

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 802D sl Betriebsanleitung

Betriebsanleitung

Gültig für Steuerung
SINUMERIK 802D sl G/N
SINUMERIK 802D sl T/M

ab Softwarestand
1.1
1.2

12/2006
6 FC5397-0CP10-2AA0

Vorwort

Beschreibung

1

Schnittstellen

2

Einsatzplanung

3

Montieren

4

Anschließen

5

Bedienen (Hardware)

6

Inbetriebnehmen (Allgemein)

7

Erstinbetriebnahme

8

Inbetriebnahme der Antriebe
mittels HMI

9

Antriebsprojekt mit STAR-
TER bearbeiten

10

Inbetriebnahme der PLC

11

Datensicherung und Serien-
Inbetriebnahme

12

Technische Daten

13

Maßbilder

14

EGB-Richtlinien

A

Liste der Abkürzungen

B

Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.



Gefahr

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:



Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

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 regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

SINUMERIK-Dokumentation

Die SINUMERIK-Dokumentation ist in 3 Ebenen gegliedert:

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

Eine monatlich aktualisierte Druckschriften-Übersicht mit den jeweils verfügbaren Sprachen finden Sie im Internet unter:

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Folgen Sie den Menüpunkten "Support"/"Technische Dokumentation"/"Druckschriften-Übersicht".

Die Internet-Ausgabe der DOConCD, die DOConWEB, finden Sie unter:

<http://www.automation.siemens.com/doconweb>.

Informationen zum Trainingsangebot und zu FAQs (frequently asked questions) finden Sie im Internet unter:

<http://www.siemens.com/motioncontrol> und dort unter Menüpunkt "Support".

Zielgruppe

Die vorliegende Druckschrift wendet sich an Planer, Projektanten, Technologen, Monteure, Programmierer, Inbetriebsetzer und Maschinenbediener, Service- und Wartungspersonal.

Nutzen

Die Betriebsanleitung vermittelt Kenntnisse über die Komponenten und befähigt die angesprochenen Zielgruppen die SINUMERIK 802D sl fachgerecht und gefahrlos zu montieren, aufzubauen, zu prüfen und in Betrieb zu nehmen.

Standardumfang

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

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.

Ebenso enthält diese Dokumentation aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes und der Instandhaltung berücksichtigen.

Technical Support

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an folgende Hotline:

Tabelle 1 Zeitzone Europa und Afrika

A&D Technical Support

Tel: +49 (0) 180 / 5050 - 222

Fax: +49 (0) 180 / 5050 - 223

Internet: <http://www.siemens.com/automation/support-request>

E-Mail: <mailto:adsupport@siemens.com>

Tabelle 2 Zeitzone Asien und Australien

A&D Technical Support

Tel: +86 1064 719 990

Fax: +86 1064 747 474

Internet: <http://www.siemens.com/automation/support-request>

E-Mail: <mailto:adsupport@siemens.com>

Tabelle 3 Zeitzone Amerika

A&D Technical Support

Tel: +1 423 262 2522

Fax: +1 423 262 2289

Internet: <http://www.siemens.com/automation/support-request>

E-Mail: <mailto:adsupport@siemens.com>

Fragen zum Handbuch

Bei Fragen zur Dokumentation (Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte ein Fax oder eine E-Mail an folgende Adresse:

Fax: +49 (0) 9131 / 98 63315

E-Mail: <mailto:adsupport@siemens.com>

Faxformular: siehe Rückmeldeblatt am Schluss der Druckschrift

Internetadresse für SINUMERIK

<http://www.siemens.com/sinumerik>

EG-Konformitätserklärung

Die EG-Konformitätserklärung zur EMV-Richtlinie finden/erhalten Sie

- Im Internet:
<http://www.ad.siemens.de/csinfo>
unter der Produkt-/Bestellnummer 15257461
- Bei der zuständigen Zweigniederlassung des Geschäftsgebietes A&D MC der Siemens AG.

Weitere Hinweise

Hinweis

Dieses Symbol erscheint in dieser Dokumentation immer dann, wenn weiterführende Sachverhalte angegeben werden.

Lizenzbestimmungen

Die Software SINUMERIK 802D sl ist durch nationale und internationale Urheberrechtsgesetze und Verträge geschützt. Unbefugte Vervielfältigung und unbefugter Vertrieb dieser Software oder Teilen davon sind strafbar. Dies wird sowohl straf- als auch zivilrechtlich verfolgt und kann empfindliche Strafen und/oder Schadensersatzforderungen zur Folge haben.

In der Software SINUMERIK 802D sl kommt Freie Software (Open Source Software) zum Einsatz. Die Lizenzbestimmungen zu dieser Software befinden sich auf der Toolbox-CD und sind entsprechend zu beachten.

Abnahmeprotokoll

Ein Musterprotokoll zu Abnahme der SINUMERIK 802D sl finden Sie im Internet unter:
<http://support.automation.siemens.com> unter der Rubrik Aktuell > Abnahmeprotokolle

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Beschreibung	13
1.1	Systemübersicht	13
1.2	Beschreibung der Komponenten	18
2	Schnittstellen	21
2.1	Schnittstellen der Bedientafel-CNC	21
2.1.1	Steckplatz für Compact Flash Karte (CF-Karte)	21
2.1.2	Ethernet-Schnittstelle	21
2.1.3	USB-Schnittstelle (in Vorbereitung)	22
2.1.4	RS232 COM-Schnittstelle	22
2.1.5	PROFIBUS-DP-Schnittstelle	23
2.1.6	DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	24
2.1.7	Anschluss für Handräder	25
2.1.8	Digitaleingänge/Digitalausgänge	26
2.2	Schnittstellen des MCPA-Moduls	29
2.3	Schnittstellen der Maschinensteuertafel MCP 802D sl	34
2.4	Schnittstellen des Peripherie-Moduls PP 72/48	37
2.5	Schnittstellen der Maschinensteuertafel MCP	43
2.6	Schnittstellen des DP/DP-Kopplers	46
3	Einsatzplanung	47
3.1	Übersicht	47
3.2	Allgemeine Regeln zum Betrieb einer SINUMERIK 802D sl	48
3.3	Regeln zu Stromaufnahme und Verlustleistung eines Aufbaus	49
4	Montieren	51
5	Anschließen	53
5.1	SINUMERIK 802D sl im Gesamtaufbau	53
5.2	Schutzleiter der einzelnen Komponenten anschließen	54
5.3	Anschlussübersicht SINUMERIK 802D sl	55
5.4	Anschließen des MCPA-Moduls	56
5.5	Anschließen einer analogen Spindel	58
5.6	Anschließen der schnellen Digitalein-/Digitalausgänge am MCPA-Modul	59
5.7	Anschließen der Stromversorgung	59
5.8	Anschließen der NC-Volltastatur an die Bedientafel-CNC	61
5.9	Anschließen der Ethernet-Schnittstelle	61

5.10	Anschließen der RS232 COM–Schnittstelle	62
5.11	Anschließen des Peripherie–Moduls PP72/48.....	63
5.12	Anschließen des DP/DP-Kopplers	66
5.13	Anschließen des Antriebes SINAMICS an der DRIVE–CLiQ–Schnittstelle	68
5.14	Anschließen der Digitalein–/Digitalausgänge an der PCU.....	69
5.15	Anschließen der Digitalein–/Digitalausgänge am Peripherie–Modul PP72/48	70
5.16	Anschließen der Maschinensteuertafel an das Peripherie–Modul PP72/48.....	70
5.17	Geschirmte Leitungen über Schirmauflage anschließen (PCU).....	71
6	Bedienen (Hardware).....	73
6.1	Bedien– und Anzeigeelemente	73
6.2	Status- und Fehleranzeigen	74
7	Inbetriebnehmen (Allgemein).....	75
7.1	Erst-Inbetriebnahme (IBN)	75
7.2	Zugriffsstufen	76
7.3	RCS-Tool.....	78
7.4	Inbetriebnahmetool STARTER	79
7.4.1	Erläuterung der Bedienoberfläche vom STARTER	79
7.4.2	Bedienphilosophie des Inbetriebnahmetools STARTER für SINAMICS S120	80
7.4.3	Diagnose über STARTER.....	81
7.4.3.1	Funktionsgenerator	82
7.4.3.2	Tracefunktion	85
8	Erstinbetriebnahme.....	89
8.1	Einschalten und Steuerungshochlauf	89
8.2	Spracheinstellung und Dateimanagement.....	91
8.2.1	Projekt anlegen und bearbeiten	91
8.2.2	Hilf-, Sprach- und Alarmdateien.....	93
8.3	Technologieeinstellung	95
8.4	Eingabe der Maschinendaten	98
8.5	Aktivieren der schnellen Digitalein-/Digitalausgänge.....	99
8.6	Einstellen der Profibus-Adressen.....	100
8.7	Inbetriebnahme der PLC	102
8.8	Inbetriebnahme der Antriebe (SINAMICS).....	103
8.9	Achsen/Spindelspezifische Maschinendaten einstellen	104
8.9.1	Grundeinstellung der Achs-Maschinendaten für Vorschubachsen.....	106
8.9.2	Grundeinstellung der Achs-Maschinendaten für die Spindel.....	107
8.9.3	PLC gesteuerte Achse	111
8.9.4	Abschluss der Inbetriebnahme der Achsen/Spindel.....	115
8.10	Beenden der Inbetriebnahme	116
9	Inbetriebnahme der Antriebe mittels HMI.....	117
9.1	Klemmenbelegung X20 / X21	124

10	Antriebsprojekt mit STARTER bearbeiten.....	127
10.1	Antriebsprojekt OFFLINE ändern.....	127
10.1.1	Beispiel: Inbetriebnahme eines direkten Messsystems für eine Spindel.....	132
10.1.2	Schnittstelleneinstellungen am PG/PC.....	140
10.2	Steuertafel im STARTER bedienen (Motor dreht).....	143
10.2.1	Projekt ins Antriebsgerät laden.....	143
10.2.2	Steuertafel bedienen.....	145
11	Inbetriebnahme der PLC.....	153
11.1	Übersicht.....	153
11.2	Programming Tool PLC802.....	154
11.2.1	Auswahl des Zielsystems.....	154
11.2.2	Schnittstelle zur Steuerung.....	155
11.3	Erst-Inbetriebnahme der PLC.....	160
11.4	Inbetriebnahmemodi der PLC.....	161
11.5	PLC-Alarme.....	163
11.5.1	Übersicht.....	163
11.5.2	Allgemeine PLC-Alarme.....	164
11.5.3	Anwenderalarme.....	164
11.6	PLC-Programmierung.....	167
11.6.1	Übersicht.....	167
11.6.2	Befehlsübersicht.....	168
11.6.3	Erläuterung der Stackoperationen.....	170
11.6.4	Programmorganisation.....	179
11.6.5	Datenorganisation.....	180
11.6.6	Test und Überwachung Ihres Programms.....	180
11.7	PLC-Applikation Download/Upload/Copy/Compare.....	181
11.8	Anwendernahtstelle.....	183
12	Datensicherung und Serien-Inbetriebnahme.....	185
12.1	Datensicherung.....	185
12.1.1	Interne Datensicherung.....	185
12.1.2	Externe Datensicherung.....	186
12.1.3	Datensicherung über RS232-/Ethernet-Schnittstelle.....	187
12.1.4	Externe Datensicherung über CF-Karte.....	188
12.1.5	Datensicherung bei Back-Light Ausfall.....	188
12.2	Serien-Inbetriebnahme.....	189
13	Technische Daten.....	193
13.1	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	196
13.2	Transport- und Lagerbedingungen.....	197
13.3	Umgebungsbedingungen für den Betrieb.....	198
13.4	Angaben zu Schutzklasse und Schutzgrad.....	200
14	Maßbilder.....	201
14.1	Maß- und Bohrbild Bedientafel-CNC (PCU).....	201
14.2	Maß- und Bohrbild Maschinensteuertafel (MCP).....	205

14.3	Maß- und Bohrbilder NC-Volltastatur.....	207
14.4	Maßbild Peripherie-Modul PP72/48	209
14.5	Maßbild MCPA-Modul.....	210
A	EGB-Richtlinien	211
A.1	Was bedeutet EGB?	211
A.2	Elektrostatische Aufladung von Personen	212
A.3	Grundsätzliche Schutzmaßnahmen gegen Entladungen statischer Elektrizität	213
B	Liste der Abkürzungen.....	215
B.1	Abkürzungen 802D sl.....	215
	Index.....	217

Tabellen

Tabelle 1	Zeitzone Europa und Afrika.....	4
Tabelle 2	Zeitzone Asien und Australien	4
Tabelle 3	Zeitzone Amerika	4
Tabelle 1-1	Schnittstellen PCU	19
Tabelle 2-1	Belegung der Buchse X5	22
Tabelle 2-2	Belegung des Steckers X8.....	22
Tabelle 2-3	Belegung der Buchse- X6.....	23
Tabelle 2-4	Belegung der Buchse X1 und X2.....	24
Tabelle 2-5	Belegung der Stecker X30	25
Tabelle 2-6	Belegung der Stecker X20 und X21.....	27
Tabelle 2-7	Schnittstellen und Statusanzeige.....	29
Tabelle 2-8	Belegung der Stecker X1 und X2.....	30
Tabelle 2-9	Belegung der Stecker X1020 und X1021.....	32
Tabelle 2-10	Belegung des Steckers X701.....	33
Tabelle 2-11	Schnittstellen.....	34
Tabelle 2-12	Belegung der Stecker X1201 und X1202.....	35
Tabelle 2-13	Schnittstellen.....	38
Tabelle 2-14	Belegung der Buchse X2	38
Tabelle 2-15	Belegung der Stecker X111, X222, X333	39
Tabelle 2-16	Schnittstellen.....	43
Tabelle 2-17	Belegung der Stecker X1201 und X1202.....	44
Tabelle 5-1	Belegung der Schnittstelle X520.....	58
Tabelle 5-2	Elektrische Parameter der Laststromversorgung für die Bedientafel-CNC (X40) und Peripherie-Modul PP72/48 (X1)	59
Tabelle 5-3	Belegung des SchraubklemmblocksX40 (an der PCU) und X1 (am Peripherie-Modul)	60

Tabelle 6-1	Status- und Fehleranzeigen.....	74
Tabelle 6-2	Statusanzeigen	74
Tabelle 7-1	Schutzstufenkonzept.....	76
Tabelle 8-1	Maschinendaten-Einstellung Beispiel.....	99
Tabelle 8-2	Einstellen der Profibus-Adresse.....	100
Tabelle 8-3	Einstellen der Profibus-Adresse am PP 72/48.....	100
Tabelle 8-4	Zuordnung der Ein-/Ausgangsbytes	101
Tabelle 8-5	Einstellen der Profibus-Adresse am DP/DP-Koppler.....	102
Tabelle 8-6	Zuordnung der Ein-/Ausgangsbytes	102
Tabelle 8-7	Soll-/Istwertrangierung	104
Tabelle 8-8	Maximalkonfiguration	104
Tabelle 8-9	Anpassung der Achs-Maschinendaten für die Fräsmaschine	105
Tabelle 8-10	Anpassung der Achs-Maschinendaten für die Nibbelmaschine	105
Tabelle 8-11	Anpassung der Achs-Maschinendaten	105
Tabelle 8-12	Grundeinstellung der Achs-Maschinendaten für Vorschubachsen.....	106
Tabelle 8-13	Grundeinstellung der Achs-Maschinendaten für die Spindel.....	107
Tabelle 8-14	zusätzliche Maschinendaten.....	108
Tabelle 8-15	einzustellende Maschinendaten.....	108
Tabelle 8-16	Maschinendaten-Einstellungen für analoge Spindel	109
Tabelle 8-17	Maschinendaten für das Beispiel	110
Tabelle 8-18	zusätzliche Maschinendaten.....	110
Tabelle 8-19	zusätzliche Maschinendaten.....	111
Tabelle 8-20	Anpassung der Achs-Maschinendaten	111
Tabelle 8-21	Signale der PLC-Achsteuerung	112
Tabelle 8-22	Fehlermeldungen durch den NCK	113
Tabelle 9-1	Konfiguration der Klemme X20 nach SINAMICS Inbetriebnahme mittels HMI	124
Tabelle 9-2	Konfiguration Klemme X21 nach SINAMICS Inbetriebnahme mittels HMI	125
Tabelle 10-1	Steuerwort Ablaufsteuerung	149
Tabelle 11-1	Inbetriebnahmemodi	161
Tabelle 11-2	In der Steuerung zugelassene PLC-Datentypen	168
Tabelle 11-3	Operandenkennzeichen.....	168
Tabelle 11-4	Bildung der Adresse V-Bereich (siehe Anwendernahtstelle).....	169
Tabelle 11-5	802D sl Adressbereiche.....	169
Tabelle 11-6	Spezial-Merker SM Bit Definition	170
Tabelle 11-7	BASIC BOOLEAN INSTRUCTIONS.....	170
Tabelle 11-8	OTHER BOOLEAN INSTRUCTIONS.....	171

Tabelle 11-9	BYTE COMPARES	171
Tabelle 11-10	WORD COMPARES	172
Tabelle 11-11	DOUBLE WORD COMPARES	172
Tabelle 11-12	REAL WORD COMPARES	173
Tabelle 11-13	TIMER	174
Tabelle 11-14	COUNTER.....	174
Tabelle 11-15	MATH OPERATIONS	175
Tabelle 11-16	INCREMENT, DECREMENT	176
Tabelle 11-17	LOGIC OPERATIONS	176
Tabelle 11-18	SHIFT AND ROTATE OPERATIONS	177
Tabelle 11-19	CONVERSION OPERATIONS	178
Tabelle 11-20	PROGRAM CONTROL FUNCTIONS	178
Tabelle 11-21	MOVE, FILL AND FIND OPERATIONS.....	179
Tabelle 13-1	Anschlusswerte	193
Tabelle 13-2	Maße und Gewicht	193
Tabelle 13-3	Digitaleingänge des Peripherie-Modul PP72/48	194
Tabelle 13-4	Digitalausgänge des Peripherie-Modul PP72/48	194
Tabelle 13-5	Störaussendung von elektromagnetischen Feldern nach EN 55011: Grenzwertklasse A, Gruppe 1.	196
Tabelle 13-6	Störaussendung über Netz-Wechselstromversorgung nach EN 55011: Grenzwertklasse A, Gruppe 1.....	196
Tabelle 13-7	Transport- und Lagerbedingungen	197
Tabelle 13-8	Klimatische Umgebungsbedingungen	198
Tabelle 13-9	Mechanische Umgebungsbedingungen.....	199

Beschreibung

1.1 Systemübersicht

Übersicht

Die Bedientafel-CNC des Steuerungssystems **SINUMERIK 802D sl** vereinigt in einer Komponente alle CNC-, PLC-, HMI- und Kommunikationsaufgaben. Die wartungsfreie Hardware integriert das DRIVE-CLiQ-Interface für die Antriebe und das PROFIBUS-Interface für die Peripherie-Module mit der Flachbedientafel zu einer einbaufertigen Einheit (Panel Control Unit).

Die **SINUMERIK 802D sl** kann bis zu 6 Achsen digital regeln. Von den 6 Achsen können maximal 5 NC-Achsen und eine PLC-Achse konfiguriert werden. Von den 5 NC-Achsen können 2 Achsen als Spindel konfiguriert werden.

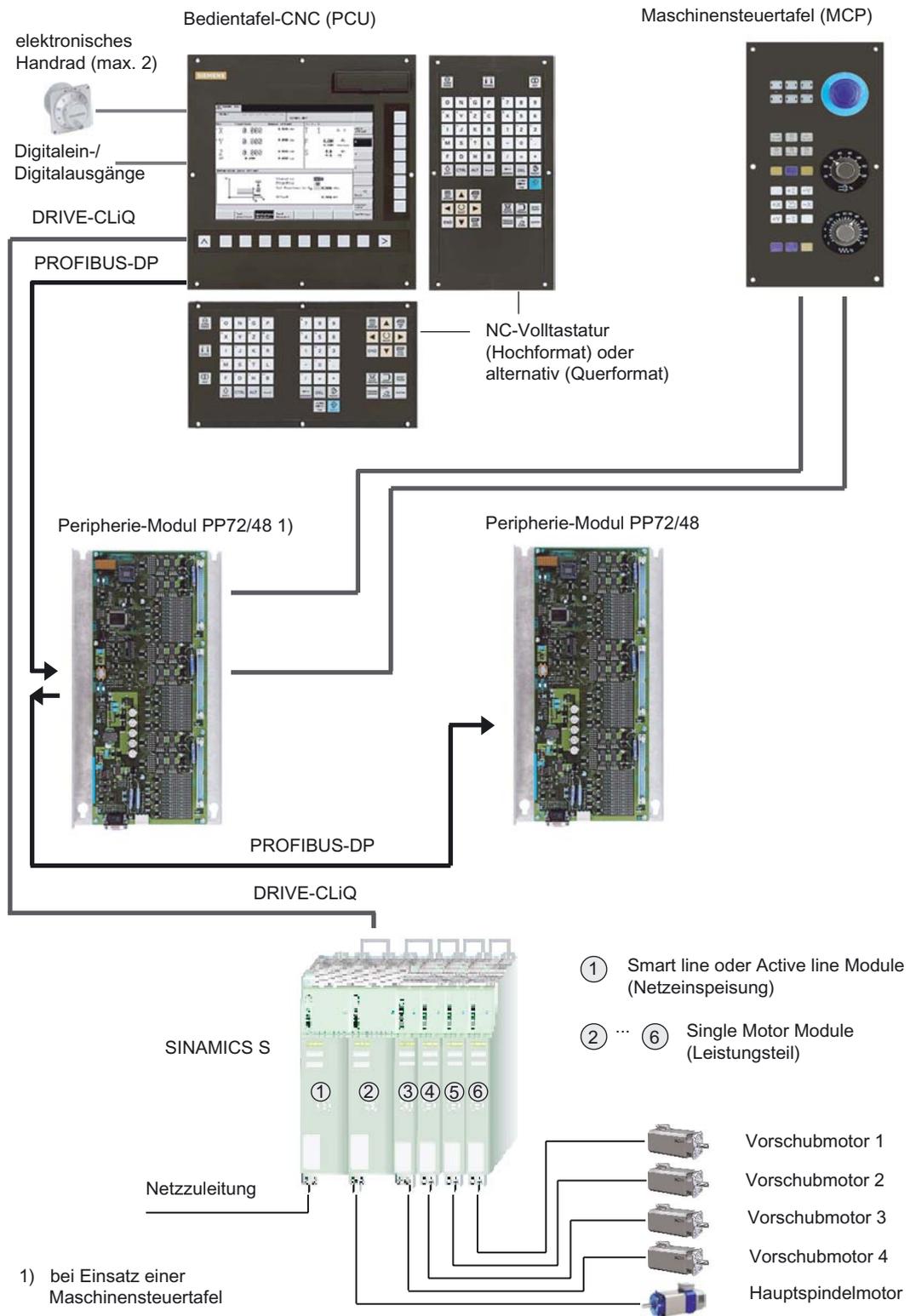


Bild 1-1 SINUMERIK 802D sl mit SINAMICS S120 (Beispielkonfiguration)

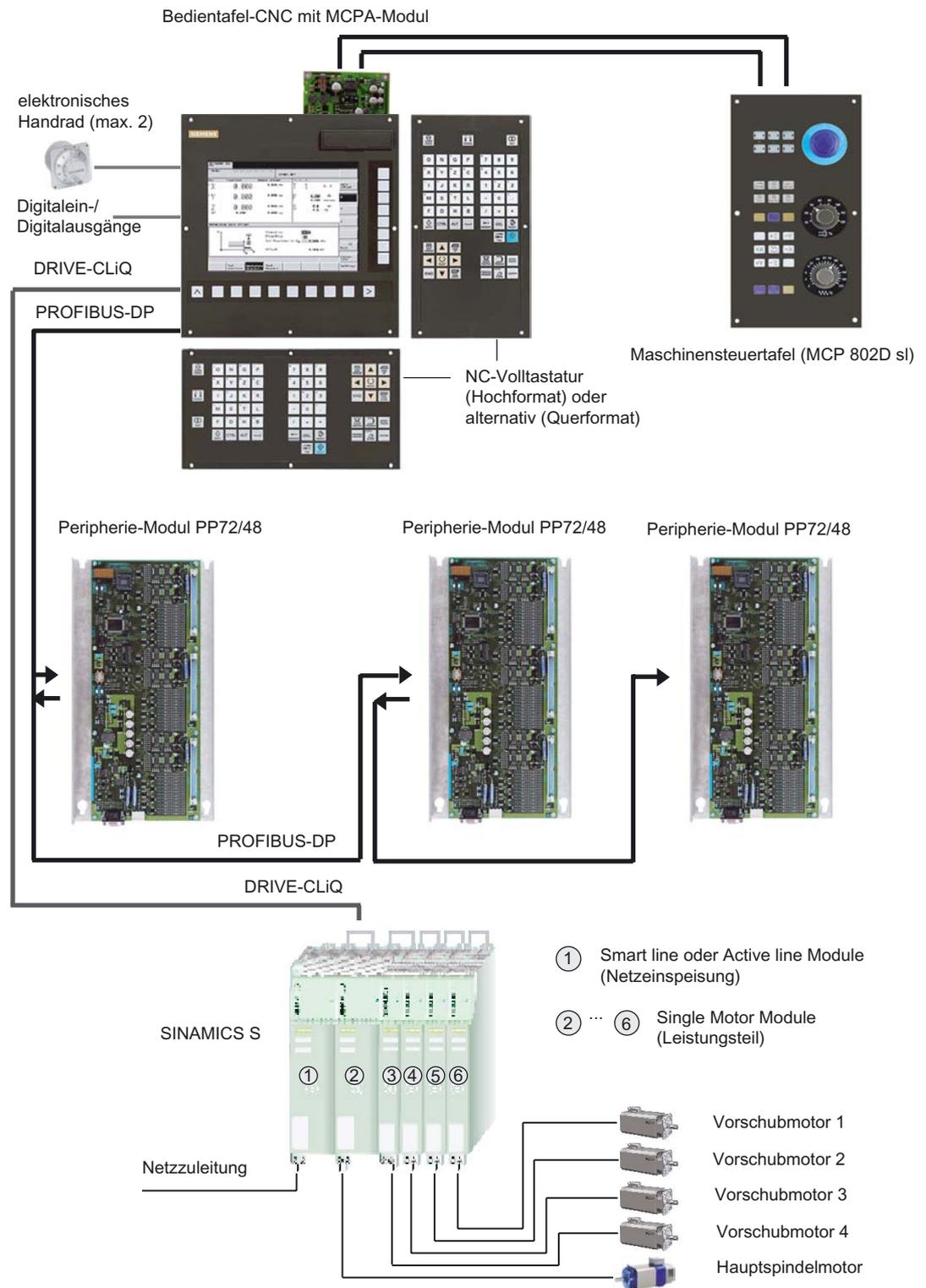


Bild 1-2 SINUMERIK 802D sl mit MCPA-Modul (Beispielkonfiguration)

Komponenten

Die Komponenten für das Steuerungssystem SINUMERIK 802D sl sind:

- **Bedientafel-CNC (PCU) mit CNC-Volltastatur** (Hochformat bzw. Querformat)

- **Maschinensteuertafel**

Enthält alle für den Betrieb einer Maschine erforderlichen Tasten und Schalter. Die Maschinensteuertafel steht in 2 Varianten zur Verfügung:

- Maschinensteuertafel MCP zum Anschließen über ein Peripherie-Modul PP 72/48
- Maschinensteuertafel MCP 802D sl zum Anschließen über ein MCPA-Modul

- **MCPA-Modul (Hardware-Option)**

Der MCPA-Modul ist eine Ergänzungs-/Erweiterungsbaugruppe der SINUMERIK 802D sl. Sie stellt folgende Ressourcen zur Verfügung:

- Analogausgang für ± 10 V (X701) zum Anschließen einer analogen Spindel
- Schnittstelle zum Anschluss einer externen Maschinensteuertafel (X1, X2)
- Schnittstelle zum Anschluss von je 1 Byte Ein- und Ausgängen als schnelle Ein-/Ausgänge.

- **Peripherie-Modul PP72/48**

Das Peripherie-Modul PP72/48 ist eine einfache und kostengünstige Baugruppe (ohne eigenes Gehäuse) zum Anschluss von Digitalein-/ausgängen im Rahmen eines auf PROFIBUS-DP basierenden Automatisierungssystems.

Die Baugruppe weist folgende wesentlichen Merkmale auf:

- PROFIBUS-DP-Anschluss (max. 12 MBit/s)
- 72 Digitalein- und 48 Digitalausgänge
- On Board-Statusanzeige über 4 Diagnose LEDs

Zur Spannungsversorgung der Baugruppe und der Digitalausgänge wird eine externe Spannungsquelle (+24 V DC) benötigt.

- **Antriebsgeräte**

- **SINAMICS S120**

Die Kommunikation zwischen der Steuerung SINUMERIK 802D sl und dem Antrieb SINAMICS S120 erfolgt über das Kommunikationssystem "DRIVE-CLiQ" (Drive Component Link with IQ).

Systemsoftware

Jede SINUMERIK 802D sl enthält bei Auslieferung folgende Systemsoftware auf dem remanenten internen Speicher der PCU:

- **Boot-Software** - startet das System
- **Human Machine Interface (HMI)-Software** - realisiert alle Bedienfunktionen
- **NCK-Software (NC-Kernel)** - realisiert alle NC-Funktionen.
- **Programmable Logic Control (PLC)-Software** - arbeitet zyklisch das integrierte PLC-Anwenderprogramm ab.

Toolbox

Zu der entsprechenden Systemsoftware wird eine Toolbox auf CD-ROM mit ausgeliefert.

Die Toolbox beinhaltet Software-Werkzeuge zur Konfiguration der Steuerung. Sie muss auf dem PC/PG installiert werden.

Folgende Software befindet sich auf der Toolbox:

- Konfigurationsdaten 802D sl:
 - Setup-Files für Technologien
 - Zyklenpakete für Technologien
 - nachladbare Sprachen
- SIMATIC Automation License Manager
Der Automation License Manager wird für die Verwaltung von License Keys (z. B. für RCS802) benötigt.
- Inbetriebnahme- und Diagnosetool RCS802 (Lizenzpflichtig für Ethernet und Fernsteuerfunktionalität)
Mit diesem Programm können Sie Texte, Anwenderdaten und Programme vom PC zur Bedientafel-CNC (PCU) und umgekehrt übertragen.
- Programming Tool PLC 802
Tool zum Erstellen des PLC-Anwenderprogramms
- PLC-Anwenderbibliothek
PLC- Beispielprogramme
- STARTER
Parametrier- und Inbetriebnahmetool für Antrieb "SINAMICS"

Hinweis

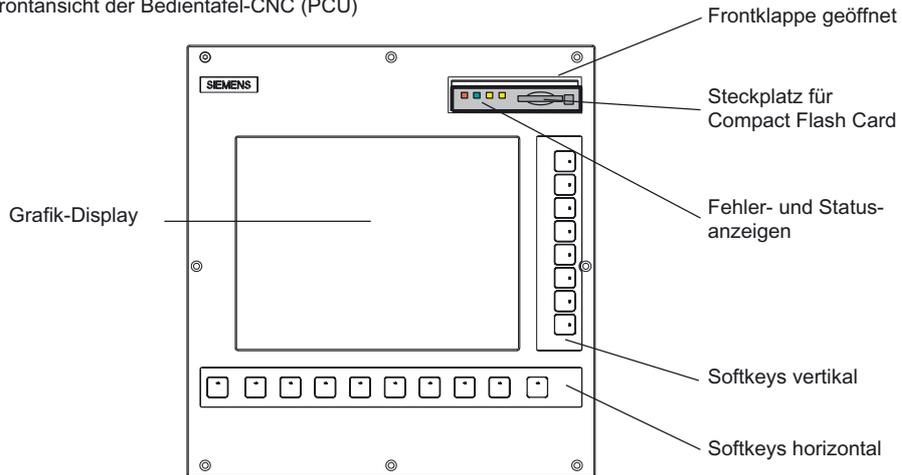
Das Inhaltsverzeichnis der Toolbox und Hinweise zur Installation finden Sie in der Datei `siemense.txt`.

1.2 Beschreibung der Komponenten

Ansicht

Im nachfolgenden Bild ist die Bedientafel-CNC (PCU) mit Schnittstellen und Frontelementen dargestellt.

Frontansicht der Bedientafel-CNC (PCU)



Rückansicht der Bedientafel-CNC (PCU)

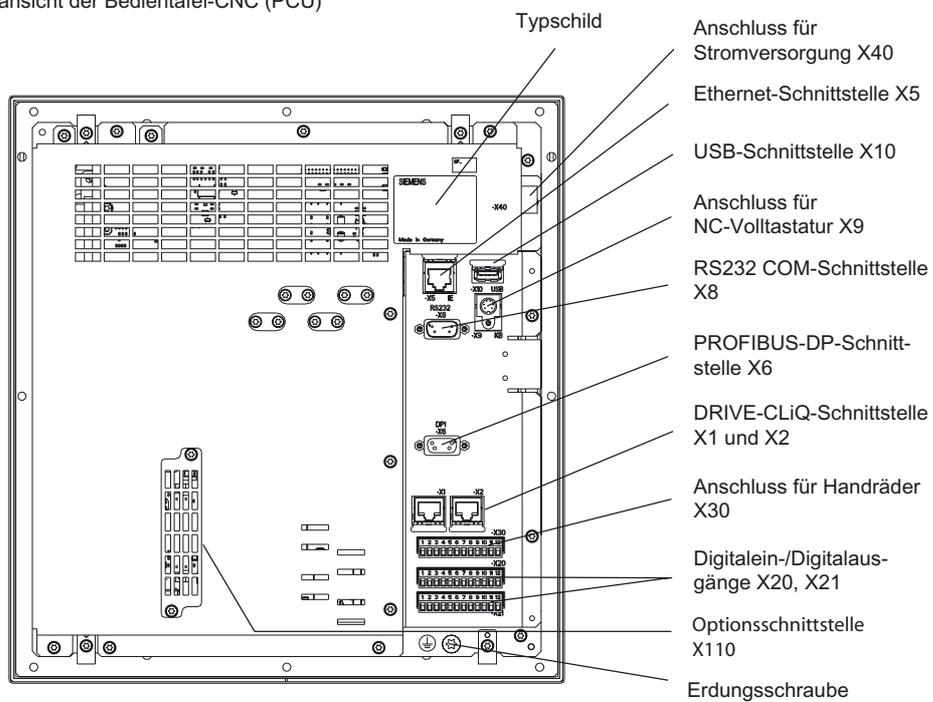


Bild 1-3 Lage der Schnittstellen und Frontelemente auf der Bedientafel-CNC

Schnittstellen Bedientafel–CNC (PCU)

In der nachfolgenden Tabelle sind die Schnittstellen der PCU und ihre Funktionen beschrieben.

Tabelle 1-1 Schnittstellen PCU

Schnittstellen	Funktion
Steckplatz für Compact Flash Card (CF-Karte)	50poliger Steckplatz für CF-Karte und 4 LEDs
Anschluss für Stromversorgung X40	3poliger Schraubklemmanschluss zum Anschluss der 24 V–Laststromversorgung
Ethernet–Schnittstelle X5	8polige RJ45–Buchse zum Anschluss an ein Industrial Ethernet
USB–Schnittstelle X10	4poliger USB Port zum Anschluss von USB–Zubehör (in Vorbereitung)
Anschluss für NC–Volltastatur X9	6polige PS/2–Buchse zum Anschluss der NC–Volltastatur
RS232 COM–Schnittstelle X8	9poliger D–Sub–Stecker zum Anschluss eines PG/PC
PROFIBUS–DP–Schnittstelle X6	9polige D–Sub–Buchse zum Anschluss am PROFIBUS–DP
DRIVE–CLiQ–Schnittstelle X1 und X2	8polige RJ45–Buchse zum Anschluss des Antriebs SINAMICS S120
Anschluss für Handräder X30	12poliger Stecker mit Schraubanschluss zum Anschluss von maximal 2 Handrädern
Digitalein–/Digitalausgänge X20 und X21	12poliger Stecker mit Schraubanschluss zum Anschluss der Digitalein– und Digitalausgänge
Optionsschnittstelle X110	48polige Buchse zum Anschluss des MCPA–Moduls

Schnittstellen

2.1 Schnittstellen der Bedientafel-CNC

2.1.1 Steckplatz für Compact Flash Karte (CF-Karte)

Sie können ausschließlich Compact Flash Karten vom Typ 1 verwenden.

Die Compact Flash Karte kann u. a. verwendet werden:

- für Inbetriebnahmedaten
- für NC-Programme
- um Softwareupdates durchzuführen
- zum Speichern der Anwenderdaten
- zum Sichern eingestellter Parameter

2.1.2 Ethernet-Schnittstelle

An die Ethernet-Schnittstelle kann über ein Industrial Ethernet Netzwerk ein PG/PC angeschlossen werden. Dieses Gerät muss mit einer Ethernet-Karte und der entsprechenden Software ausgerüstet sein.

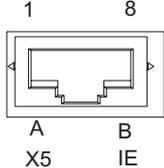
Industrial Ethernet ist ein Kommunikationsnetz mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 10/100 MBit/s.

Belegung der Buchse

Bezeichnung: **X5(IE)**

Typ: 8polige RJ45-Buchse

Tabelle 2-1 Belegung der Buchse X5

Darstellung des Steckers, Einbaulage und Beschriftung	Pin	Name	Beschreibung
	1	TXP	Sendedaten +
	2	TXN	Sendedaten -
	3	RXP	Empfangsdaten +
	4	nicht belegt	-
	5	nicht belegt	-
	6	RXN	Empfangsdaten -
	7	nicht belegt	-
	8	nicht belegt	-
Weitere Information zum Verkabelungsspektrum für Ethernet erhalten Sie von Ihrem SIEMENS-Ansprechpartner.			

2.1.3 USB-Schnittstelle (in Vorbereitung)

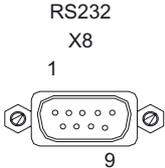
2.1.4 RS232 COM-Schnittstelle

An dem Stecker X8 können Sie ein PC/PG zum Datenaustausch mit der Bedientafel-CNC anschließen.

Belegung des Steckers

Bezeichnung: X8 (RS232)
 Typ: 9polige D-Sub-Steckerleiste

Tabelle 2-2 Belegung des Steckers X8

Darstellung des Steckers, Einbaulage und Beschriftung	Pin	Name	Beschreibung englisch/deutsch	
	1	DCD	Received Line Signal Detector Carrier Detector	Empfangssignalpegel
	2	RXD	Received Data	Empfangsdaten
	3	TXD	Transmitted Data	Sendedaten
	4	DTR	Data Terminal Ready	Endgerät bereit
	5	M	Ground	Masse
	6	DSR	Data Set Ready	Betriebsbereitschaft
	7	RTS	Request To Send	Sendeanforderung
	8	CTS	Clear To Send	sendebereit
	9	nicht belegt	-	-

2.1.5 PROFIBUS-DP-Schnittstelle

Über die PROFIBUS-DP-Schnittstelle kann die Bedientafel-CNC (PCU) mit den Peripherie-Modulen kommunizieren.

Für die Kommunikation wird das PROFIBUS-Protokoll **PROFIBUS DP** verwendet.

Die Baudrate der PROFIBUS-DP-Schnittstelle beträgt 12 MBit/s. Die Baudrate kann nicht verändert werden. Es sind keine Umsetzer für Lichtleiterkabel (OLMs, OLPs) oder Repeater zulässig.

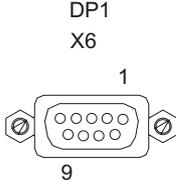
Die Bedientafel-CNC besitzt Master-Funktionalität.

Belegung der Buchse

Bezeichnung: **X6 (DP1)**

Typ: 9polige D-Sub-Buchsenleiste

Tabelle 2-3 Belegung der Buchse- X6

Darstellung des Steckers, Einbaulage und Beschriftung	Pin	Name	Beschreibung
	1	nicht belegt	-
	2	M24	
	3	B	Daten Ein-/Ausgang (RS485)
	4	RTS	Sendeanforderung
	5	M5	5 V Bezugspotenzial
	6	P5	5 V Versorgung 90 mA, kurzschlussfest
	7	P24	24 V Versorgung (Teleservice) 150 mA, kurzschlussfest, nicht potenzialgetrennt
	8	A	Daten Ein-/Ausgang (RS485)
	9	nicht belegt	-

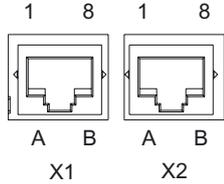
2.1.6 DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

Über die DRIVE-CLiQ-Schnittstelle kann die Bedientafel-CNC (PCU) mit dem Antrieb "SINAMICS S" kommunizieren.

Belegung der Buchse

Bezeichnung: X1, X2
 Typ: 8polige RJ45-Buchse

Tabelle 2-4 Belegung der Buchse X1 und X2

Darstellung des Steckers, Einbaulage und Beschriftung	Pin	Name	Beschreibung
	1	TXP	Sendedaten +
	2	TXN	Sendedaten -
	3	RXP	Empfangsdaten +
	4	nicht belegt	-
	5	nicht belegt	-
	6	RXN	Empfangsdaten -
	7	nicht belegt	-
	8	nicht belegt	-
	A	nicht belegt	-
	B	nicht belegt	-
Blindabdeckung für DRIVE-CLiQ Schnittstelle: Fa. Molex, Bestellnummer 85999-3255			

2.1.7 Anschluss für Handräder

Am Stecker X30 auf der Bedientafel-CNC (PCU) sind maximal 2 elektronische Handräder anschließbar.

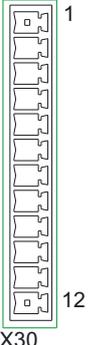
Die Handräder müssen folgende Bedingungen erfüllen:

Übertragungsverfahren:	5 V– Rechtecksignale (TTL–Pegel bzw. RS422)
Signale:	Spur A als wahres und negiertes Signal (U_{a1} , U_{a1}) Spur B als wahres und negiertes Signal (U_{a2} , U_{a2})
max. Ausgangsfrequenz:	500 kHz
Phasenverschiebung	der Spuren A zu B: $90^\circ \pm 30^\circ$
Versorgung:	5 V, max. 250 mA

Belegung des Steckers

Bezeichnung: **X30**
Typ: 12poliger Stecker

Tabelle 2-5 Belegung der Stecker X30

Darstellung des Steckers	Pin	Name	Beschreibung
 <p>X30</p>	1	3P5	DC 5 V Versorgungsspannung
	2	M	Masse
	3	1A	Spur A, Handrad 1
	4	X1A	Spur A_N, Handrad 1
	5	1B	Spur B, Handrad 1
	6	X1B	Spur B_N, Handrad 1
	7	3P5	DC 5 V Versorgungsspannung
	8	M	Masse
	9	2A	Spur A, Handrad 2
	10	X2A	Spur A_N, Handrad 2
	11	2B	Spur B, Handrad 2
	12	X2B	Spur B_N, Handrad 2

2.1.8 Digitaleingänge/Digitalausgänge

Über Digitalein- und Digitalausgänge an den Steckern X20 und X21 wird die Beschaltung der SINAMICS-Antriebe realisiert.

Es können maximal 16 Digitaleingänge bzw. 8 Digitaleingänge und 8 Digitalausgänge verwendet werden.

Anschluss- und Prinzipschaltbild

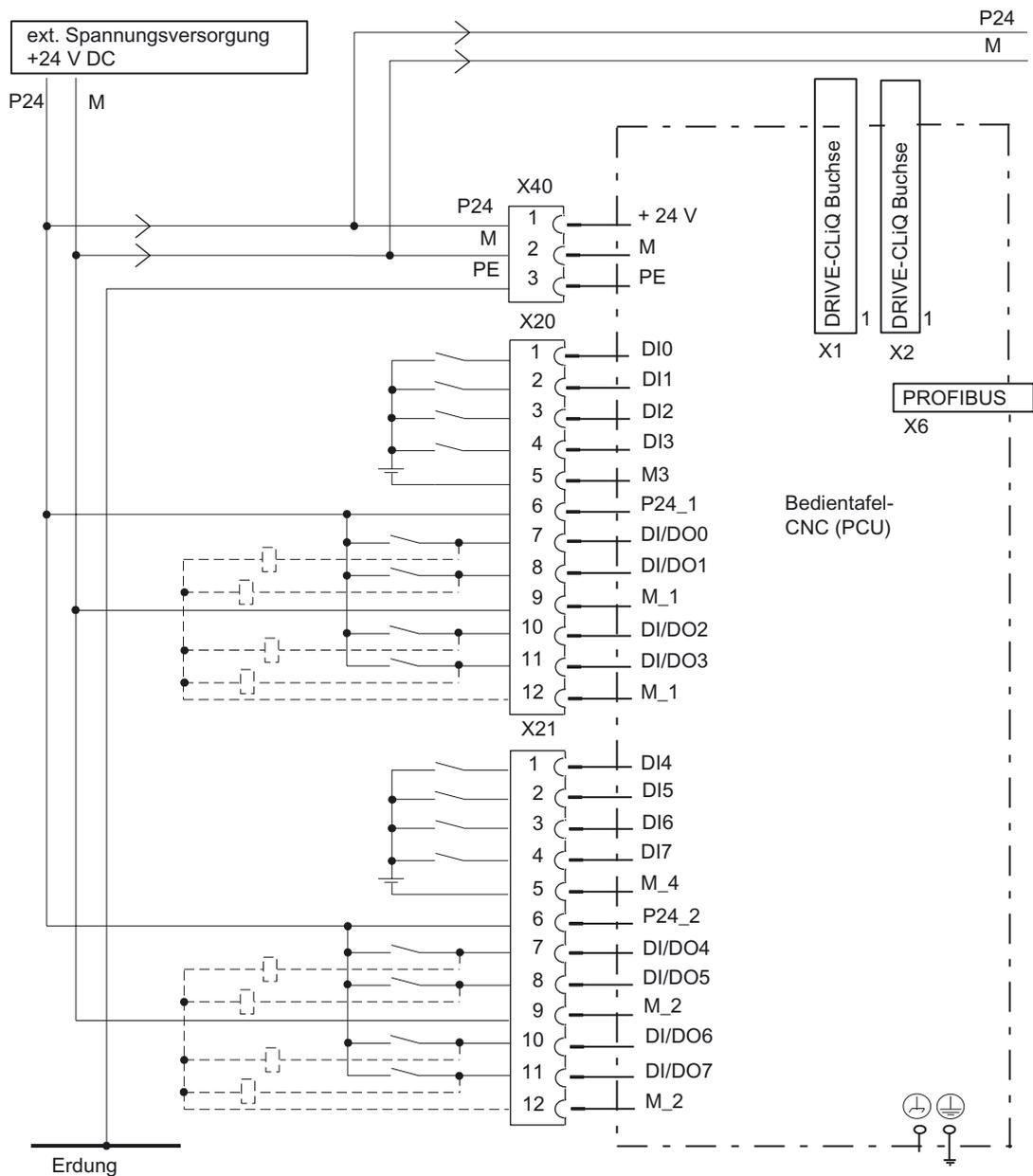


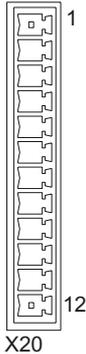
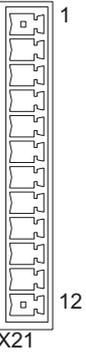
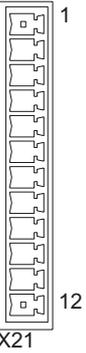
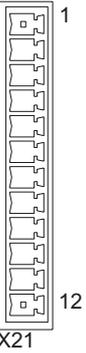
Bild 2-1 Anschlussbeispiel

Belegung der Stecker

Bezeichnung: X20, X21

Typ: 12polige Stecker

Tabelle 2-6 Belegung der Stecker X20 und X21

Darstellung	Pin	Name	Beschreibung	Technische Details	
 X20	1	DI0	Digitaleingang 0	Eingang: Spannung: DC 24 V (20,4...28,8 V) Pegel: 0-Signal: -3...5 V 1-Signal: 11...30 V Eingangsverzögerung: 0 → 1-Signal: 15 µs (typ. 6) 1 → 0-Signal: 150 µs (typ. 40)	
	2	DI1	Digitaleingang 1		
	3	DI2	Digitaleingang 2		
	4	DI3	Digitaleingang 3		
	5	M_3	Masse für DI0...DI3		
	 X21	6	P24_1	DC 24 V Versorgungsspannung für DI/DO0...DI/DO3 (erforderlich für Digitalausgänge)	als Ausgang: max. Ausgangsstrom: 1-Signal: 5 mA...0,5 A Summenstrom Ausgänge: max. 2 A (bei Gleichzeitigkeit 50 %) Ausgangsverzögerung: 0 → 1-Signal: 500 µs (typ. 150 µs) 1 → 0-Signal: 500 µs (typ. 150 µs) je bei RL = 60 Ohm Schaltfrequenz: 100 Hz (ohmsche Last) 2 Hz (induktive Last) als Eingang: Daten siehe Stecker X21
		7	DI/DO0	Digitalein-/Digitalausgang	
		8	DI/DO1	Digitalein-/Digitalausgang	
		9	M_1	Masse für DI/DO0...DI/DO3	
		10	DI/DO2	Digitalein-/Digitalausgang	
		11	DI/DO3	Digitalein-/Digitalausgang	
		12	M_1	Masse für DI/DO0...DI/DO3	
 X20	1	DI4	Digitaleingang 4	Eingang: Daten siehe Stecker X20	
	2	DI5	Digitaleingang 5		
	3	DI6	Digitaleingang 6		
	4	DI7	Digitaleingang 7		
	5	M_4	Masse für DI4...DI7		
	 X21	6	P24_2	DC 24 V Versorgungsspannung für DI/DO4...DI/DO7 (erforderlich für Digitalausgänge)	als Ausgang: Daten siehe Stecker X20 als Eingang: Spannung: DC 24 V (20,4...28,8 V) Pegel: 0-Signal: -3...5 V 1-Signal: 11...30 V Eingangsverzögerung: 0 → 1-Signal: 15 µs (typ. 6) 1 → 0-Signal: 150 µs (typ. 40)
		7	DI/DO4	Digitalein-/Digitalausgang	
		8	DI/DO5	Digitalein-/Digitalausgang	
		9	M_2	Masse für DI/DO4...DI/DO7	
		10	DI/DO6	Digitalein-/Digitalausgang	
		11	DI/DO7	Digitalein-/Digitalausgang	
		12	M_2	Masse für DI/DO4...DI/DO7	



Gefahr

Die 24 V Versorgung ist als Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung nach EN60204-1, Kap. 6.4, PELV (mit Erdung M) auszulegen.

Digitaleingänge (PCU)

Die Eingänge entsprechen der Norm IEC 1131-2/DIN EN 61131-2, Kennlinie Typ 2 (24 V-P-schaltend). Es können Schalter oder berührunglose Sensoren (2- oder 3-Draht Sensor) angeschlossen werden.

Digitalausgänge (PCU)

Die Ausgänge entsprechen der Norm IEC 1131-2/DIN EN 61131-2 (24 V-P-schaltend).

Siehe auch

Einstellen der Profibus-Adressen (Seite 100)

2.2 Schnittstellen des MCPA-Moduls

Übersicht

Im folgenden Bild ist das MCPA-Modul mit seinen Schnittstellen und der Statusanzeige dargestellt.

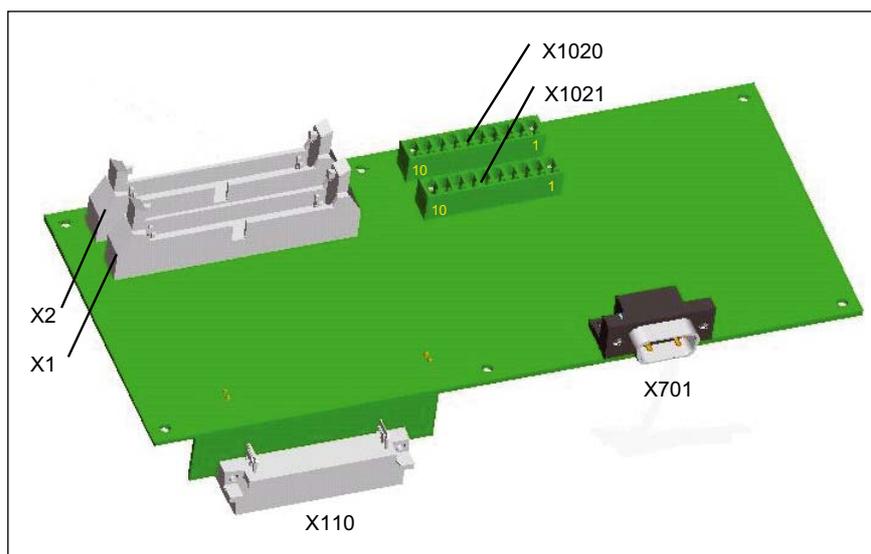


Bild 2-2 Lage der Schnittstellen und Statusanzeige auf dem MCPA-Modul

Tabelle 2-7 Schnittstellen und Statusanzeige

Schnittstellen	Funktion
Schnittstelle zur MCP 802D sl X1 und X2	40polige Stiftleisten zum Anschluss der Maschinensteuertafel
Peripherie-Schnittstelle X1020 und X1021	10polige Stiftleisten zum Anschluss der Stromversorgung und der schnellen digitalen Ein- und Ausgänge
Anschluss für analoge Spindel X701	9poliger D-Sub-Stecker zum Anschluss einer analogen Spindel mit direkt angebautem Spindel-Istwertgeber
Schnittstelle zur PCU X110	48polige Stiftleisten zum Anschluss des MCPA-Modul an die PCU

Belegung der Schnittstelle zur MCP 802D sl

Bezeichnung: **X1**, **X2**

Typ: 40polige Flachbandkabelstecker

Tabelle 2-8 Belegung der Stecker X1 und X2

X1					
Pin	Name	Beschreibung	Pin	Name	Beschreibung
1	KEY1	Eingangsbit	2	KEY2	Eingangsbit
3	KEY3	Eingangsbit	4	KEY4	Eingangsbit
5	KEY5	Eingangsbit	6	KEY6	Eingangsbit
7	KEY7	Eingangsbit	8	KEY8	Eingangsbit
9	GND		10	KEY9	Eingangsbit
11	KEY10	Eingangsbit	12	KEY11	Eingangsbit
13	KEY12	Eingangsbit	14	KEY13	Eingangsbit
15	KEY14	Eingangsbit	16	KEY15	Eingangsbit
17	KEY16	Eingangsbit	18	GND	
19	KEY17	Eingangsbit	20	KEY18	Eingangsbit
21	KEY19	Eingangsbit	22	KEY20	Eingangsbit
23	KEY21	Eingangsbit	24	KEY22	Eingangsbit
25	KEY23	Eingangsbit	26	KEY24	Eingangsbit
27	GND		28	LED1	Ausgangsbit
29	LED2	Ausgangsbit	30	LED3	Ausgangsbit
31	LED4	Ausgangsbit	32	LED5	Ausgangsbit
33	LED6	Ausgangsbit	34	nicht belegt	-
35	nicht belegt	-	36	GND	
37	nicht belegt	-	38	nicht belegt	-
39	nicht belegt	-	40	nicht belegt	-

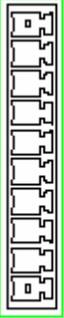
X2					
1	KEY25	Eingangsbit	2	KEY26	Eingangsbit
3	KEY27	Eingangsbit	4	nicht belegt	-
5	nicht belegt	-	6	nicht belegt	-
7	nicht belegt	-	8	nicht belegt	-
9	GND		10	FEED_OV_A	Eingangsbit
11	FEED_OV_B	Eingangsbit	12	FEED_OV_C	Eingangsbit
13	FEED_OV_D	Eingangsbit	14	FEED_OV_E	Eingangsbit
15	nicht belegt	-	16	nicht belegt	-
17	nicht belegt	-	18	GND	
19	SPINDLE_OV_A	Eingangsbit	20	SPINDLE_OV_B	Eingangsbit
21	SPINDLE_OV_C	Eingangsbit	22	SPINDLE_OV_D	Eingangsbit
23	SPINDLE_OV_E	Eingangsbit	24	nicht belegt	-
25	nicht belegt	-	26	nicht belegt	-
27	nicht belegt	-	28	nicht belegt	-
29	nicht belegt	-	30	nicht belegt	-
31	nicht belegt	-	32	nicht belegt	-
33	nicht belegt	-	34	nicht belegt	-
35	nicht belegt	-	36	GND	
37	nicht belegt	-	38	nicht belegt	-
39	nicht belegt	-	40	nicht belegt	-

Belegung der Stecker Peripherie-Schnittstelle

Bezeichnung: X1020, X1021

Typ: 10polige Stecker

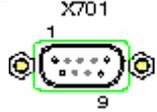
Tabelle 2-9 Belegung der Stecker X1020 und X1021

Darstellung	Pin	Name	Beschreibung
 X1020	1		
	2	DI0	schneller Digitaleingang 0
	3	DI1	schneller Digitaleingang 1
	4	DI2	schneller Digitaleingang 2
	5	DI3	schneller Digitaleingang 3
	6	DI4	schneller Digitaleingang 4
	7	DI5	schneller Digitaleingang 5
	8	DI6	schneller Digitaleingang 6
	9	DI7	schneller Digitaleingang 7
	10		Masse
 X1021	1	P24	DC 24 V Versorgungsspannung
	2	Q0	schneller Digitalausgang 0
	3	Q1	schneller Digitalausgang 1
	4	Q2	schneller Digitalausgang 2
	5	Q3	schneller Digitalausgang 3
	6	Q4	schneller Digitalausgang 4
	7	Q5	schneller Digitalausgang 5
	8	Q6	schneller Digitalausgang 6
	9	Q7	schneller Digitalausgang 7
	10	M	Masse

Belegung des Steckers (Analogausgang zum Antrieb)Bezeichnung: **X701**

Typ: 9polige D-Sub-Steckerleiste

Tabelle 2-10 Belegung des Steckers X701

Darstellung des Steckers, Einbaulage und Beschriftung	Pin	Name	Beschreibung deutsch
	1	Analog Out	Analogausgang mit einem Signalpegel ± 10 V Auflösung 11 Bit + Vorzeichen
	2	nicht belegt	-
	3	Uni-Dir2	Digitaler Ausgang für unipolare Spindel +24 V
	4	Uni-Dir1	Digitaler Ausgang für unipolare Spindel +24 V
	5	Enable 1	Freigabe des Analogantriebs (Kontakt: potenti- alfreier Schließer)
	6	Analog Out	Analogausgang 0 V Bezugssignal
	7	nicht belegt	-
	8	nicht belegt	-
	9	Enable 2	Freigabe des Analogantriebs (Kontakt: potenti- alfreier Schließer)

2.3 Schnittstellen der Maschinensteuertafel MCP 802D sl

Im folgenden Bild ist die Rückseite der Maschinensteuertafel MCP 802D sl mit seinen Schnittstellen dargestellt.

