur eingehalten.

Nach Zyklusende steht der Meßtaster um \_FA gegenüber P3 (bzw. P4, bei Nut- und Stegmessungen gegenüber P2).

**Voraussetzung**

Der Meßtaster muß in die Nähe von P1 auf gewünschte Tiefe positioniert werden, so daß von dieser Position aus der Punkt P1 kollisionsfrei mit Linearinterpolation angefahren werden kann.



## 5.6 CYCLE979 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg (unter

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE979 stellt in Abhängigkeit von der Meßvariante folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<b>_OVR [0]</b>	REAL	Sollwert Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [1]</b>	REAL	Sollwert Abszisse
<b>_OVR [2]</b>	REAL	Sollwert Ordinate
<b>_OVR [4]</b>	REAL	Istwert Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [5]</b>	REAL	Istwert Abszisse
<b>_OVR [6]</b>	REAL	Istwert Ordinate
<b>_OVR [8]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Obergrenze für Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [9]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Obergrenze Abszisse
<b>_OVR [10]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Obergrenze Ordinate
<b>_OVR [12]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Untergrenze für Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [13]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Untergrenze Abszisse
<b>_OVR [14]<sup>1)</sup></b>	REAL	Toleranz-Untergrenze Ordinate
<b>_OVR [16]</b>	REAL	Differenz Durchmesser Bohrung, Welle, Nut, Steg
<b>_OVR [17]</b>	REAL	Differenz Abszisse
<b>_OVR [18]</b>	REAL	Differenz Ordinate
<b>_OVR [20]<sup>1)</sup></b>	REAL	Korrekturwert
<b>_OVR [27]<sup>1)</sup></b>	REAL	Nullkorrekturbereich
<b>_OVR [28]<sup>1)</sup></b>	REAL	Vertrauensbereich
<b>_OVR [29]<sup>1)</sup></b>	REAL	zulässige Maßdifferenz
<b>_OVR [30]<sup>1)</sup></b>	REAL	Erfahrungswert
<b>_OVR [31]<sup>1)</sup></b>	REAL	Mittelwert
<b>_OVI [0]</b>	INTEGER	D-Nummer bzw. NV-Nummer
<b>_OVI [2]</b>	INTEGER	Meßzyklus-Nummer
<b>_OVI [4]<sup>1)</sup></b>	INTEGER	Wichtungsfaktor
<b>_OVI [5]</b>	INTEGER	Meßsternnummer
<b>_OVI [6]<sup>1)</sup></b>	INTEGER	Mittelwertspeichernummer
<b>_OVI [7]<sup>1)</sup></b>	INTEGER	Erfahrungswertspeichernummer
<b>_OVI [8]</b>	INTEGER	Werkzeugnummer
<b>_OVI [9]</b>	INTEGER	Alarm-Nummer

1) nur bei Werkstückmessung mit WZ-Korrektur



**5.6 CYCLE979 Werkstückmessung: Bohrung/Welle/Nut/Steg (unter**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

**Verwendbare Meßtastertypen**

Der Meßzyklus arbeitet mit den folgenden Meßtastertypen, die über den Parameter `_PRNUM` codiert werden:

- multidirektionaler Meßtaster
- bidirektionaler Meßtaster
- monodirektionaler Meßtaster

Dieser Parameter beinhaltet außerdem die Spezifikation für 3- bzw. 4-Punkt-Messung und hat folgende Werte:

<i>Stelle</i>				<i>Bedeutung</i>
4	3	2	1	
0				3-Punkt-Messung
1				4-Punkt-Messung
	0			Multitaster
	1			Monotaster
		-	-	Meßtasternummer (zweistellig)

**Meßvarianten und Vorpositionierung**

Der Meßzyklus CYCLE979 erlaubt folgende Meßvarianten, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

<i>Wert</i>	<i>Meßvariante</i>	<i>Vorpositionierung in der Ebene</i>
1	Bohrung messen mit Werkzeugkorrektur	in Bohrung
2	Welle messen mit Werkzeugkorrektur	in der Nähe von P1
3	Nut messen mit Werkzeugkorrektur	in Nut
4	Steg messen mit Werkzeugkorrektur	in der Nähe von P1
101	NV-Ermittlung in Bohrung mit NV-Korrektur	in Bohrung
102	NV-Ermittlung an Welle mit NV-Korrektur	in der Nähe von P1
103	NV-Ermittlung in Nut mit NV-Korrektur	in Nut
104	NV-Ermittlung an Steg mit NV-Korrektur	in der Nähe von P1

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 5.6.1 CYCLE979 Bohrung, Welle, Nut, Steg messen



### Funktion

#### Bohrung oder Welle messen

Der Meßzyklus vermißt

- innerhalb der Bohrung bzw.
- beim Umfahren der Welle

die Punkte P1, P2, P3 bzw. bei 4-Punkt-Messung auch P4, deren Lage durch Anfangswinkel `_STA1` und Fortschaltwinkel `_INCA` bestimmt wird. Aus diesen Meßwerten wird der Istwert des Durchmesser sowie die Lage des Mittelpunktes in der Abszisse und Ordinate bezogen auf den Werkstücknullpunkt berechnet.

#### Nut oder Steg messen

Der Meßzyklus vermißt innerhalb der Nut bzw. des Steges die Punkte P1 und P2. Aus diesen Meßwerten wird der Istwert der Nut- bzw. Stegbreite sowie die Lage des Nut- bzw. Stegmittelpunktes in der Meßachse bezogen auf den Werkstücknullpunkt berechnet.

#### Optionen für Bohrungs-, Wellendurchmesser, Nut- bzw. Stegbreite

- Ein im GUD5-Baustein hinterlegter Erfahrungswert kann im Anschluß vorzeichenrichtig berücksichtigt werden.
- Wahlweise erfolgt eine Mittelwertbildung über mehrere Teile.
- Je nach Definition von `_KNUM` wird keine automatische Korrektur, eine Längenkorrektur oder eine Radiuskorrektur (Differenz wird halbiert) durchgeführt.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden.

**5.6.1 CYCLE979 Bohrung, Welle, Nut, Steg messen**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**Parameter**

<b>_MVAR</b>	1 2 3 4	Bohrung messen Welle messen Nut messen Steg messen
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert = Bohrungsdurchmesser (lt. Zeichnung)
<b>_CPA</b>	REAL	Mittelpunkt Abszisse (bezo. auf Werkstücknullpkt.)
<b>_CPO</b>	REAL	Mittelpunkt Ordinate (bezo. auf Werkstücknullpkt.)
<b>_STA1</b>	0...360 Grad	Startwinkel
<b>_ID</b>	REAL	Zustellung der Applikate inkrementell mit Vorzeichen (nur bei Steg messen)
<b>_INCA</b>	0...360 Grad	Fortschaltwinkel (nur bei Bohrung bzw. Welle messen)
<b>_KNUM</b>	0 keine automatische Werkzeugkorrektur; >0 automatische Werkzeugkorrektur	mit/ohne automatischer Werkzeugkorrektur
<b>_TNUM</b>	ganzzahlig, positiv	Werkzeugnummer für autom. Werkzeugkorrektur
<b>_TNAME</b>	STRING[32]	Werkzeugname für autom. Werkzeugkorrektur (alternativ zu _TNUM bei aktiver Werkzeugverwaltung)

Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_RF, \_COR, \_TZL, \_TMV, \_TUL, \_TLL, \_TDIF, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, \_NMSP** und **\_K**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

**Ablauf****Position vor Meßzyklusaufwurf**

Der Meßtaster muß gegenüber P1 und die Meßtasterkugel auf Meßhöhe positioniert werden.

**Position nach Meßzyklusende bei Bohrung bzw. Welle messen**

Nach Beendigung des Meßvorganges steht der Meßtaster um den Abstand **\_FA** gegenüber P3 (P4 bei 4-Punkt-Messung).

**Position nach Meßzyklusende bei Nut bzw. Steg messen**

Nach Beendigung des Meßvorganges steht der Meßtaster um den Abstand **\_FA** gegenüber P2.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

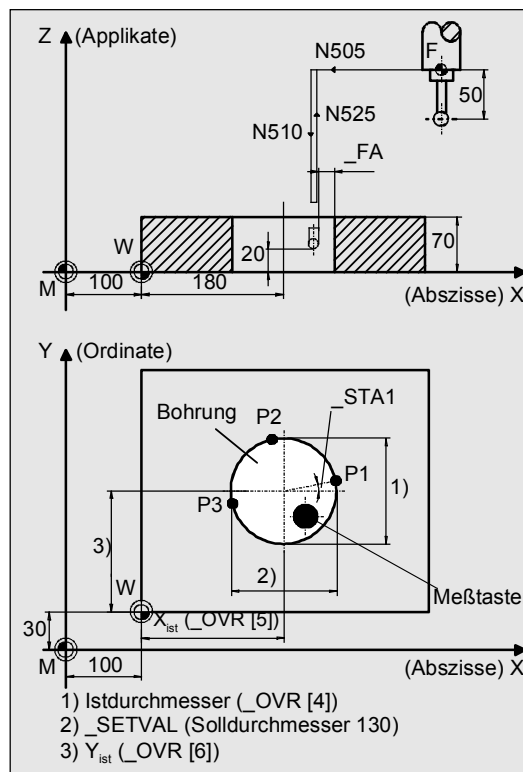
### Messen einer Bohrung mit CYCLE979

Bei einem Werkstück soll die Maßhaltigkeit einer mit dem Werkzeug T20D1 gearbeitete Bohrung überprüft werden. Bei einer Abweichung  $>0,01$  vom Soll Durchmesser 130 soll der Werkzeugradius dieses Werkzeuges automatisch korrigiert werden. Angenommen wird eine mögliche Abweichung von max. 1 mm. Um einen Mindestmeßweg von 1 mm bis zur Bohrungskante zu erreichen, wird der Meßweg mit  $1+1=2$  mm programmiert (max. Meßweg=4 mm).

Der Mittelpunkt der Bohrung liegt bei X180 Y130. Gemessen werden die Punkte P1, P2, P3, deren Lage durch den Anfangswinkel  $10^\circ$  und den Folgewinkel  $90^\circ$  bestimmt werden. Das Verfahren zwischen den Punkten erfolgt mit dem Kreisvorschub 1000 mm/min.

Die aus Ist- und Söldurchmesser gebildete Differenz, korrigiert um den Erfahrungswert aus dem Erfahrungswertspeicher `_EV[19]` wird mit den Toleranzparameter verglichen.

- Beträgt sie mehr als 1 mm (`_TSA`), erfolgt der Alarm "Vertrauensbereich überschritten" und die Programmabarbeitung kann nicht fortgeführt werden.
- Beträgt sie mehr als 0.06 mm (`_TDIF`) erfolgt keine Korrektur und der Alarm "Zulässige Maßdifferenz überschritten" wird angezeigt, das Programm wird fortgesetzt.
- Bei Überschreitung von 0.03 mm (`_TUL/_TLL`) erfolgt die 100 %-ige Korrektur des Radius von T20 D1 um diese Differenz/2. Der Alarm "Aufmaß" bzw. "Untermaß" wird angezeigt, das Programm wird fortgesetzt.
- Bei Überschreitung von 0.02 mm (`_TMV`) erfolgt die 100 %-ige Korrektur des Radius von T20 D1 um diese Differenz/2.
- Beträgt sie weniger als 0.02 mm (`_TMV`) erfolgt eine Mittelwertbildung unter Einbeziehung (nur bei `_CHBIT[4]=1!` mit Mittelwertspeicher) des Mittelwertes im Mittelwertspeicher `_MV[19]` und Berücksichtigung des Wichtungsfaktors 3 (`_K`).



**5.6.1 CYCLE979 Bohrung, Welle, Nut, Steg messen**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

- Ist der gebildete Mittelwert  $>0.01$  ( $\_T Z L$ ) erfolgt die abgeschwächte Korrektur des Radius von T20 D1 um den Mittelwert/2 und der Mittelwert im  $\_M V[19]$  wird gelöscht.
- Ist der Mittelwert  $<0.01$  ( $\_T Z L$ ) erfolgt keine Korrektur des Radius von T20 D1, aber bei aktiver Mittelwertspeicherung ( $\_C H B I T[4]=1$ ) wird er im Mittelwertspeicher  $\_M V[19]$  gespeichert.

**BOHRUNG\_AUSMESSEN**

<b>N500 G54 T9</b>	T-Nr. Meßfühler anwählen
<b>N505 G17 G0 G90 X120 Y150</b>	Meßtaster in X/Y-Ebene in die Nähe von P1 positionieren
<b>N510 Z20 D1</b>	Z-Achse auf Höhe von P1 positionieren und Werkzeugkorrektur anwählen
<b>N515_MVAR=1 _SETVAL=130 _TUL=0.03 _TLL=-0.03 _CPA=180 _CPO=130 _STA1=10 _INCA=90 _RF=1000 _KNUM=2001 _TNUM=20 _EVNUM=20 _K=3 _TZL=0.01 _TMV=0.02 _TDIF=0.06 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=2</b>	Parameter für Meßzyklusaufwurf setzen
<b>N520 CYCLE979</b>	Meßzyklus zur Bohrungsvermessung in X/Y-Ebene aufrufen
<b>N525 G0 Z160</b>	Z-Achse hochfahren
<b>N570 M30</b>	Programmende

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



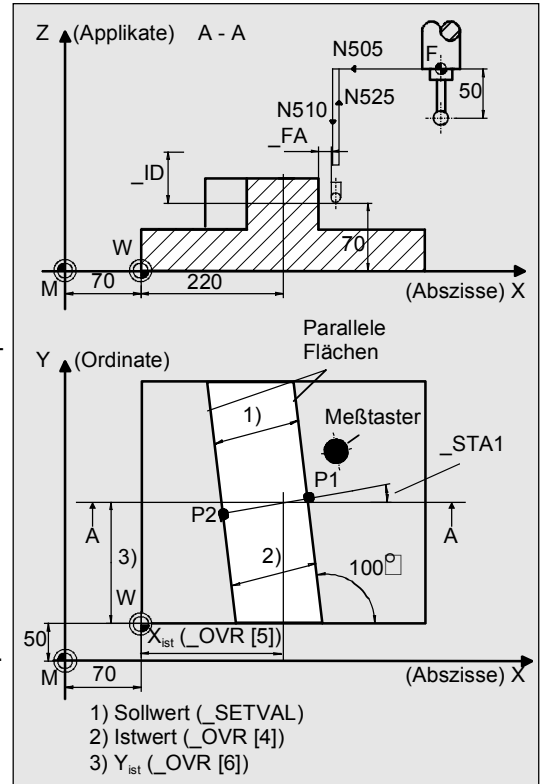
## Programmierbeispiel

### Messen eines Stegs mit CYCLE979

Bei einem Werkstück soll die Maßhaltigkeit einer mit dem Werkzeug T20D1 gefertigten Stegs überprüft werden. Bei einer Abweichung  $>0,01$  der Stegsollbreite 100 soll der Werkzeugradius dieses Werkzeuges automatisch korrigiert werden. Angenommen wird eine mögliche Abweichung von max. 1 mm. Um einen Mindestmeßweg von 1 mm bis zur Stegkante zu gewährleisten, wird der Meßweg mit  $1+1=2$  mm programmiert (max. Meßweg=4 mm).

Die Stegmitte liegt bei X220 Y130. Die Lage von P1 wird durch den Anfangswinkel  $10^\circ$  bestimmt.

Es erfolgt eine automatische Korrektur des Radius von T20 D1 analog der im Programmierbeispiel "Messen einer Bohrung mit CYCLE979" beschriebenen Kriterien.



## STEG\_MESSEN

N500 G54 T9

T-Nr. Meßfühler anwählen

N505 G17 G0 G90 X260 Y130

Meßtaster in X/Y-Ebene in die Nähe von P1 positionieren

N510 Z70 D1

Z-Achse auf Höhe von P1 positionieren und Werkzeugkorrektur anwählen

N515\_MVAR=4 \_SETVAL=100 \_TUL=0.03 \_TLL=-0.03  
\_CPA=220 \_CPO=130 \_STA1=10 \_ID=35 \_KNUM=2001  
\_TNUM=20 \_EVNUM=10 \_K=3 \_TZL=0.01 \_TMV=0.02  
\_TDIF=0.06 \_TSA=1 \_PRNUM=1 \_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=2

Parameter für Meßzyklusaufwurf setzen

N520 CYCLE979

Meßzyklus zur Stegmessung in X/Y-Ebene aufrufen

N525 G0 Z160

Z-Achse hochfahren

N570 M30

Programmende

**5.6.2 CYCLE979 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**5.6.2 CYCLE979 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg****Funktion****NV-Ermittlung in Bohrung bzw. an Welle**

Der Meßzyklus vermißt

- innerhalb der Bohrung bzw.
- beim Umfahren der Welle

die Punkte P1, P2, P3 bzw. bei 4-Punkt-Meßung auch P4. Aus diesen Meßwerten wird der Istwert des Bohrungs- bzw. Wellendurchmesser sowie die Lage des Bohrungs- bzw. Wellenmittelpunktes in der Abszisse und Ordinate bezogen auf den Werkstücknullpunkt berechnet.

**NV-Ermittlung in Nut bzw. an Steg**

Der Meßzyklus vermißt

- innerhalb der Nut bzw.
  - an zwei parallelen Flächen (Steg)
- die Punkte P1 und P2. Aus diesen Meßwerten wird der Istwert der Nut- bzw. Stegbreite sowie die Lage des Nut- bzw. Stegmittelpunktes in der Meßachse bezogen auf den Werkstücknullpunkt berechnet.

**Für alle NV-Ermittlungen gilt:**

Aus dem Sollwert (`_CPA` und `_CPO`) und dem vom Zyklus bestimmten Istwert des Mittelpunkts wird die Differenz berechnet.

Je nach Definition von `_KNUM` wird keine automatische NV-Eintragung durchgeführt oder die Differenz der Meßachsen in den angegebenen NV-Speichers additiv eingetragen.

**Voraussetzung**

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeugkorrektur und **ohne G53 (G153 ab SW 4)** aufgerufen werden.



## 5.6.2 CYCLE979 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Parameter

<b>_MVAR</b>	101	NV-Ermittlung in Bohrung mit NV-Korrektur
	102	NV-Ermittlung an Welle mit NV-Korrektur
	103	NV-Ermittlung in Nut mit NV-Korrektur
	104	NV-Ermittlung an Steg mit NV-Korrektur
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert = Bohrungsdurchmesser
<b>_CPA</b>	REAL	Mittelpunkt Abszisse (bezo. auf Werkstücknullpkt.)
<b>_CPO</b>	REAL	Mittelpunkt Ordinate (bezo. auf Werkstücknullpkt.)
<b>_STA1</b>	0...360 Grad	Startwinkel
<b>_ID</b>	REAL	Zustellung der Applikate inkrementell mit Vorzeichen (nur bei NV-Ermittlung an Steg)
<b>_INCA</b>	0...360 Grad	Fortschaltwinkel (nur bei NV-Ermittlung in Bohrung bzw. an Welle)
<b>_KNUM</b>	0 keine automatische NV-Korrektur; 1...99 automatische NV-Korrektur in G54...G57, G505...G599 ab Meßzyklen-SW 4.4 1000 automatische NV-Korrektur im Basis-Frame G500	mit/ohne automatischer NV-Ermittlung



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_RF, \_COR, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, und \_NMSP.**

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



## Ablauf

**Position vor Meßzyklusaufwurf**

Der Meßtaster muß gegenüber P1 und die Meßtasterkugel auf Meßhöhe positioniert werden.

**Position nach Meßzyklusende bei NV-Ermittlung in Bohrung bzw. an Welle**

Nach Beendigung des Meßvorganges steht der Meßtaster um den Abstand **\_FA** gegenüber P3 (P4 bei 4-Punkt-Messung).

**Position nach Meßzyklusende bei NV-Ermittlung in Nut bzw. an Steg**

Nach Beendigung des Meßvorganges steht der Meßtaster um den Abstand **\_FA** gegenüber P2.

## 5.6.2 CYCLE979 NV-Ermittlung in Bohrung, Welle, Nut, Steg

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



### Programmierbeispiel

#### NV-Ermittlung einer Welle mit CYCLE979

Bei einem Werkstück soll die NV überprüft werden. Eine sich dabei ergebende Abweichung gegenüber der angewählten NV soll mittels additiver NV-Korrektur automatisch korrigiert werden.

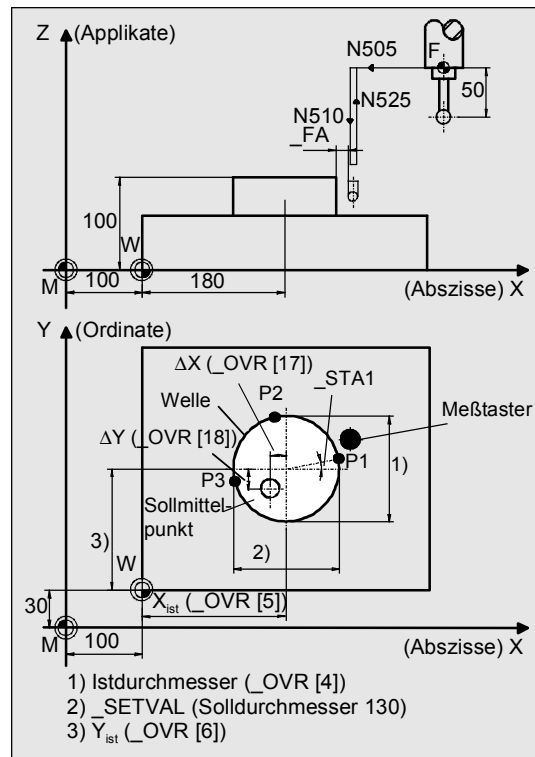
Als maximal denkbare Abweichung des Mittelpunktes der Welle in beiden Achsen sind 1 mm angenommen. Der Meßweg wird mit 2 mm (max. Meßweg=4 mm) programmiert, um einen Mindestmeßweg von 1 mm bis zum Wellenrand zu gewährleisten.

Der Wellenmittelpunkt liegt bei X180 Y130. Der Anfangswinkel beträgt 10°, der Folgewinkel 90°. Es werden die Punkte P1, P2 und P3 vermessen. Zwischen den Punkten wird mit dem Kreisvorschub von 1000 mm/min verfahren.

Es erfolgt eine automatische Korrektur in G54, X und Y um die ermittelte Differenz zwischen Ist- und Sollposition des Wellenmittelpunktes, falls dieser kleiner 1 mm ( $\_TSA$ ) in beiden Achsen ist. Ansonsten wird der Alarm "Vertrauensbereich überschritten" ausgegeben und die Programmabarbeitung kann nicht weiter fortgesetzt werden.

#### VERSCHIEBUNG\_WELLE

N500 G54 T9	T-Nr. Meßfühler anwählen
N505 G17 G0 G90 X260 Y170	Meßtaster in X/Y-Ebene in die Nähe von P1 positionieren
N510 Z40 D1	Z-Achse auf Höhe von P1 positionieren und Werkzeugkorrektur anwählen
N515 MVAR=102 SETVAL=130 CPA=180 CPO=130 _STA1=10 _INCA=90 _RF=1000 _KNUM=1 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=2	Parameter für Meßzyklusaufwurf setzen
N520 CYCLE979	Meßzyklus zur NV-Ermittlung in X/Y-Ebene aufrufen
N525 G0 Z160	Z-Achse hochfahren
N530 G54	Erneuter Aufruf der Nullpunktverschiebung G54, damit die Änderungen durch den Meßzyklus wirksam werden!
N570 M30	Programmende



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

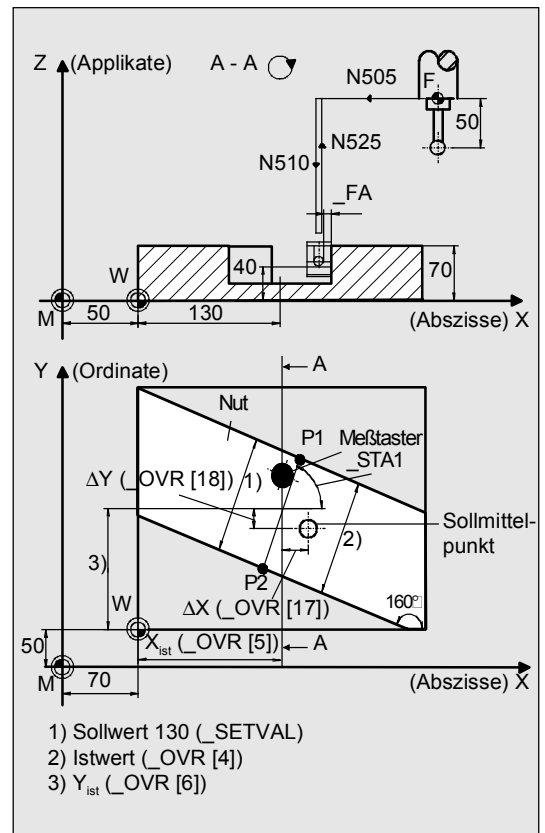
### NV-Ermittlung einer Nut mit CYCLE979

Bei einem Werkstück soll die NV überprüft werden. Eine sich dabei ergebende Abweichung gegenüber der angewählten NV soll mittels additiver NV-Korrektur automatisch korrigiert werden.

Als maximal denkbare Abweichung der Nutmitte wird 1 mm angenommen. Der Meßweg wird deshalb mit 2 mm (max. Meßweg=4 mm) vorgegeben und gewährleistet damit noch einen Mindestmeßweg von 1 mm bis zur Nutkante.

Der Nutmittelpunkt liegt bei X150 Y130. Der Anfangswinkel beträgt 70°.

Es erfolgt eine automatische Korrektur in G55, X und Y um die ermittelte Differenz zwischen Ist- und Sollposition des Nutmittelpunktes, falls diese kleiner 1 mm [TSA] in beiden Achsen ist. Ansonsten wird der Alarm "Vertrauensbereich überschritten" ausgegeben und die Programmabarbeitung kann nicht weiter fortgesetzt werden.



### VERSCHIEBUNG\_EINER\_NUT

**N500 G55 T9**

T-Nr. Meßfühler auswählen

**N505 G17 G0 G90 X150 Y130**

Meßtaster in X/Y-Ebene in die Nähe von P1 positionieren

**N510 Z40 D1**

Z-Achse auf Höhe von P1 positionieren und Werkzeugkorrektur auswählen

**N515\_MVAR=103 \_SETVAL=130 \_CPA=150 \_CPO=130  
\_STA1=70 \_KNUM=2 \_TSA=1 \_PRNUM=1 \_VMS=0  
\_NMSP=1 \_FA=2**

Parameter für Meßzyklusaufzurufen setzen

**N520 CYCLE979**

Meßzyklus zur NV-Ermittlung in X/Y-Ebene aufrufen

**N525 G0 Z160**

Z-Achse hochfahren

**N530 G55**

Erneuter Aufruf der Nullpunktverschiebung G55, damit die Änderungen durch den Meßzyklus wirksam werden!

**N570 M30**

Programmende

## 5.7 CYCLE998 Winkelmessung (NV-Ermittlung)



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 5.7 CYCLE998 Winkelmessung (NV-Ermittlung)



#### Programmierung

CYCLE998



#### Funktion

Mit dem Meßzyklus kann die Winkellage eines Werkstücks ermittelt werden bezogen auf den Winkelsollwert `_STA1` zur Versetzachse.

Ein im GUD5-Baustein hinterlegter Erfahrungswert kann im Anschluß vorzeichenrichtig berücksichtigt werden.

Mit dem Faktor für Vervielfachung des Meßweges "a" kann die Streubreite der Rohteile (Soll-Wert) berücksichtigt werden.

Je nach Definition von `_KNUM` wird keine automatische NV-Korrektur durchgeführt oder in den angegebenen NV-Speicher **der Rundachse** die Differenz zwischen Winkelist- und -sollwert additiv eingetragen.

Ferner kann mit diesem Meßzyklus auch mit Differenzmessung gemessen werden.

Ab Meßzyklen-SW 4.4 kann wahlweise die Winkeldifferenz additiv in den rotatorischen Anteil des angegebenen NV-Speichers (Koordinatendrehung) eingetragen werden.



#### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE998 stellt folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<code>_OVR [0]</code>	REAL	Sollwert Winkel
<code>_OVR [4]</code>	REAL	Istwert Winkel
<code>_OVR [16]</code>	REAL	Differenz Winkel
<code>_OVR [28]</code>	REAL	Vertrauensbereich
<code>_OVR [30]</code>	REAL	Erfahrungswert

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<code>_OVI [0]</code>	INTEGER	NV-Nummer
<code>_OVI [2]</code>	INTEGER	Meßzyklus-Nummer
<code>_OVI [5]</code>	INTEGER	Meßtasternummer
<code>_OVI [7]</code>	INTEGER	Erfahrungswertspeichenummer
<code>_OVI [9]</code>	INTEGER	Alarm-Nummer



### Differenzmessung

Differenzmessung bedeutet, daß der Meßpunkt 1 zweimal gemessen wird mit 180 Grad Spindelumschlag, d.h. Drehung des Meßtasters um 180 Grad. Hierdurch wird der Triggerpunkt für die Meßrichtung, sowie beim Messen in der Ebene die Lageabweichung, in der Meßachse ermittelt und im GUD6-Baustein abgespeichert.

Es kann also mit einem unkalibrierten Meßtaster gemessen werden.

#### Voraussetzung für Differenzmessung

- Spindelorientierung (mit vorher programmiertem SPOS-Befehl) durch NC
- bidirektionaler/multidirektionaler Meßtaster
- Taster in der Spindel von 0...360 Grad (mindestens alle 90 Grad) beliebig positionierbar (Rundumabstrahlung).

#### Voraussetzungen für Winkelmessung

- Der Meßtaster muß **mit** Werkzeuglängenkorrektur gegenüber dem 1. Meßpunkt positioniert werden.
- Mit Parameter `_ID` wird der Abstand in der Versetzachse zwischen MP1 und MP2 festgelegt (nur positive Werte).
- Der Meßzyklus kann maximal einen Winkel von -45...45 Grad messen. Die Messung kann jedoch von allen Seiten erfolgen.
- Als Winkelsollwert ist der Winkel zwischen Versetzachse und Werkstückkante definiert, im Uhrzeigersinn mit negativem Vorzeichen, im Gegenuhrzeigersinn mit positivem Vorzeichen.

## 5.7 CYCLE998 Winkelmessung (NV-Ermittlung)



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



### Verwendbare Meßtastertypen

Der Meßzyklus arbeitet mit den folgenden Meßtastertypen, die über den Parameter `_PRNUM` codiert werden:

- multidirektionaler Meßtaster
- bidirektionaler Meßtaster
- monodirektionaler Meßtaster



Monotaster muß kalibriert sein! Mit diesem Taster ist keine Differenzmessung möglich!



### Meßvarianten

Der Meßzyklus CYCLE998 erlaubt folgende Meßvarianten, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

<i>Wert</i>	<i>Meßvariante</i>
<b>105</b>	Winkelmessung NV-Ermittlung
<b>1105</b>	Winkelmessung mit Differenzmessung, NV-Ermittlung

Bei Anwahl von Differenzmessung (`_MVAR=1105`) wird **nur** MP1 zweimal gemessen.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Parameter

<b>_MVAR</b>	105 1105	Winkelmessung NV-Ermittlung mit NV-Korrektur Winkelmessung mit Differenzmessung, NV-Ermittlung mit NV-Korrektur
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert (Achspannung)
<b>_STA1</b>	REAL	Sollwert Winkel
<b>_MA</b>	102 oder 201 102...302 (ab Meßzyklen-SW 4.4.)	Nummer Versetz- und Meßachse
<b>_ID</b>	REAL (ohne Vorzeichen)	Abstand zwischen den Meßpunkten P1 und P2 in der Versetzachse
<b>_RA</b>		Nummer der Rundachse
ab Meßzyklen-SW 4.4	0  >0	Korrektur erfolgt im rotatorischen Anteil der über <b>_KNUM</b> festgelegten NV-Korrektur Korrektur erfolgt im durch <b>_KNUM</b> festgelegten translatorischen Anteil der durch <b>_RA</b> bestimmten Rundachse
<b>_KNUM</b>	0 keine automatische NV-Korrektur; 1...99 automatische NV-Korrektur in G54...G57, G505...G599 ab Meßzyklen-SW 4.4 1000 automatische NV-Korrektur im Basis-Frame G500	mit/ohne automatischer NV-Ermittlung



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_COR, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, \_EVNUM** und **\_NMSP**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



## Ablauf

### Position vor Meßzyklusaufwurf

Vor Meßzyklusaufwurf ist der Meßtaster gegenüber dem 1. Meßpunkt in der Ebene und in der Applikate auf die programmierte Tiefe zu positionieren.

### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" gegenüber der Meßfläche.

## 5.7 CYCLE998 Winkelmessung (NV-Ermittlung)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

## Winkelmessung mit CYCLE998

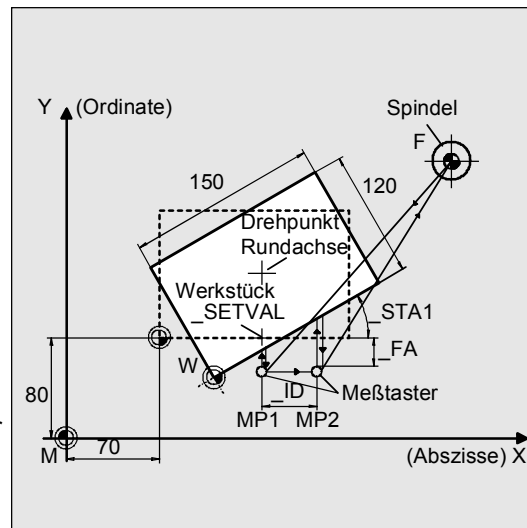
Meßtasterlänge (Z-Achse) in Werkzeugkorrekturspeicher T9 D1 (Wert 50).

Ein auf dem Rundtisch aufgespanntes Werkstück soll so ausgerichtet werden, daß seine Kanten parallel zu den Achsen X und Y verlaufen. Eine festgestellte Winkelabweichung soll durch additive NV-Korrektur der Rundachse automatisch korrigiert werden. Als maximal mögliche Winkelabweichung wird 5° angenommen. Der Meßweg wird mit 5 mm (max. Meßweg=10 mm) programmiert. Der Rundtisch ist die 4. Achse im Kanal.

Gemessen wird in Y-Richtung, versetzt wird in X-Richtung.

Aus Istposition in Y-Richtung und \_SETVAL bestimmt der Zyklus die Meßrichtung.

Es erfolgt eine automatische Korrektur in G54-NV Speicher der Rundachse.



## WINKELMESSUNG

N500 G54 T9	T-Nr. Meßfühler anwählen
N502 G0 C0	Rundtisch auf 0° positionieren
N505 G17 G90 X70 Y-10	Meßtaster in X/Y-Ebene gegenüber Meßpunkt positionieren
N510 Z40 D1	Z-Achse auf Höhe Meßpunkt positionieren und Werkzeugkorrektur anwählen
N515 MVAR=105 _SETVAL=0 _MA=102 _ID=40 _RA=4 _KNUM=1 _STA1=0 _TSA=5 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=5 _EVNUM=0	Parameter für Meßzyklusaufwurf setzen
N520 CYCLE998	Meßzyklus zur Winkelmessung
N525 G0 Z160	Z-Achse hochfahren
N530 G54 C0	Erneuter Aufruf der Nullpunktverschiebung G54, damit die Änderungen durch den Meßzyklus wirksam werden! Rundtisch auf 0° positionieren (Kante ist jetzt ausgerichtet).
N570 M30	Programmende



## 5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen

#### 5.8.1 Automatisches Einrichten Ecke mit Vorgabe von Abständen und Winkeln



#### Programmierung

CYCLE961



#### Funktion

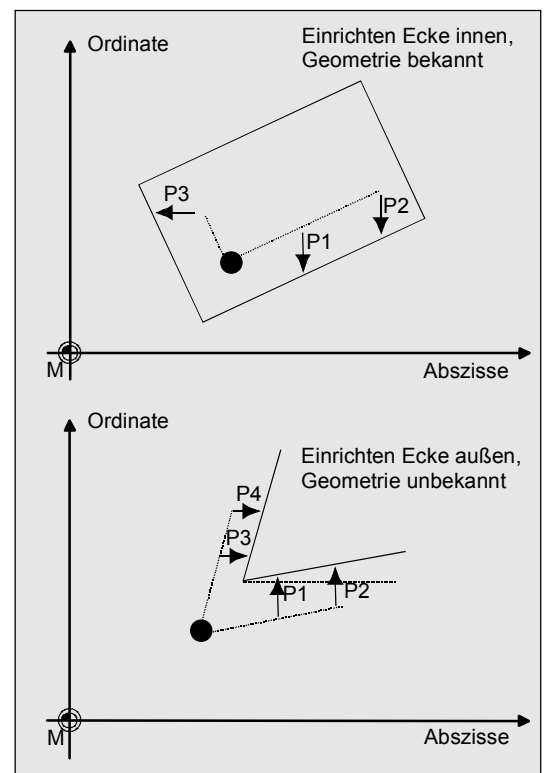
Der Zyklus fährt wahlweise 3 (bei bekannter Werkstückgeometrie, das ist ein Rechteck) oder 4 Meßpunkte (bei unbekannter Werkstückgeometrie) an und berechnet den Schnittpunkt der sich daraus ergebenden Geraden und den Verdrehungswinkel zur positiven Abszissenachse der aktuellen Ebene. Bei bekannter Werkstückgeometrie (Voraussetzung Rechteck) kann die zu berechnende Ecke gewählt werden. Das Ergebnis wird als Absolutwert in den entsprechenden Nullpunktverschiebungen der Achsen gespeichert (siehe Ergebnisparameter).

Die Meßpunkte werden achsparallel angefahren. Bei **Einrichten Ecke innen** verfährt der Zyklus nur in der Ebene, beim Zwischenpositionieren von einem Meßpunkt zum anderen wird kein Rückzug des Meßtasters erzeugt. Bei **Einrichten Ecke außen** kann wahlweise auf kürzestem Weg die Ecke überfahren oder in der Ebene umfahren werden.

#### Voraussetzung

Vor Zyklusaufwurf steht der Meßtaster auf Meßtiefe gegenüber der zu messenden Ecke.

Die Meßpunkte müssen kollisionsfrei angefahren werden können (kein Hindernis auf Meßtiefe).



## 5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

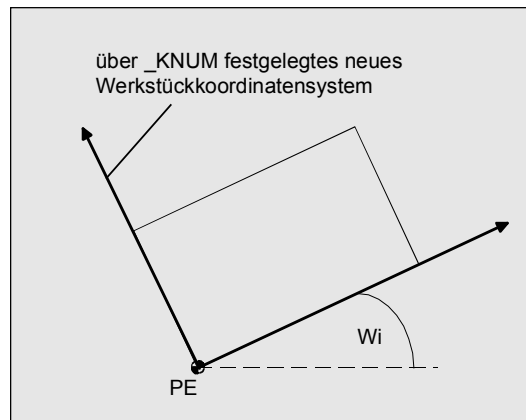


## Ergebnisparameter

Ergebnisse: Einrichten Ecke automatisch

1. Eckpunkt PE
2. Winkel  $W_i$

Der Meßzyklus CYCLE961 stellt folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:



<code>_OVR [4]</code>	REAL	$W_i$ (Winkel zur Abszissenachse) im Werkstückkoordinatensystem (WKS)
<code>_OVR [5]</code>	REAL	Abszisse_PE (Istwert Eckpunkt in der Abszisse) im WKS
<code>_OVR [6]</code>	REAL	Ordinate_PE (Istwert Eckpunkt in der Ordinate) im WKS
<code>_OVR [20]</code>	REAL	$W_i$ (Winkel zur Abszissenachse) im Maschinenkoordinatensystem (MKS)
<code>_OVR [21]</code>	REAL	Abszisse_PE (Istwert Eckpunkt in der Abszisse) im MKS
<code>_OVR [22]</code>	REAL	Ordinate_PE (Istwert Eckpunkt in der Ordinate) im MKS
<code>_OVI [2]</code>	INTEGER	Meßzyklus-Nummer
<code>_OVI [3]</code>	INTEGER	Meßvariante
<code>_OVI [5]</code>	INTEGER	Meßtasternummer
<code>_OVI [9]</code>	INTEGER	Alarm-Nummer



## Erklärung

## Korrektur der Nullpunktverschiebung

Bei `_KNUM=0` wird keine einstellbare Nullpunktverschiebung korrigiert. Bei `_KNUM <> 0` wird die entsprechende Nullpunktverschiebung für Abszisse und Ordinate so berechnet, daß der berechnete Eckpunkt der Werkstücknullpunkt wird. Die Korrektur des rotatorischen Anteils für die Applikate (in Z bei G17) erfolgt so, daß das Werkstückkoordinatensystem in der Ebene parallel zur Kante 1 liegt.

## 5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



## Parameter

<b>_MVAR</b>	105	Einrichten Ecke innen an Rechteck (Geometrie bekannt, 3 Meßpunkte)
	106	Einrichten Ecke außen an Rechteck (Geometrie bekannt, 3 Meßpunkte)
	107	Einrichten Ecke innen (Geometrie unbekannt, 4 Meßpunkte)
	108	Einrichten Ecke außen (Geometrie unbekannt, 4 Meßpunkte)
<b>_FA</b>	REAL	Meßweg, wird nur berücksichtigt wenn größer als intern errechnet
<b>_KNUM</b>	REAL	Nr. der Nullpunktverschiebung, in die die errechnete Verschiebung und der Drehwinkel gespeichert werden; (oder 0)
<b>_STA1</b>	REAL	ungefährender Winkel von positiver Richtung der Abszisse zur 1. Kante des Werkstücks (Bezugskante) im MKS: im Uhrzeigersinn negativer Wert; im Gegenuhrzeigersinn positiver Wert
<b>_INCA</b>	REAL	Winkel von 1. Kante zur 2. Kante des Werkstücks im Uhrzeigersinn negativer Wert; im Gegenuhrzeigersinn positiver Wert
<b>_ID</b>	REAL	Rückzug in Applikate bei Außenecke messen, dient zum Überfahren der Ecke (wenn <b>_ID</b> =0 wird Ecke umfahren) (inkrementell)
<b>_SETV[0]</b>	REAL	Abstand zwischen Anfangspunkt und Meßpunkt 2 (nur positiv)
<b>_SETV[1]</b>	REAL	Abstand zwischen Anfangspunkt und Meßpunkt 4 (nur positiv)
nur bei Meßvarianten 105 und 106:		
<b>_SETV[2]</b>	REAL	Abstand Punkt 1 - Punkt 2 (gemessener Punkt - nächster Punkt im Gegenuhrzeigersinn)
<b>_SETV[3]</b>	REAL	Abstand Punkt 1 - Punkt 4 (gemessener Punkt - nächster Punkt im Uhrzeigersinn)
<b>_SETV[4]</b>	REAL	Spezifikation des Eckpunkts, Werte 1 ... 4 (gezählt im Gegenuhrzeigersinn) 1 gemessener Punkt 2 nächster Punkt im Gegenuhrzeigersinn 3 gegenüberliegender Punkt 4 nächster Punkt im Gegenuhrzeigersinn



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS**, **\_PRNUM** und **\_NMSP**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

## 5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



### Ablauf

#### Position vor Meßzyklusaufwurf

Der Meßtaster steht auf Meßtiefe gegenüber der zu messenden Ecke.

Die Meßpunkte ergeben sich aus dem programmierten Abstand zwischen Ausgangspunkt und Meßpunkt 2 bzw. Meßpunkt 4 (Meßpunkte 1 und 3 halber Abstand) und müssen kollisionsfrei angefahren werden können (kein Hindernis auf Meßtiefe). Der Meßzyklus generiert die erforderlichen Verfahrssätze und führt an den Meßpunkten die Messungen aus. Es wird zuerst der Meßpunkt MP 2, danach MP 1, MP 3 und je nach Parametrierung MP 4 angefahren. Zwischen MP 1 und MP 3 wird in Abhängigkeit von Parameter `_ID` verfahren. Bei `_ID=0` wird die Ecke umfahren. Mit `_ID>0` wird an MP 1 um den in `_ID` parametrierten Wert in der Applikate zurückgezogen und über die Ecke MP 3 angefahren.

#### Position nach Meßzyklusende

Der Meßtaster steht wieder am Ausgangspunkt (auf Meßtiefe gegenüber der zu messenden Ecke).

## 5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen

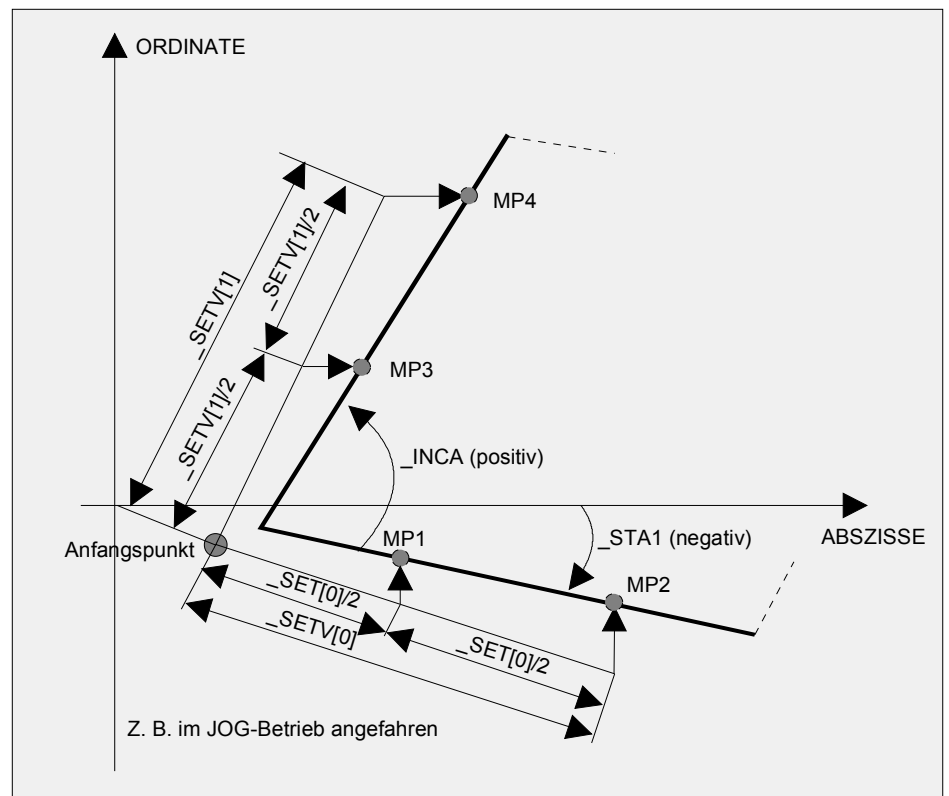
840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



### Programmierbeispiel

Die Koordinaten der Ecke eines Werkstücks mit unbekannter Geometrie sollen mit einer Außenmessung ermittelt werden und die Nullpunktverschiebung G55 soll so korrigiert werden, daß die Ecke bei aktiven G55 der Werkstücknullpunkt ist. Die Eingabeparameter `_STA1` und `_INCA` sind geschätzte Werte. Der Abstand zum Meßpunkt 2 und 4 beträgt 100 mm. Die Ecke soll überfahren werden. Der Ausgangspunkt gegenüber der einzurichtenden Ecke ist vor Aufruf des Meßzyklus bereits erreicht. Dieser kann in BA Automatik wie auch in BA JOG angefahren werden.



#### ECKE\_EINRICHTEN

N100 G17 T10 D1

Meßtaster anwählen

N110 \_MVAR=108 \_FA=20 \_KNUM=2 \_STA1=-35  
\_INCA=80 \_ID=30 \_SETV[0]=100 \_SETV[1]=100  
\_PRNUM=1 \_VMS=0 \_NMSP=1

CYCLE961 parametrieren

N115 CYCLE961

N120 M30

## 5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 5.8.2 Automatisches Einrichten Ecke mit Vorgabe von 4 Punkten (ab Meßzyklen-SW 4.5)



#### Programmierung

CYCLE961



#### Funktion

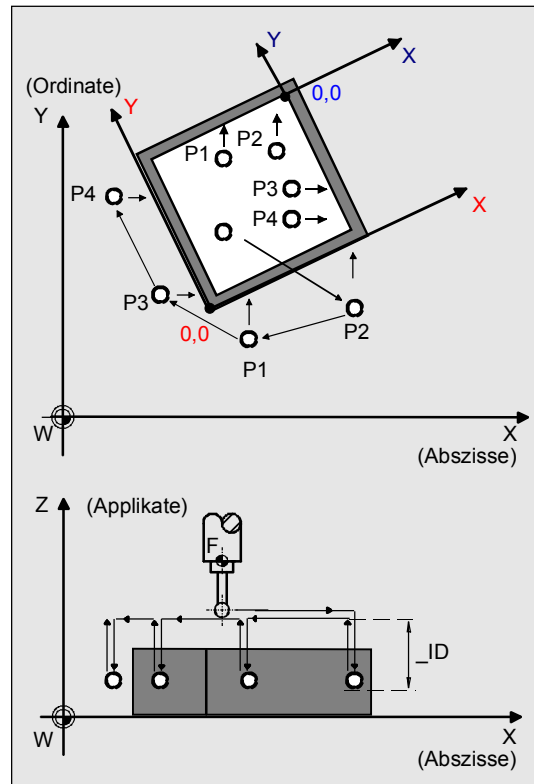
Im Zyklus werden nacheinander mit Positioniervorschub die Punkte P2, P1, P3, P4 auf Positioniertiefe angefahren, von denen aus mit Meßvorschub auf Meßtiefe achsparallel gegen die Werkstückkante gefahren wird.

Aus der Lage der Punkte P1...P4 zueinander bestimmt der Zyklus die Anfahrrichtung und die Meßachse selbstständig. Aus den Meßergebnissen berechnet der Zyklus den Eckpunkt sowie den Winkel der Kante 1, die durch Messen von P2 und P1 ermittelt wird, zur positiven

Abszissenachse der aktuellen Ebene und trägt die Koordinaten des Eckpunktes sowie den Winkel in die entsprechenden Stellen des `_OVR[ ]` Feldes ein.

#### Voraussetzung

Vor Zyklusaufwurf steht der Meßtaster auf Positioniertiefe, auf der alle 4 Punkte kollisionsfrei angefahren werden können (kein Hindernis auf Positioniertiefe).



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

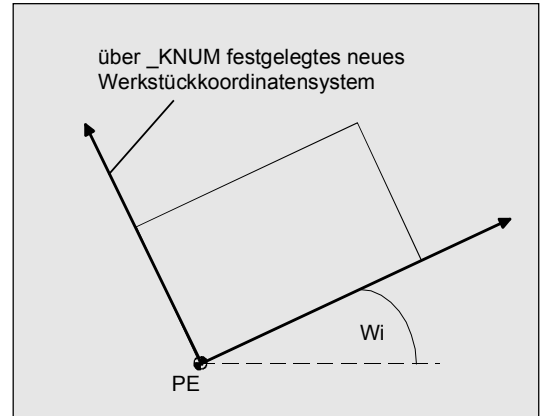


## Ergebnisparameter

Ergebnisse: Einrichten Ecke automatisch

1. Eckpunkt PE
2. Winkel Wi

Der Meßzyklus CYCLE961 stellt folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:



<b>_OVR [4]</b>	REAL	Wi (Winkel zur Abszissenachse) im Werkstückkoordinatensystem (WKS)
<b>_OVR [5]</b>	REAL	Abszisse_PE (Istwert Eckpunkt in der Abszisse) im WKS
<b>_OVR [6]</b>	REAL	Ordinate_PE (Istwert Eckpunkt in der Ordinate) im WKS
<b>_OVR [20]</b>	REAL	Wi (Winkel zur Abszissenachse) im Maschinenkoordinatensystem (MKS)
<b>_OVR [21]</b>	REAL	Abszisse_PE (Istwert Eckpunkt in der Abszisse) im MKS
<b>_OVR [22]</b>	REAL	Ordinate_PE (Istwert Eckpunkt in der Ordinate) im MKS
<b>_OVI [2]</b>	INTEGER	Meßzyklus-Nummer
<b>_OVI [3]</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_OVI [5]</b>	INTEGER	Meßtasternummer
<b>_OVI [9]</b>	INTEGER	Alarm-Nummer



## Erklärung

### Korrektur der Nullpunktverschiebung

Bei  $\_KNUM=0$  wird keine einstellbare Nullpunktverschiebung korrigiert. Bei  $\_KNUM \neq 0$  wird die entsprechende Nullpunktverschiebung für Abszisse und Ordinate so berechnet, daß der berechnete Eckpunkt der Werkstücknullpunkt wird. Die Korrektur des rotatorischen Anteils für die Applikate (in Z bei G17) erfolgt so, daß das Werkstückkoordinatensystem in der Ebene parallel zur Kante 1 liegt.

**5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

**Parameter**

<b>_MVAR</b>	117	Einrichten Ecke innen (4 Meßpunkte)
	118	Einrichten Ecke außen (4 Meßpunkte)
<b>_FA</b>	REAL	Meßweg
<b>_KNUM</b>	REAL	Nr. der Nullpunktverschiebung, in die die errechnete Verschiebung und der Drehwinkel gespeichert werden; (oder 0)
<b>_ID</b>	REAL	Zustellung von Positioniertiefe auf Meßtiefe (inkrementell)
<b>_SETV[0]</b>	REAL	Abszisse P1 im aktiven WKS
<b>_SETV[1]</b>	REAL	Ordinate P1 im aktiven WKS
<b>_SETV[2]</b>	REAL	Abszisse P2 im aktiven WKS
<b>_SETV[3]</b>	REAL	Ordinate P2 im aktiven WKS
<b>_SETV[4]</b>	REAL	Abszisse P3 im aktiven WKS
<b>_SETV[5]</b>	REAL	Ordinate P3 im aktiven WKS
<b>_SETV[6]</b>	REAL	Abszisse P4 im aktiven WKS
<b>_SETV[7]</b>	REAL	Ordinate P4 im aktiven WKS



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_PRNUM** und **\_NMSP**.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

**Ablauf****Position vor Meßzyklusaufruf**

Der Meßtaster steht auf Positioniertiefe.

Die Punkte P1...P4 müssen kollisionsfrei angefahren werden können. Der Meßzyklus generiert die Verfahr-sätze und fährt an den Punkten P1...P4 auf Meßtiefe die Messungen aus. Es wird zunächst der Punkt P2, danach P1, P3 und P4 angefahren.

**Position nach Meßzyklusende**

Der Meßtaster steht am Punkt P4 auf Positioniertiefe.



## 5.8 CYCLE961 Automatisches Einrichten Ecke innen und außen

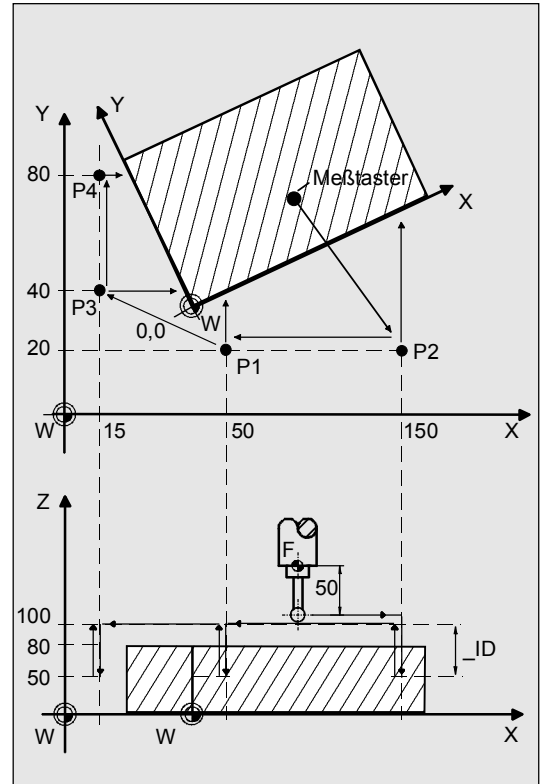
840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



### Programmierbeispiel

Die Koordinaten der Ecke eines Werkstücks sollen mit einer Außenmessung ermittelt werden. Der NV-Speicher G55 ist so zu korrigieren, daß danach der Eckpunkt bei Anwahl von G55 die Koordinate 0,0 besitzt. Meßfühler-Länge (Z-Achse) im Werkzeugkorrekturspeicher T9D1 (Wert 50).



