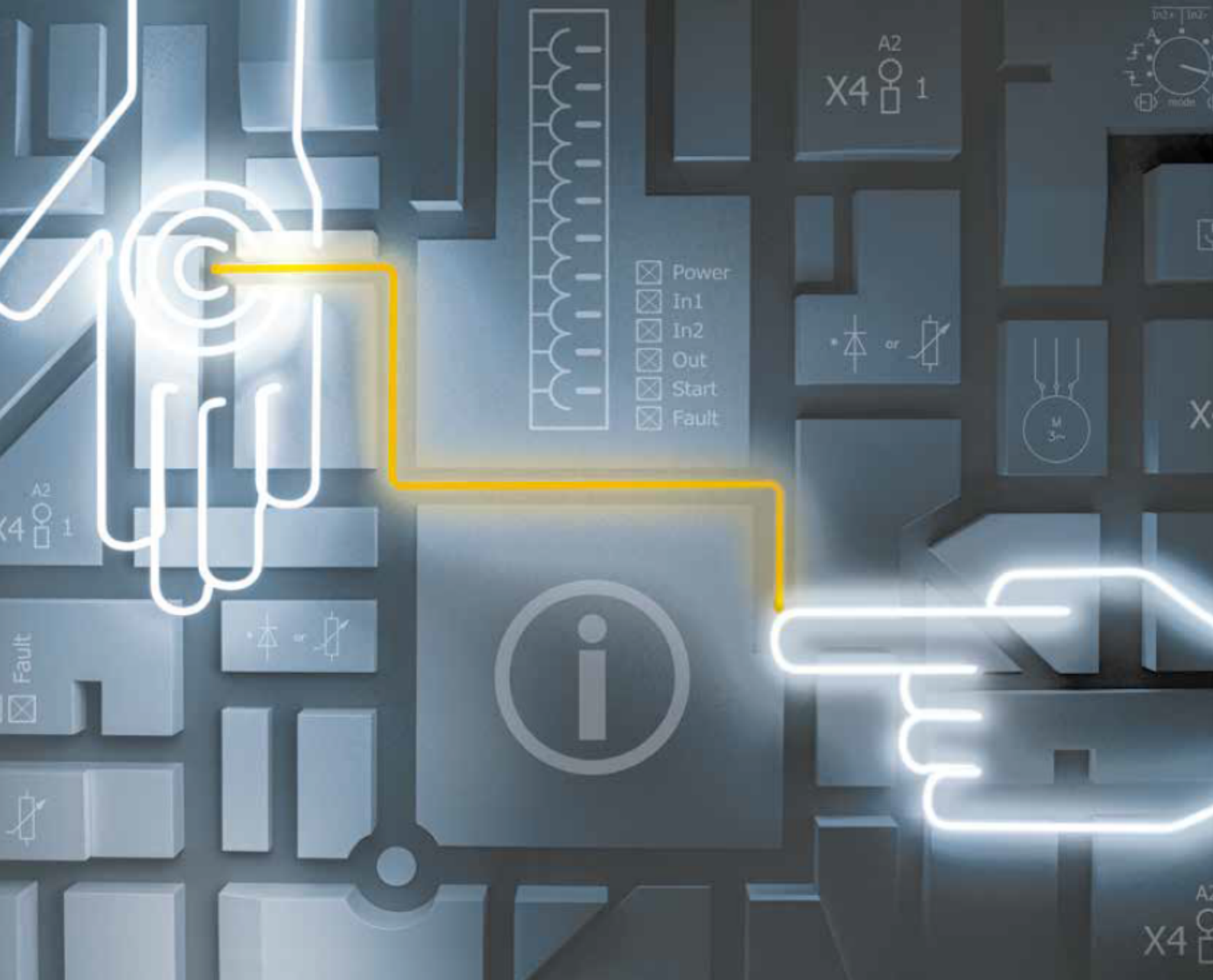




► PMCtendo DD5

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

Bedienungsanleitung-1002236-DE-06
- Servoverstärker



Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Wo unvermeidbar, wurde aus Gründen der besseren Lesbarkeit die männliche Sprachform bei der Formulierung dieses Dokuments gewählt. Es wird versichert, dass alle Personen diskriminierungsfrei und gleichberechtigt betrachtet werden.

Alle Rechte an dieser Dokumentation sind der Pilz GmbH & Co. KG vorbehalten. Kopien für den innerbetrieblichen Bedarf des Benutzers dürfen angefertigt werden. Hinweise und Anregungen zur Verbesserung dieser Dokumentation nehmen wir gerne entgegen.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, Safety-EYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG.



SD bedeutet Secure Digital

1	Einführung	8
1.1	Gültigkeit der Dokumentation	8
1.1.1	Aufbewahren der Dokumentation	8
1.2	Zeichenerklärung	8
2	Übersicht	10
2.1	Geräteaufbau	10
2.1.1	Gerätemerkmale	10
2.1.1.1	Leistungsteil	10
2.1.1.2	Steuerteil	11
2.2	Frontansicht	13
2.3	Draufsicht	14
2.4	Lieferumfang	14
2.5	Typenschlüssel	15
2.6	Typenschild	15
3	Sicherheit	17
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	17
3.1.1	Gefahrenanalyse	18
3.1.2	Elektrische Daten	18
3.1.3	Umgebungsbedingungen	18
3.1.4	Hinweise zur UL-Zulassung	18
3.1.5	Sicherheitsfunktion STO	19
3.1.6	Qualifikation des Personals	20
3.1.7	Gewährleistung und Haftung	20
3.1.8	Entsorgung	20
3.2	Sicherheit während des Betriebs	21
3.3	Normen	22
3.4	Stopp- und Not-Halt-Funktionen	23
3.4.1	Stopp-Funktionen	23
3.4.2	Not-Halt-Funktionen	24
3.4.3	Not-Aus-Funktionen	24
4	Security	25
4.1	Implementierte Security-Maßnahmen	25
4.2	Erforderliche Security-Maßnahmen	25
5	Funktionsbeschreibung	28
5.1	Übersicht	28
5.2	Leistungsteil	29
5.2.1	Netzspannung	30
5.2.2	Motoranschluss	32
5.2.3	Motorhaltebremse	33
5.2.4	Bremswiderstand	36
5.2.5	Zwischenkreis	37
5.3	Steuerteil	37
5.3.1	Versorgungsspannung 24 V DC	37
5.3.2	Digitale Ein- und Ausgänge	38

5.3.2.1	Übersicht	38
5.3.2.2	Digitale Eingänge	38
5.3.2.3	Digitale Ausgänge	40
5.3.3	Sicherheitsfunktion STO	40
5.3.3.1	Sicherheitshinweise	40
5.3.3.2	Signalzustände	41
5.3.3.3	Anschlussbeispiel	42
5.3.4	Analoge Eingänge	43
5.3.5	Gebersysteme	44
5.3.5.1	Übersicht	44
5.3.5.2	Resolver	48
5.3.5.3	Encoder	49
5.3.5.4	Inkrementalgeber	51
5.3.5.5	Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	54
5.3.5.6	Hall-Geber	54
5.3.6	Elektronisches Getriebe	55
5.3.6.1	Schrittmotor-Steuerungen (Puls/Richtung)	56
5.3.6.2	Master-Slave-Betrieb	56
5.3.7	Encoder-Emulation	57
5.3.8	Kommunikationsschnittstellen	60
5.3.8.1	RS232-Schnittstelle	60
5.3.8.2	CANopen-Schnittstelle	60
5.3.9	Tools	60
5.4	Erweiterungskarten	61
5.4.1	Erweiterungskarte I/O-14/08	61
5.4.2	Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle	63
5.4.3	Feldbusverteiler	64
5.4.4	Erweiterungskarte PROFINET	65
5.4.5	Erweiterungskarte Fan Controller	65
5.4.6	Erweiterungskarte EtherCAT	66
5.5	Verhalten beim Ein- und Ausschalten	66
5.5.1	Normalbetrieb	68
5.5.2	Fehlerfall	69
5.6	Realisierung der Stopp-Kategorien	70
5.6.1	Stopp-Kategorie 0	71
5.6.2	Stopp-Kategorie 1	71
5.6.3	Stopp-Kategorie 2	73
6	Montage	76
6.1	Allgemeine Anforderungen	76
6.2	Abmessungen	77
6.3	Montage des Servoverstärkers	77
6.4	Montage der Erweiterungskarten	79
6.5	Montage des Feldbusverteilers	80
7	Verdrahtung	81
7.1	Steckerbezeichnung	81
7.2	Blockschaltbild	82
7.3	Hinweise zur Verdrahtung	84

7.3.1	Berührungsschutz	85
7.3.1.1	Ableitstrom	85
7.3.1.2	Fehlerschutzschalter FI	86
7.3.1.3	Schutztrenntransformator	87
7.3.2	Anschlussleitungen	87
7.4	Vorgehensweise bei der Verdrahtung	88
7.5	EMV-gerechte Verdrahtung	89
7.5.1	Erdung	89
7.5.2	Schirmung	90
7.5.2.1	Schirmanschluss an der Frontplatte	91
7.5.2.2	Motoranschluss	91
7.5.3	Filter	92
7.5.4	Drosseln	93
7.6	Leistungsteil	93
7.6.1	Netzspannung	93
7.6.2	Motor mit Bremse	95
7.6.3	Externer Bremswiderstand	96
7.6.4	Zwischenkreis	99
7.6.5	Energiespeicher PMCEnergy SD	100
7.7	Steuerteil	103
7.7.1	Versorgungsspannung 24 V DC	103
7.7.2	Digitale Eingänge	104
7.7.3	Digitale Ausgänge	105
7.7.4	Analoge Eingänge	106
7.7.5	Gebersysteme	107
7.7.5.1	HIPERFACE DSL, Ein-Kabel Anschluss	107
7.7.5.2	SFD3, Ein-Kabel Verbindung	109
7.7.5.3	Resolver	109
7.7.5.4	SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle	111
7.7.5.5	SinCos-Encoder mit EnDat 2.1-Schnittstelle	113
7.7.5.6	Encoder mit EnDat 2.2-Schnittstelle	115
7.7.5.7	SinCos-Encoder mit BISS-Schnittstelle analog	117
7.7.5.8	Encoder mit BISS-Schnittstelle digital	119
7.7.5.9	SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle	121
7.7.5.10	SinCos-Encoder ohne Datenspur	123
7.7.5.11	SinCos-Encoder mit Hall-Geber	125
7.7.5.12	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 350 kHz	127
7.7.5.13	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 1,5 MHz	129
7.7.5.14	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls, mit Hall-Geber	133
7.7.5.15	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls mit Hall-Geber (X1/X5)	134
7.7.5.16	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls	137
7.7.5.17	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls, mit Hall-Geber	138
7.7.5.18	Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	141
7.7.5.19	Hall-Geber	143
7.7.5.20	Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb	144
7.7.5.21	Encoder-Emulation	148
7.7.6	Kommunikationsschnittstellen	149
7.7.6.1	RS232-Schnittstelle	149
7.7.6.2	CANopen-Schnittstelle	151

7.8	Erweiterungskarten	152
7.8.1	Erweiterungskarte I/O-14/08	152
7.8.2	Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle	155
7.8.3	Feldbusverteiler	155
7.8.4	Erweiterungskarte PROFINET-Schnittstelle	155
8	Inbetriebnahme	156
8.1	Sicherheitshinweise	156
8.2	Servoverstärker in Betrieb nehmen	157
8.3	LED-Anzeige und Tasten	163
8.3.1	Funktion der Tasten	163
8.3.2	Statusanzeige	164
8.3.3	Standardmenü	165
8.3.4	Erweitertes Menü	166
8.4	Meldungen/Fehler	166
8.4.1	Statusmeldungen	166
8.4.2	Fehlermeldungen	167
8.4.3	Warnmeldungen	168
8.5	Erweiterungskarten	169
8.5.1	Erweiterungskarte PROFINET-Schnittstelle	169
8.5.2	Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle	169
9	Technische Daten PMCtendo DD5.01/480V	170
10	Technische Daten PMCtendo DD5.03/230V	174
11	Technische Daten PMCtendo DD5.03/480V	178
12	Technische Daten PMCtendo DD5.06/230V	182
13	Technische Daten PMCtendo DD5.06/480V	186
14	Technische Daten PMCtendo DD5.10/230V	190
15	Sicherheitstechnische Kenndaten	194
16	Bestelldaten	195
16.1	Bestelldaten Gerät	195
16.2	Bestelldaten Zubehör	195
16.2.1	Schnittstellenkabel, Schnittstellenadapter	195
16.2.2	Erweiterungskarten	195
16.2.3	Stecker-Set zum Ersatz	195
16.2.4	Y-Stecker	196
16.2.5	Energiespeicher	196
16.2.6	Verbindungskabel zur Motorserie "PMCtendo SZ"	196

17	EG-Konformitätserklärung	197
18	UKCA-Declaration of Conformity	198
19	Anhang	199
19.1	Abkürzungen	199
	Glossar	201

1 Einführung

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Die Dokumentation ist gültig für das Produkt PM Ctendo DD5. Sie gilt, bis eine neue Dokumentation erscheint.

Diese Bedienungsanleitung erläutert die Funktionsweise und den Betrieb, beschreibt die Montage und gibt Hinweise zum Anschluss des Produkts PM Ctendo DD5.