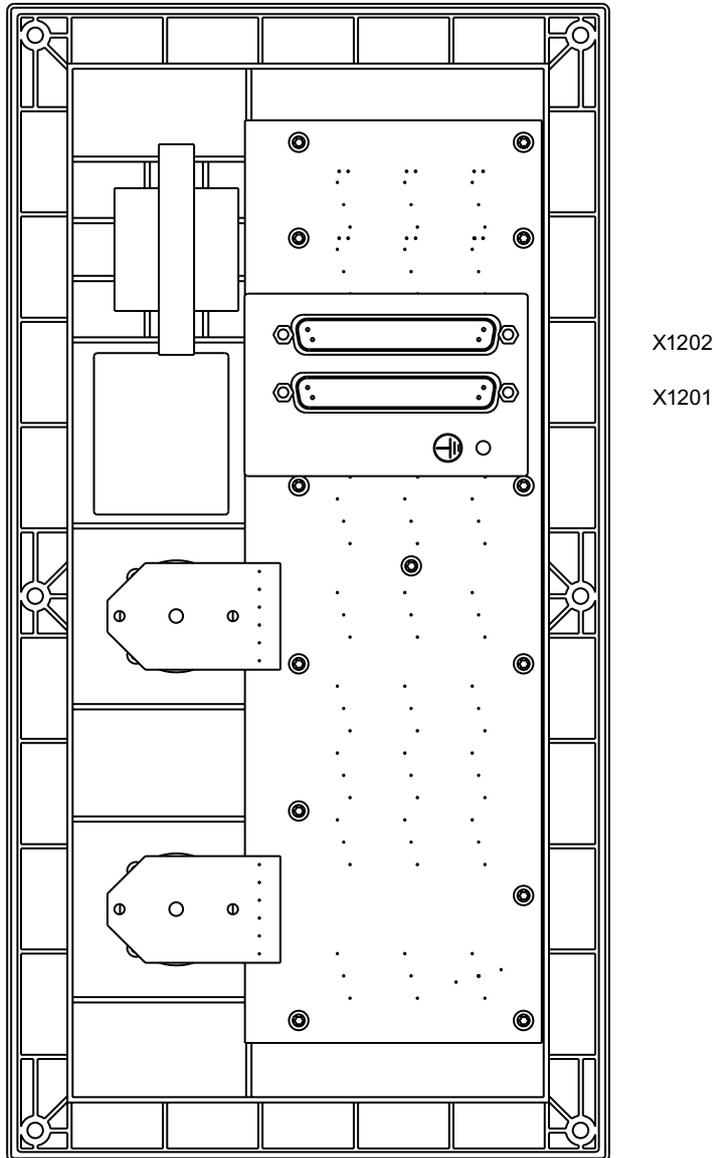


Bild 2-3 Schnittstellen an der MCP 802D sl

Tabelle 2-11 Schnittstellen

Schnittstellen	Funktion
Schnittstelle X1201	40poliger D-Sub-Stecker zum Anschluss der Maschinensteuertafel am MCPA-Modul X1
Schnittstelle X1202	40poliger D-Sub-Stecker zum Anschluss der Maschinensteuertafel am MCPA-Modul X2

Belegung der Schnittstellen

Bezeichnung: **X1201, X1202**
 Typ: 40poliger D-Sub-Stecker

Tabelle 2-12 Belegung der Stecker X1201 und X1202

X1201					
Pin	Name	Beschreibung	Pin	Name	Beschreibung
1	KEY1	Eingangsbit	2	KEY2	Eingangsbit
3	KEY3	Eingangsbit	4	KEY4	Eingangsbit
5	KEY5	Eingangsbit	6	KEY6	Eingangsbit
7	KEY7	Eingangsbit	8	KEY8	Eingangsbit
9	GND		10	KEY9	Eingangsbit
11	KEY10	Eingangsbit	12	KEY11	Eingangsbit
13	KEY12	Eingangsbit	14	KEY13	Eingangsbit
15	KEY14	Eingangsbit	16	KEY15	Eingangsbit
17	KEY16	Eingangsbit	18	GND	
19	KEY17	Eingangsbit	20	KEY18	Eingangsbit
21	KEY19	Eingangsbit	22	KEY20	Eingangsbit
23	KEY21	Eingangsbit	24	KEY22	Eingangsbit
25	KEY23	Eingangsbit	26	KEY24	Eingangsbit
27	GND		28	LED1	Ausgangsbit
29	LED2	Ausgangsbit	30	LED3	Ausgangsbit
31	LED4	Ausgangsbit	32	LED5	Ausgangsbit
33	LED6	Ausgangsbit	34	nicht belegt	-
35	nicht belegt	-	36	GND	
37	nicht belegt	-	38	nicht belegt	-
39	nicht belegt	-	40	nicht belegt	-

X1202					
1	KEY25	Eingangsbit	2	KEY26	Eingangsbit
3	KEY27	Eingangsbit	4	nicht belegt	-
5	nicht belegt	-	6	nicht belegt	-
7	nicht belegt	-	8	nicht belegt	-
9	GND		10	FEED_OV_A	Eingangsbit
11	FEED_OV_B	Eingangsbit	12	FEED_OV_C	Eingangsbit
13	FEED_OV_D	Eingangsbit	14	FEED_OV_E	Eingangsbit
15	nicht belegt	-	16	nicht belegt	-
17	nicht belegt	-	18	GND	
19	SPINDLE_OV_A	Eingangsbit	20	SPINDLE_OV_B	Eingangsbit
21	SPINDLE_OV_C	Eingangsbit	22	SPINDLE_OV_D	Eingangsbit
23	SPINDLE_OV_E	Eingangsbit	24	nicht belegt	-
25	nicht belegt	-	26	nicht belegt	-
27	nicht belegt	-	28	nicht belegt	-
29	nicht belegt	-	30	nicht belegt	-
31	nicht belegt	-	32	nicht belegt	-
33	nicht belegt	-	34	nicht belegt	-
35	nicht belegt	-	36	GND	
37	nicht belegt	-	38	nicht belegt	-
39	nicht belegt	-	40	nicht belegt	-

2.4 Schnittstellen des Peripherie-Moduls PP 72/48

Die folgenden Bilder zeigen die Schnittstellen, die Bedien-/Anzeigeelemente und im Beispiel die Anschlussmöglichkeiten an die Peripherie-Schnittstelle des Peripherie-Moduls.

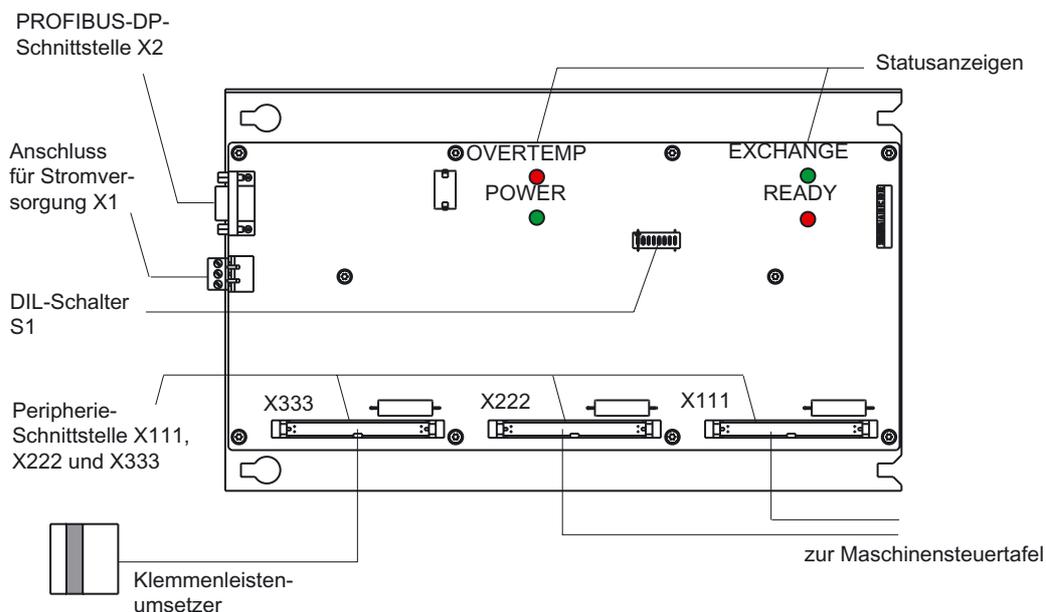


Bild 2-4 Lage der Schnittstellen und Statusanzeigen auf dem Peripherie-Modul mit Verbindung zum MCP und einem Klemmenleistenumschalter

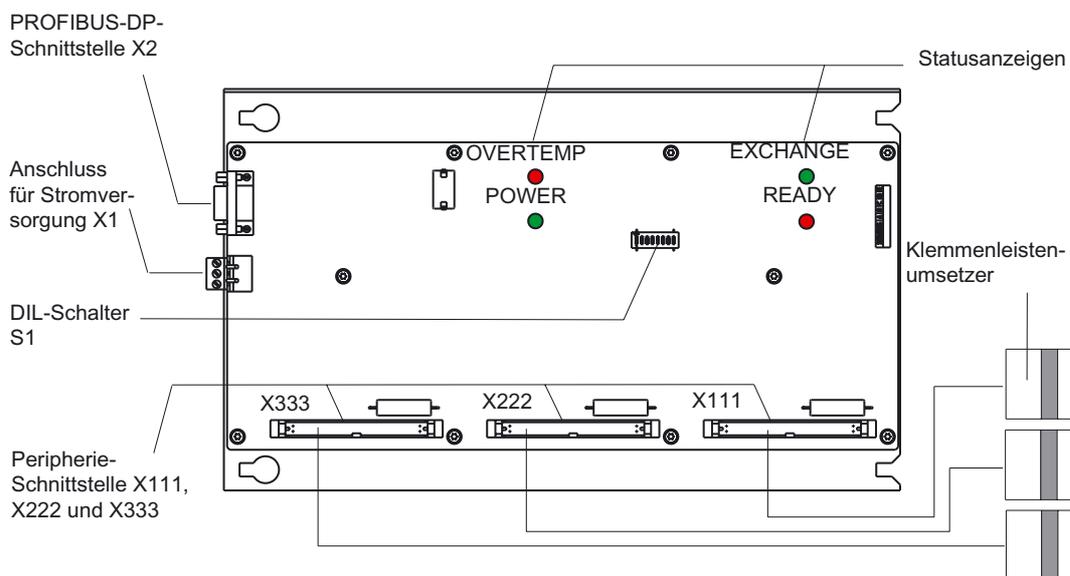


Bild 2-5 Lage der Schnittstellen und Statusanzeigen auf dem Peripherie-Modul beim Anschluss von 3 Klemmenleistenumschaltern

Schnittstellen PP 72/48

In der nachfolgenden Tabelle sind die Schnittstellen und Bedienelemente des Peripherie-Moduls PP 72/48 und ihre Funktionen beschrieben.

Tabelle 2-13 Schnittstellen

Schnittstellen	Funktion
PROFIBUS-DP-Schnittstelle	9polige D-Sub-Buchse X2 zum Anschluss am PROFIBUS-DP
Anschluss für Stromversorgung	3poliger Schraubklemmanschluss X1 zum Anschluss der 24 V Laststromversorgung
Peripherie-Schnittstelle	50polige Stiftleisten X111, X222, X333 zum Anschluss der Maschinensteuertafel bzw. der Klemmenleistenumsetzer für die digitalen Ein- und Ausgänge
DIL-Schalter	DIL-Schalter S1 zum Einstellen der PROFIBUS-DP Adresse

PROFIBUS-DP-Schnittstelle X2

Für die Kommunikation wird das PROFIBUS-Protokoll **PROFIBUS DP** verwendet.

Die Baudrate der PROFIBUS-DP-Schnittstelle beträgt 12 MBit/s.

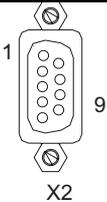
Das Peripherie-Modul PP 72/48 besitzt Slave-Funktionalität.

Belegung der Buchse

Bezeichnung: **X2**

Typ: 9polige D-Sub-Buchsenleiste

Tabelle 2-14 Belegung der Buchse X2

Darstellung des Steckers	Pin	Name	Beschreibung
	1	nicht belegt	-
	2	nicht belegt	-
	3	B	Daten Ein-/Ausgang (RS485)
	4	RTS	Sendeanforderung
	5	M5	5 V Bezugspotenzial
	6	P5	5 V Versorgung 90 mA, kurzschlussfest
	7	nicht belegt	-
	8	A	Daten Ein-/Ausgang (RS485)
	9	nicht belegt	-

Peripherie-Schnittstelle

An den Steckern X111, X222 und X333 (50polige Flachbandkabelstecker) können Sie folgendes anschließen:

- eine Maschinensteuertafel (MCP) und einen Klemmenleistenumsetzer für Digitalein- und Digitalausgänge

bzw.

- drei Klemmenleistenumsetzer für Digitalein- und Digitalausgänge

Die Klemmenleistenumsetzer sind über Flachbandkabel mit dem Peripherie-Modul PP 72/48 verbunden. An den Klemmleisten können Sie entsprechend Ihrer Anwendung die Einzelverdrahtung vornehmen.

Belegung der Stecker

Bezeichnung: X111, X222, X333

Typ: 50polige Flachbandkabelstecker

Tabelle 2-15 Belegung der Stecker X111, X222, X333

Pin	Name	Beschreibung	Pin	Name	Beschreibung
1	M	Masse	2	P24OUT _{INT}	DC 24 V, interne Versorgungsspannung für Eingänge
3	DI m+0.0	Eingangsbit	4	DI m+0.1	Eingangsbit
5	DI m+0.2	Eingangsbit	6	DI m+0.3	Eingangsbit
7	DI m+0.4	Eingangsbit	8	DI m+0.5	Eingangsbit
9	DI m+0.6	Eingangsbit	10	DI m+0.7	Eingangsbit
11	DI m+1.0	Eingangsbit	12	DI m+1.1	Eingangsbit
13	DI m+1.2	Eingangsbit	14	DI m+1.3	Eingangsbit
15	DI m+1.4	Eingangsbit	16	DI m+1.5	Eingangsbit
17	DI m+1.6	Eingangsbit	18	DI m+1.7	Eingangsbit
19	DI m+2.0	Eingangsbit	20	DI m+2.1	Eingangsbit
21	DI m+2.2	Eingangsbit	22	DI m+2.3	Eingangsbit
23	DI m+2.4	Eingangsbit	24	DI m+2.5	Eingangsbit
25	DI m+2.6	Eingangsbit	26	DI m+2.7	Eingangsbit
27	nicht belegt	-	28	nicht belegt	-
29	nicht belegt	-	30	nicht belegt	-
31	DO n+0.0	Ausgangsbit	32	DO n+0.1	Ausgangsbit
33	DO n+0.2	Ausgangsbit	34	DO n+0.3	Ausgangsbit
35	DO n+0.4	Ausgangsbit	36	DO n+0.5	Ausgangsbit
37	DO n+0.6	Ausgangsbit	38	DO n+0.7	Ausgangsbit
39	DO n+1.0	Ausgangsbit	40	DO n+1.1	Ausgangsbit
41	DO n+1.2	Ausgangsbit	42	DO n+1.3	Ausgangsbit
43	DO n+1.4	Ausgangsbit	44	DO n+1.5	Ausgangsbit
45	DO n+1.6	Ausgangsbit	46	DO n+1.7	Ausgangsbit
47	DOCOMx ¹⁾	DC 24 V Versorgungsspannung für Ausgänge	48	DOCOMx ¹⁾	DC 24 V Versorgungsspannung für Ausgänge
49	DOCOMx ¹⁾		50	DOCOMx ¹⁾	
¹⁾ x = 1 für Stecker X111; x = 2 für Stecker X222; x = 3 für Stecker X333 m = 0 für Stecker X111; m = 3 für Stecker X222; m = 6 für Stecker X333 n = 0 für Stecker X111; n = 2 für Stecker X222; n = 4 für Stecker X333					



Gefahr

Die 24 V Versorgung ist als Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung nach EN60204-1, Kap. 6.4, PELV (mit Erdung M) auszulegen.

Hinweis

Die Verbindungsleitung zwischen Spannungsquelle, Laststromversorgungsanschluss und zugehörigem Bezugspotential M darf eine zulässige Länge von maximal 10 m **nicht** überschreiten.

Digitaleingänge

Folgendes Bild zeigt beispielhaft die Anschlussbelegung für die Digitaleingänge an Anschluss X111. Die Anschlüsse X222 und X333 sind sinngemäß zu belegen.

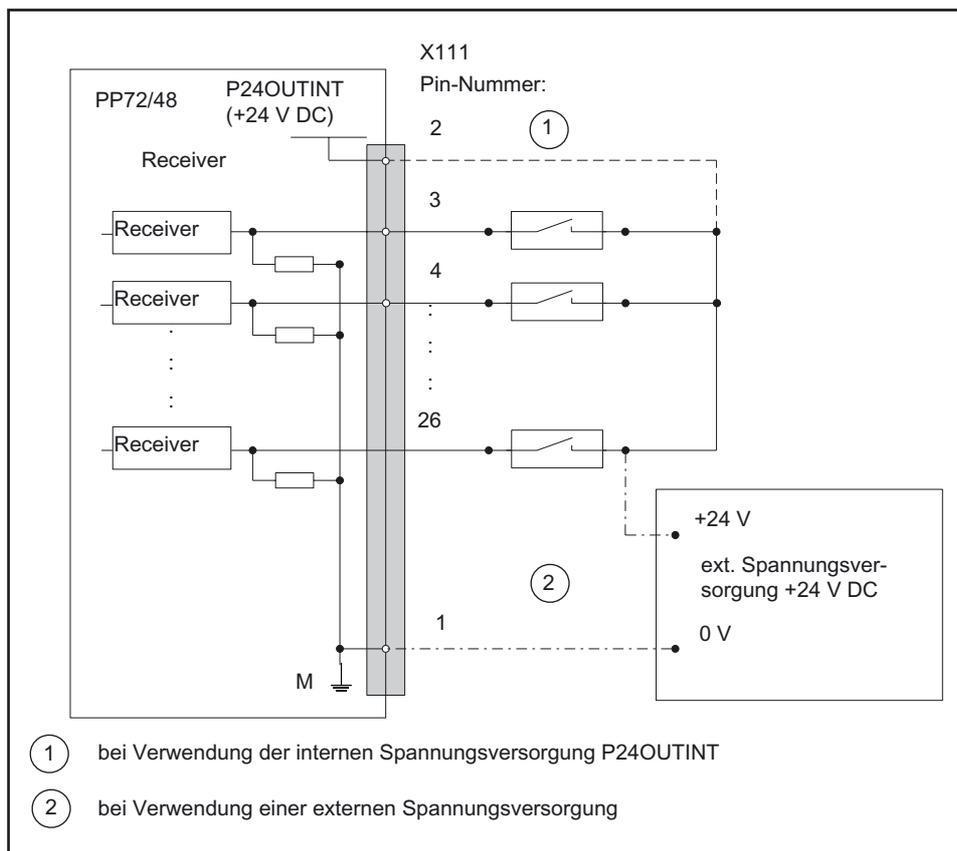


Bild 2-6 Anschlussbelegung für die digitalen Eingänge

Interne Spannungsversorgung (P24OUTINT)

Die interne Spannungsversorgung für die Digitaleingänge (X111, X222, X333: Pin 2) ist von der allgemeinen Spannungsversorgung der Baugruppe X1, Pin 2 (P24) abgeleitet.



Vorsicht

Ein max. Strom von $I_{out} = 0,25 \text{ A}$ an X111, X222, X333 am Pin 2 darf nicht überschritten werden. Eine Überschreitung des Maximalstromes kann zur Zerstörung der Baugruppe führen.

Externe Spannungsversorgung

Wird für die Digitaleingänge eine externe Spannungsversorgung verwendet, muss deren Bezugserde mit X111, X222, X333: Pin 1 (M) verbunden werden.

X111, X222, X333: Pin 1 (P24OUT_{INT}) bleibt dann offen.

Digitalausgänge

Folgendes Bild zeigt beispielhaft die Anschlussbelegung für die Digitalausgänge an Anschluss X111. Die Anschlüsse X222 und X333 sind sinngemäß zu belegen.

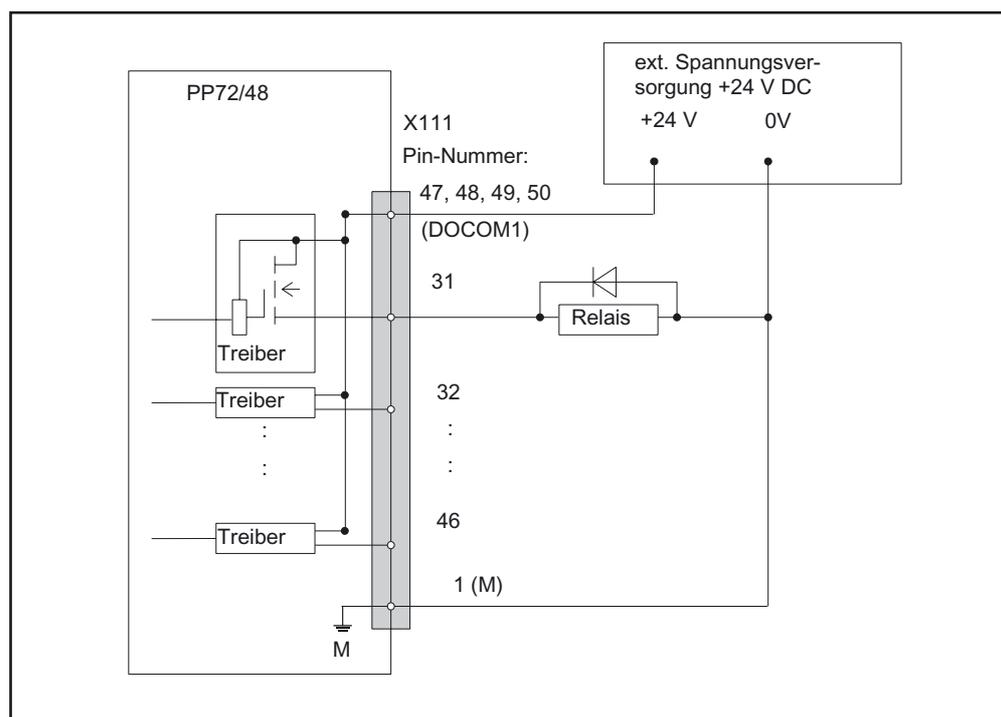


Bild 2-7 Anschlussbelegung für die digitalen Ausgänge

Zur Spannungsversorgung der Digitalausgänge muss an DOCOMx (X111, X222, X333: Pin 47, 48, 49, 50) eine externe Spannungsquelle 24 V DC angeschlossen werden.

Die Bezugserde der externen Spannungsquelle muss mit X111, X222, X333: Pin 1 (M) verbunden werden.



Vorsicht

Anwenderseitig muss sichergestellt werden, dass die maximale Stromentnahme pro DO-COMx Pin (X111, X222, X333: Pin 47 bis 50) 1 A **nicht** überschreitet.

Die 24 V Versorgungsspannung für die Digitalausgänge **muss** pro DOCOMx **an allen vier Pins** (X111, X222, X333: **Pin 47 bis 50**) angeschlossen werden.



Gefahr

Die 24 V Versorgung ist als Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung nach EN60204-1, Kap. 6.4, PELV (mit Erdung M) auszulegen.

2.5 Schnittstellen der Maschinensteuertafel MCP

Im folgenden Bild ist die Rückseite der Maschinensteuertafel MCP mit ihren Schnittstellen dargestellt.

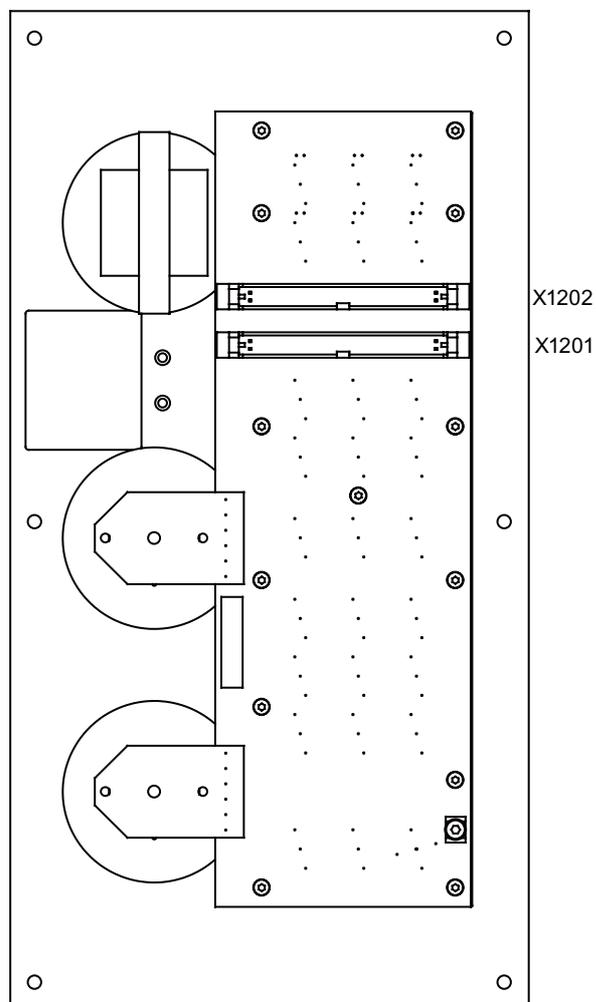


Bild 2-8 Schnittstellen an der MCP

Tabelle 2-16 Schnittstellen

Schnittstellen	Funktion
Schnittstelle X1201	50poliger Flachbandkabelstecker zum Anschluss der Maschinensteuertafel am PP-Modul
Schnittstelle X1202	50poliger Flachbandkabelstecker zum Anschluss der Maschinensteuertafel am PP-Modul

Belegung der Schnittstellen

Bezeichnung: **X1201, X1202**
 Typ: 50poliger Flachbandkabelstecker

Tabelle 2-17 Belegung der Stecker X1201 und X1202

X1201					
Pin	Name	Beschreibung	Pin	Name	Beschreibung
1	GND		2	+24V	
3	KEY1	Eingangsbit	4	KEY2	Eingangsbit
5	KEY3	Eingangsbit	6	KEY4	Eingangsbit
7	KEY5	Eingangsbit	8	KEY6	Eingangsbit
9	KEY7	Eingangsbit	10	KEY8	Eingangsbit
11	KEY9	Eingangsbit	12	KEY10	Eingangsbit
13	KEY11	Eingangsbit	14	KEY12	Eingangsbit
15	KEY13	Eingangsbit	16	KEY14	Eingangsbit
17	KEY15	Eingangsbit	18	KEY16	Eingangsbit
19	KEY17	Eingangsbit	20	KEY18	Eingangsbit
21	KEY19	Eingangsbit	22	KEY20	Eingangsbit
23	KEY21	Eingangsbit	24	KEY22	Eingangsbit
25	KEY23	Eingangsbit	26	KEY24	Eingangsbit
27	nicht belegt	-	28	nicht belegt	-
29	nicht belegt	-	30	nicht belegt	-
31	LED1	Ausgangsbit	32	LED2	Ausgangsbit
33	LED3	Ausgangsbit	34	LED4	Ausgangsbit
35	LED5	Ausgangsbit	36	LED6	Ausgangsbit
37		Ausgangsbit	38		Ausgangsbit
39		Ausgangsbit	40		Ausgangsbit
41		Ausgangsbit	42		Ausgangsbit
43		Ausgangsbit	44		Ausgangsbit
45		Ausgangsbit	46		Ausgangsbit
47	24VDC	DC 24 V	48	24VDC	DC 24 V
49	24VDC	DC 24 V	50	24VDC	DC 24 V

X1202					
Pin	Name	Beschreibung	Pin	Name	Beschreibung
1	GND		2	+24V	
3	KEY25	Eingangsbit	4	KEY26	Eingangsbit
5	KEY27	Eingangsbit	6		Eingangsbit
7		Eingangsbit	8		Eingangsbit
9		Eingangsbit	10		Eingangsbit
11	Feed_OV_A	Eingangsbit	12	Feed_OV_B	Eingangsbit
13	Feed_OV_C	Eingangsbit	14	Feed_OV_D	Eingangsbit
15	Feed_OV_E	Eingangsbit	16		Eingangsbit
17		Eingangsbit	18		Eingangsbit
19	Sp-OV-A	Eingangsbit	20	Sp-OV-B	Eingangsbit
21	Sp-OV-C	Eingangsbit	22	Sp-OV-D	Eingangsbit
23	Sp-OV-E	Eingangsbit	24		Eingangsbit
25		Eingangsbit	26		Eingangsbit
27	nicht belegt	-	28	nicht belegt	-
29	nicht belegt	-	30	nicht belegt	-
31		Ausgangsbit	32		Ausgangsbit
33		Ausgangsbit	34		Ausgangsbit
35		Ausgangsbit	36		Ausgangsbit
37		Ausgangsbit	38		Ausgangsbit
39		Ausgangsbit	40		Ausgangsbit
41		Ausgangsbit	42		Ausgangsbit
43		Ausgangsbit	44		Ausgangsbit
45		Ausgangsbit	46		Ausgangsbit
47	24VDC	DC 24 V	48	24VDC	DC 24 V
49	24VDC	DC 24 V	50	24VDC	DC 24 V

2.6 Schnittstellen des DP/DP-Kopplers

Hinweis

Informationen zum DP/DP-Koppler finden Sie im Handbuch "SIMASTIC, DP/DP-Koppler".

Einsatzplanung

3.1 Übersicht

Grundregeln

In diesem Kapitel sind einige Grundregeln für den elektrischen Aufbau beschrieben. Diese müssen Sie einhalten, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Sicherheitsregeln

Für den sicheren Betrieb Ihrer Anlage sind folgende Maßnahmen zu ergreifen und speziell an Ihre Bedingungen anzupassen:

- Ein NOT–AUS–Konzept nach gültigen Regeln der Technik (z.B. Europäische Normen EN 60204, EN 418 und verwandte).
- Zusätzliche Maßnahmen zur Endlagenbegrenzung von Achsen (z.B. Hardwareendschalter).
- Einrichtungen und Maßnahmen zum Schutz von Motoren und Leistungselektronik nach den Aufbaurichtlinien von SINAMICS.

Zusätzlich empfehlen wir zur Identifikation von Gefahrenquellen für die Gesamtanlage eine Risikoanalyse nach den grundlegenden Sicherheitsanforderungen / Anlage 1 der EG Maschinenrichtlinie 89/392/EWG durchzuführen.

Bitte beachten Sie dazu auch das Kapitel "EGB-Richtlinien" im Anhang dieses Handbuchs.

Weitere Literatur

Als weitere Informationsquelle zum Thema EMV–Richtlinien empfehlen wir Ihnen die Beschreibung: **EMV–Aufbaurichtlinie, Projektierungsanleitung (HW)**.

Literatur: /EMV/, Beschreibung

Normen und Vorschriften

Beim Verdrahten der SINUMERIK 802D sl müssen Sie die entsprechenden VDE–Richtlinien beachten, insbesondere VDE 0100 bzw. VDE 0113 für Abschaltorgane, Kurzschluss– und Überlastschutz.

3.2 Allgemeine Regeln zum Betrieb einer SINUMERIK 802D sl

Diese allgemeinen Regeln müssen Sie bei der Integration einer SINUMERIK 802D sl in eine Anlage beachten.

Anlauf der Anlage nach bestimmten Ereignissen

Wenn ...	dann ...
Anlauf nach Spannungseinbruch bzw. -ausfall,	dürfen keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist NOT-AUS zu erzwingen.
Anlauf nach Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung,	darf es nicht zu einem unkontrollierten oder nicht definierten Anlauf kommen.

Netzspannung

Bei ...	muss ...
ortsfesten Anlagen bzw. Systemen ohne allpolige Netztrennschalter	ein Netztrennschalter oder eine Sicherung in der Gebäudeinstallation vorhanden sein.
Laststromversorgungen, Stromversorgungsbaugruppen	der eingestellte Nennspannungsbereich der örtlichen Netzspannung entsprechen.
allen Stromkreisen	sich die Schwankung/Abweichung der Netzspannung vom Nennwert innerhalb der zulässigen Toleranz befinden (siehe Technische Daten der eingesetzten Komponenten)

DC 24 V Versorgung

Bei ...	müssen Sie achten auf ...
24 V-Versorgung	sichere (elektrische) Trennung der Kleinspannung

Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Bei ...	müssen Sie darauf achten, dass ...
allen Anlagen bzw. Systemen, in denen SINUMERIK eingebaut ist	die Anlage bzw. System zur Ableitung von elektromagnetischen Störungen an Schutzleiter angeschlossen ist.
Versorgungs-, Signal- und Busleitungen	die Leitungsführung und Installation EMV-gerecht ist.
Signal- und Busleitungen	ein Leitungs- oder Aderbruch nicht zu undefinierten Zuständen der Anlage bzw. des Systems führen darf.

3.3 Regeln zu Stromaufnahme und Verlustleistung eines Aufbaus

Die Verlustleistung **aller** eingesetzten Komponenten in einem Schrank darf die maximal abführbare Leistung des Schrankes nicht überschreiten.

Hinweis

Achten Sie bei der Dimensionierung des Schrankes darauf, dass auch bei hohen Außentemperaturen die Temperatur im Schrank die für die eingebauten Komponenten zulässige Umgebungstemperatur nicht überschreitet.

Die Stromaufnahme und die Verlustleistung der Baugruppen finden Sie im Kapitel "Technische Daten".

Montieren

Übersicht

Um eine **SINUMERIK 802D sl** aufzubauen, müssen Sie die Einzelkomponenten zunächst am Montageort befestigen und danach miteinander verbinden.

Offene Betriebsmittel

Die Baugruppen der **SINUMERIK 802D sl** sind offene Betriebsmittel. Das heißt, Sie dürfen SINUMERIK 802D sl nur in Gehäusen, Schränken oder in elektrischen Betriebsräumen aufbauen. Diese dürfen nur über Schlüssel oder ein Werkzeug zugänglich sein. Zugang zu den Gehäusen, Schränken oder elektrischen Betriebsräumen darf nur für unterwiesenes oder zugelassenes Personal möglich sein.

Allgemeines Vorgehen beim Einbau der SINUMERIK 802D solution line



Warnung

Bauen Sie die Komponenten der Steuerung SINUMERIK 802D sl nur im spannungslosen Zustand ein und aus.

Hinweis

Für den Einbau der Steuerungskomponenten sind die Maße in den Bildern im Kapitel "Maßbilder" zu beachten. Die Bohrbilder sind die Grundlage für die Vorbereitung von Befestigungsbohrungen.

Montage der Bedientafel-CNC (PCU)

Bauen Sie die Bedientafel-CNC nach den Vorgaben in den Bildern im Kapitel "Maßbilder" ein.



Vorsicht

Wenn Sie bei der Montage keinen Zugang zur Rückseite der Steuerung haben, müssen Sie die Bedientafel-CNC vor dem Einbau verdrahten. Dabei ist zu beachten, dass der Stecker X40 (Anschluss für Stromversorgung) mit den angeschlossenen Leitungen über die Einbaukante hinausragt.

Beachten Sie beim Einbauen der Bedientafel-CNC, dass der Stecker **nicht** abgezogen und die Kabel **nicht** beschädigt werden!

Montage der Maschinensteuertafel

Bauen Sie die Maschinensteuertafel nach den Vorgaben in den Bildern im Kapitel "Maßbilder" ein.

Montage der CNC-Volltastatur

Die CNC-Volltastatur können Sie neben der Bedientafel-CNC bzw. unter die Bedientafel-CNC einbauen. Beachten Sie die Vorgaben in den Bildern im Kapitel "Maßbilder".

Montage des Peripherie-Moduls PP72/48

Die Montage der Baugruppe muss gemäß EN 60204 erfolgen. Maßbild der Baugruppe siehe im Kapitel "Maßbilder".

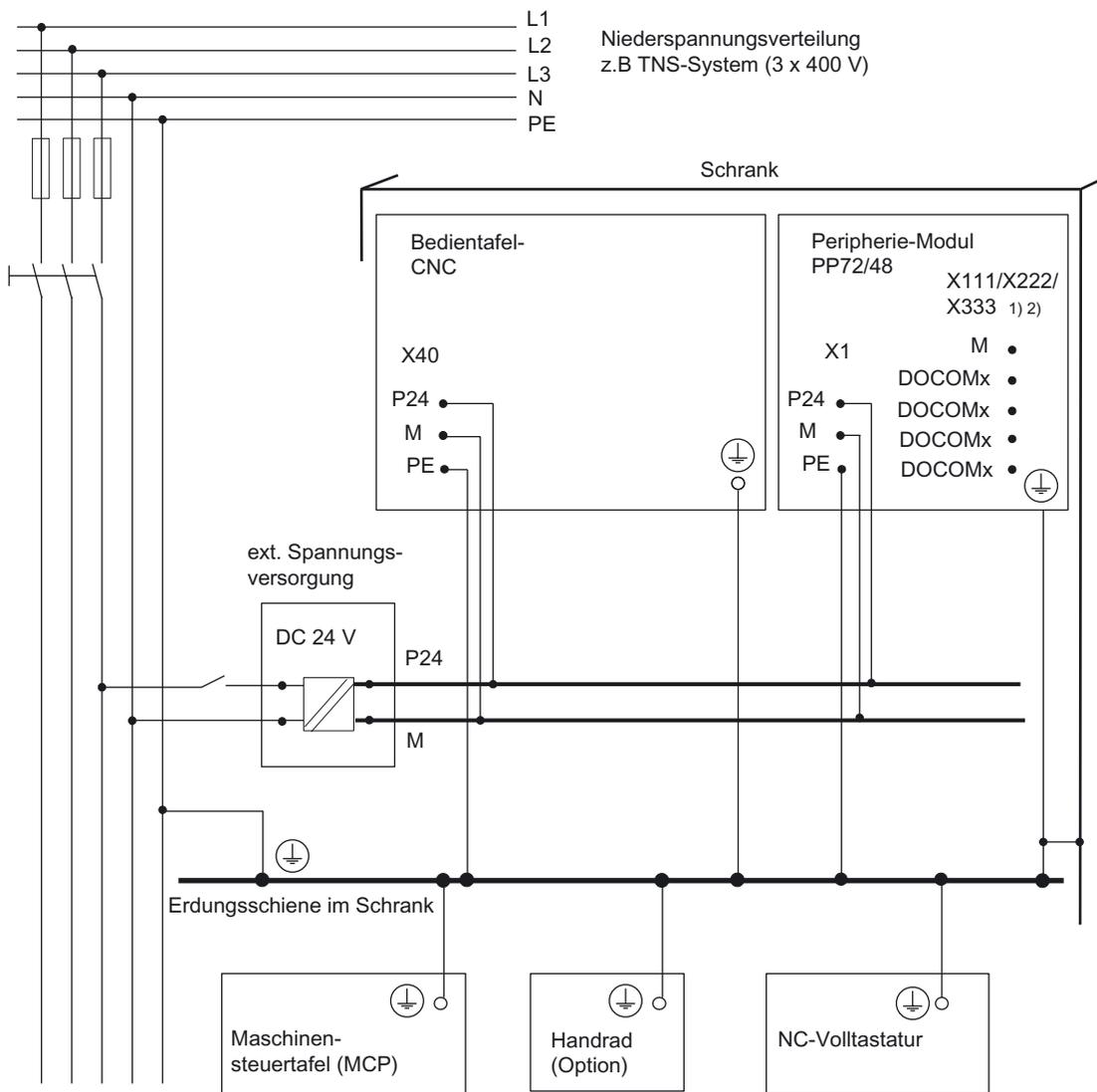
Montage des Antriebs SINAMICS S120

Informationen zum Antriebssystem **SINAMICS S120** (Aufbau, Anschluss, Projektierung, Konfigurierung usw.) siehe:

Literatur: /GH1/, /GH2/, Gerätehandbücher

Anschließen

5.1 SINUMERIK 802D sl im Gesamtaufbau



- 1) Bei Verwendung einer externen Spannungsversorgung für Digitaleingänge siehe Kapitel Schnittstellen des PP 72/48.
- 2) Die Laststromversorgung wird vom Anwender konfiguriert.

Bild 5-1 Möglichkeit zur Baugruppenversorgung an einer geerdeten Einspeisung

5.2 Schutzleiter der einzelnen Komponenten anschließen



Vorsicht

Für die im Bild "Möglichkeit zur Baugruppenversorgung ..." dargestellten Einzelkomponenten ist der Anschluss eines Schutzleiters erforderlich. Die Einzelkomponenten müssen mit dem zentralen Erdpunkt verbunden werden.

Sorgen Sie immer für eine niederohmige Verbindung zum Schutzleiter.

Mindestquerschnitt der Leitung zum Schutzleiter: 10 mm²

Während alle anderen Komponenten über eine Erdungsschraube geerdet werden, wird das Peripherie-Modul PP72/48 direkt über das Montageblech (Montage gemäß EN 60204) mit dem zentralen Erdpunkt verbunden. Kann über das Montageblech keine Erdung hergestellt werden, **muss** es über eine zusätzliche Leitung (Querschnitt $\geq 10 \text{ mm}^2$) mit dem zentralen Erdpunkt verbunden werden.

5.3 Anschlussübersicht SINUMERIK 802D sl

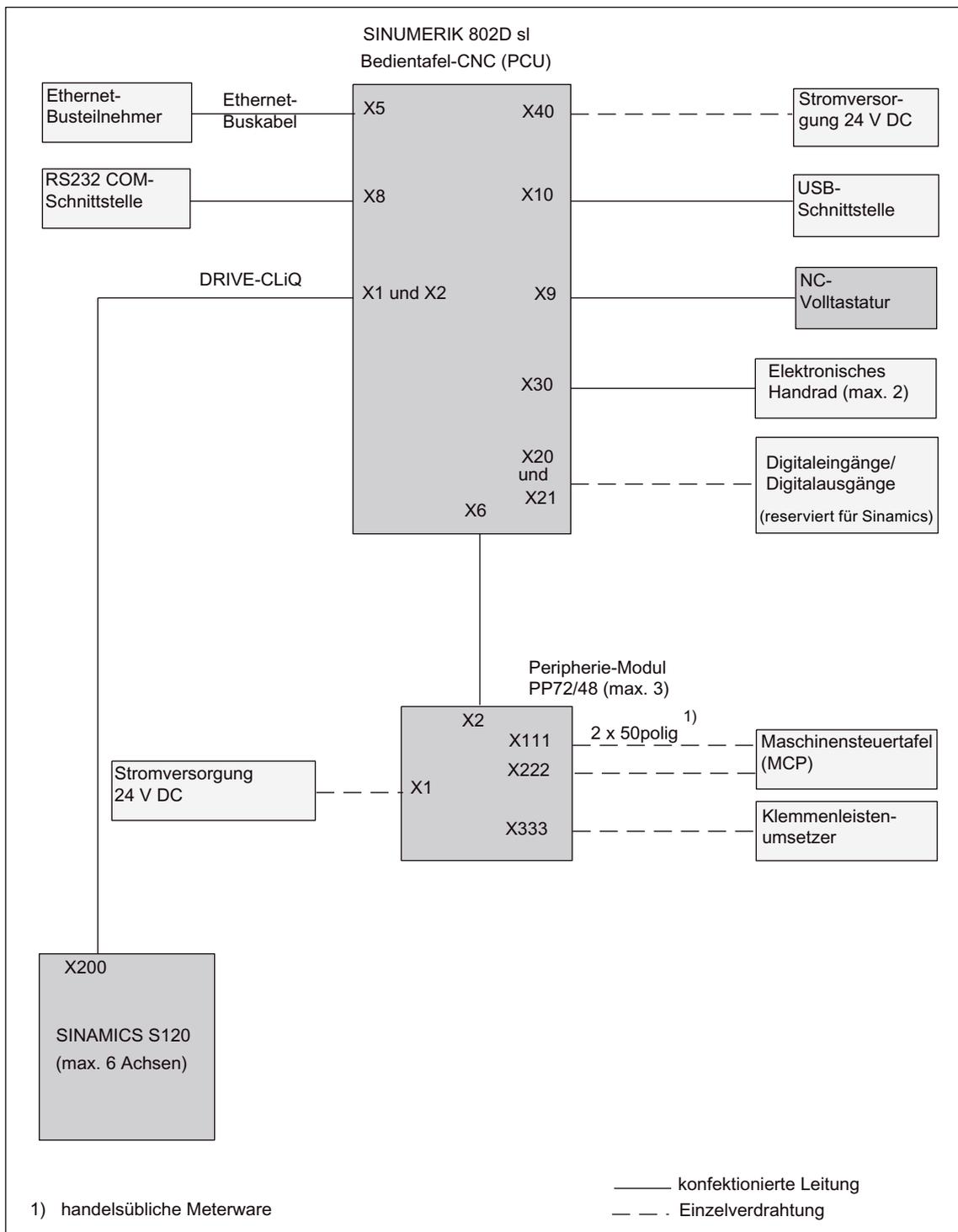


Bild 5-2 Anschlussübersicht ohne MCPA-Modul

Hinweis

Schließen Sie die Leitungen gemäß Bild "Anschlussübersicht ohne MCPA-Modul" an.

Die von Siemens als Zubehör angebotenen konfektionierten Leitungen bieten optimale Störsicherheit.

Informationen zu den Leitungen (Kabelbezeichnungen, Steckertypen, usw.) siehe:

Literatur: /BU/, Katalog bzw. /Z/, Katalog

Informationen zu PROFIBUS-DP und Ethernet siehe:

Literatur: /IKPI/, Katalog

5.4 Anschließen des MCPA-Moduls

Das MCPA-Modul wird mit dem Stecker X110 an der PCU angeschlossen. Mit dem Flachbandkabel (Länge 0,6 m, Bestandteil der Lieferung des MCP 802D sl) erfolgt der Anschluss der Maschinensteuertafel MCP 802D sl. Dabei wird X1 mit X1201 und X2 mit X1202 verbunden.

Die Stromversorgung des MCPA-Moduls erfolgt über den Stecker X1021 (PIN1 24 V; PIN10 0 V).

Hinweis

Die Variablenbelegung der Maschinensteuertafel ist in der PLC-Anwendernahtstelle beschrieben.

Lesehinweise:

/FB/ SINUMERIK 802D sl "Funktionsbeschreibung"

PLC-Unterprogramm-Bibliothek V01.07.00 der SINUMERIK 802D sl

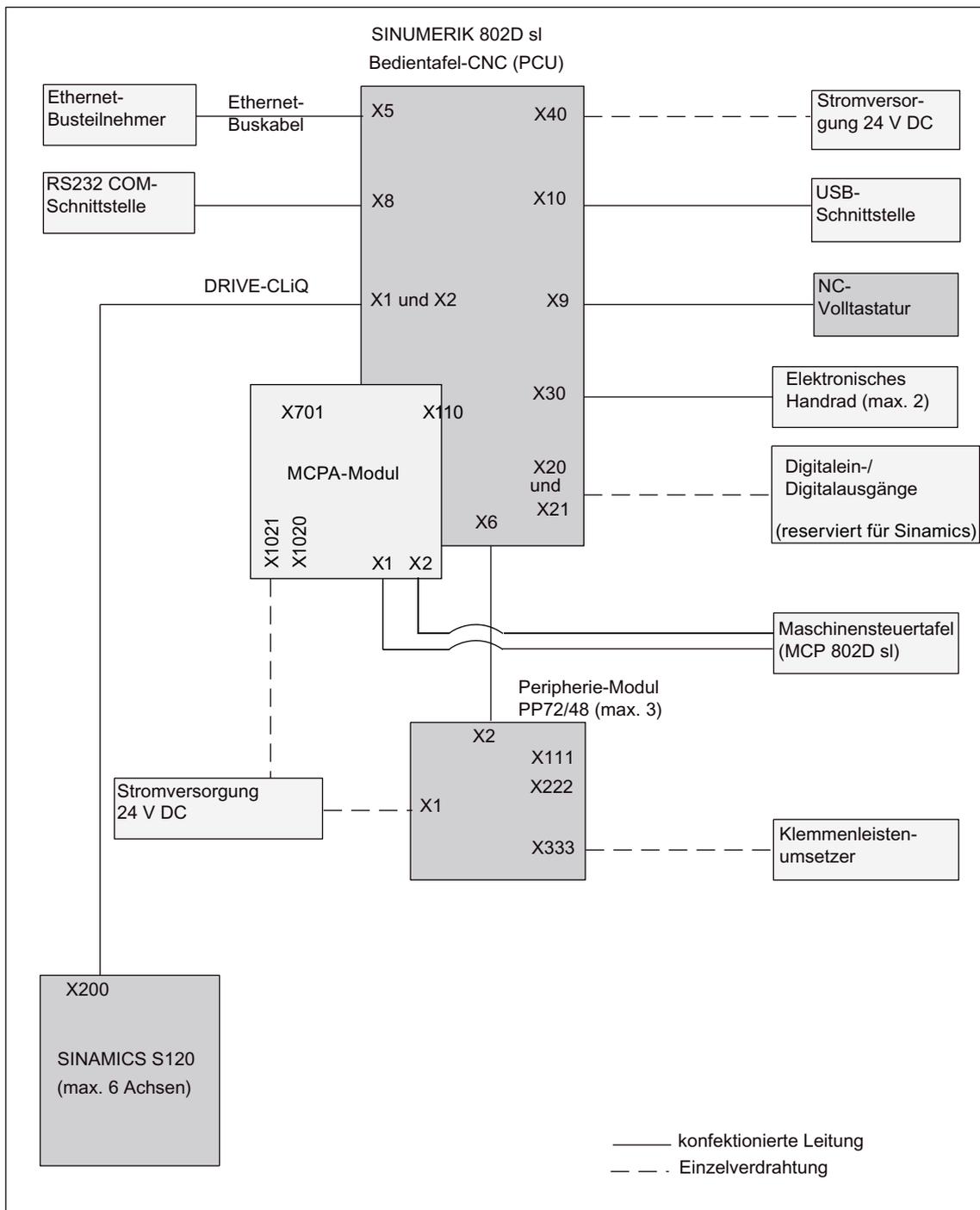


Bild 5-3 Anschlussübersicht mit MCPA-Modul

5.5 Anschließen einer analogen Spindel

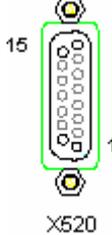
Der Sollwerteingang der analogen Spindel wird über die Schnittstelle X701 des MCPA-Moduls ausgegeben. Es besteht die Möglichkeit den Analogausgang unipolar einzustellen.

Die analoge Spindel wird per Maschinendaten in der Steuerung eingerichtet.

Anschluss direkt angebauter Spindel-Istwertgeber (TTL)

Für den TTL-Geber ist die Baugruppe SMC 30 erforderlich. Die Konfiguration der Schnittstelle X520 (Geberanschluss: ein TTL-Geber mit Leitungsbruchkontrolle) entnehmen Sie bitte nachfolgender Tabelle.

Tabelle 5-1 Belegung der Schnittstelle X520

Darstellung der Buchse	Pin	Name	Beschreibung
	1	reserviert, nicht belegt	-
	2	reserviert, nicht belegt	-
	3	reserviert, nicht belegt	-
	4	P_Encoder 5 V/24 V	Geberversorgung
	5	P_Encoder 5 V/24 V	Geberversorgung
	6	P_Sense	Sense-Eingang Geberversorgung
	7	M_Encoder (M)	Masse Geberversorgung
	8	reserviert, nicht belegt	-
	9	M_Sense	Masse Sense-Eingang
	10	R	Referenzsignal R
	11	R*	Inverses Referenzsignal R
	12	B*	Inverses Inkrementalsignal B
	13	B	Inkrementalsignal B
	14	A*	Inverses Inkrementalsignal A
	15	A	Inkrementalsignal A

Vorsicht

Die Geberversorgungsspannung ist auf 5 V oder 24 V parametrierbar. Bei einer Fehlparametrierung kann der Geber zerstört werden.

Parameterort:

Maschinendatum der Komponente (Drive Objekt) über den das Modul SMC 30 mit dem SINAMICS kommuniziert

Geberkonfiguration:

P404[0].20 für 5 V

P404[0].21 für 24 V

5.6 Anschließen der schnellen Digitalein-/Digitalausgänge am MCPA-Modul

Die schnellen Digitalein-/Digitalausgänge werden über die Schnittstellen X1020 und X1021 des MCPA-Moduls angeschlossen.

5.7 Anschließen der Stromversorgung

Die erforderliche 24 V DC–Laststromversorgung muss an folgenden Steckern angeschlossen werden:

- am Schraubklemmblock X40 der Bedientafel–CNC
- am Schraubklemmblock X1 des Peripherie–Moduls PP72/48

Eigenschaften der Laststromversorgung



Gefahr

Die 24 V Gleichspannung **muss** als Funktionskleinspannung mit sicherer elektrischer Trennung (nach IEC 204–1, Kap. 6.4, PELV) erzeugt sein und vom Anwender geerdet werden (Verbindung PELV Signal M zu zentralem Erdpunkt des Systems herstellen).

Tabelle 5-2 Elektrische Parameter der Laststromversorgung für die Bedientafel–CNC (X40) und Peripherie–Modul PP72/48 (X1)

Parameter	Werte	Bedingungen
Spannungsbereich Mittelwert	20,4...28,8 V	
Welligkeit	3,6 Vss	
Nichtperiodische Überspannung	35 V	500 ms Dauer 50 s Erholzeit
Nennstromaufnahme	typisch 1 A	
<ul style="list-style-type: none"> • Bedientafel–CNC • Peripherie–Moduls PP72/48 	-	
Anlaufstrom	2,6 A	
<ul style="list-style-type: none"> • Bedientafel–CNC • Peripherie–Moduls PP72/48 	-	
Leistungsaufnahme	max. 50 W	
<ul style="list-style-type: none"> • Bedientafel–CNC • Peripherie–Moduls PP72/48 	max. 11 W	

Tabelle 5-3 Belegung des Schraubklemmblocks X40 (an der PCU) und X1 (am Peripherie-Modul)

Klemme	Signal	Beschreibung
1	P24	DC 24V
2	M	Masse
3	PE	Schutzerde

Hinweis

Die Verbindungsleitung zwischen Spannungsquelle und Laststromversorgungsanschluss darf eine Länge von maximal 10 m nicht überschreiten (nur bei Peripherie-Modul PP72/48).