#### ECKE\_EINRICHTEN\_1

<b>N500 G54 T9</b>	T-Nr. Meßfühler anwählen
<b>N505 G17 G0 Z100 D1</b>	Meßfühler auf Positioniertiefe positionieren, Meßtasterlänge aktivieren
<b>N510 X100 Y70</b>	Meßfühler in X/Y-Ebene über Werkstück positionieren
<b>N515 _MVAR=118 _SETV[0]=50 _SETV[1]=20 _SETV[2]=150 _SETV[3]=20 _SETV[4]=15 _SETV[5]=40 _SETV[6]=15 _SETV[7]=80 _ID=-50</b>	Meßvariante Ecke messen außen Koordinaten von P1...P4 Zustellung auf Meßtiefe
<b>N520 _VMS=0 _NMSP=1 _PRNUM=2 _FA=100 _KNUM=2</b>	Meßweg 100 mm bis zur erwarteten Kante (max. Meßweg=200 mm)
<b>N525 CYCLE961</b>	Zyklusaufruf
<b>N530 G55</b>	Aufruf der NV G55
<b>N535 G0 X0 Y0</b>	Meßtaster in X/Y-Ebene über Ecke positionieren
.	
.	
.	
<b>N600 M30</b>	Programmende



## Meßzyklen für Drehmaschinen

6.1	Allgemeine Voraussetzungen .....	6-180
6.2	CYCLE972 Werkzeugmessung .....	6-182
6.2.1	CYCLE972 Werkzeugmeßtaster kalibrieren .....	6-184
6.2.2	CYCLE972 Maße von Kalibrierwerkzeug ermitteln .....	6-187
6.2.3	CYCLE972 Werkzeug messen .....	6-188
6.3	CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3) .....	6-192
6.3.1	CYCLE982 Werkzeugmeßtaster kalibrieren .....	6-195
6.3.2	CYCLE982 Werkzeug messen .....	6-196
6.3.3	CYCLE892 Werkzeug messen automatisch .....	6-205
6.4	CYCLE973 Werkstückmeßtaster kalibrieren .....	6-210
6.4.1	CYCLE973 Kalibrieren in Referenznut (Ebene) .....	6-212
6.4.2	CYCLE973 Kalibrieren an beliebiger Fläche .....	6-214
6.5	CYCLE974 Werkstückmessung .....	6-216
6.5.1	CYCLE974 1-Punkt-Messung NV-Ermittlung .....	6-218
6.5.2	CYCLE974 1-Punkt-Messung .....	6-221
6.5.3	CYCLE974 1-Punkt-Messung mit Umschlag .....	6-225
6.6	CYCLE994 2-Punkt-Messung .....	6-229
6.7	Komplexes Beispiel zum Werkstückmessen .....	6-234

## 6.1 Allgemeine Voraussetzungen



840 D      840 D      FM-NC      810 D      840Di  
 NCU 571    NCU 572  
               NCU 573

### 6.1 Allgemeine Voraussetzungen



#### Funktion

Meßzyklen sind allgemein gehaltene Unterprogramme zur Lösung eines bestimmten Meßproblems, die durch die Eingangsdaten an das konkrete Problem angepaßt werden.

Die Meßzyklen sind als ein Programmpaket, das aus den eigentlichen Meßzyklen und Hilfsprogrammen besteht, erstellt.

Zum Ablauf der in diesem Kapitel beschriebenen Meßzyklen müssen die folgende Programme im Teileprogrammsspeicher der Steuerung vorhanden sein.



#### Programmierung

##### Übersicht der Meßzyklen

<b>CYCLE972</b>	Werkzeugmeßtaster kalibrieren, Werkzeug messen
<b>CYCLE973</b>	Werkstückmeßtaster in Referenznut oder an beliebiger Fläche kalibrieren
<b>CYCLE974</b>	1-Punkt-Messung oder NV-Ermittlung an Fläche, 1-Punkt-Messung mit Umschlag
<b>CYCLE994</b>	2-Punkt-Messung am Durchmesser

##### Übersicht der benötigten Hilfsprogramme

<b>CYCLE100</b>	Protokollieren Ein
<b>CYCLE101</b>	Protokollieren Aus
<b>CYCLE102</b>	Meßergebnisbildanwahl
<b>CYCLE103</b>	Vorbesetzung von Eingangsdaten
<b>CYCLE104</b>	internes Unterprogramm
<b>CYCLE105</b>	Protokollinhalt erzeugen: Protokollieren
<b>CYCLE106</b>	Ablaufsteuerung: Protokollieren
<b>CYCLE107</b>	Ausgabe von Meldungstexten
<b>CYCLE108</b>	Ausgabe von Alarmmeldungen
<b>CYCLE110</b>	internes Unterprogramm
<b>CYCLE111</b>	internes Unterprogramm
<b>CYCLE113</b>	Datum und Zeit vom System lesen: Protokollieren
<b>CYCLE114</b>	internes Unterprogramm
<b>CYCLE117</b>	internes Unterprogramm Meßfunktionen
<b>CYCLE118</b>	Formatierung Realwerte: Protokollieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

Außerdem werden die beiden Datenbausteine

- **GUD5.DEF**
- **GUD6.DEF**

benötigt, in denen alle von den Meßzyklen benötigten Daten definiert sind.



### Ablauf

#### Aufruf- und Rückkehrbedingungen

Folgende allgemeine Aufruf- und Rückkehrbedingungen sind zu beachten:

- Vor Meßzyklusaufwurf ist immer eine D-Korrektur, die die Daten des Kalibrierwerkzeuges bzw. des Werkstückmeßtasters oder des zu messenden Werkzeuges enthält, zu aktivieren. Bei den Varianten zur NV-Ermittlung muß eine einstellbare Nullpunktverschiebung aktiv sein.
- Spiegelungen, Maßstabsfaktoren  $\neq 1$  und Koordinatendrehungen dürfen nicht aktiv sein.
- Die vor Meßzyklusaufwurf aktiven G-Funktionen bleiben über den Meßzyklusaufwurf hinaus aktiv unabhängig davon, ob sie meßzyklusintern vorübergehend geändert wurden.



#### Ebenendefinition

Die Meßzyklen arbeiten intern mit Abszisse, Ordinate und Applikate der aktuellen Ebene.

Welche die aktuelle Ebene ist, wird vor Aufruf des Meßzyklus durch Programmierung von G17, G18 oder G19 festgelegt.



#### Spindelbehandlung

Die Meßzyklen sind so erstellt, daß sich darin enthaltene Spindelbefehle stets auf die aktive Master-spindel der Steuerung beziehen. Beim Einsatz der Meßzyklen an Maschinen mit mehreren Spindeln, ist die Spindel, mit der gearbeitet werden soll, vor Zyklusaufwurf als Masterspindel zu definieren.

**Literatur:** /PG/ "Programmieranleitung Grundlagen"

## 6.2 CYCLE972 Werkzeugmessung



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

## 6.2 CYCLE972 Werkzeugmessung



### Programmierung

CYCLE972



### Funktion

Der Zyklus CYCLE972 realisiert die Kalibrierung eines Werkzeugmeßstasters und die Messung der Werkzeuglängen L1 und L2 für Drehwerkzeuge mit den Schneidlagen 1 bis 8.



### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE972 stellt bei der Meßvariante **Kalibrieren** folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

_OVR [8]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Abszisse
_OVR [10]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Abszisse
_OVR [12]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Ordinate
_OVR [14]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Ordinate
_OVR [9]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Abszisse
_OVR [11]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Abszisse
_OVR [13]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Ordinate
_OVR [15]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Ordinate
_OVR [27]	REAL	Nullkorrekturbereich
_OVR [28]	REAL	Vertrauensbereich
_OVI [2]	INTEGER	Meßzyklusnummer
_OVI [3]	INTEGER	Meßvariante
_OVI [5]	INTEGER	Meßstasternummer
_OVI [9]	INTEGER	Alarmnummer

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE972 stellt beim **Werkzeugmessen** folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<b>_OVR [8]</b>	REAL	Istwert Länge L1
<b>_OVR [9]</b>	REAL	Differenz Länge L1
<b>_OVR [10]</b>	REAL	Istwert Länge L2
<b>_OVR [11]</b>	REAL	Differenz Länge L2
<b>_OVR [27]</b>	REAL	Nullkorrekturbereich
<b>_OVR [28]</b>	REAL	Vertrauensbereich
<b>_OVR [29]</b>	REAL	zulässige Maßdifferenz
<b>_OVR [30]</b>	REAL	Erfahrungswert
<b>_OVI [0]</b>	INTEGER	D-Nummer
<b>_OVI [2]</b>	INTEGER	Meßzyklusnummer
<b>_OVI [3]</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_OVI [5]</b>	INTEGER	Meßtasternummer
<b>_OVI [8]</b>	INTEGER	Erfahrungswertspeicher
<b>_OVI [8]</b>	INTEGER	T-Nummer
<b>_OVI [9]</b>	INTEGER	Alarmnummer



## Meßvarianten

Der Meßzyklus CYCLE972 erlaubt folgende Meßvarianten, die über den Parameter **\_MVAR** vorgegeben werden.

<i>Wert</i>	<i>Bedeutung</i>
0	Werkzeugmeßtaster kalibrieren
1	Werkzeug messen

## 6.2 CYCLE972 Werkzeugmessung



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 6.2.1 CYCLE972 Werkzeugmeßtaster kalibrieren



#### Funktion

Der Zyklus ermittelt mit Hilfe des Kalibrierwerkzeugs die aktuellen Abstandsmaße zwischen Maschinennullpunkt und Meßtaster-Triggerpunkt und lädt sie automatisch in den entsprechenden Datenbereich im Baustein GUD6. Es wird ohne Erfahrungs- und Mittelwert gerechnet.

#### Voraussetzung

Die Seitenflächen des Meßtasterwürfels sind parallel zu den Bearbeitungsachsen Abszisse und Ordinate auszurichten.

Die ungefähren Koordinaten des Werkzeugmeßtasters bezüglich des Maschinennullpunktes sind vor Kalibrierbeginn in das Datenfeld `_TP[_PRNUM-1,0]` bis `_TP[_PRNUM1,3]` einzutragen. Die Länge 1 und 2 sowie der Radius des Kalibrierwerkzeuges müssen genau bekannt und in einem Werkzeugkorrekturdatensatz hinterlegt sein.

Die Werkzeugkorrektur muß bei Aufruf des Meßtasters aktiv sein. Als Werkzeugtyp muß ein Drehwerkzeug angegeben werden, die Schneidenlage muß 3 sein.



#### Parameter

<code>_MVAR</code>	0	Kalibriervariante: Werkzeugmeßtaster kalibrieren
<code>_MA</code>	1, 2	Meßachse
<code>_PRNUM</code>	INT	Meßtasternummer



Außerdem gelten die Zusatzparameter

`_VMS`, `_TZL`, `_TSA`, `_FA` und `_NMSP`.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



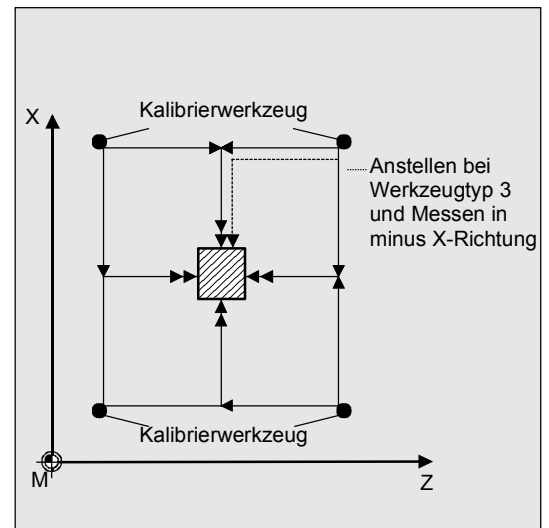
## Ablauf

### Position vor Meßzyklusaufruf

Das Kalibrierwerkzeug ist wie im Bild dargestellt vorzupositionieren. Der Meßzyklus errechnet sich dann die Anfahrposition selbständig.

### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Kalibriervorgangs steht das Kalibrierwerkzeug um  $\_FA$  gegenüber der Meßfläche.



## 6.2 CYCLE972 Werkzeugmessung

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

## Werkzeugmeßtaster kalibrieren

Der Werkzeugmeßtaster ist ortsfest, liefert aber ein Schaltsignal. Das Kalibrierwerkzeug wird mit dem Revolver positioniert.

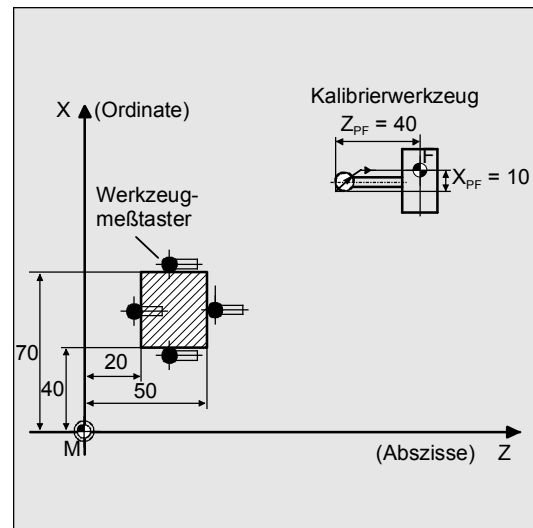
Werte des Kalibrierwerkzeugs im Beispiel in T7 D1:

Typ	500
Schneidenlage	3
L1	10
L2	40
R	5

Werte des Werkzeugmeßtasters 1 im Baustein GUD6, die zuvor auf 5 mm genau von Hand ermittelt wurden (bezogen auf den Maschinennullpunkt):

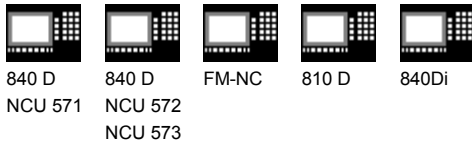
_TP[0,0]	= 50
_TP[0,1]	= 20
_TP[0,2]	= 70
_TP[0,3]	= 40

Um einen Mindestmeßweg von 1 mm zu erreichen, wird ein Meßweg von  $1+5=6$  (max. Meßweg=12 mm) programmiert.



## KALIBRIEREN\_MTWZ

N05 G0 G53 (G153 ab SW 4) G94 Z300 DIAMOF	beliebige Wechselposition anfahren
N10 G53 (G153 ab SW 4) X240 T7 D1	Kalibrierwerkzeug
N20 M71	Werkzeugmeßtaster einschwenken (M-Funktion ist maschinenabhängig)
N25 _MVAR=0 _MA=2 _TZL=0.004 _TSA=2 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=6	Parameter für Kalibrierzyklus
N30 CYCLE972	Kalibrieren in Minus-X-Richtung
N35 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z60	neue Startposition anfahren
N38 _MA=1	andere Meßachse anwählen
N40 CYCLE972	Kalibrieren in Minus-Z-Richtung
N45 G0 G53 (G153 ab SW 4) X30	neue Startposition anfahren
N48 _MA=2	
N50 CYCLE972	Kalibrieren in Plus-X-Richtung
N55 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z0	neue Startposition anfahren
N58 _MA=1	
N60 CYCLE972	Kalibrieren in Plus-Z-Richtung
N65 G0 G53 (G153 ab SW 4) X240	achsweise beliebige Wechselposition anfahren
N70 G53 (G153 ab SW 4) Z300	
N99 M2	



## 6.2.2 CYCLE972 Maße von Kalibrierwerkzeug ermitteln



### Funktion

Mit folgendem Ablauf können die Maße des Kalibrierwerkzeugs ermittelt werden:

1. Meßtasterdaten im GUD6-Baustein eingeben  
(z.B. in die Parameter `_TP[0,0]` ... `_TP[0,3]` und Kalibrierwerkzeugdaten über Werkzeugkorrektur (z. B. T7 D1) vorgeben.
2. Drehwerkzeug am Voreinstellplatz messen.
3. Werkzeugdaten in die Werkzeugkorrektur (z. B. X60) eingeben und Werkzeug in den Revolver einsetzen.
4. Probeteil bearbeiten (auf X-Maß drehen)  
Soll-Durchmesser: 200.000 mm  
Ist-Durchmesser: 200.100 mm.
5. Werkzeugkorrektur anpassen (X59.95).
6. Probeteil nochmals überdrehen  
Soll-Durchmesser: 195.000 mm  
Ist-Durchmesser: 195.000 mm.
7. Werkzeugmeßtaster kalibrieren (siehe Beispielprogramm im Kap. 6.2.1).
8. Werkzeugmessen mit CYCLE972 dabei sollte der Wert 59.95 (siehe Punkt 5.) ermittelt werden.
9. Kalibrierwerkzeug X-Achse in D1 ändern  
L1 = 40 ==> auf 40.95 ändern.
10. Werkzeugmeßtaster kalibrieren (wie Punkt 7.).
11. Werkzeug messen mit CYCLE972 in D1 steht dann der richtige Wert X59.95, der Wert vom Kalibrierwerkzeug in X ist demnach in Ordnung.

## 6.2 CYCLE972 Werkzeugmessung



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 6.2.3 CYCLE972 Werkzeug messen



#### Funktion

Der Zyklus errechnet die neue Werkzeuglänge und prüft, ob die korrigierte Differenz zur alten Werkzeuglänge innerhalb eines definierten Toleranzbereiches (Obergrenzen: Vertrauensbereich `_TSA` und Maßdifferenzkontrolle `_TDIF`, Untergrenze: Nullkorrekturbereich `_TZL`) liegt. Bei Einhaltung dieses Bereichs wird die neue Werkzeuglänge in die Werkzeugkorrektur übernommen, anderenfalls bei Überschreitung eine Alarmmeldung ausgegeben. Bei Unterschreitung wird nicht korrigiert.

Erfahrungswerte können wahlweise berücksichtigt werden, eine Mittelwertbildung erfolgt nicht.

#### Voraussetzung

Der Werkzeugmeßtaster muß kalibriert sein.

Das zu vermessende Werkzeug muß mit Werkzeuglängenkorrektur aufgerufen werden.

Die Werkzeuggeometriedaten in Werkzeugkorrektur sind eingegeben (Werkzeugtyp, Schneidenlage, Schneidenradius, Länge 1, Länge 2).

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Parameter

<b>_MVAR</b>	1	Meßvariante: Werkzeug messen
<b>_MA</b>	1, 2	Meßachse



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_TZL, \_TDIF, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, und \_NMSP.**

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



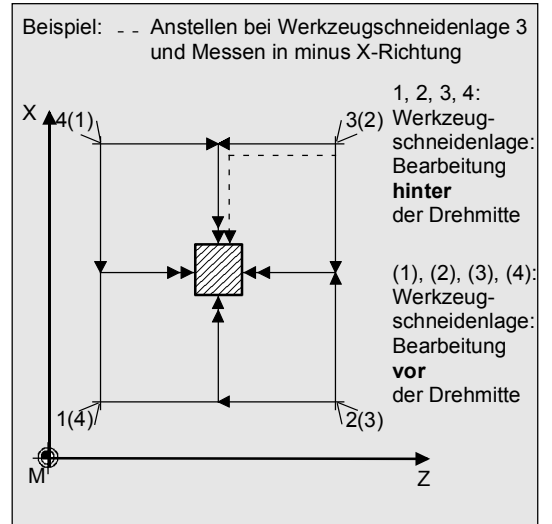
## Ablauf

### Position vor Meßzyklusaufruf

Vor Zyklusaufwurf muß eine Startposition wie im Bild dargestellt eingenommen werden, der Meßzyklus errechnet sich dann die Anfahrsposition selbständig.

### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Zyklus steht die Werkzeugspitze um **\_FA** gegenüber der Meßfläche.



## 6.2 CYCLE972 Werkzeugmessung

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

## Werkzeugmeßtaster kalibrieren mit anschließendem Messen eines Werkzeugs T3

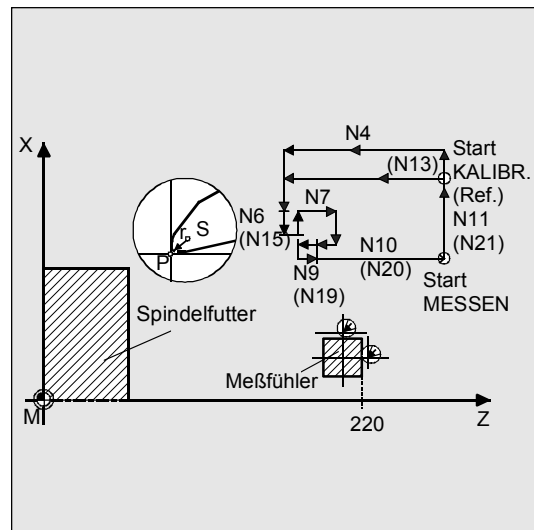
Werte des Werkzeugmeßtasters 1 im Baustein GUD6:

\_TP[0,0] = 220

\_TP[0,1] = 200

\_TP[0,2] = 400

\_TP[0,3] = 380



## T3\_MESSEN

N03 G0 G18 G53 (G153 ab SW 4) X595 DIAMOF	beliebige Startposition für Kalibrieren
N04 Z250 T7 D1	Aufruf Kalibrierwerkzeug
N05 _MVAR=0 _MA=2 _TZL=0.004 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=2 _FA=1	Parameterdefinition
N06 CYCLE972	Kalibrieren in der X-Achse in -Richtung
N07 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z240	neue Startposition
N08 _MA=1	andere Meßachse setzen
N09 CYLCE972	Kalibrieren in der Z-Achse in -Richtung
N10 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z520	achsweise zur Werkzeugwechselposition
N11 G53 (G153 ab SW 4) X575	fahren
N12 T3 D1	Anwahl des zu messenden Werkzeugs
N13 Z250	Startposition zum Werkzeugmessen
N14 _MA=2 _TDIF=0.8 _MAVR=1	Parameterdefinition
N15 CYCLE972	Werkzeugmessen in Minus-X-Richtung
N16 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z240	neue Startposition
N17 _MA=1	andere Meßachse setzen
N19 CYCLE972	Werkzeugmessen in Minus-Z-Richtung
N20 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z520 D0	achsweiser Rückzug
N21 G53 (G153 ab SW 4) X575	
N99 M2	

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Parameterempfehlung

Für einen sicheren Ablauf dieses Programmierbeispiels wird folgende Parametrierung vorgeschlagen:

- Kalibrieren:
  - \_TZL=0.001    Nullkorrekturbereich
  - \_TSA=1        Vertrauensbereich
  - \_FA=1         Faktor für Vervielfachung des  
Meßwegs
  
- Messen:
  - \_TZL=0.001    Nullkorrekturbereich
  - \_TSA=1        Vertrauensbereich bei Dauerlauf
  - \_FA=1         Faktor für Vervielfachung des  
Meßwegs bei Dauerlauf
  - \_TSA=3        Vertrauensbereich beim  
Einrichten
  - \_FA=3         Faktor für Vervielfachung des  
Meßwegs beim Einrichten
  - \_TDIF=0.3     Maßdifferenzkontrolle bei  
Dauerlauf
  - \_TDIF=3       Maßdifferenzkontrolle beim  
Einrichten

## 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)



#### Programmierung

CYCLE982



#### Funktion

Der Zyklus CYCLE982 realisiert die

- Kalibrierung eines Werkzeugmeßstasters,
- die Messung der Werkzeuglängen L1 und L2 für Drehwerkzeuge mit den Schneidenlagen 1 bis 8 (Funktion wie CYCLE972) sowie
- für Fräswerkzeuge und Bohrer auf Drehmaschinen die Werkzeuglängen;
- für Fräser zusätzlich den Radius.

Die Messung für Fräser/Bohrer setzt einen Softwarestand von mindestens SW 5.3 voraus.



#### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE982 stellt bei der Meßvariante **Kalibrieren** folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<b>_OVR [8]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Abszisse
<b>_OVR [10]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Abszisse
<b>_OVR [12]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Ordinate
<b>_OVR [14]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Ordinate
<b>_OVR [9]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Abszisse
<b>_OVR [11]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Abszisse
<b>_OVR [13]</b>	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Ordinate
<b>_OVR [15]</b>	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Ordinate
<b>_OVR [27]</b>	REAL	Nullkorrekturbereich
<b>_OVR [28]</b>	REAL	Vertrauensbereich
<b>_OVI [2]</b>	INTEGER	Meßzyklusnummer
<b>_OVI [3]</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_OVI [5]</b>	INTEGER	Meßtasternummer
<b>_OVI [9]</b>	INTEGER	Alarmnummer



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE982 stellt bei der Meßvariante **Kalibrieren** folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

_OVR [8]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Abszisse
_OVR [10]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Abszisse
_OVR [12]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Ordinate
_OVR [14]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Ordinate
_OVR [9]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Abszisse
_OVR [11]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Abszisse
_OVR [13]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Ordinate
_OVR [15]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Ordinate
_OVR [27]	REAL	Nullkorrekturbereich
_OVR [28]	REAL	Vertrauensbereich
_OVI [2]	INTEGER	Meßzyklusnummer
_OVI [3]	INTEGER	Meßvariante
_OVI [5]	INTEGER	Meßtasternummer
_OVI [9]	INTEGER	Alarmnummer



### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE982 stellt beim **Werkzeugmessen** folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

_OVR [8]	REAL	Istwert Länge L1
_OVR [9]	REAL	Differenz Länge L1
_OVR [10]	REAL	Istwert Länge L2
_OVR [11]	REAL	Differenz Länge L2
_OVR [12]	REAL	Istwert Radius
_OVR [13]	REAL	Differenz Radius
_OVR [27]	REAL	Nullkorrekturbereich
_OVR [28]	REAL	Vertrauensbereich
_OVR [29]	REAL	zulässige Maßdifferenz
_OVR [30]	REAL	Erfahrungswert
_OVI [0]	INTEGER	D-Nummer
_OVI [2]	INTEGER	Meßzyklusnummer
_OVI [3]	INTEGER	Meßvariante
_OVI [5]	INTEGER	Meßtasternummer
_OVI [7]	INTEGER	Erfahrungswertspeicher
_OVI [8]	INTEGER	T-Nummer
_OVI [9]	INTEGER	Alarmnummer

### 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



#### Meßvarianten

Der Meßzyklus CYCLE982 erlaubt folgende Meßvarianten, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

`_MVAR=` (max. 5 Dezimalstellen)

Stelle					Bedeutung
5	4	3	2	1	- : Dezimalstelle nicht vorhanden oder Wert =0
-	-	-	-	0	<b>Werkzeugmeßtaster kalibrieren</b> mit Kalibrierwerkzeug
			0	1	<b>Dreh- oder Fräswerkzeug/Bohrer messen</b> , Meßachse in <code>_MA</code> (wird spezifiziert bei Drehwerkzeugen: Schneidenlage 1...8, bei Fräswerkzeugen: Stelle 3 bis 5 in <code>_MVAR</code> )
		0	2		<b>Automatisches Messen</b> in Abszisse und /oder Ordinate (wird spezifiziert bei Drehwerkzeugen: von Schneidenlage 1...8, bei Fräswerkzeugen: Stelle 3 bis 5 in <code>_MVAR</code> )
			0		Fester Wert (reserviert für weitere Funktionen)
<i>Bedeutung nur für Fräswerkzeuge messen , auch automatisch:</i>					
		0			Messen ohne Umschlag
		1			Messen mit Umschlag
<i>Bedeutung nur für Fräswerkzeuge messen, auch automatisch:</i>					
	0				Nur Länge korrigieren (nur für Messen)
	1				Nur Radius korrigieren (nur für Messen)
	2				Länge und Radius korrigieren (nur für Messen)
	3				Länge und Radius korrigieren, Umfahren des Meßwürfels gegenüber der Startpositionsseite (Spezialfall - nur für automatisches Messen)
<i>Bedeutung nur für Fräswerkzeuge messen, auch automatisch:</i>					
	0				Axiale Stellung des Fräswerkzeuges/Bohrer (Radius in Ordinate, bei G18: X-Achse, SD 42950: Wert =2)
	1				Radiale Stellung des Fräswerkzeuges/Bohrer (Radius in Abszisse, bei G18: Z-Achse, SD 42950: Wert =2)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### 6.3.1 CYCLE982 Werkzeugmeßtaster kalibrieren



#### Funktion (wie in CYCLE972 beschrieben)

Der Zyklus ermittelt mit Hilfe des Kalibrierwerkzeugs die aktuellen Abstandsmaße zwischen Maschinennullpunkt und Meßtaster-Triggerpunkt und lädt sie automatisch in den entsprechenden Datenbereich im Baustein GUD6. Es wird ohne Erfahrungs- und Mittelwert gerechnet.

#### Voraussetzung

Die Seitenflächen des Meßtasterwürfels sind parallel zu den Bearbeitungsachsen Abszisse und Ordinate auszurichten.

Die ungefähren Koordinaten des Werkzeugmeßtasters bezüglich des Maschinennullpunktes sind vor Kalibrierbeginn in das Datenfeld `_TP[_PRNUM-1,0]` bis `_TP[_PRNUM-1,3]` im GUD6-Baustein einzutragen. Die Länge 1 und 2 sowie der Radius des Kalibrierwerkzeugs müssen in einem Werkzeugkorrekturdatensatz hinterlegt sein.

Die Werkzeugkorrektur muß bei Aufruf des Meßtasters aktiv sein. Als Werkzeugtyp muß ein **Drehwerkzeug** angegeben werden. Die Schneidenlage muß 3 sein.



#### Parameter

<code>_MVAR</code>	0	Kalibriervariante: Werkzeugmeßtaster kalibrieren
<code>_MA</code>	1, 2	Meßachse
<code>_PRNUM</code>	INT	Meßtasternummer



Außerdem gelten die Zusatzparameter

`_VMS`, `_TZL`, `_TSA`, `_FA` und `_NMSP`.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

## 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 6.3.2 CYCLE982 Werkzeug messen



#### Funktion

Der Zyklus errechnet die neue Werkzeuglänge und prüft, ob die korrigierte Differenz zur alten Werkzeuglänge innerhalb eines definierten Toleranzbereiches (Obergrenzen: Vertrauensbereich `_TSA` und Maßdifferenzkontrolle `_TDIF`, Untergrenze: Nullkorrekturbereich `_TZL`) liegt. Bei Einhaltung dieses Bereichs wird die neue Werkzeuglänge in die Werkzeugkorrektur übernommen, anderenfalls bei Überschreitung eine Alarmmeldung ausgegeben. Bei Unterschreitung wird nicht korrigiert.

Erfahrungswerte werden wahlweise berücksichtigt (wählbar mit Wert von `_EVNUM`).

Es können Drehwerkzeuge (Typ 5xy) oder Fräswerkzeuge/Bohrer (Typ 1xy / 2xy) auf Drehmaschinen vermessen werden. Bei Fräswerkzeugen ist zusätzlich die Korrektur von Werkzeugradius möglich.

Bei Fräswerkzeugen erfolgt eine weitere Spezifizierung des Messens über die 3. bis 5. Dezimalstelle des Parameters `_MVAR`.

Die ermittelten Korrekturen werden in die aktive D-Nummer eingetragen. Ob die Korrektur in die Geometriedaten eintragen werden und die Verschleißdaten dabei gelöscht werden (erstmaliges Vermessen) oder ob der Eintrag in die Verschleißdaten erfolgt (Nachmessen), ist von der Stellung des Meßbits `_CHBIT[3]` abhängig.

Es sind die Korrekturwerte ermittelbar, die in der Meßachse liegen (`_MA=`).

#### Voraussetzungen

Der Werkzeugmeßtaster muß kalibriert sein.

Das zu vermessende Werkzeug muß mit Werkzeuglängenkorrektur (D-Nummer) aufgerufen werden.

Die Werkzeuggeometriedaten sind in die Werkzeugkorrektur eingegeben (Werkzeugtyp, Schneidenlage, Schneidenradius/Fräserradius, Länge 1, Länge 2).

Bei Fräser/Bohrer muß Settingdatum SD 42950:

`TOOL_LENGTH_TYPE = 2` gesetzt sein (Längenverrechnung wie bei Drehwerkzeug). Bei Fräswerkzeugen muß die Werkzeugspindel als Masterspindel deklariert sein.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Parameter

<b>_MVAR</b>	1 oder...01 (max. 5 Dezimalstellen)	Meßvariante: Werkzeug messen genauere Spezifizierung bei Fräswerkzeugen über 3. bis 5. Stelle
<b>_MA</b>	1, 2	Meßachse
<b>_STA1</b>		Bei Fräswerkzeugen: Startwinkel
<b>_CORA</b>		Bei Fräswerkzeugen: Korrekturwinkelstellung nach Umschlag

Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_TZL, \_TDIF, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, und \_NMSP.**



## Ablauf

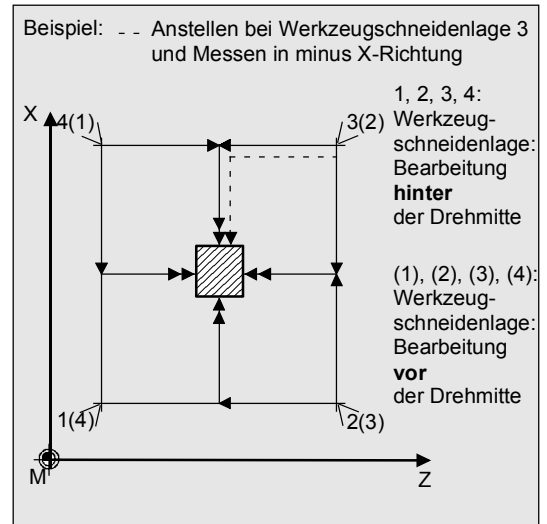
### Position vor Meßzyklusaufruf

Vor Zyklusaufwurf muß eine Startposition - wie im Bild für Drehwerkzeuge dargestellt - eingenommen werden. Der Meßzyklus errechnet sich dann die Anfahrposition selbständig. Diese Position bestimmt die Meßrichtung in der Meßachse.

Bei Fräswerkzeugen wird der Meßpunkt am Werkzeug durch die eingetragene Länge 1 und Länge 2 bestimmt (Beachte: SD 42950). Ist der Radiuswert nicht Null, wird er auch davon bestimmt. Der Meßpunkt befindet sich dann auf der Seite, die dem Meßtaster zugewandt ist (+R oder -R). Axiale oder radiale Stellung des Werkzeuges ist anzugeben (**\_MVAR**). Die Startposition muß ein kollisionsfreies Anfahren gewährleisten.

Bei Fräswerkzeugen kann die Ermittlung des Fräserradius statt der Länge oder Länge und Radius gewählt werden.

Wird Länge und Radius gewünscht, sind zwei Meßpunkte erforderlich. Diese werden auf unterschiedlichen Seiten des Meßtasters angefahren. Zuerst der Meßpunkt, der am Startpunkt dem Meßtaster zugewandt ist. Anschließend wird der Meßtaster umfahren (in Richtung Startpunkt) und der 2. Meßpunkt in entgegengesetzter Richtung vermessen. Wenn die Spindel steht und Mes-



### 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)



840 D      840 D      FM-NC      810 D      840Di  
 NCU 571    NCU 572  
                  NCU 573

sen ohne Umschlag gewählt ist, wird die 2. Messung mit einer Spindeldrehung um 180 Grad ausgeführt. Damit wird dieselbe Schneide wie bei der 1. Messung verwendet.

Aus diesen zwei Messungen werden die L1- oder L2-Korrekturwerte und der Fräserradius ermittelt.

Ein Messen mit Umschlag ist über `_MVAR` gesondert wählbar:

Zuerst wird der Meßpunkt in der gewählten Achse vermessen. Anschließend wird das Werkzeug (Spindel) um 180 Grad gedreht und erneut vermessen. Der Mittelwert ist der Meßwert.

#### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Zyklus steht die Werkzeugspitze um `_FA` gegenüber der Meßfläche.

Meßvariante	gegebene Geometrie	Korrektur erfolgt in	Fräswerkzeuge, Bohrer
Beispiel: <b>Axiale Stellung,</b> $R=0$ , Messen ohne Umschlag, nur Länge ermitteln  <b><code>_MVAR=1</code></b> <b><code>_MA=1</code></b>	$L1=0$ $L2=...$ $R=0$	L2	

## 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



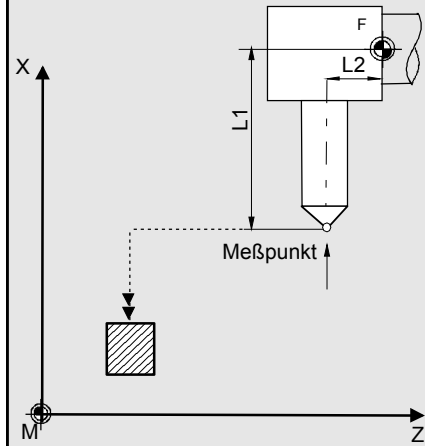
840Di

Beispiel:  
**Radiale Stellung,**  
 $R=0$ ,  
Messen ohne Um-  
schlag,  
nur Länge ermitteln

**\_MVAR=10001**  
**\_MA=2**

$L1=...$   
 $L2=...$   
 $R=0$

L1

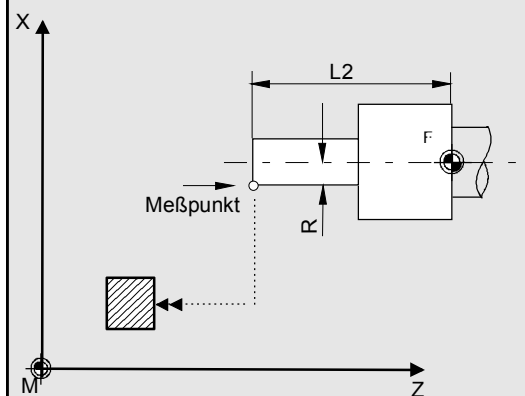


Beispiel:  
**Axiale Stellung,**  
 $R \neq 0$ ,  
Messen ohne Um-  
schlag,  
nur Länge ermitteln

**\_MVAR=1**  
**\_MA=1**

$L1=0$   
 $L2=...$   
 $R=...$

L2



## 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

Beispiel:

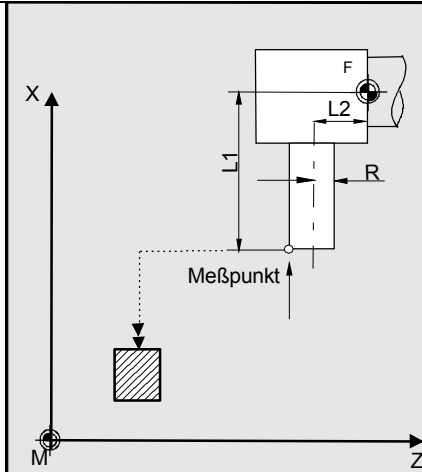
**Radiale Stellung,** $R \neq 0,$ Messen ohne Um-  
schlag,  
nur Länge ermitteln**\_MVAR=10001****\_MA=2**

L1=...

L2=...

R=...

L1



Beispiel:

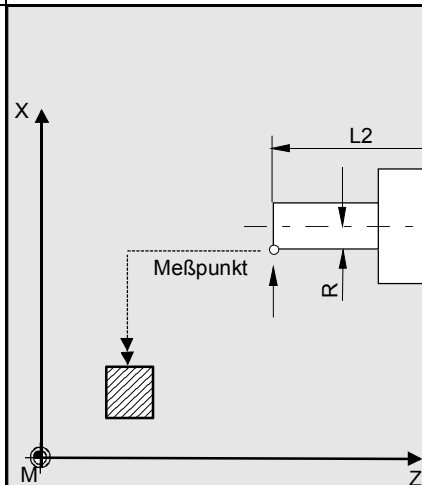
**Axiale Stellung,** $R \neq 0,$ Messen mit Um-  
schlag,  
nur Radius ermitteln**\_MVAR=1101****\_MA=2**

L1=0

L2=...

R=...

R

 $R =$   
 $ABS(MP - L1)$ 

Beispiel:

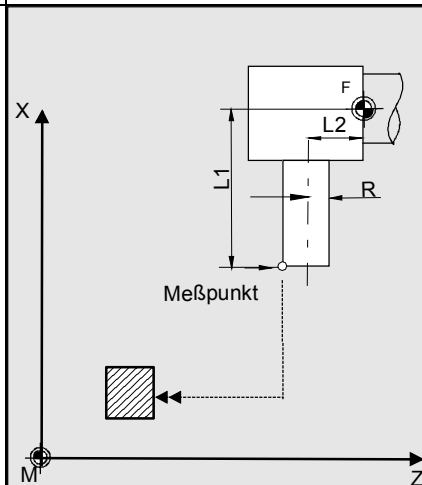
**Radiale Stellung,** $R \neq 0,$ Messen mit Um-  
schlag,  
nur Länge ermitteln**\_MVAR=10101****\_MA=1**

L1=...

L2=...

R=...

L2

 $L2 = (MP - R)$ bzw. andere  
Meßrichtung: $L2 = (MP + R)$ 



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Beispiel:  
**Radiale Stellung,**  
 $R \neq 0$ ,  
 Messen ohne Umschlag,  
 Länge und Radius er-  
 mitteln,  
 2 Meßpunkte erforderlich

**\_MVAR=12001**

**\_MA=1**

Hinweise:  
 Beim Start muß der  
 Meßpunkt in beiden Ko-  
 ordinaten außerhalb der  
 Meßwürfelkoordinaten  
 liegen.

Auf der gegenüberlie-  
 genden Seite des Meß-  
 würfels (MP2), erfolgt die  
 Messung mit gedrehter  
 Spindel (um 180 Grad).  
 Damit wird dieselbe  
 Schneide vermessen.  
 Dies erfolgt nur, wenn  
 das Messen mit stehen-  
 der Spindel bzw. ohne  
 Umschlag erfolgt.

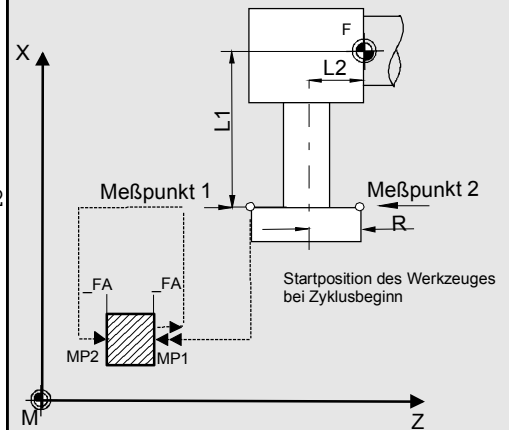
L1 bezieht sich in diesem  
 Beispiel auf obere  
 Schneide. Soll in einem  
 anderen Meßfall damit L1  
 ermittelt werden, so muß  
 die Startposition unter-  
 halb des Meßwürfels  
 liegen.

L1=...  
 L2=...  
 R=...

L2  
 R

$L2 =$   
 $(MP1 + MP2) / 2$

$R =$   
 $ABS (MP1 - MP2) / 2$



## 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

Beispiel:  
**axiale Stellung,**  
 $R \neq 0$ ,  
Messen ohne Umschlag,  
Länge und Radius er-  
mitteln,  
2 Meßpunkte erforderlich

**\_MVAR=2001**  
**\_MA=2**

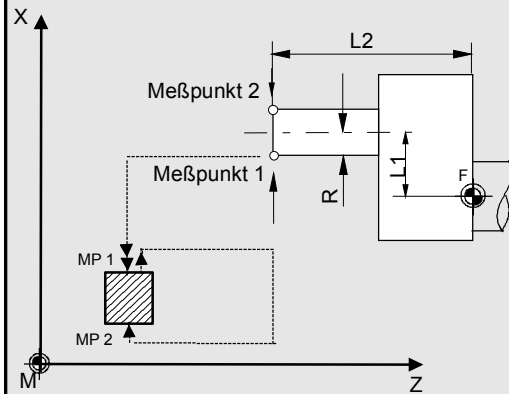
Die MP2-Messung erfolgt  
mit gedrehter Spindel  
(um 180 Grad) - sofern  
mit stehender Spindel  
gemessen wird.

L1=-..  
L2=..  
R=...

L1  
R

$$L1 = (MP1 + MP2) / 2$$

$$R = \text{ABS}(MP1 - MP2) / 2$$



Beispiel:  
**Radiale Stellung,**  
 $R \neq 0$ ,  
Messen mit Umschlag  
an jedem Meßpunkt,  
Länge und Radius  
ermitteln,  
2 Meßpunkte erfor-  
derlich (4 Messungen)

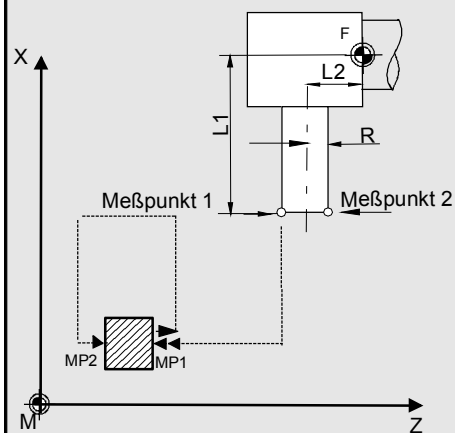
**\_MVAR=12101**  
**\_MA=1**

L1=..  
L2=..  
R=...

L2  
R

$$L2 = (MP1 + MP2) / 2$$

$$R = \text{ABS}(MP1 - MP2) / 2$$



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



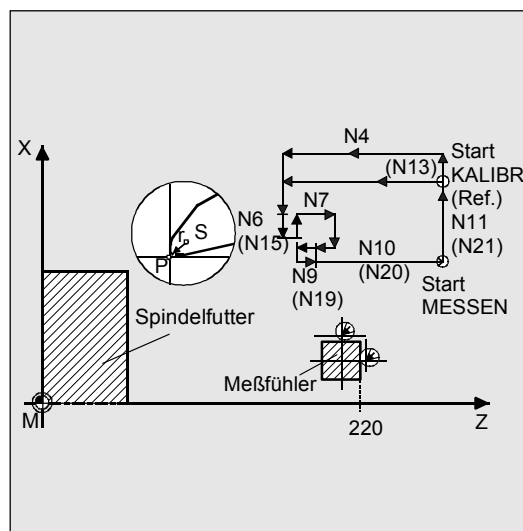
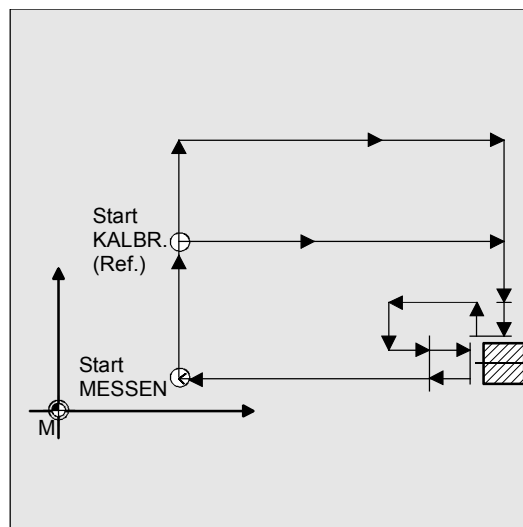
840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

Werkzeugmeßtaster kalibrieren mit anschließendem Messen eines Drehwerkzeugs T3



### T3\_MESSEN

N03 G0 G18 G53 (G153 ab SW 4) X595	beliebige Startposition für Kalibrieren
N04 Z250 T7 D1	Aufruf Kalibrierwerkzeug
N05 _MVAR=0 _MA=2 _TZL=0.004 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=2 _FA=1	Parameterdefinition
N06 CYCLE982	Kalibrieren in der X-Achse
N07 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z200	neue Startposition
N08 _MA=1	andere Meßachse setzen
N09 CYLCE982	Kalibrieren in der Z-Achse
N10 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z520	achsweise zur Werkzeugwechselfosition
N11 G53 (G153 ab SW 4) X575	fahren
N12 T3 D1	Anwahl des zu messenden Werkzeugs
N13 Z250	Startposition zum Werkzeugmessen

**6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

<b>N14</b> _MA=2 _TDIF=0.8 _MAVR=1	Parameterdefinition
<b>N15</b> CYCLE982	Werkzeugmessen in Minus-X-Richtung
<b>N16</b> G0 G53 (G153 ab SW 4) Z400	neue Startposition
<b>N17</b> _MA=1	andere Meßachse setzen
<b>N19</b> CYCLE982	Werkzeugmessen in Minus-Z-Richtung
<b>N20</b> G0 G53 (G153 ab SW 4) Z250 D0	achsweiser Rückzug
<b>N21</b> G53 (G153 ab SW 4) X560	
<b>N99</b> M2	

**Parameterempfehlung**

Für einen sicheren Ablauf dieses Programmierbeispiels wird folgende Parametrierung vorgeschlagen:

- Kalibrieren:
  - \_TZL = 0.001 Nullkorrekturbereich
  - \_TSA = 1 Vertrauensbereich
- Messen:
  - \_TZL = 0.001 Nullkorrekturbereich
  - \_TSA = 1 Vertrauensbereich bei Dauerlauf
  - \_TSA = 3 Vertrauensbereich beim Einrichten
  - \_TDIF = 0.3 Maßdifferenzkontrolle bei Dauerlauf
  - \_TDIF = 3 Maßdifferenzkontrolle beim Einrichten

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### 6.3.3 CYCLE892 Werkzeug messen automatisch



#### Funktion

Funktion wie bei Messen – nicht automatisch

Dazu:

Bei Drehwerkzeugen werden beide Längen ermittelt.

(bei Schneidenlage 5, 6, 7 und 8 nur eine Länge.

Bei Fräsworkzeugen/Bohrer erfolgt eine weitere Spezifizierung des Messens über die 3. bis 5. Dezimalstelle des Parameters `_MVAR`.

Der Meßklus generiert die Anfahrätze zum Meßtaster und die Verfahrbewegungen zum Messen von Länge 1, Länge 2 und Radius selbst. Voraussetzung ist eine richtig gewählte Startposition.

Beim automatischen Messen sind die zu ermittelten Korrekturen mit dem Werkzeugtyp festgelegt:

- Drehwerkzeug: beide Längen (2 Messungen)
- Bohrer: Länge entsprechend axialer oder radialer Stellung (1 Messung)
- Fräser: beide Längen und Radius (4 Messungen), ist der Radius mit `R=0` vorgegeben, so werden nur beide Längen ermittelt (2 Messungen).

Die ermittelten Korrekturen werden in die aktive D-Nummer eingetragen. Ob die Korrektur in die Geometriedaten eintragen werden und die Verschleißdaten dabei gelöscht werden (erstmaliges Vermessen) oder ob der Eintrag in die Verschleißdaten erfolgt (Nachmessen), ist von der Stellung des Meßbits `_CHBIT[3]` abhängig.

#### Voraussetzung

wie bei Werkzeug messen – nicht automatisch

## 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di



### Parameter

<b>_MVAR</b>	2 oder ...02 (max. 5 Dezimalstellen)	Meßvariante: Werkzeug messen - automatisch genauere Spezifizierung bei Fräswerkzeugen / Bohrer über 3. bis 5. Stelle
<b>_STA1</b>		Bei Fräswerkzeugen: Startwinkel
<b>_CORA</b>		Bei Fräswerkzeugen: Korrekturwinkelstellung nach Umschlag



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_TZL, \_TDIF, \_TSA, \_FA, \_PRNUM,  
\_EVNUM, und \_NMSP.**



### Ablauf

#### Position vor Meßzyklusaufruf

Vor Zyklusaufwurf muß eine Startposition - wie im Bild für Drehwerkzeuge dargestellt - eingenommen werden. Der Meßzyklus errechnet sich dann die Anfahrposition selbständig.

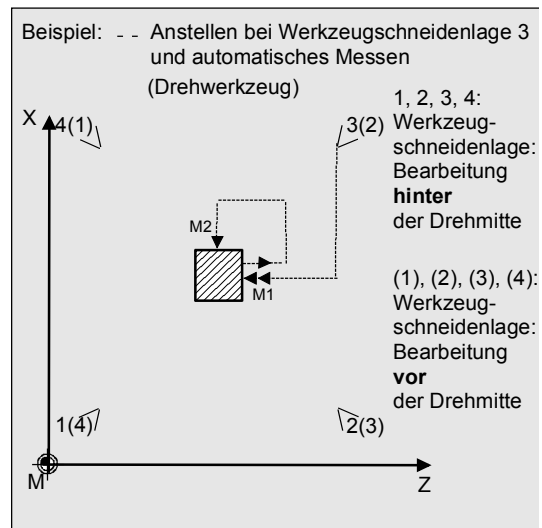
Es wird zuerst die Länge in der Abszisse (Z-Achse bei G18) und anschließend in der Ordinate (X-Achse bei G18) gemessen. Umfahren wird der Meßwürfel im Abstand **\_FA** bei Drehwerkzeugen.

Bei Fräswerkzeugen werden die Meßpunkte am Werkzeug durch die eingetragene Länge 1 und Länge 2 bestimmt (Beachte: SD 42950). Ist der Radiuswert nicht Null, wird er auch davon bestimmt. Der 1. Meßpunkt befindet sich auf der Seite, die dem Meßtaster zugewandt ist (+R oder -R). Axiale oder radiale Stellung des Werkzeuges ist in **\_MVAR** anzugeben und die Startposition entsprechend anzufahren. Zuerst werden die Werte in der Abszisse (Z-Achse bei G18) gemessen. Ein Messen mit Umschlag ist über **\_MVAR** gesondert wählbar.

Der Meßwürfel wird im Abstand **\_FA** bzw. Startpunktkoordinate/Meßwürfel umfahren (siehe Bilder).

#### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Zyklus steht die Werkzeugspitze wieder am Startpunkt. Es wird automatisch eine Verfahrbewegung zu diesem Punkt im Zyklus generiert.



## 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Meßvariante	gegebene Geometrie	Korrektur erfolgt in	Fräswerkzeuge
<p>Beispiel:  <b>Axiale Stellung,</b>  <math>R \neq 0,</math>  Messen ohne Umschlag,  Spindel steht,  4 Messungen erforderlich</p> <p><b>_MVAR=2</b></p> <p>Ablauf:  M1 wird angefahren und gemessen. Da die Spindel steht und kein Umschlagmessen gewählt ist, wird die Spindel um 180 Grad gedreht und dieselbe Schneide nach Positionierung in Meßwürfelmitte (Meßpunkt 2) nochmals vermessen. Der Mittelwert beider Messungen ergibt L2. Anschließend wird M3 angefahren und gemessen; danach M4 mit nochmals um 180 Grad gedrehter Spindel. Aus diesen beiden Messungen wird L1 und R ermittelt. Anschließend wird auf den Startpunkt in der Achsreihenfolge Abszisse/Ordinate zurückgefahren.</p>	$L1=0$ $L2=...$ $R=...$	<p>L1  <math>(M3x + M4x)/2</math></p> <p>L2  <math>(M1z + M2z)/2</math></p> <p>R  <math>ABS(M3x - M4x) / 2</math></p>	<p>M1 bis M4 -Messungen</p>

## 6.3 CYCLE982 Werkzeugmessung (ab SW 5.3)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

Beispiel:

**Radiale Stellung,** $R \neq 0$ Messen mit Umschlag,  
8 Messungen erforderlich (M1 bis M4 jeweils mit Umschlag)**\_MVAR=10102**

L1=...

L2=...

R=...