Beachten Sie bitte die folgenden Dokumente aus der Systemfamilie Motion Control:

- ▶ Die Parametrierung des Servoverstärkers beschreibt die Online-Hilfe zur Inbetriebnahme-Software.
- ▶ Hinweise zur Vernetzung mehrerer PMCprimo-Steuerungen und weiterer CANopen-Geräte finden Sie im Handbuch „PMCprimo CAN-Vernetzung“.

Die Kenntnis dieser Dokumente ist Voraussetzung für das Verständnis dieser Bedienungsanleitung.

Die Bedienungsanleitung ist gültig für die folgenden Produkte:

- ▶ PM Ctendo DD5 ab Version 1.4

1.1.1 Aufbewahren der Dokumentation

Diese Dokumentation dient der Instruktion. Bewahren Sie die Dokumentation für die künftige Verwendung auf.

1.2 Zeichenerklärung

Besonders wichtige Informationen sind wie folgt gekennzeichnet:



GEFAHR!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor unmittelbar drohenden Gefahren, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



WARNUNG!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor gefährlichen Situationen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



ACHTUNG!

weist auf eine Gefahrenquelle hin, die leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschaden zur Folge haben kann, und informiert über entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.



WICHTIG

beschreibt Situationen, durch die das Produkt oder Geräte in dessen Umgebung beschädigt werden können, und gibt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen an. Der Hinweis kennzeichnet außerdem besonders wichtige Textstellen.



INFO

liefert Anwendungstipps und informiert über Besonderheiten.

2 Übersicht

2.1 Geräteaufbau

2.1.1 Gerätemerkmale

Der kompakte Servoverstärker PMCtendo DD5 besteht aus

- ▶ einem **Leistungsteil**
- ▶ einem **Steuerteil** mit
 - Ein- und Ausgängen
 - Ablaufsteuerung
 - Regelkreisen für Strom, Drehzahl und Lage
 - Schnittstellen für die Kommunikation mit der Peripherie

Gerätevarianten:

- ▶ Geräte mit verschiedenen Netzspannungen und Ausgangsströmen

2.1.1.1 Leistungsteil

Der Leistungsteil des Servoverstärkers hat folgende Merkmale:

- ▶ Anschluss an geerdete Drehstrom-Netze, Nennspannungsbereich und Dauerausgangsstrom:
 - Serie 230V: 1 x 110 V - 3 x 230 V (3 A, 6 A, 10 A)
 - Serie 480V: 3 x 208 V – 3 x 480 V (1,5 A, 3 A, 6 A)
- ▶ TN-Netz und TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt, symmetrischer Nennstrom, Anschluss an andere Netze nur mit Trenntransformator
- ▶ B6-Gleichrichterbrücke direkt am dreiphasigen, geerdeten Netz, Netzfilter und Anlaufschaltung integriert
- ▶ Einphasige Einspeisung (z. B. für Inbetriebnahme oder Einrichtbetrieb) möglich
- ▶ Absicherung (z. B. Schmelzsicherung) durch den Anwender
- ▶ alle Schirmanschlüsse direkt am Servoverstärker
- ▶ max. Zwischenkreisspannung bei Generatorbetrieb:
 - Serie 230V: 135 – 450 V DC
 - Serie 480V: 260 – 900 V DC
 - parallelschaltfähig
- ▶ Brems-Chopper, Verteilung der Bremsleistung auf mehrere Verstärker am gleichen Zwischenkreis
- ▶ Optional ist am Zwischenkreis ein Energiespeicher anschließbar (siehe [Energiespeicher PMCenergy SD](#) [ 100]).
- ▶ Interner Bremswiderstand ist Standard, externer Bremswiderstand bei Bedarf.
- ▶ Wechselrichter mit potenzialfreier Strommessung und IGBT-Transistoren
- ▶ Anschluss von Synchron-Servomotoren, Linearmotoren, Asynchronmotoren

- ▶ angebauter Lüfter bei folgenden Gerätetypen:
 - Serie 230 V: 6 A, 10 A
 - Serie 480 V: 3 A, 6 A
- ▶ Entstörfilter nach EN 61800-3 integriert

2.1.1.2

Steuerteil

Der Steuerteil des Servoverstärkers hat folgende Merkmale:

Versorgungsspannung

- ▶ Versorgungsspannung 24 V DC für Steuerteil, digitale Ausgänge und Motorhaltebremse
- ▶ Entstörfilter nach EN 61800-3 integriert

Gebersysteme

Die Auswertung der folgenden Gebersysteme ist integriert

- ▶ Resolver
- ▶ Inkrementalgeber
- ▶ Absolutwertgeber
 - mit oder ohne SinCos-Spuren
 - mit verschiedenen Schnittstellen

Ein- und Ausgänge

- ▶ 2 analoge Spannungseingänge
 - Differenzeingang
 - Signalbereich: ± 10 V, massebezogen
- ▶ 4 digitale Eingänge
- ▶ 2 digitale Ausgänge
- ▶ 1 potenzialfreier Relaiskontakt für die Anzeige der Betriebsbereitschaft
- ▶ 1 Eingang für Sicherheitsfunktion STO

Digitale Regelung

- ▶ digitaler Stromregler
- ▶ digitaler Drehzahlregler
- ▶ digitaler Lageregler
- ▶ Puls-Richtungs-Interface zum Anschluss eines Servomotors an eine Schrittmotorsteuerung

Parametrierung

- ▶ mit der Inbetriebnahme-Software über die serielle Schnittstelle
- ▶ mit der MotionControl-Steuerung PMCprimo C über die CAN-Schnittstelle zusammen mit der Inbetriebnahme-Software und CODESYS (Entwicklungsumgebung nach IEC 61131-3)
- ▶ über den PROFINET-/ETHERNET-Parameterkanal (PASmotion)
(Voraussetzung: die Erweiterungskarte PROFINET ist gesteckt)

Bedienung und Anzeige

- ▶ Bedienung des Servoverstärkers über zwei Tasten
- ▶ dreistellige LED-Anzeige für Status und Meldungen

Integrierte Sicherheit

- ▶ Gerätesicherheit
 - Sichere elektrische Trennung nach EN 61800-5-1 zwischen Netzspannung/Motoranschluss und Steuerteil
 - Sanfteinschaltung, Erkennung von Überspannung, Kurzschlusschutz, Phasenausfallüberwachung
 - Temperaturüberwachung von Servoverstärker und Motor (bei Verwendung von Motoren von Pilz mit den vorkonfektionierten Kabeln)
- ▶ Personen und Anlagenschutz
 - Sicherheitsfunktion STO – Sicher abgeschaltetes Moment
einkanalig ohne Rückführung: bis PL d (Cat. 2) nach EN ISO 13849-1 und SIL CL 2 nach EN/IEC 62061

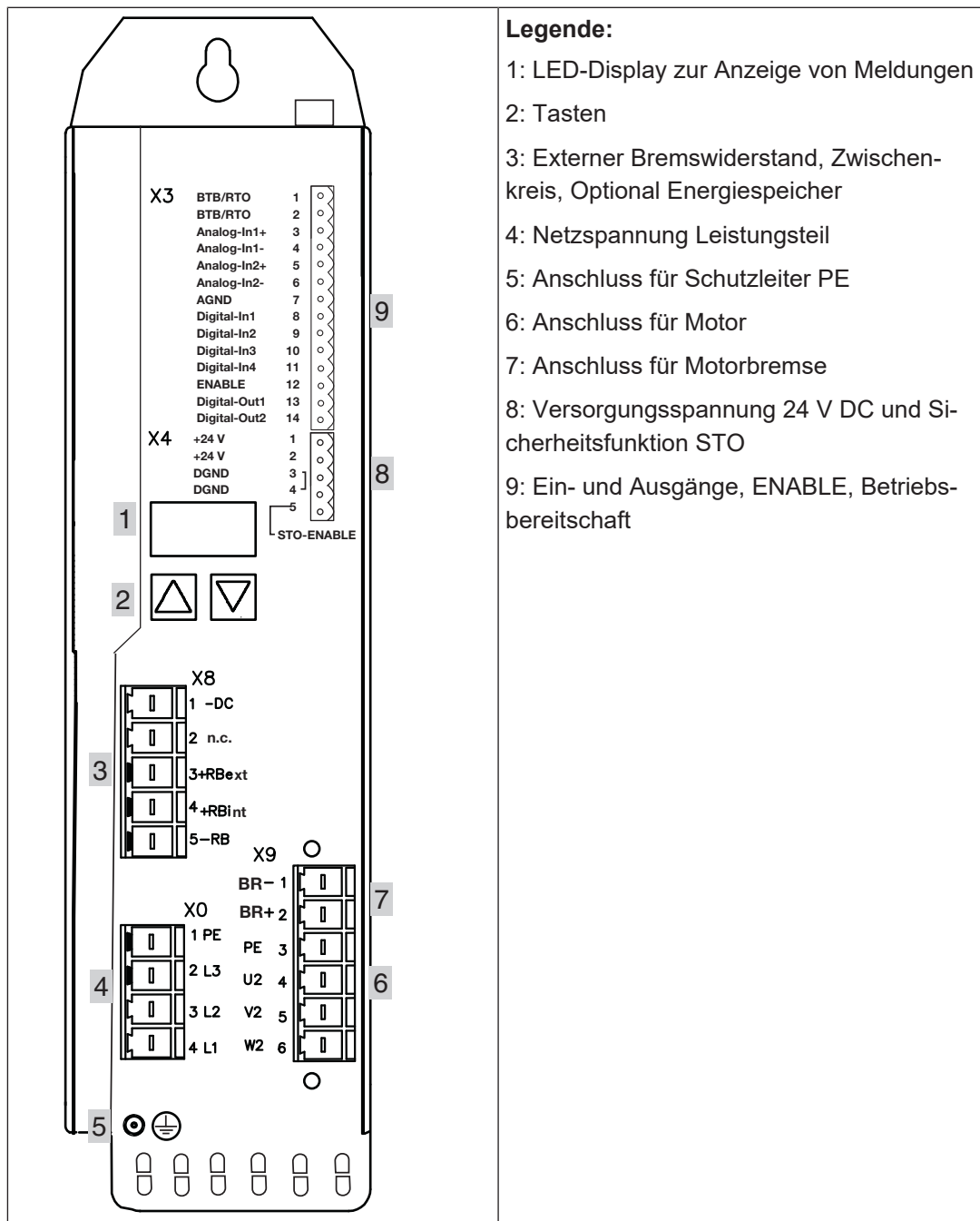
Erweiterungskarten

- ▶ 1 Steckplatz für Erweiterungskarten:
 - I/O
 - PROFIBUS
 - PROFINET
 - EtherCAT (kann nicht nachgerüstet werden)
 - Fan Controller, geregelter Lüfter, nur auf Anfrage erhältlich

Feldbusverteiler

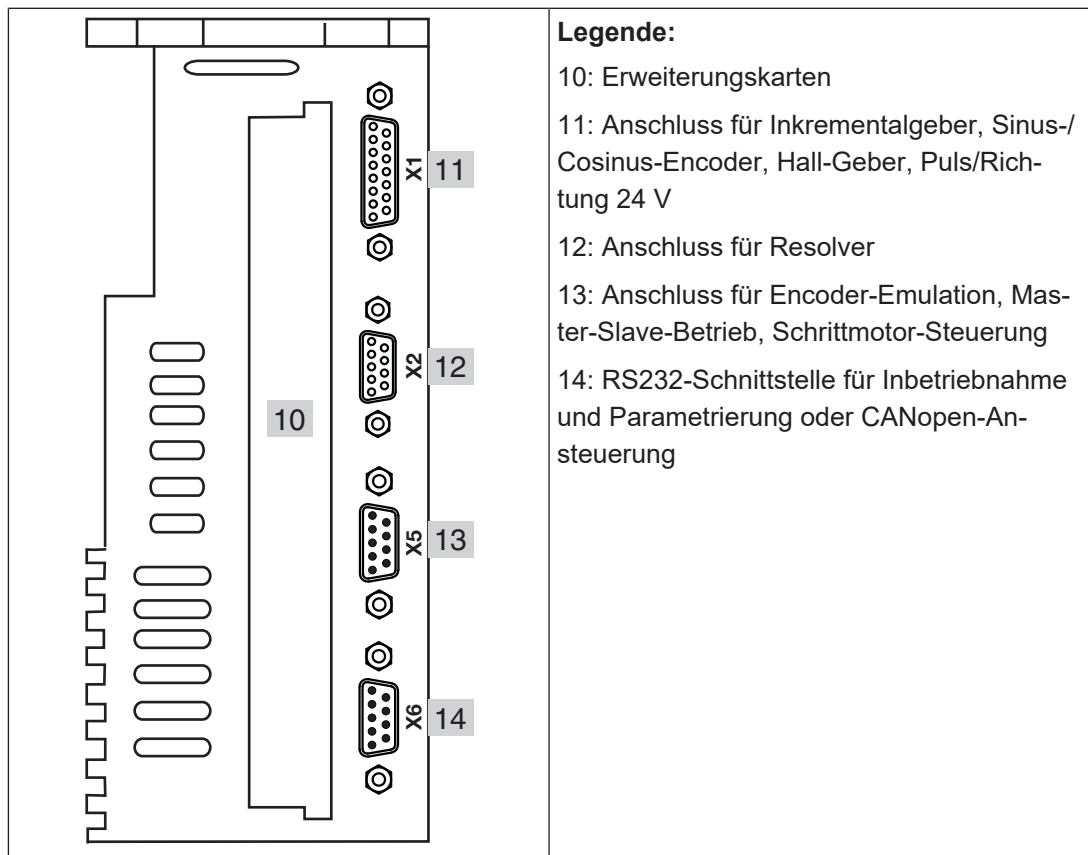
- ▶ CAN-Adapter: verteilt die am PM Ctendo DD5 kombinierte RS232-/CANopen-Schnittstelle auf eine RS232-Schnittstelle und zwei parallel verdrahtete CANopen-Schnittstellen

2.2 Frontansicht



Frontansicht des PMctendo DD5

2.3 Draufsicht



Draufsicht des PM Ctendo DD5

2.4 Lieferumfang

Wenn Sie Servoverstärker aus der Serie PM Ctendo DD5 bei uns bestellen, erhalten Sie:

- ▶ Servoverstärker PM Ctendo DD5
- ▶ Gegenstecker X0, X3, X4, X8
- ▶ Bedienungsanleitung auf CD-ROM



INFO

Die Sub-D-Gegenstecker, der Motorstecker und der Feldbusverteiler gehören nicht zum Lieferumfang! Sie sind als Zubehör erhältlich.