Verdrahtung der Netzleitungen



Warnung

Verdrahten Sie die Baugruppen nur im spannungslosen Zustand!

Für die Verdrahtung der Stromversorgung verwenden Sie flexible Leitungen mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens 1 mm².

Wenn Sie nur eine Leitung pro Anschluss verdrahten, dann ist eine Aderendhülse nicht unbedingt erforderlich.

Wenn Sie mehrere Leitungen pro Anschluss verdrahten, sollten Sie Aderendhülsen verwenden.

Isolieren Sie das Kabelende ab, bringen Sie gegebenenfalls eine Aderendhülse an, stecken sie das Kabelende (mit Aderendhülse) in den Schraubklemmanschluss und ziehen Sie die Befestigungsschraube fest.

Stecken Sie die Schraubklemme mit Kabeln auf den Anschluss X40 der Bedientafel-CNC.

Verpolschutz

Bei richtigem Anschluss und eingeschalteter Stromversorgung leuchten die LEDs "RDY" (PCU) und "POWER" (PP72/48) grün.

Hinweis

Bei Verpolung arbeitet die Steuerung nicht. Ein eingebauter Verpolungsschutz schützt die Elektronik jedoch vor Schäden.

Sicherung

Bei einem Defekt auf der Steuerung schützt eine intern eingebaute Sicherung die Elektronik vor Folgeschäden (z.B. Brand). In diesem Fall ist ein Tausch der Steuerung erforderlich.

5.8 Anschließen der NC-Volltastatur an die Bedientafel-CNC

Die Verbindungsleitung zum Anschluss der NC-Volltastatur an die Bedientafel-CNC gehört zum Lieferumfang. Verbinden Sie die Buchse X9 an der Bedientafel-CNC mit der PS/2-Buchse auf der Rückseite der NC-Volltastatur.

Nähere Information siehe:

Literatur: /BU/, Katalog

5.9 Anschließen der Ethernet-Schnittstelle

Schließen Sie das Ethernet-Anschlusskabel an die Bedientafel-CNC Buchse X5 an. Achten Sie darauf, dass der Stecker beim Anschließen einrastet.

5.10 Anschließen der RS232 COM-Schnittstelle

Stecken Sie die D-Sub-Buchsen auf den Stecker X8 der Bedientafel-CNC und auf den Stecker am PG/PC. Arretieren Sie die Stecker mithilfe der Rändelschrauben.

Hinweis

Verwenden Sie nur geschirmte paarig verdrehte Leitungen; der Schirm muss mit dem metallischen bzw. metallisierten Steckergehäuse auf der Steuerungsseite verbunden sein.

Die als Zubehör angebotene konfektionierte Leitung bietet optimale Störsicherheit.

Anschlusschema

Das nachfolgende Bild zeigt die Pinbelegung des Verbindungskabels zwischen der Bedientafel-CNC und einem PG/PC mit 9poliger bzw. 25poliger Buchsenleiste.

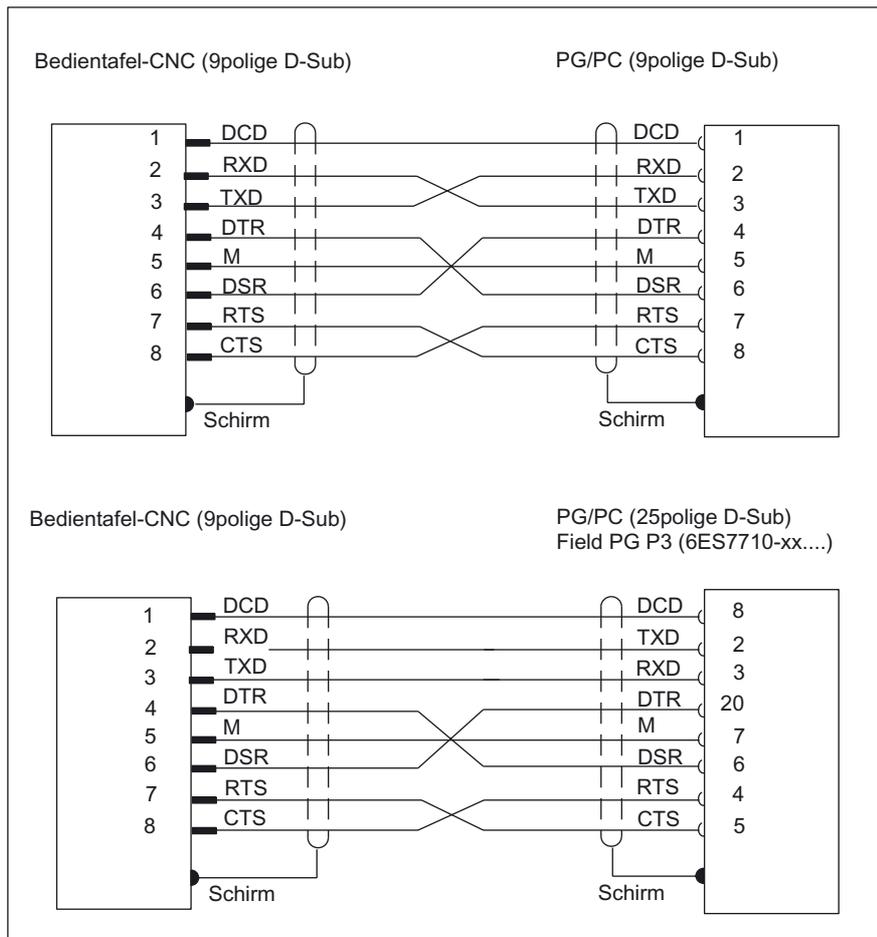


Bild 5-4 Anschlusschema Bedientafel-CNC und PG/PC

5.11 Anschließen des Peripherie-Moduls PP72/48

PNO-Aufbau Richtlinien

Beachten Sie bei elektrischen PROFIBUS-Netzen auch die Aufbau Richtlinien PROFIBUS-DP/FMS der PROFIBUS-Nutzerorganisation. Sie enthalten wichtige Maßnahmen zur Leitungsführung und Inbetriebnahme von PROFIBUS-Netzen.

Herausgeber: PROFIBUS-Nutzerorganisation e.V.

Haid-und-Neu-Straße 7

76131 Karlsruhe

Tel: +49 721 / 9658 590

Fax: +49 721 / 9658 589

Internet: <http://www.profibus.com>

Richtlinie, Best.-Nr. 2.112

Busteilnehmer

Folgende Teilnehmer werden über die PROFIBUS-DP-Schnittstelle miteinander verbunden:

- Bedientafel-CNC (immer als Master)
- Peripherie-Modul PP72/48 (Slave)

Busanschlussstecker und Busleitung

Das PROFIBUS-Kabel ist ein zweiadriges, verdrehtes und geschirmtes Kabel, das nicht verdreht, gestreckt und gepresst werden darf.

Weitere Informationen zum Busanschlussstecker und zur Busleitung und Leitungslänge siehe:

Literatur: /BU/, Katalog

Busanschlussstecker anschließen

Um den Busanschlussstecker anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stecken Sie den Busanschlussstecker auf die Baugruppe.
2. Schrauben Sie den Busanschlussstecker fest.
3. Wenn sich der Busanschlussstecker am Anfang oder Ende der PROFIBUS-DP Verbindung befindet, müssen Sie den Abschlusswiderstand am Stecker zuschalten (Schalterstellung "ON").

Abschlusswiderstand
zuschaltet



Abschlusswiderstand
nicht zuschaltet



Bild 5-5 Busanschlussstecker: Abschlusswiderstand zugeschaltet und abgeschaltet



Warnung

Ein Bussegment muss immer an beiden Enden mit einem Abschlusswiderstand versehen sein, da es sonst zu Störungen des Datenverkehrs auf dem Bus kommen kann.

Achten Sie darauf, dass die Stationen, an denen der Abschlusswiderstand eingeschaltet ist, während des Hochlaufs und des Betriebs immer mit Spannung versorgt sind.

Der Abschlusswiderstand ist wirkungslos, wenn der letzte Teilnehmer mit Busanschlusstecker spannungslos ist, weil der Busanschlusstecker seine Spannung aus der Station bezieht.

Vernetzungsbeispiel

Das folgende Bild zeigt Ihnen ein Vernetzungsbeispiel für SINUMERIK 802D sl mit zwei Peripherie-Modulen PP72/48.

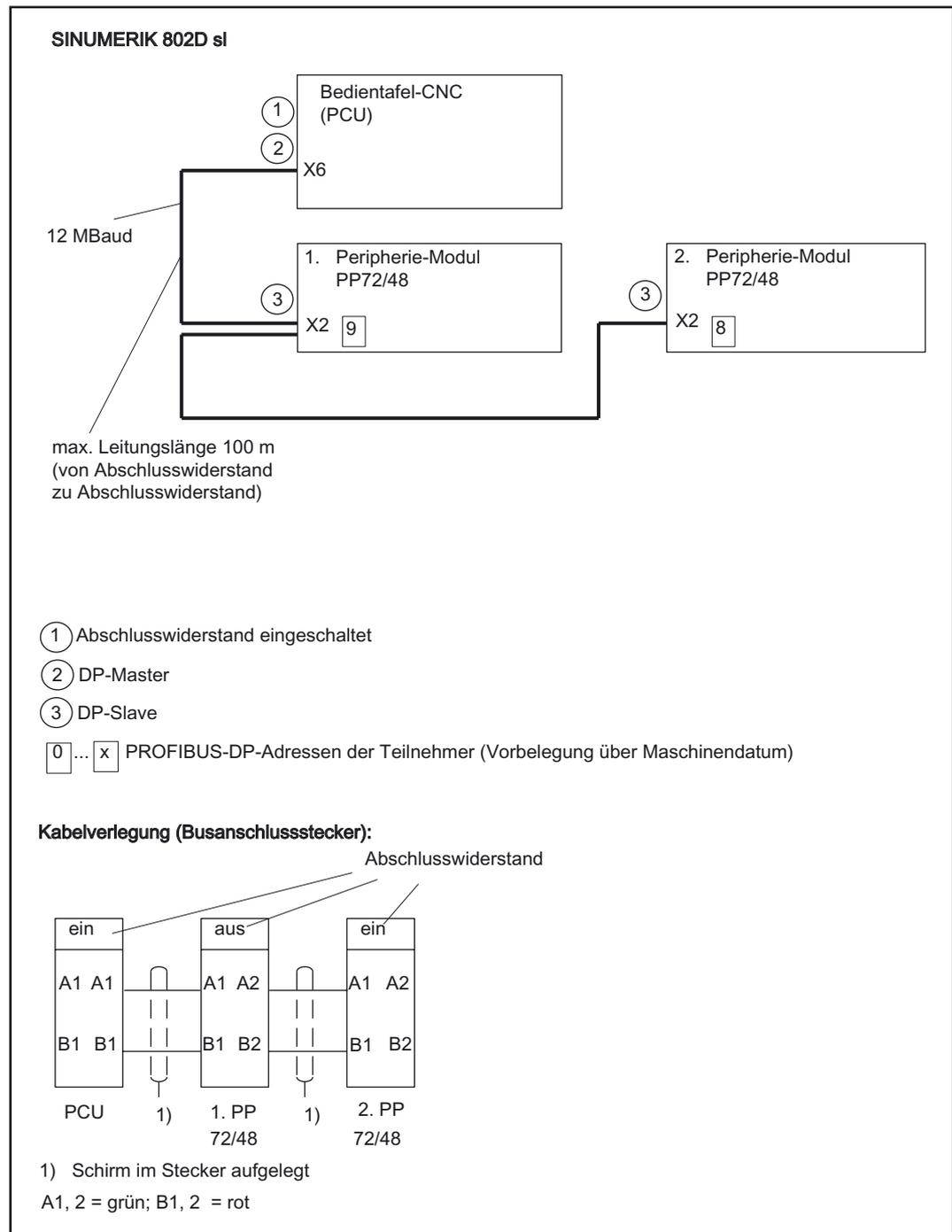


Bild 5-6 Vernetzungsbeispiel

5.12 Anschließen des DP/DP-Kopplers

Steuerungsübergreifende PLC-Datenschnittstelle

Der DP/DP-Koppler dient dazu, zwei PROFIBUS-DP-Netze miteinander zu verbinden, und so Daten von dem Master des einen Netzes zu dem Master des anderen Netzes zu übertragen.

Bei der SINUMERIK 802D sl stehen hierfür zum Empfangen 16 Byte und zum Senden 16 Byte zu Verfügung. Weitere Hinweise finden Sie im Handbuch "SIMATIC DP/DP-Koppler".

Hinweis

DP/DP – Koppler ab Version B2
Bestellnummer: 6ES7158-0AD01-0XA0

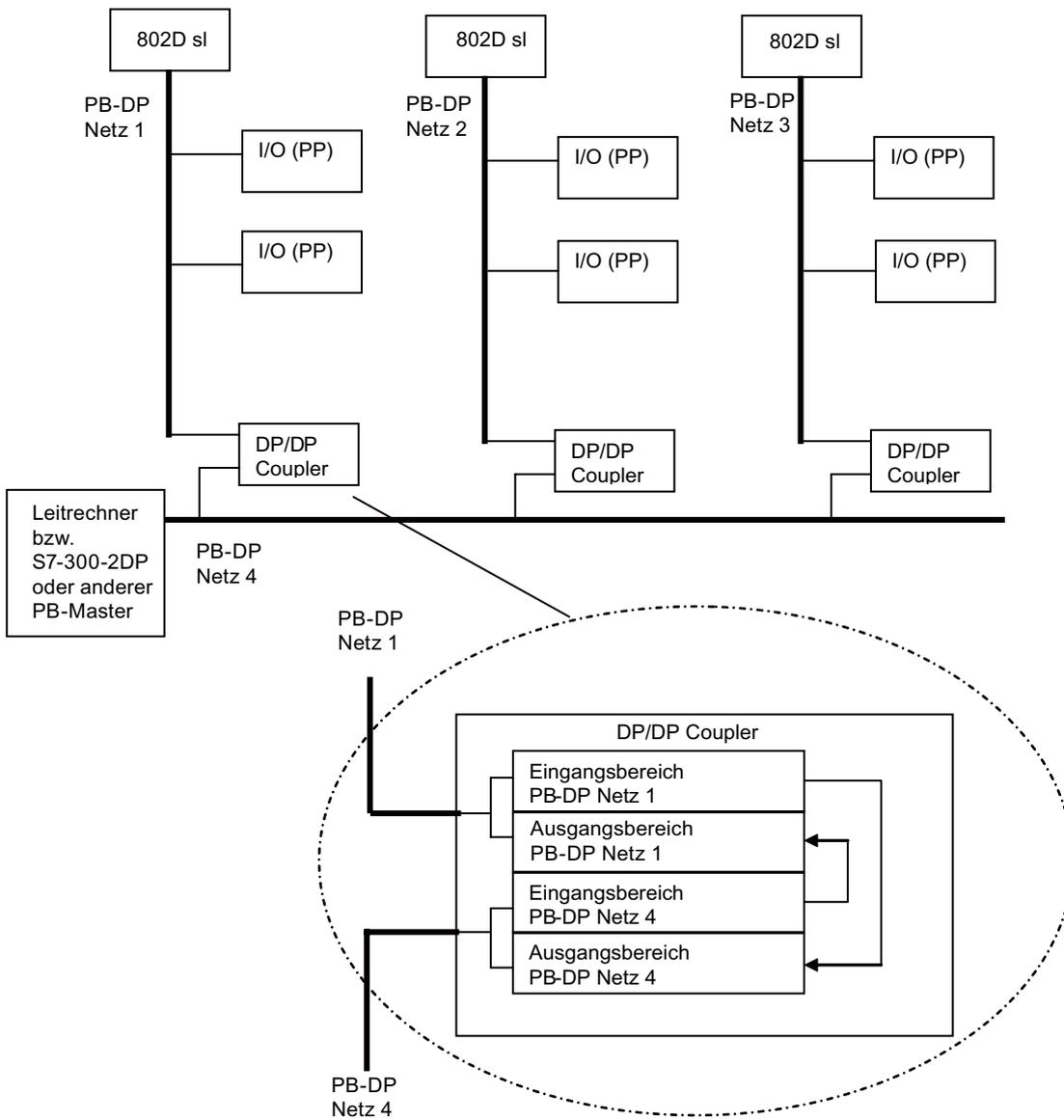


Bild 5-7 Einsatz DP-DP-Koppler (Beispiel)

5.13 Anschließen des Antriebes SINAMICS an der DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

Verbinden Sie die Buchse X1 oder X2 an der Bedientafel-CNC über die DRIVE-CLiQ-Signalleitung mit der Buchse X200 am Antrieb.

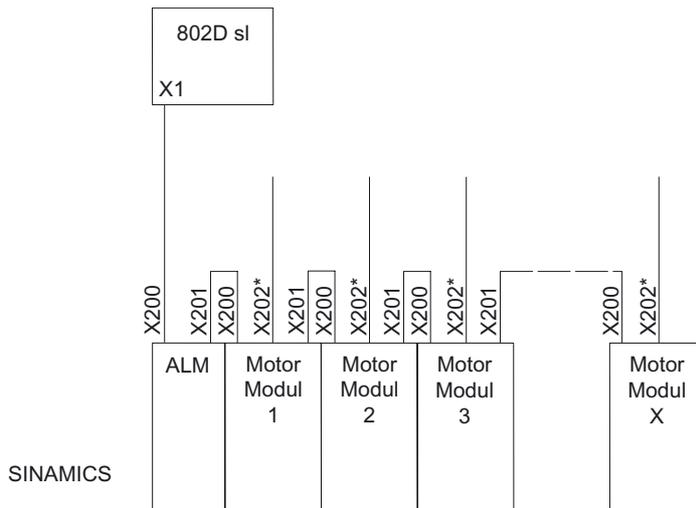


Bild 5-8 Anschluss mit ALM (Active Line Module) und DRIVE-CLiQ

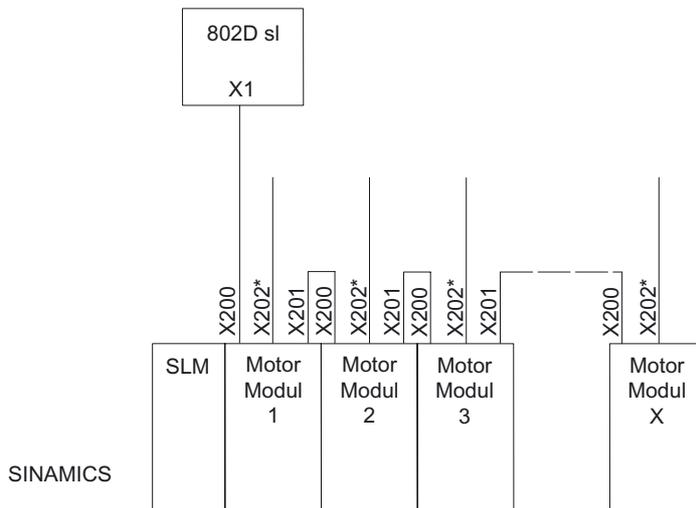


Bild 5-9 Anschluss mit SLM (Smart Line Module) ohne DRIVE-CLiQ

*) Eingang vom Meßsystem

Hinweis

Der Anschluss mit SLM und DRIVE-CLiQ erfolgt wie der Anschluss mit ALM und DRIVE-CLiQ.

Bei SMI-Motoren (integriertes Meßsysteminterface) erfolgt die Verbindung vom Motor über DRIVE-CLiQ-Leitung direkt zu X202. Für Direktmeßsysteme ist das Meßsystem über eine SMCxx-Baugruppe anzuschließen (xx abhängig vom Meßsystemtyp: z. B. SMC20 bei inkrementellem Geber oder SMC30 bei TTL-Geber).

5.14 Anschließen der Digitalein-/Digitalausgänge an der PCU

Anschlussleitungen

Für die Verdrahtung der digitalen Ein- und Ausgänge sollten Sie flexible Leitungen mit einem Querschnitt von mindestens 0,5 mm² verwenden.

Wenn Sie nur eine Leitung pro Anschluss verdrahten, sind Aderendhülsen nicht unbedingt erforderlich.

Bei der Verdrahtung von zwei Leitungen pro Anschluss verwenden Sie Leitungen mit je 0,25...0,75 mm² Querschnitt und eine Aderendhülse.

Befestigen Sie die Leitungen an den mitgelieferten Schraubklemmen und stecken Sie die Schraubklemmen auf die Anschlüsse X20 und X21 an der Bedientafel-CNC.

Hinweis

Für eine optimale Störfestigkeit beim Anschluss von Messtastern oder BEROs ist die Verwendung abgeschirmter Leitungen erforderlich.

Die maximale Leitungslänge beträgt 30 m.

5.15 Anschließen der Digitalein-/Digitalausgänge am Peripherie-Modul PP72/48

Sie können die Peripherie-Schnittstellen X111, X222, X333 als Digitalein- und/oder Digitalausgänge nutzen. Befestigen Sie dazu die Schneidklemmen am Flachbandkabel und führen Sie dieses vom Peripherie-Modul auf die Klemmenleistenumsetzer. An den Klemmenleistenumsetzern können Sie dann die Einzelverdrahtung vornehmen.

Isolieren Sie das Kabelende ab, bringen Sie gegebenenfalls eine Aderendhülse an, stecken Sie das Kabelende (mit Aderendhülse) in den Schraubklemmanschluss und ziehen Sie die Befestigungsschraube fest.

5.16 Anschließen der Maschinensteuertafel an das Peripherie-Modul PP72/48

Schließen Sie die Maschinensteuertafel (X1201 und X1202) mit zwei Flachbandkabeln an das Peripherie-Modul PP72/48 (z.B. X111 und X222) an.

Nähere Information siehe:

Literatur: /BU/, Katalog

Hinweis

Nähere Informationen zur Maschinensteuertafel und die Belegung der Stecker X1201 und X1202 finden Sie im Kapitel "Schnittstellen des MCPA-Moduls".

5.17 Geschirmte Leitungen über Schirmauflage anschließen (PCU)

Den Schirm von geschirmten Signalleitungen müssen Sie mit Erde (Masse) verbinden. Die Verbindung zur Erde wird durch die direkte Verbindung der Schirmauflage mit dem Gehäuse erreicht.

Schirmauflage

Als Schirmauflage werden EMV-Schirmklammern (2 Stück) verwendet, die zum Lieferumfang der Bedientafel-CNC gehören.

Montage der Schirmauflage

1. Isolieren Sie den Schirm entsprechend der Größe der EMV-Schirmklammer ab.
2. Legen Sie den Schirm am vorgesehenen Platz aufs Gehäuse auf (siehe Bild unten).
3. Schrauben Sie die EMV-Schirmklammern am Gehäuse an.
Achten Sie auf festen Sitz des Kabels auf dem Gehäuse!
4. Zur mechanischen Zugentlastung der Leitungen können Sie die Kabelabfangung (Schellen) bzw. die EMV-Schirmklammern nutzen (siehe Bild unten).

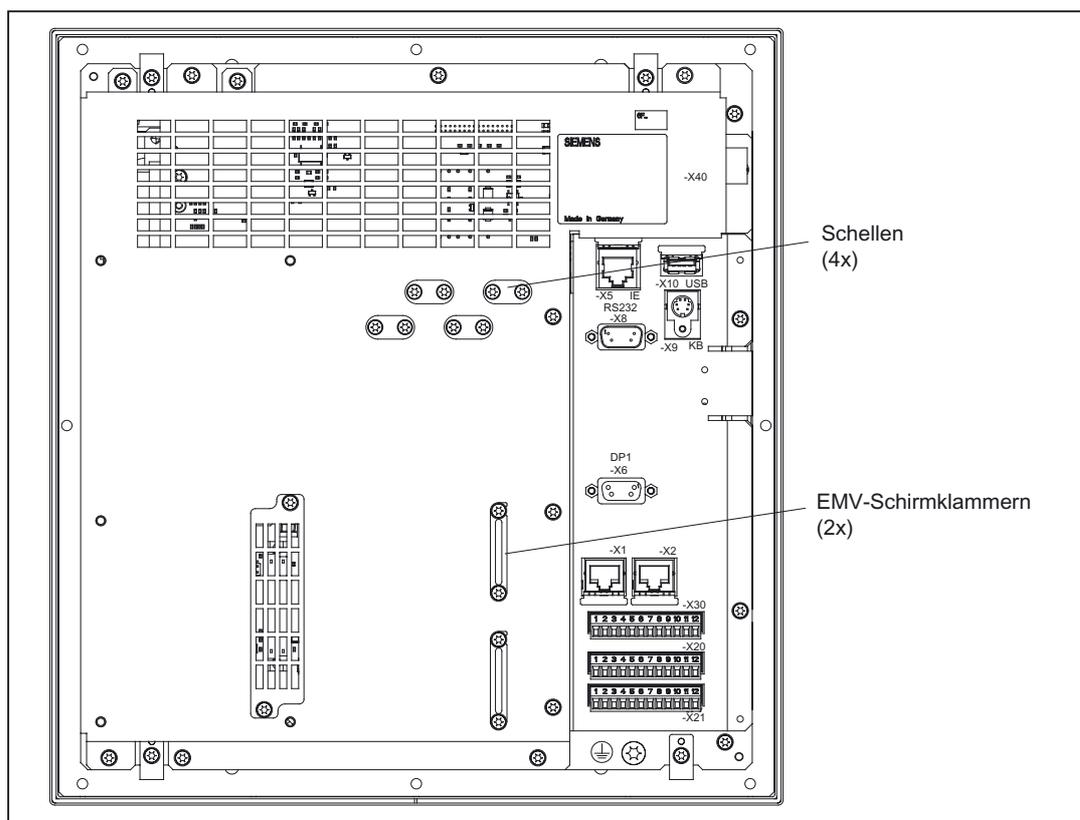


Bild 5-10 Geschirmte Leitungen über Schirmauflage anschließen und befestigen

Bedienen (Hardware)

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Bedienelemente

Über horizontale und vertikale Softkeys erfolgt der Aufruf definierter Funktionen. Die Beschreibung dazu finden Sie in diesem Handbuch.

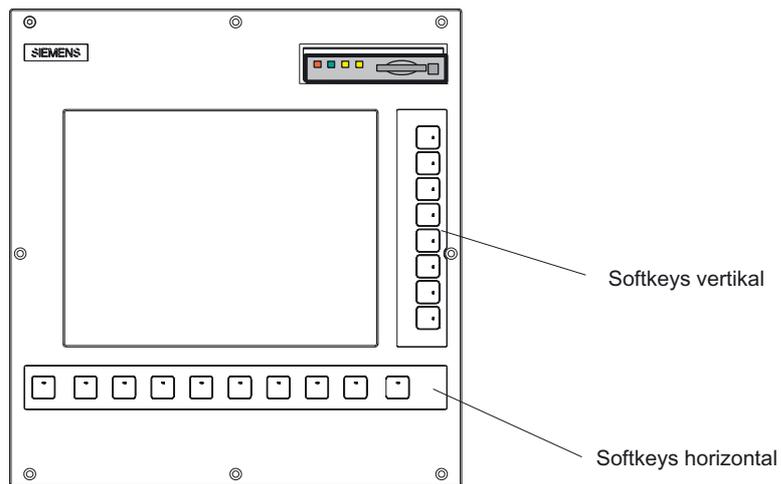


Bild 6-1 Bedientafel-CNC

6.2 Status- und Fehleranzeigen

Anzeige der LED auf der Bedientafel-CNC (PCU)

Auf der Bedientafel-CNC sind folgende LED-Anzeigen angeordnet.



In der nachfolgenden Tabelle sind die LED und ihre Bedeutung beschrieben.

Tabelle 6-1 Status- und Fehleranzeigen

LED	Bedeutung
ERR (rot)	gravierender Fehler; Abhilfe durch Power off/on
RDY (grün)	Betriebsbereitschaft
NC (gelb)	Lebenszeichenüberwachung
CF (gelb)	Schreiben/Lesen auf/von CF Karte

Lesehinweis

Informationen zur Fehlerbeschreibung finden Sie in /DG/, SINUMERIK 802D sl, Diagnosehandbuch

Anzeige der LED auf dem Peripherie-Modul PP 72/48

Auf dem Peripherie-Modul sind folgende LED Anzeigen angeordnet.

Tabelle 6-2 Statusanzeigen

LED	Bedeutung
POWER (grün)	Bereitschaft der Spannungsversorgung der Elektronik
READY (rot)	Betriebsbereitschaft des Peripherie-Moduls, es erfolgt aber kein zyklischer Datenaustausch mit DP-Master
EXCHANGE (grün)	Betriebsbereitschaft des Peripherie-Moduls, es erfolgt ein zyklischer Datenaustausch mit DP-Master
OVTEMP (rot)	Übertemperaturanzeige

Inbetriebnehmen (Allgemein)

7.1 Erst-Inbetriebnahme (IBN)

IBN-Voraussetzung

- Benötigt werden:
 - Anwender-Dokumentation SINUMERIK 802D sl
 - Funktionsbeschreibung SINUMERIK 802D sl
 - Listenhandbuch SINUMERIK 802D sl
 - PC zur Inbetriebnahme und Datensicherung.
 - Von der Toolbox-CD installierte Tools:
 - Inbetriebnahme- und Diagnosetool RCS802
 - Programming Tool PLC802
 - Konfigurationsdaten 802D sl
 - PLC Library
 - STARTER (für Antriebsoptimierung)
 - Adobe Acrobat Reader
- Die mechanische und elektrische Montage der Anlage muss abgeschlossen sein.

IBN-Ablauf

Die Inbetriebnahme der SINUMERIK 802D sl kann in folgenden Schritten vorgenommen werden:

1. Hochlauf der PCU prüfen
2. Sprachfiles laden
3. Technologie laden
4. Allgemeine Maschinendaten einstellen
5. Profibus-Adressen einstellen
6. PLC–Inbetriebnahme
7. Antriebs-Inbetriebnahme
8. Achs/Spindelspezifische Maschinendaten einstellen
 - Geberanpassung der Achse/Spindel
 - Sollwertanpassung der Achse/Spindel
9. Testlauf Achsen und Spindel

- 10. Antrieboptimierung
- 11. Inbetriebnahme beenden, Datensicherung

7.2 Zugriffsstufen

Schutzstufen

In der SINUMERIK 802D sl gibt es ein Schutzstufenkonzept zur Freigabe von Datenbereichen. Die unterschiedlichen Zugriffsberechtigungen steuern die Schutzstufen 0 bis 7, wobei 0 die höchste und 7 die niedrigste Stufe darstellt.

Ausgeliefert wird die Steuerung mit Standard-Kennworten für die Schutzstufe 1 bis 3.

Tabelle 7-1 Schutzstufenkonzept

Schutzstufe	Verriegelt durch	Bereich
0		Siemens, reserviert
1	Kennwort: SUNRISE (default)	Expertenmodus
2	Kennwort: EVENING (default)	Maschinenhersteller
3	Kennwort: CUSTOMER (default)	berechtigter Bediener, Einrichter
4 bis 7	kein Kennwort / gelöschttes Kennwort und Anwender-Nahtstelle von PLC → NCK	berechtigter Bediener, Einrichter bzw. gewünschte Abstufungen

Das Eingeben bzw. Verändern von Daten in folgenden Menüs ist von der eingestellten Schutzstufe abhängig:

- Werkzeugkorrekturen
- Nullpunktverschiebungen
- Settingdaten
- RS232-Einstellungen
- Programmerstellung / Programmkorrektur.

Das Einstellen der Schutzstufen für diese Funktionsbereiche erfolgt über Anzeige-Maschinendaten (USER_CLASS...)

Schutzstufe 1 ... 3

Die Schutzstufen 1 bis 3 erfordern die Eingabe eines Kennwortes. Kennworte können nach der Aktivierung geändert werden. Sind sie nicht mehr bekannt, muss eine Neuinitialisierung (Hochlauf mit Standard-Maschinendaten) durchgeführt werden. Dabei werden alle Kennworte wieder auf den Standard dieses Softwarestandes gesetzt.

Das Kennwort bleibt solange gesetzt, bis es mit dem Softkey **<Kennwort löschen>** zurückgesetzt wird. **POWER ON** setzt das Kennwort **nicht** zurück.

Schutzstufe 4 ... 7

Die Schutzstufe 7 stellt sich ein, wenn kein Kennwort und kein Schutzstufen-Nahtstellensignal gesetzt ist. Ohne Kennwort können die Schutzstufen 4 bis 7 vom PLC-Anwenderprogramm durch Setzen von Bits in der Anwendernahtstelle eingestellt werden.

Hinweis

Wie die Zugriffsstufen eingestellt werden, ist im Programmier- und Bedienhandbuch beschrieben.

7.3 RCS-Tool

Mit dem RCS-Tool (Remote Control System) steht Ihnen für Ihren PC/PG ein Explorer-Tool zur Verfügung, das Sie bei der täglichen Arbeit mit der SINUMERIK 802D sl unterstützt.

Die Verbindung zwischen Steuerung und PC/PG kann entweder über ein RS232-Kabel oder ein lokales Netzwerk (Option) erfolgen.

Achtung

Die volle Funktionalität des RCS-Tools erhalten Sie erst nach dem Einspielen des Lizenz-Schlüssels RCS 802.

Mit diesem Schlüssel kann die Verbindung zur Steuerung über ein lokales Netzwerk (nur bei SINUMERIK 802D sl pro) hergestellt und damit auch unter anderem die Fernbedienungsfunktion genutzt werden.

Ohne Lizenzschlüssel ist nur die Freigabe lokaler Verzeichnisse (auf dem PC/PG) für den Zugriff durch die Steuerung möglich.

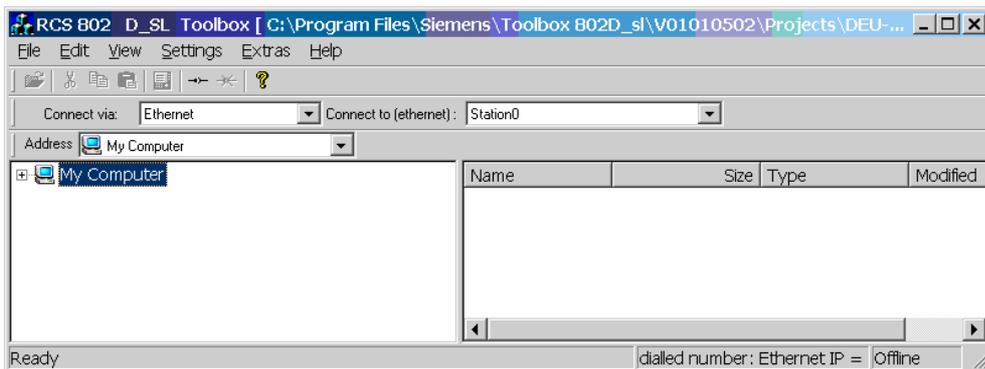


Bild 7-1 Explorer-Fenster des RCS-Tools

Nach dem Starten befinden Sie sich im Offline-Modus. Das bedeutet, Sie können nur Dateien Ihres PCs verwalten. Im Online-Modus steht Ihnen zusätzlich das Verzeichnis **Control 802** zur Verfügung, welches den Dateiaustausch mit der Steuerung ermöglicht. Zusätzlich dient eine Fernbedienungsfunktion zur Prozessbeobachtung.

Hinweis

Im RCS-Tool wird Ihnen eine ausführliche Online-Hilfe zur Verfügung gestellt. Die weitere Vorgehensweise, wie z. B. Verbindungsaufbau, Projektverwaltung usw., entnehmen Sie bitte dieser Hilfe.

7.4 Inbetriebnahmetool STARTER

Zum Starten der Anwendung STARTER (auf Ihrem PC/PG) klicken Sie auf das Symbol STARTER oder wählen in dem Windows Startmenü den Menübefehl **Start > Programme > STARTER > STARTER** aus.

Hinweis

Nachfolgend sind die Bildschirmmasken des STARTERS der Version V3.2 dargestellt. Bei anderen Versionen können diese geringfügig von den dargestellten abweichen.

7.4.1 Erläuterung der Bedienoberfläche vom STARTER

Sie können den STARTER verwenden, um das Beispielprojekt zu erstellen. Bei der Durchführung der verschiedenen Konfigurationen setzen Sie die unterschiedlichen Bereiche der Bedienoberfläche ein:

- Projektnavigator: In diesem Bereich werden die Elemente und Objekte angezeigt, die Sie in das Projekt einfügen.
- Arbeitsbereich: In diesem Bereich führen Sie die Aufgabe zur Erstellung des Projekts aus:
 - Wenn Sie den Antrieb konfigurieren, enthält dieser Bereich die Assistenten, die für die Konfiguration der Antriebsobjekte nützlich sind.
 - Wenn Sie die Parameter z.B. des Drehzahlsollwertfilters konfigurieren.
 - Wenn Sie in die Expertenliste wechseln erscheint eine Liste aller Parameter, die Sie anschauen oder ändern können.
- Detailanzeige: Dieser Bereich enthält detaillierte Informationen z.B. zu Störungen und Warnungen.

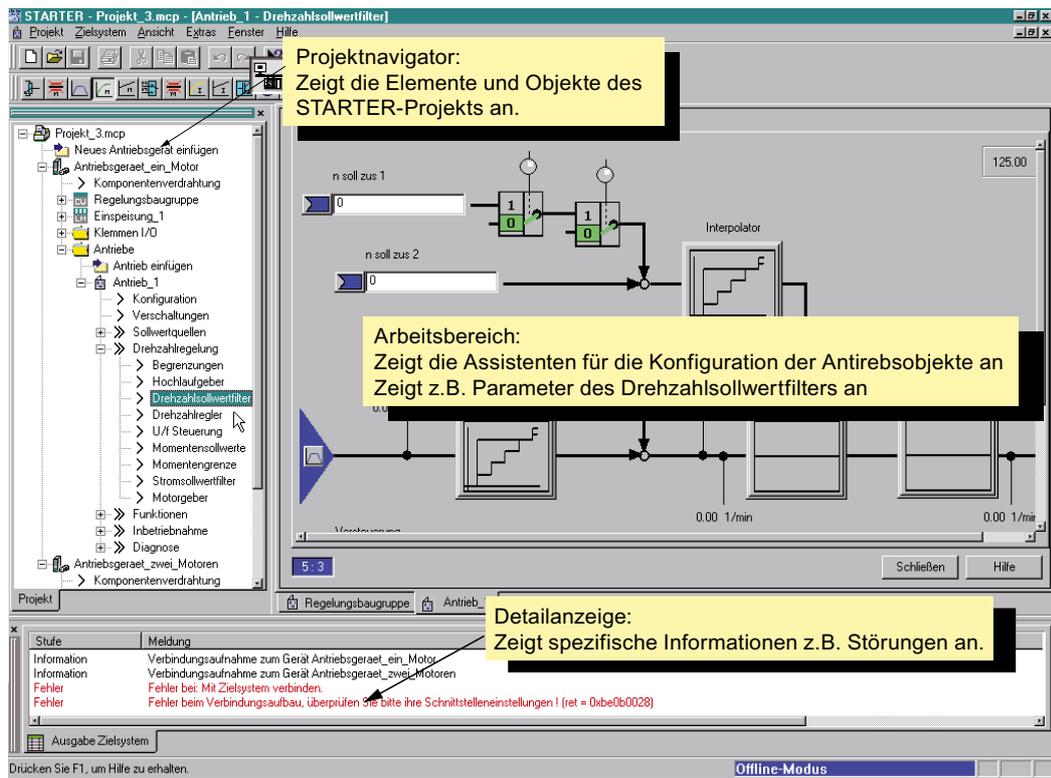


Bild 7-2 Bereiche der STARTER-Bedienoberfläche

7.4.2 Bedienphilosophie des Inbetriebnahmetools STARTER für SINAMICS S120

Beim Anlegen eines Antriebsgerätes für ein SINAMICS S120 System wird von folgender Bedienphilosophie ausgegangen:

Bearbeitet werden Objekte (z.B. **Einspeisung**). Der Name der Objekte ist frei wählbar.

Unter einem Antriebsgerät versteht das Inbetriebnahmetool STARTER immer eine Control Unit (Regelungsbaugruppe) und die dazugehörigen Antriebe.

Bei geregelter Einspeisung erfolgt die Projektierung des Active Line Modules im STARTER. Eine ungeregelte Einspeisung wird im STARTER nicht dargestellt.

Der jeweilige Antrieb besteht z.B.: aus einem Motor Module (Leistungsteil) und einem Motor mit einem Geber.

Nachfolgendes Bild stellt den Projektnavigator im STARTER dar. Es wurde ein Projekt mit dem Namen **802D sl** und einem Antriebsgerät mit dem Namen **SINAMICS_IN_802D** für 6 Antriebe projektiert.

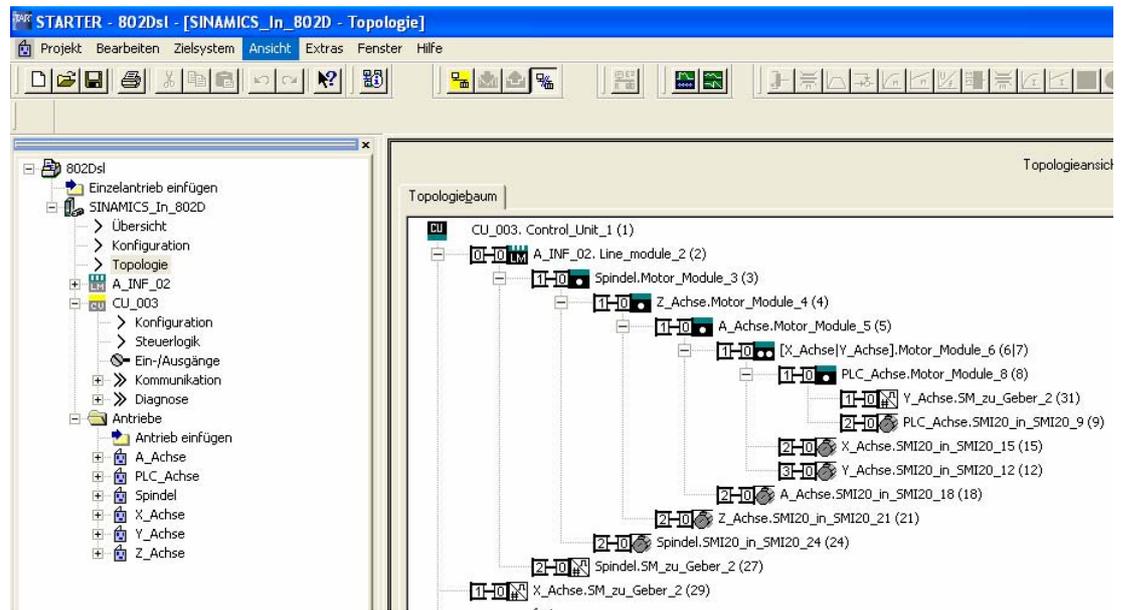


Bild 7-3 SINAMICS_IN_802D

7.4.3 Diagnose über STARTER

Beschreibung

Die Diagnosefunktionen unterstützen das Inbetriebnahme- und Servicepersonal bei Inbetriebnahme, Fehlersuche, Diagnose und Service.

Allgemeines

Voraussetzung: Online-Betrieb des STARTERS.

Im STARTER stehen folgende Diagnosefunktionen zur Verfügung:

- Diagnosepuffer PROFIBUS

Im Fenster Meldungsabgabe werden die Stati der Steuer-/Zustandsworte, Parameter und Antriebsfreigaben vom angewählten Antrieb/Gerät angezeigt.

- Stör-/Warnungsanzeige im Ausgabefenster Alarme

Es können zu einem oder zu mehreren Antrieben/Geräten die Störungen und Warnungen angezeigt werden. Die Stör-/Warnungsbeschreibung wird über "Hilfe -> Kontext" bzw. mit den Tasten SHIFT + F1 aufgerufen.

- Diagnoseübersicht

Es wird eine Übersichtstabelle aller im Projekt vorhandenen Antriebe angezeigt.

- Gerät: die vorhandenen Geräte und Antriebe werden mit Namen angezeigt, im Fenster "Gerätediagnose" wird der Gerätestatus ausgegeben.

- Betriebszustand: Mittels Betriebsartenwahlschalters kann der aktuelle Betriebszustand (z. B. OFFLINE, ONLINE, IBN, STOP) an der SINUMERIK 802D sl nicht gesteuert werden.
- Vorgabe von Signalen mit dem Funktionsgenerator
- Signalaufzeichnung mit der Trace-Funktion
- Analyse des Regelverhaltens mit der Messfunktion

7.4.3.1 Funktionsgenerator

Beschreibung

Der Funktionsgenerator kann z. B. für folgende Aufgaben verwendet werden:

- Zum Vermessen und Optimieren von Regelkreisen.
- Zum Vergleichen der Dynamik bei gekoppelten Antrieben.
- Zum Vorgeben eines einfachen Fahrprofils ohne Verfahrogramm.

Mit dem Funktionsgenerator als Sollwertquelle können verschiedene Signalformen erzeugt werden.

Das Ausgangs-Signal kann in der Betriebsart Konnektorausgang über BICO-Verschaltung in den Regelkreis eingespeist werden.

Im SERVO-Betrieb kann dieser Sollwert zusätzlich entsprechend der eingestellten Betriebsart des Funktionsgenerators z. B. als Stromsollwert, Störmoment oder Drehzahlsollwert in die Regelungsstruktur eingespeist werden. Dabei wird automatisch der Einfluss von überlagerten Regelkreisen ausgeschaltet.

Parametrierung und Bedienung des Funktionsgenerators

Die Parametrierung und Bedienung des Funktionsgenerators wird über das Parametrier- und Inbetriebnahmetool STARTER durchgeführt.

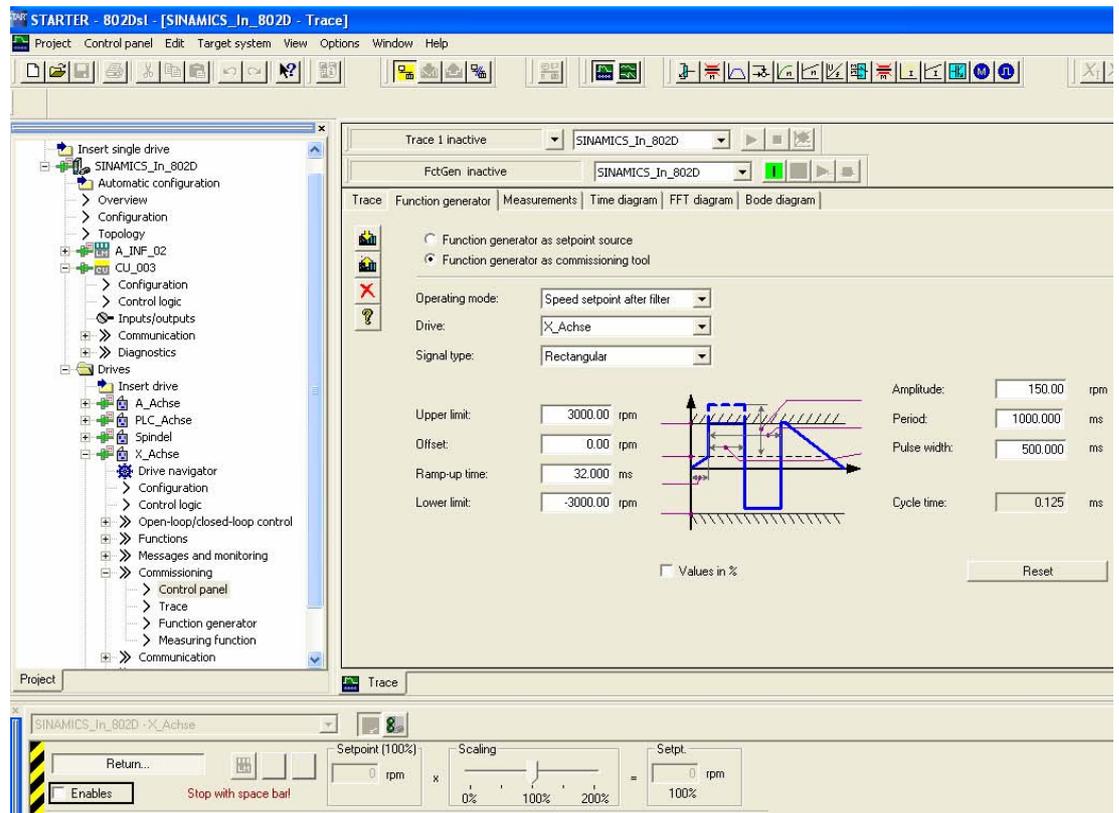


Bild 7-4 Bild 1-4 Grundbild "Funktionengenerator"

Hinweis

Weitere Informationen zum Parametrieren und Bedienen sind der Online-Hilfe zu entnehmen.

Eigenschaften

- Folgende frei parametrierbare Signalformen einstellbar:
 - Rechteck
 - Treppe
 - Dreieck
 - PRBS (pseudo random binary signal, weißes Rauschen)
 - Sinus
- Ein Offset ist für jedes Signal möglich. Der Hochlauf zum Offset ist parametrierbar. Die Signalgenerierung beginnt nach dem Hochlauf zum Offset.
- Begrenzung des Ausgangssignals auf Minimal- und Maximalwert einstellbar.
- Betriebsarten des Funktionengenerator für SERVO und Vektor

- Konnektorausgang
- Betriebsarten des Funktionsgenerator nur für SERVO
 - Stromsollwert nach Filter (Stromsollwertfilter)
 - Störmoment (nach Stromsollwertfilter)
 - Drehzahlsollwert nach Filter (Drehzahlsollwertfilter)
 - Stromsollwert vor Filter (Stromsollwertfilter)
 - Drehzahlsollwert vor Filter (Drehzahlsollwertfilter)

Aufschaltunkte beim Funktionsgenerator

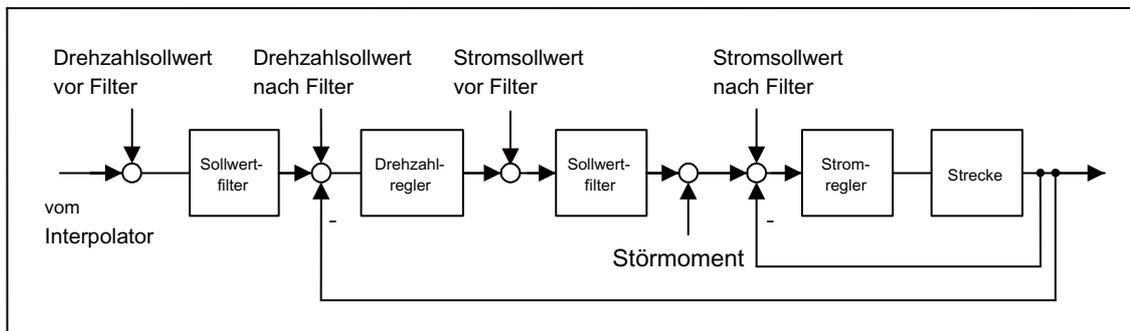


Bild 7-5 Aufschaltunkte beim Funktionsgenerator

Weitere Signalformen

Durch entsprechende Parametrierung entstehen weitere Signalformen.

Beispiel:

Bei der Signalform "Dreieck" entsteht durch entsprechende Parametrierung von "Begrenzung oben" ein Dreieck ohne Spitze.

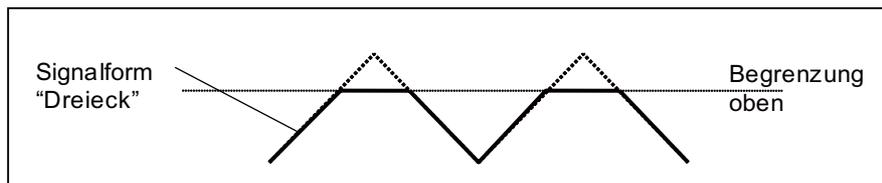


Bild 7-6 Signalform "Dreieck" ohne Spitze

Funktionsgenerator starten/stoppen



Vorsicht

Durch entsprechende Parametrierung des Funktionsgenerators (z. B. Offset) kann es zum "Wandern" des Motors kommen und zum Fahren auf Endanschlag.

Die Bewegung des Antriebs wird bei aktiviertem Funktionsgenerator nicht überwacht.

So wird der Funktionsgenerator gestartet:

1. Voraussetzungen zum Starten des Funktionsgenerators herstellen
 - Steuertafel aktivieren
Antriebe → Antrieb_x → Inbetriebnahme → Steuertafel
 - Antrieb einschalten
Steuertafel → Freigaben geben → Einschalten
2. Betriebsart auswählen
z. B. Drehzahlsollwert nach Filter
3. Antrieb auswählen (wie Steuertafel)
4. Signalform einstellen
z. B. Rechteck
5. Laden der Einstellungen in Zielgerät (Button "Download Parametrierung")
6. Funktionsgenerator starten (Button "FktGen starten")

So wird der Funktionsgenerator gestoppt:

Button "FktGen stoppen"

Parametrierung



Im Inbetriebnahmetool STARTER wird die Parametriermaske "Funktionsgenerator" in der Funktionsleiste mit diesem Symbol angewählt.

7.4.3.2 Tracefunktion

Beschreibung

Mit der Tracefunktion können Messwerte abhängig von Triggerbedingungen über einen vorgegebenen Zeitraum erfasst werden.

Parametrierung und Bedienung der Tracefunktion

Die Parametrierung und Bedienung der Tracefunktion wird über das Parametrier- und Inbetriebnahmetool STARTER durchgeführt.

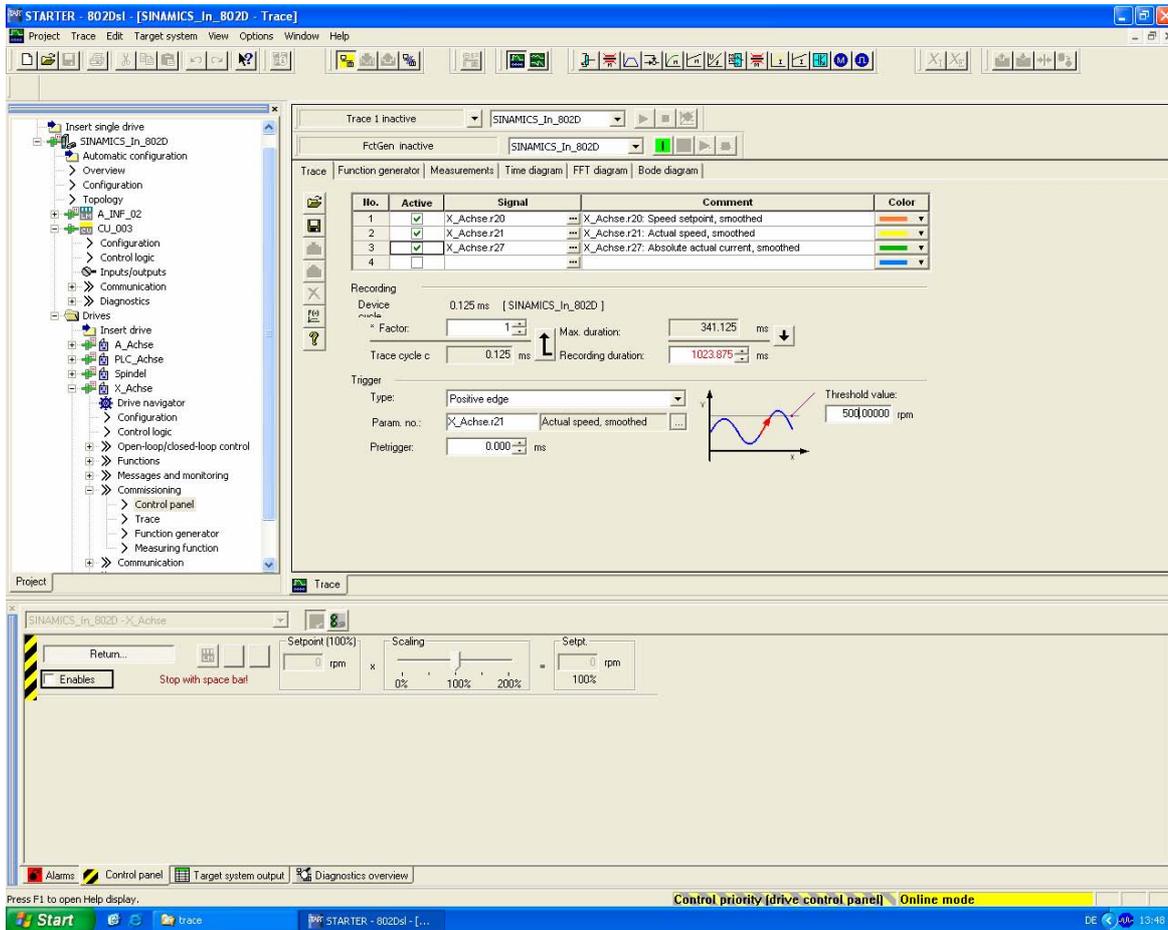


Bild 7-7 Bild 1–8 Grundbild "Tracefunktion"

Hinweis

Weitere Informationen zum Parametrieren und Bedienen sind der Online-Hilfe zu entnehmen.