L1

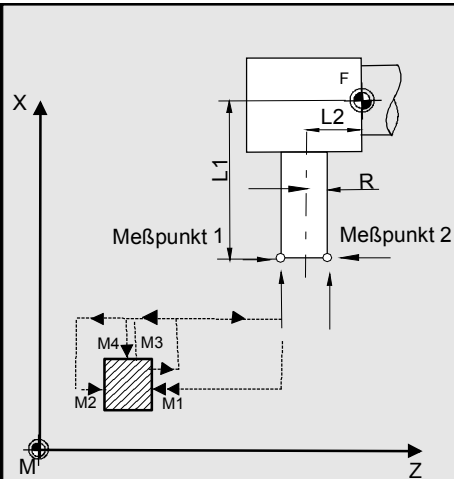
L2

R

$$L1 = (M3x + M4x) / 2$$

$$L2 = (M1z + M2z) / 2$$

$$R = \text{ABS} (M1z - M2z) / 2$$



Beispiel:

**Axiale Stellung,** $R \neq 0$ ,Messen ohne Umschlag,  
4 Messungen erforderlich**\_MVAR=3002**

Spezialfall:

Umfahren des Meßwürfels wird gegenüber der Startpositionsseite ausgeführt.

Hinweis:

Längenmessungen für L2 (M1, M2) erfolgen hier am gleichen Meßpunkt 1 – ohne Spindeldrehung um 180 Grad.

L1=...

L2=...

R=...

L1

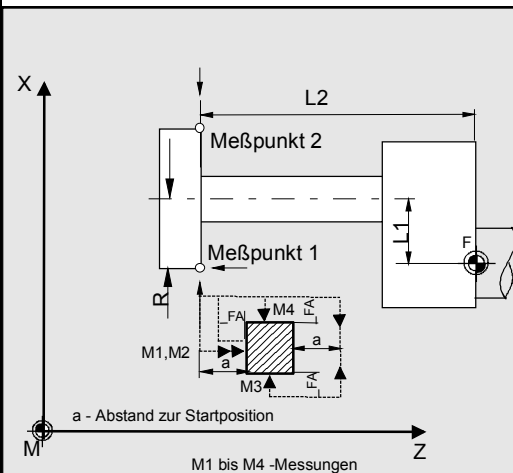
L2

R

$$L1 = (M3x + M4x) / 2$$

$$L2 = (M1z + M2z) / 2$$

$$R = \text{ABS} (M3x - M4x) / 2$$





840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Beispiel:  
**Radiale Stellung,**  
 $R \neq 0$   
 Messen ohne Umschlag,  
 4 Messungen erforderlich

**\_MVAR=13002**

Spezialfall:  
 Umfahren des Meßwür-  
 fels wird gegenüber der  
 Startpositionsseite aus-  
 geführt.

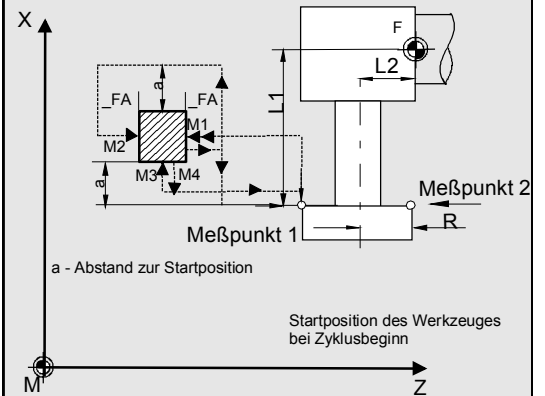
L1=...  
 L2=...  
 R=...

L1  
 L2  
 R

$$L1 = (M3x + M4x) / 2$$

$$L2 = (M1z + M2z) / 2$$

$$R = \text{ABS}(M1z - M2z) / 2$$



## 6.4 CYCLE973 Werkstückmeßtaster kalibrieren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 6.4 CYCLE973 Werkstückmeßtaster kalibrieren



#### Programmierung

CYCLE973



#### Funktion

Mit diesem Zyklus kann der Werkstückmeßtaster entweder in einer Referenznut oder an einer Fläche kalibrieren kann.



#### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE973 stellt folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

_OVR [4]	REAL	Istwert Meßtasterkugeldurchmesser
_OVR [5]	REAL	Differenz Meßtasterkugeldurchmesser
_OVR [8]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Abszisse
_OVR [10]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Abszisse
_OVR [12]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Istwert Ordinate
_OVR [14]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Istwert Ordinate
_OVR [9]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Abszisse
_OVR [11]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Abszisse
_OVR [13]	REAL	Triggerpunkt Minus-Richtung Differenz Ordinate
_OVR [15]	REAL	Triggerpunkt Plus-Richtung Differenz Ordinate
_OVR [20]	REAL	Lageabweichung Abszisse
_OVR [21]	REAL	Lageabweichung Ordinate
_OVR [27]	REAL	Nullkorrekturbereich
_OVR [28]	REAL	Vertrauensbereich
_OVI [2]	INTEGER	Meßzyklusnummer
_OVI [5]	INTEGER	Meßtasternummer
_OVI [9]	INTEGER	Alarmnummer

## 6.4 CYCLE973 Werkstückmeßtaster kalibrieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**Meßvarianten**

Der Meßzyklus CYCLE973 erlaubt folgende Varianten des Kalibrierens, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

Die möglichen Werte des Parameters liegen zwischen 0...12113 und werden folgendermaßen gebildet:

<i>Stelle</i>					<i>Bedeutung</i>
5	4	3	2	1	
0					keine Lageermittlung
1					mit Lageermittlung nur bei Kalibrieren in Nut
	1				1 Achsrichtung (Meßachse und Achsrichtung angeben)
	2				2 Achsrichtungen (Meßachse angeben)
		0			keine Berechnung Tasterkugel
		1			Berechnung Tasterkugel nur bei Kalibrieren in Nut
			0	0	beliebige Fläche
			1	3	Nut
			0		mit beliebigen Daten in der Ebene
			1		mit Referenzdaten in der Ebene

## 6.4 CYCLE973 Werkstückmeßtaster kalibrieren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 6.4.1 CYCLE973 Kalibrieren in Referenznut (Ebene)



#### Funktion

Mit dem Meßzyklus kann der Meßtaster in einer Referenznut kalibriert werden. Das Kalibrieren in der Referenznut ist in der Abszisse und Ordinate möglich.

Die errechnete Soll-Ist-Differenz wird mit der Meßtasterlänge verrechnet. Die neu berechneten Triggerwerte werden anschließend in den entsprechenden Datenbereich des Bausteins GUD6.DEF geladen.

Es wird jeweils nur an einer Fläche (Achsrichtung) in der Nut kalibriert.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeugkorrektur und **mit G53 (G153 ab SW 4)** aufgerufen werden. Es sind nur Meßtaster mit "Schneidenlage" 7 oder 8 einsetzbar (siehe Kap. 1.5.2).

Die gültige Referenznut wird mit `_CALNUM` ausgewählt.



#### Parameter

<code>_MVAR</code>	siehe Kap. 5.3 "Meßvarianten"	Bestimmung der Kalibriervariante
<code>_MA</code>	1, 2	Meßachse
<code>_MD</code>	0 positive Achsrichtung 1 negative Achsrichtung	Meßrichtung (abhängig von Meßvariante)
<code>_CALNUM</code>	INT	Nr. der Kalibriernut
<code>_PRNUM</code>	INT	Meßtasternummer



Außerdem gelten die Zusatzparameter

`_VMS`, `_TZL`, `_TSA`, `_FA` und `_NMSP`.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



## Ablauf

### Position vor Meßzyklusaufwurf

Der Startpunkt ist so zu wählen, daß von ihm aus der Zyklus den angewählten Taster automatisch, auf kürzestem Weg mit achsparallelen Bewegungen in die dazugehörige Kalibriernut, positionieren kann.

### Position nach Meßzyklusende

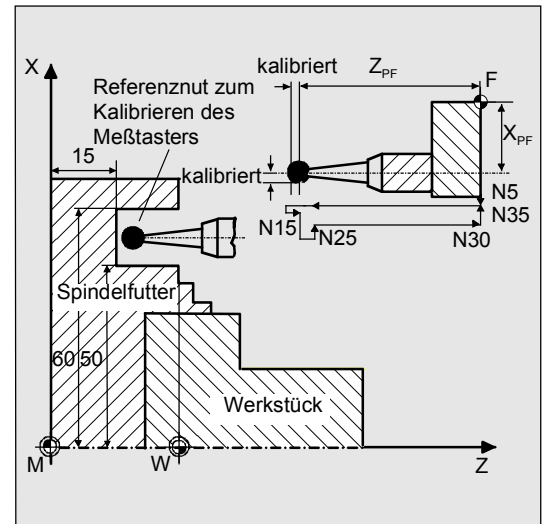
Nach Beendigung des Kalibriervorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" gegenüber der Kalibriertfläche.



## Programmierbeispiel

### Kalibrieren in Referenznut

Die Meßtasterlängen müssen vor dem Meßzyklusaufwurf im Werkzeugkorrekturspeicher, im Beispiel unter T8 D1, eingegeben sein, der Werkzeugtyp 500, die Schneidenlage 7.



### KALIBRIEREN\_IN\_NUT

N10 G0 G53 (G153 ab SW 4) G90 X55 T8 D1	Position von Zyklusaufwurf und Anwahl der Werkzeugkorrektur des Meßtaster
N15 _MVAR=13 _MA=1 _MD=1 _CALNUM=1 _TZL=0 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=3	Parameter zum Kalibrieren in minus Z-Richtung setzen
N25 CYCLE973	Zyklusaufwurf
N35 _MA=2	Parameter zum Kalibrieren in minus X-Richtung setzen
N45 CYCLE973	Zyklusaufwurf
N50 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z125 D0	achsweiser Rückzug
N60 G53 (G153 ab SW 4) X146	
N90 M30	

Die neuen Triggerwerte werden in den entsprechenden globalen Daten des Meßtasters 1 \_WP[0,1] und \_WP[0,3] abgelegt.

## 6.4 CYCLE973 Werkstückmeßtaster kalibrieren



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 6.4.2 CYCLE973 Kalibrieren an beliebiger Fläche



#### Funktion

Mit dem Meßzyklus kann der Meßtaster an einer beliebigen Fläche, z.B. am Werkstück, kalibriert und somit die entsprechenden Triggerpunkte ermittelt werden.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster wird **mit** Werkzeugkorrektur und **ohne G53 (G153 ab SW 4)** aufgerufen und gegenüber der Kalibrierfläche positioniert. Als Werkzeugtyp ist 500 zu vereinbaren. Zulässig sind Schneidenlagen 5...8.

Beim Kalibrieren in Plus-Richtung unterhalb der Drehmitte bzw. links vom Werkstücknullpunkt muß der Sollwert `_SETVAL` negativ angegeben werden.



#### Parameter

<code>_MVAR</code>	0	Kalibriervariante: Kalibrieren an beliebiger Fläche
<code>_SETVAL</code>	REAL	Sollwert bezogen auf den Werkstücknullpunkt, bei Planachse im Durchmesser
<code>_MA</code>	1, 2, 3	Meßachse (abhängig von Meßvariante)
<code>_MD</code>	0 positive Achsrichtung 1 negative Achsrichtung	Meßrichtung (abhängig von Meßvariante)
<code>_PRNUM</code>	INT	Meßtasternummer



Außerdem gelten die Zusatzparameter `_VMS`, `_TZL`, `_TSA`, `_FA` und `_NMSP`.

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

## 6.4 CYCLE973 Werkstückmeßtaster kalibrieren

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

**Ablauf****Position vor Meßzyklusaufruf**

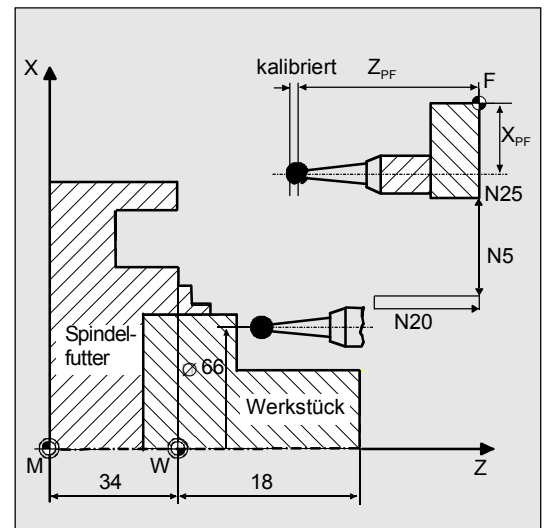
Der Startpunkt ist eine beliebige, der Kalibrierfläche gegenüberliegende Position.

**Position nach Meßzyklusende**

Nach Beendigung des Kalibriervorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" gegenüber der Kalibrierfläche.

**Programmierbeispiel****Kalibrieren eines Meßtasters an beliebiger Fläche in Minus-Z-Richtung**

Die Meßtasterlängen L1 und L2 müssen vor dem Meßzyklusaufruf im Werkzeugkorrekturspeicher, im Beispiel unter T9 D1, eingegeben sein. Der Werkzeugtyp ist 500, die Schneidenlage kann 7 sein.

**KALIBRIEREN\_IN\_Z****N10 G54 G0 X66 T9 D1**

Position von Zyklusaufwurf und Anwahl der Werkzeugkorrektur des Meßtaster

**N15 \_MVAR=0 \_SETVAL=18 \_MA=1 \_MD=1 \_TZL=0  
\_TSA=1 \_PRNUM=1 \_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=3**

Parameter zum Kalibrieren in minus Z-Richtung setzen

**N25 CYCLE973**

Zyklusaufwurf

**N50 G0 Z90 D0**

achsweiser Rückzug

**N60 X146****N90 M30**

Der neue Triggerwert in -Z wird in das Datum von Meßtaster 1 \_WP [0,1] eingetragen.

## 6.5 CYCLE974 Werkstückmessung



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

### 6.5 CYCLE974 Werkstückmessung



#### Programmierung

CYCLE974



#### Funktion

Der Meßzyklus bestimmt den Istwert des Werkstücks in der gewählten Meßachse in Bezug auf den Werkstücknullpunkt und berechnet die Soll-Ist-Differenz.

Dabei kann sowohl ein im GUD5-Baustein hinterlegter Erfahrungswert berücksichtigt werden als auch ein Mittelwert über mehrere Teile berechnet werden. Der Zyklus prüft die Einhaltung eines vorgegebenen Toleranzbereiches für die gemessene Abweichung und korrigiert automatisch den über `_KNUM` angewählten NV-Speicher bzw. Werkzeugkorrekturspeicher. Es kann ohne Einschränkungen in allen Achsrichtungen gemessen werden.



#### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE974 stellt in Abhängigkeit von der Meßvariante folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<code>_OVR [0]</code>	REAL	Sollwert Meßachse
<code>_OVR [1]</code>	REAL	Sollwert Abszisse
<code>_OVR [2]</code>	REAL	Sollwert Ordinate
<code>_OVR [3]</code>	REAL	Sollwert Applikate
<code>_OVR [4]</code>	REAL	Istwert Meßachse
<code>_OVR [8]<sup>1)</sup></code>	REAL	Toleranz-Obergrenze Meßachse
<code>_OVR [12]<sup>1)</sup></code>	REAL	Toleranz-Untergrenze Meßachse
<code>_OVR [16]</code>	REAL	Differenz Meßachse
<code>_OVR [20]<sup>1)</sup></code>	REAL	Korrekturwert
<code>_OVR [27]<sup>1)</sup></code>	REAL	Nullkorrekturbereich
<code>_OVR [28]</code>	REAL	Vertrauensbereich
<code>_OVR [29]<sup>1)</sup></code>	REAL	Maßdifferenz
<code>_OVR [30]</code>	REAL	Erfahrungswert
<code>_OVR [31]<sup>1)</sup></code>	REAL	Mittelwert
<code>_OVI [0]</code>	INTEGER	D-Nummer bzw. NV-Nummer
<code>_OVI [2]</code>	INTEGER	Meßzyklus-Nummer



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<b>_OVI [4]</b> <sup>1)</sup>	INTEGER	Wichtungsfaktor
<b>_OVI [5]</b>	INTEGER	Meßtasternummer
<b>_OVI [6]</b> <sup>1)</sup>	INTEGER	Mittelwertspeichenummer
<b>_OVI [7]</b>	INTEGER	Erfahrungswertspeichernummer
<b>_OVI [8]</b>	INTEGER	Werkzeugnummer
<b>_OVI [9]</b>	INTEGER	Alarm-Nummer



1) nur bei Werkstückmessung mit Werkzeugkorrektur



### Meßvarianten

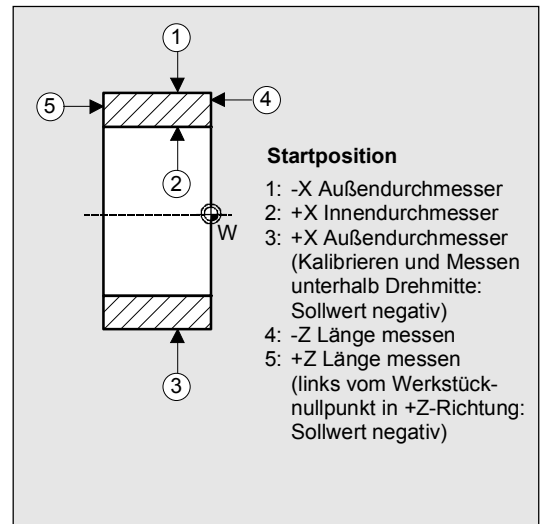
Der Meßzyklus CYCLE974 erlaubt folgende Varianten des Messens, die über den Parameter **\_MVAR** vorgegeben werden.

Wert	Bedeutung
0	1-Punkt-Messung
100	1-Punkt-Messung NV-Ermittlung
1000	1-Punkt-Messung mit Umschlag



### Startpositionen für die Meßvarianten

Die Startpositionen vor Zyklusaufzurufen hängen von der gewählten Meßvariante ab.



## 6.5 CYCLE974 Werkstückmessung



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

### 6.5.1 CYCLE974 1-Punkt-Messung NV-Ermittlung



#### Funktion

Mit dieser Meßvariante wird der Istwert eines Roh-  
teils im Bezug auf den Werkstücknullpunkt in der  
angewählten Meßachse erfaßt.

Ein Erfahrungswert aus dem GUD5-Baustein kann  
vorzeichenrichtig berücksichtigt werden.

Die automatische Korrektur im NV-Speicher erfolgt  
in Abhängigkeit vom Wert des Parameters `_KNUM`  
**additiv**.

#### Voraussetzung

Das Werkstück ist gegebenenfalls vor Zyklusauf  
ruf mit SPOS in die richtige Winkelstellung der Spindel  
zu positionieren.

Der Meßtaster muß in Meßrichtung kalibriert sein  
und **mit** Werkzeugkorrektur und **ohne G53 (153 ab**  
**SW 4)** aufgerufen werden.

Der maximal zu messende Durchmesser ist abhän-  
gig vom Verfahrensbereich des Revolverschlittens in  
Plus-X-Richtung.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Parameter

<b>_MVAR</b>	100	Meßvariante: 1-Punkt-Messung NV-Ermittlung
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert, bezogen auf den Werkstück-Nullpunkt
<b>_MA</b>	1, 2	Meßachse
<b>_KNUM</b>	0	keine automatische NV-Korrektur;
	1...99	automatische NV-Korrektur in G54...G57, G505...G599
ab Meßzyklen-SW 4.4	1000	automatische NV-Korrektur im Basis-Frame G500



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, und \_NMSP.**

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

Hat der Parameter **\_VMS** den Wert 0, wird der Standardwert des Meßzyklus für die variable Meßgeschwindigkeit verwendet.



## Ablauf

### Position vor Meßzyklusaufwurf

Der Meßtaster muß gegenüber der zu messenden Fläche positioniert werden.

### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" gegenüber der Meßfläche.

## 6.5 CYCLE974 Werkstückmessung

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



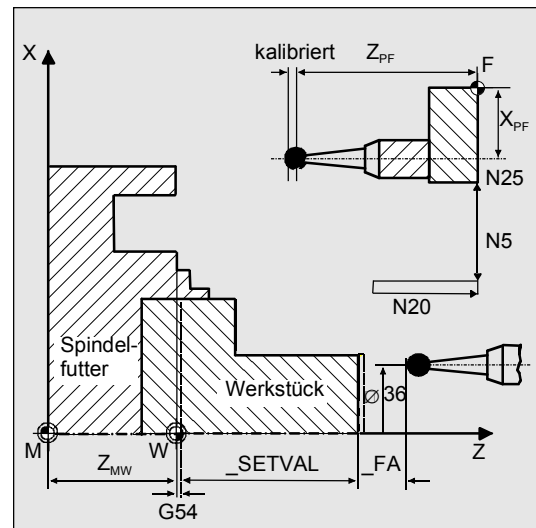
840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

## NV-Ermittlung an einem Werkstück



## NV\_ERMITTLUNG\_1

N01 G18 T8 D3

Aufruf des Meßstasters

N05 G0 G90 G54 X36 Z100

Startposition vor Zyklusaufzuruf

N10 \_MVAR=100 \_SETVAL=60 \_MA=1 \_TSA=1  
\_KNUM=1 \_EVNUM=0 \_PRNUM=1 \_VMS=0 \_NMSP=1  
\_FA=1

Parameter für Zyklusaufzuruf

N15 CYCLE974

Messen in Z-Richtung

N20 G0 Z100 D0

Rückzug

N25 X114

N90 M30

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 6.5.2 CYCLE974 1-Punkt-Messung



### Funktion

Mit dieser Meßvariante wird der Istwert eines Werkstücks im Bezug auf den Werkstücknullpunkt in der angewählten Meßachse erfaßt.

Ein Erfahrungswert aus dem GUD5-Baustein kann vorzeichenrichtig berücksichtigt werden. Wahlweise ist eine Mittelwertbildung über mehrere Teile möglich.

Die automatische Werkzeugkorrektur erfolgt in Abhängigkeit vom Wert des Parameters `_KNUM` **additiv**, dabei wird die Einhaltung vorgegebener Toleranzbereiche kontrolliert.

### Voraussetzung

Das Werkstück ist gegebenenfalls vor Zyklusaufwurf mit SPOS in die richtige Winkelstellung der Spindel zu positionieren.

Der Meßtaster muß in Meßrichtung kalibriert sein und **mit** Werkzeugkorrektur und **ohne G53 (153 ab SW 4)** aufgerufen werden.

Der maximal zu messende Durchmesser ist abhängig vom Verfahrbereich des Revolverschlittens in Plus-X-Richtung.

## 6.5 CYCLE974 Werkstückmessung



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di



### Parameter

<b>_MVAR</b>	0	Meßvariante: 1-Punkt-Messung
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert (laut Zeichnung)
<b>_MA</b>	1, 2	Meßachse
<b>_KNUM</b>	0 keine automatische Werkzeugkorrektur > 0 automatische Werkzeug- korrektur (D-Nummer)	mit / ohne automatische Werkzeugkorrektur
<b>_TNUM</b>	1, 2, 3, ....	Werkzeugnummer für automatische Werk- zeugkorrektur
<b>_TNAME</b>	STRING[32]	Werkzeugname für automatische Werkzeug- korrektur (alternativ zu _TNUM bei aktiver Werkzeugver- waltung)



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_TZL, \_TMV, \_TUL, TLL, \_TDIF, \_TSA,  
\_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, \_NMSP, und \_K.**

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



### Ablauf

#### Position vor Meßzyklusaufruf

Der Meßtaster muß gegenüber der zu messenden Fläche positioniert werden.

#### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" gegenüber der Meßfläche.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



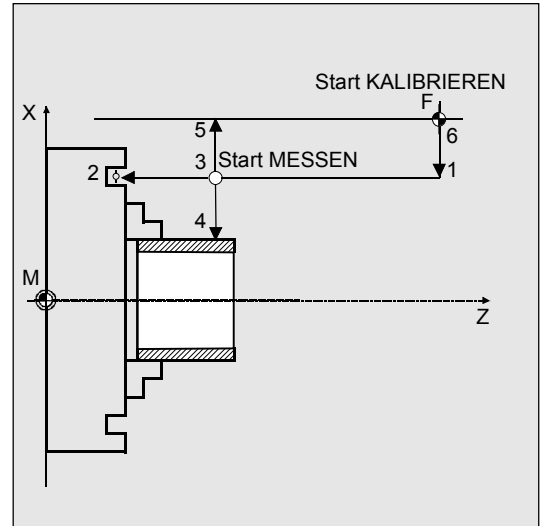
840Di

NCU 573



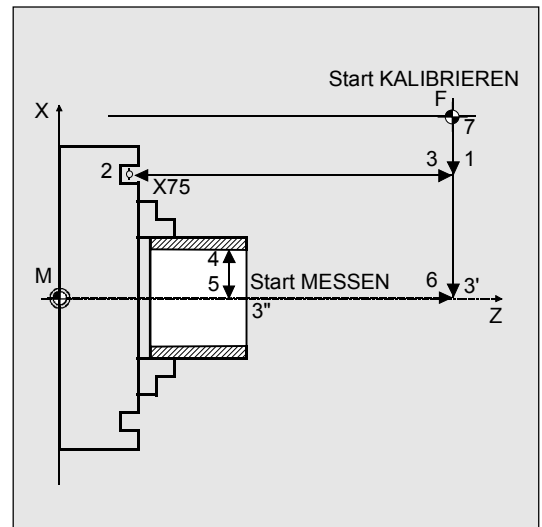
### Ablauf bei Außenmessung (mit Kalibrieren):

- 1, 2 selbst generierte Anfahrwege für Kalibrieren
- 3 Rückzugswege für Position Z
- 4 selbst generierte Anfahrweg zum Messen am Außendurchmesser
- 5 Rückzugswege zum Ausgangspunkt oder Anfahren einer neuen Meßstelle



### Ablauf bei Innenmessung (mit Kalibrieren):

- 1, 2 selbst generierte Anfahrwege für Kalibrieren
- 3 Rückzugswege für Positionen in Z und X
- 4 selbst generierte Anfahrweg zum Messen am Innendurchmesser
- 5,6 Rückzugswege zum Ausgangspunkt oder Anfahren einer neuen Meßstelle



## 6.5 CYCLE974 Werkstückmessung

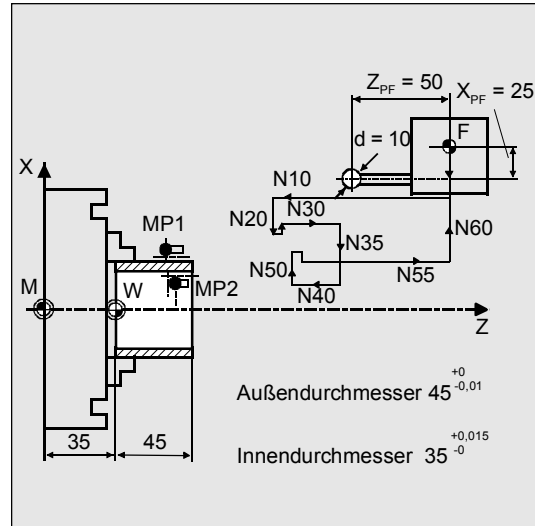


840 D    840 D    FM-NC    810 D    840Di  
 NCU 571    NCU 572  
           NCU 573



## Programmierbeispiel

## 1-Punkt-Messung am Außen- und Innendurchmesser



## EIN\_PUNKT\_MESSEN

N05 G18 T1 D1 DIAMON	Aufruf des Meßtasters
N10 G0 G90 G54 Z30 X60	Meßtaster vorpositionieren
N15 _MVAR=0 _SETVAL=45 _TUL=0 _TLL=-0.01 _MA=2 _TNUM=7 _KNUM=1 _EVNUM=13 _K=2 _TZL=0.002 _TMV=0.005 _TDIF=0.04 _TSA=0.5 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1	Parameter für Zyklusaufwurf
N20 CYCLE974	Messen am Außendurchmesser
N30 G0 Z60	Meßtaster gegenüber MP2 stellen
N35 X0	
N40 Z40	
N45 _SETVAL=35 _TUL=0.015 _TLL=-0 _TNUM=8 _EVNUM=14	
N50 CYCLE974	Messen am Innendurchmesser
N55 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z110 D0	Rückzug
N60 G53 (G153 ab SW 4) X90	
N65 M30	



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### 6.5.3 CYCLE974 1-Punkt-Messung mit Umschlag



#### Funktion

Mit dieser Meßvariante wird der Werkstückistwert in Bezug auf den Werkstücknullpunkt in der Meßachse durch Erfassung zweier am Durchmesser gegenüberliegender Punkte ermittelt. Das Werkstück wird vor der ersten Messung mit SPOS auf die unter dem Parameter `_STA1` programmierte Winkelstellung positioniert und der Umschlag um  $180^\circ$  vor der zweiten Messung vom Zyklus automatisch generiert.

Ein Erfahrungswert aus dem GUD5-Baustein kann vorzeichenrichtig berücksichtigt werden. Wahlweise ist eine Mittelwertbildung über mehrere Teile möglich.

Die automatische Werkzeugkorrektur erfolgt in Abhängigkeit vom Wert des Parameters `_KNUM` **additiv**, dabei wird die Einhaltung vorgegebener Toleranzbereiche kontrolliert.

#### Voraussetzung

Der Meßtaster muß in Meßrichtung kalibriert sein und **mit** Werkzeugkorrektur und **ohne G53 (G153 ab SW 4)** aufgerufen werden.

Der maximal zu messende Durchmesser ist abhängig vom Verfahrensbereich des Revolverschlittens in Plus-X-Richtung.

**6.5 CYCLE974 Werkstückmessung**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**Parameter**

<b>_MVAR</b>	1000	Meßvariante: 1-Punkt-Messung mit Umschlag
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert (laut Zeichnung)
<b>_MA</b>	1, 2	Meßachse
<b>_STA1</b>	REAL, positiv	Startwinkel
<b>_KNUM</b>	0 keine automatische Werkzeugkorrektur > 0 automatische Werkzeug- korrektur (D-Nummer)	mit / ohne automatische Werkzeugkorrektur
<b>_TNUM</b>	1, 2, 3, ....	Werkzeugnummer für automatische Werk- zeugkorrektur
<b>_TNAME</b>	STRING[32]	Werkzeugname für automatische Werkzeug- korrektur (alternativ zu _TNUM bei aktiver Werkzeugver- waltung)



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_TZL, \_TMV, \_TUL \_TLL, \_TDIF, \_TSA,  
\_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, \_NMSP, und \_K.**

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.

**Ablauf****Position vor Meßzyklusaufruf**

Der Meßtaster muß gegenüber der zu messenden Fläche positioniert werden.

**Position nach Meßzyklusende**

Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßtaster um den Betrag "a" gegenüber der Meßfläche.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D

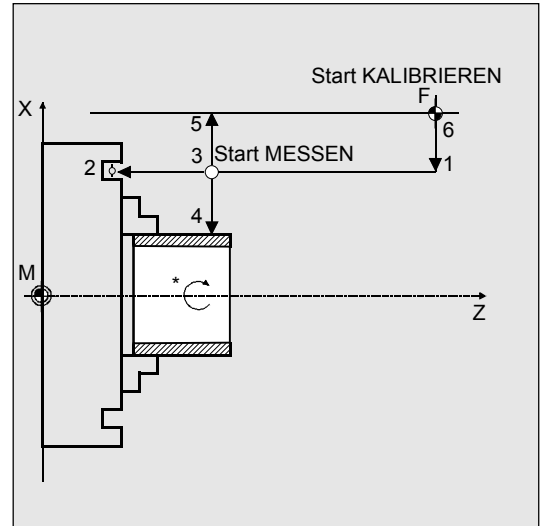


840Di

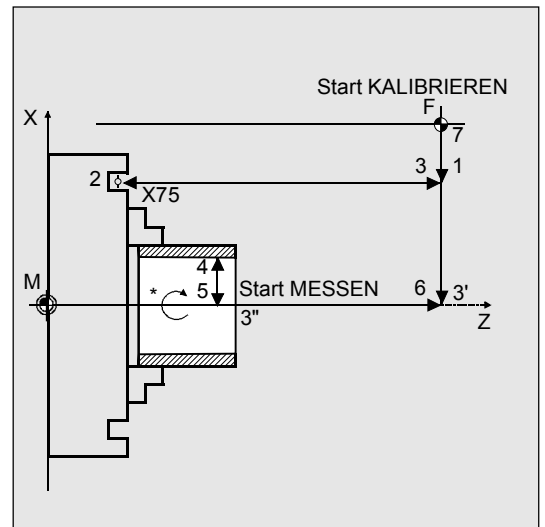
NCU 573

**Ablauf bei Außenmessung (mit Kalibrieren):**

- 1, 2 selbst generierte Anfahrwege für Kalibrieren
  - 3 Rückzugswege für Position Z
  - 4 selbst generierte Anfahrweg zum Messen am Außendurchmesser
  - 5 Rückzugswege zum Ausgangspunkt oder Anfahren einer neuen Meßstelle
- Freifahren nach 4, 180° Schwenk
  - 2. Anfahren von 4 automatisch durch Zyklus

**Ablauf bei Innenmessung (mit Kalibrieren):**

- 1, 2 selbst generierte Anfahrwege für Kalibrieren
  - 3 Rückzugswege für Positionen in Z und X
  - 4 selbst generierte Anfahrweg zum Messen am Innendurchmesser
  - 5,6 Rückzugswege zum Ausgangspunkt oder Anfahren einer neuen Meßstelle
- Freifahren nach 4, 180° Schwenk
  - 2. Anfahren von 4 automatisch durch Zyklus



## 6.5 CYCLE974 Werkstückmessung

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



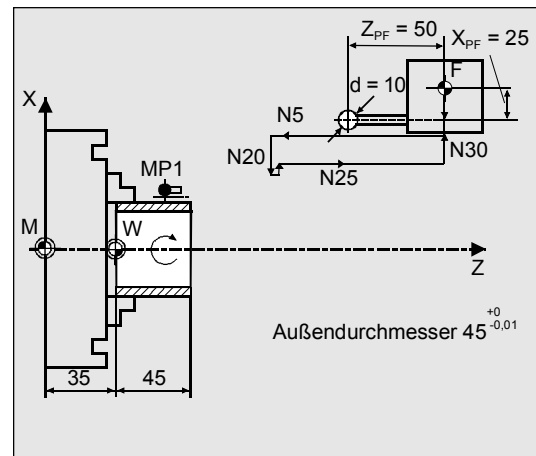
840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

## 1-Punkt-Messung am Außendurchmesser



## UMSCHLAGMESSEN

N01 G18 T1 D1 DIAMON

Aufruf des Meßtasters

N05 G0 G90 G54 Z30 \_\_\_\_\_

Meßtaster vorpositionieren

N10 \_MVAR=1000 \_SETVAL=45 \_TUL=0 \_TLL=-0.01

Parameter für Zyklusaufzuruf

\_MA=2 \_STA1=0 \_KNUM=2 \_TNUM=11 \_EVNUM=20

\_K=1 \_TZL=0.002 \_TMV=0.04 \_TDIF=0.2 \_TSA=1

\_PRNUM=1 \_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=3

N20 CYCLE974

Meßzyklusaufzuruf

N25 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z110 D0

Rückzug

N30 G53 (G153 ab SW 4) X90

N35 M30

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 6.6 CYCLE994 2-Punkt-Messung



### Programmierung

#### CYCLE994



### Funktion

Der Meßzyklus bestimmt den Istwert des Werkstücks in Bezug auf den Werkstücknullpunkt und berechnet die Soll-Ist-Differenz. Dazu werden nacheinander automatisch zwei gegenüberliegende Meßpunkte am Durchmesser angefahren.

Die im Zyklus festgelegte Reihenfolge der Messungen - 1. Meßpunkt oben am Durchmesser, 2. Meßpunkt unten - ergibt sich aus der Berücksichtigung einer über die Parameter `_SZA` und `_SZO` zu programmierenden Schutzzone.

Wahlweise kann ein im GUD5-Baustein hinterlegter Erfahrungswert berücksichtigt werden und eine Mittelwertbildung über mehrere Teile erfolgen. Der Zyklus prüft die Einhaltung eines vorgegebenen Toleranzbereiches für die gemessene Abweichung und korrigiert automatisch den über `_KNUM` angewählten Werkzeugkorrekturspeicher.

#### Voraussetzung

Das Werkstück ist gegebenenfalls vor Zyklusaufwurf mit SPOS in die richtige Winkelstellung der Spindel zu positionieren.

Der Meßtaster muß **mit** Werkzeugkorrektur und **ohne G53 (G153 ab SW 4)** aufgerufen werden. Der zu messende Durchmesser ist vom Verfahrbereich des Revolverschlittens in negativer Richtung und von den Längenkorrekturen des Meßtasters abhängig.

## 6.6 CYCLE994 2-Punkt-Messung



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



### Meßvarianten

Der Meßzyklus CYCLE994 erlaubt folgende Varianten des Messens, die über den Parameter `_MVAR` vorgegeben werden.

Wert	Bedeutung
1	2-Punkt-Messung mit programmierten Schutzbereich (nur für Innenmessung)
2	2-Punkt-Messung mit programmiertem Schutzbereich (bei Innenmessung ohne Schutzbereich)



### Ergebnisparameter

Der Meßzyklus CYCLE994 stellt folgende Werte im GUD5-Baustein als Ergebnisse bereit:

<code>_OVR [0]</code>	REAL	Sollwert Durchmesser/Radius
<code>_OVR [1]</code>	REAL	Sollwert Abszisse
<code>_OVR [2]</code>	REAL	Sollwert Ordinate
<code>_OVR [4]</code>	REAL	Istwert Durchmesser/Radius
<code>_OVR [5]</code>	REAL	Istwert Abszisse
<code>_OVR [6]</code>	REAL	Istwert Ordinate
<code>_OVR [8]</code>	REAL	Toleranz-Obergrenze für Durchmesser/Radius
<code>_OVR [9]</code>	REAL	Toleranz-Obergrenze Abszisse
<code>_OVR [10]</code>	REAL	Toleranz-Obergrenze Ordinate
<code>_OVR [12]</code>	REAL	Toleranz-Untergrenze für Durchmesser/Radius
<code>_OVR [13]</code>	REAL	Toleranz-Untergrenze Abszisse
<code>_OVR [14]</code>	REAL	Toleranz-Untergrenze Ordinate
<code>_OVR [16]</code>	REAL	Differenz Durchmesser/Radius
<code>_OVR [17]</code>	REAL	Differenz Abszisse
<code>_OVR [18]</code>	REAL	Differenz Ordinate
<code>_OVR [20]</code>	REAL	Korrekturwert
<code>_OVR [27]</code>	REAL	Nullkorrekturbereich
<code>_OVR [28]</code>	REAL	Vertrauensbereich
<code>_OVR [29]</code>	REAL	Maßdifferenz
<code>_OVR [30]</code>	REAL	Erfahrungswert
<code>_OVR [31]</code>	REAL	Mittelwert
<code>_OVI [0]</code>	INTEGER	D-Nummer
<code>_OVI [2]</code>	INTEGER	Meßzyklus-Nummer
<code>_OVI [4]</code>	INTEGER	Wichtungsfaktor
<code>_OVI [5]</code>	INTEGER	Meßtasternummer
<code>_OVI [6]</code>	INTEGER	Mittelwert-Speichernummer
<code>_OVI [7]</code>	INTEGER	Erfahrungswert-Speichernummer
<code>_OVI [8]</code>	INTEGER	Werkzeugnummer
<code>_OVI [9]</code>	INTEGER	Alarm-Nummer

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Parameter

<b>_MVAR</b>	1 oder 2	Meßvariante: 2-Punkt-Messung mit / ohne programmiertem Schutzbereich
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert (laut Zeichnung)
<b>_MA</b>	1, 2	Meßachse
<b>_SZA</b>	REAL	Schutzzone am Werkstück Abszisse
<b>_SZO</b>	REAL	Schutzzone am Werkstück Ordinate
<b>_KNUM</b>	0 keine automatische Werkzeugkorrektur > 0 automatische Werkzeugkorrektur (D-Nummer)	mit / ohne automatische Werkzeugkorrektur
<b>_TNUM</b>	1, 2, 3, ....	Werkzeugnummer für automatische Werkzeugkorrektur
<b>_TNAME</b>	STRING[32]	Werkzeugname für automatische Werkzeugkorrektur (alternativ zu _TNUM bei aktiver Werkzeugverwaltung)



Außerdem gelten die Zusatzparameter

**\_VMS, \_TZL, \_TMV, \_TUL, \_TLL, \_TDIF, \_TSA, \_FA, \_PRNUM, \_EVNUM, \_NMSP, und \_K.**

Siehe Kapitel 2.2 und 2.3.



## Ablauf

### Position vor Meßzyklusaufwurf

Der Meßtaster muß gegenüber der zu messenden Fläche positioniert werden.

### Position nach Meßzyklusende

Nach Beendigung des Meßvorgangs steht der Meßtaster außerhalb der Schutzzone.

## 6.6 CYCLE994 2-Punkt-Messung

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D

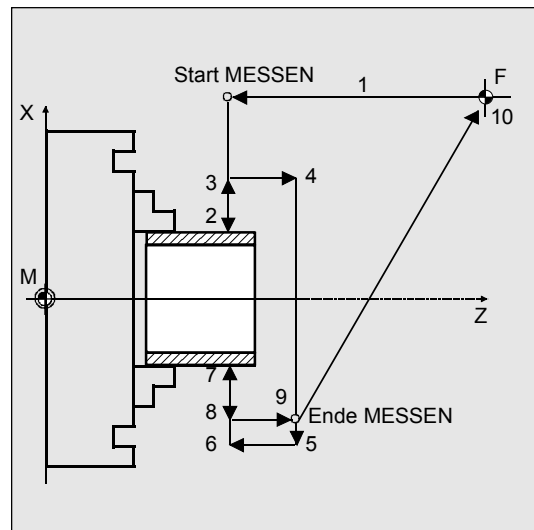


840Di

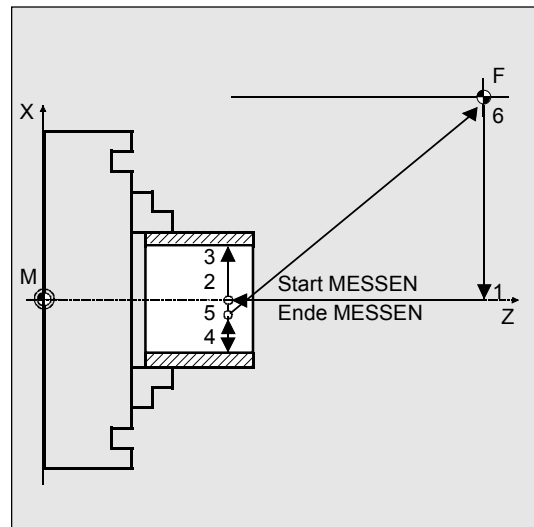
NCU 573

**Ablauf bei Außenmessung:**

- 1 Anfahrtweg Außendurchmesser
- 2-9 Selbst generierte Fahrwege für Messen am Außendurchmesser
- 10 Rückzug zum Ausgangspunkt

**Ablauf bei Innenmessung:**

- 1,2 Anfahrtwege für Innendurchmesser
- 3-5 Selbst generierte Fahrwege für Messen am Innendurchmesser
- 6 Rückzugswege zum Ausgangspunkt





840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



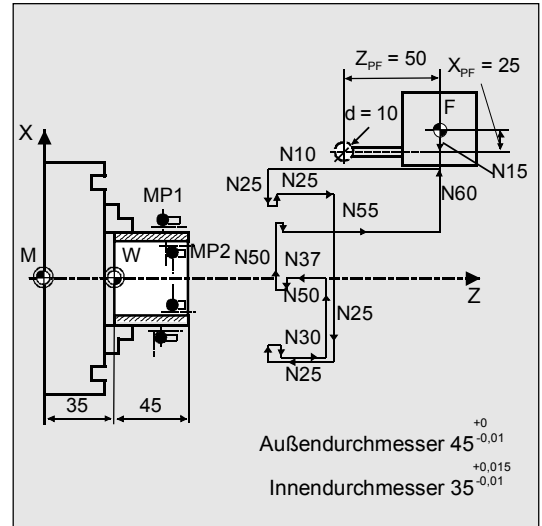
840Di

NCU 573



## Programmierbeispiel

### 2-Punkt-Messung außen und innen



#### ZWEI\_PUNKT\_MESSUNG

N03 T1 D1

Aufruf des Meßtasters

N10 G0 G54 Z30 X60

Meßtaster gegenüber MP1 vorpositionieren und NV-Anwahl

N15 \_MVAR=2 \_SETVAL=45 \_TUL=0 \_TLL=-0.01  
\_MA=2 \_SZA=55 \_SZO=55 \_TNUM=8 \_KNUM=3  
\_EVNUM=3 \_K=3 \_TZL=0.002 \_TMV=0.005 \_TDIF=0.04  
\_TSA=0.5 \_VMS=0 \_NMSP=1 \_FA=2

Parameterversorgung für 1. Zyklusaufzuruf

N25 CYCLE994

2-Punkt-Messung außen mit Schutzbereich (MP1)

N30 G0 Z55

Meßtaster gegenüber MP2 positionieren

N35 X20

N37 Z30

N40 \_SETVAL=35 \_TUL=0.015 \_TNUM=9 \_KNUM=4  
\_EVNUM=4

Parameterversorgung für 2. Zyklusaufzuruf

N50 CYCLE994

2-Punkt-Messung innen ohne Schutzbereich (MP2)

N55 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z110 D0

Rückzug

N60 G53 (G153 ab SW 4) X90

N65 M30

## 6.7 Komplexes Beispiel zum Werkstückmessen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC

810 D

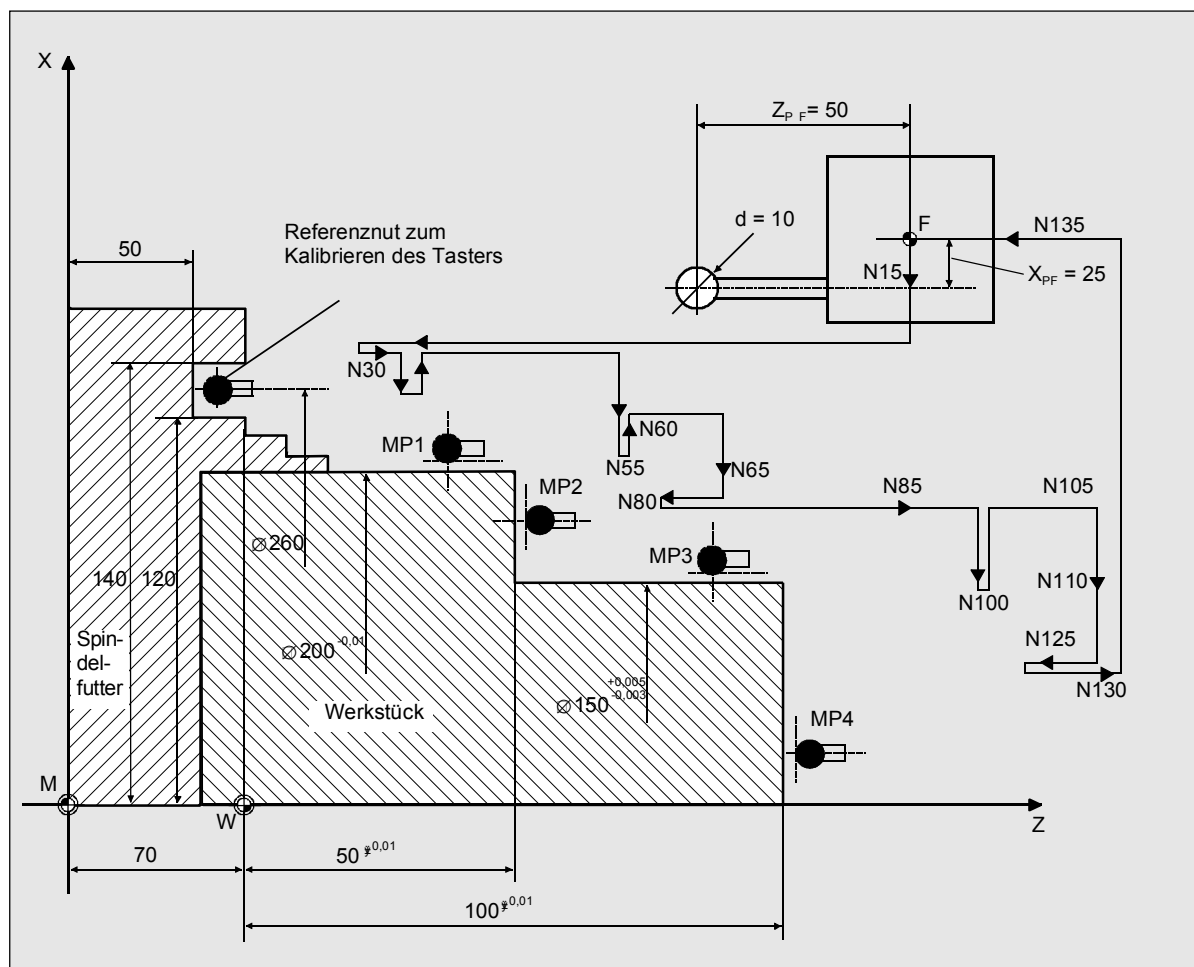
840Di

### 6.7 Komplexes Beispiel zum Werkstückmessen (CYCLE973, CYCLE974)



#### Erklärung

Das im Bild dargestellte Werkstück soll mit einem Meßfühler vermessen werden.



## 6.7 Komplexes Beispiel zum Werkstückmessen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Programmierbeispiel

Werkstückmeßtaster eichen, Werkstück messen  
mit CYCLE973 und CYCLE974

## TEIL\_1\_MESSEN

N05 T1 D1 DIAMON	Meßtaster anwählen
N10 _MVAR=13 _MA=1 _MD=1 _CALNUM=1 _TZL=0 _TSA=1 _PRNUM=1 _VMS=0 _NMSP=1 _FA=1	Parameter für Kalibrieren in Referenznut
N20 CYCLE973	Taster in Minus-Richtung kalibrieren
N25 _MA=2	andere Meßachse
N30 CYCLE973	Taster in Minus-Richtung kalibrieren
N35 G54 G0 Z40	Nullpunktverschiebung anwählen und
N36 X220	Meßtaster gegenüber Meßpunkt 1 positionieren
N40 _MVAR=0 _SETVAL=200 _TUL=0 _TLL=-0.01 _MA=2 _KNUM=8 _TNUM=3 _K=2 _TZL=0.002 _TMV=0.005 _TDIF=0.2 _TSA=0.3 _PRNUM=1	Parameter für Messen definieren
N55 CYCLE974	MP1 messen
N60 G0 Z70	Meßtaster gegenüber MP2 positionieren
N65 X175	
N70 _MA=1 _SETVAL=50 _TUL=0.01 _KNUM=9 _TNUM=4	Parameter für Messen in anderer Achse definieren
N80 CYCLE974	MP2 messen
N85 G0 Z180	Taster gegenüber MP3 positionieren
N90 _MA=2 _SETVAL=150 _TUL=0.005 _TLL=-0.003 _KNUM=1 _TNUM=5	Parameter für Messen definieren
N100 CYCLE974	MP3 messen
N105 G0 Z150	Taster gegenüber MP4 positionieren
N110 X50	
N115 _MA=1 _SETVAL=100 _TUL=0.01 _TLL=-0.01 _KNUM=2 _TNUM=6	Parameter für Messen definieren
N125 CYCLE974	MP4 messen
N130 G0 G53 (G153 ab SW 4) Z250 D0	Rückzug in Z
N135 G53 (G153 ab SW 4) X280	Rückzug in X
N140 M30	



## Zusatzfunktionen

7.1	Protokollieren von Meßergebnissen .....	7-238
7.1.1	Protokollablage.....	7-238
7.1.2	Handhabung der Protokollzyklen.....	7-239
7.1.3	Auswahl des Protokollinhalts.....	7-241
7.1.4	Protokollformat .....	7-243
7.1.5	Protokollkopf.....	7-244
7.1.6	Variable beim Protokollieren .....	7-245
7.1.7	Beispiel Meßergebnisprotokoll .....	7-246
7.2	Zyklenunterstützung für Meßzyklen.....	7-248
7.2.1	Dateien der Meßzyklenunterstützung.....	7-249
7.2.2	Laden der Meßzyklenunterstützung .....	7-249
7.2.3	Zuordnung Aufrufe und Meßzyklen.....	7-250

## 7.1 Protokollieren von Meßergebnissen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 7.1 Protokollieren von Meßergebnissen

Ab SW 4.3 unterstützen die Standard-Meßzyklen das Protokollieren von Meßzyklen in ein File der Steuerung.

Das Protokollieren von Meßergebnissen erfordert keine Hardwarevoraussetzungen. Es wird rein softwaremäßig gelöst.

#### 7.1.1 Protokollablage



##### Funktion

Das Protokollfile wird in dem Verzeichnis abgelegt, in dem das aufrufende Programm sich befindet. Der Dateiname der Protokolldatei kann angegeben werden. Das File erhält immer die Extension "MPF".

Die maximale Länge einer Protokolldatei wird über MD 11420 begrenzt. Wird beim Schreiben eines Datensatzes erkannt, daß die Protokolldatei zu groß wird, so wird automatisch ein weiteres Protokoll angelegt. Der in `_PROTNAME[1]` angegebene Name wird um Unterstrich Ziffer ergänzt und eine Meldung **"Neue Protokolldatei wurde angelegt"** ausgegeben.

Auf diese Weise können maximal 10 Folgeprotokolle in der Steuerung hinterlegt werden.

Nach dem 10. Protokoll wird die Bearbeitung angehalten und die Meldung **"Bitte neuen Protokollnamen angeben"** ausgegeben.

Mit einem erneuten Start wird die Bearbeitung fortgesetzt. Existiert eine Protokolldatei gleichen Namens bereits vor Start des Protokollierens, so wird diese vor dem Beschreiben gelöscht.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

## 7.1.2 Handhabung der Protokollzyklen



### Funktion

Das Protokollieren wird programmgesteuert ein- und ausgeschaltet (CYCLE100/CYCLE101). Dazu ist jeweils ein Zyklusaufruf ohne Parameter nötig.

Nach dem Ausschalten der Protokollierfunktion müssen die Protokolldateien aus dem Teileprogrammspeicher (Verzeichnis "Teileprogramme") entladen (MMC102/103) oder über V.24 ausgelesen werden.



Ausdrucken des Protokollfiles in

- Word bzw. WordPad (Schriftart Courier)
- WINDOWS 95 Editor
- MS DOS Editor



### Ablauf

Im Zusammenhang mit dem Einsatz der Meßzyklen reicht es aus, das Protokollieren mit CYCLE100 einzuschalten und mit CYCLE101 auszuschalten. Das Protokollieren erfolgt mit den unter Kap. 6.1.3...6.1.5 beschriebenen Parametern.

Den Ablauf des Protokollierens realisieren CYCLE105, CYCLE106, CYCLE113 und CYCLE118. Im Zusammenhang mit dem Einsatz von Meßzyklen werden die genannten Zyklen intern aufgerufen.

Die Protokollierzyklen können unabhängig von den Meßzyklen eingesetzt werden. Dazu sind CYCLE100 und CYCLE101 sowie CYCLE105 und CYCLE106 explizit aufzurufen. CYCLE113 und CYCLE118 werden dabei intern aufgerufen. Sie können aber ebenfalls für andere Zwecke separat aufgerufen werden.

### **CYCLE100    Protokollieren EIN**

Mit dem Einschalten des Protokollierens wird automatisch ein unter dem angegebenen Namen in der Steuerung vorhandenes File gelöscht. Alle Folgeprotokolle mit \_PROTNAME[1]\_Ziffer werden erst nach Überlauf der vorangegangenen Protokolle gelöscht. Das Protokoll wird neu eröffnet und der Protokollkopf eingetragen. Die internen Statusvariablen werden gesetzt.

## 7.1 Protokollieren von Meßergebnissen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### **CYCLE101    Protokollieren AUS**

Schaltet die Protokollierfunktion aus und setzt interne Merker zurück.

### **CYCLE105(int par1)    Protokollinhalt erzeugen**

Dieser Zyklus erzeugt bis zu 4 Zeilen Protokollinhalt (Wertezeilen) entsprechend der Vorgaben in den GUD-Variablen.

Er bietet die Möglichkeit entsprechend par1 nur Wertezeilen oder nur den Protokollkopf zu generieren.

Übergabeparameter:    0 Werteblock ausgeben

                              1 Kopf ausgeben

### **CYCLE106(int par1)**

#### **Ablaufsteuerung Protokollieren**

Dieser Zyklus steuert den Ablauf des Protokollierens.