2.5 Typenschlüssel

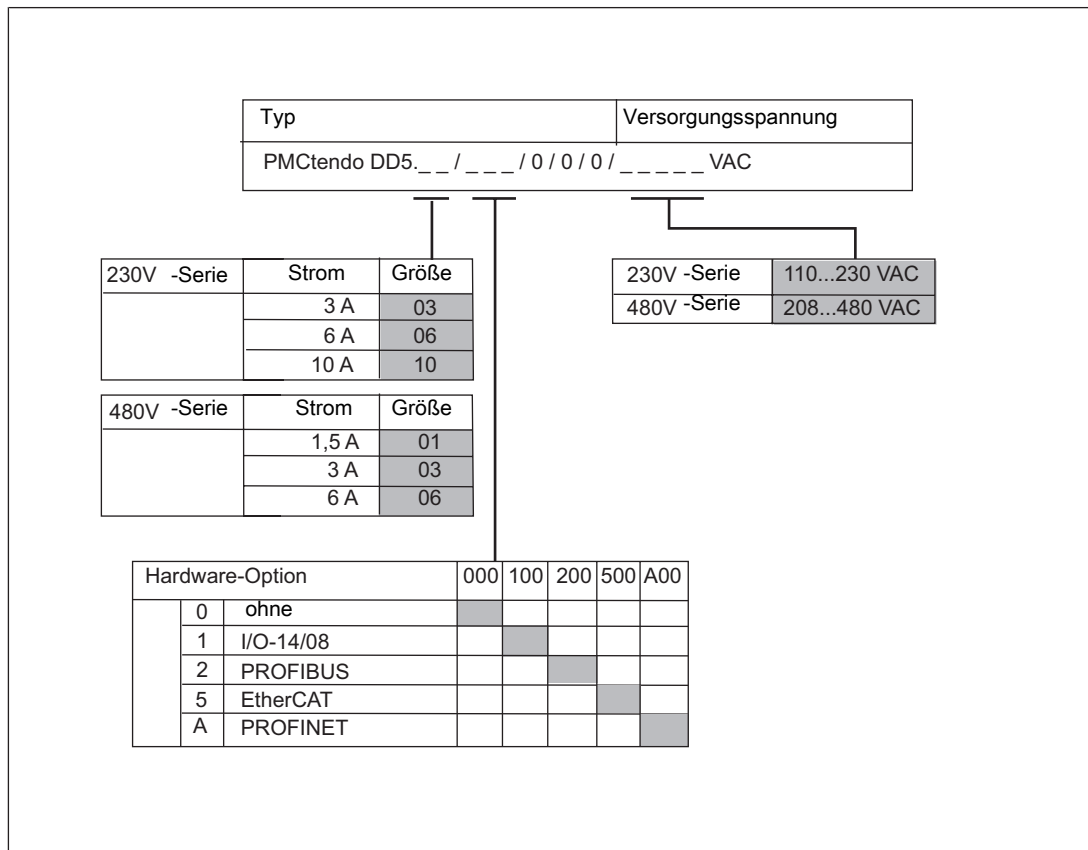


Abb.: Typenschlüssel

2.6 Typenschild

Das Typenschild ist seitlich auf dem Servoverstärker angebracht.

Das Typenschild besteht aus:

- ▶ Typenschild modifiziertes Gerät
- ▶ Typenschild Standardgerät



INFO

Typenschild

Geben Sie bei Neubestellungen oder Ersatzteilbestellungen immer die Angaben auf dem "Typenschild modifiziertes Gerät" (Konfiguration) vollständig an.



Abb.: Typenschild modifiziertes Gerät

Legende

new type	Modifizierter Typschlüssel
Ident. No.	Bestellnummer
Ser. No.	Seriennummer
Firmware	Version der Firmware

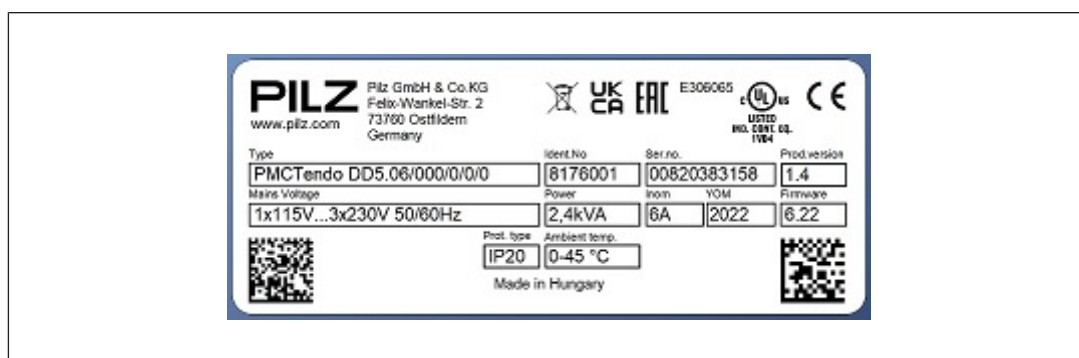


Abb.: Typenschild Standardgerät

Legende

Type	Typschlüssel
Ident. No.	Bestellnummer
Prod. version	Version des Produkts
Firmware	Version der Firmware
Mains Voltage	Netzspannung
Power	Leistung
Inom	Dauerausgangsstrom
YOM	Herstellungsjahr
Prot. type	Schutzart
Ambient temp	Umgebungstemperatur

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Servoverstärker PMCtendo DD5 sind bestimmt, geeignete bürstenlose Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren drehmoment-, drehzahl- und/oder lagegeregelt anzutreiben.

Als nicht bestimmungsgemäß gilt

- ▶ jegliche bauliche, technische oder elektrische Veränderung des Servoverstärkers
- ▶ ein Einsatz des Servoverstärkers außerhalb der Bereiche, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind
- ▶ ein von den dokumentierten technischen Daten (siehe Kapitel "Technische Daten") abweichender Einsatz des Servoverstärkers.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die EMV-gerechte Montage und Verdrahtung. Beachten Sie hierzu die Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.

Der Servoverstärker fällt nicht unter Anhang 1 (Kategorie 3, AL-3A225) der EG-Dual-Use-Verordnung Nr. 428/2009, wenn die Kommutierungsfrequenz für sensorlosen Betrieb von Asynchronmotoren (Motortyp MTYPE=3) auf weniger als 600 Hz begrenzt ist. Die Grenzfrequenz wurde auf 599 Hz eingestellt.

Umrechnung der Kommutierungsfrequenz in die Drehzahl:

Drehzahl (U/min) = Kommutierungsfrequenz · 60 / Polpaarzahl des Motors

Beispiel: 12-poliger Asynchronmotor, Kommutierungsfrequenz = 599 Hz

Drehzahl (U/min) = 599 Hz · 60 / (6 Polpaare) = 5990 U/min

Ab der folgenden Produkt- und Firmware-Version halten die Geräte die Ausführbestimmungen der EG-Dual-Use-Verordnung ein:

- ▶ PMCtendo DD5
 - Produktversion: 1.2
 - Firmware-Version: 5.71

Produkt- und Firmware-Version entnehmen Sie dem Typenschild des Gerätes. Eine Abfrage ist mit dem Terminal möglich:

→ VER

V5.71 ND0

- ▶ "ND0": nicht ausfuhrbeschränktes Gerät, Firmware mit begrenzter Kommutierungsfrequenz im sensorlosen Betrieb

Servoverstärker mit höheren Kommutierungsfrequenzen sind nur auf Anfrage erhältlich.



INFO

Auf Servoverstärkern ab der Firmware-Version 5.71 kann keine Firmware-Version vor Version 5.71 geladen werden. Ein Downgrade, von z. B. Version 5.73 auf 5.71, ist möglich.

3.1.1 Gefahrenanalyse

Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen. Er muss geeignete Maßnahmen treffen, damit unvorhergesehene Bewegungen nicht zu gefährlichen Situationen für Personen und Sachen führen.

3.1.2 Elektrische Daten

Beachten Sie die Anforderungen an die elektrischen Daten in den Kapiteln "Technische Daten", "Verdrahtung" und "Funktionsbeschreibung".

3.1.3 Umgebungsbedingungen

Beachten Sie die folgenden Bedingungen für den Einsatz des Servoverstärkers:

- ▶ Der Betrieb des Servoverstärkers in folgenden Umgebungen ist verboten:
 - explosionsgefährdete Bereiche
 - Umgebungen mit ätzenden und/oder elektrisch leitenden Säuren, Laugen, Ölen, Dämpfen oder Stäuben
 - direkter Anschluss an ungeerdeten oder unsymmetrisch geerdeten Netzen mit $U_N > 240 \text{ V}$. Siehe im Kapitel „Verdrahtung“ den Abschnitt "Netzspannung".
 - auf Schiffen und Off-Shore-Anlagen
- ▶ Sie dürfen die Servoverstärker **nur** im geschlossenen Schaltschrank unter Berücksichtigung der in den „Technischen Daten“ definierten Umgebungsbedingungen betreiben. Um die Schaltschranktemperatur unter 40°C zu halten, kann Belüftung oder Kühlung erforderlich sein.



WARNUNG!

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

3.1.4 Hinweise zur UL-Zulassung

Die Geräte sind nach UL 508C und UL 840 zertifiziert.

- ▶ Die UL 508C beschreibt die konstruktive Einhaltung von Mindestanforderungen an elektrisch betriebene Leistungswandler wie Frequenzumrichter und Servoverstärker.
- ▶ Die UL 840 beschreibt die konstruktive Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken von elektrischen Geräten und Leiterplatten.

UL Markings

- ▶ Use 60°C or 75°C copper wire only for every model of this section.
- ▶ Use Class 1 wire only.
- ▶ Tightening torque for field wiring terminals X0, X8, X9: $0.5 - 0.6\text{Nm}$ (4.43 to 5.31 lbf in)
- ▶ Use in a pollution degree 2 environment.
- ▶ These devices provide solid state motor overload protection at 130% of full load current.

- ▶ Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes.
- ▶ These devices are not provided with motor over-temperature sensing.
- ▶ Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 42kA rms symmetrical amperes for a max. voltage of 480 Vac.
- ▶ The drives may be connected together via the "common bus" (DC bus link) based on the instructions on p. 61ff. The devices may also be grouped from the AC input side based on the max. input fuse (e.g. 3 pcs. S346 with one common 6A fuse in line).

3.1.5

Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (Safe Torque Off, STO) aktiviert die Impulssperre des Servoverstärkers und unterbricht die Energieversorgung zum Motor. Sie erfüllt Forderungen nach EN 61800-5-2.

Der Eingang STO-ENABLE entspricht den Anforderungen nach EN ISO 13849-1: PL d (Cat. 2) und EN/IEC 62061: SIL CL 2.

Die Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment" entspricht der Stopp-Kategorie 0 (ungesteuertes Stillsetzen) nach EN 60204-1.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung STO

Die Sicherheitsfunktion STO darf nicht verwendet werden, wenn der Antrieb aus folgenden Gründen stillgesetzt werden soll:

- ▶ Reinigungs- Wartungs-, Instandsetzungsarbeiten, langen Betriebsunterbrechungen
Die gesamte Anlage spannungsfrei schalten und sichern (Hauptschalter).
- ▶ Abschalten der Energieeinspeisung des Servoverstärkers
(siehe Norm EN 60204, Not-Aus).

Bevor Sie an der Maschine arbeiten, beachten Sie unbedingt die fünf Sicherheitsregeln in der genannten Reihenfolge:

- Freischalten (Schalten Sie die Spannung ab.)
Beachten Sie auch das Freischalten der Hilfsstromkreise.
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.



GEFAHR!

Gefahr durch drehenden Motor nach Auslösen des STO!

Die Sicherheitsfunktion STO schaltet den Motor drehmomentfrei. Bei Motoren ohne sichere Haltebremse besteht Lebensgefahr durch sich bewegende Teile.

Blockieren Sie die Antriebe, insbesondere bei hängenden Lasten, zusätzlich mechanisch sicher (z. B. mit der Motorhaltebremse).



GEFAHR!

Gefahr durch nicht sicherheitsgerichtetes Ansteuern der Motorhaltebremse!