Eigenschaften

- Vier Aufzeichnungskanäle pro Recorder
- Zwei unabhängige Trace-Recorder pro Control Unit
- Triggerung
 - Ohne Triggerung (Aufzeichnung sofort nach Start)
 - Triggerung auf Signal mit Flanke oder auf Pegel
 - Triggerdelay und Pretrigger möglich
- Parametrier- und Inbetriebnahmetool STARTER

- Automatische oder einstellbare Skalierung der Anzeigeachsen
- Signalvermessung über Cursor
- Einstellbarer Tracetakt: Ganzzahlige der Basisabtastzeit

Parametrierung



Im Inbetriebnahmetool STARTER wird die Parametrieremaske "Tracefunktion" in der Funktionsleiste mit diesem Symbol angewählt.

Erstinbetriebnahme

8.1 Einschalten und Steuerungshochlauf

Vorgehensweise

- Sichtprüfung der Anlage auf:
 - korrekten mechanischen Aufbau mit festen elektrischen Verbindungen
 - Anschluss-Spannungen
 - Anschluss der Schirmung und Erdung.
- Steuerung zuschalten (Steuerungshochlauf im Normalmode)

Steuerungshochlauf im Normalmode

Nach dem Einschalten der Steuerung wird der Hochlauf mit seinen einzelnen Phasen am Display angezeigt. Mit dem Erscheinen des Grundbildes der Bedienoberfläche ist der Hochlauf beendet.

Steuerungshochlauf im Inbetriebnahmemode

Nach Power On erscheint nach Hochlauf des Betriebssystems ein Bildschirm füllender Schriftzug "SINUMERIK Solution line". Wenn dieser ausgeblendet wird, ist die **SELECT**-Taste zu drücken.

Es erscheint das **START UP MENU** auf dem Display. Mit der Pfeiltaste ist ein Hochlauf-/Inbetriebnahmemode auszuwählen und mit **<ENTER>** zu übernehmen.

Bei nicht gesetztem Kennwort stehen folgende Modi zur Verfügung:

- **Normal startup**

Der Hochlauf erfolgt mit den bisher eingestellten Maschinendaten und geladenen Programmen.
- **Reload saved user data**

Die auf den Flash geretteten Anwenderdaten (Maschinendaten, Programme, usw.) werden als die Aktuellen übernommen und damit dann der Hochlauf durchgeführt.
- **Software update**

Es erfolgt kein Hochlauf. Ein Update der Software wird durchgeführt, wenn eine CF Card mit Update-Software im Steckplatz für die CF Card steckt.

Bei gesetztem Kennwort stehen folgende Modi zur Verfügung:

- **Normal startup**
- **Reload saved user data**
- **Startup with default data** (Anzeige nur bei gesetzter Schutzstufe 1 oder 2)
Der Hochlauf erfolgt mit Standard-Maschinendaten.
- **PLC stop**
PLC-Stop ist beim Hochlauf auszuwählen, wenn dieser nicht mehr über die Bedienoberfläche ausgelöst werden kann.
- **PLC overall reset / default PLC program**
Alle PLC-Variablen werden zurückgesetzt, ein NOP (no operation) Programm wird geladen.
- **HMI startup with default data**
Der HMI Hochlauf erfolgt mit Standard-Maschinendaten.
- **Remove drive data**
Die Antriebsmaschinendaten werden zurückgesetzt und die Werkseinstellung geladen.
- **Remove drive data / default data**
Die Antriebsmaschinendaten werden zurückgesetzt und die Standard-Daten geladen.
- **Software update**
Es erfolgt kein Hochlauf. Ein Update der Software wird durchgeführt, wenn eine CF Card mit Update-Software im Steckplatz für die CF Card steckt.

8.2 Spracheinstellung und Dateimanagement

Bei Auslieferung der Steuerung ist als Vorder- und Hintergrundsprache Englisch eingestellt. Die Sprachen können verändert werden, indem mit Hilfe des Tools RCS802 neue Sprachfiles von der Toolbox geladen werden.

8.2.1 Projekt anlegen und bearbeiten

Voraussetzung

Das Tool RCS802 und die Toolbox sind auf dem PC/PG installiert.

Projekt erstellen

- RCS802 auf dem PC starten
- In der Menüleiste unter **Settings** den Menüpunkt **Toolbox > Controller** anwählen und die 802D sl Steuerung auswählen.
- Unter **Settings > Toolbox > Select Version And Project** die Toolbox Version wählen und **Project** anklicken (1).
- In dem Menübild (2) **New** anklicken, das Fenster **Create new project** wird geöffnet (3).
- Geben Sie einen Namen für das neue Projekt ein und wählen Sie Vorder- und Hintergrundsprache aus. Bestätigen Sie die Eingabe mit **Create**. Das neue Projekt wird erstellt und erscheint in der Projektübersicht (4).

Hinweis

Zum Aktivieren des ausgewählten Projekts klicken Sie in der Projektübersicht (4) auf **OK**.

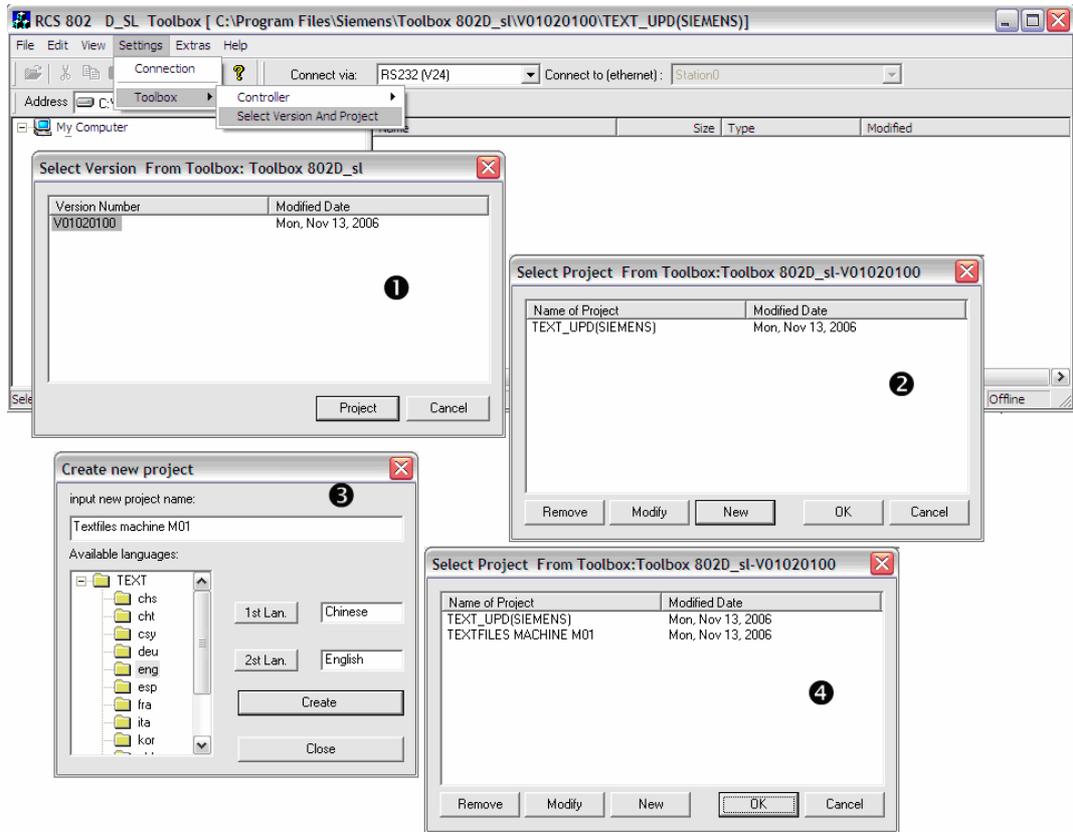


Bild 8-1 Projekt anlegen

Projekt bearbeiten

- RCS802 auf dem PC starten
- Unter **Settings > Toolbox > Select Version And Project** die Toolbox Version wählen und **Project** anklicken (1).
- Wählen Sie das zu bearbeitende Projekt in der Projektübersicht (4) aus und klicken Sie auf **Modify**.

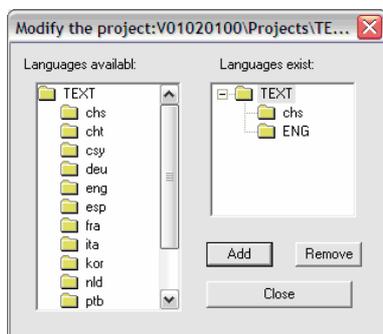


Bild 8-2 Projekt bearbeiten

- Im angezeigten Menübild können Sprachen zum Projekt hinzugefügt bzw. entfernt werden.

8.2.2 Hilf-, Sprach- und Alarmdateien

Zum Erstellen des Hilfesystems ist in der Menüleiste des RCS802 der Menüpunkt **Extras > Toolbox Manager > Generate Helpsystem** anzuwählen. Hier kann eine neue Sprache bzw. neue Textdateien angelegt werden. Vorhandene Textdateien können Sie editieren oder löschen (1). Das im Anschluss neu zu generierende Hilfesystem wird durch klicken auf **Generate Helptext** erzeugt (2).

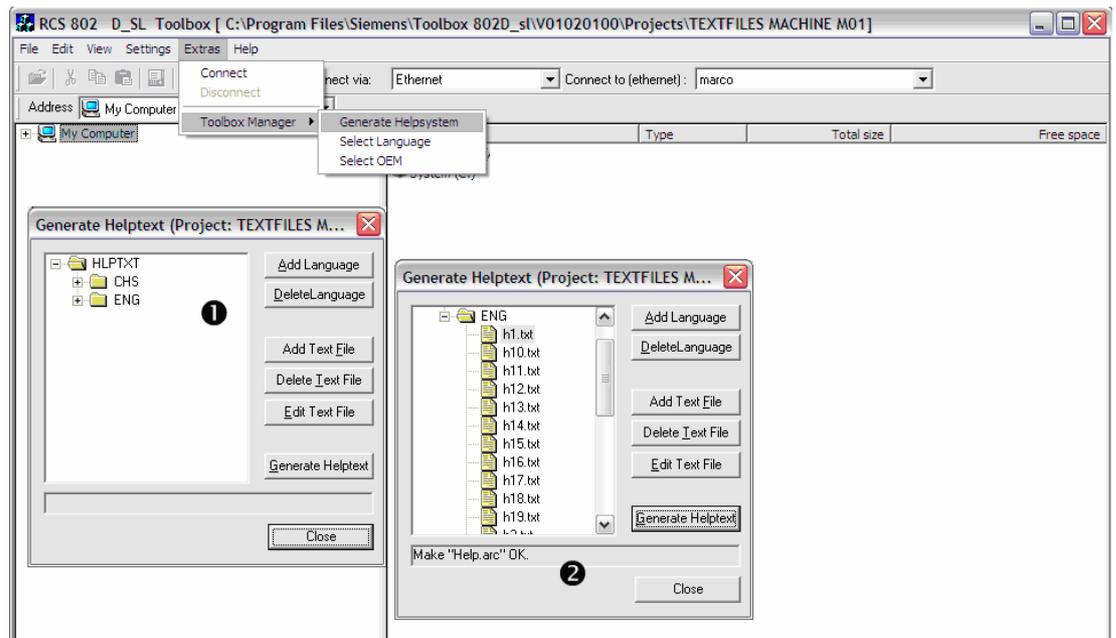


Bild 8-3 Textdateien für die Hilfe generieren

Zur Übertragung des Hilfesystems auf die Steuerung muss eine Verbindung zwischen PC/PG und Steuerung bestehen. Nach dem Generieren erfolgt die Übertragung auf die Steuerung durch klicken auf **Transfer to 802**.

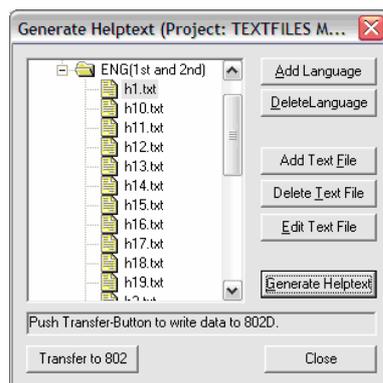


Bild 8-4 Daten auf die Steuerung übertragen

Unter **Extras > Toolbox Manager > Select Language** können Vorder- und Hintergrundsprachen ausgewählt und übertragen werden.



Bild 8-5 Übertragung der Sprache

Unter **Extras > Toolbox Manager > Select OEM** können Texte für PLC-Anwenderalarme (al-cu.txt), Anwenderzyklen (alsc.txt) sowie NC-Anwenderalarme (alz.txt) erstellt und bearbeitet werden. Anwender steht hier für Endanwender wie Maschinenhersteller.

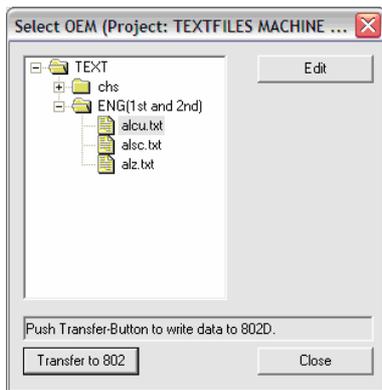


Bild 8-6 OEM-Dateien ändern

8.3 Technologieeinstellung

Hinweis

Die SINUMERIK 802D sl wird mit Standard-Maschinendaten ausgeliefert. Im nächsten Schritt **muss** das zugehörige Setup-File aus der Toolbox in die Steuerung geladen werden.

Folgende Technologien sind über Setup-Files konfigurierbar:

- Drehen
- Fräsen
- Außenrundscheifen
- Nibbeln

Aus der installierten Toolbox ist das der Technologie entsprechende Setup-File, in Abhängigkeit von der Variante der Steuerung (value, plus, pro), zu nutzen.

Das Laden des Setup-Files ist bei der Erst-Inbetriebnahme nach erfolgtem Hochlauf der Steuerung, aber noch vor der allgemeinen Konfiguration vorzunehmen.

Achtung

Die trafo_Mx.ini beschreibt speichernormierende Maschinendaten. Die Daten sind durch Erstellen und wieder Einlesen eines Serien-Inbetriebnahmefiles zu sichern.

Hinweis

Bitte immer die readme-Datei auf der Toolbox beachten. Hier finden Sie aktuelle Informationen.

Konfiguration Drehen

- setup_T.arc
enthält die komplette Einstellung für die Technologie Drehen einschließlich Standardzyklen.
- setTra_T.arc
enthält die komplette Einstellung für die Technologie Drehen einschließlich Standardzyklen mit zweiter Spindel für die Optionen TRANSMIT, TRACYL und die Nutzung der Fräszyklen.
Hinweis: Nur eine der beiden Setup-Dateien laden!
- trafo_T.ini
Text Datei, nur für Technologie Drehen. Diese Einstellungen erweitert die Technologie Drehen mit Maschinendaten für die zweite Spindel und für die Optionen TRANS-

MIT/TRACYL.

Hinweis: Im Falle der Nutzung von Fräszyklen die Datei cycles.spf in die Steuerung laden.

- trafo_Mx.ini
Text Datei, für Fräsanwendung auf der Drehmaschine. Diese Einstellungen erweitert die Technologie Drehen mit Maschinendaten für die zweite Spindel und für die Option TRACYL.
 - trafo_MA.ini: für Rundachse A
 - trafo_MB.ini: für Rundachse B
 - trafo_MC.ini: für Rundachse C
- setISO_T.arc
Binär Datei zur Umschaltung von SIEMENS Mode in ISO Mode Drehen (B-Code) mit Simulationsachsen und Spindel.
- isoTra_T.arc
Binär Datei zur Umschaltung von SIEMENS Mode in ISO Mode Drehen (B-Code) mit zweiter Spindel.
- ISO_A_T.ini
Text Datei zur Umschaltung von ISO Mode B-Code nach ISO Mode A-Code
- ISO_C_T.ini
Text Datei zur Umschaltung von ISO Mode B-Code nach ISO Mode C-Code
- ISO_B_T.ini
Text Datei um von ISO-Mode A-Code oder C-Code auf B-Code zurückzuschalten
- turnG22.ini
Text Datei um die Funktion "STORED STROKE CHECK FUNCTION" einzuschalten.

Konfiguration Fräsen:

- setup_M.arc
enthält die komplette Einstellung für die Technologie Fräsen einschließlich Standardzyklen.
- setISO_M.arc
Binär Datei zur Umschaltung von SIEMENS Mode in ISO Mode Fräsen mit Simulationsachsen und Spindel.
- ISOG70_M.ini (to use G70/G71 for INCH/METRIC)
Text Datei um zusätzlich die Funktion G70/G71 zur INCH/METRIC Umschaltung im ISO Mode Fräsen zu nutzen.
- millG22.ini
Text Datei um die Funktion "STORED STROKE CHECK FUNCTION" einzuschalten.

Konfiguration Außenrundscheifen:

- setup_G_C.arc
enthält die komplette Einstellung für die Technologie Außenrundscheifen mit kartesischen X-Z-Achsen einschließlich Standardzyklen.
- setup_G_C_inc.arc
enthält die komplette Einstellung für die Technologie Außenrundscheifen mit nicht kartesischen X-Z-Achsen (schräge Achse mit festem Winkel) einschließlich Standardzyklen.

Konfiguration Nibbeln:

- setup_N.arc
enthält die komplette Einstellung für die Technologie Nibbeln mit mechanisch gekoppelter Matrize.
- setup_N_MC.arc
enthält die komplette Einstellung für die Technologie Nibbeln mit über Servoachse gekoppelter Matrize.

Ablauf

- Verbindung zwischen PC und Steuerung (Bedientafel–CNC) herstellen
- Steuerung einschalten und fehlerfreien Hochlauf abwarten. Im Bedienbereich System das Kennwort für Schutzstufe 2 oder höher setzen.
- RCS802 auf dem PC starten und Verbindung zwischen PC und Steuerung mittels Schaltfläche  herstellen.
- Ikone des Setupfiles mit Kopieren/Einfügen in den Ordner Data des A Laufwerkes der 802D sl hineinkopieren.
Bei der Installation der Toolbox in das Standardverzeichnis befindet sich die Installationsdateien z. B. unter
C:\Programme\Siemens\Toolbox
802Ds\V030005\V01xxyzz\TECHNOMILLING\CONFIG_xx\

- Während der Übertragung wird mehrmals automatisch ein Hochlauf ausgeführt.
- Jetzt ist die SINUMERIK 802D sl auf die gewünschte Technologie voreingestellt.

8.4 Eingabe der Maschinendaten

Übersicht

Zur Unterstützung sind die wichtigsten Maschinendaten der einzelnen Teilbereiche aufgeführt. Die ausführliche Beschreibung der Maschinendaten und Nahtstellensignale erfolgt im Listenhandbuch mit Querverweisen auf Kapitel der Funktionsbeschreibung.

Hinweis

Die Maschinendaten sind durch das Laden des Technologiefiles so voreingestellt, dass eine Veränderung der Werte nur in Ausnahmefällen erforderlich ist.

Eingabe der Maschinendaten (MD)

Bevor die Maschinendaten eingegeben werden können, muss das Kennwort für die Schutzstufe 2 gesetzt werden.

Folgende Bereiche der Maschinendaten sind über Softkey anzuwählen und ggf. zu verändern:

- Allgemeine Maschinendaten MD 10000 ... 19999
- Kanal-Maschinendaten MD 20000 ... 29999
- Achs-Maschinendaten MD 30000 ... 39999
- Anzeigemaschinendaten MD 1 ... 999
- Settingdaten
 - allgemeine Settingdaten
 - kanalspezifische Settingdaten
 - achsspezifische Settingdaten
- Antriebsmaschinendaten r0001 ... r9999 (nur lesen)
p0001 ... p9999 (les- und schreibbar)

Diese eingegebenen Daten werden sofort im Datenspeicher eingetragen. Ausnahme sind die Antriebsmaschinendaten. Zur dauerhaften Sicherung der Antriebsmaschinendaten ist in den SINAMICS der Parameter p971 für jedes Antriebsobjekt einzeln, oder p977 der CU_I auf 1 zu setzen und dessen automatisches Zurücksetzen abzuwarten. Wird die Sicherung vergessen, sind nach dem nächsten Antriebs-Reset wieder die alten Daten wirksam.

Die Aktivschaltung der Maschinendaten erfolgt abhängig von der Maschinendateneigenschaft "Wirksamkeit".

8.5 Aktivieren der schnellen Digitalein-/Digitalausgänge

Einstellen der Maschinendaten

Die Aktivierung der schnellen Digitalein-/Digitalausgänge erfolgt über folgende Maschinendaten:

```
MD10350    FAST_DIG_NUM_INPUTS
MD10360    FAST_IO_DIG_NUM_OUTPUTS
MD10366    HW_ASSIGN_DIG_FASTIN[0]
MD10368    HW_ASSIGN_DIG_FASTOUT[0]
```

Beispiel

Die Maschinendaten MD10350 und MD10360 werden oder sind bereits auf 2 gesetzt. Die Maschinendaten MD10366 und MD10368 müssen wie folgt eingetragen werden (MCPA-Modul als Optionsmodul 1 des Lokalbusses):

```
4. Byte:    00    Segment-Nummer für LOKALBUS
3. Byte:    01    Modul-Nummer (MCPA)
2. Byte:    01    Submodul-Nummer
1. Byte:    01    I/O-Byte-Nummer
```

Tabelle 8-1 Maschinendaten-Einstellung Beispiel

Maschinendatum	Wert	Erklärung	
MD10350	FAST_IO_DIG_NUM_INPUTS	2	Anzahl Eingangsbytes *)
MD10360	FAST_IO_DIG_NUM_OUTPUTS	2	Anzahl Ausgangsbytes *)
MD10366	HW_ASSIGN_DIG_FASTIN[0]	00 01 01 01	Hardware-Zuordnung MCPA
MD10368	HW_ASSIGN_DIG_FASTOUT[0]	00 01 01 01	Hardware-Zuordnung MCPA

*) Das erste I/O Byte ist für Sinamics reserviert.

Das Beispiel zeigt, dass insgesamt 2 Bytes für Ein-/Ausgänge vorhanden sind. Die MCPA Ein-/Ausgänge sind adressmäßig nach den immer reservierten Adressen für Onboard-I/Os angeordnet. Innerhalb von Teileprogrammen können die MCPA Ein-/Ausgänge deshalb bitweise wie folgt angesprochen werden:

- Eingänge: \$A_IN[9]...\$A_IN[16]
- Ausgänge: \$A_OUT[9]...\$A_OUT[16]

```
...
N100 R1= $A_IN[9]      ; Lesen von Digitaleingang 1 des MCPA-Moduls
N200 $A_OUT[16] = 1    ; Schreiben einer 1 auf den letzten Digitalausgang des MCPA-Moduls
N300 R2=$A_OUT[16]    ; Lesen des Ausgangs Bit8
```

8.6 Einstellen der Profibus-Adressen

Jeder Busteilnehmer muss zum eindeutigen Identifizieren am PROFIBUS-DP eine PROFIBUS-DP-Adresse erhalten. Jede PROFIBUS-DP-Adresse darf nur ein Mal am Bus vergeben sein.

Tabelle 8-2 Einstellen der Profibus-Adresse

MD 11240[2]	PB-Teilnehmer (Slave)	PB-Adresse
0	PP-Modul 1	9
	PP-Modul 2	8
	PP-Modul 3	7
	Weiterer vorkonfigurierter PB-Teilnehmer: DP-DP Koppler	6

PCU

Die PCU ist Master am PROFIBUS. Die Adresse kann nicht verstellt werden

PP 72/48

Das Peripherie-Modul PP 72/48 ist Slave am PROFIBUS. Es können maximal drei PP-Module angeschlossen werden. Die PROFIBUS-DP-Adresse wird über den DIL-Schalter S1 (auf dem PP-Modul) eingestellt. Stellen Sie die PROFIBUS-DP-Adresse mit einem Schraubendreher ein. Sie ergibt sich aus der Addition der Schalter, die sich in Stellung "ON" befinden (links).

Beispiel: PROFIBUS-DP-Adresse = 9

$$1 + 8 = 9$$

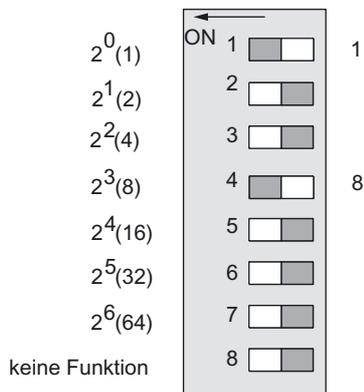


Bild 8-7 PROFIBUS-DP-Adresse auf PP72/48 einstellen

Tabelle 8-3 Einstellen der Profibus-Adresse am PP 72/48

PB-Adresse	DIL-Schalter S1 (PP-Modul)
9 (Werkseinstellung) (PP-Modul 1)	1 + 4 = ON 2 + 3 + 5 + 6 + 7 + 8 = OFF

PB-Adresse	DIL-Schalter S1 (PP-Modul)
8 (PP-Modul 2)	4 = ON 1 + 2 + 3 + 5 + 6 + 7 + 8 = OFF
7 (PP-Modul 3)	1 + 2 + 3 = ON 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = OFF

Hinweis

Die neu eingestellte PB-Teilnehmeradresse ist erst nach Spannung aus/ein wirksam.

Einsatz von drei Peripherie-Modulen PP 72/48

Bei Einsatz von drei Peripherie-Modulen PP 72/48 ergibt sich folgende Zuordnung der Ein-/Ausgangsbytes:

Tabelle 8-4 Zuordnung der Ein-/Ausgangsbytes

1. Peripherie-Modul PP 72/48, PROFIBUS-DP-Adresse 9			
Stecker	X111	X222	X333
Eingangsbyte	0...2	3...5	6...8
Ausgangsbyte	0...1	2...3	4...5
2. Peripherie-Modul PP 72/48, PROFIBUS-DP-Adresse 8			
Stecker	X111	X222	X333
Eingangsbyte	9...11	12...14	15...17
Ausgangsbyte	6...7	8...9	10...11
3. Peripherie-Modul PP 72/48, PROFIBUS-DP-Adresse 7			
Stecker	X111	X222	X333
Eingangsbyte	18...20	21...23	24...26
Ausgangsbyte	12...13	14...15	16...17

DP/DP-Koppler

Der DP/DP-Koppler ist Slave am PROFIBUS. Es kann maximal ein DP/DP-Koppler angeschlossen werden. Die PROFIBUS-DP-Adressen werden über den DIL-Schalter am DP/DP-Koppler eingestellt. Stellen Sie die PROFIBUS-DP-Adresse mit einem Schraubendreher ein. Sie ergibt sich aus der Addition der Schalter, die sich in Stellung "ON" befinden.

Die PROFIBUS-DP-Adresse 6 muss am DP/DP-Koppler seitens der SINUMERIK 802D sl eingestellt werden (Netz 1 = DP1 – Schalter 2+4 on). Die 2. Adresse (Netz 2 = DP2) kann frei gewählt werden.

Seitens der 802D werden durch die feste Parametrierung im DP-Koppler erst 16 Byte Digitaleingänge und dann 16 Byte Digitalausgänge parametrierbar. Diese werden in der 802D auf die Eingangsbytes 18 ... 33 bzw. Ausgangsbytes 12 ... 27 gelegt.

Auf der 2. Seite des DP/DP-Kopplers müssen somit gespiegelt erst 16 Byte Digitalausgänge und dann 16 Byte Digitaleingänge von Ihnen eingestellt werden. Auf welche Ein-/Ausgangsbytes Sie diese in Ihre Steuerung legen ist ihnen freigestellt. (siehe Handbuch SIMATIC DP/DP- Koppler)

Die Funktion kann kurz in der SINUMERIK 802D sl unter System / PLC- Status getestet werden.

IB 27 B _ _ _ _ _

QB 18 B _ _ _ _ _

Tabelle 8-5 Einstellen der Profibus-Adresse am DP/DP-Koppler

PB-Adresse	DIL-Schalter DP1 (SINUMERIK 802D sl) Netz 1
6	2 + 4 = ON

PB-Adresse	DIL-Schalter DP2 (SINUMERIK 802D sl) Netz 2
kann frei gewählt werden	kann frei gewählt werden

Bei Einsatz vom DP/DP-Koppler ergibt sich folgende Zuordnung der Ein-/Ausgangsbytes:

Tabelle 8-6 Zuordnung der Ein-/Ausgangsbytes

DP/DP-Koppler Netz 1, PROFIBUS-DP-Adresse 6	
Eingangsbytes	27 ... 42 (16 Byte)
Ausgangsbytes	18 ... 33 (16 Byte)

Ändern der PROFIBUS-DP-Adresse

Sie können die eingestellte PROFIBUS-DP-Adresse jederzeit ändern. Die neu eingestellte PROFIBUS-DP-Adresse übernimmt die Steuerung aber erst nach einem Aus-/Einschalten der DC 24 V-Versorgung.

Siehe auch

Digitaleingänge/Digitalausgänge (Seite 26)

8.7 Inbetriebnahme der PLC

Nach der Inbetriebnahme des Profibuses ist ein PLC-Anwenderprogramm lauffähig und zur weiteren Inbetriebnahme notwendig. Es ist mit dem Programming Tool zu laden.

Die Beschreibung hierzu finden Sie im Kapitel "PLC-Applikation Download...".

8.8 Inbetriebnahme der Antriebe (SINAMICS)

Für die Inbetriebnahme der SINAMICS S120 mit der SINUMERIK 802D sl stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Inbetriebnahme mittels HMI
2. Antriebsprojekte mit dem Inbetriebnahmetool STARTER bearbeiten

Die Beschreibungen dazu finden Sie im Kapitel "Inbetriebnahme der Antriebe".

8.9 Achsen/Spindelspezifische Maschinendaten einstellen

Soll-/Istwertrangierung

Mit den Achs-Maschinendaten MD 30130: CTRL_OUT_TYPE kann der Sollwertausgang und mit MD 30240: ENC_TYPE der Istwerteingang zwischen Simulation und SINAMICS-Antrieb umgeschaltet werden.

Tabelle 8-7 Soll-/Istwertrangierung

Maschinendatum	Simulation	Normalbetrieb
MD 30130	Wert = 0 Simulation	Wert = 1 Die Sollwertsignale werden über Profibus ausgegeben.
MD 30240	Wert = 0 Simulation	Wert = 1 (INCR) oder 4 (EnDat) Istwerte werden über Profibus eingelesen.

Hinweis

Zur Simulation muss MD 30130 **und** MD 30240 mit 0 parametrieren werden.

Damit die entsprechende NC-Achse ihren Sollwert auf den richtigen SINAMICS-Antrieb rangiert und die Istwerte auch von diesem SINAMICS-Antrieb zurückgeliefert werden, ist eine Parametrierung der Maschinendaten MD 30110: CTRL_OUT_MODULE_NR und MD 30220: ENC_MODULE_NR erforderlich.

Für die Maximalkonfiguration 6 Achsen mit Active Line Module gilt:

Tabelle 8-8 Maximalkonfiguration

Achse	Antriebsnummer MD 30110 MD 30220	SINAMICS Objekt Nr.
SP	1	3
X1	2	4
Y1	3	5
Z1	4	6
A1	5	7
PLC-Achse	6	8

Passt diese Einstellung nicht zu der Reihenfolge im Antriebsverbund (Reihenfolge der DRIVE-CLiQ Verbindungen entspricht der Reihenfolge der SINAMICS Objekt Nr., hier: 1. CU, 2. ALM, 3. Spindel, 4. X1-Achse, 5. Y1-Achse, 6. Z1-Achse, 7. A1-Achse, 8. PLC-Achse), müssen die Daten angepasst werden.

Beispiel 1:

Fräsmaschine/Nibbelmaschine mit drei Achsen und einer Spindel.

- Der Technologiedatensatz (setup_M.arc) wurde geladen.

- Die Buskonfiguration wurde mit MD 11240[2] = 0 ausgewählt.
- Die Achs-Maschinendaten MD 30110: CTRL0UT_MODULE_NR und MD 30220: ENC_MODULE_NR werden wie folgt angepasst

Tabelle 8-9 Anpassung der Achs-Maschinendaten für die Fräsmaschine

Achse	Antriebsnummer MD 30110 MD 30220	Sinamics Objekt Nr.
X1	2	4
Y1	3	5
Z1	4	6
SP	1	3

Tabelle 8-10 Anpassung der Achs-Maschinendaten für die Nibbelmaschine

Achse	Antriebsnummer MD 30110 MD 30220	Sinamics Objekt Nr.
X1	2	4
Y1	3	5
SP	1	3

- Die PB-Adressen und Objekt Nr. der Antriebe werden entsprechend obiger Tabelle eingestellt. Da die 5. Achse (A1) nicht benutzt wird, muss MD 20070: AX-CONF_MACHAX_USED[4]=0 parametrisiert werden. Damit wird die Achse aus der Konfiguration der NC gelöscht.

Beispiel 2:

Drehmaschine/Schleifmaschine mit zwei Achsen und einer Spindel/zwei Spindeln.

- Der Technologiedatensatz (setup_T.arc) wurde geladen.
- Die Buskonfiguration wurde mit MD 11240[2] = 0 ausgewählt.
- Die Achs-Maschinendaten MD 30110: CTRL0UT_MODULE_NR und MD 30220: ENC_MODULE_NR werden wie folgt angepasst

Tabelle 8-11 Anpassung der Achs-Maschinendaten

Achse	Antriebsnummer MD 30110 MD 30220	Sinamics Objekt Nr.
X1	2	4
Y1	3	5
SP	1	3
A1	4	6

- Die PB-Adressen und Objekt Nr. der Antriebe werden entsprechend obiger Tabelle eingestellt. Da die 5. Achse (A1) nicht benutzt wird, muss MD 20070: AX-CONF_MACHAX_USED[4]=0 parametrisiert werden. Damit wird die Achse aus der Konfiguration der NC gelöscht.

8.9.1 Grundeinstellung der Achs-Maschinendaten für Vorschubachsen

In der folgenden Maschinendatenliste sind die Standarddaten oder deren empfohlene Einstellungen bei angeschlossenen SINAMICS S120-Antrieben zusammengefasst.

Nach deren Einstellung sind die Achsen fahrbereit und es braucht nur noch eine Feineinstellung (Referenzpunktfahrt, SW-Endschalter, Lageregleroptimierung, Drehzahl-Vorsteuerung, SSFK,...) vorgenommen werden. Siehe hierzu: /FB/ Funktionsbeschreibung SINUMERIK 802D sl.

Hinweis

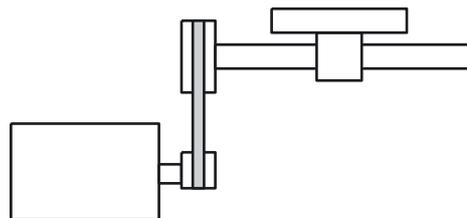
Für Vorschubachsen wird nur Parametersatz 1 = Index [0] verarbeitet. Index [1] ... [5] muss nur bei der Funktion Parametersatzumschaltung (siehe FB Kap. 3), bei G331 "Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter" oder G33 (siehe FB Kap. 11) parametrieren werden. In diesem Abschnitt müssen die Werte nur in Index [0] eingetragen werden.

Tabelle 8-12 Grundeinstellung der Achs-Maschinendaten für Vorschubachsen

MD	Name	Standard-Wert	Einheit	Bemerkung
31030	LEADSCREW_PITCH	10	mm	Spindelsteigung der Kugelrollspindel
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM	1		Last-Getriebeübersetzung Umdrehungen der Kugelrollspindel Motorumdrehungen
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA	1		
32000	MAX_AX_VELO	10000	mm/min	Maximale Achsgeschwindigkeit
32300	MAX_AX_ACCEL	1	m/s ²	Maximale Achsbeschleunigung
34200	ENC_REFP_MODE	1		1: inkrementeller Geber Motor-MLFB: 1Fx6xxx-xxxxx-xAxx 0: EnDat Geber Motor-MLFB: 1Fx6xxx-xxxxx-xExx
36200	AX_VELO_LIMIT	11500	mm/min	Schwellwert für Geschwindigkeitsüberwachung Einstellregel: MD 36200 = 1.15 x MD 32000

Beispiel:

Motor mit inkrementellem Geber
 Getriebeübersetzung: 1:2
 Spindelsteigung 5 mm
 max. Achsgeschwindigkeit 12 m/min
 max. Achsbeschleunigung 1,5 m/s²
 Einstellung der Maschinendaten:
 MD 31030 = 5
 MD 31050 = 1
 MD 31060 = 2
 MD 32000 = 12000
 MD 32300 = 1,5
 MD 36200 = 13800



Die Achse kann nun verfahren werden. Die Bewegungsrichtung kann mit MD 32100: AX_MOTION_DIR = 1 oder -1 umgekehrt werden (ohne Auswirkung auf den Regelsinn der Lageregelung).

8.9.2 Grundeinstellung der Achs-Maschinendaten für die Spindel

Bei der SINUMERIK 802D sl ist die Spindel eine Unterfunktion der gesamten Achsfunktionalität. Die Maschinendaten der Spindel sind deshalb unter den Achsmaschinendaten (MD 35xxx) zu finden.

Aus diesem Grund müssen für eine Spindel auch Daten eingegeben werden, die schon bei der Inbetriebnahme für Vorschubachsen beschrieben sind.

Als Spindeltrieb stehen folgende Varianten zur Verfügung:

- digitaler Spindeltrieb mit Spindel-Istwertgeber im Motor
- digitaler Spindeltrieb mit Motorgeber und direkt angebautem Spindel-Istwertgeber
- analoger Spindeltrieb mit direkt angebautem Spindel-Istwertgeber
- analoge Spindel ohne Spindel-Istwertgeber

Hinweis

Für Spindeln ohne Getriebestufenumschaltung wird nur Getriebestufe 1 = Index [1] verarbeitet.

Index [2] ... [5] muss nur bei der Funktion Getriebestufenumschaltung (siehe /FB/ Kap. 5) parametrisiert werden.

Tabelle 8-13 Grundeinstellung der Achs-Maschinendaten für die Spindel

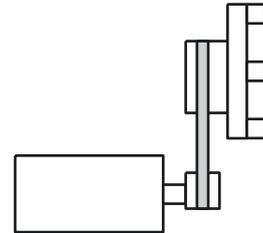
MD	Name	Standard-Wert	Einheit	Bemerkung
30200	NUM_ENCS	1		0: dig. Spindel ohne Drehzahl-istwertgeber (AM-Betrieb = gerberloser Betrieb) 1: dig. Spindel mit Drehzahl-istwertgeber im Motor (1PH7-Motor)
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM[1]	1		Last-Getriebeübersetzung Lastumdrehungen Motorumdrehungen
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[1]	1		
35100	SPIND_VELO_LIMIT	10000	U/min	maximale Spindeldrehzahl
35130	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[1]	500	U/min	max. Drehzahl in Getriebestufe 1
35200	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[1]	30	U/s ²	Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb

digitaler Spindelantrieb mit Spindel-Istwertgeber im Motor

Die in der vorherigen Tabelle aufgeführten Maschinendaten parametrieren.

Beispiel:

Motor mit inkrementellem Geber
 Getriebeübersetzung: 1:2
 max. Spindeldrehzahl 9000 U/min
 max. Spindelbeschleunigung 60 U/s²
 Einstellung der Maschinendaten:
 MD 31050 = 1
 MD 31060 = 2
 MD 35100 = 9000
 MD 35130 = 9000
 MD 35200 = 60
 MD 36200 = 9900



Bei der Spindel kann es notwendig sein, folgende Maschinendaten zusätzlich anzupassen.

Tabelle 8-14 zusätzliche Maschinendaten

MD	Name	Standard-Wert	Einheit	Empfehlung/Bemerkung
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	1		0: ohne Referenzpunktnocken
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	20	Grad	720_ = zwei Spindelumdrehungen
34110	REFP_CYCLE_NR	1 ... 5		0: Spindel ist nicht am kanalspezifischen Referenzieren beteiligt
35300	SPIND_POSCTRL_VELO	500	U/min	
36000	STOP_LIMIT_COARSE	0,04	Grad	0,4
36010	STOP_LIMIT_FINE	0,01	Grad	0,1
36030	STANDSTILL_POS_TOL	0,2	Grad	1
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	0,0139	U/min	1 (NST "Achse/Spindel steht" V390x0001.4)
36400	CONTOUR_TOL	1	Grad	3

digitaler Spindelantrieb mit Motorgeber und direkt angebautem Spindel-Istwertgeber (TTL)

Das Betreiben eines zweiten Meßsystems erfordert nachfolgende Einstellungen der Maschinendaten.

Tabelle 8-15 einzustellende Maschinendaten

MD	Name	Wert	Empfehlung/Bemerkung
30220	ENC_MODULE_NR[0]	3	Hier ist die Modul-Nummer für das zweite Meßsystem einzutragen, auf dem das Meßsystem angeschlossen ist (z. B. 3)
30230	ENC_INPUT_NR[0]	2	DRIVE-QLiQ-Steckplatz auf dem Modul, wo das zweite Meßsystem angeschlossen wurde
32110	SENC_FEEDBACK_POL[0]	-1	Eventuell die Zählrichtung drehen

analoge Spindel mit Spindel-Istwertgeber

Hardware-Voraussetzung:

Die MCPA-Baugruppe muss vorhanden sein. (siehe Kapitel "Anschließen einer analogen Spindel")

Tabelle 8-16 Maschinendaten-Einstellungen für analoge Spindel

Maschinendatum		Wert	Erklärung
MD30100	CTRLOUT_SEGMENT_NR	0	Adressierung lokales Segment (Onboard)
MD30110	CTRLOUT_MODULE_NR	1	Modul-Nr. 1
MD30120	CTRLOUT_NR	1	Output-Nr. 1
MD30130	CTRLOUT_TYPE	1	realer Standard-Ausgang
MD30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	0	0: bipolar; >0: unipolar
MD32250	RATED_OUTVAL	100	100% Aussteuerung (10 V)
MD32260	RATED_VELO	3300	bewirken diese Drehzahl
MD30230	ENC_INPUT_NR	2	Input-Nr. 2 (2. Geber)

Da das MCPA-Modul nicht über einen Encoder-Anschluss verfügt, ist die Verwendung eines Encoders nur möglich, wenn dieser als 2. Geber einer SINAMICS-Achse vorhanden ist. Dieser 2. Geber muss innerhalb SINAMICS so projektiert werden, dass er im Telegramm enthalten ist und damit der Steuerung zur Verfügung steht.

analoge Spindel ohne Spindel-Istwertgeber

Bei einer analogen Spindel ohne Geber gelten die gleichen Maschinendaten wie unter analoger Spindel mit direkt angebautem Geber, jedoch ist das MD 30240 auf Null zu setzen.

Unipolare Spindel für SINUMERIK 802D sl

MD 30134 = 1 unidirektionaler D/A-Wert Typ "1"

MD 32100 = 1 positive Zuordnung, keine Invertierung

MD 32100 = -1 positive Zuordnung, Invertierung

Maschinendaten		Spindeldrehrichtung	Spannung	Anzeige Sollwert	VB38020004
30134 = 1	32100 = 1	Spindel - Rechts	>0	-	Bit 6 = 1
		Spindel - Links	>0	+	Bit 7 = 1
30134 = 1	32100 = -1	Spindel - Rechts	>0	-	Bit 6 = 1
		Spindel - Links	>0	+	Bit 7 = 1

MD 30134 = 2 unidirektionaler D/A-Wert Typ "2"

MD 32100 = 1 positive Zuordnung, keine Invertierung

MD 32100 = -1 Positive Zuordnung, Invertierung

Maschinendaten		Spindeldrehrichtung	Spannung	Anzeige Sollwert	VB38020004
30134 = 2	32100 = 1	Spindel - Rechts	>0	-	Bit 6 = 1
		Spindel - Links	>0	+	Bit 7 = 1
30134 = 2	32100 = -1	Spindel - Rechts	>0	-	Bit 6 = 1
		Spindel - Links	>0	+	Bit 7 = 1

Beispiel: Konfiguration für 3 Achsen mit analoger Spindel

Ausgabe eines analogen Sollwertes für einen Spindeltrieb zum Anschluss eines Fremdumrichters (z. B. MICROMASTER). Ab dem Softwarestand 01.01 ist der Anschluss über das MCPA-Modul möglich.

ALM; 1-Achs Modul; 1-Achs-Modul; 1-Achs-Modul

Tabelle 8-17 Maschinendaten für das Beispiel

MD	Name	X	Y	Z	SP	Bemerkung
30100	CTRL0UT_SEGMENT_NR	5	5	5	0	Lokales Bussegment für analog
30110	CTRL0UT_MODULE_NR	2	3	1	1	Modul Reihenfolge
30120	CTRL0UT_NR	1	1	1	1	Sollwertausgang auf Antriebsmodul/Baugruppe
30130	CTRL0UT_TYPE	1	1	1	1	Ausgabewert des Sollwerte
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	0	0	0	0	Sollwertausgang ist unipolar
30200	NUM_ENCS	1	1	1	1	Anzahl der Geber
30220	ENC_MODULE_NR	2	3	1	3	Transportmodul (das SMC30 Modul wird an dem Achs Modul der Y-Achse angeschlossen)
30230	ENC_INPUT_NR	1	1	1	2	Eingang auf Antriebsmodul (X202)
30240	ENC_TYPE	4	1	1	1	Geberart
32250	RATED_OUTVAL (Spindel)	80				Nennausgangsspannung 8 Volt bei $U_{max/min}$
32260	RATED_VELO (Spindel)	3200				Nennmotordrehzahl bei 8 Volt

Anschließend setzen Sie bitte folgende Maschinendaten:

Tabelle 8-18 zusätzliche Maschinendaten

MD	Name	Standard-Wert	Empfehlung/Bemerkung
11240[2]	PROFIBUS_SDB_NUMBER	0	
13060[2]	DRIVE_TELEGRAM_TYPE	116	Standardtelegrammtyp für Profibus-DP

Wenn das Transportmodul die 3. Achse ist (Beispiel: Y).

Tabelle 8-19 zusätzliche Maschinendaten

MD	Name	Standard-Wert	Einheit	Empfehlung/Bemerkung
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	1		0: ohne Referenzpunktknocken
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	20	Grad	720_ = zwei Spindelumdrehungen
34110	REFP_CYCLE_NR	1 ... 5		0: Spindel ist nicht am kanalspezifischen Referenzieren beteiligt
35300	SPIND_POSCTRL_VELO	500	U/min	
36000	STOP_LIMIT_COARSE	0,04	Grad	0,4
36010	STOP_LIMIT_FINE	0,01	Grad	0,1
36030	STANDSTILL_POS_TOL	0,2	Grad	1
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	0,0139	U/min	1 (NST "Achse/Spindel steht" V390x0001.4)
36400	CONTOUR_TOL	1	Grad	3

8.9.3 PLC gesteuerte Achse

Über die PLC-NCK Schnittstelle V380x3000 / V390x3000 können Achsen von der PLC gesteuert werden (siehe auch Funktionsbeschreibung Positionierachsen P2). Folgende Funktionen werden unterstützt:

- Positionierachse
- Teilungsachse

Voraussetzung

Eine Achse kann mit Hilfe des axialen Maschinendatums MD 30460 MA_BASE_FUNCTION_MASK als fest zugeordnete PLC-Achse definiert werden. Dazu muss folgender Wert gesetzt werden: MD 30460 MA_BASE_FUNCTION_MASK=20H
Die Achse ist eine fest zugeordnete PLC Achse. Die Achse kann jedoch gejoggt und referenziert werden. Die Achse kann nicht dem NC-Programm zugeordnet werden. Diese Eigenschaft wird im Signal V390x0011.7 "PLC-Achse fest zugeordnet" von NCK an PLC angezeigt.

Die Achsnummer der PLC-Achse (im Standardfall 6) ist im Anschluss an die parametrisierte NC-Achse einzutragen.

Beispiel: Drehmaschine mit 2 Achsen und einer Spindel

Tabelle 8-20 Anpassung der Achs-Maschinendaten

Achse	MD 20070
X1	[0]=1
Z1	[1]=2
SP	[2]=3
PLC	[3]=6

Hinweis

Die PLC-Achssteuerung wird durch die positive Flanke des Signals "Start" angestoßen. Das Signal "Start" muss solange auf logischer "1" bleiben, bis die PLC-Achssteuerung durch "Position erreicht"="1" oder "Fehler" = "1" positiv oder negativ quittiert wurde. Das Signal "Positionierachse aktiv" = "1" zeigt an, dass die PLC-Achssteuerung aktiv ist und die Ausgangssignale gültig sind.

Abbruch

Ein Abbrechen der PLC-Achssteuerung ist über den Parameter "Start" nicht möglich, sondern nur durch die axialen Nahtstellensignale (z. B. Restweglöschen). Ebenso liefert die axiale Nahtstelle Statussignale der Achse zurück, die gegebenenfalls auszuwerten sind (z. B. Genauhalt, Fahrbefehl).

Achssperre

Bei gesetzter Achssperre bewegt sich eine über PLC-Achssteuerung gesteuerte Achse nicht. Es wird nur ein simulierter Istwert erzeugt. (Verhalten wie bei NC-Programmierung).

Fehlerkennung

Konnte eine PLC-Achssteuerung nicht ausgeführt werden, wird dies am Signal Error (V390x3000.1 oder V390x3000.0) mit 'logisch 1' angezeigt. Die Fehlerursache ist als Fehlernummer kodiert.

Erklärung der Signale

In der folgenden Tabelle sind alle Signale der Funktion PLC-Achssteuerung zusammengefasst.

Tabelle 8-21 Signale der PLC-Achsteuerung

Signal		Typ	Bemerkung
Steuersignale PLC --> NCK			
V380x3000.7	Start	Bool	0->1= Start Spindel-Steuerung von PLC
V380x3002.0	Wegbedingung inkrementell (IC))	Bool	1 = IC
V380x3002.1	Wegbedingung kürzester Weg (DC)	Bool	1 = DC
V380x3002.2	Verfahrmaß inch	Bool	1 = Positionierachse inch, d.h. nicht metrisch
V380x3003.0	Wegbedingung abs. neg. Richtung (ACN)	Bool	1 = ACN
V380x3003.1	Wegbedingung abs. pos. Richtung (ACP)	Bool	1 = ACP
V380x3003.7	Teilungsposition	Bool	1 = Teilungsachse

Signal		Typ	Bemerkung
VD380x3004	Position	Real	Rundachse: Grad Linearachse: mm oder inch
		DWord	Teilungsachse: Teilungsposition
VD380x3008	Vorschubgeschwindigkeit	Real	Rundachse und Spindel: Umdreh./Min. siehe unterhalb der Tabelle zum Thema FRa- te
Rückmeldungen: NCK ->PLC			
V390x3000.0	Achse nicht startbar	Bool	1 = Fehler
V390x3000.1	Fehler während Verfahren	Bool	1 = Fehler
V390x3000.6	Position erreicht	Bool	1 = Position erreicht
V390x3000.7	Positionierachse aktiv	Bool	Positionierachse aktiv, Rückmeldungen gültig
VB390x3003	Fehlernummer	Byte	s. Tabelle

Erklärung:

Die Signale IC, DC, ACP, ACN dürfen nur alternativ wirksam sein oder keines. Ist keines der Signale gesetzt, wirkt AC (Absolute Coordinate).

Fehlermeldungen

Tabelle 8-22 Fehlermeldungen durch den NCK

Fehler, die durch die Behandlung des NCK auftreten.		
30	16#1e	Die Achse/Spindel wurde vor Ende der Bewegung an die NC abgegeben
50	16#32	fest zugeordnete PLC Achse joggt oder referiert
60	16#3C	fest zugeordnete PLC Achse Kanalzustand lässt derzeit keinen Start zu
100	16#64	entspricht Alarmnummer 16830
105	16#69	entspricht Alarmnummer 16770
106	16#6a	entspricht Alarmnummer 22052
107	16#6b	entspricht Alarmnummer 22051
108	16#6c	entspricht Alarmnummer 22050
109	16#6d	entspricht Alarmnummer 22055
110	16#6e	Geschwindigkeit/Drehzahl ist negativ
111	16#6f	Soll-Drehzahl ist Null
112	16#70	ungültige Getriebestufe
115	16#73	programmierte Position wurde nicht erreicht
117	16#75	in der NC ist G96/G961 nicht aktiv
118	16#76	in der NC ist G96/G961 noch aktiv
120	16#78	keine Teilungsachse
121	16#79	Teilungsposition- Fehler
125	16#7d	DC (kürzester Weg) nicht möglich
126	16#7e	Absolutwert Minus nicht möglich
127	16#7f	Absolutwert Plus nicht möglich
130	16#82	Softwareendschalter Plus

131	16#83	Softwareendschalter Minus
132	16#84	Arbeitsfeldbegrenzung Plus
133	16#85	Arbeitsfeldbegrenzung Minus
135	16#8/	entspricht Alarmnummer 17501
136	16#88	entspricht Alarmnummer 17503
System- oder andere schwere Alarme		
200	16#c8	entspricht System-Alarmnummer 450007

Die Alarme sind beschrieben in: /DG/ SINUMERIK 802D sl "Diagnoseanleitung"

Impulsdiagramme

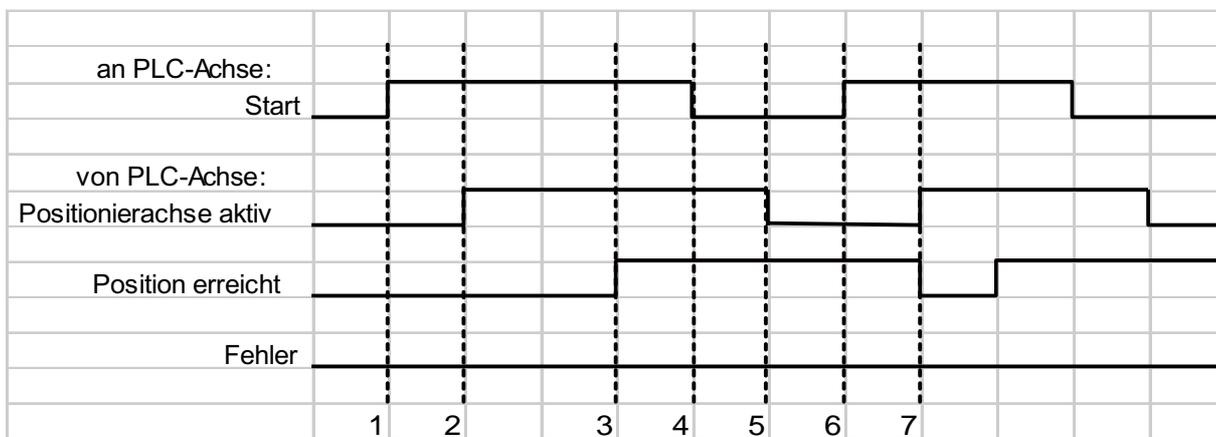


Bild 8-8 Impulsdiagramm Normalfall

1. 1. Funktionsanstoß durch positive Flanke von *Start*
2. *Positionierachse aktiv* = 1 zeigt an, dass die Funktion aktiv ist und die Ausgangssignale gültig sind
3. positive Quittung *Position erreicht* = 1 und *Positionierachse aktiv* = 1
4. Rücksetzen vom Funktionsanstoß nach Erhalt der Quittung
5. Signalwechsel durch Funktion
6. 2. Funktionsanstoß durch positive Flanke von *Start*
7. *Positionierachse aktiv* = 1 zeigt an, dass die Funktion aktiv ist und die Ausgangssignale gültig sind

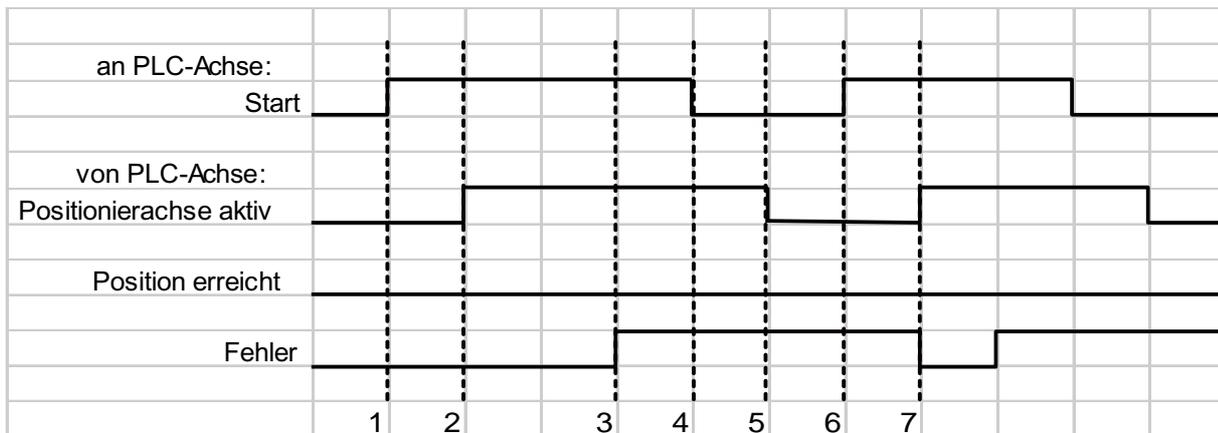


Bild 8-9 Impulsdiagramm Fehlerfall

8. 1. Funktionsanstoß durch positive Flanke von *Start*
9. *Positionierachse aktiv* = 1 zeigt an, dass die Funktion aktiv ist und die Ausgangssignale gültig sind
10. negative Quittung *Fehler* = 1 und *Positionierachse aktiv* = 1
11. Rücksetzen vom Funktionsanstoß nach Erhalt der Quittung
12. Signalwechsel durch Funktion
13. 2. Funktionsanstoß durch positive Flanke von *Start*
14. *Positionierachse aktiv* = 1 zeigt an, dass die Funktion aktiv ist und die Ausgangssignale gültig sind

8.9.4 Abschluss der Inbetriebnahme der Achsen/Spindel

Die allgemeine Inbetriebnahme der Achsen/Spindel ist abgeschlossen. Eine Feinoptimierung hat noch zu erfolgen.