Übergabeparameter:    1 Kopf ausgeben

                              2 Werteblock ausgeben.

Der Zyklus wird von CYCLE100 beim Einschalten des Protokollierens automatisch aufgerufen. Er löscht nach Bedarf alte Protokolldateien gleichen Namens, legt Folgeprotokolldateien an und überwacht die Seitenformatierung des Protokolls.

### **CYCLE113(int par1,string[10] par2)**

#### **Datum und Zeit vom System lesen**

par1 = 1    Datum lesen und in par2 zurückgeben

par1 = 2    Zeit lesen und in par2 zurückgeben

### **CYCLE118(real par1,int par2,string[12] par3, int par4, int par5)**

Dieser Zyklus formatiert die Zahlenwerte auf die in dem Parameter\_DIGIT vorgegebenen Nachkommastellen.

par1                Realwert der formatiert werden soll

par2                Anzahl der Nachkommastellen

String[12] par3    formatierter Rückgabewert

par4                Steuerwert

par5    mit 0 besetzt



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

### 7.1.3 Auswahl des Protokollinhalts



#### Funktion

Das Meßergebnisprotokoll enthält feste und frei wählbare Anteile. Immer enthalten sind:

- Meßzyklus
- Meßvariante (Zyklusname, Wert von `_MVAR`)

Folgende weitere Daten können in einem Protokoll erfaßt werden:

- Zeit (Spezifikation `_TIME`)
- Achsnamen der zugehörigen Meßachsen
- Spezifikation `_AXIS`:  
Achsenname wird automatisch entsprechend der in `_MA` angegebenen Meßachse eingetragen.
- Spezifikation `_AXIS1...3`:
  - `AXIS1`: Achsenname der Abszisse in der angewählten Ebene
  - `AXIS2`: Achsenname der Ordinate in der angewählten Ebene
  - `AXIS3`: Achsenname der Applikate in der angewählten Ebene
- alle vom Meßzyklus im Feld `_OVR` bereitgestellten Ergebnisdaten.
- R-Parameter
- Kommentartexte

Die Auswahl der zu protokollierenden Werte muß entsprechend des Meßzyklus und der gewählten Meßvariante vorgenommen werden. Damit ist es möglich den Protokollinhalt flexibel den Erfordernissen anzupassen.

## 7.1 Protokollieren von Meßergebnissen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



### Ablauf

Die Spezifikation des Protokollinhalts erfolgt über die Variablen `_PROTVAL[ ]`.

Die in `_PROTVAL[0]`, `_PROTVAL[1]` hinterlegten Strings werden als Überschriftenzeile des Protokolls verwendet (siehe Beispiel Kap. 6.1.7, Line 8-10).

`_PROTVAL[2] ... [5]` spezifizieren die Zeileninhalte der einzelnen Protokollzeilen.

Bei Wechsel des Meßzyklus oder der Meßvariante muß gegebenenfalls `_PROTVAL[2] ... [5]` angepaßt werden (siehe Beispiel Kap. 6.1.7).

Es können bis zu 4 Zeilen definiert werden.

Es können

- R-Parameter,
- `_OVR[ ]`,
- Achsnamen,
- Zeiten,
- freie Kommentare sowie in
- `_TXT[ ]` (GUD6) hinterlegte Strings

protokolliert werden. Als Trennzeichen gilt Komma.

#### Beispiel

---

```
_PROTVAL[2]="R27,_OVR[0],_OVR[4],_OVR[8],_OVR[12],_OVR[16],_TIME"
```

---

```
_PROTVAL[3]="_AXIS,_OVR[1],_OVR[5],_OVR[9],_OVR[13],_OVR[17], INCH"
```

---

```
_PROTVAL[4]="_AXIS,_OVR[2],_OVR[6],_OVR[10],_OVR[14],_OVR[18], Metr"
```

---

R27 steht im Beispiel für eine frei ins Protokoll eingefügte Variable. Die Texte "INCH" und "Metr" am Ende der zweiten bzw. Dritten Zeile stehen als Beispiele für Kommentartexte. Damit lassen sich z. B. leicht Maßeinheiten hinter den Meßergebnissen anfügen.

Vorrang hat immer das Protokollieren der Variablen, d. h. bei Überschreitung vorgegebener Formatgrenzen werden diese modifiziert und ein Alarm ohne Bearbeitungsstillstand generiert.

---

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

## 7.1.4 Protokollformat



### Programmierung

Zur Spezifikation des Protokollformats können folgende Werte vorgegeben werden:

<code>_PROTFORM[ 0 ]</code>	Anzahl Zeilen pro Seite mit Protokollkopf
<code>_PROTFORM[ 1 ]</code>	Anzahl Zeichen pro Zeile
<code>_PROTFORM[ 2 ]</code>	erste Seitennummer
<code>_PROTFORM[ 3 ]</code>	Anzahl der Headlines
<code>_PROTFORM[ 4 ]</code>	Anzahl der Wertezeilen im Protokoll
<code>_PROTFORM[ 5 ]</code>	Spaltenbreite/variable Spaltenbreite
<code>_PROTSYM[ 0 ]</code>	Trennzeichen zwischen den Werten im Protokoll
<code>_PROTSYM[ 1 ]</code>	Sonderzeichen zur Kennzeichnung von Toleranzüberschreitungen
<code>_DIGIT</code>	Anzahl von Nachkommastellen



### Erklärung

Über die Variable `_DIGIT` im GUD6 kann die Anzahl der Nachkommastellen (Anzeigefinheit) eingestellt werden.

Der Wert des Parameters `_PROTFORM[ 0 ]` steuert, wann wieder ein Protokollkopf mit Überschriftenzeilen ausgegeben wird. Wird er zu Null gesetzt, enthält das Protokoll nur einen Kopf am Anfang.



Für alle diese Parameter gibt es Standardvorbereitungen, die mit dem Einlesen der GUD-Bausteine gesetzt werden (siehe Kap.6.1.6).

Der Wert des Parameters `_PROTFORM[ 5 ]` steuert die Spaltenbreite des Protokolls. Ist der Parameter=0, so wird aus den Stringlängen (Zeichenanzahl zwischen den Kommas) der 1. Überschriftenzeile (`_PROTVAL[ 0 ]`) die Spaltenbreite für die jeweilige Spalte ermittelt. Damit ist es möglich, die Breite jeder Spalte individuell festzulegen. Mit einem Wert>0 wird jede Spalte auf diesen Wert formatiert, soweit dies anhand der Stringlänge möglich ist.

## 7.1 Protokollieren von Meßergebnissen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 7.1.5 Protokollkopf



#### Funktion

Der Protokollkopf kann vom Anwender frei gestaltet werden oder ein von den Standard-Meßzyklen vorbereiteter Protokollkopf verwendet werden.



#### Ablauf

Die Auswahl erfolgt über das Meßzyklendatenbit `_CBIT[11]`. Das Standardprotokoll enthält jedoch auch Möglichkeiten, bis zu drei Zeilen frei zu gestalten.

Der Inhalt des Protokollkopfes wird in einem Feld von Stringvariablen `_HEADLINE[10]` hinterlegt, die nach Einschalten des Protokollierens (CYCLE100) automatisch ausgegeben werden. Die maximale Anzahl der auszugebenden Kopfzeilen kann bei Inbetriebnahme der Meßzyklen geändert werden (`_PROTFORM[3]`).

Jedes Feldelement enthält eine Zeile des Protokollkopfes



#### Erklärung

##### freier Protokollkopf

In Line 1 ff. wird der Inhalt des Stringfeldes `_HEADLINE[ ]` eingetragen. Die Anzahl der Kopfzeilen (entsprechend der Länge des Feldes `_HEADLINE`) kann vom Anwender vorgegeben werden.

##### vordefinierter Protokollkopf

alle variablen Anteile sind fett gekennzeichnet, das sind:

Seitenzahl, Programmname,

Line 5, 6, 7 (`_HEADLINE[0-2]`) ff. und

Line 9 (`_PROTVAL[0]`)

Line 10 (`_PROTVAL[1]`)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

```

Line 1      Date:      98/09/15                Time:      10:05:30                Page: 1
Line 2
Line 3      Programm: MESSPROGRAMM_1
Line 4
Line 5      Teilenummer: 123456789
Line 6      Auftragsnummer: 6878
Line 7      Bearbeiter: Müller          Tel.: 1234
Line 8      -----
Line 9      Meß-      , Achse      , Soll-      , Istwert      , Differenz      , Zeit
Line10     punkt      ,          wert
Line11     -----

```

Zum Ausfüllen des oben gezeigten Standardprotokollkopfes sind folgende Programmzeilen im Hauptprogramm vor Aufruf des Meßzyklus einzufügen:

```

DEF INT TEILNUM, AUFTRAGSNUM
-----
_CBIT[11]=0                                ;Protokollieren mit Standardprotokollkopf
-----
TEILNUM=123456789  AUFTRAGSNUM=6878  _PROTNAME[0]="MESSPROGRAMM_1"
-----
_PROTNAME[1]="MY_PROT1"
-----
_HEADLINE[0]="Teilenummer: " <<TEILNUM
-----
_HEADLINE[1]="Auftragsnummer: " <<AUFTRAGSNUM
-----
_HEADLINE[2]="Bearbeiter: Müller Tel.: 1234"
-----
_PROTVAL[0]="Meß-      , Achse      , Soll-      , Istwert      , Differenz      , Zeit"
-----
_PROTVAL[1]="punkt      ,          , wert
-----

```

### 7.1.6 Variable beim Protokollieren

Das Protokollieren wird in den Meßzyklendaten über folgendes Datenbit gesteuert:

<code>_CBIT[11]=</code>	0	Standard-Protokollkopf
	1	anwenderdefinierter Protokollkopf

Folgende Variable beschreiben Inhalte des Meßprotokolls:

Variable	Typ	Defaultwert	Inhalt
<code>_PROTNAME[2]</code>	STRING[32]	Leerstring	<code>_PROTNAME[0]</code> = Name des Hauptprogramms, aus dem das Protokollieren erfolgt "SMC:PROT" <code>_PROTNAME[1]</code> = Name der Protokolldatei
<code>_HEADLINE[6]</code>	STRING[80]	Leerstring	<code>_HEADLINE[0]</code> ... <code>_HEADLINE[5]</code> in diesen Strings können vom Anwender frei gestaltbare Texte eingetragen werden, die ins Protokoll übernommen werden

## 7.1 Protokollieren von Meßergebnissen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

_PROTFORM[ 6 ]	INTEGER	60	_PROTFORM[ 0 ] = Anzahl Zeilen pro Seite
		80	_PROTFORM[ 1 ] = Anzahl Zeichen pro Zeile
		1	_PROTFORM[ 2 ] = erste Seitennummer
		5	_PROTFORM[ 3 ] = Anzahl der Headlines
		4	_PROTFORM[ 4 ] = Anzahl Wertezeilen im Protokoll
		12	_PROTFORM[ 5 ] = Anzahl der Zeichen pro Spalte
_PROTSYM[ 2 ]	CHAR	“ ; ”	_PROTSYM[ 0 ] = Trennzeichen zwischen den Werten im Protokoll
		“ # ”	_PROTSYM[ 1 ] = Sonderzeichen zur Kennzeichnung von Toleranzüberschreitungen
_PROTVAL[ 13 ]	String[80]	siehe	_PROTVAL[ 0 ] = Inhalt der Überschriftzeile (Line 9)
		Beispiel	_PROTVAL[ 1 ] = Inhalt der Überschriftenzeile (Line 10)
			_PROTVAL[ 2 ] . . . [ 5 ] = Spezifikation der zu protokollierenden Werte in aufeinanderfolgenden Zeilen

### 7.1.7 Beispiel Meßergebnisprotokoll

```

Line 1      Date:      96/11/15                Time:      10:05:30                Page: 1
Line 2
Line 3      Programm: MESSPROGRAMM_1
Line 4
Line 5      Teilenummer: 123456789
Line 6      Auftragsnummer: 6878
Line 7      Bearbeiter: Müller          Tel.: 1234
Line 8      -----
Line 9      Meß-      , Achse      , Soll-      , Istwert      , Differenz      , Zeit
Line 10     punkt      ,          , wert
Line 11     -----
Line 12     CYCLE978 , _MVAR      , 0
Line 13     1          , X          , 80.000     , 79.987     , -0.013      , 09:35,12
Line 14
Line 15
Line 16     CYCLE977 , _MVAR      , 102
Line 17     2          , X          , 64.000     , 64.009     , 0.009       , 09:36,45
Line 18     , Y          , 38.000     , 37.998     , -0.002      , 09:37,35
    
```



### Programmierung

Mit dem folgenden Programm wird das oben angegebene Protokoll erstellt.

Das Beispiel zeigt die Handhabung des Protokollierens für den Anwender.

## 7.1 Protokollieren von Meßergebnissen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

```

%_N_MESSPROGRAMM_1_MPF
; $PATH=/_N_MPF_DIR
; Ring messen innen und außen mit Meßprotokoll
DEF INT TEILNUM, AUFTRAGSNUM
; ----- Parameter für Protokoll setzen -----
_CBIT[11]=0 ;Protokollieren mit Standardprotokollkopf
; ----- Protokollkopf -----

TEILNUM=123456789 AUFTRAGSNUM=6878 ;Name aufrufendes Programm
_PROTNAME[0]="MESSPROGRAMM_1"
_PROTNAME[1]="MY_PROT1" ;Name Protokolldatei
_HEADLINE[0]="Teilenummer: "<<TEILNUM
_HEADLINE[1]="Auftragsnummer: "<<AUFTRAGSNUM
_HEADLINE[2]="Bearbeiter: Müller Tel.: 1234"
; ----- Protokollformat ----- Formatangaben: Defaultwerte aus GUD5
_PROTSYM[0]=" , " _PROTSYM[1]=" * " ;Trennzeichen und Sonderzeichen definieren
_PROTFORM[4]=2 ;zwei Wertzeilen
; ----- Protokollinhalt -----
; Überschriftenzeilen
_PROTVAL[0]="Meß- , Achse , Soll- , Istwert , Differenz , Zeit"
_PROTVAL[1]="punkt , , wert"
; ----- sonstige Wertzuweisungen -----
R27=1 ;Zähler für Meßprotokoll belegen
; ----- Messungen ausführen mit Protokoll -----
N100 G0 G17 G90 T3 D1 X70 Y90 F1000 ;Startposition für Messen anfahren
N110 Z100
;
_MVAR=0 _SETVAL=80 _MA=1 ;Meßzyklusparameter versorgen
... ;Meßvariante: Fläche messen
; Inhalt der Wertzeilen
_PROTVAL[2]="R27, _AXIS, _OVR[0], _OVR[4], _OVR[16], _TIME"
N150 CYCLE100 ;Protokollieren Einschalten
N160 CYCLE978 ;Fläche messen
N170 Z200 ;Rückzug in Z
N180 X64 Y38 ;über Wellenmitte positionieren
N185 Z130 ;in Z absenken
;
_MVAR=102 _SETVAL=70 _FA=2 _TSA=2 _ID=-20 ;Meßzyklusparameter versorgen
... ;Meßvariante: Welle messen mit NV-Korrektur
_PROTVAL[2]="R27, _AXIS1, _OVR[1], _OVR[5], _OVR[17], _TIME"
_PROTVAL[2]=" , _AXIS2, _OVR[2], _OVR[6], _OVR[18], _TIME"
R27=R27+1 ;anwenderdef. Zähler für Messungen erhöhen
N190 CYCLE977 ;Welle messen
N210 CYCLE101 ;Protokollieren ausschalten
N220 Z200 ;Rückzug in Z
N290 M2

```

## 7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen



#### Funktion

Ab SW 4.3 besteht die Möglichkeit einer Zyklenunterstützung für Meßzyklen im ASCII Editor in der gleichen Weise wie für die Standardzyklen. Mit dieser Unterstützungsfunktion werden für jeden Meßzyklus die als Pflichtparameter beschriebenen Parameter eingegeben. Für die Zusatzparameter bleiben die zuletzt eingegebenen Werte erhalten. Es besteht aber außerdem auch die Möglichkeit, die Zusatzparameter zu verändern.

Die Auswahl der Meßzyklen erfolgt im Editor über die vertikalen Softkeys. Die Softkeyleiste ist nach Meßaufgaben gegliedert, z. B. "Kalibrieren" und weiter "Kalibrieren in Bohrung" oder "Werkzeugmeßtaster". Damit erfolgt keine 1:1 Zuordnung zwischen Softkeys und Meßzyklen.

Ab SW 5 des MMC wird die Meßzyklenunterstützung über die Softkeys



aus dem Erweiterungs Menü des Editors heraus erreicht.

Im editierten Programm stehen dann Aufrufe mit Parameterliste, z. B.

CYCLE\_976(...) für Kalibrieren in Bohrung,

CYCLE\_CAL\_TOOLSETTER(...) für Kalibrieren des Werkzeugmeßtasters.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

## 7.2.1 Dateien der Meßzyklenunterstützung



### Funktion

Die Zyklenunterstützung der Meßzyklen arbeitet mit den Dateien:

- cov.com  
Projektierung der Softkeys zur Zyklusauswahl
- sc.com  
Projektierung der Eingabemasken für die einzelnen Parameter
- Hilfszyklus\*.spf  
zusätzliche Zyklen mit Parameterliste, die die Eingabeparameter an die GUD-Variablen der Meßzyklen übergeben und die Meßzyklen aufrufen.

Auf der Meßzyklen-Diskette sind diese Dateien in den beiden Archiven

- mcsupp\_1.com
  - mcsupp\_2.com
- zusammengefaßt.

## 7.2.2 Laden der Meßzyklenunterstützung



### Funktion

Die Dateien mcsupp\_1.com und mcsupp\_2.com werden mit "Daten Ein" im Menü "Dienste" von Diskette oder über V.24 geladen.

Bei MMC102/103 müssen die Hilfszyklenprogramme (siehe Liste Kapitel 6.2.3) mit "Laden" in die NCU eingespielt werden.

Danach wird power on ausgeführt.

## 7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

### 7.2.3 Zuordnung Aufrufe und Meßzyklen



#### Funktion

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht von: Meßaufgabe-Meßzyklus-Aufruf

Meßaufgabe, Funktion	Meßzyklus	Aufruf im Programm
Werkzeugmeßtaster kalibrieren	CYCLE971, CYCLE972	CYCLE_CAL_TOOLSETTER(...)
Werkzeugmeßtaster kalibrieren an Fläche	CYCLE973, CYCLE976	CYCLE_CAL_PROBE(...)
Werkzeugmeßtaster kalibrieren in Referenznut	CYCLE973	CYCLE_973(...)
Werkzeugmeßtaster kalibrieren in Bohrung	CYCLE976	CYCLE_976(...)
Fräswerkzeug messen	CYCLE971	CYCLE_971(...)
Drehwerkzeug messen	CYCLE972	CYCLE_972(...)
Bohrung/Welle messen achsparallel/unter Winkel	CYCLE977, CYCLE979	CYCLE_977_979A(...)
Nut/Steg messen achsparallel/unter Winkel	CYCLE977, CYCLE979	CYCLE_977_979B(...)
Rechteck messen innen/außen achsparallel	CYCLE977	CYCLE_977_979C(...)
Einpunktmessung Fräsmaschine	CYCLE978	CYCLE_978(...)
Winkelmessung	CYCLE998	CYCLE_998(...)
Ecke messen	CYCLE961	CYCLE_961_W CYCLE_961_P
Einpunktmessung Drehen	CYCLE974	CYCLE_974(...)
Zweipunktmessung	CYCLE994	CYCLE_994(...)
Zusatzparameter	-	CYCLE_PARA(...)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D

## 7.2.4 Beschreibung der Parametrierzyklen



### Funktion

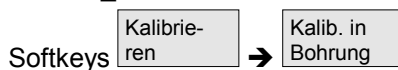
Im folgenden werden die einzelnen Parametrierzyklen der Meßzyklen mit ihren Eingabparametern beschrieben.

Die Parameternamen in der Tabelle stellen den direkten Bezug zu den Versorgungsparametern des jeweiligen Meßzyklus in den GUD-Variablen her. Ist kein Parameter angegeben, so handelt es sich in der Eingabemaske um ein Auswahlfeld für bestimmte Funktionen.



### Kalibrierung in Bohrung – CYCLE\_976

Mit CYCLE\_976



kann der CYCLE976 zum Kalibrieren in einer Referenzbohrung parametrieren werden.



### Parameter

<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert
	INTEGER	Auswahl: Winkellage 0...Kalibrieren achsparallel / 1...Kalibrieren unter Winkel
	INTEGER	Auswahl: Lageabweichung 0...ohne / 1...mit Bestimmung der Lageabweichung
	INTEGER	Auswahl: Anzahl Achsen Anzahl der zu kalibrierenden Achsen, 1, 2 oder 4
	INTEGER	Auswahl: Kugelberechnung 0...ohne / 1...mit Berechnung des Tasterkugeldurchmessers
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
<b>_MD</b>	INTEGER	Bestimmung der Meßrichtung 0...in positiver Richtung / 1...in negativer Richtung
<b>_STA1</b>	REAL	Winkel
<b>_PRNUM</b>	INTEGER	Meßtasternummer Auswahl: Bohrungstyp 0...Bohrungsmittelpunkt ist bekannt / 1...ist unbekannt

## 7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573

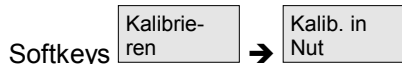


810 D



### Kalibrierung in Nut – CYCLE\_973

Mit CYCLE\_973



kann der CYCLE973 zum Kalibrieren in einer Referenznut parametrieren werden.



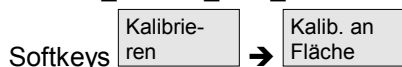
### Parameter

<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert
	INTEGER	Auswahl: Lageabweichung 0...ohne / 1...mit Bestimmung der Lageabweichung
	INTEGER	Auswahl: Anzahl Achsen Anzahl der zu kalibrierenden Achsen, 1, 2
	INTEGER	Auswahl: Kugelberechnung 0...ohne / 1...mit Berechnung des Tasterkugeldurchmessers
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
<b>_MD</b>	INTEGER	Bestimmung der Meßrichtung 0...in positiver Richtung / 1...in negativer Richtung
<b>_CALNUM</b>	INTEGER	Auswahl der Kalibriernut über Nummer
<b>_PRNUM</b>	INTEGER	Meßtasternummer Auswahl: Bohrungstyp 0...Bohrungsmittelpunkt ist bekannt / 1...ist unbekannt



### Kalibrieren an Fläche – CYCLE\_CAL\_PROBE

Mit CYCLE\_CYCLE\_CAL\_PROBE



können die Meßzyklen CYCLE973 und 976 zum Kalibrieren an einer Fläche parametrieren werden.



### Parameter

	INTEGER	Auswahl: Zyklusnummer 976... für CYCLE976 (Fräsmaschine), 973... für CYCLE973 (Drehmaschine)
<b>_SETVAL</b>	REAL	Kalibriersollwert, bezogen auf Werkstücknullpunkt
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
<b>_MD</b>	INTEGER	Meßrichtung
<b>_PRNUM</b>	INTEGER	Meßtasternummer

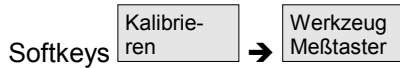
840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



### Werkzeugmeßtaster kalibrieren – CYCLE\_CAL\_TOOLSETTER

Mit CYCLE\_CAL\_TOOLSETTER



können die Meßzyklen CYCLE971 und CYCLE972 zum Kalibrieren des Werkzeugmeßtasters parametrieren werden.



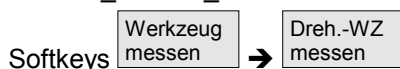
### Parameter

	INTEGER	Auswahl: Zyklusnummer 971... für CYCLE971 (Fräsmaschine), 972... für CYCLE972 (Drehmaschine)
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse und bei CYCLE972 auch der Versetzachse
<b>_PRNUM</b>	INTEGER	Meßtasternummer
	INTEGER	<b>nur für CYCLE971</b> Auswahl: Meßvariante 0...Kalibrieren absolut / 1...Kalibrieren inkrementell
<b>_FA</b>	REAL	Meßweg



### Werkzeugmessen Drehwerkzeuge – CYCLE\_972

Mit CYCLE\_CYCLE\_972



kann der CYCLE972 zum Werkzeugmessen parametrieren werden.



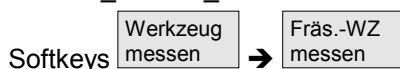
### Parameter

<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
------------	---------	---------------------



### Werkzeugmessen Fräswerkzeuge – CYCLE\_971

Mit CYCLE\_CYCLE\_971



kann der CYCLE971 zum Werkzeugmessen parametrieren werden.

## 7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



### Parameter

<b>_MVAR</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
<b>_ID</b>	REAL	Versatz



### Bohrung Welle messen – CYCLE\_977\_979A

Mit CYCLE\_CYCLE\_977\_979A

Softkeys Werkstück  
m. Fräsen → Bohrung  
Welle

können die Messvarianten xxx1 und xxx2 der Meßzyklen CYCLE977 und CYCLE979 parametrisiert werden.



### Parameter

	INTEGER	Auswahl: Winkellage 977...Messen achsparallel / 979...Messen unter Winkel
<b>_MVAR</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert
<b>_ID</b>	REAL	Zustellweg
<b>_SZA</b>	REAL	Schutzzone
<b>_TNUM</b>	REAL	<b>nur Messen:</b> Werkzeugnummer für automatische Korrektur
<b>_TNAME</b>	STRING	<b>alternativ nur Messen:</b> Werkzeugname bei aktiver Werkzeugverwaltung
<b>_KNUM</b>	INTEGER	Korrektur Nummer D-Nummer beim Messen / NV-Nummer bei NV-Ermittlung
<b>_CPA</b>	REAL	Mitte 1. Achse
<b>_CPO</b>	REAL	Mitte 2. Achse
<b>_STA1</b>	REAL	Startwinkel
<b>_INCA</b>	REAL	Fortschaltwinkel
<b>_PRNUM</b>	INTEGER	Meßtasternummer <b>nur CYCLE979:</b> über die Tausenderstelle wird die Anzahl der Messpunkte versorgt; 0... 3 Meßpunkte, 1... 4 Meßpunkte

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



### Nut Steg messen – CYCLE\_977\_979B

Mit CYCLE\_CYCLE\_977\_979B

Softkeys Werkstück  
m. Fräsen → Nut  
Steg

können die Messvarianten xxx3 und xxx4 der Meßzyklen CYCLE977 und CYCLE979 parametrierbar werden.



### Parameter

	INTEGER	Auswahl: Winkellage 977...Messen achsparallel / 979...Messen unter Winkel
<b>_MVAR</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert
<b>_ID</b>	REAL	Zustellweg
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
<b>_TNUM</b>	REAL	<b>nur Messen:</b> Werkzeugnummer für automatische Korrektur
<b>_TNAME</b>	STRING	<b>alternativ nur Messen:</b> Werkzeugname bei aktiver Werkzeugverwaltung
<b>_KNUM</b>	INTEGER	Korrektur Nummer D-Nummer beim Messen / NV-Nummer bei NV-Ermittlung
<b>_CPA</b>	REAL	Mitte 1. Achse
<b>_CPO</b>	REAL	Mitte 2. Achse
<b>_STA1</b>	REAL	Startwinkel
<b>_SZA</b>	REAL	Schutzbereich
<b>_PRNUM</b>	INTEGER	Meßtasternummer



### Rechteck messen – CYCLE\_977\_979C

Mit CYCLE\_CYCLE\_977\_979C

Softkeys Werkstück  
m. Fräsen → Rechteck

können die Messvarianten xxx5 und xxx6 des Meßzyklus CYCLE977 parametrierbar werden.

## 7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



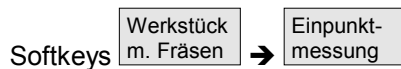
## Parameter

<b>_MVAR</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_SETV[0]</b>	REAL	Sollwert Länge
<b>_SETV[1]</b>	REAL	Sollwert Breite
<b>_ID</b>	REAL	Zustellweg
<b>_SZA</b>	REAL	Schutzzone Länge
<b>_SZO</b>	REAL	Schutzzone Breite
<b>_TNUM</b>	REAL	<b>nur Messen:</b> Werkzeugnummer für automatische Korrektur
<b>_TNAME</b>	STRING	<b>alternativ nur Messen:</b> Werkzeugname bei aktiver Werkzeugverwaltung
<b>_KNUM</b>	INTEGER	Korrektur Nummer D-Nummer beim Messen / NV-Nummer bei NV-Ermittlung



## Einpunktmessung – CYCLE\_978

Mit CYCLE\_CYCLE\_978



kann der CYCLE978 parametrierbar werden.



## Parameter

<b>_MVAR</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert
<b>_MA</b>	INTEGER	Meßachse
<b>_TNUM</b>	REAL	<b>nur Messen:</b> Werkzeugnummer für automatische Korrektur
<b>_TNAME</b>	STRING	<b>alternativ nur Messen:</b> Werkzeugname bei aktiver Werkzeugverwaltung
<b>_KNUM</b>	INTEGER	Korrektur Nummer D-Nummer beim Messen / NV-Nummer bei NV-Ermittlung



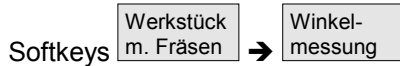
840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



### Winkelmessung – CYCLE\_998

Mit CYCLE\_CYCLE\_998



kann der CYCLE998 parametrieren werden.



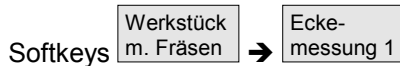
### Parameter

<b>_MVAR</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert
<b>_ID</b>	REAL	Abstand
<b>_RA</b>	INTEGE	Nummer Rundachse
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
<b>_KNUM</b>	INTEGER	NV-Nummer
<b>_STA1</b>	REAL	Winkel



### Eckenmessung 1 – CYCLE\_961\_W

Mit CYCLE\_CYCLE\_961\_W



können die Messvarianten 105 ... 108 für CYCLE961 parametrieren werden.



### Parameter

	INTEGER	Auswahl: Außen- oder Innenecke 0...Innenecke / 1...Außenecke
	INTEGER	Auswahl: Anzahl Messpunkte, 3 oder 4
<b>_SETV[0]</b>	REAL	Abstand zwischen Anfangspunkt und Messpunkt 2, ohne Vorzeichen
<b>_SETV[1]</b>	REAL	Abstand zwischen Anfangspunkt und Messpunkt 4, ohne Vorzeichen
<b>_ID</b>	REAL	Rückzugsweg in der 3. Achse (Applikate), nur bei Außenecke, ohne Vorzeichen
<b>_STA1</b>	REAL	ungefährer Winkel zwischen 1. Achse (Abszisse) und 1. Kante, im Uhrzeigersinn mit negativem Vorzeichen eingeben
<b>_INCA</b>	REAL	Winkel von 1. Kante zur 2. Kante des Werkstücks, im Uhrzeigersinn mit negativem Vorzeichen eingeben
<b>_KNUM</b>	INTEGER	NV-Nummer
<b>_SETV[4]</b>	REAL	Auswahl: Korrektur 1...gemessene Ecke wird als Nullpunkt eingetragen

## 7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D

- 2...gemessene Ecke wird in 1. Achse um den Wert aus `_SETV[2]` versetzt und als Nullpunkt eingetragen
- 3...gemessene Ecke wird in beiden Achsen versetzt und als Nullpunkt eingetragen
- 4...gemessene Ecke wird in 2. Achse um den Wert aus `_SETV[3]` versetzt und als Nullpunkt eingetragen

`_SETV[2]` REAL

**nur bei 3 Messpunkten:**

Versatz des Koordinatenursprungs in der 1. Achse (Abszisse)

`_SETV[3]` REAL

**nur bei 3 Messpunkten:**

Versatz des Koordinatenursprungs in der 2. Achse (Ordinate)



### Eckenmessung 2 – CYCLE\_961\_P

Mit `CYCLE_CYCLE_961_P`

Softkeys Werkstück  
m. Fräsen → Ecke-  
messung 2

können die Messvarianten 117 und 118 für CYCLE961 parametrisiert werden.



### Parameter

	INTEGER	Auswahl: Außen- oder Innenecke 0...Innenecke / 1...Außenecke
<code>_ID</code>	REAL	Zustellweg des Meßstasters auf Meßhöhe, ohne Vorzeichen
<code>_SETV[0]</code>	REAL	Startposition zum Messen des 1. Punktes in der 1. Achse (Abszisse)
<code>_SETV[1]</code>	REAL	Startposition zum Messen des 1. Punktes in der 2. Achse (Ordinate)
<code>_SETV[2]</code>	REAL	Startposition zum Messen des 2. Punktes in der 1. Achse (Abszisse)
<code>_SETV[3]</code>	REAL	Startposition zum Messen des 2. Punktes in der 2. Achse (Ordinate)
<code>_SETV[4]</code>	REAL	Startposition zum Messen des 3. Punktes in der 1. Achse (Abszisse)
<code>_SETV[5]</code>	REAL	Startposition zum Messen des 3. Punktes in der 2. Achse (Ordinate)
<code>_SETV[6]</code>	REAL	Startposition zum Messen des 4. Punktes in der 1. Achse (Abszisse)
<code>_SETV[7]</code>	REAL	Startposition zum Messen des 4. Punktes in der 2. Achse (Ordinate)
<code>_KNUM</code>	INTEGER	NV-Nummer

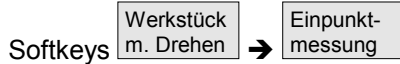
840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

810 D



### Einpunktmessung – CYCLE\_974

Mit CYCLE\_CYCLE\_974



kann der CYCLE974 parametrieren werden.



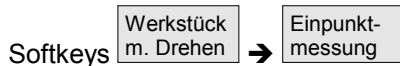
### Parameter

<b>_MVAR</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
<b>_TNUM</b>	REAL	<b>nur Messen:</b> Werkzeugnummer für automatische Korrektur
<b>_TNAME</b>	STRING	<b>alternativ nur Messen:</b> Werkzeugname bei aktiver Werkzeugverwaltung
<b>_KNUM</b>	INTEGER	Korrektur Nummer D-Nummer beim Messen / NV-Nummer bei NV-Ermittlung



### Zweipunktmessung – CYCLE\_994

Mit CYCLE\_CYCLE\_994



kann der CYCLE994 parametrieren werden.



### Parameter

<b>_MVAR</b>	INTEGER	Meßvariante
<b>_SETVAL</b>	REAL	Sollwert
<b>_MA</b>	INTEGER	Nummer der Meßachse
<b>_TNUM</b>	REAL	<b>nur Messen:</b> Werkzeugnummer für automatische Korrektur
<b>_TNAME</b>	STRING	<b>alternativ nur Messen:</b> Werkzeugname bei aktiver Werkzeugverwaltung
<b>_KNUM</b>	INTEGER	Korrektur Nummer D-Nummer beim Messen / NV-Nummer bei NV-Ermittlung
<b>_SZA</b>	REAL	Schutzzone am Werkstück, 1. Achse (Abszisse)
<b>_SZO</b>	REAL	Schutzzone am Werkstück, 2. Achse (Ordinate)

## 7.2 Zyklenunterstützung für Meßzyklen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



### Zusatzparameter setzen – CYCLE\_PARA

Mit CYCLE\_PARA

Softkey Zusatz-  
parameter

können die allgemeinen Meßzyklenparameter verändert werden.

Dieser Zyklus übernimmt nur dann einen neuen Wert in die entsprechende GUD-Variable, wenn der entsprechende Übergabeparameter ungleich 0 ist. Somit können mit diesem Zyklus gezielt nur bestimmte Meßzyklenparameter geändert werden.



### Parameter

<b>_FA</b>	REAL	Messweg in mm
<b>_VMS</b>	REAL	variable Messgeschwindigkeit
<b>_NMSP</b>	INTEGER	Anzahl der Messungen am selben Ort
<b>_RF</b>	REAL	<b>nur CYCLE979:</b> Vorschub bei Kreisprogrammierung
<b>_PRNUM</b>	INTEGER	Messtasternummer
<b>_CORA</b>	REAL	<b>nur bei Einsatz Monotaster:</b> Korrekturwinkelstellung,
<b>_TZL</b>	REAL	Toleranzbereich für Nullkorrektur
<b>_TMV</b>	REAL	Bereich für Korrektur mit Mittelwertbildung, größer als _TZL wählen
<b>_TUL</b>	REAL	Toleranzobergrenze Werkstück, Aufmaß laut Zeichnung
<b>_TLL</b>	REAL	Toleranzuntergrenze Werkstück, Untermaß laut Zeichnung
<b>_TSA</b>	REAL	Vertrauensbereich für Messergebnis
<b>_EVNUM</b>	INTEGER	Nummer des Erfahrungswertspeichers, der verrechnet wird
<b>_K</b>	REAL	Wichtungsfaktor für Mittelwertbildung
<b>_TDIF</b>	REAL	Toleranzbereich für Maßdifferenzkontrolle

## Teil 2: Funktionsbeschreibung

### Hard-, Software, Inbetriebnahme

8.1	Übersicht .....	8-262
8.2	Hardwarevoraussetzungen.....	8-263
8.2.1	Allgemeine Hardwarevoraussetzungen.....	8-263
8.2.2	Meßtasteranschluß.....	8-263
8.2.3	Messen im JOG .....	8-263
8.3	Softwarevoraussetzungen .....	8-268
8.3.1	Meßzyklen allgemein.....	8-268
8.3.2	Messen im JOG .....	8-269
8.4	Funktionsprüfung.....	8-270
8.5	Inbetriebnahmeabläufe.....	8-272
8.5.1	Inbetriebnahmeflußdiagramm für Meßzyklen und Meßtasteranschaltung .....	8-272
8.5.2	Inbetriebnahme der Meßzyklenoberfläche bei MMC 102.....	8-275

## 8.1 Übersicht



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D

### 8.1 Übersicht



#### Funktion

Zum automatischen Messen an CNC-Maschinen mit Steuerungen der Typen SINUMERIK 840D, 810D oder FM-NC können Sie Meßzyklen anwenden.

Dazu ist ein schaltender Meßtaster an die Steuerung anzuschließen.

Die Meßzyklen und die von ihnen benötigten Datenbausteine werden über die V.24-Schnittstelle in die Steuerung geladen.

Die Meßzyklendaten müssen Sie an die konkreten Gegebenheiten der Maschine anpassen und mit einer Anfangsbelegung versehen.

Ab Meßzyklenstand 5.3 ist auch das Paket "Messen im JOG" verfügbar, daß Ihnen das halbautomatische "Werkstück einrichten" bzw. "Werkzeug vermessen" im Einrichtbetrieb an Fräsmaschinen erlaubt.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D

## 8.2 Hardwarevoraussetzungen

### 8.2.1 Allgemeine Hardwarevoraussetzungen

#### Achsanordnung

Für den richtigen Ablauf der Meßzyklen ist es erforderlich, daß die Maschinenachsen nach DIN 66217 angeordnet sind.



#### Verwendbare Meßtaster

siehe hierzu Beschreibungen im Kapitel 4.1.

### 8.2.2 Meßtasteranschluß



#### Erklärung

Die Meßzyklen sind gleichermaßen für SINUMERIK 840D, 810D und FM-NC anwendbar. Sie arbeiten mit einem schaltenden Meßtaster, der an die Steuerung anzuschließen ist.

#### Anschluß an 840D, 810D

Der Anschluß des Meßtasters an die SINUMERIK 840D oder 810D erfolgt über die Peripherieschnittstelle X121, die sich auf der Frontplatte des NCU-Moduls befindet.

### 8.2.3 Messen im JOG



#### Erklärung

Für Messen im JOG, lieferbar ab Meßzyklenstand 5.3 sind nur einsetzbar

- SINUMERIK 840D mit mindestens NCU 572
- SINUMERIK 810D
- MMC 103

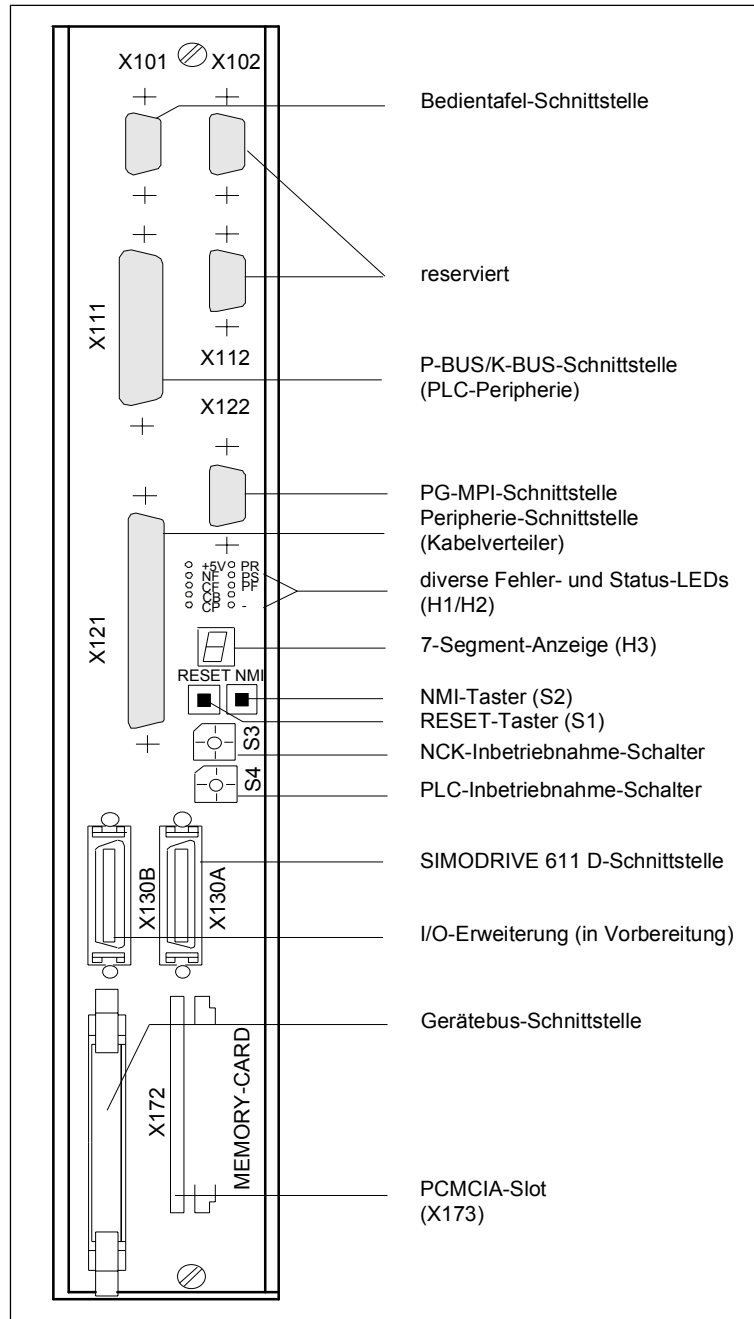
## 8.2 Hardwarevoraussetzungen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC

810 D  
NCU 573

## Schnittstellen, Bedien- und Anzeigeelemente des NCU-Moduls





840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



## Erklärung

### Schnittstelle

- Peripherie-Schnittstelle  
37polige D-Sub Stiftleiste (X121), es können **maximal 2** Meßtaster angeschlossen werden;

Der Anschluß der 24 V-Laststromversorgung für die binären Eingänge befindet sich ebenfalls auf diesem Stecker.

Auszug aus der PIN-Belegungstabelle für Frontstecker X121:

<i>PIN</i>		<i>Bezeichnung</i>
1	M24EXT	Externe Stromversorgung Masse extern
2	M24EXT	Masse extern
...	...	...
9	MEPUS 0	Anschluß Meßtaster 1 Meßpuls-Signal Input
10	MEPUC 0	Meßpuls-Commen Input
...	...	...
20	P24EXT	Externe Stromversorgung P24 V extern
21	P24EXT	P24 V extern
...	...	...
28	MEPUS 1	Anschluß Meßtaster 2 Meßpuls-Signal Input
29	MEPUC 1	Meßpuls-Commen Input
...	...	...



Die Schnittstellen (z.B. Pinbelegung) sind ausführlich dargestellt und beschrieben in der

**Literatur:** /PHD/, Hardware Projektierungsanleitung

Es wird derselbe Kabelverteiler wie bei SINUMERIK 840C verwendet.

## 8.2 Hardwarevoraussetzungen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



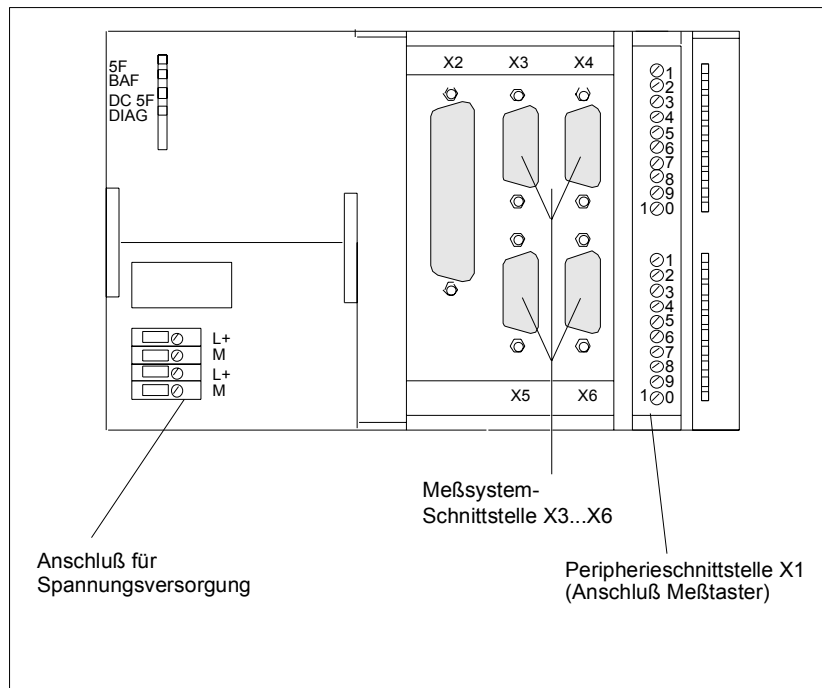
FM-NC



810 D

### Anschluß an FM-NC NCU 570.2

Das folgende Bild zeigt Ihnen die Schnittstelle der FM-NC zum Meßtasteranschluß.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



## Erklärung

### Schnittstelle

- Peripherie-Schnittstelle
  - 20poliger Frontstecker (X1) zum Anschluß der Handräder (maximal 2),
  - der schnellen Eingänge einschließlich Meßtaster und
  - zur Verdrahtung des NC-READY-Relais.

Auszug aus der PIN-Belegungstabelle für Frontstecker X1:

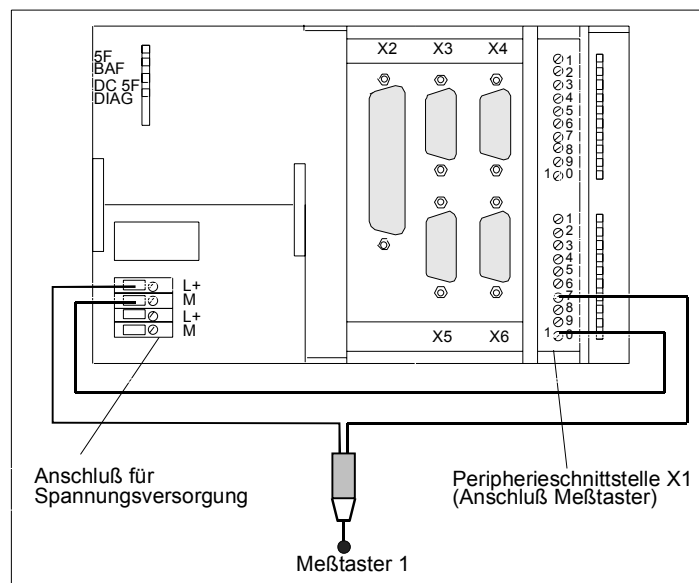
PIN	MD 30120 CTRLOUT_NR	Bezeichnung
X1: Handrad- und Peripherieanschluß, 20poliger Frontstecker		
...	...	...
17	-	Digit. Eingang 3/Meßpulseingang 1 (DE3/MEPU1)
18	-	Digit. Eingang 3/Meßpulseingang 2 (DE3/MEPU2)
20	-	M24EXT Masse extern

- Stromversorgungsanschluß
  - 4poliger Schraubklemmblock (X10) zum Anschluß der 24 V Laststromversorgung



Nähere Erläuterungen entnehmen Sie bitte der "Inbetriebnahmanleitung SINUMERIK FM-NC".

### Beispiel für Meßtasteranschaltung an FM-NC (NCU 570.2), Meßtaster 1



## 8.3 Softwarevoraussetzungen



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D  
NCU 573

### 8.3 Softwarevoraussetzungen



#### Erklärung

##### Lieferform der Meßzyklen

Die Meßzyklen und die von ihnen benötigten Datenbausteine zur Datendefinition werden auf Diskette im Format MS-DOS geliefert.

Die Meßzyklen werden über V.24 in den Programmspeicher der Steuerung in das Verzeichnis Standardzyklen eingelesen.

#### 8.3.1 Meßzyklen allgemein



#### Erklärung

##### NC-Softwarestand

Zum korrekten Ablauf der Meßzyklen ist ein NC-Softwarestand ab SW3.2 erforderlich.

##### MMC-Softwarestand

Die Funktionen Meßergebnisbildanzeige und Parameterversorgung über einen Eingabedialog erfordern einen MMC-Softwarestand ab SW3.2.

##### PLC-Programm

Die Meßzyklen laufen mit dem PLC-Grundprogramm, eine Anpassung im PLC-Anwenderprogramm ist nicht erforderlich. Die Meßfunktion wird in den Meßzyklen durch den Befehl MEAS aktiviert.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D

### 8.3.2 Messen im JOG



#### Erklärung

##### Messzyklenstand

Für Messen im JOG ist ein Messzyklenstand ab SW5.3 erforderlich.

Zur Funktionsgewährleistung von Messen im JOG ist eine Mindestinstallation von nachfolgenden Definitionsdateien, Meß- und Hilfszyklen notwendig:

GUD5.DEF

GUD6.DEF im Verzeichnis DEFINE auf der Diskette 1

CYCLE107.SPF

CYCLE108.SPF

CYCLE109.SPF

CYCLE110.SPF

CYCLE111.SPF

CYCLE114.SPF

CYCLE198.SPF

CYCLE199.SPF

CYCLE961.SPF

CYCLE971.SPF

CYCLE976.SPF

CYCLE977.SPF

CYCLE978.SPF im Verzeichnis CYCLES auf der Diskette 1

##### NC-Softwarestand

Zum korrekten Ablauf von Messen im JOG ist ein NC-Softwarestand ab SW 5.3 (810D ab SW 3.3) erforderlich

##### MMC-Softwarestand

Messen im Jog erfordert einen MMC-Softwarestand ab SW5.3

##### PLC-Programm

Messen im JOG läuft mit dem PLC-Grundprogramm. Eine Anpassung im PLC-Anwenderprogramm ist nicht erforderlich.

## 8.4 Funktionsprüfung



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D

### 8.4 Funktionsprüfung



#### Funktion

##### Meßbefehl

Die Steuerung verfügt zum Erzeugen eines Meßsatzes über den Befehl MEAS.

Der Befehl ist mit der Nummer des Meßeingangs zu parametrieren.

**Literatur:** /PAZ/, Programmieranleitung

##### Meßergebnisse

Die Ergebnisse des Meßbefehls werden in Systemdaten des NCK hinterlegt und sind vom Programm aus abfragbar.

Das sind:

\$AC_MEA[<Nr.>]	softwaremäßiges Schaltsignal des Meßtasters Nr. steht für Meßeingangsnummer
-----------------	--

\$AA_MW[<Achse>]	Meßwert der Achse in Werkstückkoordinaten Achse steht für Name der Meßachse
------------------	--

\$AA_MM[<Achse>]	Meßwert der Achse in Maschinenkoordinaten
------------------	---

**Literatur:** /PAZ/, Programmieranleitung

##### PLC-Service\_Anzeige

Die Funktionsprüfung des Meßtasters erfolgt über ein NC-Programm.

Über das Diagnose-Menü "PLC-Status" kann das Meßsignal kontrolliert werden.