Die Ansteuerung einer Haltebremse durch den Ausgang BR+/BR- des Servoverstärkers ist nicht sicherheitsgerichtet. Abhängig von der Anwendung können durch gefahrbringende Bewegungen des Motors schwerste Körperverletzungen und Tod verursacht werden.

Eine vom Servoverstärker allein angesteuerte Motorhaltebremse ist **nicht für den Personenschutz geeignet**.

Blockieren Sie den Antrieb zusätzlich durch eine mechanische Haltebremse, die sicher angesteuert wird.

3.1.6 Qualifikation des Personals

Aufstellung, Montage, Programmierung, Inbetriebnahme, Betrieb, Außerbetriebnahme und Wartung der Produkte dürfen nur von hierzu befähigten Personen vorgenommen werden.

Eine befähigte Person ist eine qualifizierte und sachkundige Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt. Um Produkte, Geräte, Systeme, Maschinen und Anlagen prüfen, beurteilen und handhaben zu können, muss diese Person Kenntnisse über den Stand der Technik und die zutreffenden nationalen, europäischen und internationalen Gesetze, Richtlinien und Normen haben.

Der Betreiber ist außerdem verpflichtet, nur Personen einzusetzen, die

- ▶ mit den grundlegenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind,
- ▶ den Abschnitt Sicherheit in dieser Beschreibung gelesen und verstanden haben und
- ▶ mit den für die spezielle Anwendung geltenden Grund- und Fachnormen vertraut sind.

3.1.7 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gehen verloren, wenn

- ▶ das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde,
- ▶ die Schäden auf Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung zurückzuführen sind,
- ▶ das Betriebspersonal nicht ordnungsgemäß ausgebildet ist,
- ▶ oder Veränderungen irgendeiner Art vorgenommen wurden (z. B. Austauschen von Bauteilen auf den Leiterplatten, Lötarbeiten usw).

3.1.8 Entsorgung

- ▶ Beachten Sie bei sicherheitsgerichteten Anwendungen die Gebrauchsdauer T_M in den sicherheitstechnischen Kenndaten.
- ▶ Beachten Sie bei der Außerbetriebnahme die lokalen Gesetze zur Entsorgung von elektronischen Geräten (z. B. Elektro- und Elektronikgerätegesetz).

3.2 Sicherheit während des Betriebs



GEFAHR!

Während des Betriebs der Geräte besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

- Öffnen oder berühren Sie die Geräte während des Betriebs nicht.
- Halten Sie während des Betriebs alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen.
- Das Berühren der Geräte in eingeschaltetem Zustand ist nur während der Inbetriebnahme durch qualifiziertes Personal zulässig.
- Während des Betriebs können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile besitzen.
- Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn der Motor nicht dreht.
- Während des Betriebs können Servoverstärker heiße Oberflächen besitzen. Es können Temperaturen über 80 °C auftreten.



GEFAHR!

In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und elektrische Kontakte schädigen.

Lösen Sie daher die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung.

Warten Sie nach dem Trennen der Servoverstärker von den Netzspannungen mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z. B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen.

Kondensatoren führen bis zu 5 min. nach Abschalten der Netzspannungen gefährliche Spannungen.

Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40 V DC abgesunken ist.



GEFAHR!

Während des Betriebs der Geräte besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Vermeiden Sie bei eingeschalteter Versorgungsspannung:

- das Gehäuse zu öffnen
- Anschlussklemmen zu stecken oder abzuziehen
- eine Anschlussverdrahtung anzuschließen oder zu lösen
- Zubehör aus- oder einzubauen

3.3 Normen

Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen im Industriebereich bestimmt sind. Die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs des Servoverstärkers ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage den Bestimmungen der folgenden Richtlinien entspricht:

- ▶ EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
- ▶ EG-EMV-Richtlinie (2014/30/EU)
- ▶ EG-Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

Normen zur Einhaltung der EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

- ▶ EN 60204-1 (Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen)
- ▶ EN 12100 (Sicherheit von Maschinen)

Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.

Normen zur Einhaltung der EU-Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

- ▶ EN 60204-1 (Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen)
- ▶ EN 60439-1 (Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen)
- ▶ EN 61800-5-1 (Drehzahlveränderbare elektronische Antriebe - Sicherheitsanforderungen)

Normen zur Einhaltung der EU-EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

- ▶ EN 61000-6-1/2 (Störfestigkeit im Wohn-/Industriebereich)
- ▶ EN 61000-6-3/4 (Störaussendung im Wohn-/Industriebereich)
- ▶ EN 61800-3 (Drehzahlveränderbare elektronische Antriebe - EMV Anforderungen)

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte der Anlage oder Maschine liegt in der Verantwortung des Herstellers. Hinweise für die EMV-gerechte Installation (wie Schirmung, Erdung, Handhabung von Steckern und Verlegung der Leitungen) finden Sie in dieser Dokumentation.

UL-Konformität

- ▶ UL 508C

Die UL 508C beschreibt die konstruktive Einhaltung von Mindestanforderungen an elektrisch betriebene Leistungsumwandlungsgeräte wie Frequenzumrichter und Servoverstärker, die das Risiko einer Brandentwicklung durch diese Geräte verhindern sollen.

- ▶ UL 840

Die UL 840 beschreibt die konstruktive Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken von elektrischen Geräten und Leiterplatten.

Normen zur funktionalen Sicherheit

- ▶ EN 61800-5-2 (Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit)
- ▶ EN ISO 13849-1 (Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen)
- ▶ EN 61508-1 (Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Allgemeine Anforderungen)

- ▶ EN 61508-2 (Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Anforderungen)
- ▶ EN 61508-3 (Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Anforderungen an die Software)
- ▶ EN 61508-4 (Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Begriffe und Abkürzungen)
- ▶ IEC 62061 (Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme)

Der Maschinen- oder Anlagenhersteller muss prüfen, ob bei seiner Maschine oder Anlage noch weitere Normen oder EG-Richtlinien anzuwenden sind.

3.4 Stopp- und Not-Halt-Funktionen

Mit der Sicherheitsfunktion STO kann der Antrieb nach dem Stillsetzen bei anliegender Leistungsversorgung gegen ungewollten Anlauf geschützt werden (bis zu SIL CL2 nach EN 62061, und PL d nach EN 13849-1).

Die Parameter "STOPMODE" und "ACTFAULT" müssen auf 1 eingestellt sein, wenn die Stopp- und Not-Halt-Kategorien realisiert werden sollen. Ändern Sie die Parameter gegebenenfalls im Terminal der Inbetriebnahme-Software (PASmotion).

3.4.1 Stopp-Funktionen

Die Stopp-Funktion dient dem Stillsetzen der Maschine im Normalbetrieb.

Die Stopp-Funktionen sind in der EN 60204-1 definiert.

Kategorie 0

Stillsetzen durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben (ungesteuertes Stillsetzen). Hierfür kann die Sicherheitsfunktion STO verwendet werden.

Kategorie 1

Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen. Die Energiezufuhr wird erst dann unterbrochen, wenn der Stillstand erreicht ist.

Kategorie 2

Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben erhalten bleibt.

Die Stopp-Kategorie muss anhand der Gefahrenanalyse der Maschine festgelegt werden.

Zusätzlich sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um ein zuverlässiges Stillsetzen sicherzustellen.

Ein Stopp der Kategorie 0 oder 1 muss unabhängig von der Betriebsart funktionsfähig sein. Ein Stopp der Kategorie 0 muss Vorrang haben. Stopp-Funktionen müssen durch Trennen des entsprechenden Kreises realisiert werden und haben Vorrang vor zugeordneten Start-Funktionen.

Falls erforderlich, müssen Möglichkeiten vorgesehen werden, um Schutzeinrichtungen und Verriegelungen anzuschließen. Bei Bedarf muss die Stopp-Funktion ihren Zustand anzeigen. Das Rücksetzen der Stopp-Funktion darf keinen gefährlichen Zustand auslösen.

3.4.2 Not-Halt-Funktionen

Die Not-Halt-Funktion dient dem **schnellstmöglichen Anhalten** der Maschine im Gefahrenfall. Durch die Handlung einer einzelnen Person kann die Not-Halt-Funktion ausgelöst werden. Sie muss zu jeder Zeit funktionsbereit und verfügbar sein. Dem Anwender dürfen keine Überlegungen zur Wirkung dieser Einrichtung abverlangt werden.

Die Not-Halt-Funktion wird durch die EN 60204-1 definiert. Prinzipien der Not-Halt Ausrüstung und funktionale Gesichtspunkte sind in ISO 13850 festgelegt.

Die Stopp-Kategorie für den Not-Halt muss anhand der Gefahrenanalyse der Maschine festgelegt werden.

Zusätzlich zu den Anforderungen für Stopp gelten für Not-Halt folgende Anforderungen:

- ▶ Der Not-Halt muss gegenüber allen anderen Funktionen und Betätigungen in allen Betriebslagen Vorrang haben.

Die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben, die gefährliche Zustände verursachen können, muss

- ohne Erzeugung von weiteren Gefahren so schnell wie möglich unterbrochen werden (z. B. Stopp-Kategorie 0 mit der Sicherheitsfunktion STO).

oder

- so gesteuert werden, dass die gefahrbringende Bewegung so schnell wie möglich angehalten wird (Stopp-Kategorie 1).

- ▶ Das Rücksetzen darf keinen Wiederanlauf einleiten.

3.4.3 Not-Aus-Funktionen

Die Not-Aus Funktion wird zum Abschalten der elektrischen Energieversorgung der Maschine verwendet, um Gefährdungen durch elektrische Energie (z. B. elektrischen Schlag) auszuschließen. Funktionale Gesichtspunkte für Not-Aus sind in IEC 60364-5-53 festgelegt.

Der Not-Aus wird durch eine einzelne menschliche Handlung manuell ausgelöst, z. B. über einen zwangsöffnenden Drucktaster (roter Taster auf gelbem Hintergrund).

Die Ergebnisse einer Gefahrenanalyse der Maschine bestimmen, ob ein Not-Aus erforderlich ist.

Der Not-Aus wird erreicht durch Abschalten der Energieeinspeisung mit elektromechanischen Schaltgeräten. Das führt zu einem Stopp der Kategorie 0. Der Not-Aus muss durch andere Maßnahmen (z. B. Schutz gegen direktes Berühren) realisiert werden, wenn die Stopp Kategorie 0 für die Maschine nicht zulässig ist.

4 Security

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Führen Sie eine Risikoanalyse gemäß VDI/VDE 2182 oder IEC 62443-3-2 durch und planen Sie die Security-Maßnahmen sorgfältig. Lassen Sie sich ggf. durch den Pilz Customer Support beraten.

4.1 Implementierte Security-Maßnahmen

- ▶ Die Konfiguration von jedem einzelnen Gerät kann durch ein Kennwort geschützt werden.
 - Standardmäßig ist kein Kennwort definiert
 - Zum Einrichten eines Kennworts öffnen Sie im Konfigurations-Tool PASmotion das Terminal-View. Hier können direkt Kommandos (ASCII-Befehle) eingegeben, siehe Dokument ASCII PMCprotego D, PM Ctendo DD5 (www.pilz.com Download 1004998).
 - Nützliche Kommandos bei der Kennwortvergabe: PASSX, PASS, PASSCNFG
 - Im Parameter-Hilfe-View erhalten Sie ebenfalls Informationen zu den Kommandos.

4.2 Erforderliche Security-Maßnahmen

- ▶ Das Produkt ist nicht geschützt vor physischer Manipulation bzw. vor Auslesen von Speicherinhalten bei physischem Zugriff. Stellen Sie durch geeignete Maßnahmen sicher, dass kein physischer Zugriff durch unbefugte Personen erfolgen kann. Verwenden Sie zusätzlich Sicherheitssiegel, um Manipulationen am Produkt oder den Schnittstellen erkennen zu können. Als minimale Maßnahme wird der Einbau in einem verschließbaren Schaltschrank empfohlen.
- ▶ Die Konfigurationsschnittstelle ist nicht verschlüsselt. Um Manipulationen zu vermeiden wird deshalb empfohlen den Konfigurationsrechner nur direkt mit dem Gerät zu verbinden.