8.10 Beenden der Inbetriebnahme

Nach der Inbetriebnahme der Steuerung durch den Maschinenhersteller sollte vor der Auslieferung an den Endkunden eine interne Datensicherung durchgeführt werden:

1. Interne Datensicherung durchführen (mindestens Schutzstufe 3 erforderlich)
 - Im Bedienbereich **System** Softkey **<Save data>** betätigen
 - Die Antriebsmaschinendaten werden nach der Inbetriebnahme mit HMI automatisch gesichert.
2. Externe Datensicherung auf Kunden CF-Karte durchführen (siehe Kapitel "Datensicherung und Serien-Inbetriebnahme")
3. Zugriffsstufe zurücksetzen
 - Softkey **<Delete passw.>** betätigen

Inbetriebnahme der Antriebe mittels HMI

Für die Inbetriebnahme und Anzeige des aktuellen Zustandes von SINAMICS Antrieben stehen HMI Funktionen zur Verfügung.

Bedienfolge



Sie befinden sich im Bedienbereich System.

Masch.-
daten

Über die Softkeys <Masch.-Daten> <Antriebs MD> wird der Dialog der Antriebsmaschinendaten geöffnet.

Antriebs
MD

Die aktuelle Konfiguration sowie die Zustände der Steuer-, Einspeiseeinheit und der Antriebseinheiten werden angezeigt.

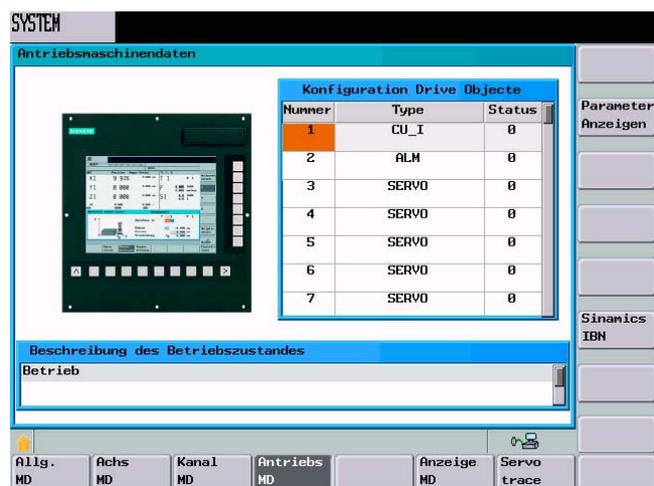


Bild 9-1 Antriebsmaschinendaten

Bei gesetztem Kennwort (mindestens "Anwender") wird der Softkey <Sinamics-IBN> eingeblendet, über den Sie in den Inbetriebnahmebereich gelangen.

Sinamics
IBN

Durch Drücken von Softkey <Sinamics-IBN> wird das Grundbild "Inbetriebnahme der SINAMICS Komponenten" geöffnet.

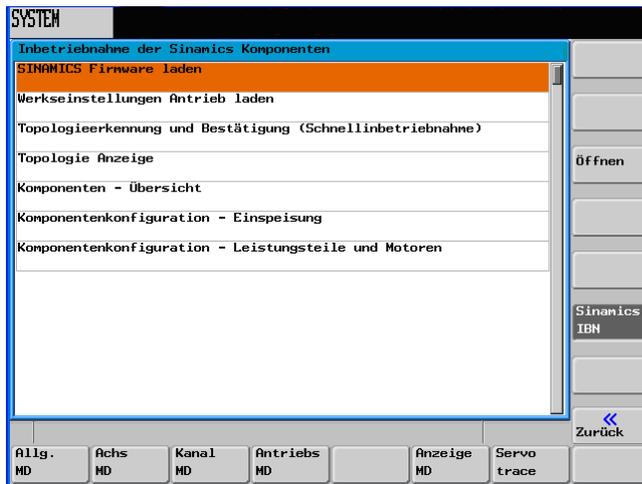
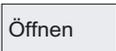


Bild 9-2 Grundbild "SINAMICS Inbetriebnahme"

Wählen Sie mit dem Cursor den entsprechenden Schritt aus.



Mit **<Öffnen>** wird der gewählte Bereich angezeigt.



Mit **<Zurück>** gelangen Sie wieder in die vorherige Anzeige.

Hinweis

Die Abarbeitung der einzelnen Schritte, muss in der vorgegeben Reihenfolge erfolgen, denn z. B. ohne eine Topologie Anzeige kann die Komponentenübersicht nicht erstellt werden. Grundvoraussetzung ist der erfolgreiche Abschluss der Topologie-Erkennung und – Bestätigung.

SINAMICS Firmware laden

Die SINAMICS Firmware kann für alle bzw. nur für einzelne Komponenten geladen werden. Wenn der Punkt "einzelne Komponenten" ausgewählt wurde, muss die Komponentenummer eingegeben werden.

Nach dem Drücken von Softkey **<Start>** erscheint ein Laufbalken, mit dem der Bediener den Download-Fortschritt verfolgen kann. Der Hinweis "Bitte warten, der Download wird ausgeführt!" wird eingeblendet. Während des Downloads darf die Steuerung nicht ausgeschaltet werden.

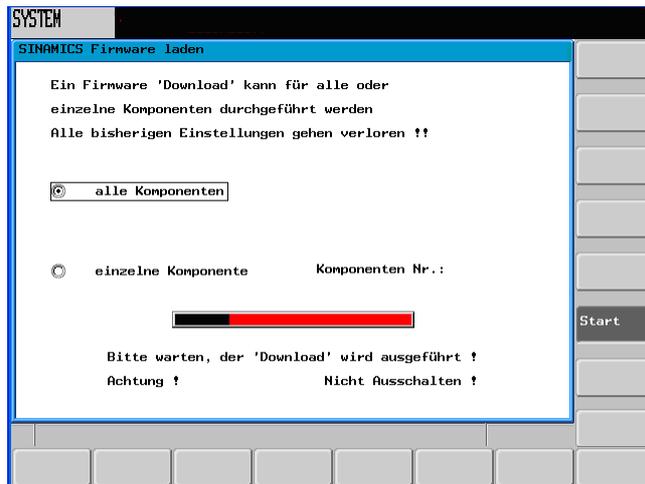


Bild 9-3 SINAMICS Firmware laden

Zur Aktivierung ist nach Abschluss ein neuer Hochlauf (Power off/on) nötig. Der Softkey <Zurück> wird wieder eingeblendet.

Werkseinstellungen Antrieb laden (Parameter Reset)

Der Bediener wird darauf hingewiesen, dass bei Bestätigung alle bisherigen SINAMICS-Parameter gelöscht werden.

Das Parameter Reset kann für alle bzw. nur für einzelne Komponenten durchgeführt werden. Wenn der Punkt einzelne Komponenten ausgewählt wurde, muss die Komponentenummer eingegeben werden.

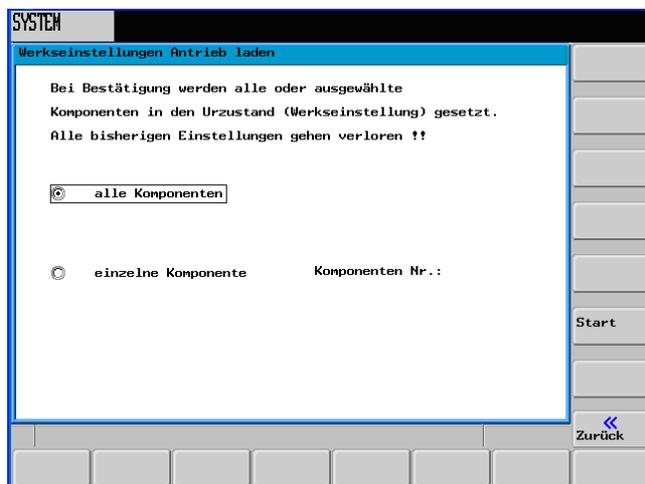


Bild 9-4 Werkseinstellungen Antrieb laden

Mit dem Softkey <Start> wird der Vorgang ausgeführt. Der erfolgreiche Abschluss wird im unteren Teil des Fensters durch einen Hinweistext angezeigt. Mit <Zurück> kann wieder in das Auswahlménü gewechselt werden.

Erkennung und Bestätigung der Topologie

Es wird die Geräte-Ist-Topologie (p0098[0]) ausgelesen und automatisch in den Parameter der Geräte-Soll-Topologie (p0099[0]) eingetragen. Anschließend erfolgt der Start der Schnellinbetriebnahme der SINAMICS mit der Eintragung des Profibusprotokolls in jedes Antriebsobjekt und der BICO - Verdrahtung. Wenn dies beendet ist, wird der Parameter p0978[x] automatisch an die vorhandene Konfiguration angepasst. Die Konfiguration wird gespeichert.

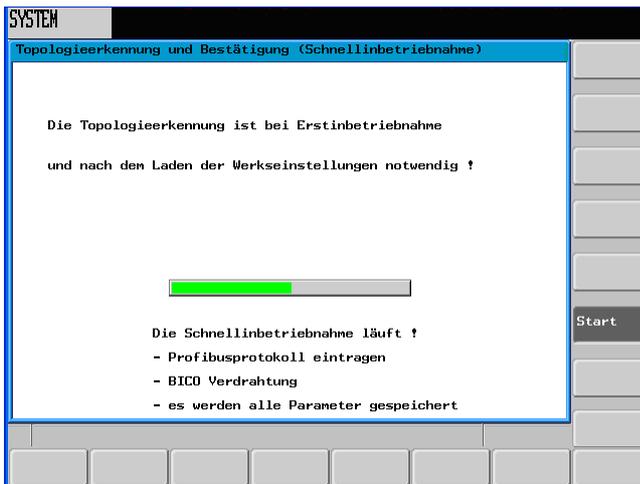


Bild 9-5 Schnellinbetriebnahme

Die aktuell ablaufende Prozedur wird im unteren Teil des Fensters durch einen Kurztext dokumentiert.

Zur Aktivierung der erkannten Topologie ist nach Abschluss ein neuer Hochlauf (Power off/on) nötig. Der Softkey <Zurück> wird wieder eingeblendet.

Topologie - Anzeige

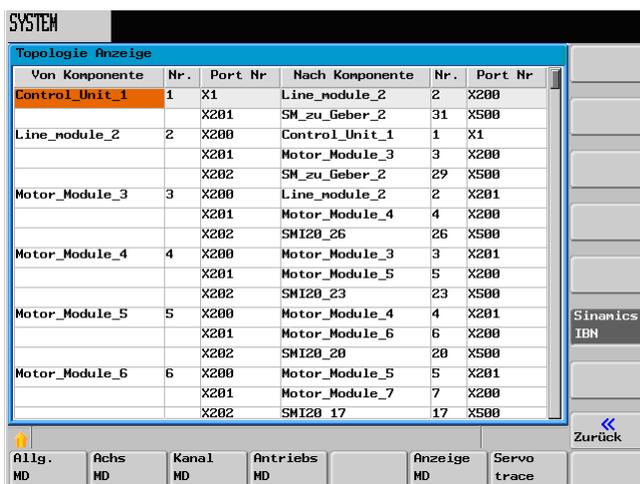


Bild 9-6 Topologieanzeige

Während des Einlesens und der Aufbereitung der Daten, die eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, wird ein Laufbalken angezeigt. Bei wiederholtem Aufruf ist das Bild sofort vorhanden. Die ausgewerteten Daten bleiben bis zum "Power Off" erhalten.

Komponenten – Übersicht

In der Komponenten – Übersicht werden der Komponentename, der Typ, die Nummer, die Firmware Versionen aller Komponenten und die Topologievergleichsstufe angezeigt.

Komponente	-Typ	-Nr	FW-Vers.	Vgl.
CU_003.Control_Unit_1	SINUMERIK 802D s1	1	02.30.17.00	hoch
A_INF_02.Line_module_2	Line Modules 1achs 400V	2	02.30.17.00	hoch
SERVO_03.Motor_module_3	Single axis / 480 V / DC/AC	3	02.30.17.00	hoch
SERVO_04.Motor_module_4	Single axis / 480 V / DC/AC	4	02.30.17.00	hoch
SERVO_05.Motor_module_5	Single axis / 480 V / DC/AC	5	02.30.17.00	hoch
SERVO_06.Motor_module_6	Single axis / 480 V / DC/AC	6	02.30.17.00	hoch
SERVO_07.Motor_module_7	Single axis / 480 V / DC/AC	7	02.30.17.00	hoch
SERVO_03.SM_20	SMC20	20	02.30.17.00	hoch
SERVO_04.SM_17	SMC20	17	02.30.17.00	hoch
SERVO_05.SM_14	SMC20	14	02.30.17.00	hoch
SERVO_06.SM_11	SMC20	11	02.30.17.00	hoch

Buttons: Details, Sinamics IBN, Zurück

Bottom bar: Allg. MD, Achs MD, Kanal MD, Antriebs MD, Anzeige MD, Servo trace

Bild 9-7 Komponentenübersicht

Nach Betätigung des Softkey <Details> wird ein Fenster mit weiteren Angaben zur ausgewählten Komponente aufgeblendet.

Komponente	CU_002.Control_Unit_1
-Typ	SINUMERIK 802D s1
-Nr.	1
FW-Version	02.30.17.00
Bestell-Nr.	6FC5370-0AA00-0AA0
HW-Version	0
Serien-Nr.	T-P30050003
Vergl.stufe	0
Description HMI	SINUMERIK 802D solution line with four DRIVE-CLiQ Ports

Buttons: Sinamics IBN, Zurück

Bottom bar: Allg. MD, Achs MD, Kanal MD, Antriebs MD, Anzeige MD, Servo trace

Bild 9-8 weitere Angaben zur Komponente

Konfiguration der Einspeisung

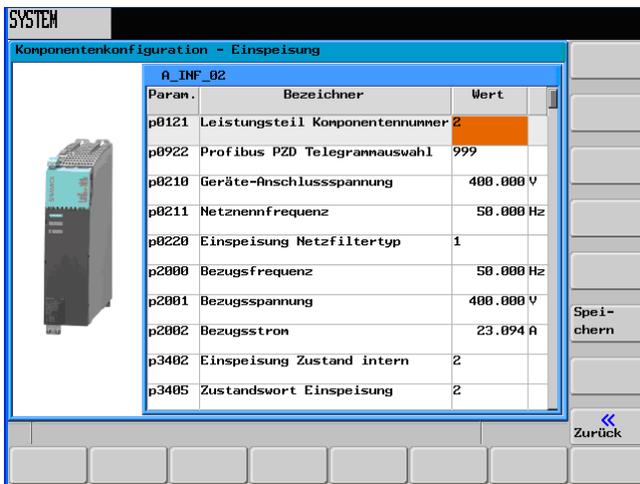


Bild 9-9 Konfiguration der Einspeisung

In der Maske werden die aktuellen Werte angezeigt. Wenn die Konfiguration noch nicht abgeschlossen ist, können neue Werte eingetragen werden. Abgeschlossen wird die Maske mit **<Speichern>**. Mit **<Zurück>** gelangt man wieder in das Auswahlmönü.

Konfiguration der Leistungsteile und Motoren

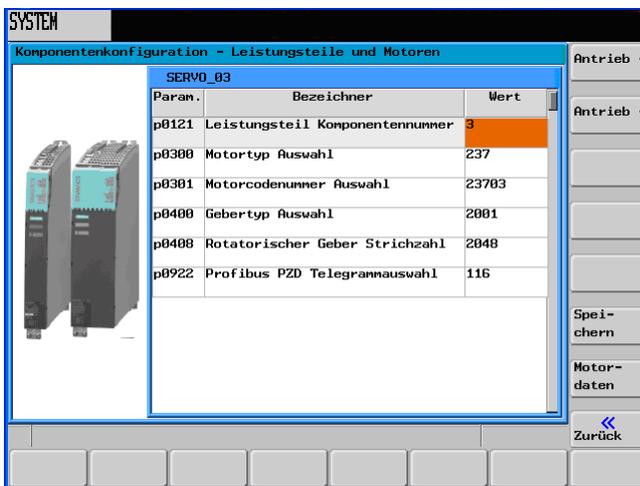


Bild 9-10 Konfiguration der Leistungsteile und Motoren

In der Maske werden die aktuellen Werte der jeweiligen Komponente angezeigt und können neu belegt werden. Die Eingaben werden mit dem Softkey **<Speichern>** abgespeichert. Mit **<Antrieb+>** und **<Antrieb->** kann zwischen den einzelnen Leistungsteilen gewechselt werden.

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
p0304	Motor-Benennungsspannung	310.000	V
p0305	Motor-Benennungsstrom	1.950	A
p0307	Motor-Benennungsleistung	0.820	kW
p0308	Motor-Benennungsleistungsfaktor	0.000	
p0309	Motor-Benennungswirkungsgrad	0.000	
p0310	Motor-Benennungsfrequenz	0.000	Hz
p0311	Motor-Benennungsdrehzahl	3000.000	1/min
p0312	Motor-Benennungsdrehmoment	2.600	Nm
p0326	Kipponentkorrekturfaktor	60.000	%
p0341	Motor-Trägheitsmoment	0.000	kgm ²
p0344	Motor-Gewicht	3.148	kg
p0348	Einsatzdrehzahl Feldschwächung Vd =600	4775.000	U/min

Bild 9-11 Motordaten

Mit dem Softkey <Motordaten> öffnet sich ein weiteres Fenster mit den Motordaten.

9.1 Klemmenbelegung X20 / X21

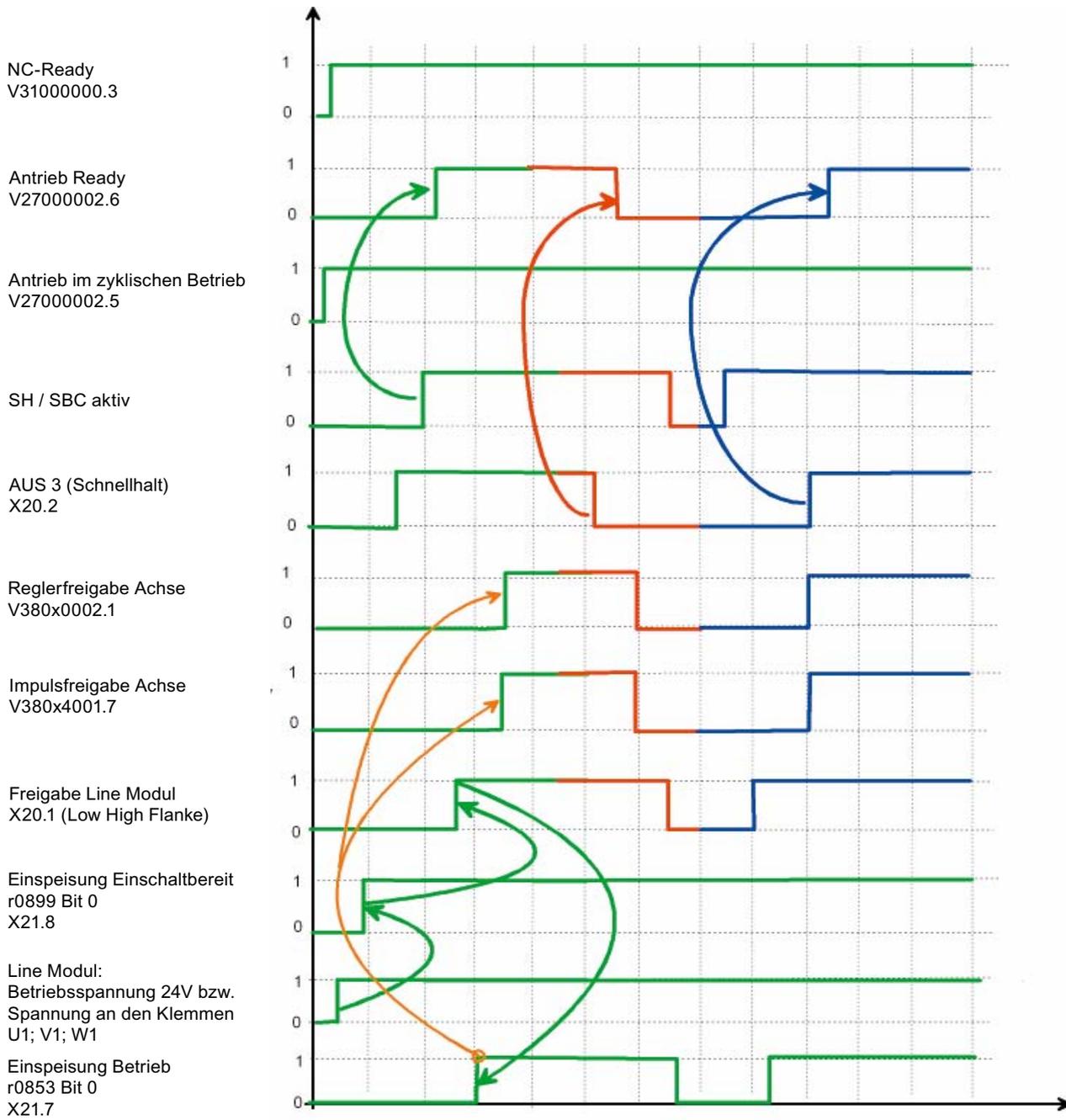
Tabelle 9-1 Konfiguration der Klemme X20 nach SINAMICS Inbetriebnahme mittels HMI

Pin-Nr.	Funktion	Belegung	BICO Quelle	BICO Senke	Makro-Nr.
1	Eingang 0/1 Flanke erforderlich	EIN/AUS 1 Einspeisung Line Modul mit DRIVE-CLiQ Anschluss	CU: r0722.0	Einspeisung p840	150001
		"Einspeisung Bereitsignal" von Line Modul ohne DRIVE-CLiQ Anschluss	SLM X21.1	Antrieb p864	150005
2	Eingang	"AUS3 – Schnellhalt" Funktion: Abbremsen mit projektierbarer AUS3-Rampe (p1135, p1136, p1137) dann Impulslöschung und Einschaltsperrung. Der Antrieb wird geführt stillgesetzt. Für jeden Servo kann das Bremsverhalten separat eingestellt werden. Verhalten annähernd wie Kl. 64.	CU: r0722.1	jeder Antrieb 2. AUS3, p849	150001 150005
3	Eingang	SH/SBC 1 - Gruppe1 SINAMICS Safety Integrated (Freigabe SH=p9601)	CU: r0722.2	p9620 (alle Antriebe der Gruppe)	keine Vorbe- setzung
4	Eingang	SH/SBC 1 - Gruppe2 SINAMICS Safety Integrated (Freigabe SH=p9601)	CU: r0722.3	p9620 (alle Antriebe der Gruppe)	keine Vorbe- setzung
5		Masse für Pin 1 .. 4			
6		24 P			
7	Ausgang	SH/SBC 1 - Gruppe1 SINAMICS Safety Integrated (Freigabe SH=p9601)	CU: p0738	p9774 Bit 1 BiCo von CU nach dem 1. Antrieb der Gruppe	keine Vorbe- setzung
8	Ausgang	SH/SBC 1 - Gruppe2 SINAMICS Safety Integrated (Freigabe SH=p9601)	CU: p0739	p9774 Bit 1 BiCo von CU nach dem 1. Antrieb der Gruppe	keine Vorbe- setzung
9		Masse für Pin 7, 8, 10, 11			
10	Eingang	Bero 1 – Nullmarkenersatz"	CU: r0722.10	p495=1	--
11	Eingang	Messtaster 1 - Dezentrales Messen (Kontrolle MD13210 = 1!)	CU: p0680[0]= 0	jeder Antrieb p488 Index = Geber 1,2,3 = 3	--
12		Masse für Pin 7, 8, 10, 11			

Tabelle 9-2 Konfiguration Klemme X21 nach SINAMICS Inbetriebnahme mittels HMI

Pin-Nr.	Funktion	Belegung	BICO Quelle	BICO Senke	Makro-Nr.
1	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[1]	CU: r0722.4	CU: p2082[0]	150001
2	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[2]	CU: r0722.5	CU: p2082[1]	150005
3	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[3]	CU: r0722.6	CU: p2082[2]	
4	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[4]	CU: r0722.7	CU: p2082[3]	
		Rückmeldung Netzschütz		LM: p0860	--
5		Masse für Pin 1 .. 4			
6		24 P			
7	Ausgang	Einspeisung Betrieb (Line Modul mit DRIVE-CLiQ Anschluss)	LM: r0863.0	CU: p0742	150001
		Digitaler Ausgang \$A_OUT[4]	CU: p2091.3		150005
8	Ausgang	Einspeisung und Einschaltbereitschaft wenn Line Modul mit DRIVE-CLiQ Anschluss	LM: r0899.0	CU: p0743	150001
		Digitaler Ausgang \$A_OUT[3]	CU: p2091.2		150005
9		Masse für Pin 7, 8, 10, 11			
10	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[2]	CU: p2091.1	CU: p0744	150001 / 150005
		Ansteuerung Netzschütz	LM: r0863.1		--
	Eingang	Bero 2 - Nullmarkenersatz	CU: r0722.14	Antrieb: p0495=5	--
		2. AUS 2	CU: r0722.14	Antrieb: p0845	--
11	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[1]	CU p2091.0	CU: p0745	150001 / 150005
	Eingang	Messtaster 2 - Dezentrales Messen (Kontrolle MD13210 = 1!)	CU: p0680[1]=0 CU: p0728 Bit 15=0	jeder Antrieb p489 Index = Geber 1,2,3 = 6	
12		Masse für Pin 7, 8, 10, 11			

Ausgewählte Zustandssignale



Antriebsprojekt mit STARTER bearbeiten

10.1 Antriebsprojekt OFFLINE ändern

Voraussetzung

- Komponenten des Antriebsgerätes sind zusammengebaut, komplett verdrahtet (DRIVE CLiQ)
- Die Inbetriebnahme mittels HMI ist erfolgt (siehe Kapitel "SINAMICS Inbetriebnahme mittels HMI")

Ablauf

Zum Erstellen eines neuen Projektes gehen Sie wie folgt vor:

1. Das Inbetriebnahmetool STARTER starten durch Klicken auf das Symbol STARTER, oder über den Menübefehl **Start > Programme > STARTER > STARTER** im Windows Startmenü.
2. In der Menüleiste **Project > new** auswählen. Das Fenster **Einzelantriebsgerät einfügen (Insert single drive)** wird aufgeblendet.

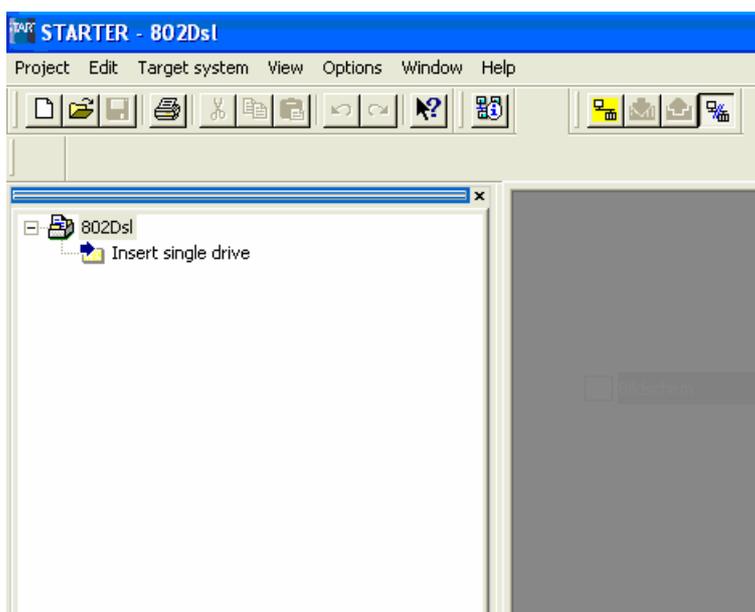


Bild 10-1 Einzelantrieb einfügen

3. Gerätetyp mit Geräteversion auswählen

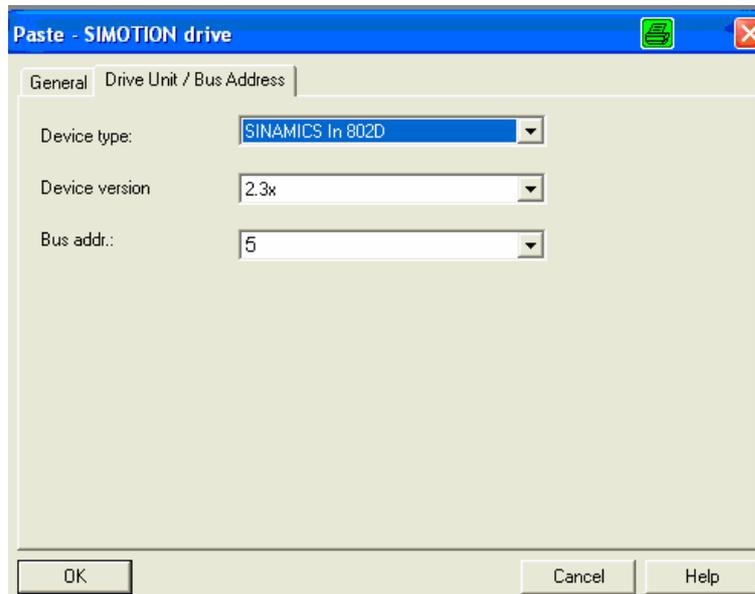


Bild 10-2 Gerätetyp und Geräteversion

Die Auswahl wird mit <OK> bestätigt und wie folgt angezeigt.

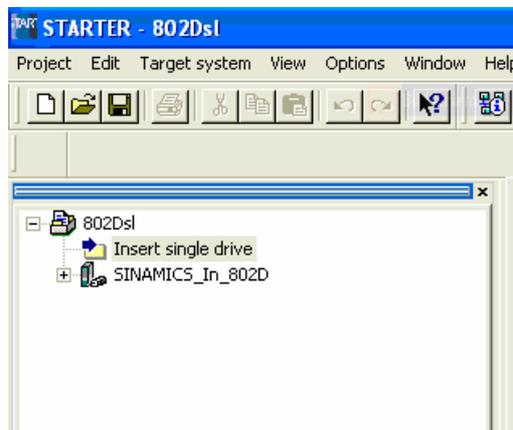


Bild 10-3 Anzeige der Auswahl

1. Onlinezugang anwählen

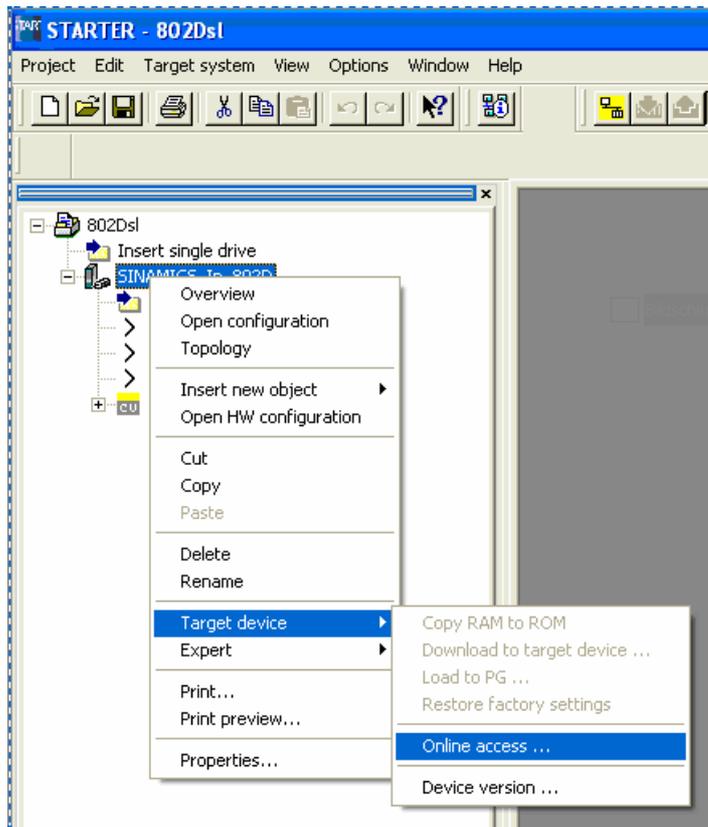


Bild 10-4 Onlinezugang auswählen

Die Onlineverbindung kann über

- TCP/IP
- PPI hergestellt werden.

Die erforderlichen Einstellungen sind im Punkt "Schnittstelleneinstellungen am PC/PG" beschrieben.

2. Onlineverbindung herstellen durch Drücken von "Mit Zielsystem verbinden".

Antriebsprojekt mit STARTER bearbeiten
10.1 Antriebsprojekt OFFLINE ändern

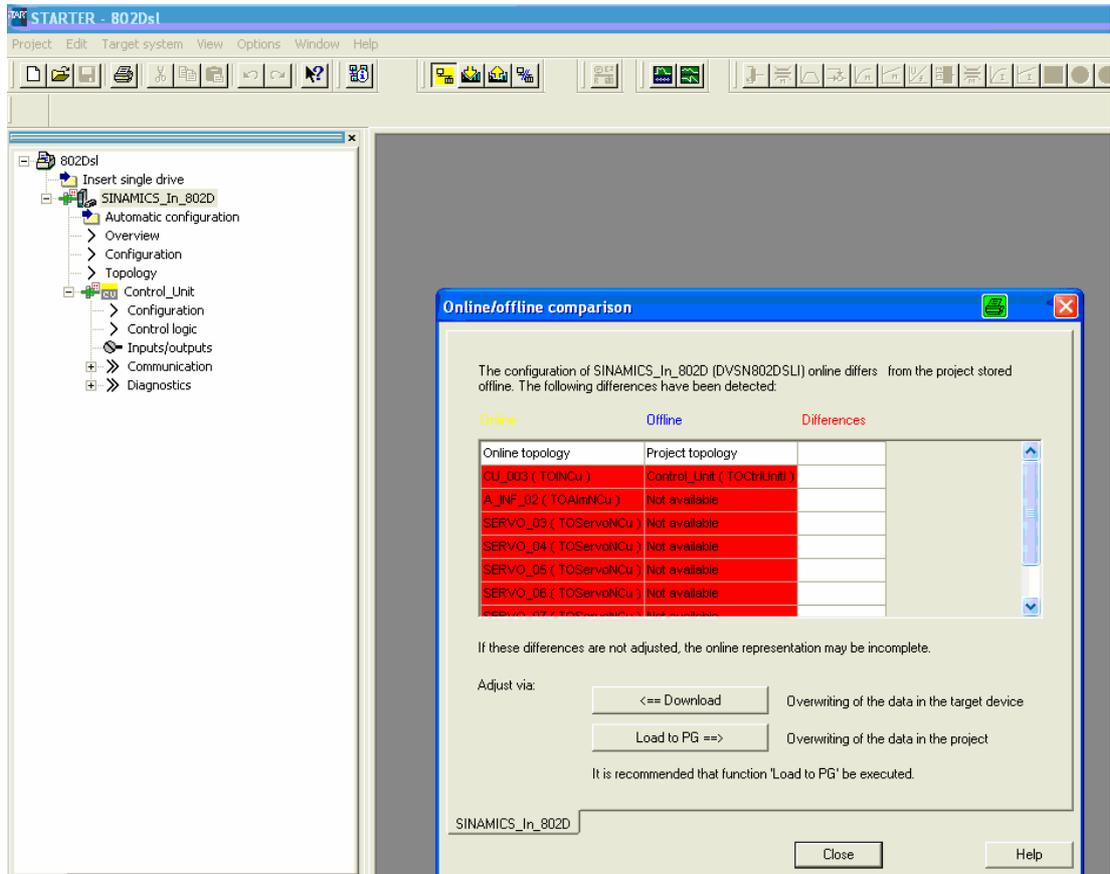


Bild 10-5 Onlineverbindung ist hergestellt

- Um das Projekt in das PG zu laden muss auf die Schaltfläche **Load to PG ==>** geklickt werden.

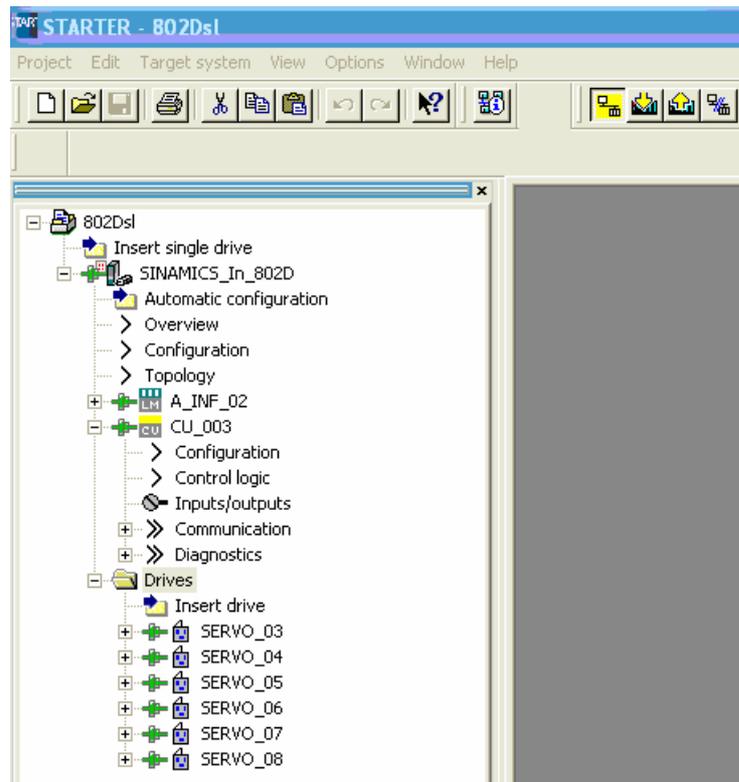


Bild 10-6 Projekt auf das PG laden

Jetzt kann das Projekt OFFLINE erweitert/geändert werden.

10.1.1 Beispiel: Inbetriebnahme eines direkten Messsystems für eine Spindel

Ablauf

1. Wählen Sie im Projektbaum den zu ändernden Antrieb aus und öffnen Sie die Konfiguration mit Doppelklick.

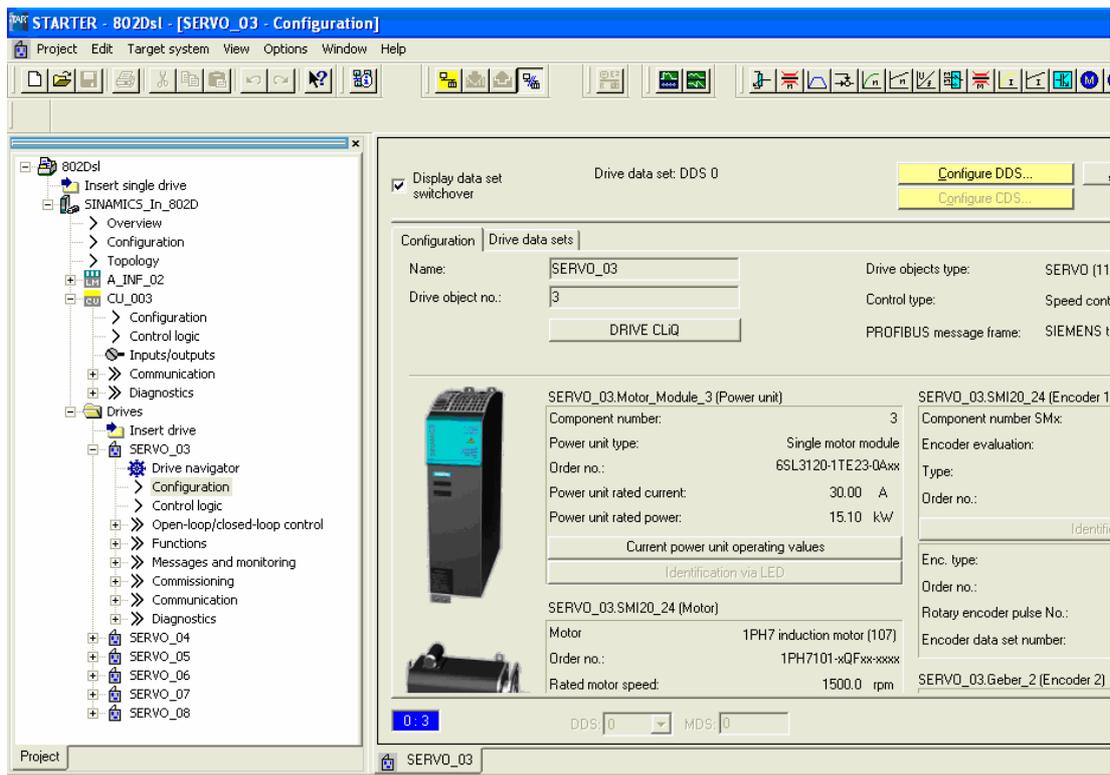


Bild 10-7 Auswahl des Antriebs im Projektbaum

2. Klicken Sie <Configure DDS...>

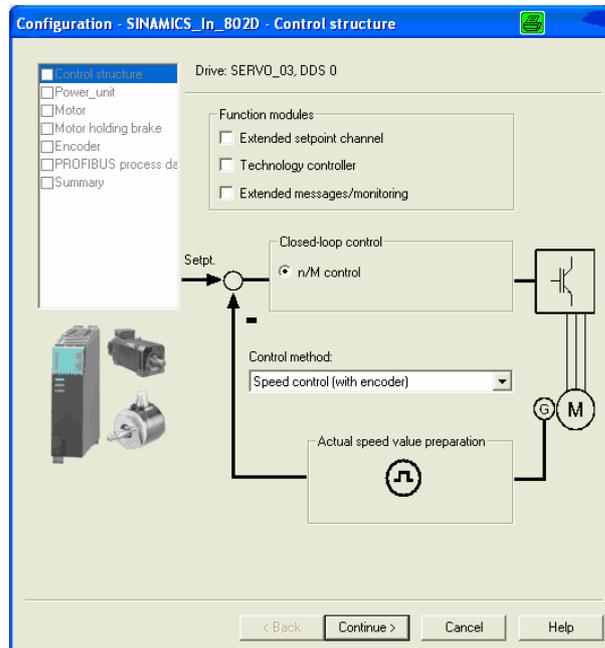


Bild 10-8 Konfiguration SINAMICS_IN_802D "Control structure"

3. Bestätigen Sie die Konfiguration mit **<Continue>**. Das gilt auch für die Konfigurationsfenster

- Power_unit
- Motor
- Motor holding brake.

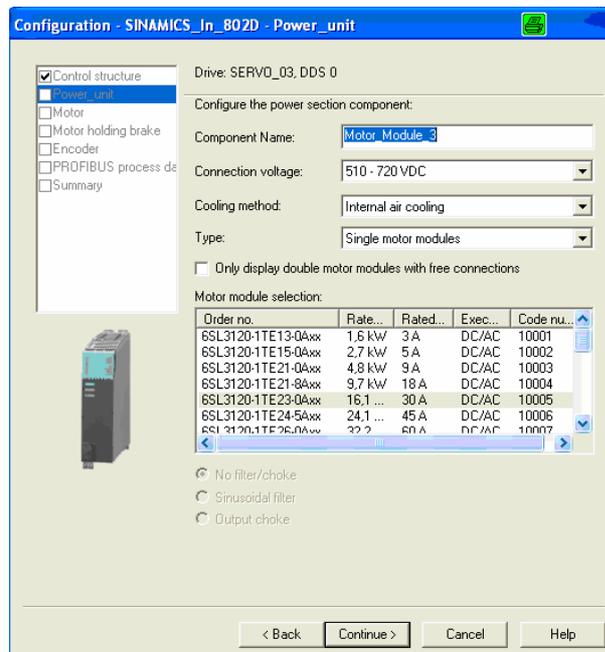


Bild 10-9 Konfiguration "Power_unit"

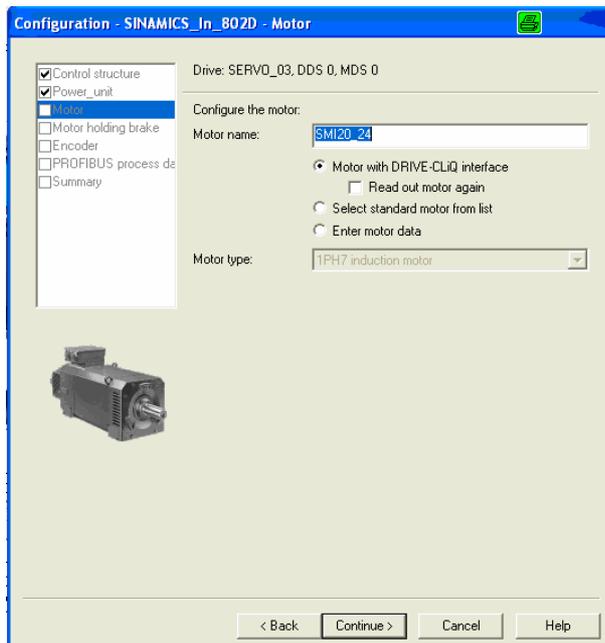


Bild 10-10 Konfiguration "Motor"

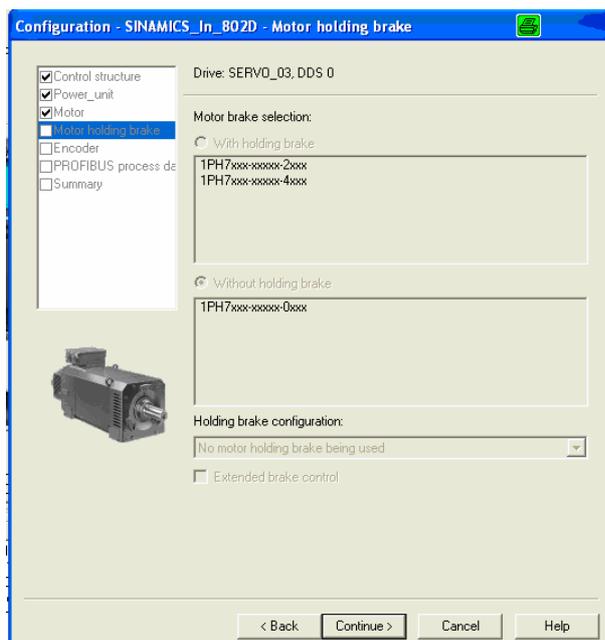


Bild 10-11 Konfiguration "Motor holding brake"

4. Im Konfigurationsfenster Geber wählen Sie die Geberdaten aus.

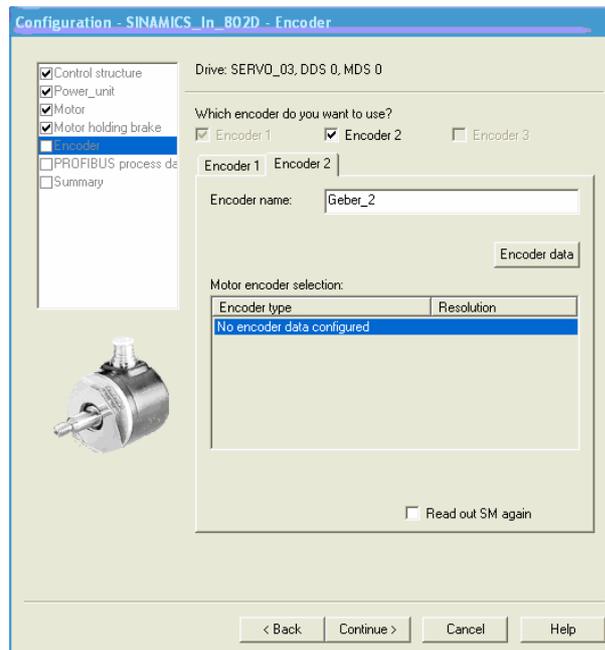


Bild 10-12 Konfiguration "Encoder"

Dazu klicken Sie auf **<Encoder data>**. In dem nun öffnenden Fenster wählen Sie die Geberdaten aus (z. B. inkrementeller rotatorischer Geber).

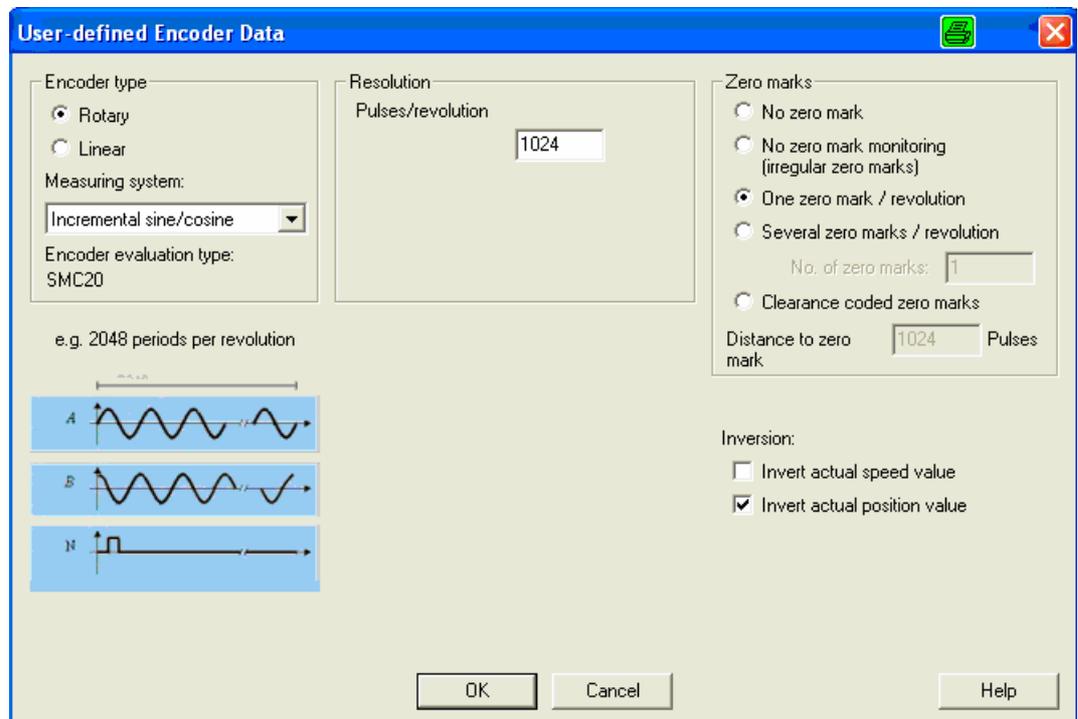


Bild 10-13 Auswahlmaske für Geberdaten

Mit **<OK>** wird die Eingabe abgeschlossen. Als Bestätigung erhalten Sie folgendes Bild.

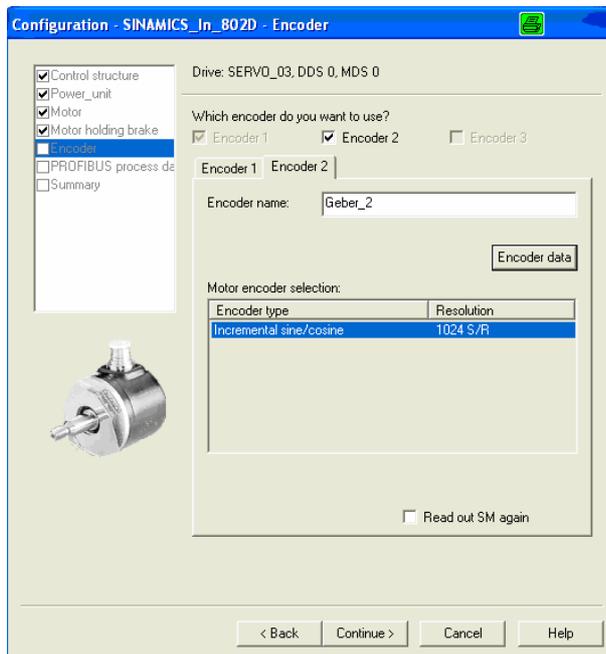


Bild 10-14 Konfiguration des Gebers

5. Im Nächsten Schritt muss der Telegrammtyp ausgewählt werden. Dazu drücken Sie **<Continue>**. Folgendes Bild wird angezeigt.

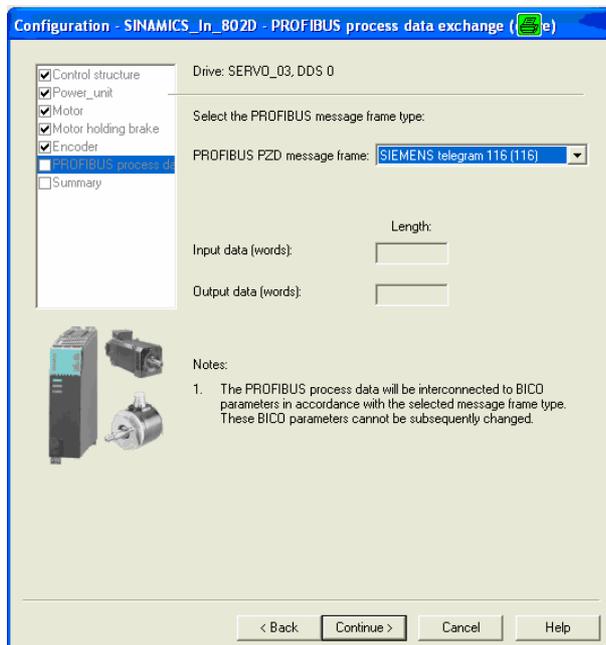


Bild 10-15 Einstellen des Telegrammtyps

Hinweis

Bei der SINUMERIK 802D sl (ab Softwarestand 1.1 für G/N bzw. 1.2 für T/M) ist das Telegramm 116 einzustellen.