##### Statusanzeige für Meßsignal

Meßfühler 1 ausgelenkt	DB10	DB B107.0
Meßfühler 2 ausgelenkt	DB10	DB B107.1

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



### Beispiel Funktionsprüfung

```
%_N_PRUEF_MESSTASTER_MPF
```

```
;$PATH=/_N_MPF_DIR
```

```
;Prüfprogramm Meßtasteranschaltung
```

```
N05 DEF INT MTSIGNAL ;Merker für Ansteuerungszustand
```

```
N10 DEF INT ME_NR=1 ;Meßeingang-Nummer
```

```
N20 DEF REAL MESSWERT_IN_X
```

```
N30 G17 T1 D1 ;Werkzeugkorrektur für  
;Meßtaster vorwählen
```

```
N40 _ANF: G0 G90 X0 F150 ;Startposition und Meßgeschwindigkeit
```

```
N50 MEAS=ME_NR G1 X100 ;Messung am Meßeingang 1  
;in der X-Achse
```

```
N60 STOPRE
```

```
N70 MTSIGNAL=$AC_MEA[1] ;softwaremäßiges Schaltsignal  
;am 1. Meßeingang lesen
```

```
N80 IF MTSIGNAL == 0 GOTOF _FEHL1 ;Auswertung des Signals
```

```
N90 MESSWERT_IN_X=$AA_MW[X] ;Meßwert in Werkstück-  
;koordinaten einlesen
```

```
N95 M0
```

```
N100 M02
```

```
N110 _FEHL1: MSG ("Messtaster schaltet nicht!")
```

```
N120 M0
```

```
N130 M02
```

## 8.5 Inbetriebnahmeabläufe

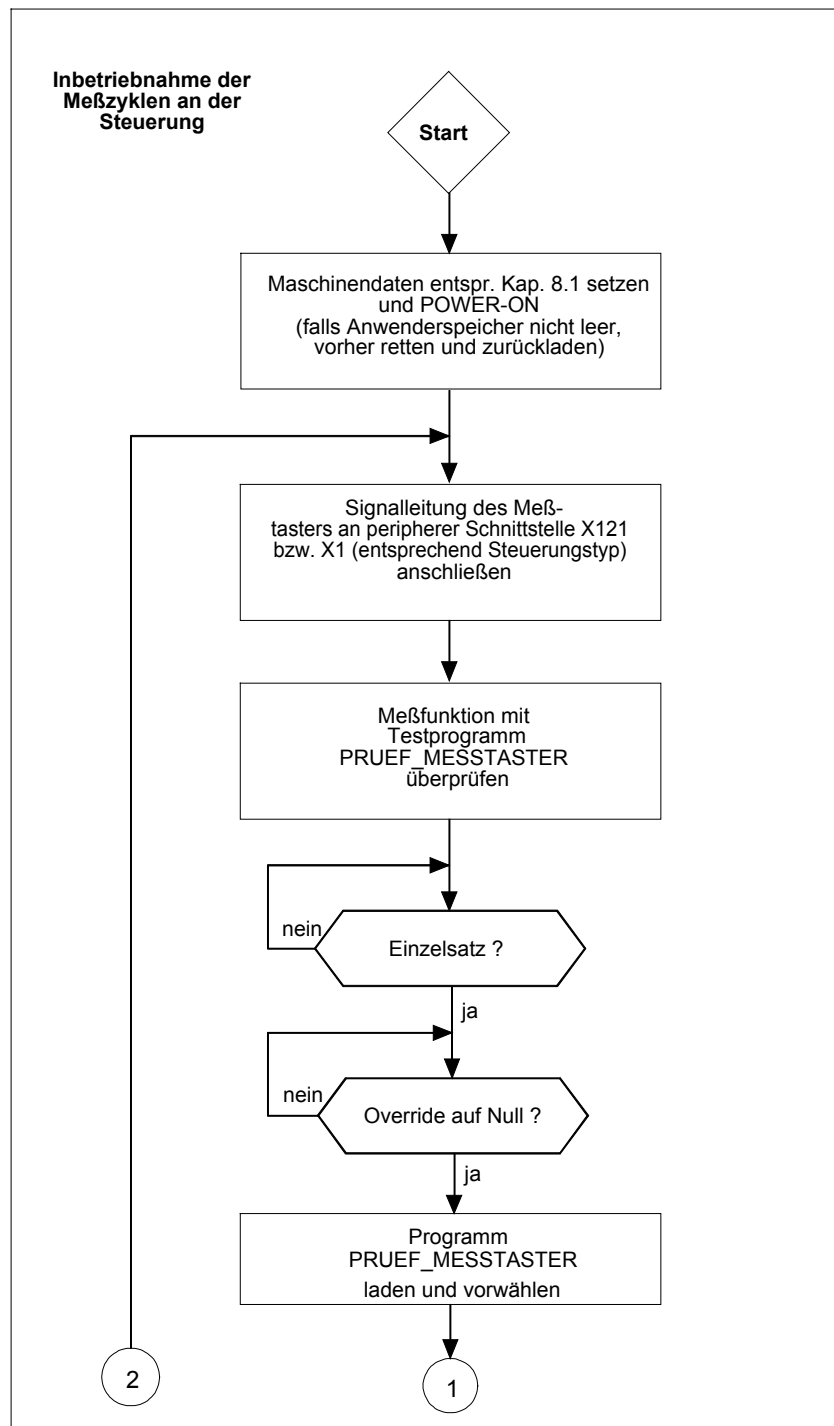
840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC

810 D  
NCU 573

## 8.5 Inbetriebnahmeabläufe

## 8.5.1 Inbetriebnahmeflußdiagramm für Meßzyklen und Meßtasteranschaltung



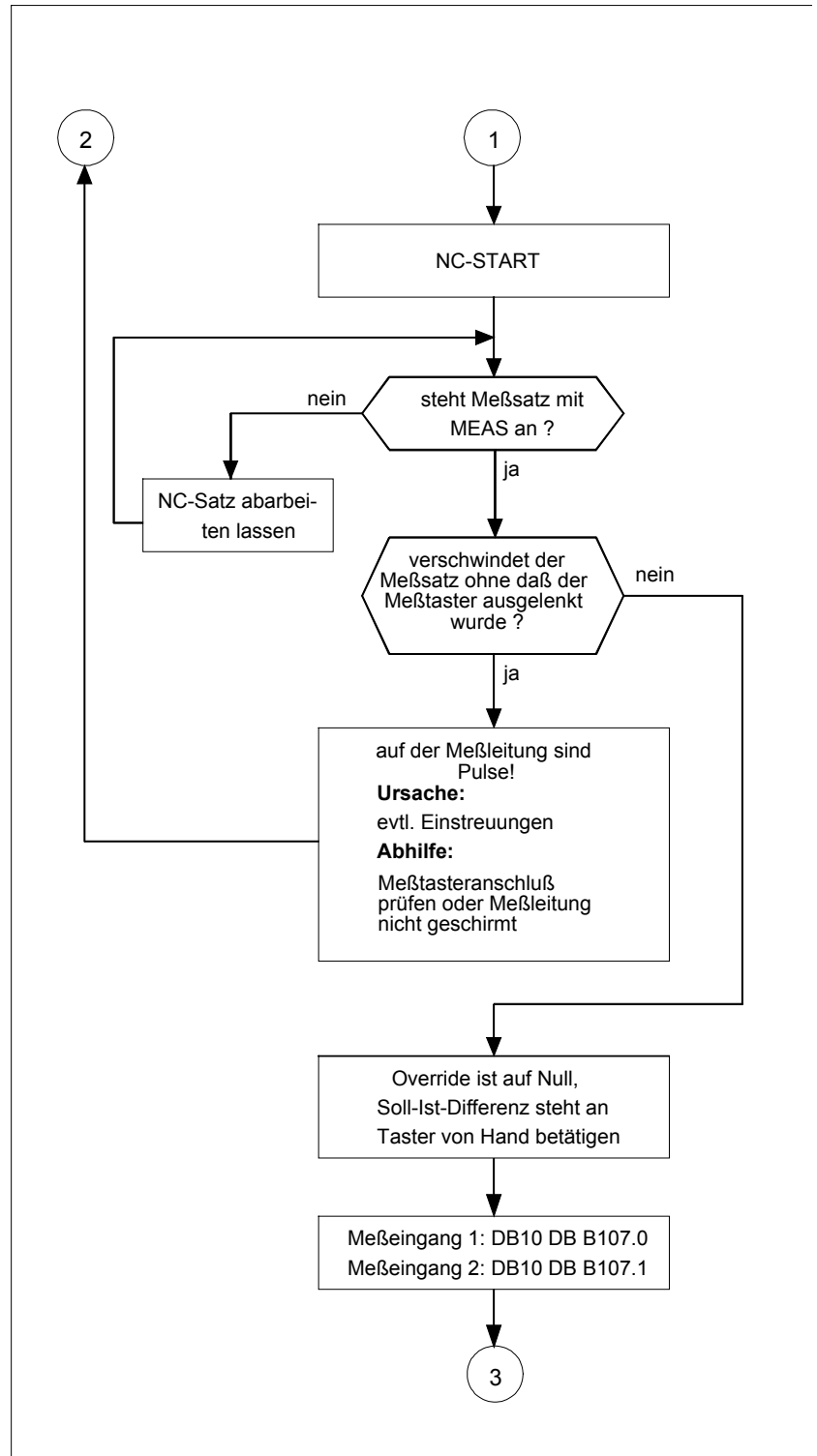


840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



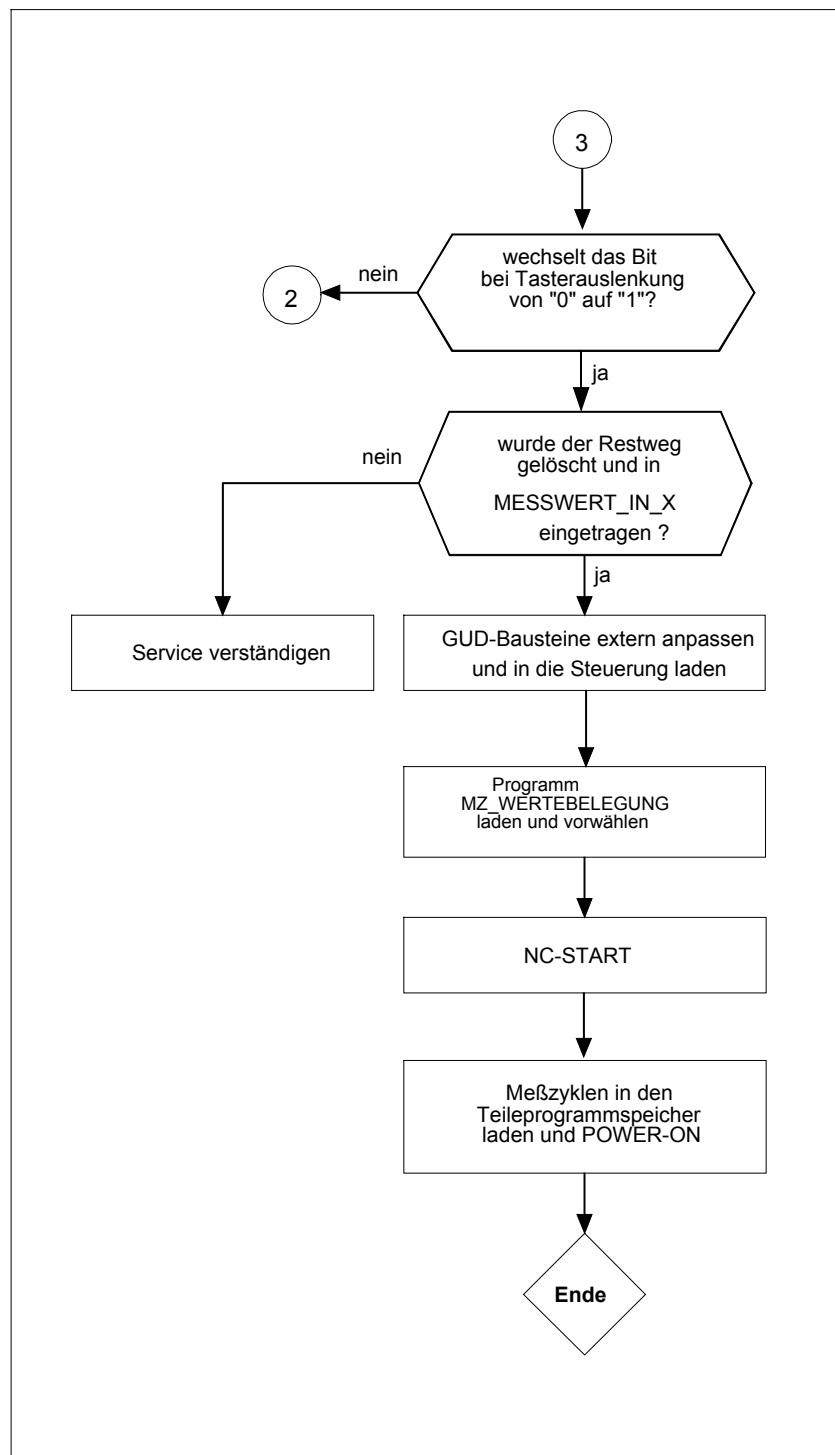
## 8.5 Inbetriebnahmeabläufe

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D

## 8.5.2 Inbetriebnahme der Meßzyklenoberfläche bei MMC 102



### Funktion

Die Meßzyklen ab Softwarestand 3.2 bieten die Möglichkeit, Meßergebnisbilder anzuzeigen und die Eingabeparameter über einen Dialog Aufruf CYCLE103) zu besetzen. Diese Funktionen erfordern Anpassungen in der MMC-Software der Steuerung.



### Erklärung

#### MMC 102

Im Bedienbereich "Inbetriebnahme" erreichen Sie über die Softkeys "MMC" und "DOS-Shell" das Filesystem der MMC-Dateien.

In der Datei

c:\mmc2\comic.nsk

ist in der 2. Zeile der Kommentar zu entfernen.

```
REM TOPIC(... =>          TOPIC(...
```

Danach ist der MMC neu zu starten.

#### Test der Meßzyklenoberfläche

Im Automatikbetrieb kann der Zyklus CYCLE103 angewählt und gestartet werden.

Bei ordnungsgemäßer Funktion wird ein Bild aufgebildet, das eine Übersicht der Meßzyklen zeigt und den Dialog zur Parameterversorgung der Meßzyklen eröffnet.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## Randbedingungen



Spezielle Randbedingungen für die Meßzyklen gibt es nicht. Aber folgende Anforderungen an die Speicherkapazität sollten beachtet werden.

### Speicherbedarf

Die Meßzyklen benötigen folgende Speicherkapazität im Teileprogrammspeicher der Steuerung:

	Speicherbedarf [in K Byte]
Meßzyklen komplett	ca. 190
Meßzyklen für Fräsmaschinen	ca. 150
Meßzyklen für Drehmaschinen	ca. 120



## Datenbeschreibung

10.1	Maschinendaten für den Ablauf der Meßzyklen .....	10-280
10.2	Zyklendaten .....	10-283
10.2.1	Datenkonzept der Meßzyklen.....	10-283
10.2.2	Datenbausteine für die Meßzyklen: GUD5.DEF und GUD6.DEF .....	10-284
10.2.3	Zentrale Werte .....	10-288
10.2.4	Zentrale Bits .....	10-293
10.2.5	Zentrale Strings .....	10-296
10.2.6	Kanalorientierte Werte .....	10-297
10.2.7	Kanalorientierte Bits .....	10-299
10.3	Daten für Messen im JOG .....	10-304
10.3.1	Maschinendaten zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit.....	10-304
10.3.2	Modifizieren des GUD7-Datenbausteins .....	10-305
10.3.3	Einstellungen im Datenbaustein GUD6.....	10-308
10.3.4	Laden der Dateien für Messen im JOG.....	10-309

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

## 10.1 Maschinendaten für den Ablauf der Meßzyklen



### Funktion

#### Speicherkonfigurierende Maschinendaten

Da die Meßzyklen mit GUD- und LUD-Variablen (**G**lobale **U**ser **D**aten und **L**okale **U**ser **D**aten) arbeiten, müssen folgende Mindesteinstellungen der speicherkonfigurierenden Maschinendaten gegeben sein:

<b>10132</b>	<b>MMC_CMD_TIMEOUT</b>		
MD-Nummer	Überwachungszeit für MMC-Befehl im Teileprogramm		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 100	
<b>Bei Einsatz Meßzyklen: 3</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE		gültig ab SW-Stand: SW 3.2	
Bedeutung:	Überwacht die Zeit, bis MMC ein Kommando aus dem Teileprogramm quittiert.		

<b>11420</b>	<b>LEN_PROTOCOL_FILE</b>		
MD-Nummer	Dateigröße für Protokollfiles (kB)		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 1000	
<b>Bei Einsatz Meßzyklen: 5</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 0/0	Einheit: -
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW4.3	
Bedeutung:	Größe Protokollfile		

<b>18102</b>	<b>MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE</b>		
MD-Nummer	Art der D-Nummer Programmierung (SRAM)		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 2	
<b>Bei Einsatz Meßzyklen: 0</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW4.1	
Bedeutung:	Wert 0: wie bisher (Defaulteinstellung) Wert 1: flache D-Nummer direkte Programmierung Wert 2: flache D-Nummer indirekte Programmierung		



## 10.1 Maschinendaten für den Ablauf der Meßzyklen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

<b>18118</b>	<b>MM_NUM_GUD_MODULES</b>		
MD-Nummer	Anzahl der Datenbausteine		
Standardvorbesetzung: 7	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 9	
<b>Bei Einsatz Meßzyklen: 7</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW2	
Bedeutung:	Anzahl der GUD-Dateien im aktiven Filesystem (SRAM)		

<b>18120</b>	<b>MM_NUM_GUD_NAMES_NCK</b>		
MD-Nummer	Anzahl der GUD-Variablen in der Steuerung		
Standardvorbesetzung: 10	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 400	
<b>Bei Einsatz Meßzyklen: 20</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW1	
Bedeutung:	Anzahl der globalen Anwendervariablen (SRAM)		

<b>18130</b>	<b>MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN</b>		
MD-Nummer	Anzahl der GUD-Variablen pro Kanal		
Standardvorbesetzung: 10	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 200	
<b>Bei Einsatz Meßzyklen: 60</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW1	
Bedeutung:	Anzahl der kanalspezifischen Anwendervariablen (SRAM)		

<b>18150</b>	<b>MM_GUD_VALUES_MEM</b>		
MD-Nummer	Speicherplatz für die Werte der GUD-Variablen		
Standardvorbesetzung: 12	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 50	
<b>Bei Einsatz Meßzyklen: 20</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: kB
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW1	
Bedeutung:	Speicherplatz für Anwendervariablen (SRAM)		

<b>18170</b>	<b>MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES</b>		
MD-Nummer	Anzahl von Zusatzfunktionen (Zyklen, DRAM)		
Standardvorbesetzung: 40	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
<b>Bei Einsatz Meßzyklen: 60</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW1	
Bedeutung:	Anzahl der Zyklen mit Eingabeparametern		

## 10.1 Maschinendaten für den Ablauf der Meßzyklen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

<b>18180</b>	<b>MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM</b>		
MD-Nummer	Anzahl von Zusatzfunktionen (Zyklen, DRAM)		
Standardvorbesetzung: 300 <b>Bei Einsatz Meßzyklen: 400</b>	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: plus	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW1	
Bedeutung:	Anzahl von zusätzlichen Parametern für Zyklen lt. MD 18170		

<b>28020</b>	<b>MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL</b>		
MD-Nummer	Anzahl der LUD-Variablen insgesamt (in allen Programmebenen)		
Standardvorbesetzung: 200 <b>Bei Einsatz Meßzyklen: 200</b>	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 300	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW3.2	
Bedeutung:	Anzahl der lokalen Anwendervariablen (DRAM)		



Diese Maschinendaten wirken speicherkonfigurierend für den gestützten Speicherbereich der Steuerung.

Es ist daher zu beachten, daß sie **am Anfang der Inbetriebnahme gesetzt** werden.

Andernfalls müssen vorher alle Daten des Anwenderspeichers (Teileprogrammspeicher einschließlich Zyklen, Werkzeugkorrekturen und R-Parameter) gerettet und danach wieder eingelesen werden.

**Funktion****Maschinendaten zur Anpassung des Meßtasters**

<b>13200</b>	<b>MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE</b>		
MD-Nummer	Schaltverhalten des Meßtasters		
Standardvorbesetzung: 0 <b>Bei Einsatz Meßzyklen: 0</b>	min. Eingabegrenze: FALSE	max. Eingabegrenze: TRUE	
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 2.2	
Bedeutung:	Wert 0: (Standardvorbesetzung) nichtausgelenkter Zustand   0 V ausgelenkter Zustand       24 V Wert 1 nichtausgelenkter Zustand   24 V ausgelenkter Zustand       0 V		

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 10.2 Zyklendaten

### 10.2.1 Datenkonzept der Meßzyklen



#### Funktion

Meßzyklen sind allgemeine Unterprogramme zur Lösung bestimmter Meßaufgaben, die über Parameter an das konkrete Problem angepaßt werden. Diese Anpassung erfolgt über **Versorgungsparameter**.

Ferner liefern sie Daten , z. B. Meßergebnisse, zurück. Diese werden in **Ergebnisparametern** hinterlegt.

Außerdem benötigen die Meßzyklen für Berechnungen **interne Parameter**.



#### Versorgungsparameter

Die Versorgungsparameter der Meßzyklen sind als GUD-Variable definiert.

Sie liegen im gestützten Speicher der Steuerung, ihre Werte bleiben somit über Aus- und Einschalten hinaus erhalten.

Diese Daten werden durch die Datendefinitionsbausteine

- GUD5.DEF und
- GUD6.DEF

angelegt, die mit den Meßzyklen zusammen geliefert werden.

Bei der Inbetriebnahme sind diese Bausteine in die Steuerung zu laden und vom Maschinenhersteller an die Gegebenheiten der konkreten Maschine anzupassen.

## 10.2 Zyklendaten



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

Eine Wertzuweisung an die Versorgungsparameter der Meßzyklen im Baustein GUD5.DEF kann im Programm vor Meßzyklusaufwurf durch Eingabe per Bedienung oder durch Starten des Zyklus CYCLE103, der einen Eingabedialog steuert, erfolgen.

Per Bedienung können die Daten im Bedienbereich "Parameter", "Anwenderdaten" über "Globale Anwenderdaten" bzw. "Kanalspezifische Anwenderdaten" ausgewählt werden.



### Ergebnisparameter

Die Ergebnisse werden ebenfalls als GUD-Variable im Baustein GUD5 abgelegt.



### Interne Parameter

Als interne Rechenparameter werden in den Meßzyklen LUD-Variable benutzt. Diese werden im Zyklus angelegt und existieren somit nur zur Laufzeit.

## 10.2.2 Datenbausteine für die Meßzyklen: GUD5.DEF und GUD6.DEF



### Funktion

Die Meßzyklendaten liegen in zwei getrennten Definitionsbausteinen:

- GUD5.DEF Datenbaustein für Meßzyklenanwender
- GUD6.DEF Datenbaustein für Maschinenhersteller



### Baustein GUD5.DEF

Im Datenbaustein GUD5.DEF werden die Eingangs- und Ausgangsparameter der Meßzyklen, ihre Zustandsmerker sowie die Datenfelder für die Erfahrungs- und Mittelwerte definiert.

Die Feldgrößen der Felder für die Erfahrungs- und Mittelwerte müssen ebenfalls bei der Inbetriebnahme der Meßzyklen vom Maschinenhersteller konfiguriert werden.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Die Vorbereitungen der Werte hingegen werden vom Meßzyklenanwender festgelegt.



### Auszug GUD5.DEF

Für die Anpassung des GUD5.DEF-Bausteins ist nur der folgende Abschnitt relevant:

(Ein Beispiel dazu finden Sie im Kapitel 10.)

```
%_N_GUD5_DEF
;$PATH=/_N_DEF_DIR
;<Version> , <Datum>
...
N40 DEF CHAN REAL _EV[20]
N50 DEF CHAN REAL _MV[20]
...
N99 M02
```



### Baustein GUD6.DEF

Im Datenbaustein GUD6.DEF werden die allgemeinen Meßzyklendaten konfiguriert.

Mit den Meßzyklen wird dieser Baustein in einer Standardkonfiguration ausgeliefert, er ist vom Maschinenhersteller an die konkreten Bedingungen an der Maschine anzupassen.

(Ein Beispiel dazu finden Sie im Kapitel 10.)

## 10.2 Zyklendaten

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



## Inhalt GUD6.DEF

Der Baustein wird mit den Meßzyklen zum Beispiel mit folgendem Inhalt geliefert (siehe auch Beispiel Kap 10):

```
%_N_GUD6_DEF
;$PATH=/_N_DEF_DIR
;V04.04.06 , 10.05.99
...
N01 DEF NCK INT _CVAL[4]=(3,3,3,0)
N02 DEF NCK REAL _TP[3,10]=(0,0,0,0,0,0,0,133,0,2)
N03 DEF NCK REAL _WP[3,11]
N04 DEF NCK REAL _KB[3,7]
N05 DEF NCK REAL _CM[8]=(60,2000,1,0.005,20,4,10,0)
N51 DEF NCK REAL _MFS[6]
N06 DEF NCK BOOL _CBIT[16]=(0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0)
N07 DEF NCK STRING[8] _SI[2]=("","4")
N08 DEF CHAN INT _EVMVNUM[2]=(20,20)
N09 DEF CHAN REAL _SPEED[4]=(50,1000,1000,900)
N10 DEF CHAN BOOL _CHBIT[20]=(0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0)
N20 DEF NCK STRING[32] _PROTNAME[2]
N21 DEF NCK STRING[80] _HEADLINE[10]
N22 DEF NCK INT _PROTFORM[6]=SET(60,80,1,5,1,12)
N23 DEF NCK CHAR _PROTSYM[2]
N24 DEF NCK STRING[100] _PROTVAL[13]
N25 DEF NCK INT _PMI[4]
N26 DEF NCK INT _SP_B[20]
N7 DEF NCK STRING[12] _TXT[100]
N28 DEF NCK INT _DIGIT=3
N99 M02
```

Im Auslieferungszustand sind damit folgende Einstellungen wirksam:

- Anzahl Datenfelder (N01), jeweils 3 Datenfelder für
  - Werkzeugmeßtaster,
  - Werkstückmeßtaster
  - Kalibrierkörper;
- Überwachungsdaten für Werkzeugmessen mit drehender Spindel bei zyklusinterner Berechnung (N05):
  - max. Umfangsgeschwindigkeit 60 m/min,
  - max. Drehzahl 2000 U/min,
  - $F_{\min}=1\text{mm/min}$ ,
  - Meßgenauigkeit 0,005 mm,
  - $F_{\max}$  beim Antasten 20 mm/min,
  - Drehrichtung M4,
  - zweimaliges Antasten mit Vorschubfaktor 20 beim ersten Antasten;

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

- Zentrale Bits (N06)
  - keine Meßwiederholung,
  - kein M0 bei "Aufmaß", "Untermaß", "Maßdifferenz",
  - metrische Grundsystem,
  - Korrektur der Monotasterstellung durch \_CORR,
  - Verwendung des Standardprotokollkopfes,
  - zyklusinterne Berechnung von Drehzahl und Vorschub beim Werkzeugmessen mit drehender Spindel,
  - Länge des Werkstückmeßtaster auf Mitte Tasterkugel bezogen;
- Kanalorientierte Werte (N08)
  - 20 Speicher für Erfahrungs- und Mittelwerte;
- Kanalorientierte Werte (N09)
  - 50% Eilganggeschwindigkeit,
  - Positioniervorschub in der Ebene und in der Zustellachse 1000 mm/min;
- Kanalorientierte Bits (N10)
  - Meßeingang 1 zum Anschluß eines Werkstückmeßtasters,
  - Meßeingang 2 zum Anschluß eines Werkzeugmeßtasters,
  - Eintrag der Werkzeugdaten beim Werkzeugmessen in den Geo-Speicher,
  - keine Mittelwertabspeicherung,
  - Erfahrungswert wird vom gemessenen Istwert subtrahiert,
  - keine Meßergebnisbildanzeige,
  - keine Kopplung der Spindelposition mit Koordinatendrehung,
  - max. 5 Meßversuche,
  - Rückzug von der Meßstelle mit der gleichen Geschwindigkeit wie bei Zwischenpositionierung,
  - Meßvorschub nur durch \_VMS festgelegt;
- Zentrale Werte für Protokollieren (N22)
  - 60 Zeilen pro Seite,
  - 80 Zeichen pro Zeile,
  - erste Seitennummer ist 1,
  - Anzahl der Headlines ist 5,
  - Anzahl Wertezeilen im Protokoll ist 1,
  - Anzahl der Zeichen pro Spalte ist 12,
- Zentrale Werte für Protokollieren (N28)
  - Anzahl der Nachkommastellen ist 3

## 10.2 Zyklendaten

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 10.2.3 Zentrale Werte

		<b>_CVAL</b> Elementanzahl	
		min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung		Schutzstufe: -	Einheit: -
Datentype: INTEGER		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:			Standardvorbesetzung
	_CVAL[0]	Anzahl der Werkzeugmeßtaster	3
	_CVAL[1]	Anzahl der Werkstückmeßtaster	3
	_CVAL[2]	Anzahl der Kalibrierkörper	3
	_CVAL[3]	<i>z. Z. keine Belegung</i>	0

		<b>_TP</b> Werkzeugmeßtaster	
		min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: REAL		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:			Standardvorbesetzung
	Index "x" steht für die Nummer des aktuellen Meßtasters - 1		
	<b>Belegung beim Fräsen</b>		
	_TP[x,0]	Triggerpunkt in Minus-Richtung	<b>X</b> (1. Geometrieachse) 0
	_TP[x,1]	Triggerpunkt in Plus-Richtung	<b>X</b> (1. Geometrieachse) 0
	_TP[x,2]	Triggerpunkt in Minus-Richtung	<b>Y</b> (2. Geometrieachse) 0
	_TP[x,3]	Triggerpunkt in Plus-Richtung	<b>Y</b> (2. Geometrieachse) 0
	_TP[x,4]	Triggerpunkt in Minus-Richtung	<b>Z</b> (3. Geometrieachse) 0
	_TP[x,5]	Triggerpunkt in Plus-Richtung	<b>Z</b> (3. Geometrieachse) 0
	_TP[x,6]	Kantenlänge/Scheibendurchmesser	0
	_TP[x,7]	intern belegt	133
	_TP[x,8]	Meßtastertyp 0: Würfel	0
		101: Scheibe in XY	
		201: Scheibe in ZX	
		301: Scheibe in YZ	
	_TP[x,9]	Abstand zwischen WZ-Meßtasteroberkante und Werkzeugunterkante	2
	<b>Belegung beim Drehen</b>		
	_TP[x,0]	Triggerpunkt in Minus-Richtung der Abszisse	0
	_TP[x,1]	Triggerpunkt in Plus-Richtung der Abszisse	0
	_TP[x,2]	Triggerpunkt in Minus-Richtung der Ordinate	0
	_TP[x,3]	Triggerpunkt in Plus-Richtung der Ordinate	0
	_TP[x,4]	ohne Bedeutung	0
	bis		
	_TP[x,9]	ohne Bedeutung	0





840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC

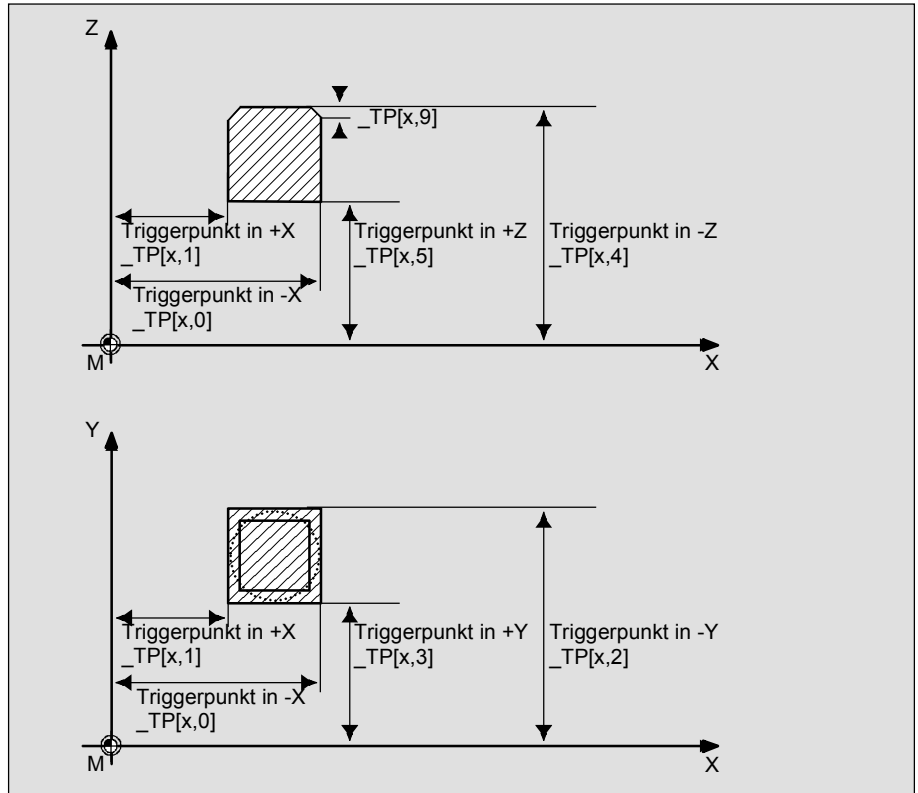


810 D

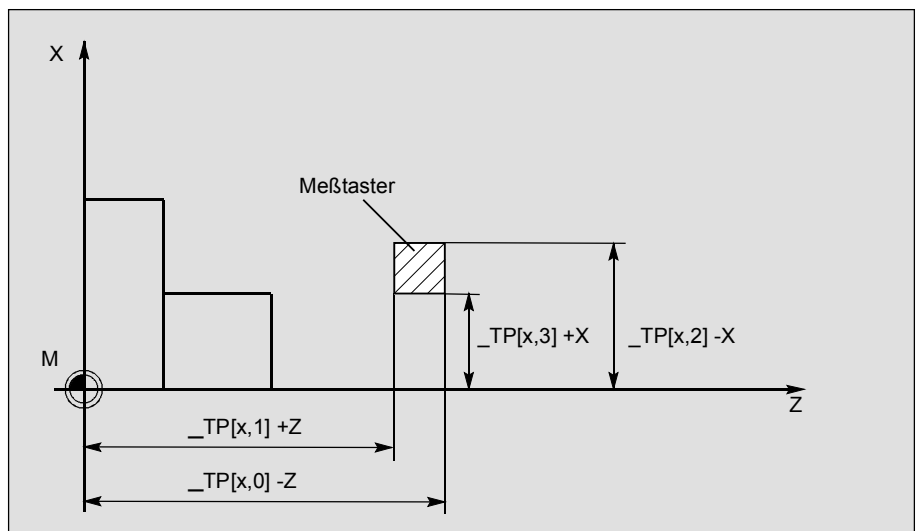


840Di

### Werkzeugmeßtaster an Fräsmaschine



### Werkzeugmeßtaster an Drehmaschine



10.2 Zyklendaten



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



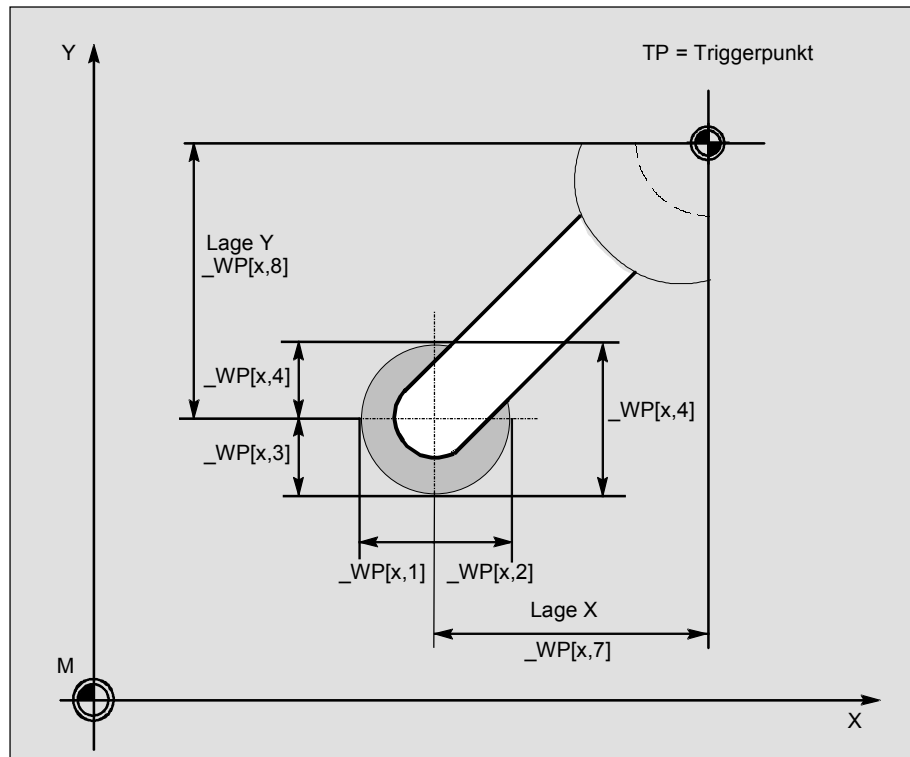
810 D

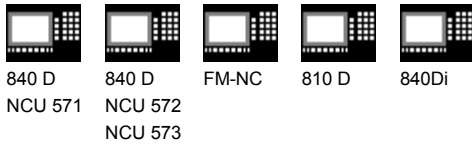


840Di

<b>_WP</b> Werkstückmeßtaster	
min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: - Einheit: -
Datentype: REAL	gültig ab SW-Stand: 2/7
Bedeutung:	Standardvorbereitung
Index "x" steht für die Nummer des aktuellen Meßtasters - 1	
_WP[x,0]	Kugeldurchmesser Werkstückmeßtaster 0
_WP[x,1]	Triggerpunkt in Minus-Richtung der Abszisse 0
_WP[x,2]	Triggerpunkt in Plus-Richtung der Abszisse 0
_WP[x,3]	Triggerpunkt in Minus-Richtung der Ordinate 0
_WP[x,4]	Triggerpunkt in Plus-Richtung der Ordinate 0
_WP[x,5]	Triggerpunkt in Minus-Richtung der Applikate 0
_WP[x,6]	Triggerpunkt in Plus-Richtung der Applikate 0
_WP[x,7]	Lage Abszisse (Abweichung) 0
_WP[x,8]	Lage Ordinate (Abweichung) 0
_WP[x,9]	interner Wert 0
_WP[x,10]	interner Wert 0

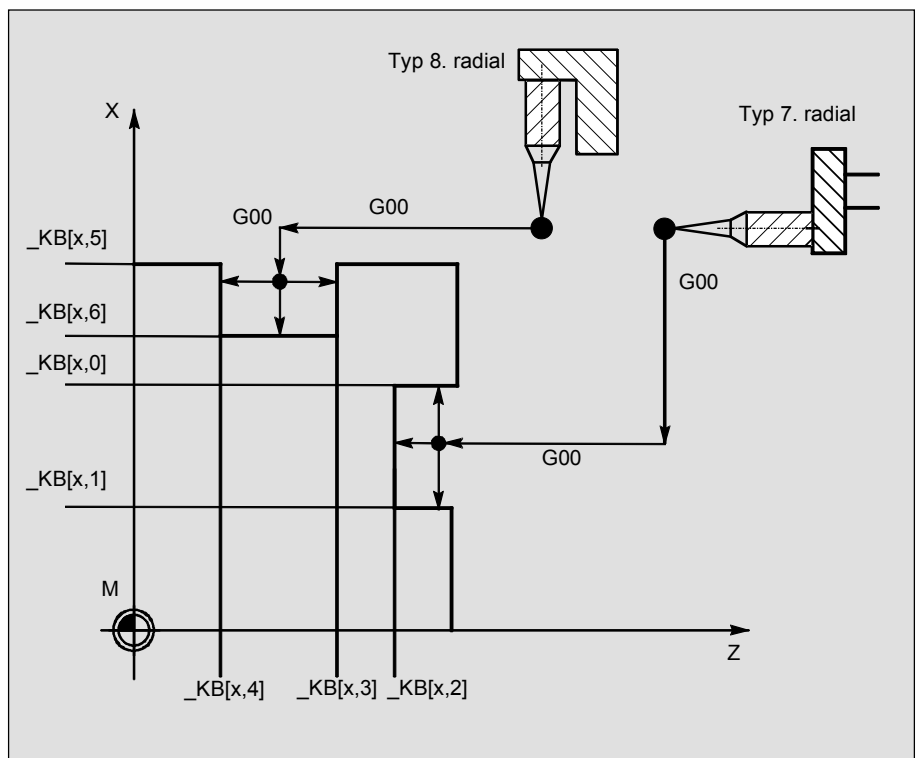
Übersicht der Meßtasterdaten





<b>_KB</b> Kalibrierkörper		
	min. Eingabegrenze: -      max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: -	Einheit: -
Datentype: REAL		gültig ab SW-Stand: 3.2
Bedeutung:	Standardvorbesetzung	
Index "x" steht für die Nummer des aktuellen Kalibrierkörpers - 1		
Nut für Kalibrieren eines Meßstasters vom Typ 7		
_KB[x,0]	Nutkante in Plus-Richtung Ordinate	0
_KB[x,1]	Nutkante in Minus-Richtung Ordinate	0
_KB[x,2]	Nutboden in Abszisse	0
Nut für Kalibrieren eines Meßstasters vom Typ 8		
_KB[x,3]	Nutkante in Plus-Richtung Abszisse	0
_KB[x,4]	Nutkante in Minus-Richtung Abszisse	0
_KB[x,5]	Oberkante Nut in Ordinate	0
_KB[x,6]	Nutboden in Ordinate	0

**Übersicht Kalibriernutpaar (nur für Drehen)**



## 10.2 Zyklendaten

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<b>_CM[]</b>	
Überwachungen bei WZ-Messen mit drehender Spindel, nur wirksam bei _CBIT[12]=0	
min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: - Einheit: -
Datentype: REAL	gültig ab SW-Stand: 4.3
Bedeutung:	Standardvorbesetzung
_CM[0]	max. zulässige Umfangsgeschwindigkeit [m/min] 60
_CM[1]	max. zulässige Drehzahl [U/min] 2000
_CM[2]	Mindestvorschub beim Antasten [mm/min] 1
_CM[3]	Geforderte Meßgenauigkeit [mm] 0.005
_CM[4]	max. zulässiger Vorschub beim Antasten 20
_CM[5]	Drehrichtung Spindel 4
_CM[6]	Vorschubfaktor 1 10
_CM[7]	Vorschubfaktor 2 0

<b>_MFS[]</b>	
Vorschübe und Drehzahlen bei Messen mit drehender Spindel, nur wirksam bei _CBIT[12]=1	
min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: - Einheit: -
Datentype: REAL	gültig ab SW-Stand: 4.3
Bedeutung:	Standardvorbesetzung
_MFS[0]	Vorschub 1. Antasten 0
_MFS[1]	Drehzahl 1. Antasten 0
_MFS[2]	Vorschub 2. Antasten 0
_MFS[3]	Drehzahl 2. Antasten 0
_MFS[4]	Vorschub 3. Antasten 0
_MFS[5]	Drehzahl 3. Antasten 0

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 10.2.4 Zentrale Bits

		<b>_CBIT</b> Zentrale Bits	
		min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1
Änderung gültig nach Wertzuweisung		Schutzstufe: -	Einheit: -
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 3.2	
Bedeutung:			Standardvorbesetzung
	_CBIT[0]	Meßwiederholung nach Überschreitung Maßdifferenz und Vertrauensbereich	0
	_CBIT[1]	M0 bei Meßwiederholung	0
	_CBIT[2]	Kein M0 bei Alarm "Aufmaß", "Untermaß", "Zulässige Maßdifferenz überschritten"	0
	_CBIT[3]	Merker für Grundsystemeinstellung der Steuerung	1
	_CBIT[4...7]	z. Z. <i>keine Belegung</i>	
	_CBIT[8]	Korrektur der Monotasterstellung	0
	_CBIT[9]	intern belegt	0
	_CBIT[10]	Ziel beim Protokollieren	0
	_CBIT[11]	Protokollkopf	0
	_CBIT[12]	<i>(relevant bei Messen von Fräswerkzeugen mit drehender Spindel)</i>	
	_CBIT[13]	0: Berechnung von Vorschub und Drehzahl durch Meßzyklus 1: Vorgabe durch Anwender	0
		_MV[] löschen	0
ab Meßzyklen-SW 4.5	_CBIT[14]	0: Länge des Meßtasters bezogen auf Mitte der Meßtasterkugel 1: Länge des Meßtasters bezogen auf Ende (nur für Meßtastertyp 710 bzw. 2xx)	0
	_CBIT[15]	0: keine Wirkung 1: Ergebnis der Tasterkugelberechnung wird in den Geo-Speicher des Meßtasters eingetragen (Radius)	0



### Meßwiederholung

Sofern `_CBIT[0]` gesetzt ist und die ermittelte Differenz die Werte der Parameter für Maßdifferenz und Vertrauensbereich überschreitet, wird die Messung wiederholt. Ein Alarm wird in der Alarmzeile bei Meßwiederholung nur dann angezeigt, wenn `_CBIT[1]` gesetzt ist.



### M0 bei Meßwiederholung

Sofern das `_CBIT[1]` gesetzt ist und die Grenzen der Parameter für Maßdifferenzkontrolle und Vertrauensbereich überschritten wurden, muß die Meßwiederholung mit NC-START gestartet werden. Es wird ein Alarm in der Alarmzeile angezeigt, der nicht quittiert werden muß.

## 10.2 Zyklendaten



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



### Kein M0 bei Alarm

Sofern `_CBIT[2]` nicht gesetzt ist, wird bei Auftreten der Alarme "Aufmaß", "Untermaß" oder "zulässige Maßdifferenz überschritten" kein M0 erzeugt.



### Merker für Grundeinstellung

Bei Inbetriebnahme der Meßzyklen ist dieses Bit entsprechend der Grundeinstellung der Steuerung (MD10240) zu setzen.

- 0: INCH
- 1: Metrisch

Falls durch Änderung der Grundeinstellung der Steuerung `_CBIT[3]` nicht mehr mit MD10240 übereinstimmt, werden die Datenfelder `_TP[]`, `_WP[]`, `_KB[]` und `_EV[]` beim ersten Aufruf eines Meßzyklus nach der Änderung gelöscht, eine entsprechende Meldung ausgegeben und der Meßzyklus beendet.

Durch den Anwender ist eine Kalibrierung von Werkzeugmeßtaster bzw. Werkstückmeßtaster vorzunehmen, ehe erneut Meßaufgaben gelöst werden können.



### Weitere Hinweise

Ab Meßzyklen-SW 4.5 werden diese Datenfelder nicht gelöscht, sondern umgerechnet. Damit ist ein erneutes Kalibrieren von Werkzeug- oder Werkstückmeßtaster nicht mehr nötig. Auch die Daten für das Werkzeugmessen mit drehender Spindel (`_CM[]`, `_MFS[]`) werden umgerechnet.



### Korrektur der Monotasterstellung

Wenn `_CBIT[8]` gesetzt ist, wird die Tasterstellung um den über `_CORA` programmierten Wert korrigiert.



### Ziel beim Protokollieren

Mit dem Bit `_CBIT[10]` kann das Ziel des Protokolliervorgangs gewählt werden. Mit `_CBIT[10]=0` wird über die V.24 z. B. auf einen Drucker und mit `_CBIT[10]=1` in ein File protokolliert (noch nicht implementiert).

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



### Protokollkopf

Mit dem Bit `_CBIT[11]` erfolgt die Auswahl des Protokollkopfs. Mit `_CBIT[11]=0` wird der Standardprotokollkopf verwendet. Ist `_CBIT[11]=1` besteht die Möglichkeit, einen anwenderdefinierten Protokollkopf zu verwenden.



### Berechnung von Vorschub und Drehzahl durch Meßzyklus

Ist `_CBIT[12]=0` erfolgt beim Werkzeugmessen von Fräswerkzeugen mit drehender Spindel die Berechnung von Vorschub und Drehzahl durch den Meßzyklus. Ist `_CBIT[12]=1`, erfolgt die Vorgabe von Vorschub und Drehzahl durch den Anwender im Datenfeld `_MFS[6]`.



### Löschen von Meßzyklendatenfeldern im GUD6-Baustein

Ist `_CBIT[13]=1`, werden beim folgenden Meßzyklusauf-ruf die Datenfelder `_TP[]`, `_WP[]`, `_KB[]`, `EV[]`, `_MV[]` und `_CBIT[13]` genullt.



### Länge des Meßtasters (nur bei WZ-Typ 710 bzw. 2xx)

Ist `_CBIT[14]=0`, so ist die Länge des Meßtasters bezogen auf die Mitte der Tasterkugel einzugeben.

Ist `_CBIT[14]=1`, so ist die Länge des Meßtasters bezogen auf das Ende der Tasterkugel einzugeben.



### Eintrag des wirksamen Tasterkugelradius in den Geo-Speicher (nur bei WZ-Typ 710 bzw. 2xx)

Ist `_CBIT[15]=1` erfolgt beim Kalibrieren mit Tasterkugelberechnung der Eintrag des wirksamen Tasterkugelradius in den Geo-Speicher des Meßtasters.

## 10.2 Zyklendaten

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 10.2.5 Zentrale Strings

		<b>_SI</b> Zentrale Strings	
		min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung		Schutzstufe: -	Einheit: -
Datentype: STRING		gültig ab SW-Stand:	
Bedeutung:	<b>_SI[0]</b>	<i>z. Z. keine Belegung</i>	Standardvorbesetzung
	<b>_SI[1]</b>	Softwarestand	4



## Softwarestand

Hier ist die erste Ziffer des NCU-Softwarestand der Steuerung einzutragen, z. B. für Softwarestand 03.06.02 ist 3 einzutragen.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

## 10.2.6 Kanalorientierte Werte

<b>_EVMVNUM</b> Anzahl der Erfahrungs- und Mittelwerte	
min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: - Einheit: -
Datentype: INTEGER	gültig ab SW-Stand: 3.2
Bedeutung:	Standardvorbesetzung
_EVMVNUM[0]	Anzahl der Erfahrungswerte 20
_EVMVNUM[1]	Anzahl der Mittelwerte 20

<b>_EV</b> Erfahrungswerte	
min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: - Einheit: -
Datentype: REAL	gültig ab SW-Stand: 3.2
Bedeutung:	Standardvorbesetzung
Index "x" steht für die Nummer des Erfahrungswertes - 1	
_EV[x]	Anzahl der Erfahrungswerte 0

<b>_MV</b> Mittelwerte	
min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: - Einheit: -
Datentype: REAL	gültig ab SW-Stand: 3.2
Bedeutung:	Standardvorbesetzung
Index "x" steht für die Nummer des Mittelwertes - 1	
_MV[x]	Mittelwert 0

<b>_SPEED</b> Verfahrensgeschwindigkeiten für die Zwischenpositionierung	
min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 100
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: - Einheit: -
Datentype: REAL	gültig ab SW-Stand: 3.2
Bedeutung:	Standardvorbesetzung
_SPEED[0]	Eilgangsgeschwindigkeit in % bei nicht aktiver Kollisionsüberwachung (Werte zwischen 1 und 100) 50
_SPEED[1]	Positioniergeschwindigkeit Ebene bei aktiver Kollisionsüberwachung 1000
_SPEED[2]	Positioniergeschwindigkeit Applikate bei aktiver Kollisionsüberwachung 1000
ab Meßzyklen-SW 4.5	
_SPEED[3]	schneller Meßvorschub 900

**10.2 Zyklendaten**840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

**Eilgangsgeschwindigkeit**

Die Zwischenpositionen, die von den Meßzyklen errechnet werden, werden mit der eingegebenen prozentualen maximalen Achsgeschwindigkeit angefahren. Bei 0 wirkt die maximale Achsgeschwindigkeit.

Der Wert ist nur bei ausgeschalteter Kollisionsüberwachung wirksam.

**Positioniergeschwindigkeit**

Die Zwischenpositionen, die von den Meßzyklen errechnet werden, werden mit der eingegebenen Geschwindigkeit angefahren.

Die Werte sind nur bei eingeschalteter Kollisionsüberwachung wirksam und müssen dann > 0 sein, sonst erfolgt eine Alarmmeldung.

**schneller Meßvorschub**

Ab Meßzyklen-SW 4.5 kann das Messen mit zwei unterschiedlichen Vorschüben erfolgen.

Der schnelle Meßvorgang ist nur wirksam, wenn `_CHBIT[17]` gesetzt und `_FA>1` ist.

Nach dem Schalten des Meßtasters wird um 2 mm zurückgezogen und dann erfolgt das eigentliche Messen mit dem in `_VMS` programmierten Vorschub.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 10.2.7 Kanalorientierte Bits

<b>_CHBIT</b> Kanalbits	
	min. Eingabegrenze: -
	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung	Schutzstufe: -
	Einheit: -
Datentype: BOOLEAN	gültig ab SW-Stand: 3.2
Bedeutung:	Standardvorbesetzung
_CHBIT[0]	Meßeingang Werkstückmessung 0
_CHBIT[1]	Meßeingang Werkzeugmessung 1
_CHBIT[2]	Kollisionsüberwachung 1
_CHBIT[3]	Korrektur in Verschleiß bei Werkzeugmessen 0
_CHBIT[4]	Mittelwertspeicher 0
_CHBIT[5]	Umgekehrte EW-Einrechnung 0
_CHBIT[6...7]	z. Z. <i>keine Belegung</i>
_CHBIT[8]	Schaltflanke Meßeingang 1 (0 → 0/L-Flanke) <sup>1)</sup> 0
_CHBIT[9]	Schaltflanke Meßeingang 2 (0 → 0/L-Flanke) <sup>1)</sup> 0
_CHBIT[10]	Meßergebnisbildanzeige 0
_CHBIT[11]	Quittieren Meßergebnisbild mit NC-Start 0
_CHBIT[12]	z. Z. <i>keine Belegung</i>
_CHBIT[13]	Kopplung Spindelposition mit Koordinatendrehung in Ebene 0
_CHBIT[14]	Spindelpositionierung anpassen 0
ab Meßzyklen-SW 4.5	
_CHBIT[15]	0: max. 5 Meßvorgänge 1: nur 1 Meßvorgang 0
_CHBIT[16]	0: Rückzug wie Zwischenpositionierung 1: Rückzug von der Meßstelle mit Eilganggeschwindigkeit (nur wirksam bei _CHBIT[2]=1) 0
_CHBIT[17]	0: Messen mit Vorschub in _VMS 1: 1. Messen mit Vorschub in _SPEED[3] 2. Messen mit Vorschub in _VMS 0
_CHBIT[18]	0: keine Wirkung 1: Meßergebnisbild bleibt bis zum Aufruf des nächsten Meßzyklus erhalten 0

1) nur relevant bis Softwarestand 3

**Meßeingang Werkstückmessung**\_CHBIT[0]=0: bei Werkstückmessung wird  
Meßeingang 1 aktiviert.\_CHBIT[0]=1: bei Werkstückmessung wird  
Meßeingang 2 aktiviert.**Meßeingang Werkzeugmessung**\_CHBIT[1]=0: bei Werkzeugmessung wird  
Meßeingang 1 aktiviert.\_CHBIT[1]=1: bei Werkzeugmessung wird  
Meßeingang 2 aktiviert.

## 10.2 Zyklendaten



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573



### Kollisionsüberwachung

Sofern `_CHBIT[2]` gesetzt ist, werden Zwischenpositionierungen, die von den Meßzyklen berechnet und angefahren werden abgebrochen, sobald der Meßtaster ein Schaltsignal liefert. Bei Abbruch (Kollision) wird eine Alarmmeldung angezeigt.



### Korrektur in Verschleiß bei Werkzeugmessen

- `_CHBIT[3]=0`: Die ermittelten Werkzeugdaten (Länge bzw. Radius) werden in die Geometriedaten des Werkzeuges geschrieben.
- `_CHBIT[3]=1`: Die ermittelte Differenz wird in die entsprechenden Verschleißdaten des Werkzeuges eingetragen. Die Geometriedaten bleiben unverändert.



### Mittelwertberechnung

Relevant bei Werkstückmessung mit automatischer Werkzeugkorrektur.

- `_CHBIT[4]=0`: Bei der zur Mittelwertberechnung benutzten Formel (siehe Kap. 1.7) wird als alter Mittelwert 0 benutzt. Eine Abspeicherung des errechneten Mittelwertes erfolgt nicht!
- `_CHBIT[4]=1`: Bei der Mittelwertberechnung wird der Wert aus dem über `_EVNUM` programmierten Mittelwertspeicher verrechnet und anschließend wird der neu ermittelte Mittelwert in diesem Mittelwertspeicher abgespeichert.



### Umgekehrte EW-Einrechnung

- `_CHBIT[5]=0`: Erfahrungswert wird vom gemessenen Istwert subtrahiert.
- `_CHBIT[5]=1`: Erfahrungswert wird zum gemessenen Istwert addiert.



### Meßergebnisbildanzeige

- `_CHBIT[10]=1`: Nach dem Messen bzw. Kalibrieren wird automatisch ein Meßergebnisbild angezeigt.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



### Quittieren mit NC-Start

**\_CHBIT[11]=0:** Das Meßergebnisbild wird mit Zyklusende automatisch abgewählt.  
Ab Meßzyklen-SW 4.5 muß auch **\_CHBIT[18]=0** sein, sonst ergibt sich die Wirkung wie bei **:CHBIT[18]=1** beschrieben.

**\_CHBIT[11]=1:** Nach Anzeige des Meßergebnisbildes wird vom Zyklus M0 erzeugt, die Fortsetzung des Meßzyklus und Bildabwahl erfolgt nach NC-Start.



### statische Meßergebnisbildanzeige (ab Meßzyklen-SW 4.5)

**\_CHBIT[18]=0:** Wirkung wird durch **\_CHBIT[11]** bestimmt.

**\_CHBIT[18]=1:** Die Meßergebnisbildanzeige bleibt bis zum Aufruf des nächsten Meßzyklus erhalten. Die NC-Programmabarbeitung wird nicht unterbrochen, **\_CHBIT[10]** muß gesetzt sein, **\_CHBIT[11]** muß 0 sein!



### Kopplung Spindelposition mit Koordinatendrehung

**\_CHBIT[13]=0:** Bei Einsatz von Multitastern erfolgt keine Kopplung zwischen Spindelstellung und möglicher aktiver Koordinatendrehung in der Ebene.

**\_CHBIT[13]=1:** Bei Einsatz von Multitastern erfolgt eine Spindelpositionierung in Abhängigkeit von der aktiven Koordinatendrehung in der Ebene (Drehung um Applikate(Zustellachse)), so daß mit den selben Stellen der Tasterkugel beim Kalibrieren und Messen angetastet wird.

**Achtung:** Falls weitere Drehungen aktiv sind, wirkt diese Funktion nicht!

## 10.2 Zyklendaten



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di



### Spindelpositionierung anpassen

**\_CHBIT[14]=0:** Bei Einsatz von Multitastern und Spindelpositionierung (**\_CHBIT[13]=1**) erfolgt die Spindelpositionierung laut Standard.

Winkel der Koordinatendrehung in der Ebene 0°:

Spindelpositionierung 0°

Winkel der Koordinatendrehung in der Ebene 90°:

Spindelpositionierung 270°

**\_CHBIT[14]=1:** Die Spindelpositionierung erfolgt entgegengesetzt.

Winkel der Koordinatendrehung in der Ebene 0°:

Spindelpositionierung 0°

Winkel der Koordinatendrehung in der Ebene 90°:

Spindelpositionierung 90°



Eine Koordinatendrehung in der Ebene beinhaltet

- eine Drehung um die Z-Achse bei G17,
- eine Drehung um die Y-Achse bei G18 oder
- eine Drehung um die X-Achse bei G19.