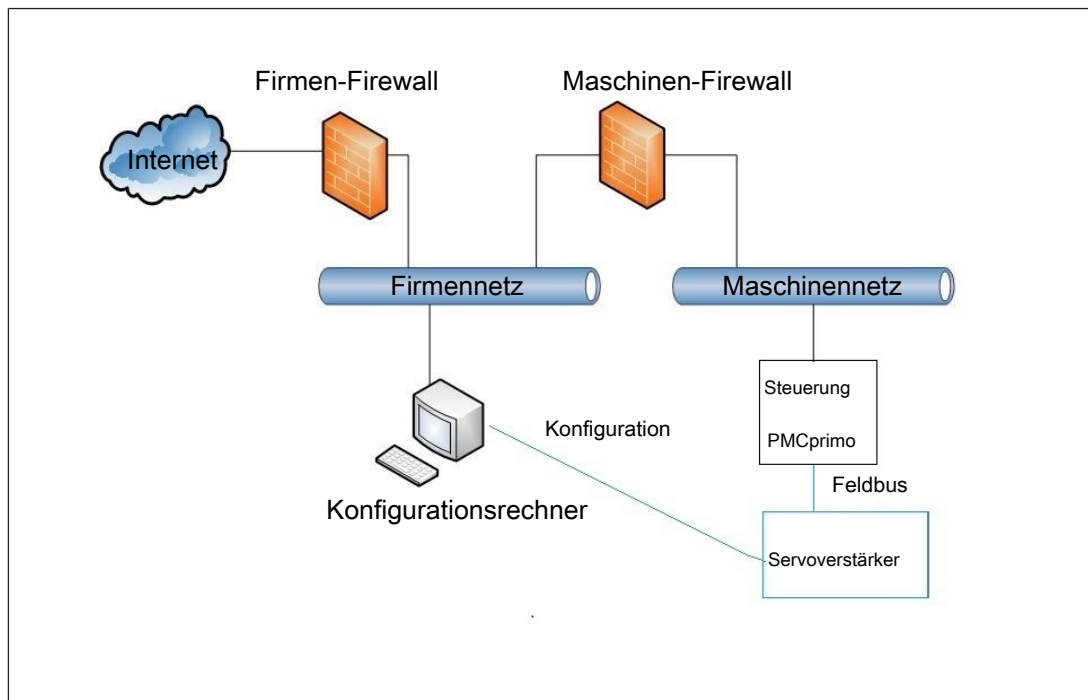


Abb.: Netzwerktopologie PMCprotego D

- ▶ Die Konfiguration kann teilweise auch über den Feldbus geändert werden. Deshalb ist ein physischer Zugriff auf den Feldbus zu verhindern.
- ▶ Schützen Sie das Produkt vor unbefugtem Datenaustausch über das Netzwerk, indem Sie eine Firewall verwenden oder andere geeignete Maßnahmen vorsehen. Erlauben Sie ausschließlich den Datenaustausch, der für die Anwendung erforderlich ist. Jeglicher Datenaustausch, der für die Anwendung nicht erforderlich ist, muss durch die Firewall verhindert werden.
- ▶ Die Steuerung und der Konfigurationsrechner, die auf das Produkt zugreifen, müssen durch eine Firewall oder andere geeignete Maßnahmen gegen Angriffe geschützt werden. Es wird empfohlen, einen Virens Scanner auf diesem Konfigurationsrechner einzusetzen und diesen regelmäßig zu aktualisieren.
- ▶ Schützen Sie die Steuerung und den Konfigurationsrechner und gegebenenfalls das Produkt vor unbefugter Benutzung durch die Vergabe von Kennwörtern und gegebenenfalls weitere Maßnahmen. Es wird zusätzlich empfohlen, dass die angemeldeten Anwender nicht die Administrator-Rechte besitzen.
- ▶ Vergeben Sie ausschließlich starke Kennwörter und handhaben Sie die Kennwörter sorgfältig. Orientieren Sie sich an allgemein anerkannten Richtlinien wie beispielsweise der NIST 800-63b.
- ▶ Vergeben Sie verschiedene Berechtigungen für unterschiedliche Anwendergruppen (z. B. Diagnose – Konfiguration).
- ▶ Schützen Sie die Konfigurations- und Protokolldaten vor unbefugten Änderungen. Konfigurieren Sie das Anzeigegerät so, dass ein unbefugter Zugriff auf das Dateisystem verhindert wird.

- ▶ Verwenden Sie nur SD-Karten aus einer sicheren Quelle. Eine manipulierte SD-Karte könnte das System kompromittieren.
- ▶ Vor der Entsorgung muss das Produkt sicher außer Betrieb gesetzt werden. Dazu müssen alle Daten vom Gerät gelöscht werden.
 - Setzen Sie die Konfiguration auf Werkseinstellungen zurück oder löschen Sie die Konfiguration.
 - Schalten Sie das Produkt aus.
 - Falls das Produkt einen Wechseldatenträger enthält, dann entfernen Sie diesen und formatieren Sie ihn am Rechner. Führen Sie keine Schnellformatierung durch. Alternativ können Sie auch ein Programm zum sicheren Löschen von Daten verwenden oder den Speicher mechanisch zerstören.
- ▶ Beachten Sie die Netzwerkdaten für die Risikoanalyse und die Security-Maßnahmen.

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Übersicht

Der PMCtendo DD5 ist ein digitaler Servoverstärker, der Servomotoren drehmoment-, drehzahl- und/oder lagegeregelt antreibt. Er ist geeignet für den geregelten Betrieb von bürstenlosen Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren.

Der Servoverstärker besteht aus

- ▶ einem **Leistungsteil**, der die feste Spannung und Frequenz des Netzes in eine variable Spannung und Frequenz für die Ansteuerung des Motors umformt
- ▶ einem **Steuerteil** mit
 - Ablaufsteuerung und Regelkreisen für Drehzahl/Geschwindigkeit und Lage
 - Schnittstellen für die Kommunikation mit der Peripherie oder der Inbetriebnahme-Software PDrive
 - Digitale Ein- und Ausgänge
 - Analoge Eingänge
 - Sicherheitsstromkreise
 - Bus-Schnittstellen (CANopen, PROFIBUS, EtherCAT)
 - RS232-Schnittstelle für Parametrierung und Inbetriebnahme

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten des Servoverstärkers.

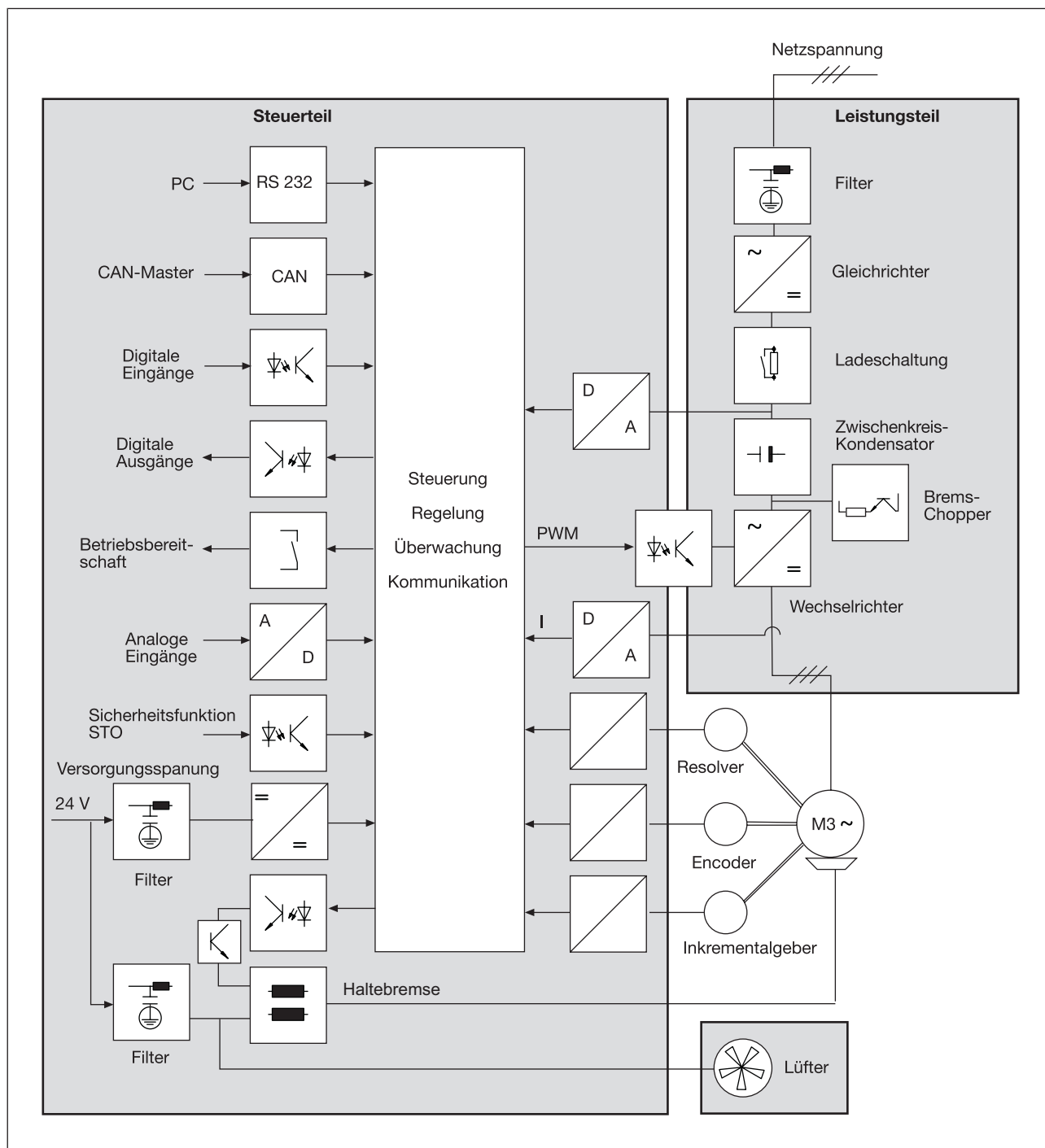


Abb.: Blockschaltbild PMctendo DD5

5.2 Leistungsteil

Der Leistungsteil des Servoverstärkers formt die feste Spannung und Frequenz des Netzes in eine variable Spannung und Frequenz für die Ansteuerung des Motors um. Drehzahl und Drehmoment lassen sich so stufenlos ändern. Der Leistungsteil besteht aus

- EMV-Filter A
- Gleichrichter B

- Ladeschaltung mit Zwischenkreis C
- Brems-Chopper D
- Wechselrichter E

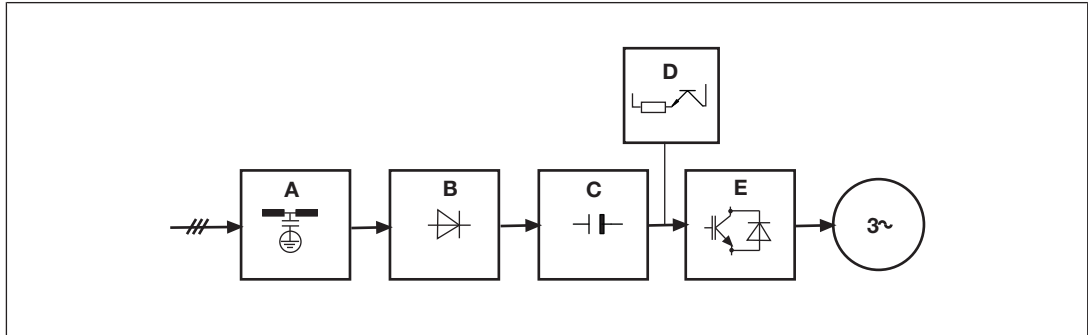


Abb.: Leistungsteil

5.2.1

Netzspannung



ACHTUNG!

Gefahr durch Überspannung

Überspannung kann zur Zerstörung des Geräts und zu geringfügigen Verletzungen führen.

Wählen Sie die richtige Netzspannung und die richtige Gerätevariante aus.



GEFAHR!

Gefahr durch elektrischen Schlag

Wenn der Servoverstärker nicht korrekt geerdet ist, besteht die Gefahr von schweren Verletzungen oder Tod durch Stromschlag.

Verwenden Sie für asymmetrisch geerdete oder ungeerdete 400 V ... 480 V Netze Trenntransformatoren.

Der Servoverstärker ist geeignet für den Anschluss an TT- und TN-Netze. Der Spannungsbereich des Servoverstärkers beträgt je nach Gerätevariante

- 3 x 110 V AC – 3 x 230 V AC oder
- 3 x 208 V AC - 3 x 480 V AC.

Beachten Sie die maximal zulässigen Spannungen zwischen Außenleitern (L1, L2, L3) und Gehäuse des Servoverstärkers:

- Periodische Überspannungen zwischen Außenleitern und Gehäuse: max. 1000 V (Amplitude)
- Spannungsspitzen (< 50 µs) nach EN 61800 zwischen den Außenleitern: max. 1000 V
- Spannungsspitzen (< 50 µs) zwischen Außenleitern und Gehäuse: max. 2000 V

Direkter Anschluss an PMCtendo DD5

- ▶ 110 – 230 V-Netze ohne geerdeten Sternpunkt (asymmetrisch geerdete oder ungeerdete Netze), siehe Abbildung (1) – (5)
- ▶ 400 – 480 V-Netze mit geerdetem Sternpunkt, siehe Abbildung (6)

Anschluss über Trenntransformator

- ▶ 400 – 480 V-Netze ohne geerdeten Sternpunkt (asymmetrisch geerdete oder ungeerdete Netze), siehe Abbildung (7) – (11)

Anforderungen an Trenntransformatoren

- ▶ Sekundärseitig ist ein geerdeter Sternpunkt vorhanden. Der sekundärseitige Sternpunkt ist zu erden und mit dem Schutzleiter des Servoverstärkers zu verbinden. Dadurch werden Überspannungen zwischen Außenleiter und dem Gehäuse des Servoverstärkers verhindert.
- ▶ Die Trenntransformatoren müssen entsprechende Ein- und Ausgangsspannungen aufweisen.

Die folgende Abbildung zeigt die Anschlussvarianten.