6. Mit **<Continue>** gelangen Sie in die Maske der BICO-Verschaltung.

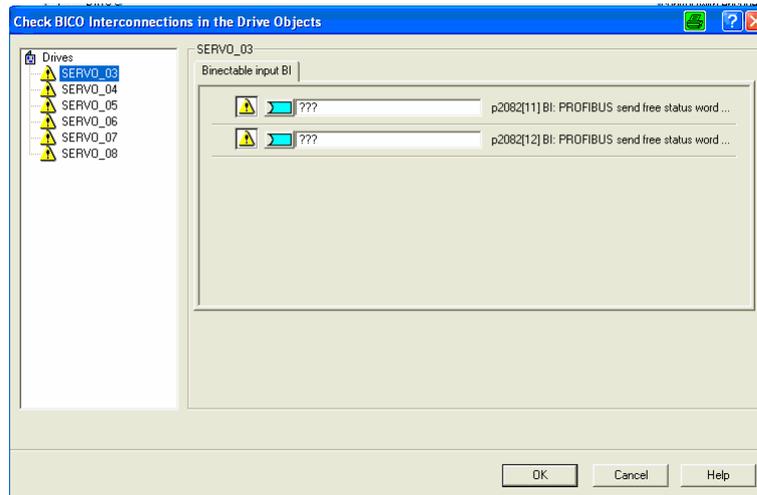


Bild 10-16 BICO-Verschaltung

Die Maske wird mit **<Cancel>** geschlossen. Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit **<Yes>**.

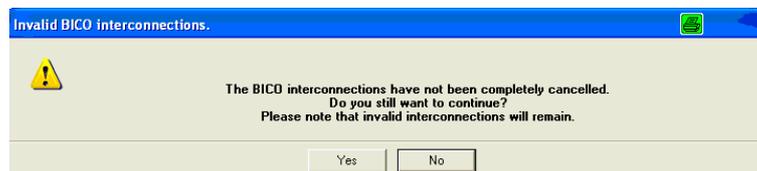


Bild 10-17 Sicherheitsabfrage

Damit ist die Inbetriebnahme des 2. Gebers abgeschlossen. Zur Kontrolle wählen Sie das Topologie-Bild an.

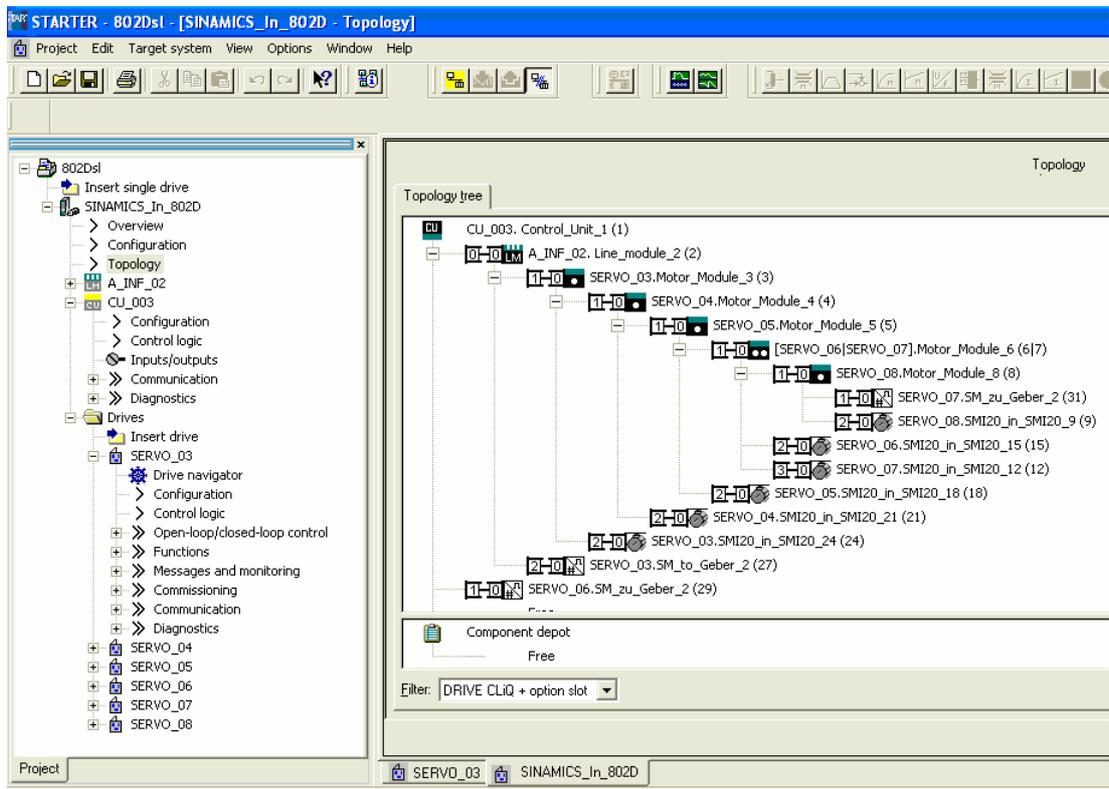


Bild 10-18 Anzeige der Topologie

Das Direktmesssystem der Spindel (Servo_03_to_Geber_2) ist an der Einspeisung angeschlossen (A_INF_02...).

1. Nach Abschluss aller Konfigurationsarbeiten muss das Projekt wieder in die Steuerung zurück geladen werden.

Hinweis

Das Topologiefenster muss vor dem Verbinden mit der Steuerung geschlossen werden.

Verbinden Sie sich mit dem Zielsystem.

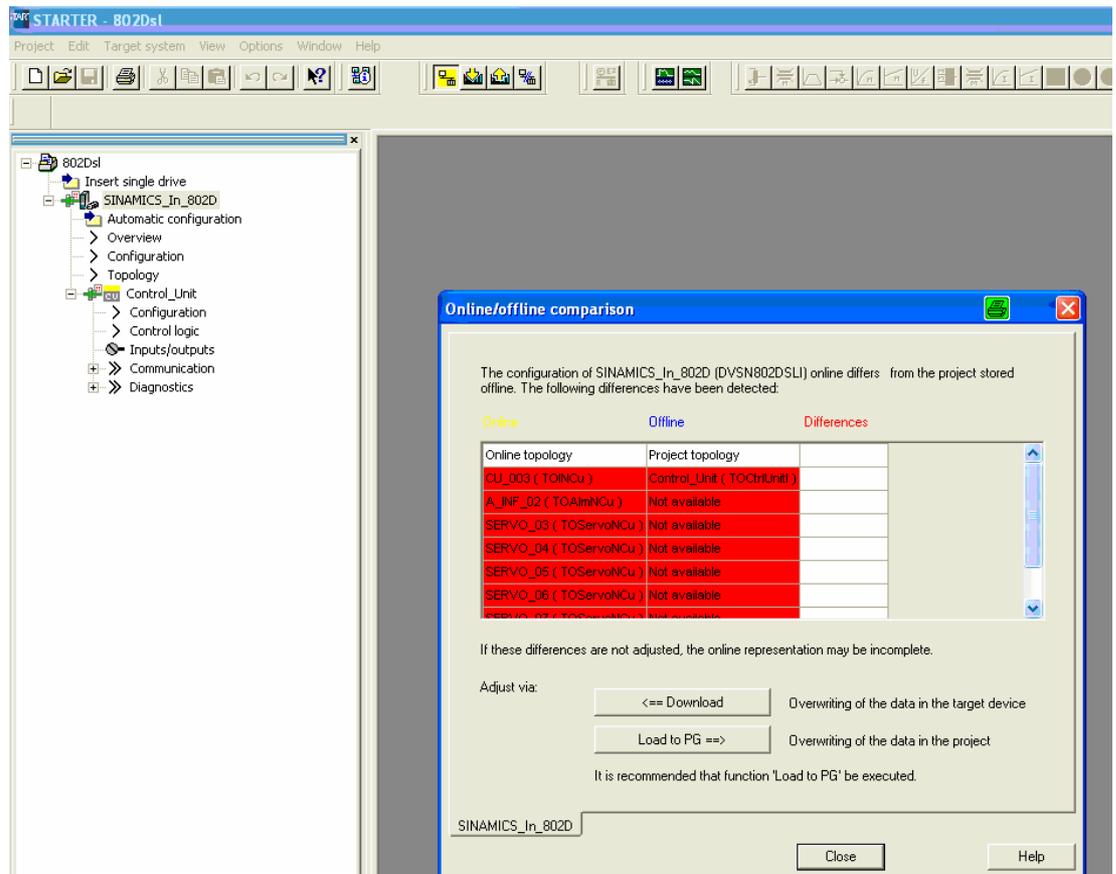


Bild 10-19 Onlineverbindung ist hergestellt

Klicken Sie auf die Schaltfläche **<== Download**. Die Antriebsdaten werden automatisch in der Steuerung gespeichert. Die Inbetriebnahme ist abgeschlossen.

10.1.2 Schnittstelleneinstellungen am PG/PC

PPI-Schnittstelle

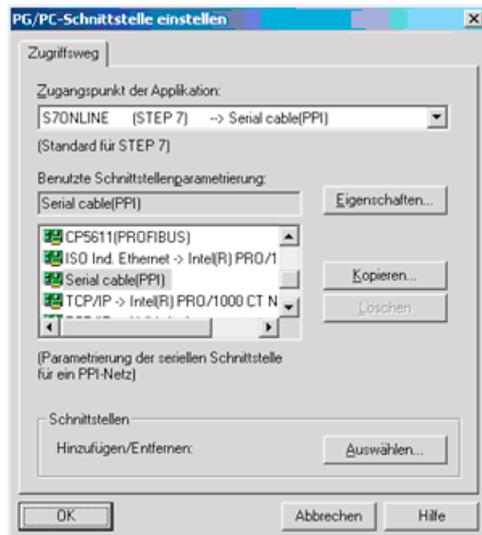


Bild 10-20 PG/PC–Schnittstelle einrichten Eigenschaften

Das System hat die möglichen Schnittstellen auf Ihrem PC ermittelt (z.B. Serial Cable (**PPI**)), wählen Sie diese im Auswahlfeld **Benutzte Schnittstellenparametrierung** aus und klicken Sie anschließend die Schaltfläche **Eigenschaften** und passen die Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) den Einstellungen der 802D sl an (Standard: 115,2 kbit/s).

TCP/IP-Schnittstelle

Die Verbindung kann über das TCP/IP- Protokoll aufgenommen werden. Dazu wird der PC/PG und die CU mit einem Patchkabel-X Crosslink direkt verbunden oder mit einem Patchkabel über ein Firmennetzwerk.

Hierzu sind zusätzlich folgende Bedienschritte nötig:

- Im Projektnavigator mit der Maus das Antriebsgerät anwählen
- mit der rechten Maustaste das Auswahlmü öffnen
- Über Zielgerät Onlinezugang ist die sich öffnende Eingabemaske zu belegen. Nicht der Standardkonfiguration entsprechen der Steckplatz 25 und die IP-Adresse. Bei Firmennetzwerken ist die durch den Administrator zugewiesene IP-Adresse einzutragen, bei direkter Verbindung wird der SINAMICS in 802D die feste IP-Adresse 169.254.11.22 zugewiesen. Bei der Verbindung über Crosslink ist die IP-Adresse des PC/PG (169.254.11.23) in der benutzerdefinierten, alternativen Konfiguration entsprechend einzutragen.
- Bei Firmennetzwerken mit DHCP Server muss über HMI das Kennwort der Schutzstufe 1 eingegeben werden. Über **System > Service Anzeige > Service Steuerung > Service Netzwerk** ist der Eintrag DHCP auf **ja** zu ändern.

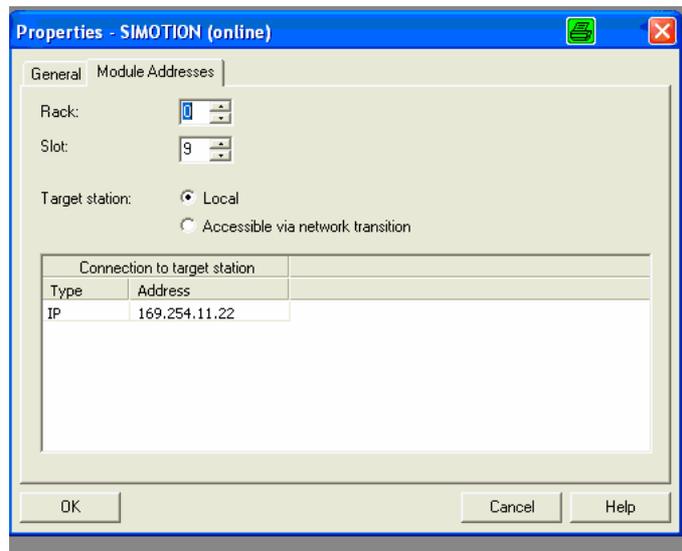


Bild 10-21 Eigenschaften der SINAMICS



Bild 10-22 Eigenschaften der Verbindung

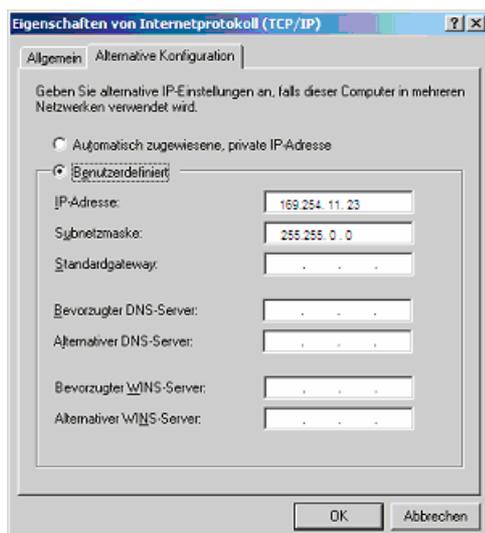


Bild 10-23 alternative Konfiguration

10.2 Steuertafel im STARTER bedienen (Motor dreht)

Das Kapitel beschreibt die Schritte die zum Drehen eines Motors mittels der Funktion **Steuertafel** des Inbetriebnahmetools STARTER führen. Das sind:

- Projekt ins Antriebsgerät laden.
- Steuertafel bedienen.

Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen für das Bedienen der Steuertafel im STARTER müssen gegeben sein:

- Die Komponenten, wie beschrieben, zusammengebaut.
- Nach Vorschrift das Antriebsgerät eingeschaltet.
- Eine Verbindung der Control Unit–seriellen PPI–Schnittstelle zu einem PC/PG mit PPI–Anschaltung hergestellt.
- Ein Projekt mit dem Inbetriebnahmetool STARTER erstellt.

10.2.1 Projekt ins Antriebsgerät laden

Zum Laden des Projektes in das Antriebsgerät gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das zu ladende Projekt im Menü **Projekt > Öffnen**.
2. Zum Betreiben der Funktion "Steuertafel" müssen Sie in den ONLINE–Betrieb gehen. Um in den ONLINE–Betrieb zu gehen, klicken Sie, wie im Bild 1–28 dargestellt die Funktionstaste **Mit Zielsystem verbinden**.

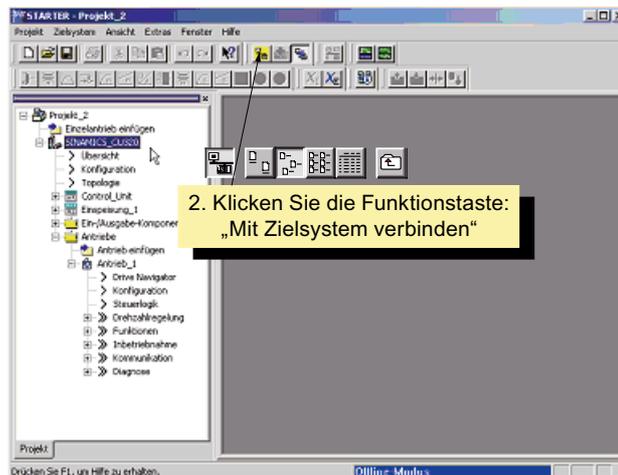


Bild 10-24 Projektnavigator mit SINAMICS_In_802D

3. Eine ONLINE-Verbindung wird aufgebaut und ein ONLINE-/OFFLINE Vergleich findet statt. Wenn Unterschiede erkannt werden, dann werden diese angezeigt.

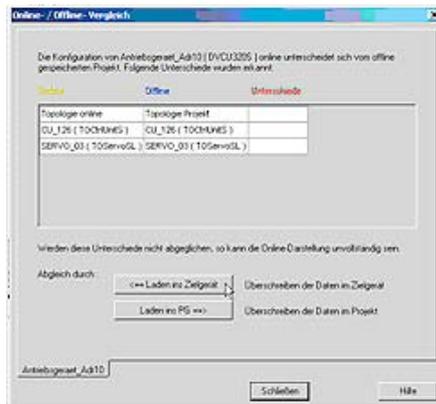


Bild 10-25 ONLINE-/OFFLINE Vergleich, Laden ins Zielgerät

4. Sie hatten OFFLINE die Daten geändert, laden Sie jetzt diese Daten ins Zielgerät. Klicken Sie nacheinander auf folgende Schaltflächen:
 - <== **Laden ins Zielgerät**, in der Dialogmaske "ONLINE-/OFFLINE-Vergleich"
 - **ja**, bei der Frage "Sind Sie sicher?", das Laden beginnt
 - **OK**, in der Dialogmaske "Die Daten wurden erfolgreich ins Zielgerät geladen",
 - **OK**, beim Laden von RAM nach ROM
5. Es wurden im ONLINE-/OFFLINE-Vergleich nochmals Unterschiede erkannt. Betätigen Sie jetzt **Laden ins PG -->**.

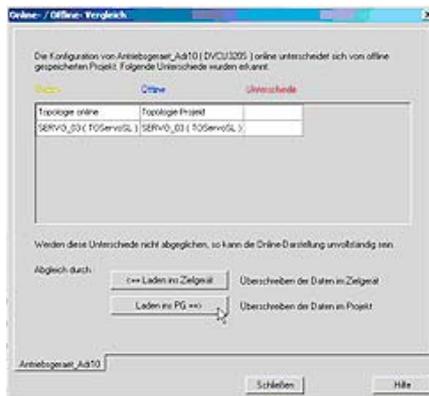


Bild 10-26 ONLINE-/OFFLINE Vergleich, Laden ins PG

6. Sie laden die neu erstellten Daten vom Antriebsgerät ins PG. Klicken Sie nacheinander auf folgende Schaltflächen:
 - **ja**, bei der Frage "Sind Sie sicher?", das Laden beginnt
 - **OK**, in der Dialogmaske "Die Daten wurden erfolgreich ins PG geladen".
7. In der Dialogmaske ONLINE-/OFFLINE-Vergleich wird kein Unterschied mehr angezeigt, klicken Sie **Schließen** (siehe folgendes Bild).



Bild 10-27 ONLINE-/OFFLINE Vergleich, Schließen

Hinweis

Beachten Sie während des Ladens die LED's an der Control Unit. Die Control Unit ist betriebsbereit, wenn die LED **RDY** im Dauerlicht "Grün" anzeigt.

Die Konfiguration der Hardware des Antriebsgerätes ist beendet.

10.2.2 Steuertafel bedienen

Nachdem Sie sich mit dem Zielsystem verbunden und das Projekt ins Zielsystem geladen haben, erscheinen im Projektnavigator vor dem Antriebsgerät und den weiteren konfigurierbaren Komponenten ein grünes Steckersymbol. Das bedeutet, dass die Projektdaten im STARTER und Zielsystem konsistent sind (siehe folgendes Bild).

Das Antriebsgerät ist funktionsfähig.

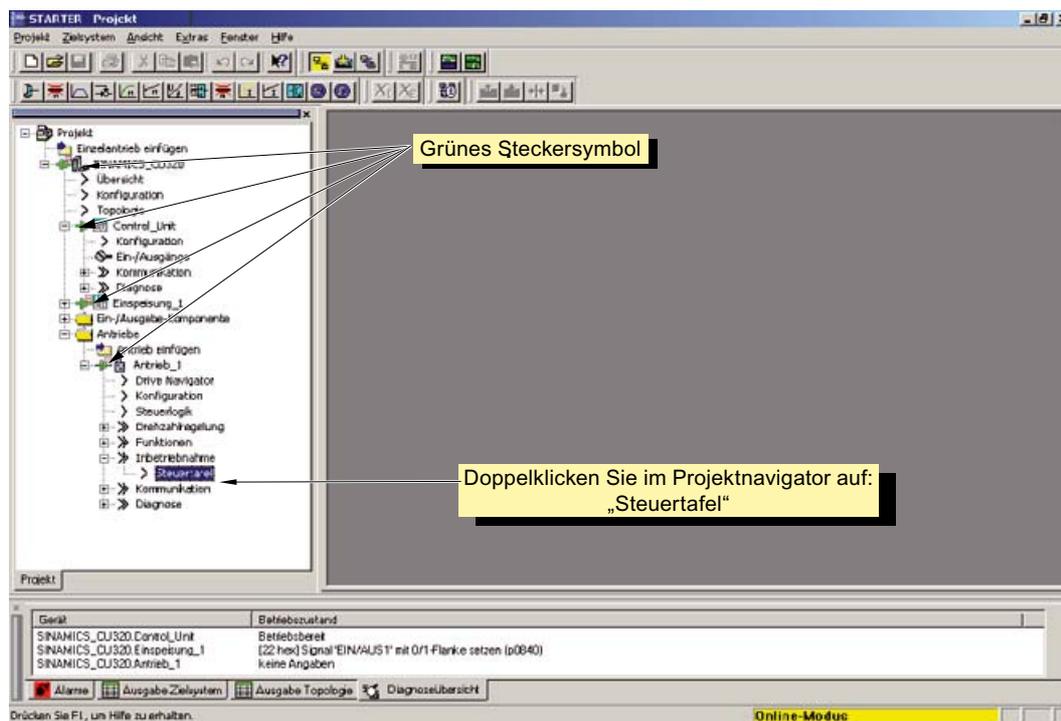


Bild 10-28 Steuertafel

Um die Steuertafel im Inbetriebnahmetool STARTER zu bedienen, dass sich der Motor dreht, gehen Sie wie folgt vor:

1. Doppelklicken Sie wie im Bild 1–32 dargestellt, im Projektnavigator unter **Antrieb_1** > **Inbetriebnahme** die Funktion **Steuertafel**.

Im STARTER wird die Steuertafel aufgeblendet (siehe folgendes). Mit der Steuertafel können Sie den Antrieb direkt über den PC/PG steuern.

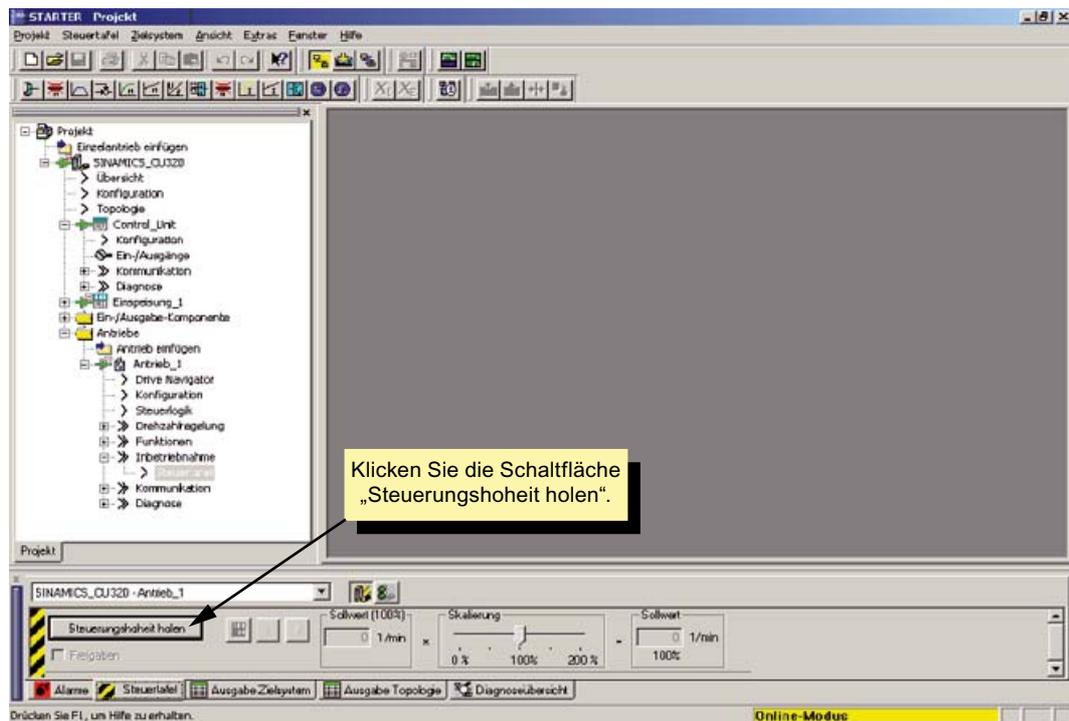


Bild 10-29 Steuerungshoheit holen

2. Klicken Sie die Schaltfläche **Steuerungshoheit holen**, um die Steuertafel mit der Schnittstelle zum Antrieb zu verbinden.

Beachten Sie folgenden Hinweis in der aufgeblendeten Dialogmaske **Steuerungshoheit**. Er ist sehr wichtig! (siehe auch folgendes Bild)



Gefahr

Vorsicht beim Benutzen der Steuerungshoheit!

Die Funktion soll ausschließlich zur Inbetriebnahme, für Diagnose oder im Rahmen von Wartungsarbeiten verwendet werden.

Bitte stellen Sie sicher, dass sich der Antrieb im Betriebszustand "AUS" befindet, kein EIN/AUS1-Befehl vom Steuerwort der Ablaufsteuerung und von einer anderen Signalquelle (z.B. BICO-Verschaltung) ansteht.

Nach Übergabe der Steuerungshoheit an den PC sind die BICO-Verschaltungen auf Bit 1 bis Bit 6 des Steuerwortes nicht wirksam.

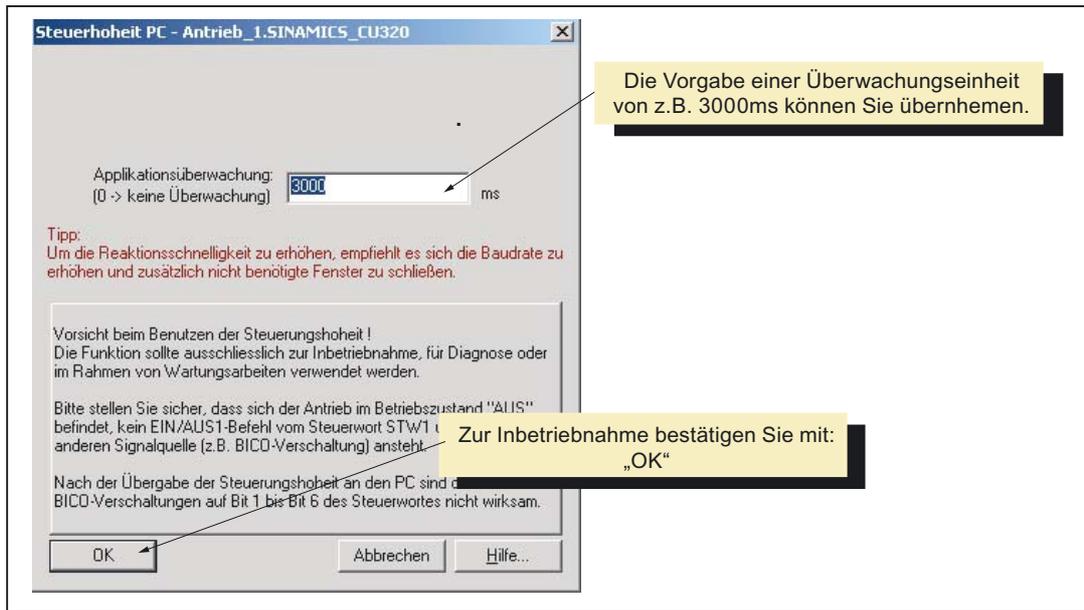


Bild 10-30 Steuerungshoheit an PC übergeben

Sie können eine Applikationsüberwachung eingeben. Das ist die Zeit, die zwischen zwei Sollwerten vergehen darf, bevor die Lebenszeichenüberwachung des Antriebes anspricht (Fehler 1910).

Die Vorgabe von einer Überwachungszeit von z.B. **3000 ms** können Sie übernehmen.

1. Da unser Beispiel eine Inbetriebnahme ist, können Sie diesen Dialog zum Holen der Steuerungshoheit mit **OK** bestätigen.

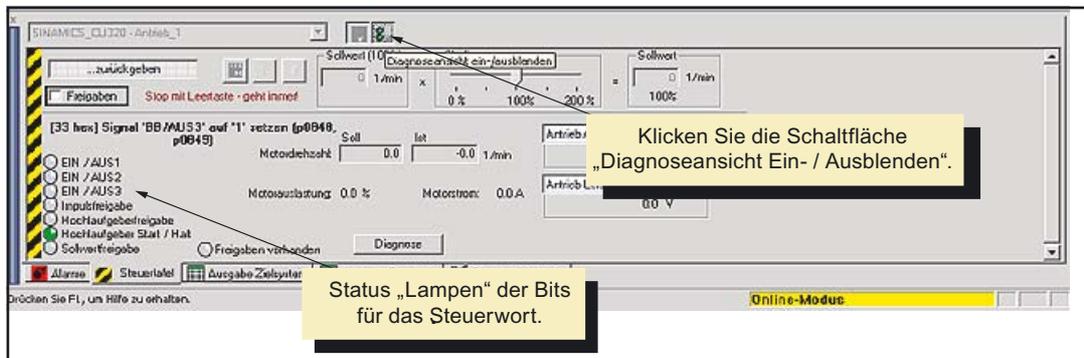


Bild 10-31 Diagnoseansicht

2. Klicken Sie die Schaltfläche **Diagnoseansicht Ein-/Ausblenden**, um u. a. die Ansicht mit den Status-"Lampen" der Bits für das Steuerwort einzublenden.

Folgende Tabelle NO TAG listet die wichtigsten Digitaleingangssignale des Steuerwortes der Ablaufsteuerung auf, die Sie zum Bewegen eines Motors benötigen und über die Steuertafel für die Control Unit (CU320 in 802D) absetzen.

Tabelle 10-1 Steuerwort Ablaufsteuerung

Signal (Steuertafel)	PROFdrive-Bit Nr. im STW Ablaufsteuerung	Bedeutung
EIN/AUS1	Bit 0	0 = AUS (AUS1) , Stillsetzen über Hochlaufgeber, dann Impulssperre 1 = EIN, Betriebsbedingung
EIN/AUS2	Bit 1	0 = Austrudeln (AUS2) , Impulssperre, Motor trudelt aus 1 = Kein Austrudeln, Betriebsbedingung
EIN/AUS3	Bit 2	0 = Schnellhalt (AUS3) 1 = Kein Schnellhalt, Betriebsbedingung
Impulsfreigabe	Bit 3	0 = Betrieb sperren, Impulssperre 1 = Betrieb freigeben , Impulse freigeben
Hochlaufgeberfreigabe	Bit 4	0 = Hochlaufgeber auf 0 setzen 1 = Hochlaufgeber freigeben
Hochlaufgeber-Start/Halt	Bit 5	0 = Hochlaufgeber einfrieren , aktuellen Ausgangswert beibehalten 1 = Hochlaufgeber wieder aufsetzen, folgt dem Eingangswert
Sollwertfreigabe	Bit 6	1 = Freigabe Sollwert 0 = Sollwert sperren und Null setzen

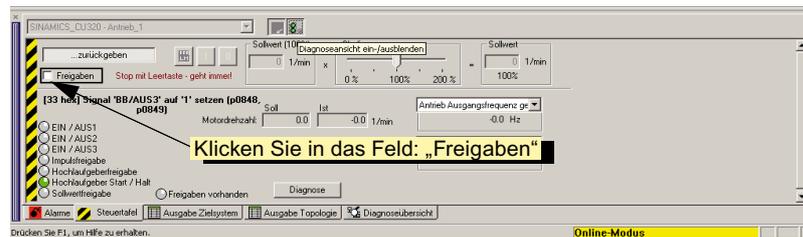


Bild 10-32 Freigaben

1. Klicken Sie, in das Feld **Freigaben**, um für das Steuerwort im Antriebssystem die Freigaben zu setzen.

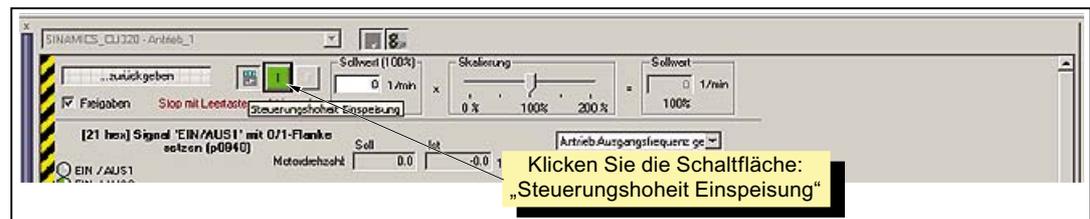


Bild 10-33 Steuerungshoheit Einspeisung

2. Klicken Sie die Schaltfläche **Steuerungshoheit Einspeisung**. Die Einspeisung (Active Line Module) wird eingeschaltet.
3. Bevor Sie den Motor mit der Schaltfläche **Antrieb ein** (siehe folgendes Bild) drehen lassen, sind noch folgende Einstellungen notwendig:
 - Tragen Sie einen Sollwert für die Drehzahl von z.B. **50** Umdrehungen pro Minute ein.

- Markieren Sie mit dem Cursor das Schieberegister für den Sollwert in %. Halten Sie die linke Maustaste und schieben Sie die Drehzahl prozentual auf **0%**.



Gefahr

Achten Sie, während der Inbetriebnahme auf die Verfahrbereiche der Maschine, bzw. nehmen Sie externe Maßnahmen wie Überwachung der Endschalter vor.

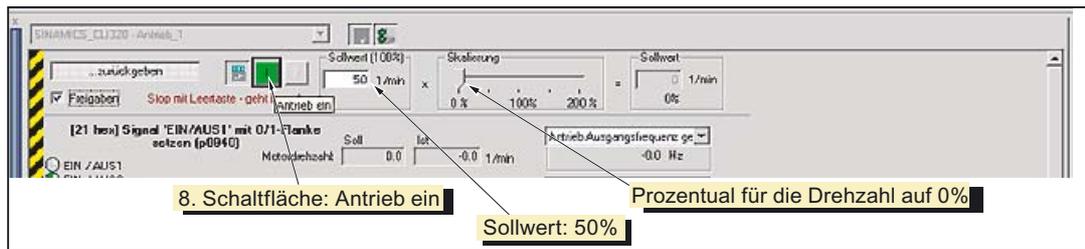


Bild 10-34 Steuertafel vor Antrieb ein

4. Klicken Sie die Schaltfläche **Antrieb ein**. Die Freigabe EIN/AUS1 wird gesetzt und an der Steuertafel angezeigt.

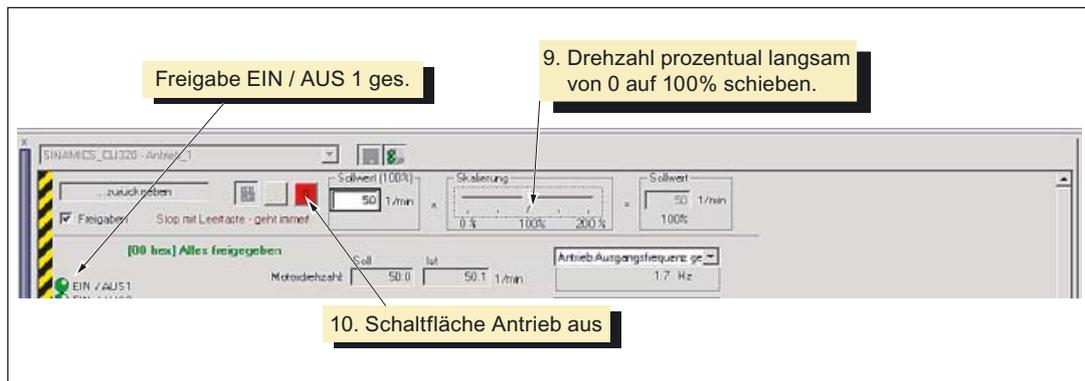


Bild 10-35 Motor dreht

5. Schieben Sie den Schieberegister für die Drehzahl prozentual langsam von 0 auf 100%.

Der Motor dreht!

6. Klicken Sie die Schaltfläche **Antrieb aus** und der Motor steht. Mit der Leertaste ist ein **Schnellhalt** möglich.

In den folgenden Schritten geben Sie folgende Steuerungshoheiten zurück, um die Verbindung zum Antrieb abzubrechen:

- Einspeisung
- Control Unit

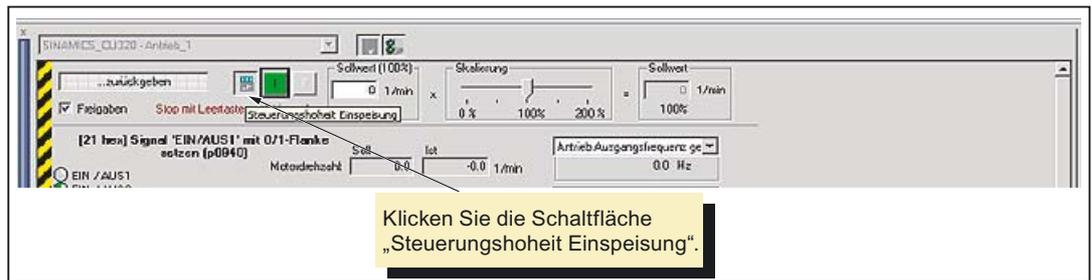


Bild 10-36 Steuerungshoheit Einspeisung

7. Klicken Sie die Schaltfläche **Steuerungshoheit Einspeisung**.



Bild 10-37 Steuerungshoheit Einspeisung

8. Klicken Sie die Schaltfläche **...zurückgeben**, um die Verbindung zum Antriebsgerät abbrechen.



Bild 10-38 Steuerungshoheit zurückgeben

9. Bestätigen Sie die Abfrage **Steuerungshoheit zurückgeben?** mit **ja**.

Damit sind Sie, wie im folgenden Bild dargestellt, wieder im Projekt des Inbetriebnahme-tools STARTER.

Antriebsprojekt mit STARTER bearbeiten
10.2 Steuertafel im STARTER bedienen (Motor dreht)

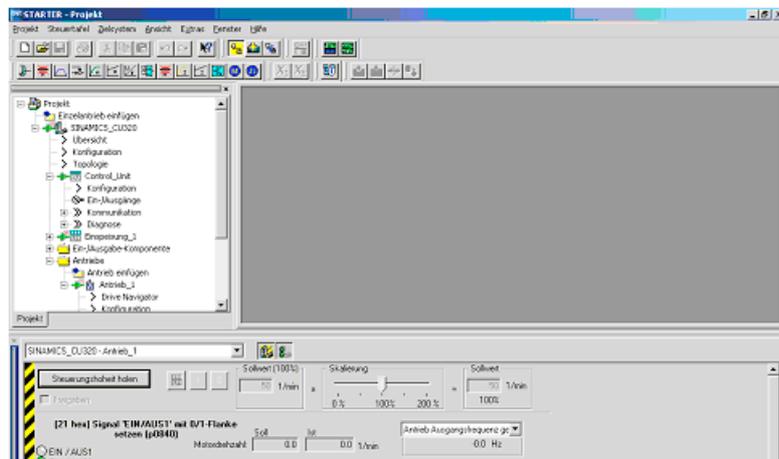


Bild 10-39 Inbetriebnahme beendet

Inbetriebnahme der PLC

11.1 Übersicht

Allgemeines

Die Aufgabe der PLC ist das Steuern von maschinenbezogenen Funktionsabläufen. Sie ist als Software-PLC realisiert.

Das Anwenderprogramm, ein PLC-Zyklus, läuft immer in der gleichen Reihenfolge ab.

- Prozessabbild aktualisieren (Eingänge, Anwendernahtstelle, Zeitglieder)
- Kommunikationsanforderungen bearbeiten (Operator Panel, Programming Tool PLC 802 ab Version 3.0)
- Anwenderprogramm bearbeiten
- Alarme auswerten
- Prozessabbild ausgeben (Ausgänge, Anwendernahtstelle)

Im Zyklus bearbeitet die PLC das Anwenderprogramm von der ersten Operation bis zur Endoperation. Das Anwenderprogramm greift nur über das Prozessabbild und nicht direkt auf die Hardwareein- bzw. Ausgänge zu. Die Hardwareein- und Ausgänge aktualisiert die PLC am Anfang bzw. am Ende einer Programmbearbeitung. Damit sind diese Signale einen PLC-Zyklus lang stabil.

Das Anwenderprogramm kann nur mit dem Programming Tool PLC 802 ab Version 3.1 in der Programmiersprache S7-200 in Kontaktplan (Ladder Diagramm) erstellt werden. Ein Kontaktplan ist eine graphische Programmiersprache, die elektrische Schaltpläne darstellt.

Hinweis

Als Grundlage für das PLC-Anwenderprogramm ist auf der Toolbox-CD eine installierbare „PLC 802 Library“, einschließlich Beschreibung bereitgestellt. Diese enthält eine Unterprogramm-Bibliothek sowie ein Beispielprogramm für eine Fräsmaschine.

Sind Stop- und Reset-Taster der Maschinensteuertafel nicht als Öffner realisiert, kann ein Leitungsbruch nicht erkannt werden.

Die Überwachung kann durch Softwarelösungen erfolgen, wie im Beispiel MCP_802D (SBR 34) der Subroutine-Bibliothek dargestellt.

11.2 Programming Tool PLC802

Das Programmierpaket Programming Tool PLC 802 bietet eine bedienerfreundliche Umgebung zum Entwickeln, Bearbeiten und Beobachten der Logik zur Steuerung Ihrer Anwendungen.

11.2.1 Auswahl des Zielsystems

Im Programming Tool PLC802 kann als Voreinstellung der CPU-Typ gewählt werden. Im Operationsbaum werden die Operationen, die für das Zielsystem nicht verwendet werden können, mit einem roten X gekennzeichnet (☒).

Durch die Voreinstellung des CPU-Typs erfolgt bereits beim Schreiben des Programms eine Fehlerprüfung.

Hinweis

Erfolgt keine Voreinstellung des CPU-Typs beim Öffnen eines neuen Projektes, stehen alle Operationen, Adressen und Funktionen im Programming Tool PLC802 zur Verfügung und können im Programm verwendet werden. Es erfolgt keine Prüfung während der Eingabe. Fehler bei der Voreinstellung des CPU-Typs werden erst nach erfolgtem download und Neustart der Steuerung angezeigt.

Vorgehensweise

- Sie befinden sich im Programming Tool PLC802.
- Wählen Sie den Menübefehl **Zielsystem > CPU-Typ** oder klicken mit der rechten Maustaste auf **Projektname (CPU Typ)** im Operationsbaum.



Bild 11-1 Auswahl des CPU-Typs über rechte Maustaste

- Sie wählen ein Zielsystem aus dem Listenfeld aus.

Beispiel:

Bereichs- und Funktionseinschränkungen der **letzten** Firmware-Ausgabe der 802Dsl TM plus werden berücksichtigt. Um sicherzustellen, dass sowohl der CPU-Typ als auch der Ausgabestand der Firmware berücksichtigt werden, wenn die Bereichsprüfungen durchgeführt werden, können Sie Programming Tool PLC802 die Informationen zum CPU-Typ direkt aus dem Zielsystem lesen lassen. Weitere Details finden Sie in der Online-Hilfe zum Programming Tool PLC802.

- Lesen des entfernten CPU-Typs durch Programming Tool PLC802

Zum Auslesen des CPU-Typs und Ausgabestandes der Firmware, klicken Sie auf die Schaltfläche  im Dialogfeld "CPU-Typ".

Der CPU-Typ und der Stand der Firmware werden im Listenfeld angezeigt.



11.2.2 Schnittstelle zur Steuerung

Für den Verbindungsaufbau zwischen Steuerung und PG/PC stehen, abhängig von der installierten Hardware, folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- über RS232-Kabel
Die im Programming Tool PLC802 voreingestellten Parameter sind zu übernehmen. Es ist keine weitere Anpassung erforderlich.
- Optional über Netzwerk (Ethernet)
Kommunikationseinstellungen sind in der Steuerung und im Programming Tool PLC802 anzupassen.

Sie können jederzeit die Kommunikation aufbauen bzw. die Kommunikationseinstellungen bearbeiten.

Verbindungsaufbau über die RS232-Schnittstelle

Die RS232 (V24) Schnittstelle kann für eine Verbindung zwischen der Steuerung und dem PC/PG (Programming Tool PLC802) genutzt werden.

Aktivieren der Verbindung an der Steuerung

Das Aktivieren der Verbindung erfolgt an der Bedientafel der Steuerung im Bedienbereich System über die Softkeys <PLC> <STEP 7 Verbind.> <Verbind. Aktiv>. Der Zustand aktiv bzw. inaktiv bleibt über Power On (außer bei Hochlauf mit default Daten) hinaus erhalten. Eine aktive Verbindung wird durch ein Symbol in der Statusleiste angezeigt.

Kommunikationseinstellungen im Programming Tool PLC802

Zum Einrichten der PPI-Parameter im Programming Tool PLC802 gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Navigationsleiste auf das Symbol der Kommunikation oder wählen Sie den Menübefehl Ansicht > Kommunikation.

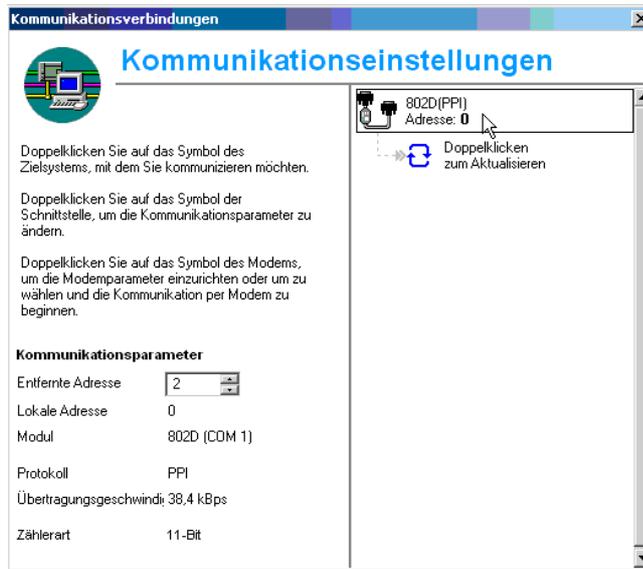


Bild 11-2 Kommunikationseinstellungen

2. Doppelklicken Sie im Fenster "Kommunikation" auf das Symbol "Zugangspunkt".

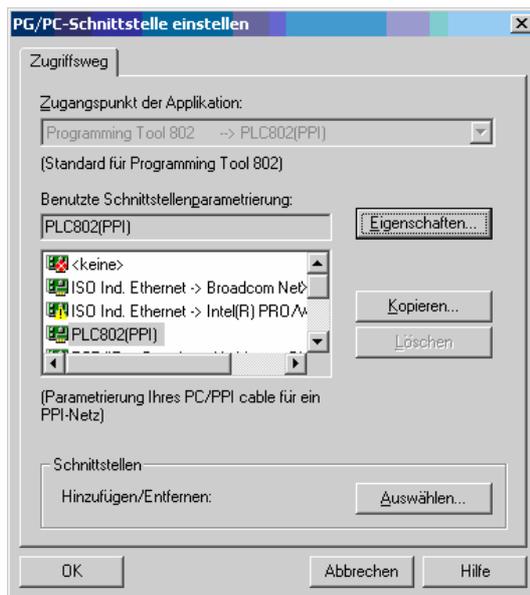


Bild 11-3 Schnittstelle einstellen

3. Überprüfen Sie die benutzte PG/PC Schnittstelle. Für RS232 Kommunikation muss dem Programmierung Tool PLC802 die Schnittstelle 802D(PPI) zugeordnet sein.
4. Stellen Sie für die Übertragungsgeschwindigkeit die Baudrate ein, mit der das Programmierung Tool PLC802 kommunizieren soll. Die 802D unterstützt 9,6 kBaud, 19,2 kBaud, 38,4 kBaud, 57,6 kBaud und 115,2 kBaud.
5. Öffnen Sie das Register "Lokaler Anschluss".

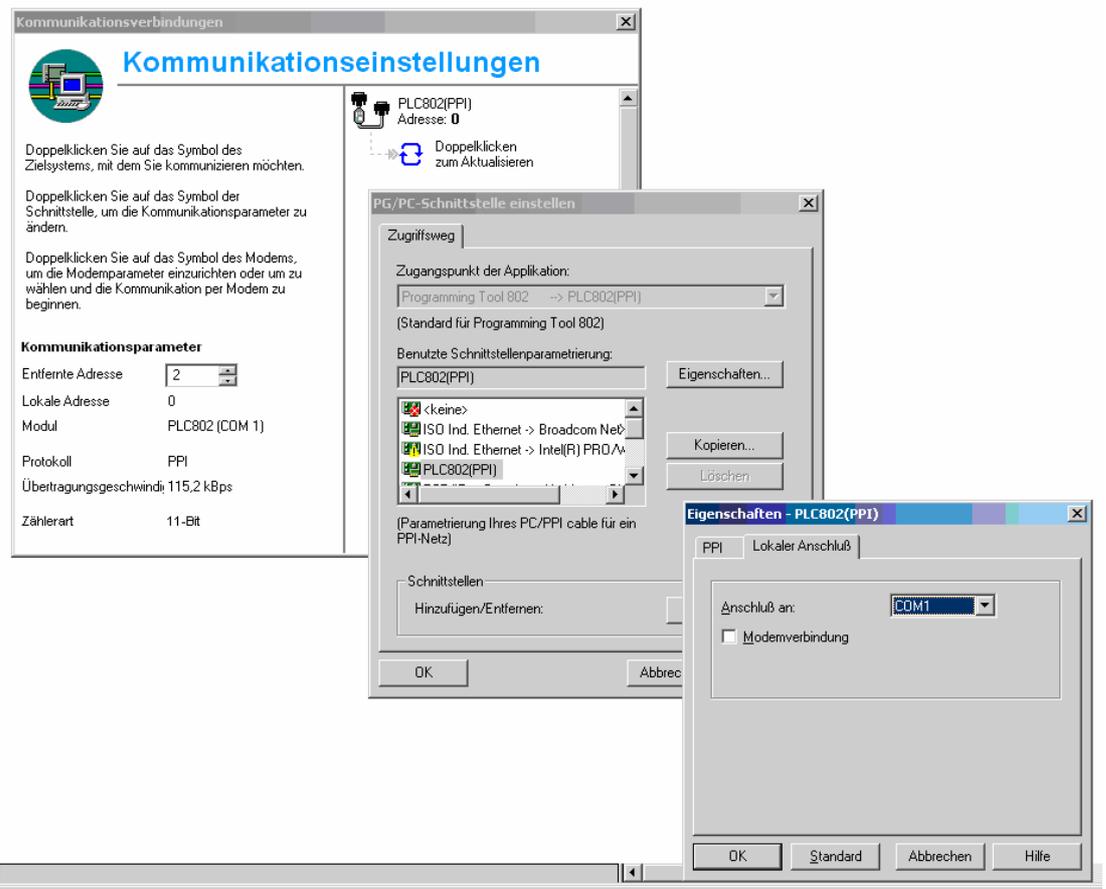


Bild 11-4 Fenster "Lokaler Anschluss" öffnen

6. Im Register "Lokaler Anschluss" geben Sie den COM-Port an, an den das RS232 (V24)-Kabel angeschlossen ist.
7. Klicken Sie auf "OK", um das Dialogfeld "PG/PC-Schnittstelle einstellen" zu verlassen.
8. Klicken Sie in der rechten Seite des Dialogfelds "Kommunikation" auf den blauen Text "Doppelklicken zum Aktualisieren".

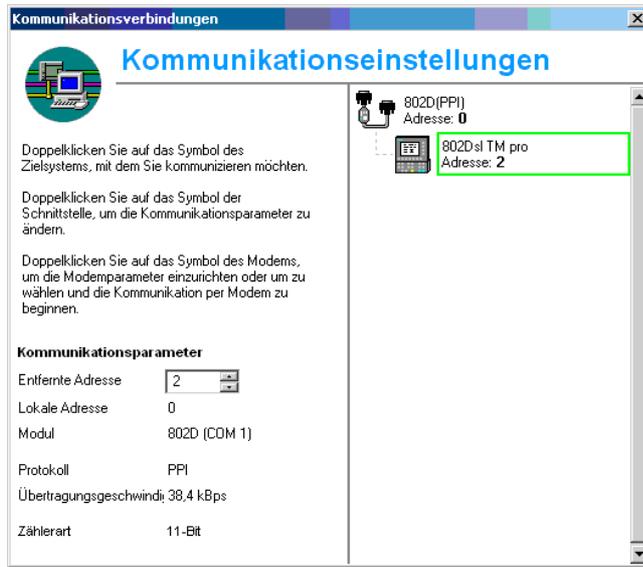


Bild 11-5 Kommunikationsverbindung

Hinweis

Die Verbindung muss an der Steuerung aktiviert sein (System > PLC > Connect on).

Verbindungsaufbau über Ethernet

Das Programming Tool PLC802 benötigt zur Ethernet Kommunikation den Port 102.

Kommunikationsport an der Steuerung freigeben

Die Freigabe erfolgt an der Bedientafel der Steuerung im Bedienbereich System über die Softkeys <Service Anzeige> <Service Steuerung> <Service Netzwerk> <Service Firewall>.

Kommunikationseinstellungen im Programming Tool PLC802

Zum Einrichten der Netzwerkverbindung gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Navigationsleiste auf das Symbol der Kommunikation oder wählen Sie den Menübefehl Ansicht > Kommunikation.
2. Doppelklicken Sie im Fenster "Kommunikation" auf das Symbol "Zugangspunkt".

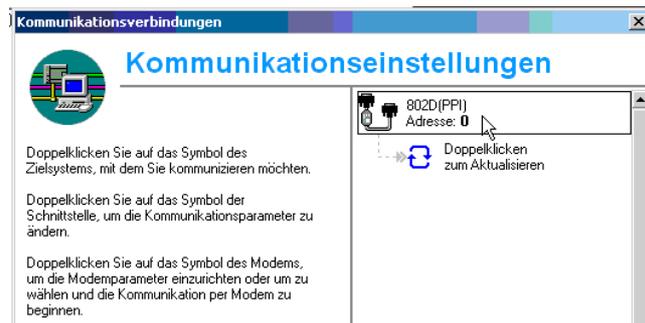


Bild 11-6 Kommunikationseinstellungen Ethernet

3. Wählen Sie für Ihren Computer die Ethernet-Karte aus.

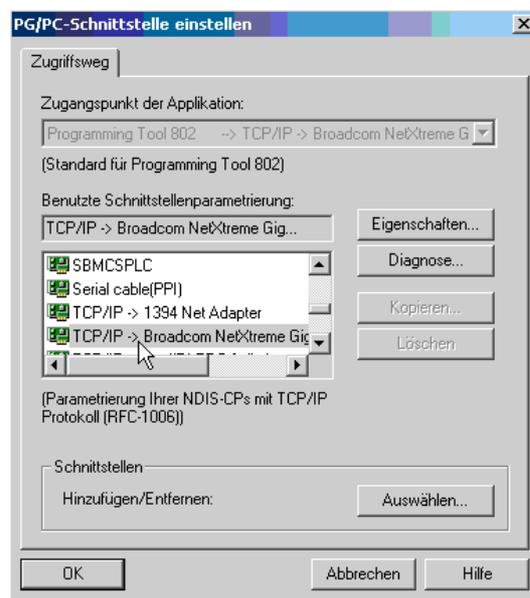


Bild 11-7 Einstellungen Netzkarte

4. Wählen Sie im Dialogfeld "PG/PC-Schnittstelle einstellen" die Schaltfläche "OK".
5. Geben Sie im Dialogfeld "Kommunikationsparameter" die IP-Adresse für das entsprechende 802Dsl Steuerung ein.
6. Doppelklicken Sie auf das Symbol zum Aktualisieren, um eine Verbindung zur angegebenen IP-Adresse herzustellen.
 - Kommt die Verbindung zustande und der Typ des Zielsystems kann erfolgreich ermittelt werden, wird im Dialogfeld "Kommunikation" das entsprechende Symbol des Zielsystems angezeigt.
 - Schlägt der Verbindungsversuch fehl, wird die IP-Adresse im Dialogfeld "Kommunikation" als "Nicht vorhanden" angezeigt.
 - Kommt die Verbindung zustande, doch STEP 7-Micro/WIN kann den Typ des Zielsystems nicht ermitteln, wird die IP-Adresse als "Unbekannt" angezeigt.

Hinweis

Die Verbindung muss an der Steuerung freigegeben sein (**Port 102**).