### Anzahl Meßvorgänge (ab Meßzyklen-SW 4.5)

**\_CHBIT[15]=0:** Es werden max. 5 Meßversuche durchgeführt, ehe der Fehler "Meßfühler schaltet nicht" generiert wird.

**\_CHBIT[15]=1:** Nach einem erfolglosen Meßversuch wird der Fehler "Meßfühler schaltet nicht" generiert.



### Rückzugsgeschwindigkeit (ab Meßzyklen-SW 4.5)

**\_CHBIT[16]=0:** Der Rückzug von der Meßstelle erfolgt mit der gleichen Geschwindigkeit wie bei den Zwischenpositionierungen.

**\_CHBIT[16]=1:** Die Rückzugsgeschwindigkeit erfolgt mit der in **\_SPEED[0]** festgelegten prozentualen Eilgangsgeschwindigkeit und ist nur wirksam bei aktiver Kollisionsüberwachung.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



### Messen mit unterschiedlichen Vorschüben (ab Meßzyklen-SW 4.5)

- `_CHBIT[17]=0`: Gemessen wird mit dem in `_VMS` programmierten Vorschub.
- `_CHBIT[17]=1`: Es wird zunächst mit dem Meßvorschub `_SPEED[3]` gefahren, nach dem Schalten erfolgt ein Rückzug um 2 mm von der Meßstelle und danach beginnt das eigentliche Messen mit dem Vorschub aus `_VMS`.  
Das Messen mit dem Vorschub aus `_SPEED[3]` erfolgt nur bei einem Meßweg >2 mm.

## 10.3 Daten für Messen im JOG



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



840Di

## 10.3 Daten für Messen im JOG

## 10.3.1 Maschinendaten zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit

<b>11602</b>	<b>ASUP_START_MASK</b>		
MD-Nummer	Stopgründe für ASUP ignorieren		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
<b>Bei Einsatz Messen im JOG: 1</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/4	Einheit: -
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW 4.1	
Bedeutung:	Bit 0: 1 ASUP-Start im JOG möglich		

<b>11604</b>	<b>ASUP_START_PRIO_LEVEL</b>		
MD-Nummer	Prioritäten für "ASUP_START_MASK" wirksam		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64H	
<b>Bei Einsatz Messen im JOG: 64H</b>			
Änderung gültig nach POWER ON		Schutzstufe: 2/4	Einheit: HEX
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: SW 4.1	
Bedeutung:	Ab der ASUP-Priorität „64H“ bis zur ASUP-Priorität 1 wird "ASUP_START_MASK" berücksichtigt.		

<b>20110</b>	<b>RESET_MODE_MASK</b>		
MD-Nummer	Festlegung der Steuerungsgrundstellung nach Hochlauf und RESET		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 07FFFH	
<b>Bei Einsatz Messen im JOG: 45H</b>			
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW 2	
Bedeutung:	Bit 0: 1 Werkzeuglängenkorrektur aktiv Bit 2: 1 } Bit 6: 1 } nach POWER ON ist die zuletzt angewählte Werkzeuglängenkorrektur aktiv		

<b>20112</b>	<b>START_MODE_MASK</b>		
MD-Nummer	Festlegung der Steuerungsgrundstellung nach Teileprogrammstart		
Standardvorbesetzung: 400H	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 07FFFH	
<b>Bei Einsatz Messen im JOG: 400H</b>			
Änderung gültig nach RESET		Schutzstufe: 2/4	Einheit: HEX
Datentype: DWORD		gültig ab SW-Stand: SW 3.2	
Bedeutung:	Bit 6: 0 aktive Werkzeugkorrektur bleibt erhalten		





840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



840Di

### 10.3.2 Modifizieren des GUD7-Datenbausteins



#### Funktion

##### Achtung!

Das Modifizieren des GUD7-Datenbausteins ist nicht erforderlich, wenn auf der Steuerung ShopMill installiert ist.

Im Menü "Dienste" ist im Verzeichnis "Definitionen" die Definitionsdatei GUD7.DEF über die Pfeiltasten anzuwählen und durch Betätigen des Softkeys "Entladen" zu entladen.

Danach ist die Datei GUD7.DEF durch Betätigen der Enter-Taste zu öffnen. Im Abschnitt "**Messen**" sind die Semikolons am Beginn der jeweiligen Definitionszeile mit der Del-Taste zu entfernen. Dies betrifft die Definitionszeilen.

```

DEF CHAN BOOL      E_MESS_MS_IN=0
DEF CHAN BOOL      E_MESS_MT_IN=1
DEF CHAN REAL      E_MESS_D=5
DEF CHAN REAL      E_MESS_D_M=50
DEF CHAN REAL      E_MESS_D_L=2
DEF CHAN REAL      E_MESS_D_R=1
DEF CHAN REAL      E_MESS_FM=300
DEF CHAN REAL      E_MESS_F=2000
DEF CHAN REAL      E_MESS_FZ=2000
DEF CHAN REAL      E_MESS_MAX_V=100
DEF CHAN REAL      E_MESS_MAX_S=1000
DEF CHAN REAL      E_MESS_MAX_F=20
DEF CHAN REAL      E_MESS_MIN_F=1
DEF CHAN REAL      E_MESS_MIN_D=0.01
DEF CHAN INT       E_MESS_MT_TYP[3]=SET(0,0,0)
DEF CHAN INT       E_MESS_MT_AX[3]=SET(133,133,133)
DEF CHAN REAL      E_MESS_MT_DL[3]
DEF CHAN REAL      E_MESS_MT_DR[3]
DEF CHAN REAL      E_MESS_MT_DZ[3]=SET(2,2,2)
DEF CHAN INT       E_MESS_MT_DIR[3]=SET(-1,-1,-1)
DEF CHAN REAL      E_MESS[3]
DEF CHAN REAL      E_MEAS
  
```

Gegebenenfalls ist die Anzahl der Felder für anschließbare Werkzeugmeßtaster durch den Maschinenhersteller an die konkreten Verhältnisse an der Maschine anzupassen. Im Auslieferungszustand sind 3 Felder für Werkzeugmeßtaster (E\_MESS\_MT\_....) vorgesehen. Bei Änderung der Anzahl ist auch im GUD6-Baustein für den Ablauf der Meßzyklen das \_TP-Feld entspre-

## 10.3 Daten für Messen im JOG



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



840Di

chend zu ändern sowie im `_CVAL`-Feld `_CVAL[0]` die geänderte Anzahl der Felder einzutragen.

**Beispiel:**

An einer konkreten Fräsmaschine ist ein Werkzeugmeßtaster vorhanden. Das Werkzeug-Vermessen wird nur in G17 durchgeführt.

Um Speicher zu sparen werden die Definitionszeilen aus GUD7.DEF wie folgt geändert.

```
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_TYP[1]=SET(0)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_AX[1]=SET(133)
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DL[1]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DR[1]
DEF CHAN REAL     E_MESS_MT_DZ[1]=SET(2)
DEF CHAN INT      E_MESS_MT_DIR[1]=SET(-1)
```

In der Datei GUD6.DEF werden folgende Definitionszeilen ebenfalls angepaßt.

```
N10 DEF NCK INT  _CVAL[4]=(1,3,3,0) ;*1 Werkzeug-
meßtaster
N11 DEF NCK REAL _TP[1,10]=(0,0,0,0,0,0,133,0,2)
```

Nach Abspeichern und Schließen des Editor ist die Datei GUD7.DEF durch Betätigen des Softkey "Aktivieren" zu aktivieren. Damit sind diese globalen kanalspezifischen Variablen im Speicher der Steuerung angelegt und vorbelegt worden und können später bei Bedarf geändert werden.

Im Auslieferungszustand sind damit folgende Einstellungen wirksam:

<code>E_MESS_MS_IN=0</code>	Werkstückmeßtaster an Meßeingang 1 angeschlossen
<code>E_MESS_MT_IN=1</code>	Werkzeugmeßtaster an Meßeingang 2 angeschlossen
<code>E_MESS_D=5</code>	internes Datum, für Messen im JOG nicht relevant
<code>E_MESS_D_M=50</code>	Meßweg für manuelles Messen [mm] (vor und hinter dem Meßpunkt)
<code>E_MESS_D_L=2</code>	Bei Werkzeugmessung Meßweg für Längenmessung [mm] (vor und hinter dem Meßpunkt)



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



840Di

E_MESS_D_R=1	Bei Werkzeugmessung Meßweg für Radiusmessung [mm] (vor und hinter dem Meßpunkt)
E_MESS_FM=300	Meßvorschub [mm/min] beim Werkstückmessen und Kalibrieren
E_MESS_F=2000	Ebenenvorschub für Kollisionsüberwachung [mm/min]
E_MESS_FZ=2000	Zustellvorschub für Kollisionsüberwachung [mm/min]
E_MESS_MAX_V=100	Max. Umfangsgeschwindigkeit für Messen mit drehender Spindel [m/min]
E_MESS_MAX_S=1000	Max. Spindeldrehzahl für Messen mit drehender Spindel [U/min]
E_MESS_MAX_F=20	Max. Vorschub für Messen mit drehender Spindel [mm/min]
E_MESS_MIN_F=1	Min. Vorschub für Messen mit drehender Spindel [mm/min]
E_MESS_MIN_D=0.01	Meßgenauigkeit für Messen mit drehender Spindel [mm]
E_MESS_MT_TYP[3]=SET(0,0,0)	3 Felder für Werkzeugmeßtaster; Werkzeugmeßtastertyp; Würfel
E_MESS_MT_AX[3]=SET(133,133,133)	Zuläßige Achsrichtungen für Werkzeugmeßtaster in X und Y in Plus- und Minus-Richtung, in Z nur in Minus-Richtung
E_MESS_MT_DL[3]	Wirksamer Durchmesser des Werkzeugmeßtaster für Längenmessung 0
E_MESS_MT_DR[3]	Wirksamer Durchmesser des Werkzeugmeßtaster für Radiusmessung 0
E_MESS_MT_DZ[3]=SET(2,2,2)	Abstand zwischen WZ-Meßtasteroberkante und Werkzeugunterkante [mm] für die Werkzeugradius-Vermessung 2
E_MESS_MT_DIR[3]=SET(-1,-1,-1)	Anfahrriichtung in der Ebene an den Werkzeugmeßtaster beim Werkzeugmessen (Minus-Richtung in der 1. Ebeneachse) -1

### Achtung!

Zwingend erforderlich ist die Versorgung der Datenfelder E\_MESS\_MT\_DL[] und E\_MESS\_DR[] (wirksamer Durchmesser, Breite des Werkzeugmeßtasters für Längen-/Radiusmessung).

## 10.3 Daten für Messen im JOG



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



840Di

## 10.3.3 Einstellungen im Datenbaustein GUD6



## Funktion

Im Datenbaustein GUD6 dienen die kanalspezifischen Daten-Felder `_JM_I[ ]` sowie `_JM_B[ ]` zum Anpassen an die konkreten Erfordernisse an der Maschine

N92 DEF CHAN INT `_JM_I[5]=SET(0,1,1,17,0)`

<b>_JM_I</b>		INT-Werte-Feld für JOG-Messen	
		min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung		Schutzstufe: -	Einheit: -
Datentype: INT		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:			Standardvorbereitung
	<code>_JM_I[0]</code>	Vorgabe der Werkstückmeßasternummer 0: Vorgabe durch <code>_JM_I[1]</code> und <code>_JM_I[2]</code> 1: Vorgabe durch Werkzeugparameter (ShopMill)	0
	<code>_JM_I[1]</code>	Meßasternummer und Meßastertyp für Werkstückmessen nur wirksam bei <code>_JM_I[0]=0</code>	1
	<code>_JM_I[2]</code>	Meßasternummer für Werkzeugmessen	1
	<code>_JM_I[3]</code>	Arbeitsebene	17
	<code>_JM_I[4]</code>	nicht belegt	

<b>_JM_B</b>		Bool-Werte-Feld für JOG-Messen	
		min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Wertzuweisung		Schutzstufe: -	Einheit: -
Datentype: BOOLEAN		gültig ab SW-Stand: 5.3	
Bedeutung:			Standardvorbereitung
	<code>_JM_B[0]</code>	Korrektur in Verschleiß beim Werkzeugmessen 0: Korrektur in Geo beim Werkzeugmessen 1: Korrektur in Verschleiß	0
	<code>_JM_B[1]</code>	Anzahl Meßversuche 0: 5 Meßversuche 1: 1 Meßversuch	1
	<code>_JM_B[2]</code>	Rückzug von der Meßstelle 0: Rückzug wie Zwischenpositionierung 1: Rückzug mit Eilgang	0
	<code>_JM_B[3]</code>	schneller Meßvorschub 0: Messe mit Meßvorschub 1: 1. Messen mit Vorschub in <code>_SPEED[3]</code> 2. Messen mit Meßvorschub	0
	<code>_JM_B[4]</code>	nicht belegt	
	<code>_JM_B[5]</code>	nicht belegt	
	<code>_JM_B[6]</code>	nicht belegt	



840 D  
NCU 572  
NCU 573



810 D



840Di

### 10.3.4 Laden der Dateien für Messen im JOG



#### Funktion

Die auf der Diskette 2 im Verzeichnis JOG\_MESS befindlichen Dateien

E_MS_CAL.SPF	zum Kalibrieren eines Werkstückmeßtasters
E_MS_CAN.SPF	zum Vermessen einer Kante
E_MS_HOL.SPF	zum Vermessen einer Bohrung
E_MS_PIN.SPF	zum Vermessen eines Zapfen/ Welle
E_MT_CAL.SPF	zum Kalibrieren eines Werkstückmeßtaster
E_MT_LEN.SPF	zur Längenmessung eines Werkzeuges
E_MT_RAD.SPF	zur Radiusmessung eines Werkzeuges
CYC_JM.SPF	Hilfszyklus zum Messen
CYC_JMC.SPF	Hilfszyklus zur Eckenberechnung

werden im Menü "Dienste" nach Anwahl der Softkeys "Daten ein", "Diskette" und Auswahl der entsprechenden Datei nach Betätigen des Softkey "Start" von der Diskette in die Steuerung in das Verzeichnis "Standardzyklen" übertragen. Anschließend sind sie durch Betätigen des Softkey "Laden" in den NC-Speicher zu laden. Nach erfolgtem Power on sind sie der Steuerung bekannt.

Die weiteren Dateien

JOG_MEAS.COM	Projektierungsdatei für die Bedienoberfläche für Messen im JOG
MA_JOG.COM	Projektierungsdatei für die Sofkeys für Messen im JOG im JOG-Grundbild
BMP_FILE.ARC	Hilfe-Bilder für Messen im JOG

sind ebenfalls in die Steuerung zu übertragen.



## Beispiele

11.1	Ermittlung der Wiederholgenauigkeit .....	11-312
11.2	Datenanpassung an eine konkrete Maschine .....	11-313

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 11.1 Ermittlung der Wiederholgenauigkeit



### Funktion

#### Testprogramm

Mit dem Programm kann die Meßsteuerung (Wiederholgenauigkeit) des gesamten Meßsystems (Maschine-Meßtaster-Signalübertragung zur NC) ermittelt werden.

Im Beispiel wird in der X-Achse 10 mal gemessen und der Meßwert in Werkstückkoordinaten aufgenommen.

Es können also die sogenannten zufallsbedingten Maßabweichungen festgestellt werden, die keinem Trend unterliegen.

#### Beispiel:

```

%_N_PRUEF_GENAU_MPF
; $PATH=/_N_MPF_DIR
N05  DEF INT SIGNAL, II                ;Variablendefinition
N10  DEF REAL MESSWERT_IN_X[10]
N15  G17 T1 D1                        ;Anfangsbedingungen, Werkzeugkorrektur für Meßtaster vorwählen
N20_ANF: G0 X0 F150                    ← ;Vorpositionieren in der Meßachse
N25MEAS=+1 G1 X100                    ← ;Messung am 1. Meßeingang bei ;Schaltsignal nicht ausgelenkt, ;ausgelenkt in der X-Achse
N30STOPRE                              ← ;Stop Dekodierung zur nachfolgenden ;Auswertung des Ergebnisses
N35  SIGNAL= $AC_MEA[1]                ;softwaremäßiges Schaltsignal am ;1. Meßeingang lesen
N37  IF SIGNAL == 0 GOTOF_FEHL1        ;Schaltsignal prüfen
N40  MESSWERT_IN_X[II]=$AA_MW[X]       ;Meßwert in Werkstückkoordinaten lesen
N50  II=II+1
N60  IF II<10 GOTOB_ANF
N65  M0                                ;Wiederholung 10 mal
N70  M02
N80  _FEHL1: MSG ("Meßtaster schaltet nicht")
N90  M0
N95  M02

```



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Nach Anwahl der Parameteranzeige (anwenderdefinierte Variablen) können im Feld MESSWERT\_IN\_X[10] die Meßergebnisse abgelesen werden, solange die Programmabarbeitung aktiv ist.

## 11.2 Datenanpassung an eine konkrete Maschine



### Funktion

Die Datenanpassung an eine konkrete Maschine erfolgt in zwei wesentlichen Schritten:

1. Anpassen der Datenkonfigurationen in den GUD-Bausteinen und laden dieser in die Steuerung.
2. Festlegung von Werte für bestimmte Meßzyklendaten.



### Erklärung

#### 1. Anpassung der Datendefinition

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie die Datenbausteine GUD5.DEF und GUD6.DEF an eine Fräsmaschine mit SINUMERIK 840D mit folgenden Gegebenheiten angepaßt werden:

- 2 Datenfelder für den Einsatz eines Werkzeugmeßtasters mit Scheibe in XY und einem Scheibendurchmesser 20 mm,
- 2 Datenfelder für den Einsatz eines Werkstückmeßtasters,
- ohne Kalibriernutpaar,
- es soll mit jeweils 10 Erfahrungs- und Mittelwerten gearbeitet werden.

#### Beispiel:

---

```
%_N_GUD6_DEF
```

---

```
;$PATH=/_N_DEF_DIR
```

---

```
;27.08.99 Anpassung an Maschine_1
```

---

```
...
```

---

```
N01 DEF NCK INT _CVAL[4]=(2,2,0,0)1)
```

---

```
N02 DEF NCK REAL _TP[2,10]=(0,0,0,0,0,0,0,133,0,2)1)
```

---

```
N03 DEF NCK REAL _WP[2,11]1)
```

## 11.2 Datenanpassung an eine konkrete Maschine

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

```

;N04 DEF NCK REAL _KB[3,7]1)
N05 DEF NCK REAL _CM[8]=(60,2000,1,0.005,20,4,10,0)
N51 DEF NCK REAL _MFS[6]
N06 DEF NCK BOOL _CBIT[16]=(0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0)
N07 DEF NCK STRING[8] _SI[2]=("","4")
N08 DEF CHAN INT _EVMVNUM[2]=(10,10)
N09 DEF CHAN REAL _SPEED[4]=(50,1000,1000,900)
N10 DEF CHAN BOOL _CHBIT[20]=(0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0)
N20 DEF NCK STRING[32] _PROTNAME[2]
N21 DEF NCK STRING[80] _HEADLINE[10]
N22 DEF NCK INT _PROTFORM[6]=SET(60,80,1,5,1,12)
N23 DEF NCK CHAR _PROTSYM[2]
N24 DEF NCK STRING[100] _PROTVAL[13]
N25 DEF NCK INT _PMI[4]
N26 DEF NCK INT _SP_B[20]
N7 DEF NCK STRING[12] _TXT[100]
N28 DEF NCK INT _DIGIT
N99 M02

```

```

%_N_GUD5_DEF

```

```

;$PATH=/_N_DEF_DIR

```

```

;27.08.99 Anpassung an Maschine_1

```

```

...

```

```

N40 DEF CHAN REAL _EV[10]1)

```

```

N50 DEF CHAN REAL _MV[10]1)

```

```

...

```

```

N99 M02

```

1) fett dargestellte Zeichen und Ziffern sind geändert

gegenüber Auslieferungszustand

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Erklärung

### 2. Anpassung bestimmter Werte

Zur Anpassung der Werte wird ein Teileprogramm in die Steuerung geladen und im AUTOMATIK-Betrieb abgearbeitet.

Folgende Anpassungen sollen damit erreicht werden:

- bei Rückzug des Meßtasters von der Meßstelle soll mit 80% der Eilgangsgeschwindigkeit verfahren werden,
- Meßwiederholung bei Überschreitung der zulässigen Maßdifferenz oder des Vertrauensbereichs, aber ohne M0,
- statische Meßergebnisbildanzeige,
- der Rückzug von der Meßstelle erfolgt mit 80% Eilgangsgeschwindigkeit,
- keine Wiederholung eines erfolglosen Meßversuchs

---

```
%_N_MZ_WERTEBELEGUNG_MPF
```

---

```
;$PATH=/_N_MPF_DIR
```

---

```
;27.08.99 Vorbelegung Messzyklendaten an Maschine_1
```

---

```
N05 _TP[0,6]=20 _TP[1,6]=20 _TP[0,8]=101 ;Scheibendurchmesser und Typ des  
_TP[1,8]=101 ;Werkzeugmeßtasters festlegen
```

---

```
N10 _SPEED[0]=80 ;Reduzierung des Eilgangs
```

---

```
N20 _CBIT[0]=1 ;Meßwiederholungsbit vorbesetzen
```

---

```
N30 _CBIT[14]=1 ;Länge des Werkstückmeßtasters auf  
Tasterkugelende bezogen
```

---

```
N40 _CHBIT[10]=1 _CHBIT[11]=0 _CHBIT[18]=1 ;Bits für statische Meßergebnisbildanzeige
```

---

```
N50 _CHBIT[15]=1 ;Meßabbruch nach einem erfolglosen  
Meßversuch
```

---

```
N55 _CHBIT[16]=1 ;Rückzug von der Meßstelle mit der in  
_SPEED[0] festgelegten Eilgangsgeschwindigkeit
```

---

```
N99 M02
```

---

11.2 Datenanpassung an eine konkrete Maschine



840 D  
NCU 571

840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC

810 D

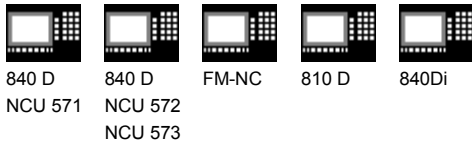
840Di

Platz für Notizen

Area with horizontal lines for taking notes.

## Datenfelder, Listen

12.1	Maschinendaten .....	12-318
12.2	Meßzyklendaten .....	12-318
12.3	Alarmer .....	12-319



840 D NCU 571    840 D NCU 572    FM-NC    810 D    840Di NCU 573

## 12.1 Maschinendaten

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
<b>allgemein (\$MN_...)</b>			
10132	MMC_CMD_TIMEOUT	Überwachungszeit für MMC-Befehl im Teileprogramm	
11420	LEN_PROTOCOL_FILE	Dateigröße für Protokollfiles (kB)	
13200	MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE	Schaltverhalten des Meßtasters	M5
18102	MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE	Art der D-Nummer Programmierung (SRAM)	W1
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	Anzahl der Datenbausteine	S7
18120	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK	Anzahl der GUD-Variablen in der Steuerung	S7
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	Anzahl der GUD-Variablen pro Kanal	S7
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	Speicherplatz für die Werte der GUD-Variablen	S7
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	Anzahl der Zyklen mit Übergabeparametern	S7
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	Anzahl von Zusatzfunktionen (Zyklen, DRAM)	S7
<b>kanalspezifisch (\$MC_...)</b>			
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	Anzahl der LUD-Variablen insgesamt (in allen Programmebenen)	S7

## 12.2 Meßzyklendaten



### Erklärung

Die Meßzyklendaten liegen in den Bausteinen GUD5 und GUD6.

Nummer	Bezeichner	Name	Verweis
<b>allgemein</b>			
	_CBIT[16]	Zentrale Meßzyklenbits	
	_CVAL[4]	Zentrale Werte	
	_TP[3,6]	Werkzeugmeßtaster	
	_WP[3,9]	Werkstückmeßtaster	
	_KB[3,7]	Kalibrierkörper	
	_SI[2]	Zentrale Meßzyklenstrings	
	_CM[]	Überwachungen bei WZ-Messen mit drehender Spindel	
	_MFS[]	Vorschübe und Drehzahlen bei Messen mit drehen. Spindel	
<b>kanalspezifisch</b>			
	_CHBIT[16]	Kanalspezifische Meßzyklenbits	
	_EV[20]	Erfahrungswerte	
	_EVMVNUM[2]	Anzahl der Erfahrungs- und Mittelwerte	
	_MV[20]	Mittelwerte	
	_SPEED[3]	Verfahrgeschwindigkeiten für Zwischenpositionierung	

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## 12.3 Alarme



### Allgemeine Hinweise

Werden in den Meßzyklen fehlerhafte Zustände erkannt, so wird ein Alarm erzeugt und die Abarbeitung des Meßzyklus abgebrochen.

Weiterhin geben die Meßzyklen Meldungen in der Dialogzeile der Steuerung aus. Diese Meldungen unterbrechen die Bearbeitung nicht.



### Fehlerbehandlung in den Meßzyklen

In den Meßzyklen werden Alarme mit Nummern zwischen 61000 und 62999 generiert. Dieser Nummernbereich ist hinsichtlich der Alarmreaktionen und Löschkriterien nochmals unterteilt.

Der Fehlertext, der gleichzeitig mit der Alarmnummer angezeigt wird, gibt Ihnen näheren Aufschluß über die Fehlerursache.

Alarmnummer	Löschkriterium	Alarmreaktion
61000 ... 61999	NC_RESET	Satzaufbereitung in der NC wird abgebrochen
62000 ... 62999	Löschtaste	Programmabarbeitung wird nicht unterbrochen; nur Anzeige.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di



## Übersicht der Meßzyklenalarmer

In der nachstehenden Tabelle finden Sie die in den Meßzyklen vorkommenden Fehler, ihren Auftrittsort sowie Hinweise zur Fehlerbeseitigung.

Alarmnummer	Alarmtext	Quelle	Erläuterung, Abhilfe
61301	"Meßfühler schaltet nicht"	alle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meßeingang überprüfen</li> <li>• Meßweg überprüfen</li> <li>• Meßtaster defekt</li> </ul>
61302	"Meßfühler - Kollision"	alle	Im Verfahrensweg des Meßtasters liegt ein Hindernis.
61303	"Vertrauensbereich überschritten"	alle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sollwert überprüfen</li> <li>• Parameter <code>_TSA</code> vergrößern</li> </ul>
61306	"Zulässige Maßdifferenz überschritten"	alle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sollwert überprüfen</li> <li>• Parameter <code>_TDIF</code> vergrößern</li> </ul>
61307	"falsche Meßvariante"	alle	Parameter <code>_MVAR</code> hat einen unzulässigen Wert.
61308	"Meßweg 2a überprüfen"	alle	Der Parameter <code>_FA</code> ist $\leq 0$ .
61309	"Meßtastertyp überprüfen"	alle außer CYCLE971 CYCLE972 CYCLE971	Werkzeugtyp des Werkstückmeßtasters im TO-Speicher ist nicht zulässig Kein zulässiger Werkzeugmeßtastertyp in <code>_TP[x,8]</code> eingetragen.
61310	"Maßstabsfaktor ist aktiv"	alle	Mit aktivem Maßstabsfaktor sind keine Messungen möglich.
61311	"keine D-Nummer ist aktiv"	alle	Es ist keine Werkzeugkorrektur für den Meßtaster (beim Werkstückmessen) bzw. keine Werkzeugkorrektur für das aktive Werkzeug (beim Werkzeugmessen) angewählt.
61312	"Meßzyklusnummer überprüfen"	alle	Aufgerufener Meßzyklus nicht zulässig.
61313	"Meßtasternummer überprüfen"	alle	Die Meßtasternummer hat einen unzulässigen Wert ( <code>_PRNUM</code> ). Abhilfe: <code>_PRNUM</code> korrigieren oder Datenfeld <code>_TP[]</code> bzw. <code>_WP[]</code> für weitere Werkzeug- oder Werkstückmeßtaster einrichten und <code>_CVAL[0]/_CVAL[1]</code> entsprechend anpassen.
61314	"angewählten Werkzeugtyp überprüfen"	CYCLE971 CYCLE972	Werkzeugtyp nicht zulässig bei Werkzeugmessen/Werkzeugmeßtaster kalibrieren.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Alarmnummer	Alarmtext	Quelle	Erläuterung, Abhilfe
61315	"Schneidenlage überprüfen"	CYCLE972 CYCLE973 CYCLE974 CYCLE994	Schneidenlage des Werkzeugs (Meßtaster) im TO-Speicher überprüfen.
61316	"Mittelpunkt und Radius nicht ermittelbar"	CYCLE979	Aus den gemessenen Punkten kann kein Kreis berechnet werden.
61317	"Parameter CYCLE116 überprüfen"	CYCLE979	Parametrierung fehlerhaft; benötigt 3 oder 4 Punkte um Mittelpunkt zu berechnen
61318	"Wichtungsfaktor _K überprüfen"	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE994 CYCLE998	Parameter _K ist 0.
61319	"Aufrufparameter CYCLE114 überprüfen"	wie 61318	Interner Fehler Meßzyklen.
61320	"Werkzeugnummer überprüfen"	alle	Bei aktiver Werkzeugverwaltung ist der Parameter _TNUM=0 <b>und</b> der Parameter _TNAME ist nicht besetzt oder der angegebene Werkzeugname der Werkzeugverwaltung nicht bekannt.
61321	"NV-Speichernummer überprüfen"	wie 61318	Die NV mit der in _KNUM angegebenen Nummer existiert nicht.
61322	"4.Ziffer von _KNUM überprüfen"	wie 61318 CYCLE114	4. Stelle von _KNUM > 2
61323	"5.Ziffer von _KNUM überprüfen"	wie 61318 CYCLE114	5. Stelle von _KNUM > 1
61324	"6.Ziffer von _KNUM überprüfen"	wie 61318 CYCLE114	6. Stelle von _KNUM enthält ungültigen Wert (zugelassene Werte 1, 2, 3, 4))
61325	"Meßachse/Versetzachse überprüfen"	alle außer CYCLE977 CYCLE979	Parameter für die Meßachse _MA hat einen falschen Wert.
61326	"Meßrichtung überprüfen"	CYCLE973 CYCLE976	Parameter für die Meßrichtung _MD hat einen falschen Wert.
61327	"Programmreset erforderlich"	alle außer CYCLE973 CYCLE976	NC-Reset erforderlich

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Alarmnummer	Alarmtext	Quelle	Erläuterung, Abhilfe
61328	"D-Nummer überprüfen"	alle	Die D-Nummer im Parameter _KNUM ist 0.
61329	"Rundachse überprüfen"	CYCLE998	Der unter dem Parameter _RA angegebene Achsnummer ist kein Name zugeordnet (MD 20080) oder die Achse ist nicht als Rundachse konfiguriert (MD 30300).
61330	"Koordinatendrehung aktiv"	CYCLE972 CYCLE973 CYCLE974 CYCLE994	Im gedrehten Koordinatensystem sind keine Messungen möglich.
61331	"Winkel zu groß, Meßachse ändern"	CYCLE998	Der Parameter _STA1 ist für die angegebene Meßachse zu groß; andere Meßachse wählen.
61332	"Position Werkzeugspitze ändern"	CYCLE972	Position des Werkzeugs ist nicht korrekt; Anfangspunkt der Messung ändern.
61333	"Kalibrierkörpernummer überprüfen"	CYCLE973	Parameter _CALNUM ist zu groß: 1. _CALNUM auf zulässigen Wert verkleinern 2. Maximalwert _CVAL[2] im GUD6 vergrößern
61334	"Schutzzone überprüfen"	CYCLE977	Parameter _SZA/_SZD zu groß bzw. zu klein
61336	"Geometrieachsen nicht vorhanden"	alle	Es sind keine Geometrieachsen konfiguriert; Maschinendaten in MD 20060 sind zu ändern.
61338	"Positioniergeschwindigkeit ist null"	alle	Parameter _SPEED[1], _SPEED[2] in GUD6 ist 0
61339	"Korrekturfaktor Eilgangsgeschwindigkeit < 0"	alle	Parameter _SPEED[0] in GUD6 überprüfen.
61340	"Falsche Alarmnummer"	alle	Interner Fehler Meßzyklen.
61341	"Meßtaster in aktiver Ebene nicht kalibriert"	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979	Meßtaster vor Zyklusaufwurf kalibrieren.
61342	"Eintrag SW-Stand in GUD6 ungenügend oder Format falsch"	CYCLE110	_SI[1] in GUD6 hat keinen oder einen Wert < 3

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Alarmnummer	Alarmtext	Quelle	Erläuterung, Abhilfe
61343	"Zum angegebenen WZ-Bezeichner existiert kein Werkzeug"	alle	Name WZ-Bezeichner überprüfen
61344	"Es gibt mehrere aktive Werkzeuge"	alle	Werkzeug von anderer Spindel entfernen.
61345	"Parametrierte D-Nummer (_KNUM) zu groß"	alle	D-Nummer in _KNUM verkleinern, SW oder MD flache D-Nummer überprüfen
61346	"Abstand Anfangspunkt Meßpunkt _SETV[0] und _SETV[1] ≤ 0"	CYCLE961	Die Parameter _SETV[0] oder _SETV[1] sind nicht besetzt oder kleiner 0
61347	"Winkel 1. Kante - 2. Kante ist 0"	CYCLE961	Der Parameter _INCA ist 0.
61349	"Abstand Tasteroberkante-Meßposition bei Werkzeugradiusmessung ist 0"	CYCLE971	Parameter _TP[x,9] Abstand zwischen Werkzeugmeßtasteroberkante und -unterkante ist 0; relevant bei Radiusvermessung
61350	"Vorschub, Drehzahl bei Werkzeugmessung mit drehender Spindel in _MFS nicht programmiert"	CYCLE971	Meßvorschub und/oder Spindeldrehzahl bei Werkzeugmessung mit drehender Spindel in GUD-Variable _MFS[2] nicht angeben.
61351	"Werkzeuglänge oder -radius ist 0"	CYCLE971	Für das aktive Werkzeug ist die Länge oder der Radius null.
61352	"Pfad für Protokollierfile nicht erlaubt"	CYCLE106	Die Pfadangabe für das Protokollierfile ist fehlerhaft.
61353	"Pfad für Protokollierfile nicht gefunden"	CYCLE106	Das angegebene Verzeichnis existiert nicht oder die Pfadangabe ist fehlerhaft.
61354	"Datei für Protokollierfile nicht gefunden"	CYCLE106	Es wurde kein Name für das Protokollierfile angegeben.
61355	"falscher Dateityp für Protokollierfile"	CYCLE106	Die Dateierweiterung für das Protokollierfile ist fehlerhaft.
61356	"Datei für Protokollierfile wird benutzt"	CYCLE106	Das Protokollierfile wird von einem NC-Programm bereits genutzt.
61357	"keine Ressourcen frei"	CYCLE106	Nicht genügend NC-Speicher vorhanden, Files löschen.
61358	"Fehler beim Protokollieren"	CYCLE106	interner Fehler, Hotline anrufen
61359	"weiter mit RESET"	CYCLE106	interner Fehler, Hotline anrufen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Alarmnummer	Alarmtext	Quelle	Erläuterung, Abhilfe
61360	“Protokollierauftrag undefiniert - weiter mit RESET”	CYCLE106	Der Zyklus CYCLE106 wurde mit einem falschen Parameter aufgerufen.
61361	“Variable kann nicht protokolliert werden”	CYCLE105	Der in _PROTVAL[] angegebene Wert kann nicht protokolliert werden.
61362	“Anzahl Werte zu groß”	CYCLE118	4. Parameter für CYCLE118 ist größer 10.
61363	“Max. Anzahl Wertezeilen überschritten”	CYCLE105	Anzahl der Zeilen verringern.
61364	“Abstand Meßpunkt 1 zu Meßpunkt 2 überprüfen”	CYCLE998	Der Parameter _ID ist $\leq 0$ .
61365	“Kreisvorschub überprüfen”	CYCLE979	Der Parameter _RF ist $\leq 0$ .
61366	“Drehrichtung bei Werkzeugmessern mit drehender Spindel in _CM[5] nicht vorgegeben”	CYCLE971	Zulässige Werte für das Datenfeld _CM[5] im GUD6-Baustein sind 3 (entspricht M3) bzw. 4 (entspricht M4)
61367	“Die Punkte P1 und P2 bzw. P3 und P4 sind identisch”	CYCLE961	Unterschiedliche Positionen für die entsprechenden Punkte von _SETV[0...7] vorgeben.
61368	“Die durch P1 und P2 bzw. P3 und P4 bestimmten Geraden ergeben keinen Schnittpunkt”	CYCLE961	Unterschiedliche Positionen für die entsprechenden Punkte von _SETV[0...7] vorgeben.
61369	“Lage der Ecke nicht eindeutig bestimmbar, Parameter _ZV[0...7] überprüfen”	CYCLE961	P1 und P2 bzw. P3 und P4 so definieren, daß der Schnittpunkt der durch diese Punkte führenden Geraden außerhalb der durch P1 und P2 bzw. P3 und P4 gebildeten Abschnitte liegt.
61370	“_PROTVAL[0] - _PROTVAL[5] enthalten keine Einträge”	CYCLE105 CYCLE108	_PROTVAL[0...5] mit Werten belegen.
61371	“Das Protokoll aus Spaltenbreite und Anzahl Spalten übersteigt 200 Zeichen pro Zeile”	CYCLE105 CYCLE108	Spaltenbreite bzw. Spaltenanzahl reduzieren.
61401	“Meßfühler schaltet nicht, Fahrwegbegrenzung durch Softwareendlage”	CYCLE961 CYCLE971 CYCLE976 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE998	Sollwertseitig vorgegebene Position kann wegen Überschreiten der Softwareendlage nicht erreicht werden.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Alarmnummer	Alarmtext	Quelle	Erläuterung, Abhilfe
61402	“Meßfühlerkollision, Verfahrwegbegrenzung durch Softwareendlage“	CYCLE977	Bei den Meßvarianten Steg/Welle messen wurde der Positionsweg in der Ebene durch Softwareendlage begrenzt. Bei der anschließenden Zustellung in der Zustellachse erfolgte ein Schalten des Meßstasters.
62304	“Aufmaß“	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE994	Ist-Soll-Differenz ist größer als Toleranz-Obergrenze (Parameter _TUL)
62305	“Untermaß“	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE994	Ist-Soll-Differenz ist kleiner als Toleranzuntergrenze (Parameter _TLL)
62306	“zulässige Maßdifferenz überschritten“	CYCLE974 CYCLE977 CYCLE978 CYCLE979 CYCLE994	Ist-Soll-Differenz ist größer als der Toleranzparameter _TDIF, Werkzeugdaten werden nicht korrigiert.
62307	“max. Zeichenzahl pro Zeile überschritten“	CYCLE105	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichenzahl pro Zeile nicht ausreichend</li> <li>• Wert in _PROTFILE[1] erhöhen</li> </ul>
62308	“variable Spaltenbreite nicht möglich“	CYCLE105	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es können keine variablen Spaltenbreiten generiert werden, da keine Überschrift vorhanden ist.</li> <li>• Es wird mit fester Spaltenbreite von 12 Zeichen gearbeitet.</li> <li>• Abhilfe: Überschrift in _PROTVAL[0] ergänzen</li> </ul>
62309	“Spaltenbreite nicht ausreichend“	CYCLE105	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu protokollierender Wert ist größer als die Spaltenbreite.</li> <li>• _PROTFORM[5] anpassen oder bei variabler Spaltenbreite Überschrift verändern.</li> </ul>



**Anhang**

A	Übersicht Meßzyklenparameter .....	A-329
B	Abkürzungen.....	A-363
C	Begriffe .....	A-365
D	Literatur .....	A-373
E	Index.....	A-385
F	Bezeichner .....	A-389





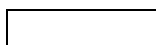


840 D NCU 571  
 840 D NCU 572  
 FM-NC  
 810 D  
 840Di NCU 573

## A Übersicht Meßzyklenparameter



### Parameterdefinition



Parameter muß definiert werden



Parameter wird im Zyklus nicht benutzt



Die Definition des Parameters ist abhängig von der Meßvariante, anderen Parametern oder von der Maschinenkonfiguration

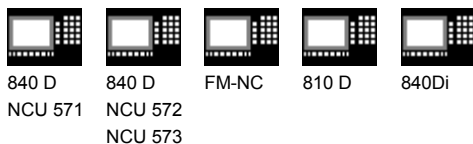
CYCLE 961			Werkstückmessung						
Parameter	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Automatisches Einrichten Ecke innen und außen bei G17: in XY-Ebene bei G18: in ZX-Ebene bei G19: in YZ-Ebene						
			Mit Vorgabe von Abständen und Winkeln				Mit Vorgabe von 4 Punkten		
			Ecke innen 3 Meßpunkte	Ecke außen 3 Meßpunkte	Ecke innen 4 Meßpunkte	Ecke außen 4 Meßpunkte	Ecke innen	Ecke außen	
_CALNUM	INTEGER	R12							
_CORA	REAL	R13							
_CPA	REAL	R20							
_CPO	REAL	R21							
_EVNUM	INTEGER	R11							
_FA	REAL >0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", "a" immer 1mm! wird nur berücksichtigt wenn größer als intern errechnet						
_ID	REAL	R19		Rückzug in Zustellachse, inkrementell zum Überfahren der Ecke, wenn _ID=0 wird die Ecke umfahren		Rückzug in Zustellachse, inkrementell zum Überfahren der Ecke, wenn _ID=0 wird die Ecke umfahren	Zustellung von Positioniertiefe auf Meßtiefe (inkrementell)		
_INCA	REAL 179.5 ..179.5 Grad	R26	Winkel von 1. Kante zur 2. Kante des Werkstücks (im Uhrzeigersinn negativ)						
_K	INTEGER	R29							

# Übersicht Meßzyklenparameter



840 D    840 D    FM-NC    810 D    840Di  
 NCU 571    NCU 572  
           NCU 573

CYCLE 961			Werkstückmessung			
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Automatisches Einrichten Ecke innen und außen bei G17: in XY-Ebene bei G18: in ZX-Ebene bei G19: in YZ-Ebene			
			Mit Vorgabe von Abständen und Winkeln		Mit Vorgabe von 4 Punkten	
			Ecke innen 3 Meßpunkte	Ecke außen 4 Meßpunkte	Ecke innen	Ecke außen
_KNUM	INTEGER	R10	Ohne /mit automatischer Korrektur des NV-Speicher 0 ohne Korrektur 1..99 autom. Korrektur in NV G54...G57 G505...G599 1000 autom. Korrektur in Basis-Frame G500			
_MA	INTEGER	R30				
_MD	INTEGER	R31				
_MVAR	INTEGER >0	R23	Meßvariante 105    106    107    108    117    118			
_NMSP	INTEGER >0	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort			
_PRNUM	INTEGER	R22	Meßtasternummer (Nummer des dem Werkstückmeßtaster zugeordneten Datenfeldes <b>GUD6: _WP[_PRNUM-1]</b> )			
_RA	INTEGER	R31				
_RF	REAL	R31				
_SETVAL	REAL	R32				
_SETV[0]	REAL		Abstand zwischen Anfangspunkt und Meßpunkt 2 (nur positiv)		Koordinaten des Punktes P1 im aktiven Werkstückkoordinatensystem (Abszisse)	
_SETV[1]	REAL		Abstand zwischen Anfangspunkt und Meßpunkt 4 (nur positiv)		Koordinaten des Punktes P1 im aktiven Werkstückkoordinatensystem (Ordinate)	
_SETV[2]	REAL		Abstand zwischen gemessenem und gewünschtem Eckpunkt in Abszisse nur wirksam bei <b>_SETV[4]&gt;1</b>		Koordinaten des Punktes P2 im aktiven Werkstückkoordinatensystem (Abszisse)	
_SETV[3]	REAL		Abstand zwischen gemessenem und gewünschtem Eckpunkt in Ordinate nur wirksam bei <b>_SETV[4]&gt;1</b>		Koordinaten des Punktes P2 im aktiven Werkstückkoordinatensystem (Ordinate)	
_SETV[4]	REAL		1: gemessene Ecke 2: Versatz in Absz. 3: Versatz in Absz. und Ordinate 4: Versatz in Ord.		Koordinaten des Punktes P3 im aktiven Werkstückkoordinatensystem (Abszisse)	



CYCLE 961			Werkstückmessung					
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Automatisches Einrichten Ecke innen und außen bei G17: in XY-Ebene bei G18: in ZX-Ebene bei G19: in YZ-Ebene					
			Mit Vorgabe von Abständen und Winkeln				Mit Vorgabe von 4 Punkten	
			Ecke innen 3 Meßpunkte	Ecke außen 3 Meßpunkte	Ecke innen 4 Meßpunkte	Ecke außen 4 Meßpunkte	Ecke innen	Ecke außen
_SETV[5]	REAL						Koordinaten des Punktes P3 im aktiven Werkstückkoordinatensystem (Ordinate)	
_SETV[6]	REAL						Koordinaten des Punktes P4 im aktiven Werkstückkoordinatensystem (Abszisse)	
_SETV[7]	REAL						Koordinaten des Punktes P4 im aktiven Werkstückkoordinatensystem (Ordinate)	
_STA1	REAL 0...360 Grad	R24	Ungefäher Winkel von posit. Richtung der Abszisse zur 1. Kante des Werkstücks ( Bezugskante), im Uhrzeigersinn negativ					
_SZA	REAL	R19						
_SZO	REAL	R18						
_TDIF	REAL	R37						
_TMV	REAL	R34						
_TNAME	STRING[]							
_TNUM	INTEGER	R9						
_TUL	REAL	R40						
_TLL	REAL	R41						
_TSA	REAL	R36						
_TZL	REAL	R33						
_VMS	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)					

## Übersicht Meßzyklenparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

CYCLE 971			Werkzeugmessung von Fräswerkzeugen auf Fräsmaschinen			
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Achsen Abszisse/ Ordinate/ Applikate bei G17: X=1 Y=2 Z=3 bei G18: Z=1 X=2 Y=3 bei G19: Y=1 Z=2 X=3			
			Werkzeugmeßtaster kalibrieren		Werkzeug messen	
_CALNUM	INTEGER	R12				
_CORA	REAL	R13				
_CPA	REAL	R20				
_CPO	REAL	R21				
_EVNUM	INTEGER >=0	R11			Erfahrungswertspeicher- Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5: EV[ EVNUM-1]</b>	
_FA	REAL >0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", "a" immer 1mm Bei inkrementellem Kalibrieren wird über das Vorzeichen von _FA die Verfahrensrichtung angegeben			
_ID	REAL >= 0	R19			Normalerweise 0, bei Mehrschneidern Versatz zwischen höchstem Punkt der Schneide und Länge bei Radius-, bzw. Radius bei Längenmessung.	
_INCA	REAL	R26				
_K	INTEGER	R29				
_KNUM	INTEGER	R10				
_MA	INTEGER >=1	R30	<p style="text-align: center;">Meßachse 1..3</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1: Kalibrieren in +/- Richtung in 1 (Abszisse)</p> <p>2: Kalibrieren in +/- Richtung in 2 (Ordinate)</p> <p>3: Kalibrieren in +/- Richtung in 3 (Applikate)</p> <p>Bei Kalibrieren in Ebene auch möglich</p> <p>102: a) Ermittlung der Mitte in 1(Abszisse) b) Kalibrieren in 2 (Ordinate)</p> <p>201: a) Ermittlung der Mitte in 2 (Ordinate) b) Kalibrieren in 1 (Abszisse)</p> <p><b>nicht bei inkrementellem Kalibrieren!</b></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>1: Messen des Radius in Richtung 1 (Abszisse)</p> <p>2: Messen des Radius in Richtung 2 (Ordinate)</p> <p>3: Messen der Länge auf Mittelpunkt des Werkzeugmeßtasters</p> <p>103: Messen der Länge, Versatz um Radius in 1(Abszisse)</p> <p>203: Messen der Länge, Versatz um Radius in 2(Ordinate)</p> </div> </div>			
_MD	INTEGER	R31				



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

CYCLE 971			Werkzeugmessung von Fräsworkzeugen auf Fräsmaschinen			
Parameter GUD5	Typ	Vergleich- bare Parameter 840C	Mögliche Achsen Abszisse/ Ordinate/ Applikate bei G17: X=1 Y=2 Z=3 bei G18: Z=1 X=2 Y=3 bei G19: Y=1 Z=2 X=3			
			Werkzeugmeßtaster kalibrieren	Werkzeug messen		
_MVAR	INTEGER >=0	R23	Meßvariante 0 Kalibrieren in Mess- achse nach vorherigem Positionieren auf Mitte des Meßwürfels 10000: inkrementelles Kalibri- ren , Verfahrbewegung nur in Messachse 1: Messen mit stehender Spindel von Länge oder Radius 2: Messen mit drehender Spindel Drehrichtung vor Zyklusauf- ruf bleibt erhalten! Bei Spindelstillstand Drehrichtung aus <b>_CM[5]</b>			
_NMSP	INTEGER >0	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort			
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Werkzeugmeßtasternummer (Nummer des dem Werkzeugmeßtaster zugeordneten Datenfeldes <b>GUD6:_TP[_PRNUM-1]</b> )			
_RA	INTEGER	R31				
_RF	REAL	R31				
_SETVAL	REAL	R32				
_SETV[8]	REAL					
_STA1	REAL 0...360 Grad	R24				
_SZA	REAL	R19				
_SZO	REAL	R18				
_TDIF	REAL	R37		Maßdifferenzkontrolle		
_TMV	REAL	R34				
_TNAME	STRING[32]					
_TNUM	INTEGER	R9				
_TUL	REAL	R40				
_TLL	REAL	R41				
_TSA	REAL	R36	Vertrauensbereich			
_TZL	REAL	R33	Nullkorrekturbereich			
_VMS	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)			
_CM[] GUD6- Datum	REAL	REAL		zyklusinterne Berechnung von <b>F, S</b> aus Überwa- chungsdaten in <b>_CM[]</b> <b>Nur wirksam bei _CBIT[12]=0</b>		
_MFS[] GUD6- Datum	REAL	REAL		Vorgabe von <b>F, S</b> durch An- wender in <b>_MFS[]</b> <b>Nur wirksam bei _CBIT[12]=1</b>		

Übersicht Meßzyklenparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC

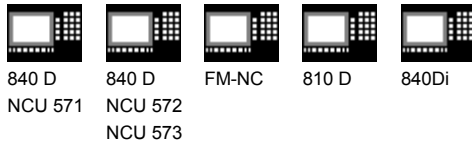


810 D



840Di

<b>CYCLE 972</b>			<b>Werkzeugmessung von Drehwerkzeugen mit Schneidenlage 1 – 8 an Drehmaschinen</b>		
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Achsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 bei G18: Z=1 X=2 bei G19: Y=1 Z=2		
			Werkzeugmeßtaster kalibrieren	Werkzeug messen	
_CALNUM	INTEGER	R12			
_CORA	REAL	R13			
_CPA	REAL	R20			
_CPO	REAL	R21			
_EVNUM	INTEGER >=0	R11		Erfahrungswertspeicher- Nummer Nummer des Datenfeldes GUD5: _EV[_EVNUM-1]	
_FA	REAL >0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", "a" immer 1mm		
_ID	REAL	R19			
_INCA	REAL	R26			
_K	INTEGER	R29			
_KNUM	INTEGER	R10			
_MA	INTEGER	R30	Meßachse 1..2		
_MD	INTEGER	R31			
_MVAR	INTEGER	R23	Meßvariante 0   1		
_NMSP	INTEGER >=1	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort		
_PRNUM	INTEGER >=1	R22	Werkzeugmeßtasternummer (Nummer des dem Werkzeugmeßtaster zugeordneten Datenfeldes GUD6: _TP[_PRNUM-1])		
_RA	INTEGER	R31			
_RF	REAL	R31			
_SETVAL	REAL	R32			
_SETV[8]	REAL				
_STA1	REAL	R24			
_SZA	REAL	R19			
_SZO	REAL	R18			
_TDIF	REAL	R37		Maßdifferenzkontrolle	
_TMV	REAL	R34			
_TNAME	STRING[]				
_TNUM	INTEGER	R9			
_TUL	REAL	R40			
_TLL	REAL	R41			
_TSA	REAL	R36	Vertrauensbereich		
_TZL	REAL	R33	Nullkorrekturbereich		
_VMS	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)		



<b>CYCLE 973</b>			<b>Werkstückmessung</b>	
<b>Parameter GUD5</b>	<b>Typ</b>	<b>Vergleichbare Parameter 840C</b>	<b>Mögliche Achsen Abszisse/ Ordinate</b>	
			bei G17: X=1 Y=2	
			bei G18: Z=1 X=2	
			bei G19: Y=1 Z=2	
			<b>Werkstückmeßtaster kalibrieren</b>	
			<b>mit Referenz-Daten</b>	<b>mit beliebigen Daten</b>
			<b>Nut</b>	<b>Fläche</b>
<b>_CALNUM</b>	INTEGER	R12	Nummer Kalibrierkörper (Nummer des zugeordneten Datenfeldes <b>GUD6: KB[_CALNUM-1])</b>	
<b>_CORA</b>	REAL	R13		
<b>_CPA</b>	REAL	R20		
<b>_CPO</b>	REAL	R21		
<b>_EVNUM</b>	INTEGER	R11		
<b>_FA</b>	REAL >=0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a" immer 1 mm!	
<b>_ID</b>	REAL	R19		
<b>_INCA</b>	REAL	R26		
<b>_K</b>	INTEGER	R29		
<b>_KNUM</b>	INTEGER	R10		
<b>_MA</b>	INTEGER	R30	Meßachse	
<b>_MD</b>	INTEGER	R31	Meßrichtung ( 0 = positiv / 1 = negativ )	
<b>_MVAR</b>	INTEGER >=0	R23	Meßvariante	
			<b>5 4 3 2 1</b>	
				0 0    beliebige Fläche 1 3    Referenz-Nut
				0    ohne Berechnung Tasterkugel 1    mit Berechnung Tasterkugel (nur bei Kalibrieren in Nut)
				1    1 Achsrichtung (Meßachse und Achsrichtung angeben) 2    2 Achsrichtungen (Meßachse angeben)
				0    ohne Lageermittlung 1    mit Lageermittlung (nur bei Kalibrieren in Nut)
			13	0
<b>_NMSP</b>	INTEGER >0	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort	
<b>_PRNUM</b>	INTEGER >0	R22	Werkzeugmeßtasternummer (Nummer des dem Werkzeugmeßtaster zugeordneten Datenfeldes <b>GUD6: _WP[_PRNUM-1])</b>	
<b>_RA</b>	INTEGER	R31		
<b>_RF</b>	REAL	R31		
<b>_SETVAL</b>	REAL	R32 R42	Kalibrier-Sollwert	
<b>_SETV[8]</b>	REAL			
<b>_SZA</b>	REAL	R19		
<b>_SZO</b>	REAL	R18		

# Übersicht Meßzyklenparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

CYCLE 973			Werkstückmessung	
Para- meter GUD5	Typ	Ver- gleich- bare Para- me- ter 840C	Mögliche Achsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 bei G18: Z=1 X=2 bei G19: Y=1 Z=2	
			Werkstückmeßtaster kalibrieren	
			mit Referenz-Daten	mit beliebigen Daten
			Nut	Fläche
_STA1	REAL	R24		
_TDIF	REAL	R37		
_TMV	REAL	R34		
_TNAME	STRING[32]			
_TNUM	INTEGER	R9		
_TUL	REAL	R40		
_TLL	REAL	R41		
_TSA	REAL	R36	Vertrauensbereich	
_TZL	REAL	R33	Nullkorrekturbereich	
_VMS	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)	