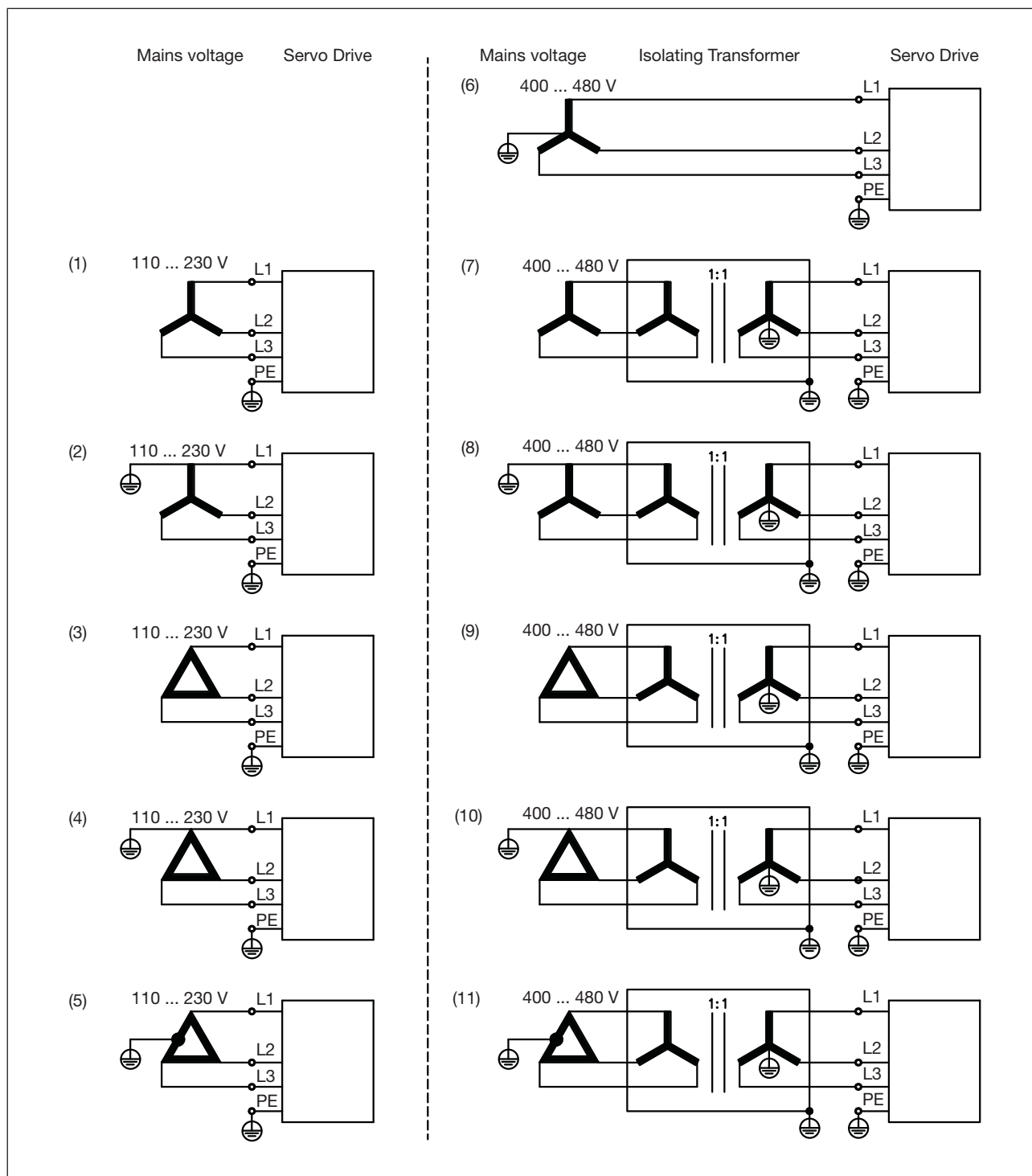


Abb.: Anschlussvarianten für Netzanschluss

5.2.2 Motoranschluss

Der Servoverstärker steuert den Motor mit einem frequenzveränderlichen 3-phasigen Drehfeld. Zusätzlich wird die Motorhaltebremse angesteuert.

- ▶ Die Nennspannung U_N der Motoren muss folgenden Wert einhalten:
 $U_N \geq U_{ZK} \cdot 0,707$
 U_{ZK} : Zwischenkreisspannung
- ▶ Thermoschalter und Motorrückführsysteme (Feedback) des Servomotors werden ausgewertet.
- ▶ In der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) kann aus einer Datenbank der zum Pilz-Motor passende Datensatz mit den Parametern ausgewählt werden.
- ▶ Motorkabel sind vorkonfektioniert bei Pilz als Zubehör erhältlich.

Leistungsteil, Motorleitung und Motorwicklung bilden einen Schwingkreis. Größen, die die im System entstehende Spannung bestimmen:

- ▶ Leitungskapazität
- ▶ Leitungslänge
- ▶ Motorinduktivität
- ▶ Frequenz
- ▶ Geschwindigkeit des Spannungsanstiegs

Beachten Sie die Angaben in den Technischen Daten und die Spezifikation des eingesetzten Motors.

5.2.3

Motorhaltebremse

Der Servoverstärker kann eine Motorhaltebremse (24 V DC, max. 1,5 A) direkt ansteuern. Die Motorhaltebremse wird von der Versorgungsspannung des Steuerteils mit Spannung versorgt. Sorgen Sie für eine ausreichende Dimensionierung des Netzteils (siehe "Technische Daten").



GEFAHR!

Gefahr durch nicht sicherheitsgerichtetes Ansteuern der Motorhaltebremse!

Die Ansteuerung einer Haltebremse durch den Ausgang BR+/BR- des Servoverstärkers ist nicht sicherheitsgerichtet. Abhängig von der Anwendung können durch gefahrbringende Bewegungen des Motors schwerste Körperverletzungen und Tod verursacht werden.

Eine vom Servoverstärker allein angesteuerte Motorhaltebremse ist **nicht für den Personenschutz geeignet**.

Blockieren Sie den Antrieb zusätzlich durch eine mechanische Haltebremse, die sicher angesteuert wird.



ACHTUNG!

Unzureichende Versorgungsspannung an der Motorhaltebremse kann zu gefährlichen Situationen führen, die schwerste Körpverletzungen und Tod verursachen können. Die Ansteuerung der Motorhaltebremse ist nicht sicher.

Beachten Sie den Spannungsverlust durch Leitungslänge und Übergangswiderstände!

Messen Sie die Spannung am Eingang der Bremse!

Prüfen Sie die Bremsenfunktion durch Lösen und Bremsen.

Parametrierung

Die Bremsfunktion müssen Sie über die Option **Bremse** (Fenster „Motor“) in der Inbetriebnahme-Software freigeben.

Zeitdiagramm

Das Zeitdiagramm zeigt den zeitlichen und funktionellen Zusammenhang zwischen den Signalen ENABLE, dem Drehzahl Sollwert, der Drehzahl und der Bremskraft. Alle Zeiten können über Parameter eingestellt werden. Die Zeiten im Zeitdiagramm sind Defaultwerte.

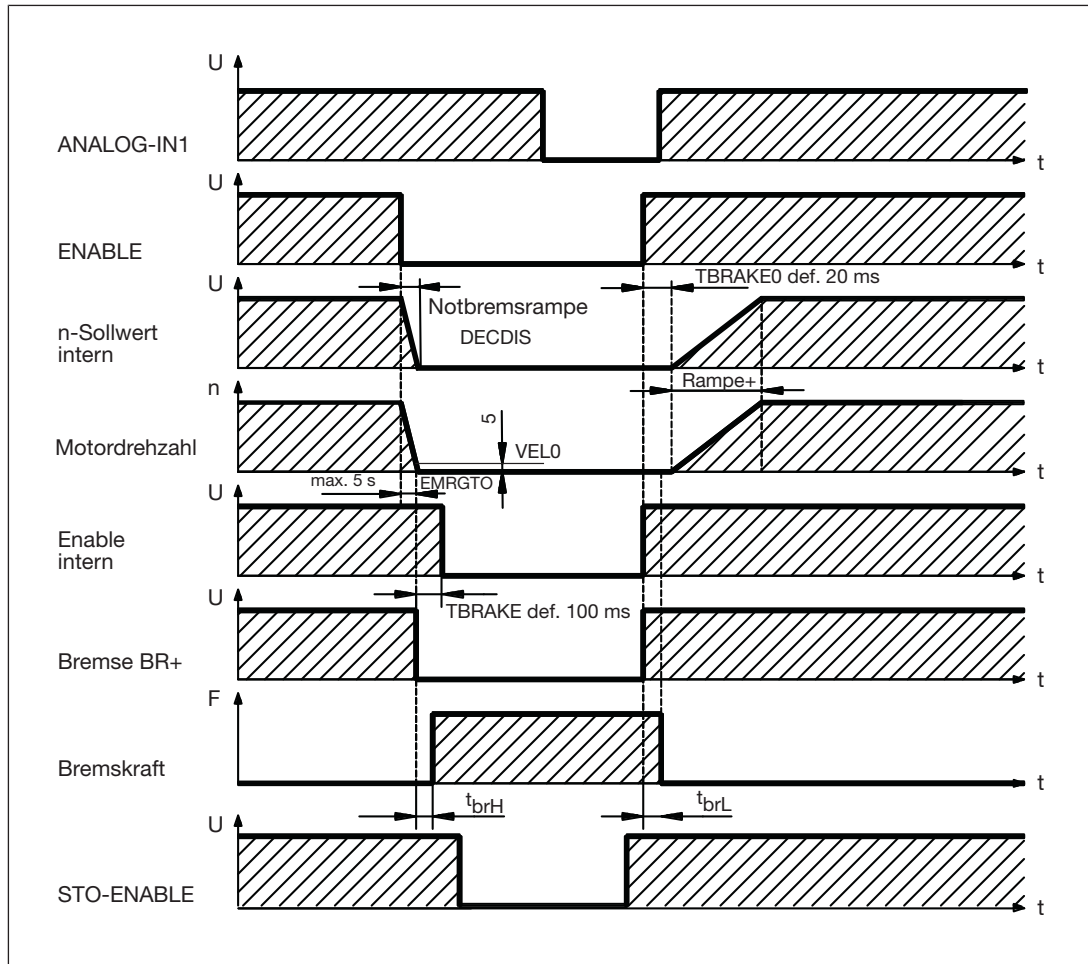


Abb.: Zeitdiagramm Motorhaltebremse

- ▶ Der Sollwert der Drehzahl fährt innerhalb der internen Verzögerungszeit (ENABLE intern) von 100 ms gegen 0. Die Notbremsrampe DECDIS ist einstellbar.
- ▶ Der Bremsenausgang BR+ schaltet bei einer Drehzahl von 5 U/min (VEL0) oder spätestens nach 5 s (EMRGTO).
- ▶ Die Anstiegszeiten (t_{brH}) und Abfallzeiten (t_{brL}) der Motorhaltebremse sind abhängig vom Motortyp (siehe Dokumentation des Motors).

Sichere Betätigung der Motorhaltebremse

Eine sichere Betätigung der Haltebremse erfordert zusätzlich

- ▶ den Schließer eines Sicherheitsschaltgeräts im Bremskreis.
- ▶ eine Löschvorrichtung (z. B. Varistor oder Freilaufdiode).

Schaltungsvorschlag:

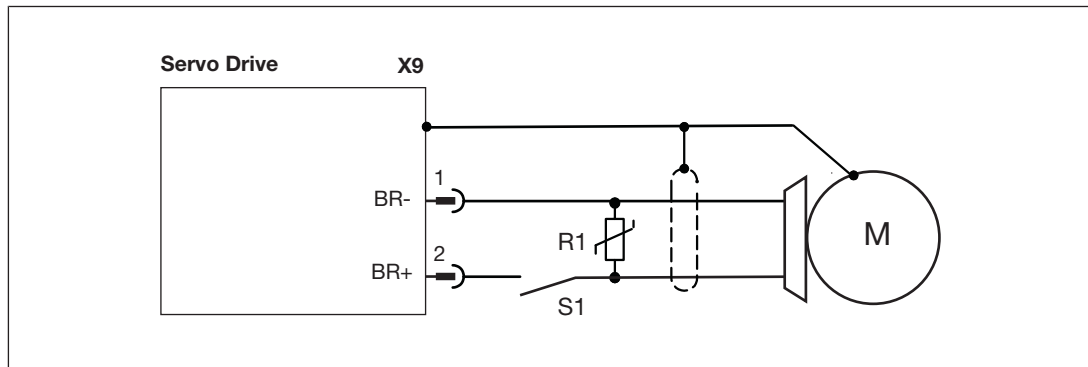


Abb.: Sichere Motorhaltebremse

R1: Löschvorrichtung

S1: Schließer Sicherheitsschaltgerät

5.2.4

Bremswiderstand

Beim Bremsen des Servomotors wird Energie zum Servoverstärker zurückgespeist. Die Kondensatoren des Zwischenkreises werden dadurch auf höhere Spannungen aufgeladen. Der Servoverstärker schaltet über den Brems-Chopper den Bremswiderstand an den Zwischenkreis. Die Bremsenergie wandelt der Bremswiderstand in Wärme um.

Der Servoverstärker besitzt integrierte Bremswiderstände. Alternativ können externe Bremswiderstände angeschlossen werden.

Parametrierung

In der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) werden die Schaltschwellen für die Zuschaltung des Bremswiderstands an die Netzspannung des Servoverstärkers angepasst.

Bei der Berechnung der erforderlichen Bremsleistung für Ihre Anlage hilft Ihnen unser Customer Support.