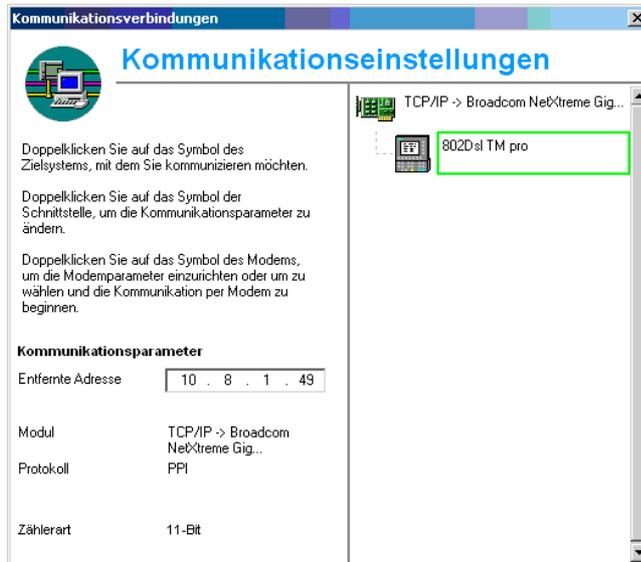


Bild 11-8 Kommunikationsverbindung Netz

11.3 Erst-Inbetriebnahme der PLC

Im Auslieferungsstand der SINUMERIK 802D sl besteht das Anwenderprogramm nur aus einer NOP-Anweisung (no operation) und ist im permanenten Speicher abgelegt. Ein Anwendungsprogramm entsprechend den Anforderungen der Maschine ist durch den Anwender selbst zu erstellen.

11.4 Inbetriebnahmemodi der PLC

Tabelle 11-1 Inbetriebnahmemodi

Anwahl			Reaktion			
PCU Switch on Menü (802D sl)	PCU Start Up Menü (802D sl)	PT PLC802 (PC)	PLC-Programm-vorwahl	Programm-status	Remanente Daten (gestützt)	MD für die PLC in der Anwender-nahstelle
	NCK-Start Up *					
Normalhochlauf	Normalhochlauf		Anwenderprogramm ***	Run	unverändert	Übernahme der aktiven PLC-MD
Hochlauf mit Defaultwerten	Hochlauf mit Defaultwerten		Anwenderprogramm ***	Run	gelöscht	Standard PLC-MD
Hochlauf mit gesicherten Daten	Hochlauf mit gesicherten Daten		Anwenderprogramm ***	Run	gesicherte Daten	Gesicherte PLC-MD
PLC - Stop nach POWER ON		PLC-Stop im Run oder Stop möglich	unverändert	Stop	unverändert	Übernahme der aktiven PLC-MD
PLC Urlöschen / Default PLC-Programm			NOP-Anwenderprogramm	Run	gelöscht	Standard PLC-MD
	PLC-Start Up **					
	Neustart	Run (nach Stop)	Anwenderprogramm ***	Run	unverändert	Übernahme der aktiven PLC-MD
	Neustart und Debugmode		Anwenderprogramm ***	Stop	unverändert	Übernahme der aktiven PLC-MD
	Urlöschen		Anwenderprogramm ***	Run	gelöscht	Übernahme der aktiven PLC-MD
	Urlöschen und Debugmode		Anwenderprogramm ***	Stop	gelöscht	Übernahme der aktiven PLC-MD
* Hardkey System / Softkey Start up / NC ** Hardkey System / Softkey Start up / PLC *** wird aus dem permanenter Speicher in den RAM-Speicher geladen						

Durch den Debugmode verbleibt die PLC nach dem Steuerungshochlauf in PLC-Stop. Alle Hochlaufmodi, eingestellt über Softkey, werden erst im nächsten Steuerungshochlauf wirksam.

Die Betriebsart Run aktiviert den zyklischen Betrieb.

In der Betriebsart Stop werden folgende Aktionen angestoßen:

- alle HW- Ausgänge gesperrt
- Profibus-DP ist inaktiv
- kein zyklischer Betrieb (aktives Anwenderprogramm wird nicht abgearbeitet)
- Prozessabbild wird nicht mehr aktualisiert (eingefroren)
- Not-Aus aktiv

Nur in der Betriebsart Stop hat der Anwender die Möglichkeit, ein korrigiertes oder neues Projekt in die Steuerung zu laden. Das Anwenderprogramm wird erst mit dem nächsten Steuerungshochlauf oder der Betriebsart Run aktiv.

11.5 PLC-Alarmer

11.5.1 Übersicht

Die Steuerung zeigt maximal 8 PLC-Alarmer (Systemalarmer bzw. Anwenderalarmer) an.

Die PLC verwaltet die Alarminformationen pro PLC-Zyklus. Sie speichert bzw. löscht die Alarmer in der Alarmliste in ihrer zeitlichen aufgetretenen Reihenfolge. Der erste Alarm in der Liste ist immer der zuletzt aufgetretene Alarm.

Bei mehr als 8 Alarmen werden die ersten sieben aufgetretenen Alarmer und der zeitlich letzte mit der höchsten Löschpriorität angezeigt.

Alarmreaktion und Löschkriterien

Des weiteren verwaltet die PLC die Alarmreaktionen. Die Alarmreaktionen werden unabhängig von der Anzahl der aktiven Alarmer immer wirksam. Je nach Art der Alarmreaktion stößt die PLC die notwendige Aktion an.

Zu jedem Alarm muß ein Löschkriterium definiert werden. Standardmäßig verwendet die PLC das Löschkriterium SELF-CLEARING (siehe Projektierung von Anwenderalarmen).

Löschkriterien sind:

- POWERONCLEAR: Der Alarm wird durch das Aus- und Einschalten der Steuerung gelöscht.
- CANCEL CLEAR: Der Alarm wird durch das Drücken der Cancellaste oder Resettaste gelöscht (analog NCK - Alarmer).
- SELF-CLEARING: Der Alarm wird durch die nicht mehr anstehende Alarmursache gelöscht.

Die Löschbedingungen haben folgende Priorität:

- POWERON CLEAR - Systemalarmer (höchste Priorität)
- CANCEL CLEAR - Systemalarmer
- SELF-CLEARING - Systemalarmer
- POWERON CLEAR - Anwenderalarmer
- CANCEL CLEAR - Anwenderalarmer
- SELF-CLEARING - Anwenderalarm (niedrigste Priorität)

Zu jedem Alarm werden die Reaktionen definiert, die dieser Alarm in der PLC auslösen soll. Standardmäßig verwendet die PLC die Alarmreaktion SHOWALARM.

Alarmreaktionen sind:

- PLC - Stop : Es wird kein Anwenderprogramm mehr abgearbeitet, Profibus-DP inaktiv und Sperren der Hardwareausgänge.
- NOT- Aus : Die PLC meldet dem NCK nach der Bearbeitung des Anwenderprogramms in der Anwendernahtstelle das Signal Not - Aus.
- Vorschubsperrre: Die PLC meldet dem NCK nach der Bearbeitung des Anwenderprogramms in der Anwendernahtstelle das Signal Vorschubsperrre.

- Einleesperre: Die PLC meldet dem NCK nach der Bearbeitung des Anwenderprogramms in der Anwendernahtstelle das Signal Einleesperre.
- NC-Startsperre: Die PLC meldet dem NCK nach der Bearbeitung des Anwenderprogramms in der Anwendernahtstelle das Signal NC-Startsperre.
- SHOWALARM : Dieser Alarm hat keine Alarmreaktion.

11.5.2 Allgemeine PLC-Alarmer

Hinweis

siehe SINUMERIK 802D sl Diagnoseanleitung

11.5.3 Anwenderalarmer

Dem Anwender stehen in der Anwendernahtstelle " 1600xxxx " die Teilbereiche (0, 1) zum Definieren eines Anwenderalarms zur Verfügung.

- Teilbereich 0: 8 x 8 Bits zum Setzen der Anwenderalarmer (0 ->1 Flanke)
Byte 0 : Bit 0 => 1. Anwenderalarm " 700000 "
Byte 1 : Bit 0 => 9. Anwenderalarm " 700008 "
Byte 7 : Bit 7 => 64. Anwenderalarm " 700063 "

Ein neuer Anwenderalarm wird mit dem jeweiligen Bit (Teilbereich 0) mit einer 0/1 Flanke aktiviert.

- Teilbereich 1: Variablen der Anwenderalarmer

Der Teilbereich 1 ist für zusätzliche Informationen des Anwenders vorgesehen. Er kann nur als Doppelwort gelesen bzw. geschrieben werden.

- Teilbereich 2: Alarmreaktion
Byte 0 : Bit 0 => NC-Startsperre
Bit 1 => Einleesperre
Bit 2 => Vorschubsperr aller Achsen
Bit 3 => NOT-AUS
Bit 4 => PLC-STOP

Mit Hilfe des Teilbereiches 2 kann der Anwender die aktiven Alarmreaktionen auswerten. Er ist nur lesbar.

Selbstlöschende Anwenderalarmer muss der Anwender mit dem Rücksetzen des jeweiligen Bits im Teilbereich 0 löschen (1 -> 0 Flanke).

Bei den anderen Anwenderalarmeren löscht die PLC nach Erkennen der dazugehörigen Löschedingung die entsprechenden Anwenderalarmer. Steht das Bit des Anwenderalarms noch an, erscheint der Alarm wieder.

Wirkungsweise eines Anwenderalarms

Ein Anwenderalarm hat höhere Priorität als das entsprechende Signal in der Anwendernahtstelle (z. B. NC-Start-Sperre, Einlesesperre, Vorschubsperrung und Not-Aus).

Beispiel:

MD 14516[0]: USER_DAT_PLC_ALARM = 8

Bei anstehendem Alarm 700000 steht zusätzlich der Alarm 3000 Not-Aus an obwohl das Nahstellensignal V26000000.1=0

Projektierung von Anwenderalarmen

Für jeden Alarm existiert ein Projektierungsbyte. Die Anwenderalarme können im Maschinendatum **14516: USER_DATA_PLC_ALARM** vom Anwender projektiert werden.

Default-Einstellung MD 14516[0...63]: 0 => SHOWALARM/SELF-CLEARING Anwenderalarm

Aufbau vom Projektierungsbyte:

- Bit0 - Bit5 : Alarmreaktionen
- Bit6 - Bit7 : Löschkriterium

Alarmreaktionen: Bit0 - Bit 5 = 0: Showalarm (default)

Bit0 = 1: NC-Startsperre

Bit1 = 1: Einlesesperre

Bit2 = 1: Vorschubsperrung aller Achsen

Bit3 = 1: NOT-Aus

Bit4 = 1: PLC-Stop

Bit5 = reserviert

Löschkriterien: Bit6 + Bit7 = 0: SELF-CLEARING-Alarm (default)

Bit6 = 1 : CANCELCLEAR- Alarm

Bit7 = 1 : POWERONCLEAR-Alarm

Die Anwenderalarmreaktion PLC-Stop hat immer die Löschbedingung POWER ON.

Alarmtexte

Der Anwender hat zwei Möglichkeiten eigene Alarmtexte zu definieren.

- über Hardkey **System \ Softkey <PLC> <Bearb. PLC Alarm txt>**
- über Toolbox: Editieren und Laden des Alarmtextfiles mit Hilfe des Tools RCS802

Vergibt der Anwender keinen Anwenderalarmtext, wird nur die Alarmnummer angezeigt.

Das Zeichen % im Alarmtext kennzeichnet eine zusätzliche Variable. Der Variablentyp stellt die Darstellungsform der Variable dar.

Diese Variablentypen sind möglich:

- %D ganzzahlige Dezimalzahl
- %I ganzzahlige Dezimalzahl
- %U Dezimalzahl ohne Vorzeichen
- %O ganzzahlige Oktalzahl
- %X ganzzahlige Hexadezimalzahl

- %B binäre Darstellung von 32 Bit Wert
- %F 4 Byte Gleitkommazahl

Beispiele - Anwenderalarmtexte (Hinweis: Der Text nach "//" ist Kommentar und wird nicht angezeigt.)

- 700000 " " // nur Anwenderalarmnummer
- 700001 " HW- Endlagenschalter Achse X +"
- 700002 " %D " // nur Variable als ganzzahlige Dezimalzahl
- 700003 " Alarmnummer mit festem Alarmtext und Variable %X "
- 700004 " %U Alarmnummer mit Variable und festen Alarmtext "
- 700005 "Überwachung von Achse aktiv : %U"

Anzeige: 700005 Überwachung von Achse aktiv : 1
oder 700005 Überwachung von Achse aktiv : 3

11.6 PLC-Programmierung

11.6.1 Übersicht

Die Erstellung des PLC-Anwenderprogramms erfolgt mit Hilfe des Programming Tool PLC 802.

In der Dokumentation "SIMATIC S7-200 Automatisierungssystem Systemhandbuch" steht die Handhabung für eine S7-200. Das Programming Tool PLC 802 realisiert eine Untermenge dieser Dokumentation.

Folgendes ist gegenüber dem Basissystem S7- 200 MicroWin zu beachten:

- Die Programmierung des Anwenderprogramms ist nur in Kontaktplan möglich.
- Es wird nur eine Untermenge der Programmiersprache S7-200 unterstützt.
- Die Übersetzung des Anwenderprogramms erfolgt offline auf einem PG/PC oder automatisch beim Download in die Steuerung.
- Es kann das Projekt in die Steuerung geladen werden (Download).
- Es ist möglich, das Projekt aus der Steuerung zu laden (Upload).
- Es ist keine indirekte Adressierung der Daten möglich. Damit gibt es diesbezüglich keine Programmierfehler während der Laufzeit.
- Der Anwender muss seine Daten, Informationen vom Prozess, typgerecht verwalten. Bei allen Zugriffen auf die Daten muss konsequent der vereinbarte Datentyp verwendet werden.

Beispiel:

Information1 T-Wert Speichergröße DInt (32 Bit)
Information 2 Override Speichergröße Byte (8 Bit)

Anwenderdaten

Merkerdoppelwort MD0 DInt (Information 1)

Merkerbyte MB4 Byte (Information 2)

- Weiterhin ist die Ausrichtung der Daten an bestimmten Speicheradressen abhängig vom Datentyp (Alignment). Die Ausrichtung erfolgt an Byteadressen, die ohne Rest durch die Bytelänge des Datentyps teilbar sind.

BOOL und BYTE können an einer beliebigen Byteadresse (0, 1, 2, 3, ...),
WORD und INT müssen an einer geraden Byteadresse (0, 2, 4, 6, ...) und
DWORD, DINT, REAL müssen an einer durch 4 teilbaren Byteadresse (0, 4, 8, 12, ...) beginnen.

Beispiel:

Merkerbit MB0.1,MB3.5

Merkerbyte MB0,MB1,MB2

Merkerwort MW0,MW2,MW4

MW3, MW5 ... sind nicht zulässig

Merkerdoppelwort MD0,MD4,MD8

MD1,MD2,MD3, MD5 ... sind nicht zulässig

Tabelle 11-2 In der Steuerung zugelassene PLC-Datentypen

Datotyp	Size	Address-alignment	Range for logical Operations	Range for arethmetical Operations
BOOL	1 Bit	1	0, 1	-
BYTE	1 Byte	1	00 ... FF	0 ... +255
WORD	2 Byte	2	0000 ... FFFF	-32 768 ... + 32 767
DWORD (Double Word)	4 Byte	4	0000 0000 ... FFFF FFFF	-2 147 483 648 ... +2 147 483 647
REAL	4 Byte	4	-	$\pm 10^{-37} \dots \pm 10^{38}$

PLC-Projekt

Das Programming Tool PLC 802 verwaltet immer ein Projekt (Verknüpfungslogik, Symbole und Kommentare). Mit einem Download ist es möglich, alle wesentlichen Informationen eines Projektes in die Steuerung zu speichern. Durch Upload erfolgt die Übertragung der Information aus der Steuerung in den PC.

Die Steuerung kann max. 6000 Anweisungsbefehle (4000 bei 802D sl value) und 1500 Symbole speichern. Der benötigte PLC-Speicher wird durch folgende Komponenten beeinflusst:

- Anzahl der Anweisungen
- Anzahl und Länge der Symbolnamen
- Anzahl und Länge der Kommentare

S7-200 Kontaktplan

Die Adressen und Operationen sind in der Darstellungsart "International" definierbar. Im Kontaktplan programmiert der Anwender sein Programm in Netzwerken. Jedes Netzwerk entspricht einer Logik, die einem bestimmten Ablauf widerspiegelt. In einem Kontaktplan sind Kontakte, Spulen und Boxen als Grundelemente möglich. Bei den Kontakten gibt es Schließer und Öffner. Jede Spule entspricht einem Relais. Eine Box spiegelt eine bestimmte Funktion wieder. Eine Box ist mit einem Enable-Bit aktivierbar.

11.6.2 Befehlsübersicht

Tabelle 11-3 Operandenkennzeichen

Operandenkennzeichen	Beschreibung
V	Daten
T	Zeiten
C	Zähler
I	Abbild Digitale Eingänge
Q	Abbild Digitale Ausgänge
M	Merker
SM	Spezial - Merker

Operandenkennzeichen	Beschreibung
AC	ACCU
L	Lokale Daten

Tabelle 11-4 Bildung der Adresse V-Bereich (siehe Anwendernahstelle)

Typ-Kennung (Modul-Nr.)	Bereichs-Nr. (Kanal-, Achs-Nr.)	Teilbereich	Offset	Adressierung
00 (10-79)	00 (00-99)	0 (0-9)	000 (000-999)	symbolisch (8-stellig)

Tabelle 11-5 802D sl Adressbereiche

Zugriff	Speicherart	802Dsl TM value	802Dsl TM plus 802Dsl NG plus	802Dsl TM pro 802Dsl NG pro 802Dsl CU pro
Bit (Byte.bit)	V	14000000.0- 79999999.7	14000000.0- 79999999.7	14000000.0- 79999999.7
	I	0.0 – 26.7	0.0 – 26.7	0.0 – 26.7
	Q	0.0 – 17.7	0.0 – 17.7	0.0 – 17.7
	M	0.0 – 255.7	0.0 – 383.7	0.0 – 383.7
	SM	0.0 - 0.6	0.0 - 0.6	0.0 - 0.6
	T	0 – 15 (100 ms) 16 – 39 (10ms)	0 – 15 (100 ms) 16 – 39 (10ms)	0 – 15 (100 ms) 16 – 63 (10ms)
	C	0 – 31	0 – 31	0 – 63
	L	0.0 - 59.7	0.0 - 59.7	0.0 - 59.7
Byte	VB	14000000- 79999999	14000000- 79999999	14000000- 79999999
	IB	0 – 26	0 – 26	0 – 26
	QB	0 – 17	0 – 17	0 – 17
	MB	0 – 255	0 – 383	0 – 383
	SMB	0	0	0
	LB	0 – 59	0 – 59	0 – 59
	AC	0 – 3	0 – 3	0 – 3
Wort	VW	14000000- 79999998	14000000- 79999998	14000000- 79999998
	IW	0 – 24	0 – 24	0 – 24
	QW	0 – 16	0 – 16	0 – 16
	MW	0 – 254	0 – 382	0 – 382
	T	0 – 15 (100 ms) 16 – 39 (10ms)	0 – 15 (100 ms) 16 – 39 (10ms)	0 – 15 (100 ms) 16 – 63 (10ms)
	C	0 – 31	0 – 31	0 – 63
	LW	0 – 58	0 – 58	0 – 58
	AC	0 – 3	0 – 3	0 – 3
Doppelwort	VD	14000000- 79999994	14000000- 79999994	14000000- 79999994

Zugriff	Speicherart	802Dsl TM value	802Dsl TM plus 802Dsl NG plus	802Dsl TM pro 802Dsl NG pro 802Dsl CU pro
	ID	0 – 20	0 – 20	0 – 20
	QD	0 – 12	0 – 12	0 – 12
	MD	0 – 252	0 – 380	0 – 380
	LD	0 – 56	0 – 56	0 – 56
	AC	0 – 3	0 – 3	0 – 3

Tabelle 11-6 Spezial-Merker SM Bit Definition

SM-Bits	Beschreibung
SM 0.0	Merker mit definiertem EINS - Signal
SM 0.1	Grundstellung: erster PLC - Zyklus '1', folgende Zyklen '0'
SM 0.2	gepufferte Daten verloren gegangen - gültig nur im ersten PLC - Zyklus ('0' - Daten o. k., '1' - Daten verloren)
SM 0.3	POWER ON: erster PLC - Zyklus '1', folgende Zyklen '0'
SM 0.4	60 s Takt (alternierend '0' für 30 s, dann '1' für 30 s)
SM 0.5	1 s Takt (alternierend '0' für 0,5 s, dann '1' für 0,5 s)
SM 0.6	PLC - Zyklus Takt (alternierend ein Zyklus '0', dann ein Zyklus'1')

Die Anweisungsliste (STL) kann der Anwender im PT802 in "View STL" nur anschauen. In dieser Darstellungsart (siehe Tabelle: Mnemonic) ist die sequentielle Bearbeitung dargestellt.

11.6.3 Erläuterung der Stackoperationen

Tabelle 11-7 BASIC BOOLEAN INSTRUCTIONS

BASIC BOOLEAN INSTRUCTIONS			
Instruction		Ladder Symbol	Valid Operands
Load And Or	normal open n=1 close n=0 open		n: V, I, Q, M, SM, T, C, L
Load Not And Not Or Not	normal close n=0 close n=1 open		n: V, I, Q, M, SM, T, C, L
Output	prior 0, n=0 prior 1, n=1		n: V, I, Q, M, T, C, L
Set (1 Bit)	prior 0, not set prior 1 or ↗		S_Bit: V, I, Q, M, T, C, L n =1
Reset (1 Bit)	prior 0, no reset prior 1 or ↗		S_Bit: V, I, Q, M, T, C, L n=1

Tabelle 11-8 OTHER BOOLEAN INSTRUCTIONS

OTHER BOOLEAN INSTRUCTIONS			
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands	
Edge Up	prior \nearrow close (1 PLC cycle)		
Edge Down	prior \searrow close (1 PLC cycle)		
Logical Not	prior 0, later 1 prior 1, later 0		
No operation			n = 0 ... 255

Tabelle 11-9 BYTE COMPARES

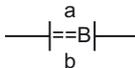
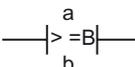
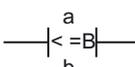
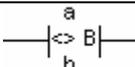
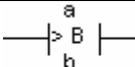
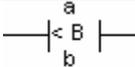
BYTE COMPARES (Unsigned)			
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands	
Load Byte = And Byte = Or Byte =	a = b close a \neq b open		a: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, Constant, LB b: VB, IB, QB, MB, SMB, AC, Constant, LB
Load Byte \geq And Byte \geq Or Byte \geq	a \geq b close a < b open		
Load Byte \leq And Byte \leq Or Byte \leq	a \leq b close a > b open		
Load Byte \neq And Byte \neq Or Byte \neq	a \neq b close a = b open		
Load Byte > And Byte > Or Byte >	a > b close a \leq b open		
Load Byte < And Byte < Or Byte <	a < b close a \geq b open		

Tabelle 11-10 WORD COMPARES

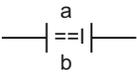
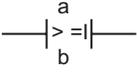
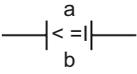
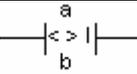
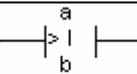
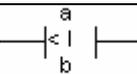
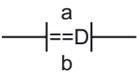
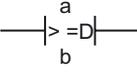
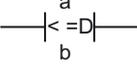
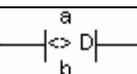
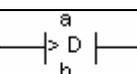
WORD COMPARES (Signed)			
Instruction		Ladder Symbol	Valid Operands
Load Word = And Word = Or Word =	a = b close a ≠ b open		a: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW b: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW
Load Word ≥ And Word ≥ Or Word ≥	a ≥ b close a < b open		
Load Word ≤ And Word ≤ Or Word ≤	a ≤ b close a > b open		
Load Word ≠ And Word ≠ Or Word ≠	a ≠ b close a = b open		
Load Word > And Word > Or Word >	a > b close a ≤ b open		
Load Word < And Word < Or Word <	a < b close a ≥ b open		

Tabelle 11-11 DOUBLE WORD COMPARES

DOUBLE WORD COMPARES (Signed)			
Instruction		Ladder Symbol	Valid Operands
Load DWord = And DWord = Or DWord =	a = b close a ≠ b open		a: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LB b: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LB
Load DWord ≥ And DWord ≥ Or DWord ≥	a ≥ b close a < b open		
Load DWord ≤ And DWord ≤ Or DWord ≤	a ≤ b close a > b open		
Load DWord ≠ And DWord ≠ Or DWord ≠	a ≠ b close a = b open		
Load DWord > And DWord > Or DWord >	a > b close a ≤ b open		

DOUBLE WORD COMPARES (Signed)		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Load DWord < And DWord < Or DWord <	$\begin{array}{c} a \\ \text{---} < \text{D} \text{---} \\ b \end{array}$	

Tabelle 11-12 REAL WORD COMPARES

REAL WORD COMPARES (Signed)		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Load RWord = And RWord = Or RWord =	$\begin{array}{c} a \\ \text{---} = \text{R} \text{---} \\ b \end{array}$	a: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD b: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD
Load RWord ≥ And RWord ≥ Or RWord ≥	$\begin{array}{c} a \\ \text{---} > \text{R} \text{---} \\ b \end{array}$	
Load RWord ≤ And RWord ≤ Or RWord ≤	$\begin{array}{c} a \\ \text{---} < \text{R} \text{---} \\ b \end{array}$	
Load RWord ≠ And RWord ≠ Or RWord ≠	$\begin{array}{c} a \\ \text{---} < > \text{R} \text{---} \\ b \end{array}$	
Load RWord > And RWord > Or RWord >	$\begin{array}{c} a \\ \text{---} > \text{R} \text{---} \\ b \end{array}$	
Load RWord < And RWord < Or RWord <	$\begin{array}{c} a \\ \text{---} < \text{R} \text{---} \\ b \end{array}$	

Tabelle 11-13 TIMER

TIMER		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Timer Retentive On Delay EN=1, Start EN=0, Stop If $T_{Value} \geq PT$, $T_{bit}=1$		Enable: (IN) S0 Txxx: T0 - T63 (abhängig vom Steuerungstyp) Preset: (PT) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant 100 ms T0 - T15 10 ms T16 - T63
Timer On Delay EN=1, Start EN=0, Stop If $T_{Value} \geq PT$, $T_{bit}=1$		Enable: (IN) S0 Txxx: T0 - T63 Preset: (PT) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant 100 ms T0 - T15 10 ms T16 - T63
Timer Of Delay If $T_{Value} < PT$, $T_{bit}=1$		Enable: (IN) S0 Txxx: T0 - T63 Preset: (PT) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant 100 ms T0 - T15 10 ms T16 - T63

Tabelle 11-14 COUNTER

COUNTER		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Count Up CU ↗, Value+1 R=1, Reset If $C_{Value} \geq PV$, $C_{bit}=1$		Cnt Up: (CU) S1 Reset: (R) S0 Cxxx: C0 - 63 Preset: (PV) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW
Count Up/Down CU ↗, Value+1 CD ↘, Value-1 R=1, Reset If $C_{Value} \geq PV$, $C_{bit}=1$		Cnt Up: (CU) S2 Cnt Dn: (CD) S1 Reset: (R) S0 Cxxx: C0 - 63 Preset: (PV) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW

COUNTER		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Count Down If $C_{Value} = 0$, $C_{bit}=1$		Cnt Down: (CD) S2 Reset: (R) S0 Cxxx: C0 - 63 Preset: (PV) VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW

Tabelle 11-15 MATH OPERATIONS

MATH OPERATIONS		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Word Add Word Subtract If $EN = 1$, $b = a + b$ $b = b - a$		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
DWord Add DWord Subtract If $EN = 1$, $b = a + b$ $b = b - a$		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD
Multiply If $EN = 1$, $b = a \times b$		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD
Divide If $EN = 1$, $b = b \div a$ Out: 16 bit remainder Out+2: 16 bit quotient		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VD, ID, QD, MD, LD
Add Subtract Real Numbers If $EN = 1$, $b = a + b$ $b = b - a$		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD
Multiply Divide Real Numbers If $EN = 1$, $b = a \times b$ $b = b \div a$		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD

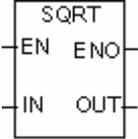
MATH OPERATIONS		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Square Root If EN = 1, OUT = \sqrt{IN}		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD

Tabelle 11-16 INCREMENT, DECREMENT

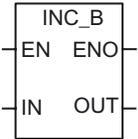
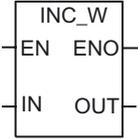
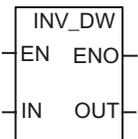
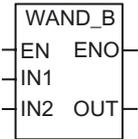
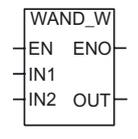
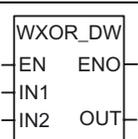
INCREMENT, DECREMENT		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Increment Decrement Byte If EN = 1, a = a + 1 a = a - 1		Enable: EN In: VB, IB, QB, MB, AC, Constant LB Out: VB, IB, QB, MB, AC, LB
Increment Decrement Word If EN = 1, a = a + 1 a = a - 1 a = /a		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
Increment Decrement. If EN = 1, a = a + 1 a = a - 1		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD

Tabelle 11-17 LOGIC OPERATIONS

LOGIC OPERATIONS		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Byte AND Byte OR Byte XOR If EN = 1, b = a AND b b = a OR b b = a XOR b		Enable: EN In: VB, IB, QB, MB, AC, Constant, LB Out: VB, IB, QB, MB, AC, LB
Word AND Word OR Word XOR If EN = 1, b = a AND b b = a OR b b = a XOR b		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
DWord AND DWord OR DWord XOR If EN = 1, b = a AND b b = a OR b b = a XOR b		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD

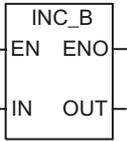
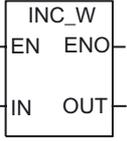
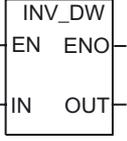
LOGIC OPERATIONS			
Instruction		Ladder Symbol	Valid Operands
Invert Byte	If EN = 1, a = /a		Enable: EN In: VB, IB, QB, MB, AC, Constant, LB Out: VB, IB, QB, MB, AC, LB
Invert Word	If EN = 1, a = /a		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
Invert DWord	If EN = 1, a = /a		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD

Tabelle 11-18 SHIFT AND ROTATE OPERATIONS

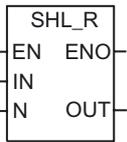
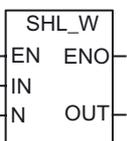
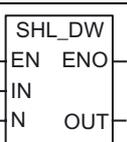
SHIFT AND ROTATE OPERATIONS			
Instruction		Ladder Symbol	Valid Operands
Shift Right Shift Left	If EN = 1, a = a SR c bits a = a SL c bits		Enable: EN In: VB, IB, QB, MB, AC, Constant, LB Out: VB, IB, QB, MB, AC Count: VB, IB, QB, MB, AC, Constant, LB
Shift Right Shift Left	If EN = 1, a = a SR c bits a = a SL c bits		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW Count: VB, IB, QB, MB, AC, Constant, LB
DWord Shift R DWord Shift L	If EN = 1, a = a SR c bits a = a SL c bits		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD Count: VB, IB, QB, MB, AC, Constant, LB

Tabelle 11-19 CONVERSION OPERATIONS

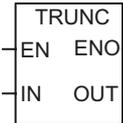
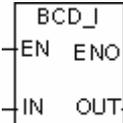
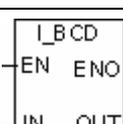
CONVERSION OPERATIONS			
Instruction		Ladder Symbol	Valid Operands
Convert Double Word Integer to a Real	If EN = 1, convert the double word integer i to a real number o.		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD
Convert a Real to a Double Word Integer	If EN = 1, convert the real number i to a double word integer o.		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD
Convert BCD to Binary	If EN = 1, convert the BCD value IN to a binary value OUT		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
Convert Binary to BCD	If EN = 1, convert the binary value IN to a BCD value OUT		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW

Tabelle 11-20 PROGRAM CONTROL FUNCTIONS

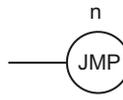
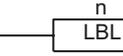
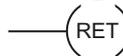
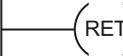
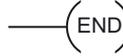
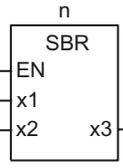
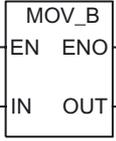
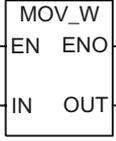
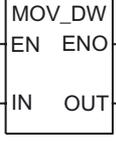
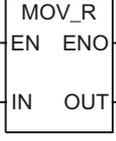
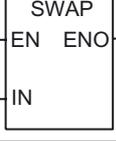
PROGRAM CONTROL FUNCTIONS			
Instruction		Ladder Symbol	Valid Operands
Jump to Label	If EN = 1, go to label n.		Enable: EN Label: WORD: 0-127
Label	Label marker for the jump.		Label: WORD: 0-127
Conditional Return from Subroutine	If EN = 1, exit the subroutine.		Enable: EN
Return from Subroutine	Exit subroutine.		
Conditional End	If EN = 1, END terminates the main scan.		Enable: EN
Subroutine	If EN ≠ 0, go to subroutine n.		Label: Constant : 0-63

Tabelle 11-21 MOVE, FILL AND FIND OPERATIONS

MOVE, FILL AND FIND OPERATIONS		
Instruction	Ladder Symbol	Valid Operands
Move Byte If EN = 1, copy i to o.		Enable: EN In: VB, IB, QB, MB, AC, Constant, LB Out: VB, IB, QB, MB, AC, LB
Move Word If EN = 1, copy i to o.		Enable: EN In: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, Constant, LW Out: VW, T, C, IW, QW, MW, AC, LW
Move DWord If EN = 1, copy i to o.		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD
Move Real If EN = 1, copy i to o.		Enable: EN In: VD, ID, QD, MD, AC, Constant, LD Out: VD, ID, QD, MD, AC, LD
Swap Bytes If EN = 1, exchange MSB and LSB of w.		Enable: EN In: VW, IW, QW, MW, T, C, AC, LW

11.6.4 Programmorganisation

Jeder Programmierer sollte sein Anwenderprogramm in abgeschlossene Programmabschnitte (Unterprogramme) gliedern. Die Programmiersprache S7-200 bietet dem Anwender die Möglichkeit sein Anwenderprogramm strukturiert aufzubauen. Es existieren zwei Programmarten, das Hauptprogramm und das Unterprogramm. Es sind acht Programmebenen möglich.

Ein PLC-Zyklus kann ein Vielfaches des steuerungsinternen Interpolationstaktes (IPO-Takt) sein. Der Maschinenhersteller muß nach seinen Gegebenheiten den PLC-Zyklus (siehe Maschinendatum „PLC_IPO_TIME_RATIO,“) einstellen. Das Verhältnis IPO/ PLC von 1:1 ist die schnellst mögliche zyklische Bearbeitung.

Beispiel: Der Programmierer schreibt in seinem Hauptprogramm mit Hilfe eines eigenen definierten Zykluszähler eine Ablaufsteuerung. Diese organisiert im Unterprogramm (UP0) alle zyklischen Signale, UP1/UP2 wird aller zwei Zyklen aufgerufen und UP3 steuert alle Signale im Raster von drei Zyklen.

11.6.5 Datenorganisation

Die Daten können in drei Bereiche eingeteilt werden:

- nicht remanente Daten
- remanente Daten
- Maschinendaten für die PLC (Diese Maschinendaten sind alle POWER ON wirksam.)

Die meisten Daten, wie z.B. Prozeßabbild, Timer, und Counter sind nicht remanente Daten und diese sind bei jedem Steuerungshochlauf gelöscht.

Für die remanenten Daten gibt es den Datenbereich 1400 0000 -1400 0127. Dort kann der Anwender alle Daten ablegen, die über POWER OFF/ON ihre Gültigkeit behalten sollen.

Mit Hilfe der PLC-MD (siehe Anwendernahtstelle) kann der Anwender sein Programm mit Daten vorbesetzen bzw. verschiedene Programmabschnitte parametrieren.

11.6.6 Test und Überwachung Ihres Programms

Die Kontrolle bzw. die Fehleranalyse des Anwenderprogramms ist möglich mit:

- PLC Status: Anzeigen und Ändern aufgerufener Operanden
- Status Liste: Anzeigen und Ändern von drei frei wählbaren Variablenfeldern
- PLC Programm: Anzeigen und Beobachten (Status) des gesamten Anwenderprogramms einschließlich Symbole und Kommentare
- Programming Tool PLC802: Anschluss eines PG/PC und Aktivierung des Programming Tools.

11.7 PLC-Applikation Download/Upload/Copy/Compare

Der Anwender kann das PLC-Projekt bzw. die PLC-Applikationen in der Steuerung sichern, kopieren oder überschreiben.

Dies ist möglich mit

- Programming Tool PLC802
- RCS802
- CF-Karte

Das **PLC-Projekt** enthält das PLC- Anwenderprogramm inklusive aller wichtigen Informationen (Symbole, Kommentare, ...). Es wird vom Programming Tool per Up-/Download in die Steuerung geladen. Das PLC-Projekt kann vom Programming Tool auch als "*.pte" exportiert und importiert werden. In diesem Format (*.pte) kann das Projekt auch mit dem Tool RCS802 oder direkt an der Steuerung von CF-Karte ein- bzw. ausgelesen werden.

Die **PLC Anwenderalarmtexte** können mit dem Tool RCS802 oder dem Alarmtexteditor auf der Steuerung erstellt werden.

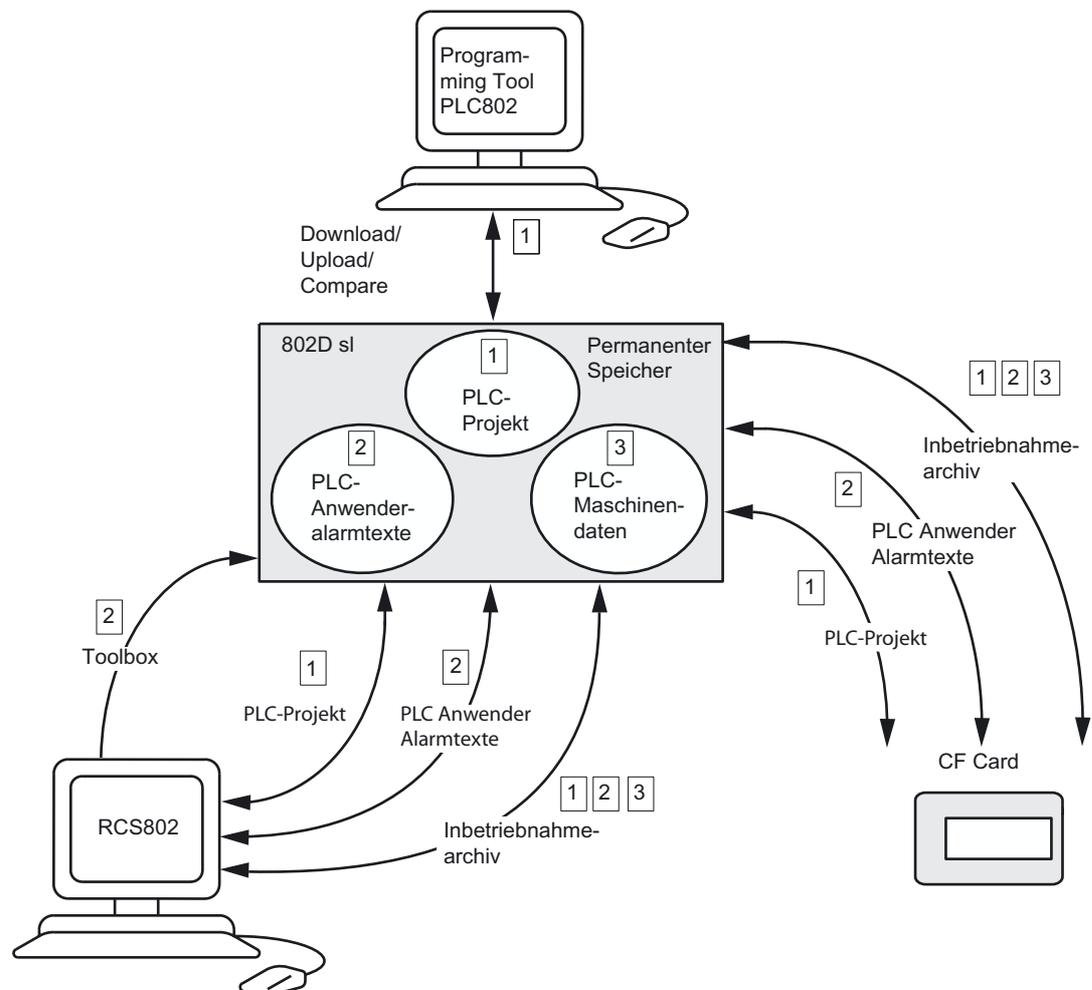


Bild 11-9 PLC-Applikationen in der Steuerung

Download

Diese Funktion schreibt die übertragenen Daten in den permanenten Speicher (Ladespeicher) der Steuerung.

- Download PLC-Projekt mit dem Programming Tool PLC802
- Serien-Inbetriebnahme (Bedienbereich **System <IBN Dateien> <802D Daten>** "Inbetriebnahmearchiv (NC/PLC)") mit dem Tool RCS802 oder CF-Karte.
Zum Beispiel CF-Karte:
Hierbei ist das Inbetriebnahmearchiv von der Kunden CF-Karte zu kopieren und im Verzeichnis Inbetriebnahmedateien > Inbetriebnahmearchiv (NC/PLC) einzufügen.
 - NC-Daten
 - NC-Verzeichnisse
 - Anzeige-Maschinendaten
 - Spindelsteigungsfehlerkompensation (SSFK)
 - PLC-Anwenderprogramm
 - PLC Anwenderalarmtexte
 - Antriebs-Maschinendaten
- PLC-Projekt einlesen mit dem Tool RCS802 oder CF-Karte
- PLC Anwenderalarmtexte einlesen mit dem Tool RCS802 oder CF-Karte
- PLC Anwenderalarmtexte mit dem Tool RCS802 aus dem Toolbox-Projekt übertragen.

Upload

Das PLC-Projekt kann mit dem Programming Tool PLC802 bzw. dem Tool RCS802 oder CF-Karte aus dem permanenten Speicher der Steuerung gesichert werden.

- Upload vom PLC-Projekt mit dem Programming Tool PLC802
- Serien-Inbetriebnahme (Bedienbereich **System <IBN Dateien> <802D Daten>** "Inbetriebnahmearchiv (NC/PLC)") mit dem Tool RCS802 (PLC-Maschinendaten, PLC-Projekt und Anwenderalarmtexte) oder CF-Karte
Hinweis: PLC-Maschinendaten sind Bestandteil der allgemeinen Maschinendaten.
- PLC-Projekt mit dem Tool RCS802 auslesen oder auf CF-Karte kopieren
- PLC Anwenderalarmtexte auslesen mit dem Tool RCS802 oder CF-Karte

Compare

Das Projekt im Programming Tool PLC802 wird mit dem Projekt im permanenten Speicher (Ladespeicher) in der Steuerung verglichen.

Versionsanzeige

Aufruf über Hardkey **SYSTEM** Softkey **<Service Anzeige> <Version>**

- **PLC Application**
Das übertragene Projekt das nach Steuerungshochlauf im Arbeitsspeicher der PLC aktiv ist.

Der Programmierer kann im Programming Tool PLC802 im Kommentar der Eigenschaften von OB1 den Anfang der ersten Kommentarzeile für eigene Zusatzinformationen in der Versionsanzeige verwenden.

11.8 Anwendernahtstelle

Diese Nahtstelle umfasst alle Signale zwischen NCK/PLC und HMI/PLC. Zusätzlich dekodiert die PLC die Hilfsfunktionen-Befehle für die einfache Weiterverarbeitung im Anwenderprogramm.

Hinweis

Siehe /FB/ SINUMERIK 802D sl "Funktionsbeschreibung", Kapitel 20

Datensicherung und Serien-Inbetriebnahme

12.1 Datensicherung

12.1.1 Interne Datensicherung

Für die Daten des begrenzt gepufferten Speichers ist eine Datensicherung in den permanenten Speicher der Steuerung notwendig. Diese erfolgt intern und ist dann erforderlich, wenn die Steuerung länger als 60 Stunden abgeschaltet wird.

Die Pufferzeit ist von verschiedenen Faktoren abhängig und erreicht unter Normalbedingungen (25°C Umgebungstemperatur) einen Wert von mindesten 8 Tagen.

Empfehlung: Nach wichtigen Datenänderungen **sofort** eine interne Datensicherung vornehmen.

Hinweis

Es wird bei der internen Datensicherung eine Speicherkopie des begrenzt gepufferten Speichers im permanenten Speicher abgelegt. Ein selektives Datensichern (z. B. nur Maschinendaten und nicht die Werkstückprogramme) ist nicht möglich.

Interne Datensicherung ausführen

Im Bedienbereich **System** den Softkey **Save data** betätigen (mindestens Schutzstufe 3 erforderlich). Die nun folgenden Hinweise mit **<OK>** bestätigen.

Hinweis

Während der internen Datensicherung darf die Steuerung weder bedient noch ausgeschaltet werden.

Intern gesicherte Daten laden

- Hochlauf der Steuerung mit IBN-Modus "Reload saved user data"
- Bei Datenverlust des gestützten Speichers werden bei **POWER ON** automatisch die im permanenten Speicher gesicherten Daten in den Speicher zurückgeladen.

Hinweis

Es erscheint der Hinweis "4062 Datensicherungskopie wurde geladen".

12.1.2 Externe Datensicherung

Neben der internen Datensicherung können die Anwenderdaten der Steuerung auch extern gesichert werden. Voraussetzung dafür ist ein PC mit V24 oder Ethernet und dem Tool **RCS802** (in Toolbox enthalten) oder CF-Karte.

Die externe Datensicherung soll jeweils bei größeren Datenänderungen und immer am Ende der Inbetriebnahme erfolgen.

Zur kompletten Datensicherung einer Maschine ist das Erstellen des Serieninbetriebnahme-files ausreichend.

Varianten der externen Datensicherung

1. Daten komplett auslesen: **Serieninbetriebnahme**
2. Dateien werden bereichsweise aus- bzw. eingelesen. Folgende Anwenderdaten sind im Bedienbereich System als **Einzeldateien** auswählbar:

Daten (im Textformat)

- Maschinendaten gesamt
- Settingdaten
- Werkzeugdaten
- R-Parameter
- Nullpunktverschiebung
- Kompensationsdaten (SSFK)
- Globale Anwenderdaten

Inbetriebnahmearchiv (NC/PLC)

- NC-Daten
- NC-Verzeichnisse
- Anzeigemaschinendaten
- Kompensationsdaten (SSFK)
- PLC Anwender-Alarmtexte
- PLC-Projekt (nicht mit PT 802 bearbeitbar)

- Antriebsmaschinendaten
- Inbetriebnahmearchiv (HMI)*
- Anwenderzyklen
 - Kundenverzeichnisse
 - Sprachdatei SP1
 - Sprachdatei SP2
 - Startbild
 - Onlinehilfe
 - HMI Bitmaps
 - Datenbank Werkzeuggeometrie
 - Inbetriebnahmedaten
- PLC-Projekt (PT802D*.PTE)*

3. Weiterhin können im Bereich Programm Manager noch folgende Daten gesichert werden:

- Zyklen Maschinenhersteller
- Siemenszyklen
- Anwenderzyklen
- Hauptprogramme
- Unterprogramme

12.1.3 Datensicherung über RS232-/Ethernet-Schnittstelle

Hinweis

Das RS232-Kabel darf nur in ausgeschaltetem Zustand der PCU gesteckt oder gezogen werden.

Die Einstellungen der RS232-Schnittstelle der 802D und der COM-Schnittstelle am PC müssen identisch sein.

Inbetriebnahmearchiv im PC erzeugen (Transfer von der Steuerung in den PC)

Siehe Kapitel Serien-Inbetriebnahme

Datensicherung im Bereich 802D Daten (Textformat)

Es entsteht eine Einzeldatei, die die ausgewählten Daten enthält.

Hinweis

/BP/ SINUMERIK 802D sl "Programmieren und Bedienen", Kapitel "Datensicherung"

Datensicherung im Bedienbereich Programm Manager

Die Daten aus dem Bedienbereich **Programm Manager <NC-Verzeich.>** werden im Textformat ausgegeben.

Hinweis

/BP/ SINUMERIK 802D sl "Programmieren und Bedienen", Kapitel "Datensicherung"

12.1.4 Externe Datensicherung über CF-Karte

Auf die CF-Karte können dieselben Daten wie auf die serielle Schnittstelle gesichert werden. Die Auswahl der zu sichernden Daten ist gleich (**<System> <IBN Dateien> <802D Daten> <Kopieren>**), die Speicherung auf die Karte erfolgt durch **<Kunden CF-Karte>** und **<Einfügen>**.

12.1.5 Datensicherung bei Back-Light Ausfall

Bei Back-Light Ausfall der Steuerung ist eine menügeführte Bedienung nicht mehr möglich. Wenn an der Steuerung ein Back-Light Ausfall vorliegt, kann über eine Tastenkombination eine externe Datensicherung auf CF-Karte vorgenommen werden.

Dazu muss die CF-Karte gesteckt sein.

Nach Einschalten und Hochlauf der Steuerung, gekennzeichnet durch LEDs der Bedientafel-CNC (RDY und NC), ist **<CTRL + S>** zu drücken.

Damit werden die Serieninbetriebnahme-Archive (NC/PLC und HMI) mit den letzten aktuellen Daten ausgegeben.

12.2 Serien–Inbetriebnahme

Funktionalität

Das Ziel der Serien–Inbetriebnahme ist:

- nach einer Erst–Inbetriebnahme eine weitere Steuerung an dem gleichen Maschinentyp in den gleichen Zustand wie nach einer Erst–Inbetriebnahme zu bringen;
bzw.
- eine neue Steuerung im Servicefall (nach Hardwaretausch) mit geringstem Aufwand in den Ausgangszustand zu bringen.

Inbetriebnahmearchiv (NC/PLC)

Das Inbetriebnahmearchiv (NC/PLC) hat folgenden wählbaren Inhalt:

- Antriebsmaschinendaten
- NC Daten
- NC Verzeichnisse
- Anzeigemaschinendaten
- Kompensationsdaten(SSFK)
- PLC-Anwenderalarme
- PLC-Projekt

Inbetriebnahmearchiv (HMI)

Das Inbetriebnahmearchiv (HMI) hat folgenden Inhalt:

- Anwender-Zyklen
- Kundenverzeichnis
- Sprachdatei SP1
- Sprachdatei SP2
- Startbild
- Online-Hilfe
- HMI Bitmaps
- Datenbank Werkzeuggeometrie
- Inbetriebnahmedaten

Voraussetzung

Voraussetzung für die Serien–Inbetriebnahme ist ein PC mit V24 Schnittstelle oder Ethernet-Schnittstelle zum Datentransfer von/zur Steuerung oder eine CF-Karte.

Im PC ist das Tool **RCS802** zu verwenden.

Ablauf mit PC (RCS802)

1. Inbetriebnahmearchiv (NC/PLC) im PC erzeugen (Transfer von der Steuerung in den PC):
 - Verbindung zwischen dem PC (RCS802) und der Steuerung herstellen. In der Steuerung ist das Passwort für die Schutzstufe 2 erforderlich.
 - Im Verzeichnisbaum des RCS802 Control 802 > 802D Data (A:) öffnen und Verzeichnis Start-up archiv (NC/PLC) anwählen und über das Kontextmenü (rechte Maustaste) **Copy** anklicken.
 - Im Verzeichnisbaum das Zielverzeichnis auswählen und Inbetriebnahmearchiv über das Kontextmenü mit **Paste** einfügen.
2. Serien-IBN-Datei vom PC in die Steuerung einlesen
 - Verbindung zwischen dem PC (RCS802) und der Steuerung herstellen. In der Steuerung ist das Passwort für die Schutzstufe 2 erforderlich.
 - Im Verzeichnisbaum des RCS802 das zu übertragende Inbetriebnahmearchiv auswählen und über das Kontextmenü (rechte Maustaste) **Copy** anklicken.
 - Im Verzeichnisbaum des RCS802 Control 802 > 802D Data (A:) öffnen und Verzeichnis Start-up archiv (NC/PLC) anwählen und über das Kontextmenü (rechte Maustaste) **Paste** anklicken.
 - Die Serieninbetriebnahme wird gestartet. Es erfolgt mehrfach ein Hochlaufen (Warmstart) der NC/PLC. Am Ende der Serieninbetriebnahme erfolgt ein Hochlauf der gesamten Steuerung. Nach fehlerfreier Serieninbetriebnahme ist damit die Steuerung im voll konfigurierten Betriebszustand.

Hinweis

Inbetriebnahmearchiv (HMI)

Das Erstellen dieser Datensicherung erfolgt analog dem Inbetriebnahmearchiv (NC/PLC). Zum Erstellen und Einlesen muss im Verzeichnisbaum des RCS802 anstelle des Verzeichnisses Start-up archiv (NC/PLC) das Verzeichnis Start-up archiv (HMI) angewählt werden.

Ablauf mit CF Card

1. Serien-IBN-Datei auf der CF Card erzeugen:
 - CF Card muss im Slot an der Gerätefront gesteckt sein.
 - In der Steuerung ist das Passwort für die Schutzstufe 2 erforderlich.
 - Unter dem Menü **System > <IBN Dateien> <802D Daten>** die Zeile **"Inbetriebnahme-archiv (NC/PLC)"** auswählen und mit **<Kopieren>** in die Zwischenablage kopieren. Den Softkey **<Kunden CF-Karte>** anwählen, der Inhalt der gesteckten Karte wird angezeigt. Durch den Softkey **<Einfügen>** wird nach Eingabe des Namens für das Archivfile die Serieninbetriebnahme auf der Karte erzeugt.
2. Serien-IBN-Datei von der CF Card in die SINUMERIK 802D sl einlesen
 - CF Card muss gesteckt sein!

- In der Steuerung ist das Passwort für die Schutzstufe 2 erforderlich.
- Unter dem Menü **System** > **<IBN Dateien>** **<Kunden CF-Karte** ist die Zeile mit dem gewünschten Archiv auszuwählen und mit **<Kopieren>** die Daten in die Zwischenablage zu kopieren. Den Softkey **<802D Daten>** anwählen und die Zeile "Inbetriebnahme-archiv (NC/PLC)" auswählen. Durch den Softkey **<Einfügen>** wird die Serieninbetriebnahme in die Steuerung übertragen.
- In der Steuerung nach Beginn des Einlesens den Start der Serien-Inbetriebnahme im aufgeblendeten Bild bestätigen.
- Mehrmals während der Serieninbetriebnahme erfolgt ein Hochlaufen (Warmstart) der NC/PLC. Am Ende der Serieninbetriebnahme erfolgt ein Hochlauf der gesamten Steuerung. Nach fehlerfreier Serieninbetriebnahme ist damit die Steuerung im voll konfigurierten Betriebszustand.

Technische Daten

Speicher für Anwenderdaten

Compact Flash Card Typ 1 (CF-Karte)

Anschlusswerte der PCU

Tabelle 13-1 Anschlusswerte

Versorgungsspannung	DC 24 V (zulässiger Bereich: 20,4...28,8 V)
Welligkeit	3,6 Vss
Stromaufnahme aus 24 V	Basiskonfiguration typ. 1,5 A (Ein-/Ausgänge offen)
Verlustleistung	max. 50 W
<ul style="list-style-type: none"> • Bedientafel-CNC (PCU) mit NC-Volltastatur • Maschinensteuertafel • Peripherie-Modul PP72/48 	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 5 W max. 11 W
Anlaufstrom, gesamt	5 A

Maße und Gewicht

Tabelle 13-2 Maße und Gewicht

Bedientafel-CNC (PCU)	
Abmessungen B H T [mm]	310 x 330 x 85 310 x 330 x 101 mit MCPA-Modul
Gewicht [g]	ca. 4 900
NC-Volltastatur (horizontale Ausführung)	
Abmessungen B H T [mm]	310 175 32
Gewicht [g]	ca. 1 700
NC-Volltastatur (vertikale Ausführung)	
Abmessungen B H T [mm]	172 x 330 x 32
Gewicht [g]	ca. 1 700
Maschinensteuertafel	
Abmessungen B H T [mm]	170 x 330 x 128
Gewicht [g]	ca. 1 500
Peripherie-Modul PP72/48	
Abmessungen B H T [mm]	194 x 325 x 35

Gewicht [g]	<ul style="list-style-type: none"> • ohne Montageplatte • mit Montageplatte 	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 300 • ca. 1 200
MCPA-Modul		
Abmessungen B H T [mm]	89 x 205 x 68	
Gewicht [g]	ca. 300	

Digitaleingänge des Peripherie-Moduls PP72/48 (gemäß IEC 1131-2 / DIN EN 61131-2, Kennlinie Typ 2)

Tabelle 13-3 Digitaleingänge des Peripherie-Modul PP72/48

Anzahl der Eingänge	24 je Klemmenleistenumsetzer			
Parameter	min.	typisch	max.	nominal
Spannung bei High-Pegel (U_H)	15 V	¹⁾	30 V	24 V
Eingangstrom I_{in} bei U_H	2 mA	-	15 mA	-
Spannung bei Low-Pegel (U_L)	-30 V	-	5 V	0 V
Signalverzögerung T_{PHL} ²⁾	0,5 ms	-	3 ms	-

¹⁾ Versorgungsspannung der Digitaleingänge
 typische Ausgangsspannung: $V_{CC} - I_{OUT} * R_{ON}$
 V_{CC} : aktuelle Betriebsspannung (P24OUT_{INT}) an X111, X222, X333: Pin 2

²⁾ Darüber hinaus ist die PROFIBUS-DP-Kommunikationszeit sowie die Applikationszykluszeit zu berücksichtigen.
 Eine Verpolung bewirkt weder High-Pegel noch Zerstörung der Eingänge.