840 D NCU 571    840 D NCU 572    FM-NC    810 D    840Di NCU 573

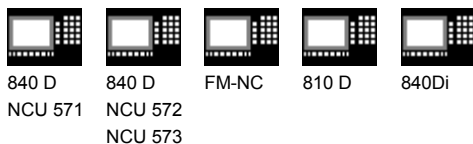
CYCLE 974			Werkstückmessung					
CYCLE 994			Mögliche Meßachsen Abszisse/ Ordinate Bei G17: X=1 Y=2 bei G18: Z=1 X=2 bei G19: Y=1 Z=2					
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	NV-Ermittlung		Messen			
			CYCLE974	CYCLE974		CYCLE994		
			1-Punkt	1-Punkt	1-Punkt mit Umschlag	2-Punkt am Durchmesser		
_CALNUM	INTEGER	R12						
_CORA	REAL	R13						
_CPA	REAL	R20						
_CPO	REAL	R21						
_EVNUM	INTEGER >=0	R11	Erfahrungswertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5:_EV[_EVNUM-1]</b>					
			Mittelwertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5:_MV[_EVNUM-1]</b> nur wirksam bei <b>GUD6:_CHBIT[4]=1</b>					
_FA	REAL >0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", "a" immer 1mm!					
_ID	REAL	R19						
_INCA	REAL	R26						
_K	INTEGER >0	R29	Wichtungsfaktor k für Mittelwertbildung					
_KNUM	INTEGER >0	R10	ohne/ mit automatischer Korrektur des NV-Speicher			ohne / mit automatischer Werkzeugkorrektur (D-Nummer)		
			0 ohne Korrektur			0 ohne Werkzeugkorrektur		
			Normale D-Nummern-Struktur			Flache D-Nummern-Struktur <sup>2)</sup>		
			<b>6 5 4 3 2 1</b>             1-stellige D-Nummer             0 nicht belegt <sup>1)</sup>             0/1 Längenkorrektur in Meßachse             2 Radiuskorrektur             0 Korrektur normal             1 Korrektur invertiert             0 Korrektur entspr. 4. Stelle             1 Korrektur von L1             2 Korrektur von L2             3 Korrektur von L3             4 Radiuskorrektur			<b>8 7 6 5 4 3 2 1</b>               5-stellige D-Nummer             0/1 Längenkorrektur in Meßachse             2 Radiuskorrektur             0 Korrektur normal             1 Korrektur invertiert             0 Korrektur entspr. 4. Stelle             1 Korrektur von L1             2 Korrektur von L2             3 Korrektur von L3             4 Radiuskorrektur		
1..99 automatische Korrektur in NV G54...G57 G505...G599			1000 automatische Korrektur in Basis-Frame G500			1) wenn MD 18105 >9<1000, 3-stellige D-Nummer		
						2) wenn MD 18105 >999 gültig auch für normale D-Nummernstruktur		

# Übersicht Meßzyklenparameter



840 D NCU 571  
 840 D NCU 572  
 FM-NC  
 810 D  
 840Di NCU 573

CYCLE 974			Werkstückmessung						
CYCLE 994			Mögliche Meßachsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 bei G18: Z=1 X=2 bei G19: Y=1 Z=2						
Parameter GUD5	Typ	Vergleich- bare Parameter 840C	NV- Ermittlung		Messen				
			CYCLE974		CYCLE974	CYCLE994			
			1-Punkt	1-Punkt	1-Punkt mit Umschlag	2-Punkt am Durchmesser			
_MA	INTEGER >0	R30	Meßachse 1..2						
_MD	INTEGER	R31							
_MVAR	INTEGER >0	R23	Meßvariante						
			100	0	1000	1 2			
_NMSP	INTEGER >0	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort						
_PRNUM	INTEGER	R22	Werkstückmeßtasternummer (Nummer des dem Werkstückmeßtaster zugeordneten Datenfeldes GUD6: _WP[_PRNUM-1])						
_RA	INTEGER	R31							
_RF	REAL	R31							
_SETVAL	REAL	R42 R32	Sollwert	Sollwert (lt. Zeichnung)					
_SETV[8]	REAL								
_STA1	REAL 0...360 Grad	R26			Startwinkel				
_SZA	REAL	R19				Schutzzone Abszisse (LA)			
_SZO	REAL	R18				Schutzzone Ordinate (PA)			
_TDIF	REAL	R37		Maßdifferenzkontrolle					
_TNAME	STRING[]			Werkzeugname (alternativ zu "_TNUM" bei aktiver Werkzeugverwaltung)					
_TNUM	INTEGER >0	R9		Werkzeugnummer für automatische Werkzeugkorrektur					
_TMV	REAL	R34		Korrekturbereich mit Mittelwertbildung nur wirksam bei GUD6: _CHBIT[4]=1					
_TUL	REAL	R40		Toleranzobergrenze (lt. Zeichnung)					
_TLL	REAL	R41		Toleranzuntergrenze (lt. Zeichnung)					
_TSA	REAL	R36		Vertrauensbereich					
_TZL	REAL	R33		Nullkorrekturbereich					
_VMS	REAL >=0	R25		variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)					



CYCLE 976			Werkstückmessung					
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Meßachsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 Z=3 bei G18: Z=1 X=2 Y=3 bei G19: Y=1 Z=2 X=3					
			Werkstückmeßtaster kalibrieren mit Referenz-Daten		mit beliebigen Daten			
					Bohrung mit bekanntem Mittelpunkt	Fläche	Bohrung mit unbekanntem Mittelpunkt	
_CALNUM	INTEGER	R12						
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korrekturwinkelstellung nur wirksam wenn Monotaster					
_CPA	REAL	R20						
_CPO	REAL	R21						
_EVNUM	INTEGER	R11						
_FA	REAL >0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", "a" immer 1mm!					
_ID	REAL	R19						
_INCA	0...360 Grad	R26						
_K	INTEGER	R29						
_KNUM	INTEGER	R10						
_MA	INTEGER >0	R30	Meßachse					
_MD	INTEGER >0	R31	Meßrichtung ( 0 = positiv / 1 = negativ )					
_MVAR	INTEGER >0	R23	<p>Meßvariante</p> <p><b>Kalibrieren in Ebene</b>  <b>6 5 4 3 2 1</b>              1 Kalibrieren in Bohrung mit bekanntem Mittelpunkt              8 Kalibrieren in Bohrung mit unbekanntem Mittelpunkt              0 mit beliebigen Daten in der Ebene              0 ohne Berechnung Tasterkugel              1 mit Berechnung Tasterkugel (bei Messung in Ebene)              0 4 Achsrichtungen              1 1 Achsrichtung (Meßachse und Achsrichtung angeben)              2 2 Achsrichtungen (Meßachse angeben)                           0 ohne Lageermittlung              1 mit Lageermittlung                           0 Kalibrieren achsparallel (in der Ebene)              1 Kalibrieren unter beliebigen Winkel (in der Ebene)</p> <p><b>Kalibrieren an beliebiger Fläche</b>  <b>_MVAR=0</b> Kalibrieren an Fläche  <b>_MVAR=10000</b> Kalibrieren an Fläche mit Ermittlung der Meßtasterlänge nur mit _MA=3 zulässig!</p>					
						xxxx01	x0000	xxxx08



840 D    840 D    FM-NC    810 D    840Di  
 NCU 571    NCU 572  
           NCU 573

CYCLE 976			Werkstückmessung				
Parameter <b>GUD5</b>	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Meßachsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 Z=3 bei G18: Z=1 X=2 Y=3 bei G19: Y=1 Z=2 X=3				
			Werkstückmeßtaster kalibrieren				
			mit Referenz-Daten		mit beliebigen Daten		
					Bohrung mit bekanntem Mittelpunkt	Fläche	Bohrung mit unbekanntem Mittelpunkt
<b>_NMSP</b>	INTEGER >0	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort				
<b>_PRNUM</b>	INTEGER >0	R22	Meßtastertyp/ Werkstückmeßtasternummer <b>3 2 1</b>                               1 Monotaster 0 Multitaster (Nummer des dem Werkstückmeßtaster zugeordneten Datenfeldes <b>GUD6:_WP[_PRNUM(2-stellig)-1]</b> )				
<b>_RA</b>	INTEGER	R31					
<b>_RF</b>	REAL	R31					
<b>_SETVAL</b>	REAL	R32				Kalibrier-Sollwert	
<b>_SETV[8]</b>	REAL						
<b>_STA1</b>	REAL	R24				Startwinkel	Startwinkel
<b>_SZA</b>	REAL	R19					
<b>_SZO</b>	REAL	R18					
<b>_TDIF</b>	REAL	R37					
<b>_TMV</b>	REAL	R34					
<b>_TNAME</b>	STRING[]						
<b>_TNUM</b>	INTEGER	R9					
<b>_TUL</b>	REAL	R40					
<b>_TLL</b>	REAL	R41					
<b>_TSA</b>	REAL	R36	Vertrauensbereich				
<b>_TZL</b>	REAL	R33	Nullkorrekturbereich				
<b>_VMS</b>	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)				



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

CYCLE 977			Werkstückmessung								
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Meßachsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 Z=3 bei G18: Z=1 X=2 Y=3 bei G19: Y=1 Z=2 X=3								
			Messen				NV-Ermittlung				
			Bohrung	Welle	Nut	Steg	Bohrung	Welle	Nut	Steg	
_CALNUM	INTEGER	R12									
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korrekturwinkelstellung nur wirksam wenn Monotaster								
_CPA	REAL	R20									
_CPO	REAL	R21									
_EVNUM	INTEGER ≥0	R11	Erfahrungswertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5: _EV[_EVNUM-1]</b>								
			Mittelwertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5: _MV[_EVNUM-1]</b> nur wirksam bei <b>GUD6: _CHBIT[4]=1</b>								
_FA	REAL >0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", "a" immer 1 mm!								
_ID	REAL	R19	Zustellung Applikate								
_INCA	REAL 0...360 Grad	R26									
_K	INTEGER >0	R29	Wichtungsfaktor k für Mittelwertbildung								
_KNUM	INTEGER ≥0	R10	ohne / mit automatischer Werkzeugkorrektur (D-Nummer) <b>0</b> ohne Werkzeugkorrektur				ohne/ mit automatischer Korrektur des NV-Speicher <b>0</b> ohne Korrektur				
			Normale D-Nummern-Struktur				Flache D-Nummern-Struktur <sup>2)</sup>				<b>1..99</b> automatische Korrektur in NV G54...G57 G505...G599 <b>1000</b> automatische Korrektur in Basis-Frame G500
			<b>6 5 4 3 2 1</b>             1-stellige D-Nr.                         <b>0</b> nicht belegt <sup>1)</sup>                         <b>0/1</b>             Längenkorr. in             Meßachse             <b>2</b> Radiuskorr.             <b>0</b> Korrektur             normal             <b>1</b> Korrektur             invertiert             <b>0</b> Korrektur entspr. 4. Stelle <b>1</b> Korr. von L1 <b>2</b> Korr. von L2 <b>3</b> Korr. von L3 <b>4</b> Radiuskorr. 1) wenn MD 18105 >9<1000, 3-stellige D-Nummer				<b>8 7 6 5 4 3 2 1</b>               5-stellige D-Nr.   <b>0/1</b>               Längenkorr. in               Meßachse               <b>2</b> Radiuskorr.               <b>0</b> Korrektur               normal               <b>1</b> Korrektur               invertiert               <b>0</b> Korrektur entspr. 4. Stelle <b>1</b> Kor.r von L1 <b>2</b> Korr. von L2 <b>3</b> Korr. von L3 <b>4</b> Radiuskorr. 2) wenn MD 18105 >999 gültig auch für normale D-Nummernstruktur				

## Übersicht Meßzyklenparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

CYCLE 977			Werkstückmessung								
Parameter GUD5	Typ	Ver- gleich- bare Para- meter 840C	Mögliche Meßachsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 Z=3 bei G18: Z=1 X=2 Y=3 bei G19: Y=1 Z=2 X=3								
			Messen				NV-Ermittlung				
			Bohrung	Welle	Nut	Steg	Bohrung	Welle	Nut	Steg	
_NMSP	INTEGER >0	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort								
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Meßtastertyp/ Werkstückmeßtasternummer <b>3 2 1</b>       _____ 2-stellige Nummer     _____ 1 Monotaster 0 Multitaster (Nummer des dem Werkstückmeßtaster zugeordneten Datenfeldes <b>GUD6: _WP[_PRNUM(2-stellig)-1]</b> )								
_RA	INTEGER	R31									
_RF	REAL	R31									
_SETVAL	REAL	R42/ R32	Sollwert (lt. Zeichnung)				Sollwert				
_SETV[8]	REAL										
_STA1	REAL 0...360 Grad	R26									
_SZA	REAL	R19	Schutzzone in Abszisse (nur bei _MVAR:=1xxx)								
_SZO	REAL	R18	Schutzzone in Ordinate (nur bei _MVAR:=1xxx)								
_TDIF	REAL	R37	Maßdifferenzkontrolle								
_TMV	REAL	R34	Korrekturbereich mit Mittelwertbildung								
_TNAME	STRING[32]		Werkzeugname (alt. zu "_TNUM" bei aktiv. Werkzeugverw.)								
_TNUM	INTEGER >=0	R9	Werkzeugnummer für automatische Werkzeugkorrektur								
_TUL	REAL	R40	Toleranzobergrenze (lt. Zeichnung)								
_TLL	REAL	R41	Toleranzuntergrenze (lt. Zeichnung)								
_TSA	REAL	R36	Vertrauensbereich								
_TZL	REAL	R33	Nullkorrekturbereich								
_VMS	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)								



840 D  
NCU 571

840 D  
NCU 572

FM-NC

810 D

840Di

NCU 573

CYCLE 978 CYCLE 998			Werkstückmessung		
Parameter GUD5	Typ	Ver- gleich- bare Parame- ter 840C	Mögliche Meßachsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 Z=3 bei G18: Z=1 X=2 Y=3 bei G19: Y=1 Z=2 X=3		
			Messen	NV-Ermittlung	
			CYCLE978	CYCLE978	CYCLE998
			1-Punkt	1-Punkt	Winkel
_CALNUM	INTEGER	R12			
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korrekturwinkelstellung nur wirksam wenn Monotaster		
_CPA	REAL	R20			
_CPO	REAL	R21			
_EVNUM	INTEGER >=0	R11	Erfahrungswertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5:_EV[_EVNUM-1]</b>		
			Mittelwertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5:_MV[_EVNUM-1]</b> nur wirksam bei <b>GUD6:_CHBIT[4]=1</b>		
_FA	REAL >0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", "a" immer 1mm!		
_ID	REAL	R19			Zustellung Versetzachse
_INCA	INTEGER	R26			
_K	INTEGER >0	R29	Wichtungsfaktor k für Mittelwertbildung		
_KNUM	INTEGER >=0	R10	Normale D-Nummern- Struktur	Flache D-Nummern- Struktur <sup>2)</sup>	ohne/ mit automatischer Korrektur des NV- Speicher <b>0</b> ohne Korrektur <b>1..99</b> automatische Korrektur in NV G54...G57 G505...G599 <b>1000</b> automatische Korrektur in Basis-Frame G500
			<b>6 5 4 3 2 1</b>             1-stell. D-Nr.                         <b>0</b> n. bele. <sup>1)</sup>                         <b>0/1</b>             Längenkorr.             in             Meßachse             <b>2</b> Radiuskor.             <b>0</b> Korrektur             normal             <b>1</b> Korrektur             invertiert             <b>0</b> Korrektur             entspr. 4.             Stelle             <b>1</b> Korr. von L1             <b>2</b> Korr. von L2             <b>3</b> Korr. von L3             <b>4</b> Radiuskorr. 1) wenn MD 18105 >9<1000, 3-stellige D-Nummer	<b>8 7 6 5 4 3 2 1</b>               5-st. D-Nr.   <b>0/1</b>               Längenkorr. in               Meßachse               <b>2</b> Radiuskor.               <b>0</b> Korrektur               normal               <b>1</b> Korrektur               invertiert               <b>0</b> Korrektur               entspr. 4.               Stelle               <b>1</b> Korr. von L1               <b>2</b> Korr. von L2               <b>3</b> Korr. von L3               <b>4</b> Radiuskorr. 2) wenn MD 18105 >900 gültig auch für normale D-Nummernstruktur	



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

CYCLE 978 CYCLE 998			Werkstückmessung		
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Meßachsen Abszisse/ Ordinate bei G17: X=1 Y=2 Z=3 bei G18: Z=1 X=2 Y=3 bei G19: Y=1 Z=2 X=3		
			Messen	NV-Ermittlung	
			CYCLE978	CYCLE978	CYCLE998
			1-Punkt	1-Punkt	Winkel
_MA	INTEGER >0	R30	Meßachse 1..3		Versetzachse/Meßachse 102 ...301   ___ Meßachse  ___ Versetzachse
_MD	INTEGER	R31			
_MVAR	INTEGER >=0	R23	Meßvariante		
			0 1000*	100 1100*	105 1105*
_NMSP	INTEGER	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort		
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Meßtastertyp/ Werkstückmeßtasternummer <div style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{c} 3 \ 2 \ 1 \\   \   \   \\   \   \   \\   \   \   \end{array}</math> </div> 2-stellige Nummer 1 Monotaster 0 Multitaster (Nummer des dem Werkstückmeßtaster zugeordneten Datenfeldes <b>GUD6: _WP[ _PRNUM-1]</b> )		
_SETVAL	REAL	R32	Sollwert (lt. Zeichnung)	Sollwert	Sollwert Anfahrposition
_RA	INTEGER	R31			
_RF	REAL	R31			
_STA1	REAL 0...360 Grad	R24			Sollwert
					Winkel
_SZA	REAL	R19			
_SZO	REAL	R18			
_TDIF	REAL	R37	Maßdifferenzkontrolle		
_TMV	REAL	R34	Korrekturbereich mit Mittelwertbildung nur wirksam bei <b>GUD6: _CHBIT[4]=1</b>		
_TNAME	STRING[3 2]		Werkzeugname (alt. zu "_TNUM" bei aktiv. Werkzeugverw.)		
_TNUM	INTEGER >=0	R9	Werkzeugnummer für automatische Werkzeugkorrektur		
_TUL	REAL	R40	Toleranzobergrenze (lt. Zeichnung)		
_TLL	REAL	R41	Toleranzuntergrenze (lt. Zeichnung)		
_TSA	REAL	R36	Vertrauensbereich		
_TZL	REAL	R33	Nullkorrekturbereich		
_VMS	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)		

\* Differenzmessung (nicht mit Monotaster)





840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

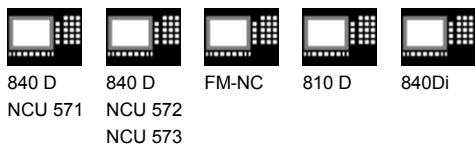
CYCLE 979			Werkstückmessung									
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Messungen G17: X -Y Ebene G18: Z -X Ebene G19: Y -Z Ebene									
			Messen				NV-Ermittlung					
			Bohrung	Welle	Nut	Steg	Bohrung	Welle	Nut	Steg		
_CALNUM	INTEGER	R12										
_CORA	REAL 0...359.5	R13	Korrekturwinkelstellung nur wirksam wenn Monotaster									
_CPA	REAL	R20	Mittelpunkt Abszisse (bezogen auf den Werkstücknullpunkt)									
_CPO	REAL	R21	Mittelpunkt Ordinate (bezogen auf den Werkstücknullpunkt)									
_EVNUM	INTEGER >=0	R11	Erfahrungswertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5:_EV[_EVNUM-1]</b> Mittelwertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5:_MV[_EVNUM-1]</b> nur wirksam bei <b>GUD6:_CHBIT[4]=1</b>									
_FA	REAL	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", "a" immer 1mm!									
_ID	REAL	R19				Zustellung Applikate					Zustellung Applikate	
_INCA	REAL	R26	Fortschaltwinkel					Fortschaltwinkel				
_K	INTEGER >0	R29	Wichtungsfaktor k für Mittelwertbildung									
_KNUM	INTEGER	R10	ohne / mit automatischer Werkzeugkorrektur (D-Nummer) <b>0</b> ohne Werkzeugkorrektur				ohne/ mit automatischer Korrektur des NV-Speicher <b>0</b> ohne Korrektur					
			Normale D-Nummern-Struktur		Flache D-Nummern-Struktur <sup>2)</sup>		<b>1..99</b> automatische Korrektur in NV G54...G57 G505...G599 <b>1000</b> automatische Korrektur in Basis-Frame G500					
			<b>6 5 4 3 2 1</b>             1-stellige D-Nr.                       0 nicht belegt <sup>1)</sup>                     0/1 Längenkorrektur           in Meßachse       2 Radiuskorrektur           0 Korrektur normal     1 Korrektur invert.       0 Korrektur entspr.   4. Stelle   1 Korrektur von L1   2 Korrektur von L2   3 Korrektur von L3   4 Radiuskorrektur  1) wenn MD 18105 >9<1000, 3-stellige D-Nummer		<b>8 7 6 5 4 3 2 1</b>               5-stellige               D-Nummer                                       0/1 Längenkorrektur           in Meßachse       2 Radiuskorrektur           0 Korrektur normal     1 Korrektur invert.       0 Korrektur entspr.   4. Stelle   1 Korrektur von L1   2 Korrektur von L2   3 Korrektur von L3   4 Radiuskorrektur  2) wenn MD 18105 >999 gültig auch für normale D-Nummernstruktur							

# Übersicht Meßzyklenparameter



840 D    840 D    FM-NC    810 D    840Di  
 NCU 571    NCU 572  
           NCU 573

CYCLE 979			Werkstückmessung															
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Messungen G17: X -Y Ebene G18: Z -X Ebene G19: Y -Z Ebene															
			Messen				NV-Ermittlung											
			Bohrung	Welle	Nut	Steg	Bohrung	Welle	Nut	Steg								
_MA	INTEGER	R30																
_MVAR	INTEGER >0	R23	Meßvariante															
			1	2	3	4	101	102	103	104								
_NMSP	INTEGER	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort															
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Anzahl der >Meßpunkte/ Meßstastertyp/ Werkstückmeßstasternummer <b>4 3 2 1</b>                    2-stellige Nummer                      1 Mono:aster                  0 Multitaster                  0 3 Meßpunkte                  1 4 Meßpunkte (Nummer des dem Werkstückmeßstaster zugeordneten Datenfeldes <b>GUD6:_WP[_PRNUM(2-stellig) -1]</b>															
_RA	INTEGER	R31																
_RF	REAL	R31	Geschwindigkeit für Kreisinterpol.				Geschwindigkeit für Kreisinterpol.											
_SETVAL	REAL	R32 R42	Sollwert (lt. Zeichnung)				Sollwert											
_SETV[8]	REAL																	
_STA1	REAL	R24	Startwinkel															
_SZA	REAL	R19																
_SZO	REAL	R18																
_TDIF	REAL	R37	Maßdifferenzkontrolle															
_TMV	REAL	R34	Korrekturbereich mit Mittelwertbildung nur wirksam bei <b>GUD6:_CHBIT[4]=1</b>															
_TNAME	STRING[3 2]		Werkzeugriame (alt. zu "_TNUM" bei aktiv. Werkzeugverw.)															
_TNUM	INTEGER >=0	R9	Werkzeugnummer für automatische Werkzeugkorrektur															
_TUL	REAL	R40	Toleranzobergrenze (lt. Zeichnung)															
_TLL	REAL	R41	Toleranzuntergrenze (lt. Zeichnung)															
_TSA	REAL	R36	Vertrauensbereich															
_TZL	REAL	R33	Nullkorrekturbereich															
_VMS	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)															



CYCLE 982			Werkzeugmessung von Dreh-, Bohr- und Fräswerkzeugen auf Drehmaschinen		
Parameter GUD5	Typ	Vergleichbare Parameter 840C	Mögliche Achsen Abszisse/ Ordinate Bei G17: X=1 Y=2 bei G18: Z=1 X=2 bei G19: Y=1 Z=2		
			Werkzeugmeßtaster kalibrieren	Werkzeug messen	Werkzeug messen automatisch
_CALNUM	INTEGER	R12			
_CORA	REAL 0...359.5	R13		Korrekturwinkel nach Umschlag beim Vermessen von Fräswerkzeugen	
_CPA	REAL	R20			
_CPO	REAL	R21			
_EVNUM	INTEGER >=0	R11		Erfahrungswertspeicher-Nummer Nummer des Datenfeldes <b>GUD5: EV[ EVNUM-1]</b>	
_FA	REAL >0	R28	Faktor für Vervielfachung des Meßwegs "2a", wobei "a" immer 1mm		
_ID	REAL	R19			
_INCA	REAL 0...360 Grad	R26			
_K	INTEGER	R29			
_KNUM	INTEGER	R10			
_MA	INTEGER >0	R30	Meßachse 1..2		
_MD	INTEGER	R31			
_MVAR	INTEGER >=0	R23	Meßvariante		
			0	xxx01	xxx02
			<b>5 4 3 2 1</b>		
				0	Kalibrieren
				1	Messen von Dreh- (SL 1-8), Fräs- und Bohrwerkzeugen Messachse in _MA
				2	Automatisches Messen in Abszisse und Ordinate
				0	immer 0
			----- <b>nur für Fräswerkzeuge, Settingdatum SD42950=2!</b>		
				0	Messen/autom. Messen ohne Umschlag
				1	Messen/autom. Messen mit Umschlag
				0	Messen: nur Länge korrigieren
				1	Messen: nur Radius korrigieren
				2	Messen:Länge und Radius korrigieren
				3	Autom. Messen: Länge und Radius korrigieren Umfahren des Meßwürfels gegenüber der Startpositionsseite
				0	Axiale Stellung des Fäswerkzeuges/Bohrers (Radius in Ordinate, bei G18: X-Achse)
				1	Radiale Stellung des Fäswerkzeuges/Bohrers (Radius in Abszisse, bei G18: Z-Achse)

# Übersicht Meßzyklenparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC

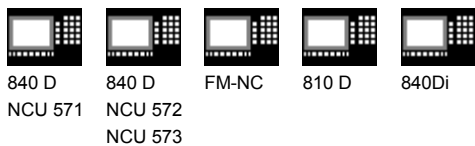


810 D



840Di

CYCLE 982			Werkzeugmessung von Dreh-, Bohr- und Fräswerkzeugen auf Drehmaschinen		
Parameter GUD5	Typ	Vergleich- bare Parame-ter  840C	Mögliche Achsen Abszisse/ Ordinate Bei G17: X=1 Y=2 bei G18: Z=1 X=2 bei G19: Y=1 Z=2		
			Werkzeugmeßtaster kalibrieren	Werkzeug messen	Werkzeug messen automatisch
_NMSP	INTEGER >0	R27	Anzahl der Messungen am selben Ort		
_PRNUM	INTEGER >0	R22	Werkzeugmeßtasternummer (Nummer des dem Werkzeugmeßtaster zugeordneten Datenfeldes GUD6:_TP[_PRNUM-1])		
_RA	INTEGER	R31			
_RF	REAL	R31			
_SETVAL	REAL	R32			
_SETV[8]	REAL				
_STA1	REAL 0...360 Grad	R24	Startwinkel beim Vermessen von Fräswerkzeugen		
_SZA	REAL	R19			
_SZO	REAL	R18			
_TDIF	REAL	R37	Maßdifferenzkontrolle		
_TMV	REAL	R34			
_TNAME	STRING[]				
_TNUM	INTEGER	R9			
_TUL	REAL	R40			
_TLL	REAL	R41			
_TSA	REAL	R36	Vertrauensbereich		
_TZL	REAL	R33	Nullkorrekturbereich		
_VMS	REAL >=0	R25	variable Meßgeschwindigkeit (wenn 0 150/300mm/min)		



Ergebnisparameter Kalibrieren							CYCLE971	CYCLE972	CYCLE973	CYCLE976
<b>GUD5</b>										
_OVR[0]	REAL									
_OVR[1]	REAL									
_OVR[2]	REAL									
_OVR[3]	REAL									
_OVR[4]	REAL	Istwert	Meßtasterkugeldurchmesser							
_OVR[5]	REAL	Differenz	Meßtasterkugeldurchmesser							
_OVR[6]	REAL									
_OVR[7]	REAL									
_OVR[8]	REAL	Triggerpunkt	Minus- Richtung Istwert Abszisse							
_OVR[9]	REAL	Triggerpunkt	Minus- Richtung Differenz Abszisse							
_OVR[10]	REAL	Triggerpunkt	Plus- Richtung Istwert Abszisse							
_OVR[11]	REAL	Triggerpunkt	Plus- Richtung Differenz Abszisse							
_OVR[12]	REAL	Triggerpunkt	Minus- Richtung Istwert Ordinate							
_OVR[13]	REAL	Triggerpunkt	Minus- Richtung Differenz Ordinate							
_OVR[14]	REAL	Triggerpunkt	Plus- Richtung Istwert Ordinate							
_OVR[15]	REAL	Triggerpunkt	Plus- Richtung Differenz Ordinate							
	REAL	Triggerpunkt	Minus- Richtung Istwert Applikate							
_OVR[17]	REAL	Triggerpunkt	Minus- Richtung Differenz Applikate							
_OVR[18]	REAL	Triggerpunkt	Plus- Richtung Istwert Applikate							
_OVR[19]	REAL	Triggerpunkt	Plus- Richtung Differenz Applikate							
_OVR[20]	REAL	Lageabweichung								
_OVR[21]	REAL	Lageabweichung								
_OVR[22]	REAL									
_OVR[23]	REAL									
_OVR[24]	REAL									
_OVR[25]	REAL									
_OVR[26]	REAL									
_OVR[27]	REAL	Nullkorrekturbereich								
_OVR[28]	REAL	Vertrauensbereich								
_OVR[29]	REAL	zulässige Maßdifferenz								
_OVI[0]	INTEGER									
_OVI[1]	INTEGER									
_OVI[2]	INTEGER	Meßzyklus-Nummer								
_OVI[3]	INTEGER	Meßvariante								
_OVI[4]	INTEGER									
_OVI[5]	INTEGER	Meßtaster-Nummer								
_OVI[6]	INTEGER									
_OVI[7]	INTEGER									
_OVI[8]	INTEGER									
_OVI[9]	INTEGER	Alarm-Nummer								

# Übersicht Meßzyklenparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572



FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

## Ergebnisparameter Messen (Drehmaschinen)

GUD5				CYCLE974	CYCLE994	CYCLE972 CYCLE982
_OVR[0]	REAL	Sollwert		Meßachse	Durchmesser/Radius	
_OVR[1]	REAL	Sollwert		Abszisse	Abszisse	
_OVR[2]	REAL	Sollwert		Ordinate	Ordinate	
_OVR[3]	REAL	Sollwert				
_OVR[4]	REAL	Istwert		Meßachse	Durchmesser/ Radius	
_OVR[5]	REAL	Istwert			Abszisse	
_OVR[6]	REAL	Istwert			Ordinate	
_OVR[7]	REAL	Istwert				
_OVR[8]	REAL	Toleranz	Obergrenze	Meßachse	Durchmesser/ Radius	Istwert L1
_OVR[9]	REAL	Toleranz	Obergrenze		Abszisse	Differenz L1
_OVR[10]	REAL	Toleranz	Obergrenze		Ordinate	Istwert L2
_OVR[11]	REAL	Toleranz	Obergrenze			Differenz L2
_OVR[12]	REAL	Toleranz	Untergrenze	Meßachse	Durchmesser/ Radius	Istwert Radius nur CYCLE982
_OVR[13]	REAL	Toleranz	Untergrenze		Abszisse	Differenz Radius nur CYCLE982
_OVR[14]	REAL	Toleranz	Untergrenze		Ordinate	
_OVR[15]	REAL	Toleranz	Untergrenze			
_OVR[16]	REAL	Differenz		Meßachse	Durchmesser/ Radius	
_OVR[17]	REAL	Differenz			Abszisse	
_OVR[18]	REAL	Differenz			Ordinate	
_OVR[19]	REAL	Differenz				
_OVR[20]	REAL	Korrekturwert				
_OVR[21]	REAL					
_OVR[22]	REAL					
_OVR[23]	REAL					
_OVR[24]	REAL					
_OVR[25]	REAL					
_OVR[26]	REAL					
_OVR[27]	REAL	Nullkorrekturbereich				
_OVR[28]	REAL	Vertrauensbereich				
_OVR[29]	REAL	zulässige Maßdifferenz				
_OVR[30]	REAL	Erfahrungswert				
_OVI[0]	INTEGER	D-Nr. / NV-Nr.				
_OVI[1]	INTEGER					
_OVI[2]	INTEGER	Meßzyklus-Nummer				
_OVI[3]	INTEGER	Meßvariante				
_OVI[4]	INTEGER					
_OVI[5]	INTEGER	Meßtaster-Nummer				
_OVI[6]	INTEGER					
_OVI[7]	INTEGER					
_OVI[8]	INTEGER	Werkzeugnummer				
_OVI[9]	INTEGER	Alarm-Nummer				



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di



Nur bei Messen mit automatischer Werkzeugkorrektur

Ergebnisparameter Messen (Fräs- und Bearbeitungszentren)				CYCLE977	CYCLE978	CYCLE979	CYCLE998
<b>GUD5</b>							
_OVR[0]	REAL	Sollwert		Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Winkel
_OVR[1]	REAL	Sollwert		Abszisse	Abszisse	Abszisse	
_OVR[2]	REAL	Sollwert		Ordinate	Ordinate	Ordinate	
_OVR[3]	REAL	Sollwert			Applikate		
_OVR[4]	REAL	Istwert		Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	
_OVR[5]	REAL	Istwert		Abszisse		Abszisse	
_OVR[6]	REAL	Istwert		Ordinate		Ordinate	
_OVR[7]	REAL	Istwert					
_OVR[8]	REAL	Toleranz	Obergrenze	Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Winkel
_OVR[9]	REAL	Toleranz	Obergrenze	Abszisse		Abszisse	
_OVR[10]	REAL	Toleranz	Obergrenze	Ordinate		Ordinate	
_OVR[11]	REAL	Toleranz	Obergrenze				
_OVR[12]	REAL	Toleranz	Untergrenze	Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	
_OVR[13]	REAL	Toleranz	Untergrenze	Abszisse		Abszisse	
_OVR[14]	REAL	Toleranz	Untergrenze	Ordinate		Ordinate	
_OVR[15]	REAL	Toleranz	Untergrenze				
_OVR[16]	REAL	Differenz		Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Winkel
_OVR[17]	REAL	Differenz		Abszisse		Abszisse	
_OVR[18]	REAL	Differenz		Ordinate		Ordinate	
_OVR[19]	REAL	Differenz					
_OVR[20]	REAL	Korrekturwert					
_OVR[21]	REAL						
_OVR[22]	REAL						
_OVR[23]	REAL						
_OVR[24]	REAL						

# Übersicht Meßzyklenparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

_OVR[25]	REAL		a			
_OVR[26]	REAL					
_OVR[27]	REAL	Nullkorrekturbereich				
_OVR[28]	REAL	Vertrauensbereich				
_OVR[29]	REAL	zulässige Maßdifferenz				
_OVR[30]	REAL	Erfahrungswert				
_OVR[31]	REAL	Mittelwert				
_OVI[0]	INTEGER	D-Nr. / NV-Nr.				
_OVI[1]	INTEGER					
_OVI[2]	INTEGER	Meßzyklus-Nummer				
_OVI[3]	INTEGER	Meßvariante				
_OVI[4]	INTEGER	Wichtungsfaktor				
_OVI[5]	INTEGER	Meßtaster-Nummer				
_OVI[6]	INTEGER	Mittelwertspeichernummer				
_OVI[7]	INTEGER	Erfahrungswertspeichernummer				
_OVI[8]	INTEGER	Werkzeugnummer				
_OVI[9]	INTEGER	Alarm-Nummer				



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

NC-Maschinendaten					
MD-Nummer	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
10132	MMC-CMD-TIMEOUT	Überwachungszeit für MMC-Befehl im Teileprogramm	100	1	3
11420	LEN_PROTOCOL_FILE	Dateigröße für Protokollfiles	100	1	5
13200	MEAS_PROBE_LOW_ACTIV	Schaltverhalten des Meßstasters 0= 0V → 24V; 1= 24V → 0V	TRUE	0	0
18102	MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE	Art der D-Nr. Programm. (SRAM) 0= wie bisher 1= flache D-Nr. direkte Programm. 2= flache D-Nr. indirekte Programm.	2	0	0...2
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	Anzahl der Datenbausteine	9	7	7
18120	MM_NUM_GUD_NAMES_NCK	Anzahl der GUD-Variablen in der Steuerung	400	10	20
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	Anzahl der GUD-Variablen pro Kanal	200	10	60
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	Speicherplatz für die Werte der GUD-Variablen	50	12	20
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	Anzahl von Zusatzfunktionen (Zyklen, DRAM)	plus	40	60
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	Anzahl von Zusatzfunktionen (Zyklen, DRAM)	plus	300	400
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	Anzahl der LUD-Variablen insgesamt (in allen Programm-ebenen)	300	200	200
NC-Maschinendaten für Messen im JOG (ab SW 5.3)					
11602	ASUP_START_MASK	Stopgründe für ASUP ignorieren	3	0	1
11604	ASUP_START_PRIO_LEVEL	Priorität für "ASUP_START_MASK" wirksam	64H	0	64H
20110	RESET_MODE_MASK	Festlegung der Steuerungsgrundstellung nach Hochlauf und RESET	07FFFH	0	45H
20112	START_MODE_MASK	Festlegung der Steuerungsgrundstellung nach Teileprogrammstart	07FFFH	400H	400H

Zyklen-Maschinendaten		
Die Meßzyklendaten liegen in den Bausteinen GUD5 und GUD6		
Baustein	Bezeichner	Beschreibung
<b>allgemein</b>		
GUD6	_CBIT[16]	Zentrale Meßzyklenbits
GUD6	_CVAL[4]	Zentrale Werte
GUD6	_TP[3,10]	Werkzeugmeßstaster
GUD6	_WP[3,11]	Werkstückmeßstaster
GUD6	_KB[3,7]	Kalibrierkörper
GUD6	_CM[8]	Überwachungen beim WZ-Messen mit drehender Spindel (drehend. Werkzeug)
GUD6	_MFS[6]	Vorschübe und Drehzahlen beim Messen mit drehendem Werkzeug
GUD6	_SI[2]	Zentrale Meßzyklenstrings
<b>kanalspezifisch</b>		
GUD6	_CHBIT[20]	Kanalspezifische Meßzyklenbits
GUD6	_EVMVNUM[2]	Anzahl der Erfahrungs- und Mittelwerte
GUD6	_SPEE[4]	Verfahrensgeschwindigkeiten bei Zwischenpositionierungen
GUD5	_EV[20]	Erfahrungswerte
GUD5	_MV[20]	Mittelwerte

# Übersicht Meßzyklenparameter

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

## Zyklen-Maschinendaten für Messen im JOG

Die Meßzyklendaten für Messen im JOG liegen in den Bausteinen GUD6 und GUD7

Baustein	Bezeichner	Beschreibung
<b>kanalspezifisch</b>		
GUD6	_JM_I[5]	INT-Werte-Feld für JOG-Messen
GUD6	_JM_B[7]	Bool-Werte-Feld für Jog-Messen
GUD7	E_MESS_MS_IN	Eingang Werkstückmesstaster
GUD7	E_MESS_MT_IN	Eingang Werkzeugmesstaster
GUD7	E_MESS_D	Internes Datum
GUD7	E_MESS_D_M	Meßweg für manuelles Messen [mm] (vor und hinter dem Meßpunkt)
GUD7	E_MESS_D_L	Meßweg für Längenmessung [mm] (vor und hinter dem Meßpunkt) beim Werkzeugmessen
GUD7	E_MESS_D_R	Meßweg für Radiusmessung [mm] (vor und hinter dem Meßpunkt) beim Werkzeugmessen
GUD7	E_MESS_FM	Meßvorschub [mm/min]
GUD7	E_MESS_F	Ebenenvorschub für Kollisionsüberwachung [mm/min]
GUD7	E_MESS_FZ	Zustellvorschub für Kollisionsüberwachung [mm/min]
GUD7	E_MESS_MAX_V	Max. Umfangsgeschwindigkeit für Messen mit drehender Spindel
GUD7	E_MESS_MAX_S	Max. Spindeldrehzahl für Messen mit drehender Spindel
GUD7	E_MESS_MAX_F	Max. Vorschub für Messen mit drehender Spindel
GUD7	E_MESS_MIN_F	Min. Vorschub für Messen mit drehender Spindel
GUD7	E_MESS_MIN_D	Meßgenauigkeit für Messen mit drehender Spindel
GUD7	E_MESS_MT_TYP[3]	Typ Werkzeugmeßtaster
GUD7	E_MESS_MT_AX[3]	Zulässige Achsrichtungen für Werkzeugmeßtaster
GUD7	E_MESS_MT_DL[3]	Durchmesser Werkzeugmeßtaster für Längenmessung
GUD7	E_MESS_MT_DR[3]	Durchmesser Werkzeugmeßtaster für Radiusmessung
GUD7	E_MESS_MT_DZ[3]	Zustellung für Messung Werkzeugmeßtasterdurchmesser
GUD7	E_MESS_MT_DIR[3]	Anfahrriichtung in der Ebene Werkzeugmeßtaster
GUD7	E_MESS[3]	Internes Datum
GUD7	E_MEAS	Internes Datum

## Zyklen-Maschinendaten für Protokollieren

Die Zyklendaten für Protokollieren liegen im Baustein GUD6

Baustein	Bezeichner	Beschreibung
<b>allgemein</b>		
GUD6	_PROTNAME[2]	String-Feld für Protokollkopf (32 Zeichen)
GUD6	_HEADLINE[10]	String-Feld fuer Protokollkopf (80 Zeichen)
GUD6	_PROTFORM[6]	Int-Feld für Formatierung für Protokoll
GUD6	_PROTSYM[2]	Char-Feld für Trennzeichen im Protokoll
GUD6	_PROTVAL[13]	Strings für Protokollinhalt (80 Zeichen)
GUD6	_PMI[4]	Int-Feld für interne Merker des Protokollierens
GUD6	_SP_B[20]	Int-Feld für variable Spaltenbreiten
GUD6	_TXT[100]	String-Feld für formatierte Strings (12 Zeichen)
GUD6	_DIGIT	Integer Anzahl Nachkommastellen

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Zentrale Werte					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
	<b>_CVAL</b>	<b>Elementanzahl</b>			
GUD 6	_CVAL[0]	Anzahl der Werkzeugmeßtaster			3
GUD 6	_CVAL[1]	Anzahl der Werkstückmeßtaster			3
GUD 6	_CVAL[2]	Anzahl der Kalibrierkörper			3
GUD 6	_CVAL[3]	z.Zt. keine Belegung			
	<b>_TP</b>	<b>Werkzeugmeßtaster</b>			
	<b>Belegung beim Fräsen</b>				
GUD 6	_TP[x,0]	Triggerpunkt in Minus-Richtung Abszisse			0
GUD 6	_TP[x,1]	Triggerpunkt in Plus-Richtung Abszisse			0
GUD 6	_TP[x,2]	Triggerpunkt in Minus-Richtung Ordinate			0
GUD 6	_TP[x,3]	Triggerpunkt in Plus-Richtung Ordinate			0
GUD 6	_TP[x,4]	Triggerpunkt in Minus-Richtung Applikate			0
GUD 6	_TP[x,5]	Triggerpunkt in Plus-Richtung Applikate			0
GUD 6	_TP[x,6]	Kantenlänge/Scheibendurchmesser			0
GUD 6	_TP[x,7]	intern belegt			133
GUD 6	_TP[x,8]	Meßtastertyp 0: Würfel 101: Scheibe in G17 201: Scheibe in G18 301: Scheibe in G19			0
GUD 6	_TP[x,9]	Abstand zwischen WZ-Meßtaster-oberkante und Werkzeugunterkante			2
	<b>Belegung beim Drehen</b>				
GUD 6	_TP[x,0]	Triggerpunkt in Minus-Richtung Abszisse			0
GUD 6	_TP[x,1]	Triggerpunkt in Plus-Richtung Abszisse			0
GUD 6	_TP[x,2]	Triggerpunkt in Minus-Richtung Ordinate			0
GUD 6	_TP[x,3]	Triggerpunkt in Plus-Richtung Ordinate			0
GUD 6	_TP[x,4]	ohne Bedeutung			0
	bis				
GUD 6	_TP[x,9]	ohne Bedeutung			0
	<b>_WP</b>	<b>Werkstückmeßtaster</b>			
GUD 6	_WP[x,0]	Kugeldurchmesser			6
GUD 6	_WP[x,1]	Triggerpunkt in Minus-Richtung der Abszisse			3
GUD 6	_WP[x,2]	Triggerpunkt in Plus-Richtung der Abszisse			-3
GUD 6	_WP[x,3]	Triggerpunkt in Minus-Richtung der Ordinate			3
GUD 6	_WP[x,4]	Triggerpunkt in Plus-Richtung der Ordinate			-3
GUD 6	_WP[x,5]	Triggerpunkt in Minus-Richtung der Applikate			3
GUD 6	_WP[x,6]	Triggerpunkt in Plus-Richtung der Applikate			-3
GUD 6	_WP[x,7]	Lage-Abweichung Abszisse			0
GUD 6	_WP[x,8]	Lage-Abweichung Ordinate			0
GUD 6	_WP[x,9]	interner Wert			0
GUD 6	_WP[x,10]	interner Wert			0

## Übersicht Meßzyklenparameter

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Zentrale Werte					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
	<b>_KB</b>	<b>Kalibrierkörper</b>			
GUD 6	_KB[x,0]	Nutkante in Plus-Richtung Ordinate			0
GUD 6	_KB[x,1]	Nutkante in Minus-Richtung Ordinate			0
GUD 6	_KB[x,2]	Nutboden in Abszisse			0
GUD 6	_KB[x,3]	Nutkante in Plus-Richtung Abszisse			0
GUD 6	_KB[x,4]	Nutkante in Minus-Richtung Abszisse			0
GUD 6	_KB[x,5]	Oberkante Nut in Ordinate			0
GUD 6	_KB[x,6]	Nutboden in Ordinate			0
	<b>_CM</b>	<b>Überwachungen _CBIT[12] = 0</b>			
GUD 6	_CM[x,0]	max. zulässige Umfangsgeschwindigkeit [m/min]			60
GUD 6	_CM[x,1]	max. zulässige Drehzahl [U/min]			2000
GUD 6	_CM[x,2]	Mindestvorschub beim Antasten [mm/min]			1
GUD 6	_CM[x,3]	Geforderte Meßgenauigkeit [mm]			0,005
GUD 6	_CM[x,4]	max. zulässiger Vorschub beim Antasten			20
GUD 6	_CM[x,5]	Drehrichtung Spindel			4
GUD 6	_CM[x,6]	Vorschubfaktor 1			10
GUD 6	_CM[x,7]	Vorschubfaktor 2			0
	<b>_MFS</b>	<b>Vorschub und Drehzahl _CBIT[12] = 1</b>			
GUD 6	_MFS[x,0]	Vorschub 1. Antasten			0
GUD 6	_MFS[x,1]	Drehzahl 1. Antasten			0
GUD 6	_MFS[x,2]	Vorschub 2. Antasten			0
GUD 6	_MFS[x,3]	Drehzahl 2. Antasten			0
GUD 6	_MFS[x,4]	Vorschub 3. Antasten			0
GUD 6	_MFS[x,5]	Drehzahl 3. Antasten			0
Zentrale Werte für Protokollieren					
GUD 6	<b>_PROTFORM</b>	Int-Feld für Formatierung für Protokoll			
GUD 6	_PROTFORM[0]	Anzahl Zeilen pro Seite			60
GUD 6	_PROTFORM[1]	Anzahl Zeichen pro Zeile			80
GUD 6	_PROTFORM[2]	Erste Seitennummer			1
GUD 6	_PROTFORM[3]	Anzahl der Headlines			5
GUD 6	_PROTFORM[4]	Anzahl Wertzeilen im Protokoll			1
GUD 6	_PROTFORM[5]	Anzahl der Zeichen pro Spalte			12
GUD6	<b>_PROTSYM</b>	Trennzeichen im Protokoll			
GUD6	_PROTSYM[0]	Trennzeichen zwischen den Werten im Protokoll			“,”
GUD6	_PROTSYM[1]	Sonderzeichen zur Kennzeichnung von Toleranz-überschreitungen			“;#”
GUD6	<b>_PMI</b>	Int-Feld für interne Merker des Protokollierens			
GUD6	_PMI[0]	aktuelle Zeilennummer			0
GUD6	_PMI[1]	Merker zwischenzeitliche Ausgabe Protokollkopf 1: Protokollkopf ausgegeben			0
GUD6	_PMI[2]	aktuelle Seitennummer			0
GUD6	_PMI[3]	Anzahl Protokolldateien			0
GUD6	<b>_SP_B</b>	Int-Feld für variable Spaltenbreiten			
GUD6	_SP_B[0...19]	Interne Merker			0
GUD6	_DIGIT	Integer Anzahl Nachkommastellen			3

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Zentrale Bits					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
	<b>_CBIT</b>	<b>Zentrale Bits</b>			
GUD 6	_CBIT[0]	Meßwiederholung nach Überschreitung Maßdifferenz und Vertrauensbereich			0
GUD 6	_CBIT[1]	M0 bei Meßwiederholung			0
GUD 6	_CBIT[2]	Kein M0 bei Alarm "Aufmaß", "Untermaß", "Zulässige Maßdifferenz überschritten"			0
GUD 6	_CBIT[3]	1 = Istwerte metrisch 0 = Istwerte inch			1
GUD 6	_CBIT[4...7]	z. Zt. keine Belegung			0
GUD 6	_CBIT[8]	Korrektur der Monotasterstellung			0
GUD 6	_CBIT[9]	intern belegt			0
GUD 6	_CBIT[10]	Ziel beim Protokollieren			0
GUD 6	_CBIT[11]	Protokollkopf			0
GUD 6	_CBIT[12]	0: Berechnung von Vorschub und Drehzahl 1: Vorgabe durch Anwender			0
GUD 6	_CBIT[13]	löschen von _TP[], _WP[], _KB[], _EV[] und _MV[]			0
GUD 6	_CBIT[14]	0: Meßstasterlänge bezogen auf Kugeläquator 1: Meßstasterlänge bezogen auf Gesamtlänge			0
GUD 6	_CBIT[15]	0: ohne Wirkung 1: Berechnete Tasterkugel wird in den Geo-Speicher eingetragen (Radius)			0

Zentrale Strings					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
	<b>_SI</b>	<b>Zentrale Strings</b>			
GUD 6	_SI[0]	z. Zt. keine Belegung			0
GUD 6	_SI[1]	Softwarestand			4
Zentrale Strings für Protokollieren					
	<b>_PROTNAME (32 Zeichen)</b>				
GUD 6	_PROTNAME [0]	Name des Hauptprogramm aus dem heraus protokolliert wird (für Protokollkopf)			
GUD 6	_PROTNAME [1]	Name der anzulegenden Protokolldatei			
GUD 6	<b>_HEADLINE (80 Zeichen)</b>	Strings für Protokollkopf (80 Zeichen)			
GUD 6	_HEADLINE[0...9]	In diese Strings können vom Anwender frei gestaltbare Texte eingetragen werden, die ins Protokoll übernommen werden			
GUD6	<b>_PROTVAL (80 Zeichen)</b>	Strings für Protokollinhalt			
GUD6	_PROTVAL[0]	Inhalt der Überschriftzeile (Line 9)			
GUD6	_PROTVAL[0]	Inhalt der Überschriftzeile (Line 10)			
GUD6	_PROTVAL[2...5]	Spezifikation der zu protokollierenden Werte in aufeinanderfolgenden Zeilen			
GUD6	_TXT[100]	String-Feld für formatierte Strings (12 Zeichen)			

## Übersicht Meßzyklenparameter

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Kanalorientierte Werte					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
	<b>_EVMVNUM</b>	<b>Anzahl der Erfahrungs- und Mittelwerte</b>			
GUD 6	_EVMVNUM[0]	Anzahl der Erfahrungswerte			20
GUD 6	_EVMVNUM[1]	Anzahl der Mittelwerte			20
	<b>_SPEED</b>	<b>Verfahrgeschwindigkeiten für die Zwischenpositionierung</b>			
GUD 6	_SPEED[0]	Eilgangsgeschwindigkeit in %	100		50
GUD 6	_SPEED[1]	Positioniergeschwindigkeit in der Ebene bei aktiver Kollisionsüberwachung			1000
GUD 6	_SPEED[2]	Positioniergeschwindigkeit Applikate			1000
GUD 6	_SPEED[3]	schneller Meßvorschub			900
	<b>_EV</b>	<b>Erfahrungswerte</b>			
GUD 5	_EV[x]	Erfahrungswert			0
	<b>_MV</b>	<b>Mittelwerte</b>			
GUD 5	_MV[x]	Mittelwert			0

Kanalspezifische Werte (für Messen im JOG)					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
	<b>_JM_I</b>				
GUD 6	_JM_I [0]	Vorgabe der Werkstueckmesstasternummer 0: Vorgabe durch _JM_I[1] und _JM_I[2] 1: Vorgabe durch Werkzeugparameter (Shopmill)			0
GUD 6	_JM_I [1]	Messtasternummer fuer Werkstueckmessen (_PRNUM) nur bei _JM_I[0]=0			1
GUD 6	_JM_I [2]	Messtasternummer fuer Werkzeugmessen (_PRNUM)			1
GUD 6	_JM_I [3]	Arbeitsebene 17: G17 18: G18 19: G19			17
GUD 6	_JM_I [4]	z.Zt. keine Belegung			0
GUD6	_JM_I[5]	INT-Werte-Feld für JOG-Messen			
GUD7	E_MESS_MS_IN	Eingang Werkstückmesstaster			0
GUD7	E_MESS_MT_IN	Eingang Werkzeugmesstaster			1
GUD7	E_MESS_D	Internes Datum			5
GUD7	E_MESS_D_M	Messweg für manuelles Messen [mm] (vor und hinter dem Messpunkt)			50
GUD7	E_MESS_D_L	Messweg fuer Längenmessung [mm] (vor und hinter dem Messpunkt) beim Werkzeugmessen			2
GUD7	E_MESS_D_R	Messweg für Radiusmessung [mm] (vor und hinter dem Messpunkt) beim Werkzeugmessen			1



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

Kannalspezifische Werte (für Messen im JOG)					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
GUD7	E_MESS_FM	Messvorschub [mm/min]			300
GUD7	E_MESS_F	Ebenenvorschub fuer Kollisionsüberwachung [mm/min]			2000
GUD7	E_MESS_FZ	Zustellvorschub fuer Kollisionsüberwachung [mm/min]			2000
GUD7	E_MESS_MAX_V	Max. Umfangsgeschwindigkeit für Messen mit drehender Spindel [m/min]			100
GUD7	E_MESS_MAX_S	Max. Spindeldrehzahl für Messen mit drehender Spindel [U/min]			1000
GUD7	E_MESS_MAX_F	Max. Vorschub für Messen mit drehender Spindel [mm/min]			20
GUD7	E_MESS_MIN_F	Min. Vorschub für Messen mit drehender Spindel [mm/min]			1
GUD7	E_MESS_MIN_D	Messgenauigkeit für Messen mit drehender Spindel [mm]			0.01
GUD7	E_MESS_MT_TYP[3]	Typ Werkzeugmesstaster			0
GUD7	E_MESS_MT_AX[3]	Zulässige Achsrichtungen für Werkzeugmesstaster			133
GUD7	E_MESS_MT_DL[3] <sup>1)</sup>	Durchmesser Werkzeugmesstaster für Längenmessung			0
GUD7	E_MESS_MT_DR[3] <sup>1)</sup>	Durchmesser Werkzeugmesstaster für Radiusmessung			0
GUD7	E_MESS_MT_DZ[3]	Zustellung für Messung Werkzeugmesstasterdurchmesser			2
GUD7	E_MESS_MT_DIR[3]	Anfahrriichtung in der Ebene Werkzeugmesstaster			-1
GUD7	E_MESS[3]	Internes Datum			
GUD7	E_MEAS	Internes Datum			

1) Bei Inbetriebnahme ist hier zwingend eine Werteingabe erforderlich!