Einachs- oder Mehrachssysteme

► Einzelverstärker

- Wenn die vom Motor zurückgespeiste Leistung größer ist als die eingestellte Bremsleistung (im zeitlichen Mittel oder als Spitzenwert), dann erscheint eine Meldung (siehe Kapitel „Meldungen/Fehler“).
- Der Servoverstärker erkennt Überspannung des Zwischenkreises. Der Leistungsteil schaltet ab. Es erscheint die Fehlermeldung "F02: Überspannung".
- Der Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB/RTO öffnet.

► Mehrere Servoverstärker **gekoppelt** über den Zwischenkreis (DC+, DC-)

- Mehrere Servoverstärker gleicher Baureihe mit Netzspannung aus dem selben Netz können an einem gemeinsamen Zwischenkreis betrieben werden.
- Für die Spitzen- und Dauerleistung steht stets 90% der **Summenleistung** aller Servoverstärker zur Verfügung. Bei Überspannung schaltet der Verstärker mit der toleranzbedingt niedrigsten Abschaltschwelle ab (wie oben beim Einzelverstärker beschrieben).

- Die technischen Daten des Bremswiderstands hängen ab vom Typ des Servoverstärkers und der Netzspannung.

5.2.5 Zwischenkreis

Mehrere Servoverstärker können über den Gleichspannungs-Zwischenkreis (kurz "Zwischenkreis") gekoppelt werden. Diese Kopplung bezeichnet man als Mehrachssystem.

Diese Verbindung

- ▶ gleicht die Brems- und Antriebsenergie mehrerer Achsen aus.
- ▶ verteilt die Bremsenergie auf mehrere Bremswiderstände.

Optional kann ein Energiespeicher angeschlossen werden.



WICHTIG

Hohe Ausgleichsströme zwischen verbundenen Zwischenkreisen können zur Zerstörung der Servoverstärker führen.

- Versorgen Sie die Servoverstärker aus demselben Netz (identische Netzspannung).
- Verdrahten Sie keine Servoverstärker mit kleineren Leistungen zwischen zwei Servoverstärkern mit höheren Leistungen.
- Beachten Sie, dass die Summe der Nennströme aller zu einem Zwischenkreis parallelgeschalteten Servoverstärker nicht überschritten wird:
 - 230 V-Serie: max. 24 A
 - 480 V-Serie: max. 40 A

5.3 Steuerteil

Der Steuerteil hat folgende Aufgaben:

- ▶ Halbleiter des Leistungsteils steuern
- ▶ Daten zwischen dem Servoverstärker und der Peripherie austauschen
- ▶ Fehler und Meldungen erfassen und anzeigen
- ▶ Schutzfunktionen für Servoverstärker und Motor ausführen

Die Verarbeitung der Sollwerte mit Strom-, Drehzahl- und Lagereglern erfolgt vollständig digital.

Zur Kommunikation mit der Peripherie verfügt der Servoverstärker über

- ▶ digitale Ein- und Ausgänge
- ▶ analoge Eingänge für die Sollwertvorgabe der Regler
- ▶ Anschlüsse für Gebersysteme
- ▶ Schnittstellen für den Anschluss eines PC (z. B. für Konfiguration und Inbetriebnahme) oder einer übergeordneten Steuerung

5.3.1 Versorgungsspannung 24 V DC

Der Steuerteil wird potenzialfrei von einem externen Netzteil mit 24 V DC versorgt. Beachten Sie die Angaben in den „Technischen Daten“.

**WARNUNG!****Elektrischer Schlag!**

Achten Sie beim externen Netzteil zur Erzeugung der Versorgungsspannung auf eine sichere elektrische Trennung. Andernfalls besteht die Gefahr von elektrischem Schlag. Die Netzteile müssen EN 62368-1, EN 61558-2-6, 08:2009 einhalten.

5.3.2 Digitale Ein- und Ausgänge

5.3.2.1 Übersicht

Der PMCtendo DD5 verfügt über digitale Ein- und Ausgänge für unterschiedliche Anwendungen.

Die digitalen Signale können in der Inbetriebnahme-Software PDrive miteinander verknüpft werden.

Stecker/ Klemmen	Bezeichnung	Anzahl	Typ	Signalbereich	Abstrakte	Anwendung
X3/8-11	DIGITAL-IN1 DIGITAL-IN2 DIGITAL-IN3 DIGITAL-IN4	4	Halbleitereingang	IEC 61131-2 Typ 1	250 µs Bei Verwendung als Referenzeingänge: 2 µs	schnelle Eingangssignale Auswertung von Endschaltern
X3/12	ENABLE	1	Halbleitereingang	IEC 61131-2 Typ 1	250 µs	Freigabesignal von Steuerung
X3/13, 14	DIGITAL-OUT1 DIGITAL-OUT2	2	Halbleiterausgang	Max. 30 V DC	Aktualisierung: 250 µs	Meldeausgang von vorprogrammierten Funktionen
X3/1, 2	BTO/RTO	1	Relaisausgang	max. 30 V DC, max. 42 V AC		Betriebsbereitschaft
X4/5	STO-ENABLE	1	Halbleitereingang	20 – 30 V DC		Sicherheitsfunktion STO

5.3.2.2 Digitale Eingänge

Freigabe ENABLE (X3/12)

Funktionen:

- Ein „1“-Signal schaltet den Wechselrichter des Servoverstärkers zur Ansteuerung des Motors frei.

- Die Freigabe ist nur möglich, wenn der Eingang STO-ENABLE für die Sicherheitsfunktion entsprechend der Anwendung angeschlossen ist (siehe Abschnitt „Digitaler Eingang STO-ENABLE (X4/5)“).
- Im gesperrten Zustand („0“-Signal) ist der angeschlossene Motor drehmomentfrei.
- SPS-kompatibel (IEC 61131-2 Typ 1), potenzialfrei, Bezugsmasse ist DGND

Weitergehende Informationen und Anschlussbeispiele siehe Abschnitt „Sicherheitsfunktion STO“ in diesem Kapitel.

Parametrierung:

- Zusätzlich ist eine Software-Freigabe in der Inbetriebnahme-Software erforderlich (UND-Verknüpfung).
- Die Freigabe kann auch fest aktiviert werden (Fenster "Basiseinstellungen" der Inbetriebnahme-Software PDrive).

Digitale Eingänge DIGITAL-IN1 ... 4 (X3/8 ... 11)

Funktionen:

- Diese schnellen Eingänge sind geeignet z. B. für Latch-Funktionen oder schnelle Feedback-Signale.
- Diese Eingänge können u. a. mit der Auswertung von Endschaltern (PSTOP und NSTOP) belegt werden.
- Sie können die digitalen Eingänge dazu verwenden, im Servoverstärker abgespeicherte, vorprogrammierte Funktionen auszulösen.
- SPS-kompatibel (IEC 61131-2, Typ 1), potenzialfrei, Bezugsmasse ist DGND

Parametrierung:

- Die gewünschte Funktion wählen Sie in der Inbetriebnahme-Software PDrive (Fenster „Digital I/O“).
- Wenn eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Geräts durchgeführt werden (z. B. mit der Inbetriebnahme-Software PASmotion).

Sicherheitsfunktion STO, digitaler Eingang STO-ENABLE (X4/5)

Der digitale Eingang STO-ENABLE dient zur sicheren Abschaltung des Wechselrichters.

- Die Sicherheitsfunktion STO wird einkanalig ausgelöst.
- Der Servoverstärker ist betriebsbereit, wenn am Eingang ein 24 V-Signal anliegt.
- Bei offenem Eingang STO-ENABLE wird keine Leistung mehr an den Motor übertragen. Der Antrieb wird drehmomentfrei und trudelt aus.
- In Verbindung mit dem Ausgang eines Sicherheitsschaltgerätes oder einer Sicherheitssteuerung erhalten Sie einen sicheren Schutz des Antriebs gegen Wiederanlauf.
- Anforderungen an den Ausgang einer Sicherheitssteuerung oder eines Sicherheitsrelais: PL d (Cat. 2) nach EN ISO 13849-1, SIL CL 2 nach EN/IEC 62061
- Wenn die Sicherheitsfunktion STO **nicht** benötigt wird, muss STO-ENABLE direkt mit 24 V verbunden werden.
- Dieser Eingang ist nicht kompatibel zu IEC 61131-2.
- Potenzialfrei, Bezugsmasse ist XGND

5.3.2.3 Digitale Ausgänge

Betriebsbereitschaft BTB/RTO (X3/1, 2)

Funktionen:

- ▶ Der Servoverstärker ist betriebsbereit, wenn der Relaiskontakt BTB/RTO geschlossen ist.
- ▶ Die Betriebsbereitschaft ist nicht abhängig vom Freigabesignal ENABLE, von der I²t- Begrenzung und von der Bremsschwelle.
- ▶ Bei einem Fehler öffnet der Relaiskontakt. Der Ausgang des Servoverstärkers schaltet ab. Der Ausgang ist gesperrt und liefert keine Leistung.
- ▶ Eine Liste der Fehlermeldungen finden Sie im Kapitel „Meldungen/Fehler“, Abschnitt „Fehlermeldungen“.

Digitale Ausgänge DIGITAL-OUT 1 / 2 (X3/13, 14)

Funktionen:

- ▶ Open Emitter, 24 V DC, max. 10 mA
- ▶ potenzialfrei

Parametrierung:

- ▶ Die digitalen Ausgänge können für vorprogrammierte Funktionen als Meldeausgänge verwendet werden, z. B. „Drehzahl unterschritten“.
- ▶ Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie im Fenster „Digital I/O“ der Inbetriebnahme-Software.
- ▶ Wenn eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Geräts durchgeführt werden (z. B. mit der Inbetriebnahme-Software PASmotion).

5.3.3 Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion STO des Servoverstärkers kann durch eine externe sichere Steuerung (Halbleiterausgang oder zwangsgeführter Relaiskontakt) ausgelöst werden.

5.3.3.1 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise:

- ▶ Beachten Sie die bestimmungsgemäße Verwendung der Sicherheitsfunktion STO (siehe Kapitel „Sicherheit“).
- ▶ Wenn die Sicherheitsfunktion von einer Steuerung automatisch angesteuert wird, muss sichergestellt sein, dass der Ausgang der Steuerung gegen Fehlfunktion überwacht wird. Damit kann verhindert werden, dass die Sicherheitsfunktion, z. B. durch einen Querschluss, nicht mehr aktiviert werden kann.



WARNUNG!

Lebensgefahr durch unkontrolliertes Austrudeln des Motors!

Durch unkontrolliertes Austrudeln des Motors können gefährliche Situationen entstehen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können.

Eine elektrische Bremsung durch den Antrieb ist nach Auslösen der Sicherheitsfunktion STO nicht mehr möglich.

Ein ausfallsicheres Bremsen des Antriebs muss, falls erforderlich, über eine zusätzliche mechanische Bremse sichergestellt werden.



WARNUNG!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Die Sicherheitsfunktion STO gewährleistet keine elektrische Trennung vom Leistungsausgang.

Trennen Sie den Servoverstärker vom Netz und warten Sie die Entladezeit des Zwischenkreises ab.

5.3.3.2

Signalzustände

Wenn die Sicherheitsfunktion STO nicht benötigt wird, dann muss am Eingang STO-ENABLE immer 24 V DC anliegen.

Zustände des Servoverstärkers bei Verwendung von STO-ENABLE:

STO-ENABLE	ENABLE	Meldung auf Display	Motor-Drehmoment
0 V	0 V	-S-	nein
0 V	24 V	F27	nein
24 V	0 V	Geräteerkennung z. B. 06	nein
24 V	24 V	Geräteerkennung z. B. E06	ja

Die Sicherheitsfunktion STO darf nur aktiviert werden, wenn der Motor nicht mehr dreht (Sollwert = 0 V, Drehzahl = 0 min⁻¹, Eingang ENABLE (X3/12) = 0 V).

Die folgende Funktionsreihenfolge muss **unbedingt** eingehalten werden, wenn der Antrieb kontrolliert gebremst werden soll:

1. Antrieb geregelt abbremsen (Drehzahl-Sollwert = 0 V)
2. Bei Drehzahl = 0 min⁻¹ den Servoverstärker sperren (ENABLE = 0 V)
3. Bei hängender Last den Antrieb zusätzlich mechanisch blockieren
4. Sicherheitsfunktion STO ansteuern (STO-ENABLE = 0 V)

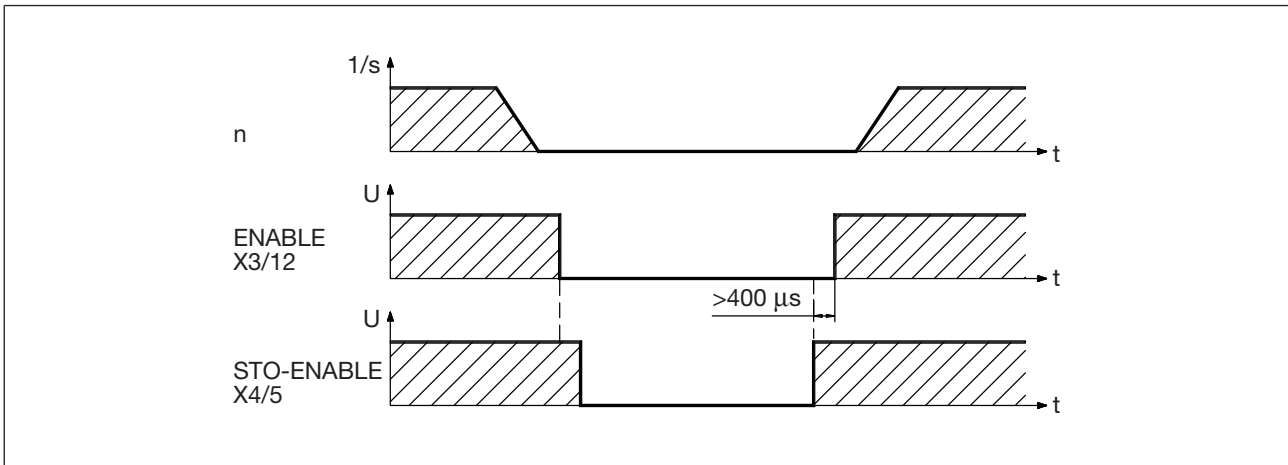


Abb.: Sicherheitsfunktion STO

5.3.3.3

Anschlussbeispiel

Das folgende Schaltungsbeispiel zeigt eine einkanaleige Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO.