Digitalausgänge des PP72/48 (gemäß IEC 1131-2 / DIN EN 61131-2)

Tabelle 13-4 Digitalausgänge des Peripherie-Modul PP72/48

Anzahl der Ausgänge	16 je Klemmenleistenumsetzer			
Parameter	min.	typisch	max.	nominal
Spannung bei High-Pegel (U_H)	$V_{CC} - 3 V$	¹⁾	V_{CC}	24 V
I_{out}	-	-	0,25 A	-
Spannung bei Low-Pegel (U_L)	-	-	-	Ausgang offen
Leckstrom bei Low-Pegel	-	50 μA	400 μA	-
Signalverzögerung T_{PHL} ²⁾	-	-	0,5 ms	-
max. Schaltfrequenz ²⁾	100 Hz	-	-	-
• ohmsche Last	2 Hz	-	-	-
• induktive Last	11 Hz	-	-	-
• Lampe				

Anzahl der Ausgänge	16 je Klemmenleistenumsetzer
<p>1) Versorgungsspannung der Digitalausgänge typische Ausgangsspannung: $V_{CC} - I_{OUT} * R_{ON}$ V_{CC}: aktuelle Betriebsspannung max. Ausgangsstrom I_{OUT}: 0,25 A max. Kurzschlussstrom: 4 A (max. 100 μs, $V_{CC} = 24$ V) Innenwiderstand R_{ON}: 0,4 Ω</p> <p>2) Darüber hinaus ist die PROFIBUS–DP–Kommunikationszeit sowie die Applikationszykluszeit zu berücksichtigen.</p> <p>Eine Verpolung bewirkt weder High–Pegel noch Zerstörung der Ausgänge.</p>	

Allgemeine elektrische Eigenschaften:

- Galvanische Trennung durch Optokoppler
- Strombegrenzung auf max. 0,25 A
- Schutz vor:
 - Kurzschluss
 - Übertemperatur
 - Masseverlust
- automatische Abschaltung bei Unterspannung

13.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Definition

Die elektromagnetische Verträglichkeit ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufrieden stellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung zu beeinflussen.

Emission von Funkstörungen

Tabelle 13-5 Störaussendung von elektromagnetischen Feldern nach EN 55011: Grenzwertklasse A, Gruppe 1.

von 20 bis 230 MHz	< 30 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)Q
von 230 bis 1000 MHz	< 37 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)Q
gemessen in 30 m Entfernung	

Tabelle 13-6 Störaussendung über Netz-Wechselstromversorgung nach EN 55011: Grenzwertklasse A, Gruppe 1.

von 0,15 bis 0,5 MHz	< 79 dB (μV)Q
	< 66 dB (μV)M
von 0,5 bis 5 MHz	< 73 dB (μV)Q
	< 60 dB (μV)M
von 5 bis 30 MHz	< 73 dB (μV)Q
	< 60 dB (μV)M

Erweiterung des Einsatzgebietes

Wenn Sie die Steuerung in Wohngebieten einsetzen, müssen Sie bezüglich der Emission von Funkstörungen die Grenzwertklasse B nach EN 55011 sicherstellen.

Empfehlung: Bauen Sie die Steuerung in geerdete Metallschränke ein, z.B. 8MC-Schränke (siehe Katalog NV 21). Schalten Sie Filter in die Versorgungsleitungen.

13.2 Transport– und Lagerbedingungen

Die folgenden Angaben gelten für Baugruppen, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.

Tabelle 13-7 Transport- und Lagerbedingungen

Art der Bedingung	zulässiger Bereich
Freier Fall	≤ 1m
Temperatur	Von -20°C bis +60°C
Luftdruck	von 1060 bis 700 hPa (entspricht einer Höhe von 3000)
Relative Luftfeuchte	von 5 bis 95 %, ohne Kondensation

13.3 Umgebungsbedingungen für den Betrieb

Einsatzbedingungen

Die Steuerung ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Die Einsatzbedingungen erfüllen die Anforderungen nach DIN IEC 68–2–2.

Die Steuerung erfüllt die Einsatzbedingungen der Klasse 3C3 nach DIN EN 60721 3–3 (Einsatzorte mit hoher Verkehrsdichte und in unmittelbarer Nachbarschaft von industriellen Anlagen mit chemischen Emissionen).

Die Steuerung darf ohne Zusatzmaßnahmen nicht eingesetzt werden

- an Orten mit hohem Anteil ionisierender Strahlung
- an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen; z.B. durch
 - Staubentwicklung
 - Ätzende Dämpfe oder Gase.
- in Anlagen, die einer besonderen Überwachung bedürfen, wie z.B.
 - Aufzugsanlagen
 - Elektrische Anlagen in besonders gefährdeten Räumen.

Eine Zusatzmaßnahme für den Einsatz der Steuerung kann z.B. der Einbau in Schränke sein.

Klimatische Umgebungsbedingungen

Die Steuerung darf unter folgenden klimatischen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden:

Tabelle 13-8 Klimatische Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	Einsatzbereiche	Bemerkungen
Temperatur	von 0 bis 50 °C	bei Gleichzeitigkeit 50 %
Relative Luftfeuchte	von 5 bis 95 %,	Ohne Kondensation, entspricht Relative-Feuchte (RH)-Beanspruchungsgrad 2 nach IEC 1131–2
Luftdruck	von 1080 bis 795 hPa	-
Schadstoff-Konzentration	SO ₂ : < 0,5 ppm; Relative Feuchte < 60 %, keine Betauung H ₂ S: < 0,1 ppm; Relative Feuchte < 60 %, keine Betauung	Prüfung: 10 ppm; 4 Tage 1 ppm; 4 Tage

Mechanische Umgebungsbedingungen

Die mechanischen Umgebungsbedingungen für die Steuerung sind in der folgenden Tabelle in Form von sinusförmigen Schwingungen angegeben.

Tabelle 13-9 Mechanische Umgebungsbedingungen

Mechanische Umgebungsbedingungen	Betrieb	Transport (in Verpackung)
Vibration geprüft nach DIN EN 60068-2-68	10...58 Hz: 0,35 mm 58...200 Hz: 50 m/s ²	5...9 Hz: 3,5 mm 9...200 Hz: 10 m/s ²
Stoßfestigkeit geprüft nach DIN EN 60068-2-27	10 g Scheitelwert, 6 ms Dauer 100 Stöße in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen	10 g Scheitelwert, 6 ms Dauer 100 Stöße in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen

Reduzierung von Schwingungen

Wenn die Steuerung größeren Stößen bzw. Schwingungen ausgesetzt ist, müssen Sie durch geeignete Maßnahmen die Beschleunigung bzw. die Amplitude reduzieren.

Wir empfehlen Ihnen die Montage auf dämpfendes Material (z.B. Schwingmetalle)

13.4 Angaben zu Schutzklasse und Schutzgrad

Schutzklasse

Schutzklasse I nach DIN EN 61140, d.h. Schutzleiteranschluss erforderlich!

Fremdkörper- und Wasserschutz

Schutzart nach DIN EN 60529:

- Bedientafel-CNC (PCU) IP65 (Frontseite)
IP00 (Rückseite)
- Maschinensteuertafel (MCP) IP54 (Frontseite)
IP00 (Rückseite)
- Peripherie-Modul PP 72/48 IP00

Maßbilder

14.1 Maß- und Bohrbild Bedientafel-CNC (PCU)

Hinweis

Maße, die mit 1) gekennzeichnet sind, sind Mindestfreiräume zu benachbarten Bauteilen.

14.1 Maß- und Bohrbild Bedientafel-CNC (PCU)

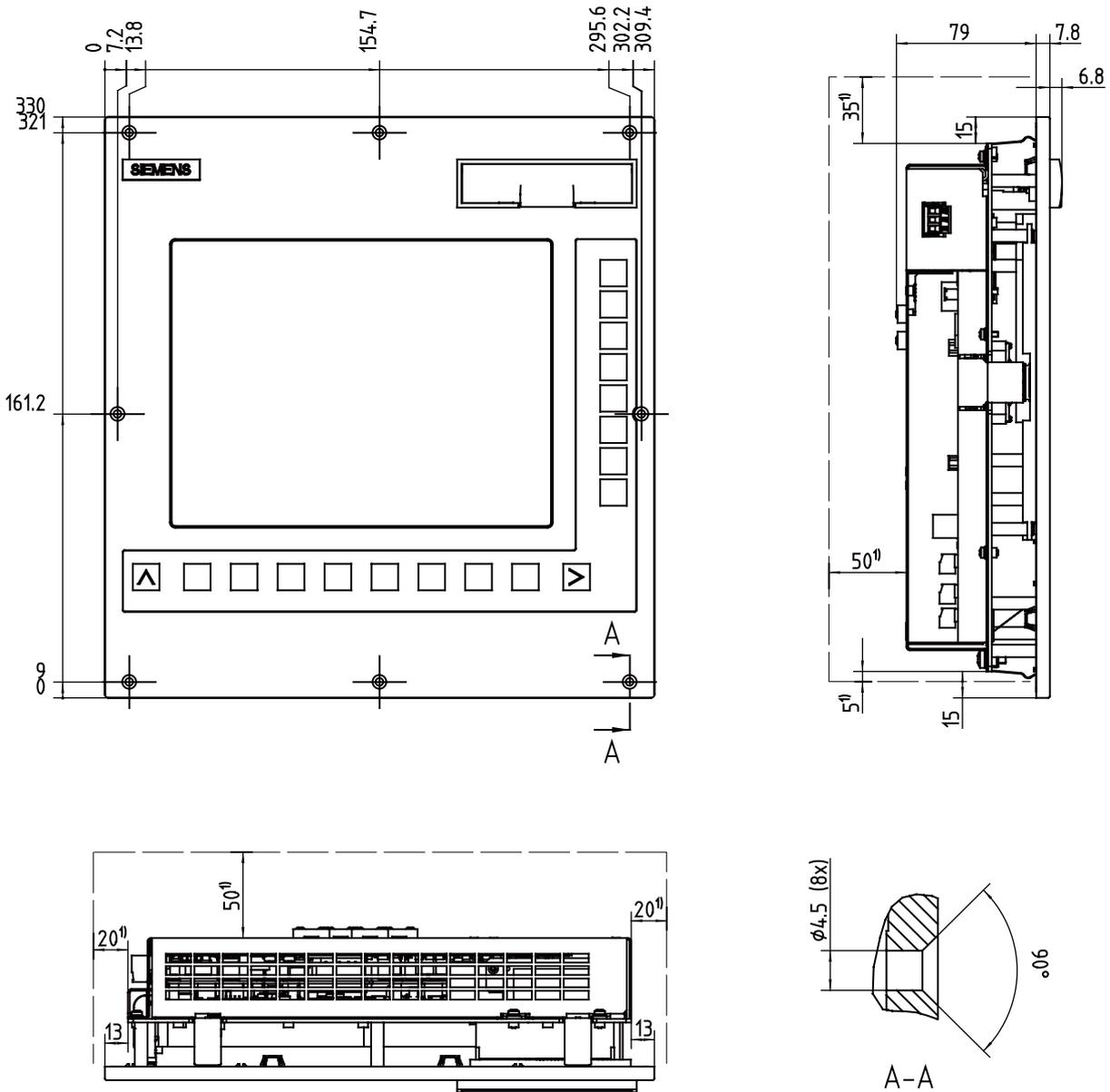


Bild 14-1 Maßbild Bedientafel CNC (PCU)

14.1 Maß- und Bohrbild Bedientafel-CNC (PCU)

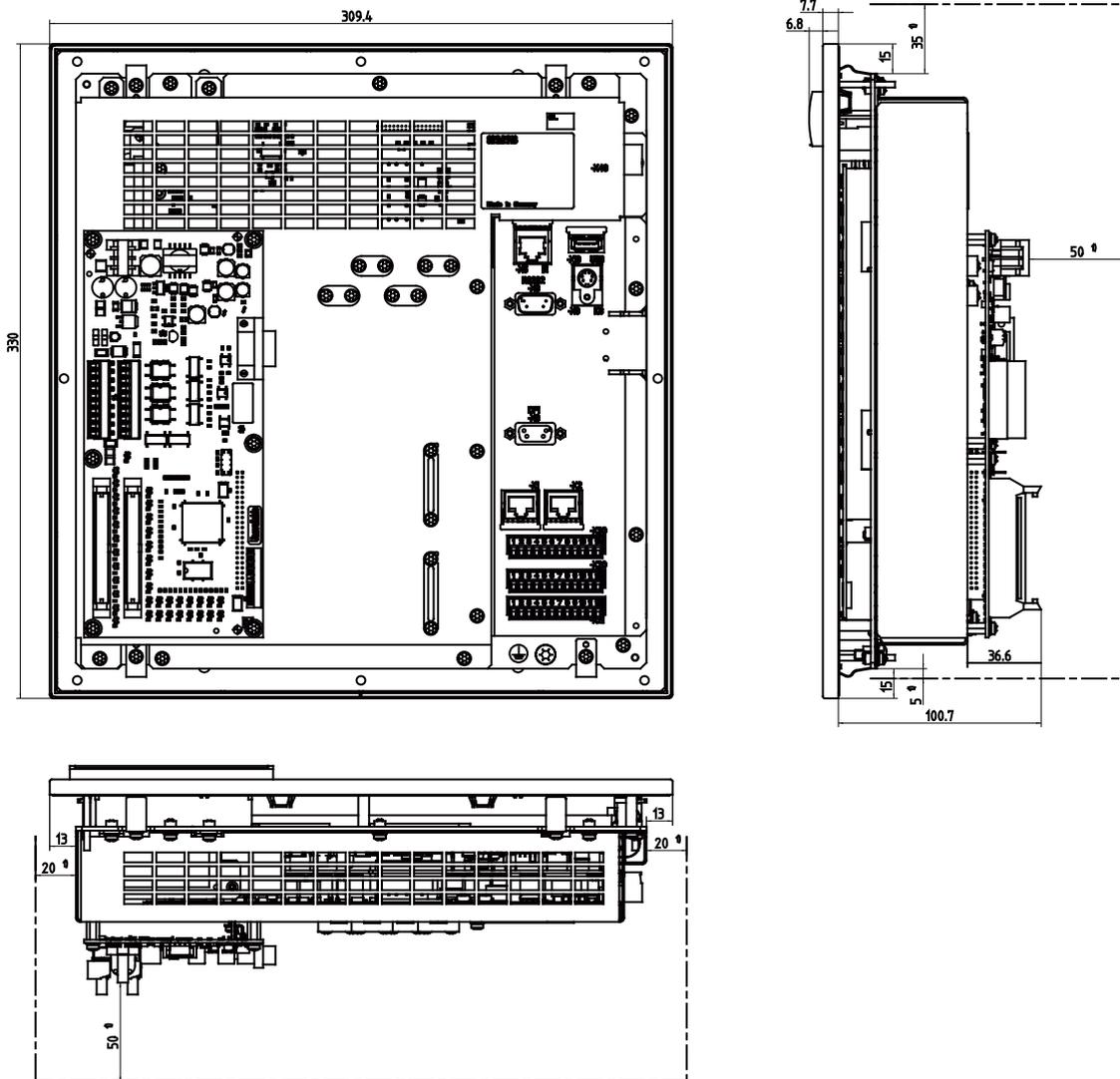


Bild 14-2 Maßbild Bedientafel CNC mit MCPA-Modul

14.1 Maß- und Bohrbild Bedientafel-CNC (PCU)

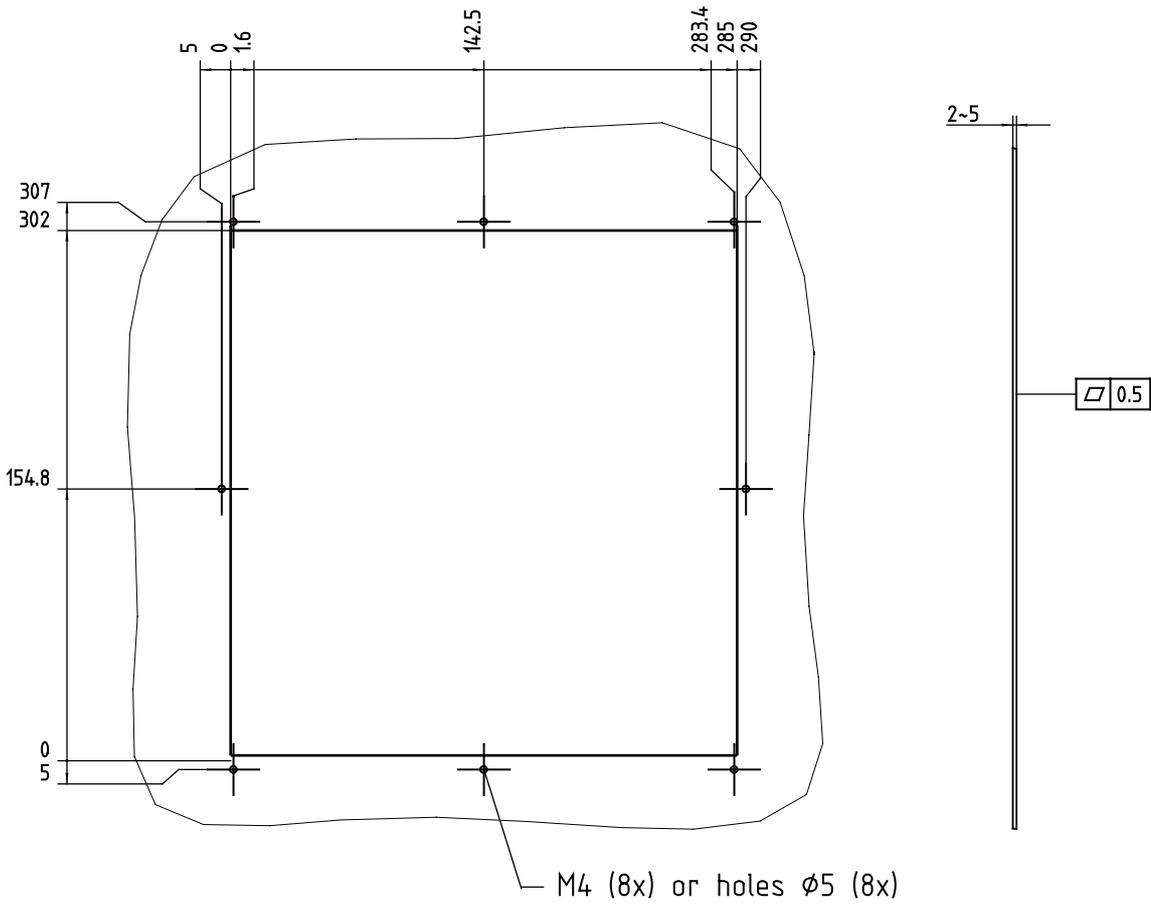


Bild 14-3 Bohrbild Bedientafel CNC (PCU)

14.2 Maß- und Bohrbild Maschinensteuertafel (MCP)

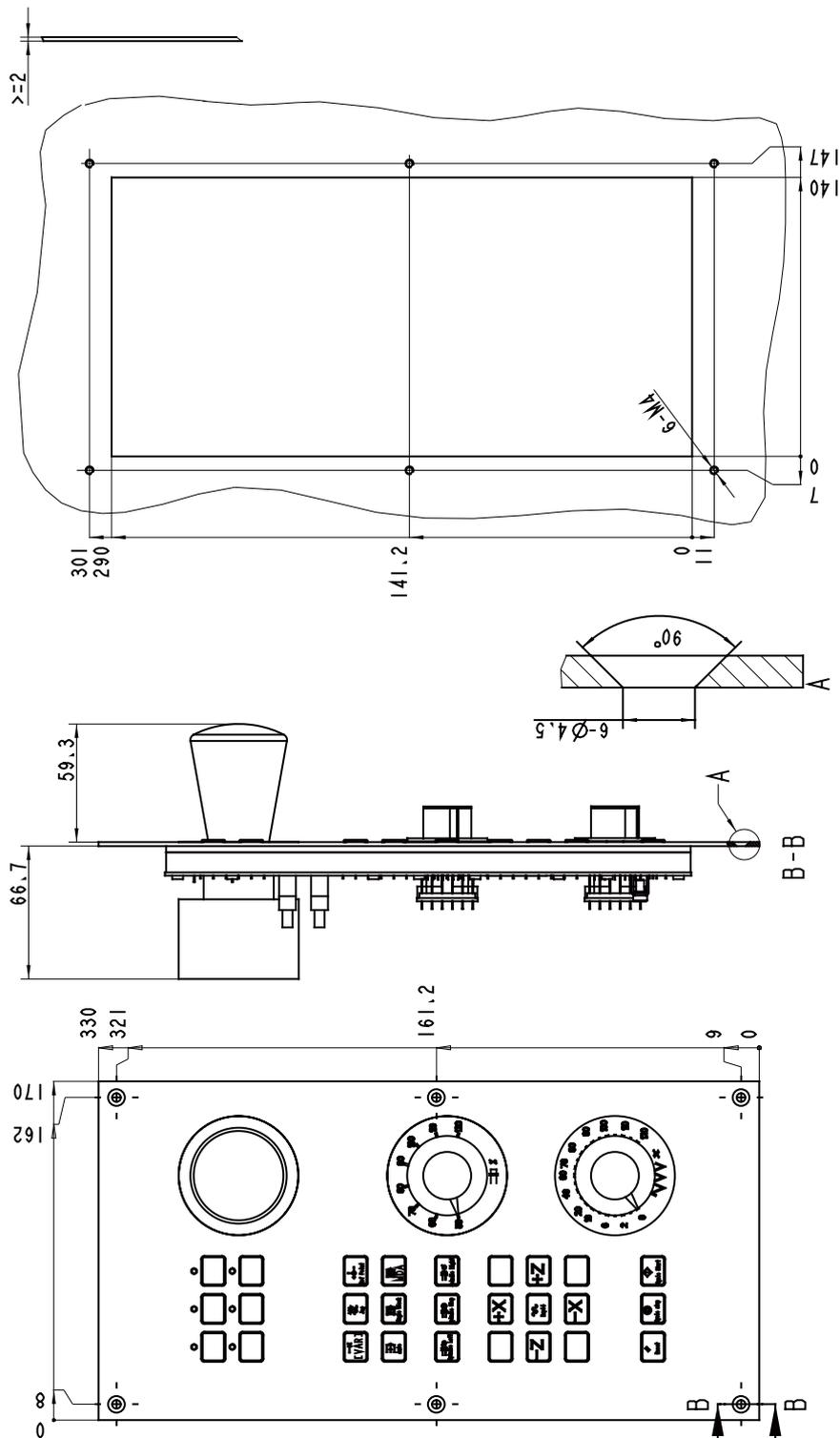


Bild 14-4 Maß- und Bohrbild Maschinensteuertafel MCP

14.2 Maß- und Bohrbild Maschinensteuertafel (MCP)

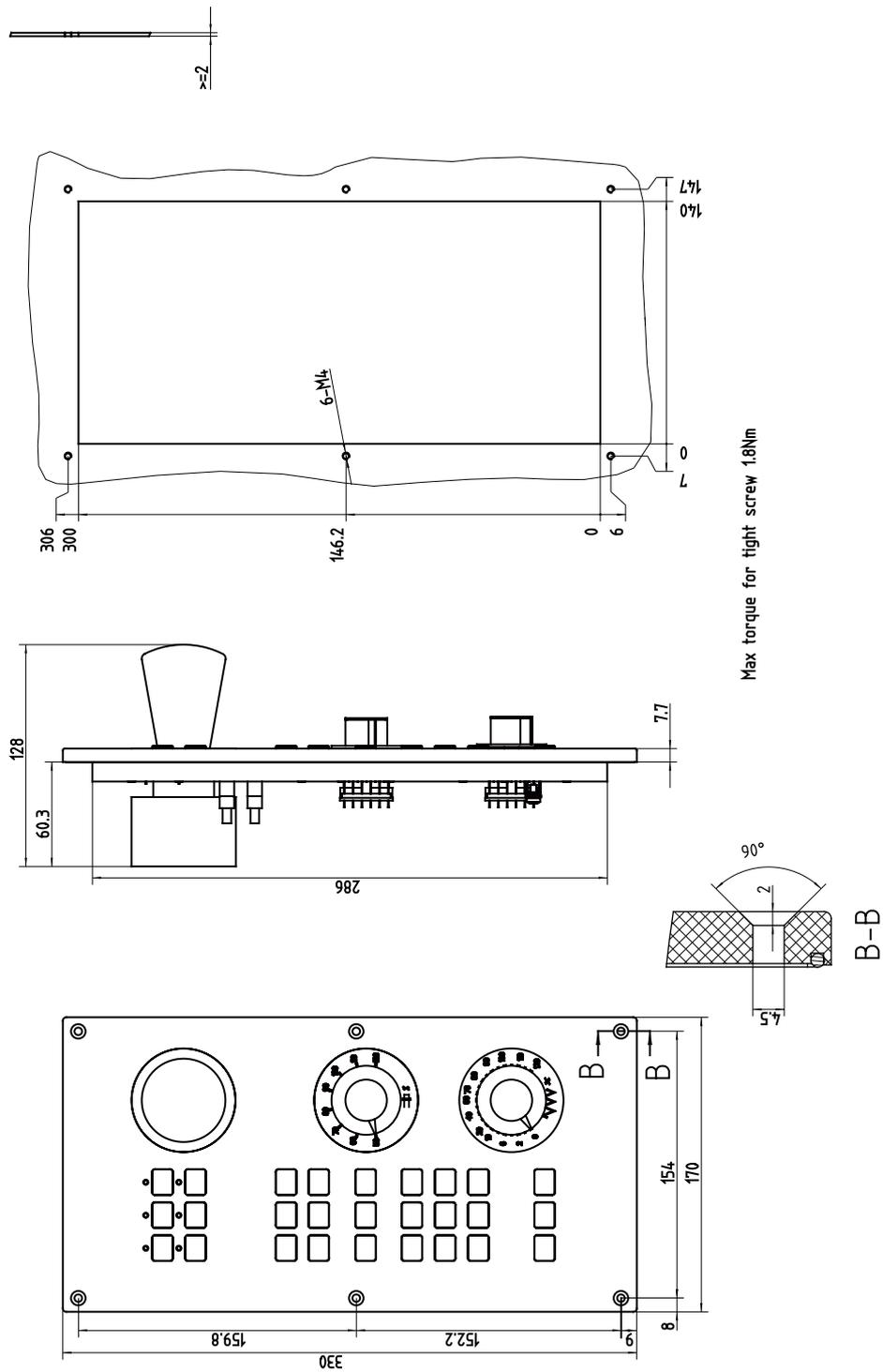


Bild 14-5 Maß- und Bohrbild Maschinensteuertafel MCP 802D sl

14.3 Maß- und Bohrbilder NC-Volltastatur

Maß- und Bohrbild der NC-Volltastatur (Montage neben der PCU)

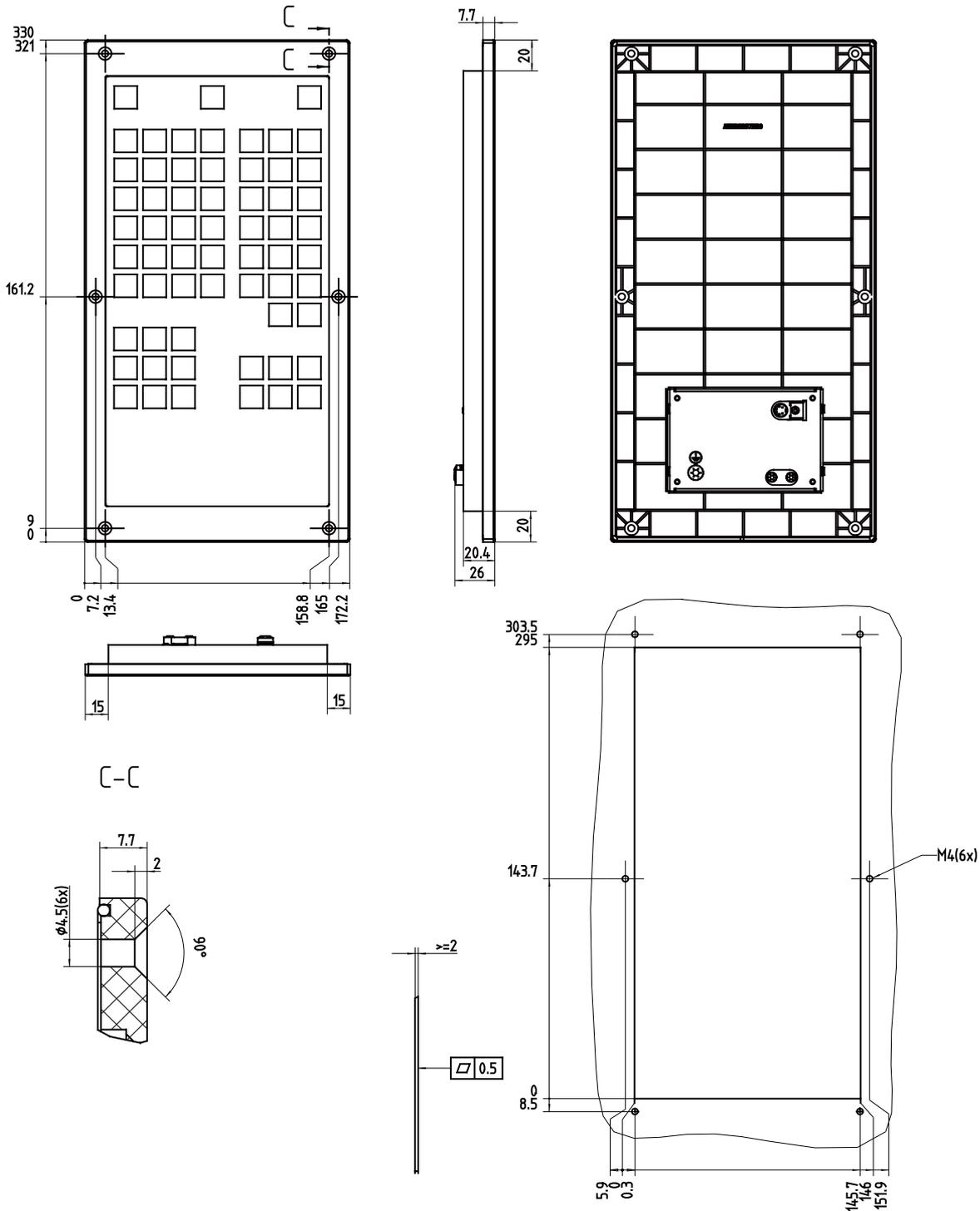


Bild 14-6 Maß- und Bohrbild NC-Volltastatur (Montage neben der PCU)

Maß- und Bohrbild der NC-Volltastatur (Montage unter der PCU)

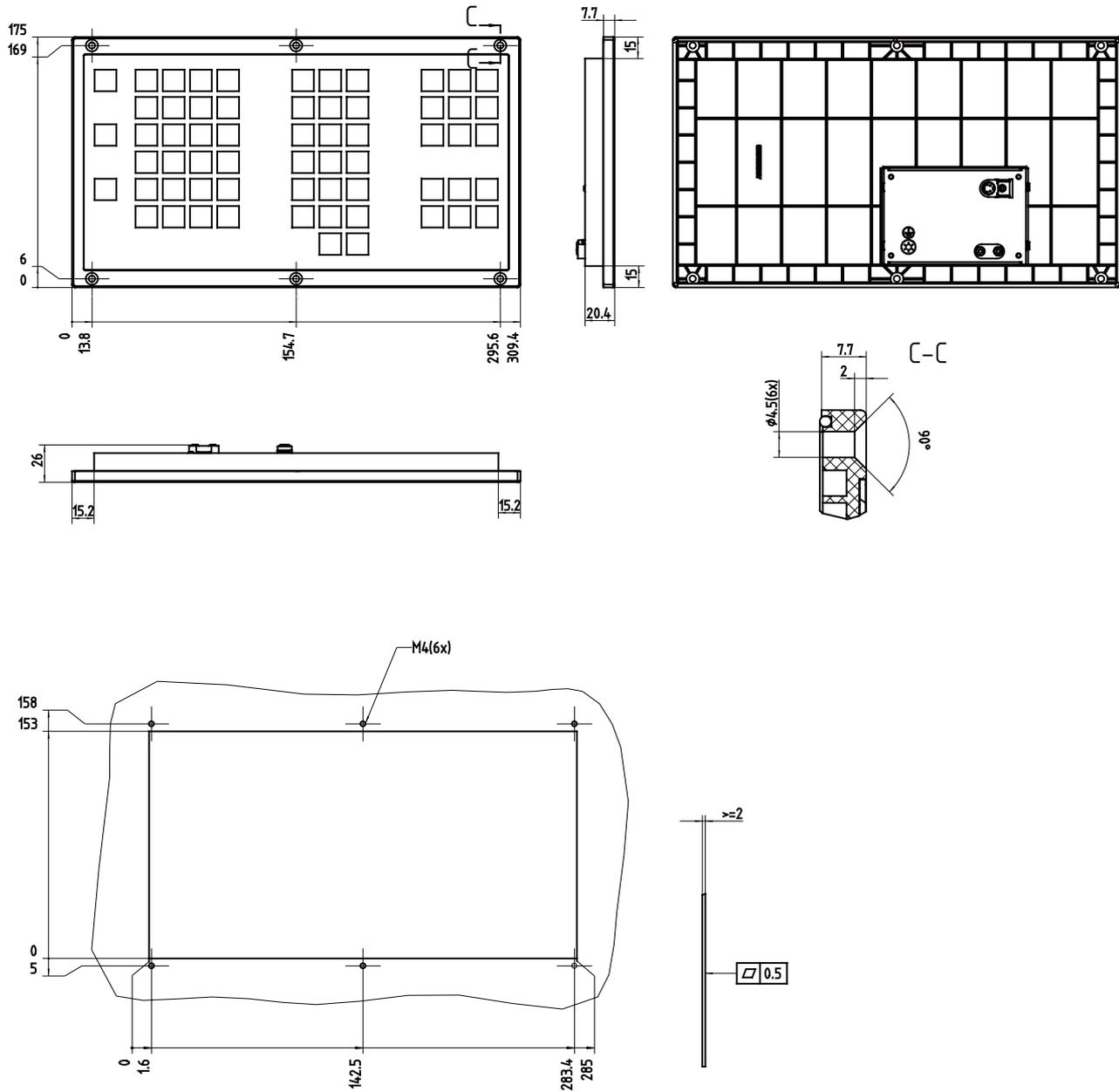


Bild 14-7 Maß- und Bohrbild NC-Volltastatur (Montage unter der PCU)

14.4 Maßbild Peripherie-Modul PP72/48

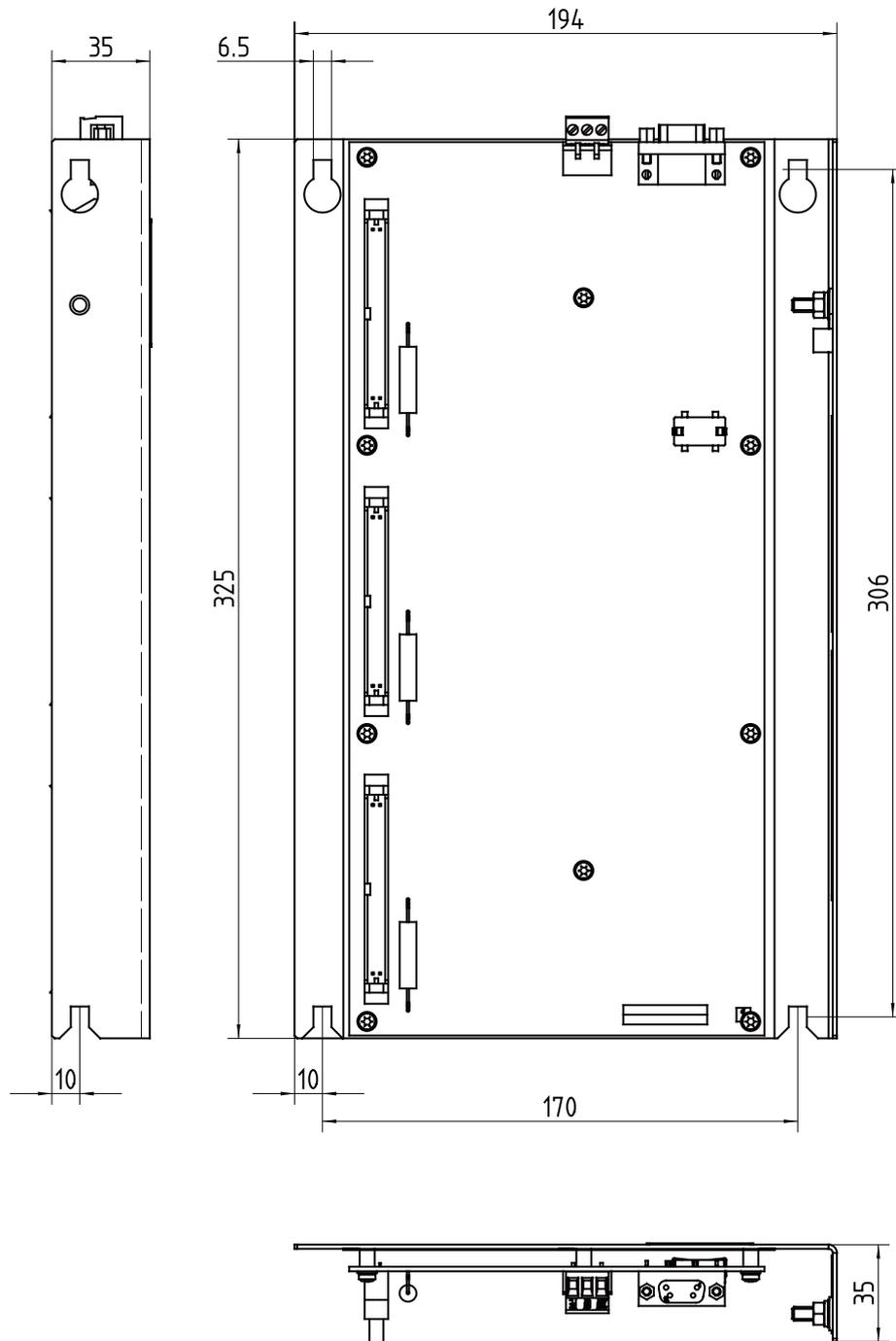


Bild 14-8 Maßbild Peripherie-Modul PP72-48

14.5 Maßbild MCPA-Modul

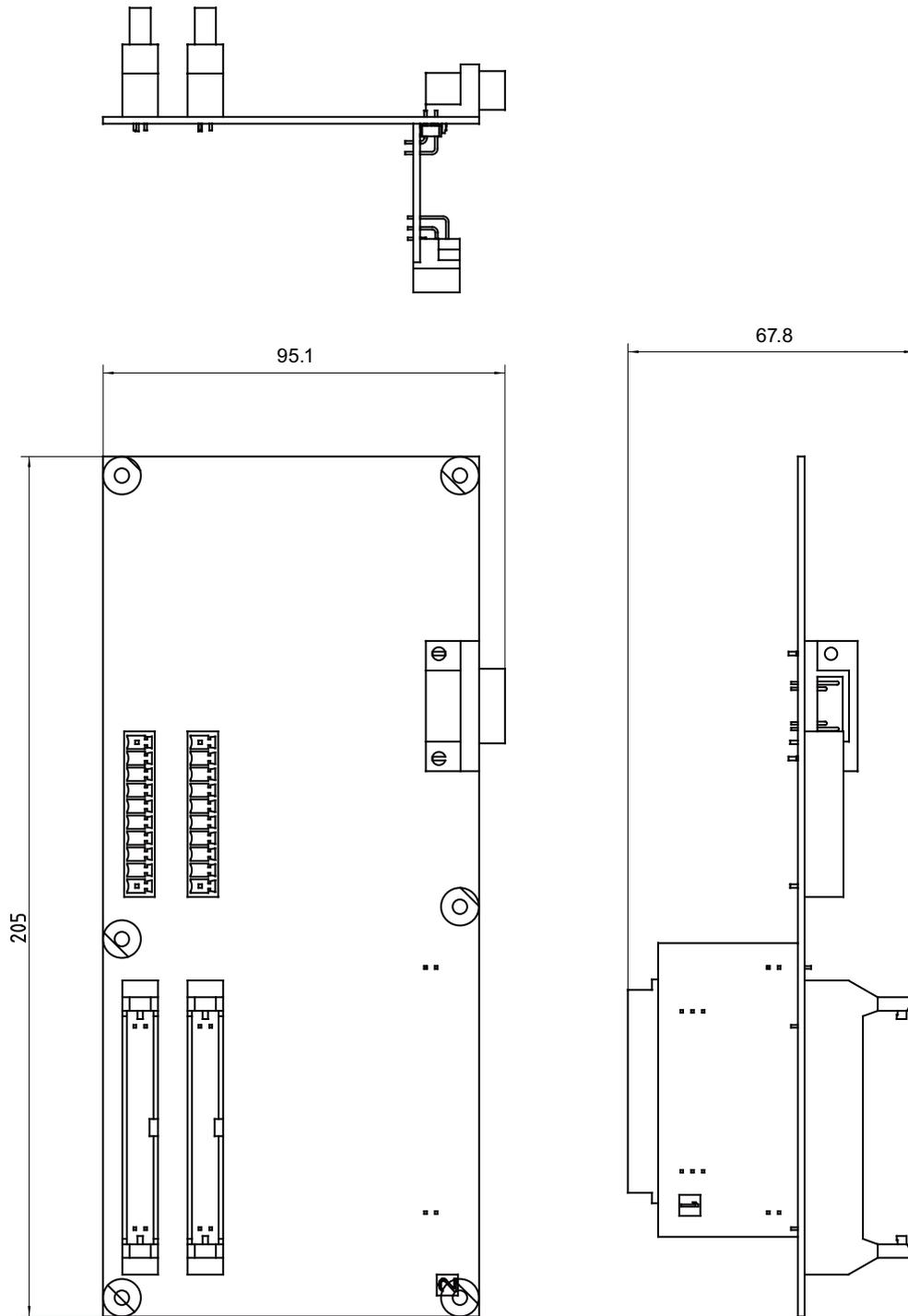


Bild 14-9 Maßzeichnung MCPA-Modul

EGB-Richtlinien

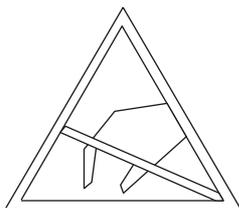
A.1 Was bedeutet EGB?

Definition

Alle elektronischen Baugruppen sind mit hochintegrierten Bausteinen oder Bauelementen bestückt. Diese elektronischen Bauteile sind technologisch bedingt sehr empfindlich gegen Überspannungen und damit auch gegen Entladungen statischer Elektrizität.

Für diese **Elektrostatisch Gefährdeten Bauteile/Baugruppen** hat sich die Kurzbezeichnung **EGB** eingebürgert. Daneben finden Sie die international gebräuchliche Bezeichnung **ESD** für **electrostatic sensitive device**.

Elektrostatisch gefährdete Baugruppen werden gekennzeichnet mit dem folgenden Symbol:



Vorsicht

Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Diese Spannungen treten bereits auf, wenn Sie ein Bauelement oder elektrische Anschlüsse einer Baugruppe berühren, ohne elektrostatisch entladen zu sein. Der Schaden, der an einer Baugruppe aufgrund einer Überspannung eintritt, kann meist nicht sofort erkannt werden, sondern macht sich erst nach längerer Betriebszeit bemerkbar.

A.2 Elektrostatistische Aufladung von Personen

Aufladung

Jede Person, die nicht leitend mit dem elektrischen Potential ihrer Umgebung verbunden ist, kann elektrostatistisch aufgeladen sein.

Im Bild NO TAG sehen Sie die Maximalwerte der elektrostatistischen Spannungen, auf die eine Bedienungsperson aufgeladen werden kann, wenn Sie mit den im Bild angegebenen Materialien in Kontakt kommt. Diese Werte entsprechen den Angaben der IEC 801-2.

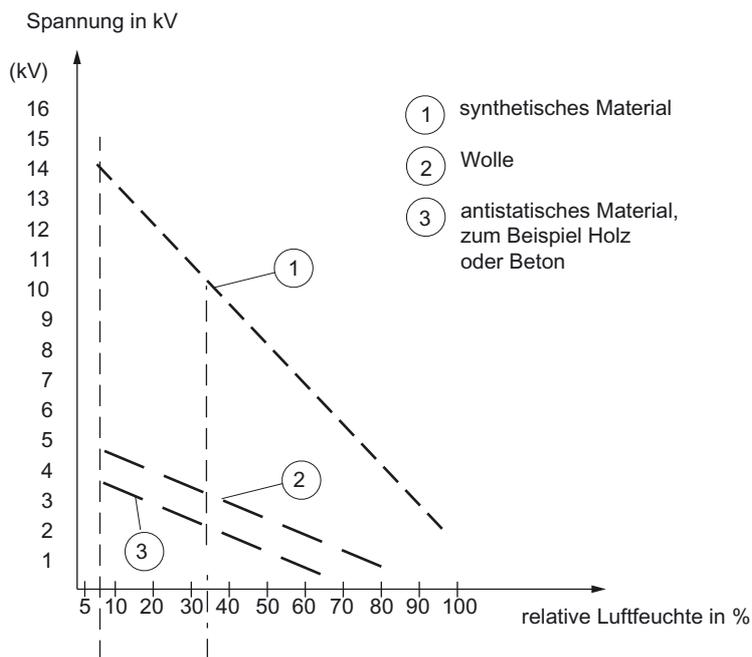


Bild A-1 Elektrostatistische Spannungen auf die eine Bedienungsperson aufgeladen werden kann

A.3 Grundsätzliche Schutzmaßnahmen gegen Entladungen statischer Elektrizität

Auf gute Erdung achten

Achten Sie beim Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen auf gute Erdung von Mensch, Arbeitsplatz und Verpackung. Auf diese Weise vermeiden Sie statische Aufladung.

direkte Berührung vermeiden

Berühren Sie elektrostatisch gefährdete Baugruppen grundsätzlich nur dann, wenn dies unvermeidbar ist (z.B. bei Wartungsarbeiten). Fassen Sie die Baugruppen so an, dass Sie weder Baustein-Pins noch Leiterbahnen berühren. Auf diese Weise kann die Energie der Entladungen empfindliche Bauteile nicht erreichen und schädigen.

Wenn Sie an einer Baugruppe Messungen durchführen müssen, dann entladen Sie Ihren Körper vor den durchzuführenden Tätigkeiten. Berühren Sie dazu geerdete metallische Gegenstände. Verwenden Sie nur geerdete Messgeräte.

Liste der Abkürzungen

B.1 Abkürzungen 802D sl

Abkürzung	Bedeutung deutsch	Bedeutung englisch
AC	Wechselstrom	Alternating Current
ALM	Active Line Module	Active Line Module
BERO	Firmenname für einen Näherungsschalter	Tradename for a type of proximity switch
BICO	Binektor-Konnektor-Technologie	Binector Connector Technology
CBC	Communication Board CAN	Communication Board CAN
CBE	Communication Board Ethernet	Communication Board Ethernet
CPU	Zentrale Recheneinheit	Central Processing Unit
CNC	Computerunterstützte numerische Steuerung	Computer Numerical Control
CSM	Control Supply Module	Control Supply Module
CU	Control Unit	Control Unit
DC	Gleichstrom	Direct Current
DO	Antriebsobjekt	Drive Object
DP	Dezentrale Peripherie	Decentralized Peripherals
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	Drive Component Link with IQ
EP	Impulsfreigabe	Enable Pulses
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	Electromagnetic Compatibility (EMC)
EN	Europäische Norm	European Standard
FI	Fehlerstrom-Schutzschalter	Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)
HMI	Mensch-Maschine-Schnittstelle	Human Machine Interface
IEC	Internationale Norm in der Elektrotechnik	International Electrotechnical Commission
IT	Drehstromversorgungsnetz ungeerdet	Insulated three-phase supply network
LED	Leuchtdiode	Light Emitting Diode
LM	Line Module	Line Module
NC	Numerische Steuerung	Numerical Control
NCK	Numerik-Kern mit Satzaufbereitung, Verfahrbereich usw.	Numerical Control Kernel
NCU	Numerical Control Unit	Numerical Control Unit
NX	Numerical Extension	Numerical Extension
OP	Bedientafelfront	Operator Panel

Liste der Abkürzungen

B.1 Abkürzungen 802D sl

Abkürzung	Bedeutung deutsch	Bedeutung englisch
PCU	In die Bedientafel integrierte CNC für Bedienoberfläche, Systemsoftware und Soft-PLC	Panel Control Unit
PE	Schutzerde	Protective Earth
PELV	Schutzkleinspannung	Protective Extra Low Voltage
PLC	Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)	Programmable Logic Controller
SBC	Safe Brake Control	Safe Brake Control
SH	Sicherer Halt	Safe standstill
SIL	Sicherheitsintegritätsgrad	Safety Integrity Level
SLM	Smart Line Module	Smart Line Module
SMC	Sensor Module Cabinet	Sensor Module Cabinet
SME	Sensor Module External	Sensor Module External
SPL	Sichere Programmierbare Logik	Safe Programmable Logic
STW	Steuerwort	Control word
TCU	Thin Client Unit	Thin Client Unit
TM	Terminal Module	Terminal Module
TN	Drehstromversorgungsnetz geerdet	Grounded three-phase supply network
TT	Drehstromversorgungsnetz geerdet	Grounded three-phase supply network
VPM	Voltage Protection Module	Voltage Protection Module
VS	Spannungsversorgung	Voltage Supply
VSM	Voltage Sensing Module	Voltage Sensing Module
ZSW	Zustandswort	Status word

Index

A

- Abschlusswiderstand
 - am Busanschlussstecker einstellen, 65
- Analogausgang
 - Belegung, 33
- analogen Spindel
 - Anschließen, 60
- anschließen
 - Busanschlussstecker, 65
- Anschluss, 49
- Anschluss am PROFIBUS-DP, 65
- Anschluss COM-Schnittstelle, 64
- Anschluss der Digitalein-/Digitalausgänge, 71, 72
 - am Peripherie-Modul, 72
 - an der Bedientafel-CNC, 71
- Anschluss des Antriebes SINAMICS S, 70
- Anschluss Ethernet-Schnittstelle, 63
- Anschluss für CNC-Volltastatur, 19, 63
- Anschluss für Handräder, 19, 25
- Anschluss für Stromversorgung, 19, 38, 61
- Anschluss Maschinensteuertafel, 72
- Anschluss Peripherie-Modul, 65
- Anschlussleitungen, 71
- Anschlussübersicht, 57
- Anschlusswerte, 195
- Anwenderalarme, 166
- Arbeitsbereich, 81
- Aufbau
 - elektrischer:projektieren, 50

B

- Baugruppen
 - Transport- und Lagerbedingungen, 199
- Bedien- und Anzeigeelemente, 75
- Bedienoberfläche, 81
- Bedientafel-CNC (PCU)
 - Bohrbild, 206
 - Maßbild, 204
- BERO, 71
- Beschreibung, 18
- Bohrbilder, 206

Busanschlussstecker

- Abschlusswiderstand einstellen, 65
- anschließen, 65

C

- CNC-Volltastatur (Montage neben der PCU)
 - Maßbild, 209
- CNC-Volltastatur (Montage unter der PCU)
 - Maßbild, 210

D

- Darstellung der Bedientafel-CNC (PCU)
 - Schnittstellen, 19
- Darstellung des Peripherie-Moduls PP 72/48
 - Bedienelemente, 38
- Datenorganisation, 182
- Datensicherung
 - bei Back-Light Ausfall, 190
 - extern, 188
 - intern, 187
- Detailanzeige, 81
- Diagnose über STARTER, 83
- Diagnosefunktion, 83
 - Funktionsgenerator, 84
 - Trace, 87
- Digitalausgänge, 26
 - Belegung, 27, 32, 39
 - Beschreibung, 28, 38
 - Technische Daten, 196
- Digitalein-/Digitalausgänge (PCU), 19
- Digitaleingänge, 26
 - Belegung, 27, 32, 39
 - Beschreibung, 28, 38
 - Technische Daten, 196
- DRIVE-CLiQ-Schnittstelle, 19, 24

E

- Einsatzbedingungen, 200
- Elektrischer Aufbau
 - projektieren, 50
- Elektromagnetische Verträglichkeit, 198

EMV-Richtlinien, 49
Ethernet Schnittstelle, 21
Ethernet-Schnittstelle, 19

F

Fehleranzeigen, 76
Funkstörungen
 Emission von, 198
Funktionsgenerator
 Eigenschaften, 85

G

Generator für Signale, 84
Geschirmte Leitungen, 73
Gewicht, 195

I

Inbetriebnahme
 Achsen/Spindel, 106
 Beenden, 118
 PLC, 155
 Serien-Inbetriebnahme, 191
Inbetriebnahmemodi der PLC, 163
Inbetriebnahmetool STARTER, 81

K

Klemmenleistenumsetzer, 38

M

Maschinendaten eingeben, 100
Maschinenstertafel, 72
Maschinensteuertafel (MCP), 207
Maschinensteuertafel (MCP 802D sl), 208
Maßbilder, 204, 209, 210
Maße, 195
MCPA-Modul, 29
Messtaster, 71
Montage, 53
Montieren
 der Schirmauflage, 73
Motor dreht, 145

N

NOT-AUS-Konzept, 49

P

Peripherie-Schnittstelle, 38
PLC-Alarme, 165
PLC-Befehlsübersicht, 170
PLC-Programmierung, 169
Produktübersicht, 13
PROFIBUS DP-Schnittstelle, 38
Profibus-Adresse, 102
PROFIBUS-DP1-Schnittstelle, 19
PROFIBUS-Schnittstelle, 23
Programmorganisation, 181
Projektnavigator, 81

R

RCS-Tool, 80
Recorder, 87
RS232 COM Schnittstelle, 22
RS232 COM-Schnittstelle, 19

S

Schirmauflage, 73
Schnittstelle für MCPA-Modul, 19
Schnittstellen PCU, 19
 Anschluss für Handräder, 25
 Digitalein-/ausgänge, 26
 Ethernet Schnittstelle, 21
 PROFIBUS-DP-Schnittstelle, 23
 RS232 COM Schnittstelle, 22
 Steckplatz für Compact Flash Karte (CF-Karte), 21
Schnittstellen PP 72/48, 38
 Peripherie-Schnittstelle, 38
Schutzleiter, 56
Schutzstufen, 78
Schwingungen, 201
Sicherheitsregeln, 49
 NOT-AUS-Einrichtungen, 49
Signalaufzeichnung mit Trace-Funktion, 84
Soll-/Istwertrangierung, 106
Spracheinstellung, 93
Statusanzeigen, 76
Steckplatz für Compact Flash Card (CF-Karte), 19
Steckplatz für Compact Flash Karte (CF-Karte), 21
Steuertafel, 145, 148
Steuertafel im STARTER bediene, 145

Steuerwort STW1, 151

T

Technische Daten, 195
 Digitalausgänge, 196
 Digitaleingänge, 196
Technologieeinstellung, 97
Trace, 87
Trace-Funktion
 Signalaufzeichnung, 84

U

Umgebungsbedingungen, 200
 mechanische, 200
USB-Schnittstelle, 19

Z

Zugriffsstufen, 78