Kanalorientierte Bits					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
	<b>_CHBIT</b>	<b>Kanalbits</b>			
GUD 6	_CHBIT[0]	Meßeingang 2 bei Werkstückmessung			0
GUD 6	_CHBIT[1]	Meßeingang 2 bei Werkzeugmessung			1
GUD 6	_CHBIT[2]	Kollisionsüberwachung			1
GUD 6	_CHBIT[3]	Korrektur in Verschleiß bei Werkzeugmessung			0
GUD 6	_CHBIT[4]	Ohne Mittelwertspeicher			0
GUD 6	_CHBIT[5]	Umgekehrte EW-Einrechnung			0
GUD 6	_CHBIT[6]	WZ-Korrektur in GEO-Speicher, Verschleißspeicher wird gelöscht			0
GUD 6	_CHBIT[6...7]	z.Zt. keine Belegung			0
GUD 6	_CHBIT[10]	Meßergebnisbildanzeige			0
GUD 6	_CHBIT[11]	Quittieren Meßergebnisbild mit NC-Start			0
GUD 6	_CHBIT[12]	z. Zt. keine Belegung			0

## Übersicht Meßzyklenparameter

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

GUD 6	_CHBIT[13]	Kopplung Spindelposition mit Koordinatendrehung in der Ebene			0
GUD 6	_CHBIT[14]	Spindelpositionierung anpassen			0
GUD 6	_CHBIT[15]	0: max. 5 Meßvorgänge 1: nur 1 Meßvorgang			0
GUD 6	_CHBIT[16]	Rückzug von Meßstelle im Eilgang (_CHBIT[2]=1)			0
GUD 6	_CHBIT[17]	Meßgeschw. _SPEED[3] und _VMS		0	
GUD 6	_CHBIT[18]	Ergebnisbild bleibt bis zum Aufruf des nächsten Meßzyklus in der Anzeige			0

Kanalspezifische Bit's (für Messen im JOG, ab SW 5.3)					
Baustein	Bezeichner	Beschreibung	max. Eingabewert	Standardwert	Wert für Meßzyklen
	_JM_B				
GUD 6	_JM_B[0]	Vorgabe der Werkstückmeßtasternummer 0: Vorgabe durch _JM_I[1] und _JM_I[2] 1: Vorgabe durch Werkzeugparameter (Shopmill)			0
GUD 6	_JM_B [1]	Meßtasternummer für Werkstueckmessen (_PRNUM) nur bei _JM_I[0]=0			1
GUD 6	_JM_B[2]	Meßtasternummer fuer Werkzeugmessen (_PRNUM)			1
GUD 6	_JM_B [3]	Arbeitsebene 17: G17 18: G18 19: G19			17
GUD 6	_JM_I [1]	z.Zt. keine Belegung			0





840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

Ergebnisparameter Messen			CYCLE974	CYCLE977	CYCLE978	CYCLE979	CYCLE994	CYCLE998
<b>GUD5</b>								
_OVR[0]	REAL	Sollwert	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Durch- messer/ Radius	Winkel
_OVR[1]	REAL	Sollwert	Abszisse	Abszisse	Abszisse	Abszisse	Abszisse	
_OVR[2]	REAL	Sollwert	Ordinate	Ordinate	Ordinate	Ordinate	Ordinate	
_OVR[3]	REAL	Sollwert	Applikate		Applikate			
_OVR[4]	REAL	Istwert	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Durch- messer/ Radius	Winkel
_OVR[5]	REAL	Istwert	Abszisse	Abszisse		Abszisse	Abszisse	
_OVR[6]	REAL	Istwert		Ordinate		Ordinate	Ordinate	
_OVR[7]	REAL	Istwert						
_OVR[8]	REAL	Toleranz    Obergrenze	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Durchmes- ser/ Radius	Winkel
_OVR[9]	REAL	Toleranz    Obergrenze		Abszisse		Abszisse	Abszisse	
_OVR[10]	REAL	Toleranz    Obergrenze		Ordinate		Ordinate	Ordinate	
_OVR[11]	REAL	Toleranz    Obergrenze						
_OVR[12]	REAL	Toleranz    Untergrenze	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Durch- messer/ Radius	
_OVR[13]	REAL	Toleranz    Untergrenze		Abszisse		Abszisse	Abszisse	
_OVR[14]	REAL	Toleranz    Untergrenze		Ordinate		Ordinate	Ordinate	
_OVR[15]	REAL	Toleranz    Untergrenze						
_OVR[16]	REAL	Differenz	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Meßachse	Bohrung Welle Nut Steg	Durch- messer/ Radius	Winkel
_OVR[17]	REAL	Differenz		Abszisse		Abszisse	Abszisse	
_OVR[18]	REAL	Differenz		Ordinate		Ordinate	Ordinate	
_OVR[19]	REAL	Differenz						
_OVR[20]	REAL	Korrekturwert						
_OVR[21]	REAL							
_OVR[22]	REAL							
_OVR[23]	REAL							
_OVR[24]	REAL							
_OVR[25]	REAL							
_OVR[26]	REAL							
_OVR[27]	REAL	Nullkorrekturbereich						
_OVR[28]	REAL	Vertrauensbereich						
_OVR[29]	REAL	zulässige Maßdifferenz						
_OVR[30]	REAL	Erfahrungswert						
_OVR[31]	REAL	Mittelwert						

# Übersicht Meßzyklenparameter



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

_OVI[0]	INTEGER	D-Nr. / NV-Nr.						
_OVI[1]	INTEGER							
_OVI[2]	INTEGER	Meßzyklus-Nummer						
_OVI[3]	INTEGER	Meßvariante						
_OVI[4]	INTEGER	Wichtungsfaktor						
_OVI[5]	INTEGER	Meßstaster-Nummer						
_OVI[6]	INTEGER	Mittelwert-Speichernummer						
_OVI[7]	INTEGER	Erfahrungswert-Speichernummer						
_OVI[8]	INTEGER	Werkzeugnummer						
_OVI[9]	INTEGER	Alarm-Nummer						

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**B Abkürzungen**

<b>BOF</b>	Bedienoberfläche
<b>CNC</b>	Computerized Numerical Control: Computerunterstützte numerische Steuerung
<b>CPU</b>	Central Processing Unit: Zentrale Rechneinheit
<b>DIN</b>	Deutsche Industrie Norm
<b>DOS</b>	Disk Operating System
<b>DRF</b>	Differential Resolver Function: Differential-Drehmelder-Funktion
<b>E/A</b>	Ein-/Ausgabe
<b>FM-NC</b>	Funktionsmodul-Numerische Steuerung
<b>GUD</b>	Global User Data: Globale Anwenderdaten
<b>IBN</b>	Inbetriebnahme
<b>LUD</b>	Local User Data
<b>MD</b>	Maschinendaten
<b>MKS</b>	Maschinenkoordinatensystem
<b>MMC</b>	Man Machine Communication: Bedienoberfläche der Numerik für Bedienen, Programmieren und Simulieren
<b>MS-</b>	Microsoft (Software-Hersteller)
<b>NC</b>	Numerical Control: Numerische Steuerung
<b>NCK</b>	Numerical Control Kernel: Numerik-Kern mit Satzaufbereitung, Verfahrbereich usw.
<b>NCU</b>	Numerical Control Unit: Hardware Einheit des NCK

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<b>NV</b>	Nullpunktverschiebung
<b>PCIN</b>	Name der SW für den Datenaustausch mit der Steuerung
<b>PG</b>	Programmiergerät
<b>PLC</b>	Programmable Logic Control: Anpaß-Steuerung
<b>SW</b>	Software
<b>TO</b>	Tool Offset: Werkzeugkorrektur
<b>TOA</b>	Tool Offset Active: Kennzeichnung (Dateityp) für Werkzeugkorrekturen
<b>UP</b>	Unterprogramm
<b>V.24</b>	Serielle Schnittstelle (Definition der Austauschleitungen zwischen DEE und DÜE)
<b>WKS</b>	Werkstückkoordinatensystem
<b>WZK</b>	Werkzeugkorrektur

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## C Begriffe

Wesentliche Begriffe sind in alphabetischer Folge angegeben. Auf Begriffe, die im Erklärungsteil auftauchen und für die ein eigener Eintrag besteht, wird durch -> verwiesen.

### A...C

#### D

##### **Datenbausteine für die Meßzyklen**

In den Datenbausteinen GUD5.DEF und GUD6.DEF werden Daten, die zur Konfiguration und Abarbeitung der Meßzyklen benötigt werden, angelegt.

Bei der Inbetriebnahme sind diese Bausteine in die Steuerung zu laden und vom Maschinenhersteller an die Gegebenheiten der konkreten Maschine anzupassen.

Sie liegen im gestützten Bereich der Steuerung, ihre Werte bleiben somit über Aus- und Einschalten hinaus erhalten.

##### **Differenzmessung**

Differenzmessung bedeutet, daß der Meßpunkt zweimal gemessen wird, einmal auf der erreichten Meßtasterposition und ein zweites Mal mit 180 Grad Spindelumschlag (Drehung des Meßtasters um 180 Grad)

#### E

##### **Erfahrungswert**

Die Erfahrungswerte dienen zur Unterdrückung von konstanten Maßabweichungen, die keinem Trend unterliegen.

#### F

##### **Faktor für Vervielfachung des Meßwegs**

Mit diesem Parameter (`_FA`) kann beim Aufruf der Meßzyklen das Weginkrement `a`, daß normalerweise 1 mm ist, verändert werden.

##### **Fliegendes Messen**

Bei diesem Meßverfahren erfolgt die Verarbeitung des Fühlersignals direkt in der NC.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**G...J****K****Kalibrieren**

Beim Kalibrieren werden die Triggerpunkte des Meßtasters festgestellt und in den Meßzyklendaten im GUD6-Baustein abgespeichert.

**Kalibrierwerkzeug**

Ist ein spezielles Werkzeug (im allgemeinen ein zylindrischer Stift), dessen Maße bekannt sind und das zur genauen Bestimmung der Abstandsmaße zwischen Maschinennullpunkt und Meßtastertriggerpunkt (des Werkzeugmeßtasters) dient.

**Kollisionsüberwachung**

In den Meßzyklen bedeutet, alle meßzyklusintern erzeugten Zwischenpositionierungen werden auf Schaltsignal des Meßtasters überwacht. Beim Schalten des Tasters wird sofortiger Bewegungsabbruch erzeugt und eine Alarmmeldung ausgegeben.

**Korrekturwinkelstellung**

Bei Verwendung eines -> Monotasters kann aus maschinenspezifischen Gründen erforderlichenfalls die Stellung des Tasters mittels dem Parameter `_CORR` korrigiert werden.

**L****Lageabweichung**

Die Lageabweichung beschreibt die Differenz zwischen dem Spindelmittelpunkt und dem beim Kalibrieren ermittelten Tasterkugelmittelpunkt. Sie wird von den Meßzyklen kompensiert.

**M****Maßdifferenzkontrolle**

Ist ein Toleranzparameter, bei dem bei Erreichen einer Grenze (`_TDIF`) wahrscheinlich das Werkzeug verschlissen ist und ausgewechselt werden muß. Die Maßdifferenzkontrolle hat keinen Einfluß auf die Korrekturwertbildung.

**Mehrfachmessung am selben Ort**

Mit dem Parameter `_NMSP` kann die Anzahl der Messungen am selben Punkt festgelegt werden.  
Die Soll-Ist-Differenz `D` wird arithmetisch gemittelt.

**Messen achsparallel**

Ist eine Meßvariante, die zum achsparallelen Werkstück messen, z. B. einer Bohrung, einer Welle, eines Rechtecks usw. dient. Der Meßweg wird achsparallel verfahren.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

### MESSEN UNTER BELIEBIGEM WINKEL

Ist eine Meßvariante, die zum Messen einer Bohrung, einer Welle, einer Nut oder eines Stegs unter beliebigem Winkel dient. Der Meßweg wird dabei unter einem bestimmten vorgegebenen Winkel verfahren.

### MEßERGEBNISBILD

Meßergebnisbilder können automatisch während des Ablaufs eines Meßzyklus angezeigt werden. Die Funktion ist abhängig von der Konfiguration der Meßzyklenoberfläche im MMC und den Einstellungen in den Meßzyklendaten.

### MEßGENAUIGKEIT

Die erzielbare Meßgenauigkeit ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Wiederholgenauigkeit der Maschine
- Wiederholgenauigkeit des Meßtasters
- Auflösung des Meßsystems

Die Wiederholgenauigkeit der Steuerungen 840D und FM-NC beim "Fliegenden Messen" beträgt  $\pm 1 \mu\text{m}$ .

### MEßGESCHWINDIGKEIT

Die Meßgeschwindigkeit kann durch den Parameter `_VMS` frei gewählt werden.

Die maximale Meßgeschwindigkeit ist so zu wählen, daß ein sicheres Abbremsen innerhalb des Auslenkwegs des Meßtasters gewährleistet ist.

### MEßTASTERTYP

Zur Erfassung von Werkzeug und Werkstückabmessungen wird ein schaltender Meßtaster benötigt, der bei Auslenkung ein konstantes Signal (keinen Impuls) liefert.

Die Taster werden nach der Anzahl der Richtungen, in die ein Taster ausgelenkt werden kann, in drei Gruppen unterteilt:

- multidirektionale
- bidirektional
- monodirektional

### MEßVARIANTE

Über den Parameter `_MVAR` wird die Meßvariante der einzelnen Meßzyklen festgelegt.

Der Parameter kann für jeden Meßzyklus bestimmte ganzzahlige Werte annehmen, die zyklusintern auf Gültigkeit überprüft werden.

### MITTELWERT

Die Mittelwertberechnung berücksichtigt den Trend der Maßabweichungen einer Bearbeitungsserie, wobei der Wichtungsfaktor  $k$ , auf dessen Basis der Mittelwert gebildet wird, wählbar ist.

Die Mittelwertbildung allein ist für die Sicherung der konstanten Bearbeitungsqualität noch nicht ausreichend. Die gemessene Maßabweichung

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

chung kann für konstante Abweichungen ohne Trend durch einen  
-> Erfahrungswert korrigiert werden.

**Monotaster**

Dieser Typ kann nur an Fräs- und Bearbeitungszentren zur Werkstückmessung mit geringen Einschränkungen benutzt werden.

**Multitaster**

Mit diesem Typ können die Meßzyklen zur Werkstückmessung ohne Einschränkung benutzt werden.

**N****Nullkorrekturbereich**

Dieser Toleranzbereich (Untergrenze  $\_TZL$ ) entspricht dem Betrag der maximal zufallsbedingten Maßabweichung. Er ist für jede Maschine zu ermitteln.

**NV-Ermittlung**

Im Ergebnis einer Messung wird die Ist-Soll-Differenz in den Datensatz einer beliebigen einstellbaren Nullpunktverschiebung gespeichert.

**O****P****Protokollieren von Meßergebnissen**

Meßergebnisse können ab SW4 wahlweise in ein File, das im Teilprogramm Speicher liegt, protokolliert werden. Das Protokoll kann über V.24 bzw. Diskette aus der Steuerung ausgegeben werden.

**Q****R****Referenznut**

Ist eine im Arbeitsraum vorhanden Nut (fest an der Maschine), deren genaue Position bekannt ist und die zum Kalibrieren von Werkstückmeßtastern dient.

**Restweg löschen**

Soll ein Meßpunkt angefahren werden, so wird ein Fahrbefehl an den Lageregelkreis gegeben und der Meßtaster in Richtung Meßpunkt bewegt. Als Positionssollwert wird dabei ein Punkt hinter dem zu erwartenden Meßpunkt definiert. Sobald eine Kontaktgabe vom Meßtaster erfolgt, wird der Achs-Istwert zum Zeitpunkt der Schaltposition erfaßt und der Antrieb angehalten, indem der noch anstehende "Restweg gelöscht" wird.

**Rohteilerfassung**

Bei der Rohteilerfassung wird im Ergebnis einer -> Werkstückmessung die Lage, Abweichung und Nullpunktverschiebung des Werkstücks ermittelt.



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**S****Sollwert**

Bei dem Meßverfahren „fliegendes Messen“ wird dem Zyklus eine Position als -> Sollwert vorgegeben, an der das Signal des schaltenden Meßfühlers erwartet wird.

**T****Tasterkugeldurchmesser**

Ist der Durchmesser der Meßtasterkugel. Er wird beim Kalibrieren bestimmt und in den Meßzyklusdaten gespeichert.

**Toleranz-Obergrenze**

Wird eine Maßabweichung als Toleranz-Obergrenze (`_TUL`) gemessen, die im Bereich zwischen "2/3-Toleranz des Werkstückes" und "Maßdifferenzkontrolle" liegt, so wird diese zu 100% als Werkzeugkorrektur gewertet und der bisherige Mittelwert gelöscht.

Bei Überschreiten der Toleranzgrenze des Werkstückes wird der AUTOMATIC-Betrieb unterbrochen. Dem Bediener wird in Abhängigkeit der Toleranzlage "Aufmaß" angezeigt. Durch NC-Start kann die Bearbeitung fortgesetzt werden.

**Toleranz-Untergrenze**

Wird eine Maßabweichung als Toleranz-Untergrenze (`_TLL`) gemessen, die im Bereich zwischen "2/3-Toleranz des Werkstückes" und "Maßdifferenzkontrolle" liegt, so wird diese zu 100% als Werkzeugkorrektur gewertet und der bisherige Mittelwert gelöscht.

Bei Überschreiten der Toleranzgrenze des Werkstückes wird der AUTOMATIC-Betrieb unterbrochen. Dem Bediener wird in Abhängigkeit der Toleranzlage "Untermaß" angezeigt. Durch NC-Start kann die Bearbeitung fortgesetzt werden.

**Triggerpunkt**

Die Triggerpunkte des Meßtasters werden beim Kalibrieren bestimmt und im GUD6-Baustein für die entsprechende Achsrichtung abgespeichert.

**U**

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**V****Variable Meßgeschwindigkeit**

Die Meßgeschwindigkeit kann durch `_VMS` frei gewählt werden. Die maximale Meßgeschwindigkeit ist so zu wählen, daß ein sicheres Abbremsen innerhalb des Auslenkwegs des Tasters gewährleistet ist. -> Meßgeschwindigkeit

**Vertrauensbereich**

Der Vertrauensbereich `_TSA` hat keinen Einfluß auf die Korrekturwertbildung, er dient der Diagnose. Wird diese Grenze erreicht, kann daraus auf einen Defekt im Meßfühler oder auf falsche Sollpositionsvorgabe geschlossen werden.

**Vervielfachung des Meßwegs**

Das Weginkrement `a` ist normalerweise 1 mm, kann aber beim Aufruf der Meßzyklen mit dem Parameter `_FA` vergrößert werden. -> Faktor zur Vervielfachung des Meßweges

**Verwendbare Meßtaster-typen**

Zur Erfassung von Werkzeug und Werkstückabmessungen wird ein schaltender Meßtaster benötigt, der bei Auslenkung ein konstantes Signal (keinen Impuls) liefert. In den Meßzyklen ist der Tastertyp über einen Parameter anzugeben. Die Taster werden nach der Anzahl der Richtungen, in die ein Taster ausgelenkt werden kann, in drei Gruppen unterteilt:

- multidirektionale
- bidirektionale
- monodirektional

**W****Werkstück messen**

Für die Werkstückmessung wird ein Meßtaster wie ein Werkzeug an das eingespannte Werkstück herangefahren. Durch den flexiblen Aufbau der Meßzyklen lassen sich nahezu alle in einer Fräs- oder Drehmaschine zu lösenden Meßaufgaben bewältigen.

**Werkzeug messen**

Bei der Werkzeugmessung wird das eingewechselte Werkzeug, an den Meßtaster, der entweder ortsfest angebaut oder durch eine mechanische Vorrichtung in den Arbeitsraum geschwenkt wird, herangefahren. Die automatisch ermittelte Werkzeuggeometrie wird in den zugehörigen Werkzeugkorrekturdatensatz eingetragen.

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**Werkzeugname**

Alternativ zur -> Werkzeugnummer kann bei aktiver Werkzeugverwaltung im Parameter `_TNAME` der Name des Werkzeugs angegeben werden.

Zyklusintern wird daraus die Werkzeugnummer bestimmt und in `_TNUM` eingetragen.

**Werkzeugnummer**

Der Parameter `_TNUM` beinhaltet die Werkzeugnummer des Werkzeugs, das nach Werkstückmessung automatisch korrigiert werden soll.

**Wichtungsfaktor für Mittelwertbildung**

Mit dem Wichtungsfaktor `k` kann der Einfluß einer einzelnen Messung verschieden bewertet werden.

Somit hat ein neues Meßergebnis in Abhängigkeit von `k` nur zum Teil Auswirkung auf die neue Werkzeugkorrektur.

X

Y

Z



840 D  
NCU 571



840 D  
NCU 572  
NCU 573



FM-NC



810 D



840Di

Platz für Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**D Literatur****Allgemeine Dokumentation****/BU/**

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC  
 Bestellunterlage  
 Katalog NC 60.1  
 Bestellnummer: E86060-K4460-A101-A6  
 Bestellnummer: E86060-K4460-A101-A6-7600 (englisch)

**/ST7/**

**SIMATIC**  
 Speicherprogrammierbare Steuerung SIMATIC S7  
 Katalog ST 70  
 Bestellnummer: E86060-K4670-A111-A3

**/VS/**

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC  
 Technische Unterlage  
 Katalog NC 60.2  
 Bestellnummer: E86060-K4460-A201-A4  
 Bestellnummer: E86060-K4460-A201-A4-7600 (englisch)

**/W/**

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC  
 Werbeschrift

**/Z/**

SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE  
 Zubehör und Ausrüstungen für Sondermaschinen  
 Katalog NC Z  
 Bestellnummer: E86060-K4490-A001-A6  
 Bestellnummer: E86060-K4490-A001-A6-7600 (englisch)

**Elektronische Dokumentation****/CD6/**

Das SINUMERIK-System (Ausgabe 04.00)  
 DOC ON CD  
 (mit allen SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC- und  
 SIMODRIVE -Schriften)  
 Bestellnummer: 6FC5 298-5CA00-0AG2

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## Anwender-Dokumentation

<b>/AUE/</b>	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC <b>Grafisches Programmiersystem AutoTurn</b> (Ausgabe 07.99) Teil 2: Einrichten Bestellnummer: 6FC5 298-4AA50-0AP2
<b>/AUK/</b>	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC <b>Kurzanleitung Bedienung AutoTurn</b> (Ausgabe 07.99) Bestellnummer: 6FC5 298-4AA30-0AP2
<b>/AUP/</b>	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC <b>Grafisches Programmiersystem AutoTurn</b> (Ausgabe 07.99) Bedienungsanleitung Teil 1: Programmieren Bestellnummer: 6FC5 298-4AA40-0AP2
<b>/BA/</b>	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC <b>Bedienungsanleitung</b> (Ausgabe 04.00) Bestellnummer: 6FC5 298-5AA00-0AP2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedienungsanleitung</li> <li>• Bedienungsanleitung Dialogprogrammierung (MMC 102/103)</li> </ul>
<b>/BAE/</b>	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC <b>Bedienungsanleitung Einheitenbedienfeld</b> (Ausgabe 04.96) Bestellnummer: 6FC5 298-3AA60-0AP1
<b>/BAH/</b>	SINUMERIK 840D/810D <b>Bedienungsanleitung HT 6 (PHG neu)</b> (Ausgabe 06.00) Bestellnummer: 6FC5 298-0AD60-0AP0
<b>/BAK/</b>	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC <b>Kurzanleitung Bedienung</b> (Ausgabe 12.98) Bestellnummer: 6FC5 298-5AA10-0AP0
<b>/BAM/</b>	SINUMERIK 810D/840D <b>Bedienungsanleitung ManualTurn</b> (Ausgabe 02.00) Bestellnummer: 6FC5 298-5AD00-0AP0
<b>/KAM/</b>	SINUMERIK 840D/810D <b>Kurzanleitung ManualTurn</b> (Ausgabe 11.98) Bestellnummer: 6FC5 298-2AD40-0AP0

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**/BAS/**

SINUMERIK 840D/810D

**Bedienungsanleitung ShopMill**

(Ausgabe 03.99)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AD10-0AP0

**/KAS/**

SINUMERIK 840D/810D

**Kurzanleitung ShopMill**

(Ausgabe 01.98)

Bestellnummer: 6FC5 298-2AD30-0AP0

**/BAP/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D

**Bedienungsanleitung Programmierhandgerät** (Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AD20-0AP1

**/BNM/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC

**Benutzeranleitung Meßzyklen**

(Ausgabe 06.00)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AA70-0AP2

**/DA/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC

**Diagnoseanleitung**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AA20-0AP2

**/PG/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC

**Programmieranleitung Grundlagen**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AB00-0AP2

**/PGA/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC

**Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung** (Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AB10-0AP2

**/PGK/**

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC

**Kurzanleitung Programmierung**

(Ausgabe 12.98)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AB30-0AP0

**/PGZ/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC

**Programmieranleitung Zyklen**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AB40-0AP2

**/PI/****PCIN 4.4**

Software zur Datenübertragung an/von MMC-Modul

Bestellnummer: 6FX2 060-4AA00-4XB0 (dt., engl., frz.)

Bestellort: WK Fürth

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**/SYI/**

SINUMERIK 840Di

**Systemüberblick**

(Ausgabe 01.00)

Bestellnummer: 6FC5 298-5AE40-0AP0

**Hersteller-/Service-Dokumentation****a) Listen****/LIS/**SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC  
SIMODRIVE 611D**Listen**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AB70-0AP2

**b) Hardware****/BH/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC

**Bedienkomponenten-Handbuch (HW)**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AA50-0AP2

**/BHA/**SIMODRIVE **Sensor****Absolutwertgeber mit Profibus-DP**

Benutzerhandbuch (HW)

(Ausgabe 02.99)

Bestellnummer: 6SN1 197-0AB10-0AP1

**/EMV/**

SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE

**EMV-Aufbaurichtlinie**

(Ausgabe 06.99)

Projektierungsanleitung (HW)

Bestellnummer: 6FC5 297-0AD30-0AP1

**/PHC/**

SINUMERIK 810D

**Handbuch Projektierung (HW)**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 297-3AD10-0AP2

**/PHD/**

SINUMERIK 840D

**Handbuch Projektierung NCU 561.2-573.2 (HW)**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AC10-0AP2

**/PHF/**

SINUMERIK FM-NC

**Handbuch Projektierung NCU 570 (HW)**

(Ausgabe 04.96)

Bestellnummer: 6FC5 297-3AC00-0AP0



840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**/PMH/****SIMODRIVE Sensor****Meßsystem für Hauptspindelantriebe**

Projektierungs-/Montageanleitung, SIMAG-H (HW)

(Ausgabe 05.99)

Bestellnummer: 6SN1197-0AB30-0AP0

**c) Software****/FB/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC

**Funktionsbeschreibung Grundmaschine (Teil 1)**

(Ausgabe 04.00)

(im folgenden sind die enthaltenen Kapitel aufgeführt)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AC20-0AP2

- 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 Koordinatensysteme, Achstypen, Achskonfigurationen, Werkstücknahes Istwertsystem, Externe Nullpunktverschiebung
- K4 Kommunikation
- N2 NOT AUS
- P1 Planachsen
- P3 PLC-Grundprogramm
- R1 Referenzpunktfahren
- S1 Spindeln
- V1 Vorschübe
- W1 Werkzeugkorrektur

**/FB/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D(CCU2)/FM-NC

**Funktionsbeschreibung Erweiterungsfunktionen (Teil 2)**

(Ausgabe 04.00)

einschließlich FM-NC: Drehen, Schrittmotor

(im folgenden sind die enthaltenen Kapitel aufgeführt)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AC30-0AP2

- A4 Digitale und analoge NCK-Peripherie
- B3 Mehrere Bedientafeln und NCUs
- B4 Bedienung über PG/PC
- F3 Ferndiagnose

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

- H1 Handfahren und Handradfahren
- K3 Kompensationen
- K5 BAGs, Kanäle, Achstausch
- L1 FM-NC lokaler Bus
- M1 Kinematische Transformation
- M5 Messen
- N3 Softwarenocken, Wegschaltsignale
- N4 Stanzen 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

/FB/

SINUMERIK 840D/840Di/810D(CCU2)/FM-NC

**Funktionsbeschreibung Sonderfunktionen (Teil 3)**

Ausgabe 04.00)

(im folgenden sind die enthaltenen Kapitel aufgeführt)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AC80-0AP2

- F2 3- bis 5-Achs-Transformation
- G1 Gantry-Achsen
- G3 Taktzeiten
- K6 Konturtunnelüberwachung
- M3 Mitschleppen und Leitwertkopplung
- S8 Konstante Werkstückdrehzahl für Centerless Schleifen
- T3 Tangentialsteuerung
- V2 Vorverarbeitung
- W5 3D-Werkzeugradiuskorrektur
- TE1 Abstandsregelung
- TE2 Analoge Achse
- TE3 Master-Slave für Antriebe
- TE4 Transformationshandling
- TE5 Sollwertumschaltung
- TE6 MKS-Kopplung

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**/FBANA/**

SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 DIGITAL

Funktionsbeschreibung

**ANA-MODUL**

(Ausgabe 02.00)

Bestellnummer: 6SN1 197-0AB80-0AP0

**/FBD/**

SINUMERIK 840D

Funktionsbeschreibung **Digitalisieren**

(Ausgabe 07.99)

Bestellnummer: 6FC5 297-4AC50-0AP0

DI1 Inbetriebnahme

DI2 Scan mit taktilem Sensor (scancad scan)

DI3 Scan mit Laser (scancad laser)

DI4 Fräsprogrammerstellung (scancad mill)

**/FBDN/**

CAM-Integration DNC NT-2000

Funktionsbeschreibung

**System zur NC-Datenverwaltung und -Datenverteilung**

(Ausgabe 10.99)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AE50-0AP0

**/FBFA/**

SINUMERIK 840D/810D

Funktionsbeschreibung

**ISO-Dialekte für SINUMERIK**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AE10-0AP1

**/FBHLA/**

SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital

Funktionsbeschreibung

**HLA-Modul**

(Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6SN1 197-0AB60-0AP2

**/FBMA/**

SINUMERIK 840D/810D

Funktionsbeschreibung **ManualTurn**

(Ausgabe 02.00)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AD50-0AP0

**/FBO/**

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC

Funktionsbeschreibung

**Projektierung Bedienoberfläche OP 030**

(Ausgabe 03.96)

(im folgenden sind die enthaltenen Kapitel aufgeführt)

Bestellnummer: 6FC5 297-3AC40-0AP0

BA Bedienanleitung

EU Entwicklungsumgebung (Projektierpaket)

PS nur Online: Projektiersyntax (Projektierpaket)

PSE Einführung in die Projektierung der Bedienoberfläche

IK Installationspaket: Softwareupdate und Konfiguration

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

- /FBP/** SINUMERIK 840D  
Funktionsbeschreibung **C-PLC-Programmierung** (Ausgabe 03.96)  
Bestellnummer: 6FC5 297-3AB60-0AP0
- /FBR/** SINUMERIK 840D/810D  
Funktionsbeschreibung  
**Rechnerkopplung SINCOM** (Ausgabe 02.00)  
Bestellnummer: 6FC5 297-5AD60-0AP0  
NFL Nahtstelle zum Fertigungsleitreehner  
NPL Nahtstelle zu PLC/NCK
- /FBSI/** SINUMERIK 840D/SIMODRIVE  
Funktionsbeschreibung **SINUMERIK Safety Integrated**  
(Ausgabe 05.00)  
Bestellnummer: 6FC5 297-5AB80-0AP1
- /FBSP/** SINUMERIK 840D/810D  
Funktionsbeschreibung **ShopMill** (Ausgabe 03.99)  
Bestellnummer: 6FC5 297-5AD80-0AP0
- /FBST/** **SIMATIC**  
**FM STEPDRIVE/SIMOSTEP**  
Funktionsbeschreibung (Ausgabe 01.97)  
Bestellnummer: 6SN1 197-0AA70-0YP3
- /FBSY/** SINUMERIK 840D/810D  
Funktionsbeschreibung **Synchronaktionen** (Ausgabe 04.00)  
für Holz, Glas, Keramik, Pressen  
Bestellnummer: 6FC5 297-5AD40-0AP2
- /FBTD/** SINUMERIK 840D/810D  
Funktionsbeschreibung  
**Werkzeugbedarfsermittlung SINTDI** mit Online-Hilfe  
Ausgabe 04.99)  
Bestellnummer: 6FC5 297-5AE00-0AP0
- /FBU/** **SIMODRIVE 611 universal**  
Funktionsbeschreibung (Ausgabe 10.99)  
Regelungskomponente für Drehzahlregelung  
und Positionieren  
Bestellnummer: 6SN1 197-0AB20-0AP2

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**/FBW/**

SINUMERIK 840D/810D

Funktionsbeschreibung **Werkzeugverwaltung** (Ausgabe 04.00)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AC60-0AP2

**/HBI/**

SINUMERIK 840Di

Handbuch

(Ausgabe 06.00)

Bestellnummer: 6FC5 297-5AE50-0AP0

**/IK/**

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC

**Installationspaket MMC 100/Einheitenbedienfeld**

(Ausgabe 06.96)

Funktionsbeschreibung: Softwareupdate und Konfiguration

Bestellnummer: 6FC5 297-3EA10-0AP1

**/KBU/****SIMODRIVE 611 universal**

Kurzbeschreibung

(Ausgabe 10.99)

Regelungskomponente für Drehzahlregelung

Bestellnummer: 6SN1 197-0AB40-0AP2

**/PJLM/**

SIMODRIVE

Projektierungsanleitung **Linearmotoren**

(Ausgabe 04.00)

ALL Allgemeines zum Linearmotor

1FN1 Drehstrom Linearmotor 1FN1

1FN3 Drehstrom Linearmotor 1FN3

CON Anschlußtechnik

Bestellnummer: 6SN1 197-0AB70-0AP1

**/PJM/****SIMODRIVE**Projektierungsanleitung **Motoren**

Drehstrommotoren für Vorschub- und

(Ausgabe 01.98)

Hauptspindelantriebe

Bestellnummer: 6SN1 197-0AA20-0AP3

**/PJU/****SIMODRIVE 611-A/611-D**Projektierungsanleitung **Umrichter**

(Ausgabe 08.98)

Transistor-Pulsrichter für Drehstrom-Vorschubantriebe und

Drehstrom-Hauptspindelantriebe

Bestellnummer: 6SN1 197-0AA00-0AP4

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<b>/POS1/</b>	<b>SIMODRIVE POSMO A</b> Benutzerhandbuch Dezentraler Positioniermotor am PROFIBUS DP, Bestellnummer: 6SN2 197-0AA00-0AP1	(Ausgabe 02.00)
<b>/POS2/</b>	<b>SIMODRIVE POSMO A</b> Montageanleitung (liegt jedem POSMO A bei)	(Ausgabe 12.98)
<b>/S7H/</b>	<b>SIMATIC S7-300</b> Handbuch: Aufbauen, CPU-Daten (HW) Referenzhandbuch: Baugruppendaten Bestellnummer: 6ES7 398-8AA03-8AA0	(Ausgabe 10.98)
<b>/S7HT/</b>	<b>SIMATIC S7-300</b> Handbuch STEP 7, Grundwissen, V. 3.1 Bestellnummer: 6ES7 810-4CA02-8AA0	(Ausgabe 03.97)
<b>/S7HR/</b>	<b>SIMATIC S7-300</b> Handbuch STEP 7, Referenzhandbücher, V. 3.1 Bestellnummer: 6ES7 810-4CA02-8AR0	(Ausgabe 03.97)
<b>/S7S/</b>	<b>SIMATIC S7-300</b> Positionierbaugruppe <b>FM 353</b> für Schrittantrieb Bestellung zusammen mit dem Projektierpaket	(Ausgabe 04.97)
<b>/S7L/</b>	<b>SIMATIC S7-300</b> Positionierbaugruppe <b>FM 354</b> für Servoantrieb Bestellung zusammen mit dem Projektierpaket	(Ausgabe 04.97)
<b>/S7M/</b>	<b>SIMATIC S7-300</b> Mehrfachbaugruppe <b>FM 357</b> für Servo- bzw. Schrittantrieb Bestellung zusammen mit dem Projektierpaket	(Ausgabe 10.99)
<b>/SHM/</b>	<b>SIMODRIVE 611</b> Handbuch Einachspositioniersteuerung für <b>MCU 172A</b> Bestellnummer: 6SN 1197-4MA00-0AP0	(Ausgabe 01.98)

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

**/SP/****SIMODRIVE 611-A/611-D,  
SimoPro 3.1**

Programm zur Projektierung von Werkzeugmaschinen-Antrieben  
 Bestellnummer: 6SC6 111-6PC00-0AA□  
 Bestellort: WK Fürth

**d) Inbetriebnahme****/IAA/****SIMODRIVE 611A**

**Inbetriebnahmeanleitung** (Ausgabe 04.00)  
 Bestellnummer: 6SN 1197-0AA60-0AP5

**/IAC/**

## SINUMERIK 810D

**Inbetriebnahmeanleitung** (Ausgabe 04.00)  
 (einschl. Beschreibung der Inbetriebnahme-Software  
 SIMODRIVE 611D)  
 Bestellnummer: 6FC5 297-3AD20-0AP2

**/IAD/**

## SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D

**Inbetriebnahmeanleitung** (Ausgabe 04.00)  
 (einschl. Beschreibung der Inbetriebnahme-Software  
 SIMODRIVE 611D)  
 Bestellnummer: 6FC5 297-5AB10-0AP2

**/IAF/**

## SINUMERIK FM-NC

**Inbetriebnahmeanleitung** (Ausgabe 04.96)  
 Bestellnummer: 6FC5 297-3AB00-0AP0

**/IAM/**

## SINUMERIK 840D/810D

**Inbetriebnahmeanleitung MMC** (Ausgabe 04.00)  
 Bestellnummer: 6FC5 297-5AE20-0AP2

IM1 Inbetriebnahmefunktionen für den MMC 100.2  
 IM3 Inbetriebnahmefunktionen für den MMC 103  
 IM4 Inbetriebnahmefunktionen für HMI Advanced  
 (PCU 50)  
 HE1 Hilfe im Editor  
 BE1 Bedienoberfläche ergänzen





840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

## E Index

### 1

1-Punkt-Messung 1-40, 1-45

CYCLE974 6-221

CYCLE978 5-148

NV-Ermittlung, CYCLE974 6-218

1-Punkt-Messung mit Umschlag

CYCLE974 6-225

1-Punkt-Messung außen 1-45

1-Punkt-Messung innen 1-45

1-Punkt-Messung mit Umschlag 1-46

### 2

2-Punkt-Messung 1-47

CYCLE994 6-229

2-Punkt-Messung unter beliebigem Winkel 1-43

2-Punkt-Messung am Durchmesser außen 1-47

2-Punkt-Messung am Durchmesser innen 1-47

### 3

3-Punkt-Messung unter beliebigem Winkel 1-42

## A

Alarmer 12-319

Aufruf- und Rückkehrbedingungen 5-101

Ausgabeparameter 2-70

Automatisches Einrichten Ecke innen und außen  
5-169

Automatisches Einrichten Ecke mit Vorgabe von 4  
Punkten (ab Meßzyklen-SW 4.5) 5-174

Automatisches Einrichten Ecke mit Vorgabe von  
Abständen und Winkeln 5-169

## B

Beispiel Funktionsprüfung 8-271

Beispiel Werkzeugmessen 6-234

Berechnung von Mittelpunkt und Radius eines  
Kreises 3-77

Bezugspunkte an der Maschine und Werkstück  
1-38

Bidirektionaler Meßtaster 1-21

Bohrung messen 1-41

CYCLE977 5-130

CYCLE979 5-155

Bohrung Welle messen - CYCLE\_977\_979A 7-  
254

Bremswegberechnung 1-27

## C

CYCLE\_961\_P 7-258

CYCLE\_961\_W 7-257

CYCLE\_971 7-253

CYCLE\_972 7-253

CYCLE\_974 7-259

CYCLE\_976 7-251, 7-252

CYCLE\_977\_979A 7-254

CYCLE\_977\_979B 7-255

CYCLE\_977\_979C 7-255

CYCLE\_978 7-256

CYCLE\_994 7-259

CYCLE\_998 7-257

CYCLE\_CAL\_PROBE 7-252

CYCLE\_CAL\_TOOLSETTER 7-253

CYCLE\_PARA 7-260

CYCLE103 3-76

CYCLE116 3-77

CYCLE961 5-169

CYCLE971 5-102, 5-104, 5-106, 5-110

CYCLE973 6-210

CYCLE974 6-216

CYCLE976 5-115

CYCLE977 5-126

CYCLE978 5-142

CYCLE979 5-152

CYCLE982 6-192

CYCLE994 6-229

CYCLE998 5-164



840 D    840 D    FM-NC    810 D    840Di  
NCU 571    NCU 572  
            NCU 573

- D**  
Datenanpassung an eine konkrete Maschine 11-313  
Datenbaustein für die Meßzyklen 10-284  
Datenkonzept der Meßzyklen 10-283
- E**  
Ebenendefinition 1-19  
Eckenmessung 1 - CYCLE\_961\_W 7-257  
Eckenmessung 2 - CYCLE\_961\_P 7-258  
Eingabeparameter 2-56  
Einpunktmessung - CYCLE\_974 7-259  
Einpunktmessung - CYCLE\_978 7-256  
Erfahrungswert 2-68  
Ergebnisparameter 2-57  
Ergebnisparameter Meßzyklen 2-55
- F**  
Fläche messen 1-43, 5-142  
Fliegendes Messen 1-25  
Funktionsprüfung 8-270
- H**  
Handhabung der Protokollzyklen 7-239  
Hardwarevoraussetzungen 8-263
- I**  
Inbetriebnahme der Meßzyklenoberfläche bei MMC 102 8-275  
Inbetriebnahmeablauf 8-272  
Interne Parameter Meßzyklen 2-55
- K**  
Kalibrieren 1-39, 1-44  
Kalibrieren an beliebiger Fläche  
CYCLE973 6-214  
Kalibrieren an Fläche - CYCLE\_CAL\_PROBE 7-252  
Kalibrieren in Referenznut  
CYCLE973 6-212
- Kalibriernutpaar 10-291  
Kalibrierung in Bohrung - CYCLE\_976 7-251  
Kalibrierung in Nut - CYCLE\_973 7-252  
Kalibrierwerkzeug 1-24  
Kanalorientierte Bits 10-299  
Kanalorientierte Werte 10-297  
Korrektur der Monotasterstellung 2-63  
Korrektur-Nummer mit flacher D-Nummer-Struktur 2-64  
Korrekturstrategie 5-105  
Korrekturwertermittlung 1-28  
Korrekturwinkelstellung 2-65
- M**  
Maschinendaten 10-280, 12-318  
Maschinendaten zur Anpassung des Meßtasters 10-282  
Maßabweichungen 1-28  
Maßdifferenzkontrolle 1-34  
Maße von Kalibrierwerkzeug ermitteln 6-187  
Mehrfachmessung am selben Ort 2-69  
Meßachse, Nummer 2-61  
Messen im JOG  
Allgemeine Voraussetzungen 4-82  
Funktion 4-83  
Messen im JOG  
Werkstückmessen 4-85  
Bohrung messen 4-90  
Ecke messen 4-88  
Kante messen 4-87  
Meßtaster kalibrieren 4-92  
Zapfen messen 4-91  
Werkzeugmessen 4-95, 4-96  
Werkzeugmeßtaster kalibrieren 4-97  
Messen unter beliebigem Winkel 1-42  
Meßergebnisbild 1-48  
Meßergebnisprotokoll, Beispiel 7-246  
Meßergebnisse protokollieren 7-238  
Meßgenauigkeit 1-27  
Meßgeschwindigkeit 1-26, 2-65  
Meßprinzip 1-25  
Meßstrategie 5-104  
Meßstrategie 1-28

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Meßtasteranschluß 8-263  
 MeßtasteranschlußanFM-NC,NCU570.2 8-266  
 Meßtasterdaten 10-290  
 Meßtasternummer 2-67  
 Meßtastertyp 1-20  
 Meßtaster-Typ 2-67  
 Meßvariante 2-58  
 Meßvarianten 1-39, 1-44  
 Meßweg vervielfachen 2-66  
 Meßzyklen, Aufruf 7-250  
 Meßzyklendaten 12-318  
 Meßzyklenergebnisse in \_OVI 2-71  
 Meßzyklenergebnisse in \_OVR 2-70  
 Meßzyklenoberfläche 1-48  
 Meßzyklenunterprogramme 3-75  
 Meßzyklenunterstützung 7-248  
 Meßzyklenunterstützung, Dateien 7-249  
 Meßzyklenunterstützung, Laden 7-249  
 Mittelwert 1-29, 2-68  
 Mittelwertbildung 1-29  
 Monodirektionaler Meßtaster 1-21  
**Monotaster** 1-21  
 Multidirektionaler Meßtaster 1-21  
 Multitaster 1-21

## N

Nullkorrekturbereich 1-36  
 Nummer der Meßachse 2-61  
 Nut messen 1-41  
     CYCLE977 5-130  
     CYCLE979 5-155  
 Nut Steg messen - CYCLE\_977\_979B 7-255  
 NV-Ermittlung an einem Steg  
     CYCLE977 5-136  
     CYCLE979 5-160  
 NV-Ermittlung an einer Fläche  
     CYCLE978 5-145  
 NV-Ermittlung an einer Welle  
     CYCLE979 5-160  
 NV-Ermittlung an Welle  
     CYCLE977 5-136  
 NV-Ermittlung in Bohrung  
     CYCLE977 5-136

NV-Ermittlung in einer Bohrung  
     CYCLE979 5-160  
 NV-Ermittlung in einer Nut  
     CYCLE979 5-160  
 NV-Ermittlung in Nut  
     CYCLE977 5-136

## P

Paketstruktur der Meßzyklen 3-74  
 Parameter für Meßergebniskontrolle und Korrektur  
     1-31  
 Parameterübersicht 2-56  
 Parameterversorgung für die Meßzyklen 3-76  
 Peripherie Schnittstelle 8-265, 8-267  
 Pflichtparameter Meßzyklen 2-56  
 Protokollablage von Meßergebnissen 7-238  
 Protokollinhalt auswählen 7-241  
 Protokollinhalt von Meßergebnissen 7-241  
 Protokollkopf von Meßergebnissen 7-244  
 ProtollformatvonMeßergebnissen 7-243

## R

Rechteck messen  
     CYCLE977 5-130  
 Rechteck messen - CYCLE\_977\_979C 7-255  
 Restweglöschen 1-26  
 Rohteilerfassung 1-40

## S

Schaltflanke Meßtaster 10-299  
 Softwarevoraussetzungen 8-268  
 Sollwert 1-26  
 Speicherbedarf 9-277  
 Startposition/Sollposition 1-26  
 Steg messen 1-41, 1-42  
     CYCLE977 5-130  
     CYCLE979 5-155  
 Stromversorgungsanschluß 8-267

## T

Teilpakete 3-79

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

Toleranz-Obergrenze 1-34  
Toleranzparameter 2-66  
Toleranz-Untergrenze 1-34

## V

Variable beim Protokollieren 7-245  
Variable Meßgeschwindigkeit 2-65  
Versorgungsparameter 2-58  
Versorgungsparameter eingeben 1-50  
Versorgungsparameter Meßzyklen 2-54  
Vertrauensbereich 1-34  
Vervielfachung des Meßwegs 2-66  
Verwendbare Meßtastertypen 1-20

## W

Welle messen 1-41  
    CYCLE977 5-130  
    CYCLE979 5-155  
Werkstückmeßtaster 1-22  
Werkstückmeßtaster kalibrieren 5-115  
Werkstückmeßtaster kalibrieren 6-210  
Werkstückmeßtaster kalibrieren unter Winkel 5-117  
Werkstückmeßtaster kalibrieren, Bohrung mit bekanntem Bohrungsmittelpunkt 5-118  
Werkstückmeßtaster kalibrieren, Bohrung mit unbekanntem Bohrungsmittelpunkt 5-120  
Werkstückmeßtaster kalibrieren, Fläche 5-122  
Werkstückmeßtaster kalibrieren, in Applikate mit Ermittlung der Meßtasterlänge 5-124  
Werkstückmessung 1-16, 1-40  
    Bohrung 5-126, 5-152  
    CYCLE974 6-216  
    Fläche 5-142  
    Nut 5-126, 5-152  
    Rechteck 5-126  
    Steg 5-126, 5-152  
    Welle 5-126, 5-152  
Werkzeug messen 5-110

Werkzeug messen  
    CYCLE972 6-188  
    CYCLE982 6-196  
Werkzeugmessen 1-39, 1-44  
Werkzeugmessen Drehwerkzeuge - CYCLE\_972 7-253  
Werkzeugmessen Fräswerkzeuge - CYCLE\_971 7-253  
Werkzeugmeßtaster an Drehmaschine 10-289  
Werkzeugmeßtaster an Fräsmaschine 10-289  
Werkzeugmeßtaster kalibrieren 5-106  
Werkzeugmeßtaster kalibrieren 6-184  
    CYCLE982 6-195  
Werkzeugmeßtaster kalibrieren -  
    CYCLE\_CAL\_TOOLSETTER 7-253  
Werkzeugmessung 1-16  
    CYCLE972 6-182  
    CYCLE982 6-192  
Werkzeugmessung für Fräswerkzeuge 5-102  
Werkzeugname 2-62  
Werkzeugnummer 2-62  
Wichtungsfaktor für Mittelwertbildung 2-69  
Wiederholgenauigkeit ermitteln 11-312  
Winkel messen 1-43  
Winkelmessung 5-164  
Winkelmessung - CYCLE\_998 7-257  
Wirkung von Erfahrungs-, Mittelwert und Toleranzparameter 1-37

## Z

Zentrale Bits 10-293  
Zentrale Strings 10-296  
Zentrale Werte 10-288  
Zusatzparameter Meßzyklen 2-57  
Zusatzparameter setzen - CYCLE\_PARA 7-260  
Zweipunktmessung - CYCLE\_994 7-259  
Zyklendaten 10-283

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572

FM-NC



810 D



840Di

NCU 573

## F Bezeichner

Liste der Ein-/ Ausgangsvariablen der Meßzyklen

<i>Name</i>	<i>englische Herleitung</i>	<i>deutsche Entsprechung</i>
<b>_CALNUM</b>	<b>Calibration groove number</b>	Nummer des Kalibrierkörpers
<b>_CBIT[16]</b>	<b>Central Bits</b>	Feld für NCK-globale Bits
<b>_CHBIT[16]</b>	<b>Channal Bits</b>	Feld für kanalspezifische Bits
<b>_CM[8]</b>		Feld: Überwachungen bei WZ-Messen mit drehender Spindel mit je 8 Elementen
<b>_CORA</b>	<b>Correction angle position</b>	Korrekturwinkelstellung
<b>_CPA</b>	<b>Center point abscissa</b>	Mittelpunkt Abszisse
<b>_CPO</b>	<b>Center point ordinate</b>	Mittelpunkt Ordinate
<b>_CVAL[4]</b>		Feld: Elementanzahl mit je e Elementen
<b>_DIGIT</b>		Anzahl der Nachkommastellen
<b>_EV[20]</b>		20 Erfahrungswertspeicher
<b>_EVMVNUM[2]</b>		Anzahl Erfahrungs- und Mittelwerte
<b>_EVNUM</b>		Nummer Erfahrungswertspeicher
<b>_FA</b>	Factor for mulzipl. of measur. path	Meßweg
<b>_HEADLINE[10]</b>		10 Strings für Protokollkopfzeilen
<b>_ID</b>	Infeed in applicate	Inkrementale Zustelltiefe/Versatz
<b>_INCA</b>	<b>Indexing angle</b>	Folgewinkel
<b>_K</b>	Weighting factor for averaging	Wichtungsfaktor
<b>_KB[3,7]</b>		Feld: Kalibrierkörperdaten mit je 7 Elementen
<b>_KNUM</b>		Korrekturnummer
<b>_MA</b>	Number of measuring axis	Meßachse
<b>_MD</b>	<b>Measuring direction</b>	Meßrichtung
<b>_MFS[]</b>		Feld: Vorschübe und Drehzahlen bei WZ-Messen mit drehender Spindel mit je 6 Elementen
<b>_MV[20]</b>		20 Mittelwertspeicher
<b>_MVAR</b>	<b>Measuring variant</b>	Meßvariante
<b>_NMSP</b>	Number of measurements at same spot	Anzahl Messungen am selben Ort
<b>_OVI[11]</b>		Feld: Ausgangswerte INT
<b>_OVR[32]</b>		Feld: Ausgangswerte REAL
<b>_PRNUM</b>	<b>Probe type and probe number</b>	Meßtasternummer

840 D  
NCU 571840 D  
NCU 572  
NCU 573

FM-NC



810 D



840Di

<b>_PROTFORM[6]</b>		Formatierung für Protokoll
<b>_PROTNAME[2]</b>		Name Protokolldatei
<b>_PROTSYM[2]</b>		Trennzeichen im Protokoll
<b>_PROTVAL[11]</b>		Überschriftzeile Protokoll
<b>_RA</b>	Number of rotary <b>axis</b>	Nummer
<b>_RF</b>	Speed for circular interpolation	Vorschub bei Kreisprogrammierung
<b>_SETVAL</b>	<b>Setpoint value</b>	Sollwert
<b>_SETV[3]</b>		Sollwerte beim Rechteck messen
<b>_SI[2]</b>	<b>System informations</b>	Systeminformationen
<b>_SPEED[3]</b>		Feld: Vorschubwerte
<b>_STA1</b>	<b>Starting angle</b>	Startwinkel
<b>_SZA</b>	<b>Safety zone on workpiece abscissa</b>	Schutzzone in Abszisse
<b>_SZO</b>	<b>Safety zone on workpiece ordinate</b>	Schutzzone in Ordinate
<b>_TDIF</b>	Tolerance dimensional <b>difference</b> check	Maßdifferenzkontrolle
<b>_TLL</b>	Tolerance lower limit	Toleranzuntergrenze
<b>_TMV</b>		Mittelwertbildung mit Korrektur
<b>_TNAME</b>	<b>Tool name</b>	Werkzeugname bei Einsatz Werkzeugverwaltung
<b>_TNUM</b>	<b>T number for automatic tool offset</b>	T-Nummer
<b>_TP[3,10]</b>		Feld: Werkzeugmeßtasterdaten mit je 6 Elementen
<b>_TSA</b>	Tolerance <b>safe area</b>	Verauensbereich
<b>_TUL</b>	Tolerance <b>upper limit</b>	Toleranzobergrenze
<b>_TZL</b>	Tolerance <b>zero offset range</b>	Nullkorrektur
<b>_VMS</b>	<b>Variable measuring speed</b>	Variable Meßgeschwindigkeit
<b>_WP[3,11]</b>		Feld: Werkstückmeßtasterdaten mit je 9 Elementen

An  
 SIEMENS AG  
 A&D MC IS  
 Postfach 3180  
 D-91050 Erlangen  
 (Tel. 0180 / 525 – 8008 / 5009 [Hotline]  
 Fax 09131 / 98 - 1145  
 email: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de)

<b>Absender</b>		Vorschläge
Name		Korrekturen
Anschrift Ihrer Firma/Dienststelle		für Druckschrift:
Straße:		SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC
PLZ:	Ort:	Meßzyklen
Telefon:	/	Anwender-Dokumentation
Telefax:	/	Benutzerhandbuch
		Bestell-Nr.: 6FC5298-5AA70-0AP2
		Ausgabe: 06.00
		Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit einem Vordruck mitzuteilen. Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungen.

**Vorschläge und/oder Korrekturen**

Herausgegeben von Siemens AG  
Bereich Automatisierungstechnik  
Geschäftsgebiet Automatisierungssysteme  
für Werkzeugmaschinen, Roboter  
und Sondermaschinen  
Postfach 3180, D - 91050 Erlangen  
Federal Republic of Germany

Geprüfte Siemens-Qualität für Software und Training  
nach DIN ISO 9000, Reg. Nr. 2160-01.  
Der Inhalt dieser Dokumentation wurde auf umwelt-  
freundlichem, chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.  
Copyright Siemens AG 1999 All Rights Reserved  
Änderungen vorbehalten

Progress  
in Automation.  
Siemens