- ▶ Die Antriebe werden über eine Schutztür geschaltet.
- ▶ Die Schutztüren S1/S2 werden von einem Sicherheitsschaltgerät PNOZ s3 überwacht.
- ▶ Querschlüsse werden erkannt.
- ▶ Das Sicherheitsschaltgerät ist für einen automatischen Start beschaltet.
- ▶ Die Sicherheitsfunktion STO entspricht PL d (Cat. 2) nach EN ISO 13849-1 und SIL CL 2 nach EN/IEC 62061.

Die Beschaltung der Geräte muss der geforderten Kategorie oder dem Performance Level der Anwendung entsprechen. Weitere Informationen zu den Sicherheitsschaltgeräten sind bei Pilz erhältlich.

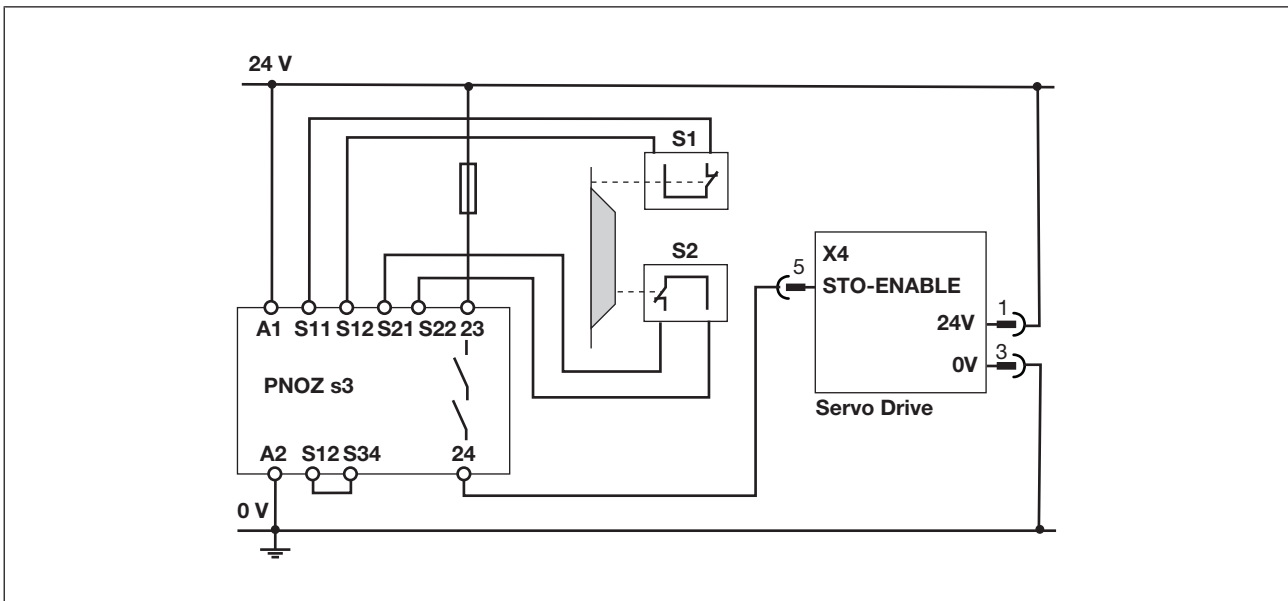


Abb.: STO mit Sicherheitsschaltgerät PNOZ s3

5.3.4 Analoge Eingänge

Funktionen:

- ▶ Der Servoverstärker verfügt über 2 analoge Spannungseingänge (ANALOG-IN1, ANALOG-IN2) für die Vorgabe von Sollwerten.
- ▶ Differenzeingänge, Signalbereich von -10 V DC bis +10 V DC.
- ▶ Auflösung (mit Vorzeichenbit):
 - Eingang ANALOG-IN1: 14 Bit
 - Eingang ANALOG-IN2: 12 Bit

Parametrierung:

Parametrierung und die weitere Signalverarbeitung können Sie mit der Inbetriebnahme-Software PDrive festlegen. Die Spannung ist in Strom oder Drehzahl skalierbar.

- ▶ Standardeinstellung:
 - Eingang ANALOG-IN1: Drehzahlsollwert
 - Eingang ANALOG-IN2: Drehmomentsollwert
- ▶ Wenn eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Geräts durchgeführt werden (z. B. mit der Inbetriebnahme-Software PASmotion).

Drehrichtung

- ▶ Standardeinstellung: Rechtsdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle)
 - Positive Spannung an Klemme X3/3 (+) gegen Klemme X3/4 (-)
 - Positive Spannung an Klemme X3/5 (+) gegen Klemme X3/6 (-)
- ▶ Umkehr der Drehrichtung: Linksdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle):
 - Belegung der Klemmen X3/3-4 bzw. X3/5-6 tauschen oder im Fenster „Feedback“ den Parameter **Zählrichtung** ändern (0/1).

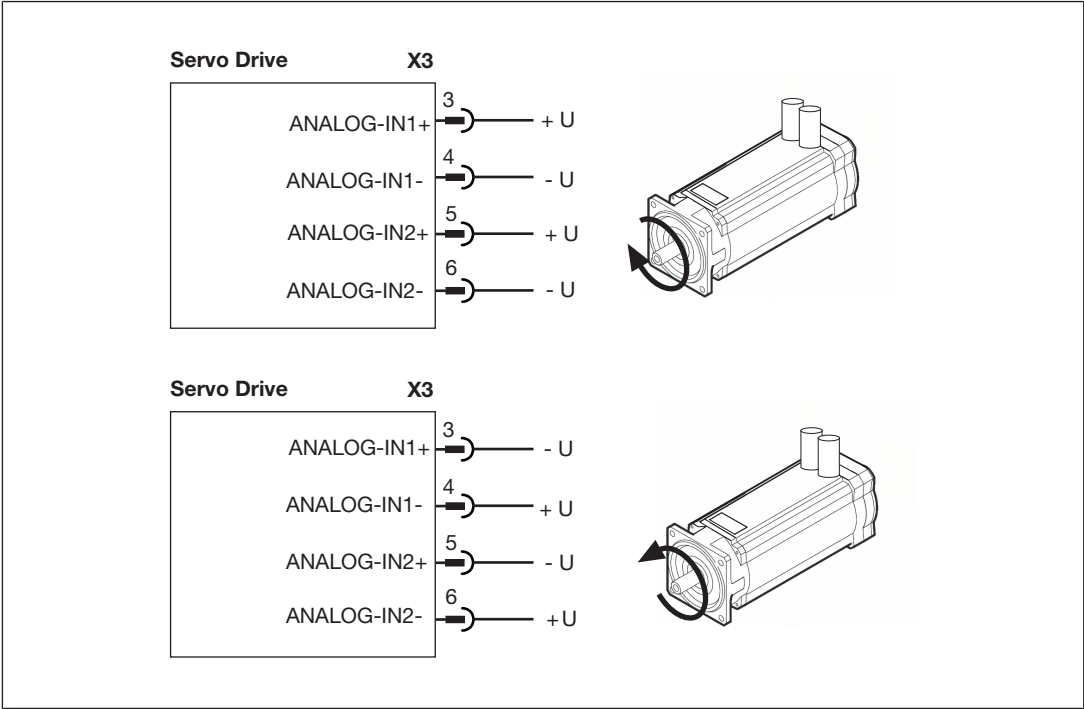


Abb.: Drehrichtung

5.3.5 **Gebersysteme**

5.3.5.1 **Übersicht**

In jedem geschlossenen Antriebssystem ist normalerweise mindestens ein Geber erforderlich, der Istwerte (z. B. Drehzahl, Lage) vom Motor an den Servoverstärker sendet. Abhängig vom Gebertyp (Feedback) wird die Rückmeldung zum Servoverstärker digital oder analog übertragen.

Es können bis zu drei Geber parallel verwendet werden.

Parametrierung:

Die Funktionen werden in der Inbetriebnahme-Software mit den folgenden Parametern zugewiesen:

- ▶ FBTYPE (Fenster „Feedback“), primäres Feedback im Motor
- ▶ EXTPOS (Fenster „Lageregler“), sekundäres Feedback, Lage extern
- ▶ GEARMODE (Fenster „Elektronisches Getriebe“), sekundäres Feedback, Führung extern

Konfiguration	Ort	Parameter	Komm-tierung	Drehzahl-regler	Lageregler	elektroni-sches Getriebe
Ein Geber	im Motor	FBTYPE	x	x	x	
Zwei Geber (Lage ex-tern)	im Motor	FBTYPE	x	x		
	extern	EXTPOS			x	

Konfiguration	Ort	Parameter	Komm- tierung	Drehzahl- regler	Lageregler	elektroni- sches Getriebe
Zwei Geber (Führung extern)	im Motor	FBTYPE	x	x	x	
	extern	GEARMO- DE				x
Drei Geber (Lage und Führung extern)	im Motor	FBTYPE	x	x		
	extern	EXTPOS			x	
	extern	GEARMO- DE				x

Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software.

Der Servoverstärker unterstützt alle gängigen Gebertypen.



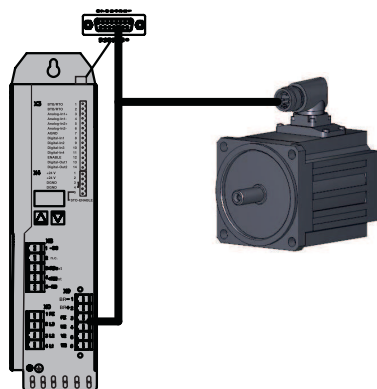
WICHTIG

Im Inbetriebnahme-Softwaretool PASmotion richtigen Geber (FBTYPE) wählen

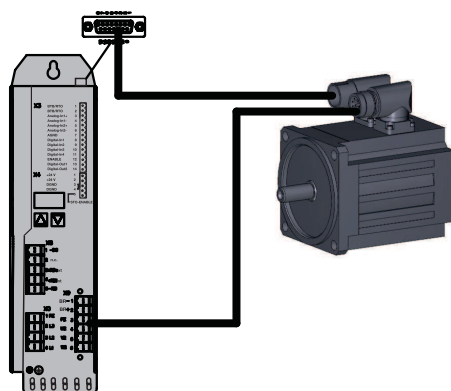
Wählen Sie im Inbetriebnahme-Softwaretool PASmotion unbedingt den richtigen Geber (FBTYPE). Ein falsch gewählter Geber kann zur Zerstörung des angeschlossenen Gebers führen (verursacht durch die falsche Versorgungsspannung).

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der unterstützten Gebertypen, zugehörige Parameter und Anschlussstecker.

Feedback-Typen mit Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in einem Kabel)



Hybridkabel
Hiperface DSL

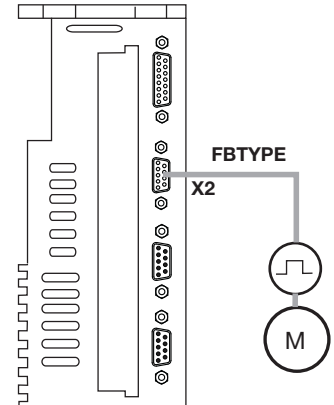
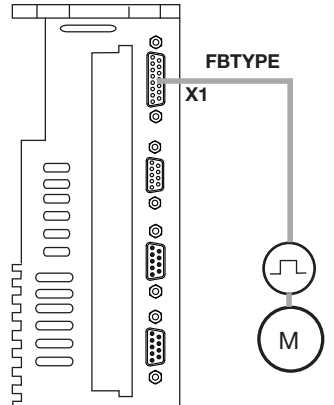
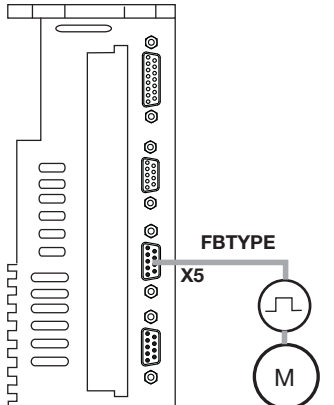
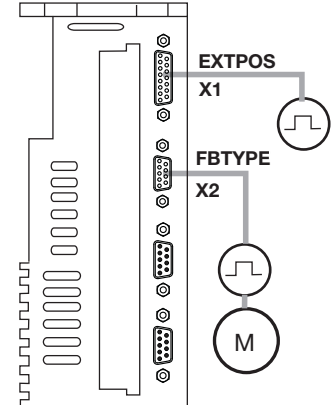
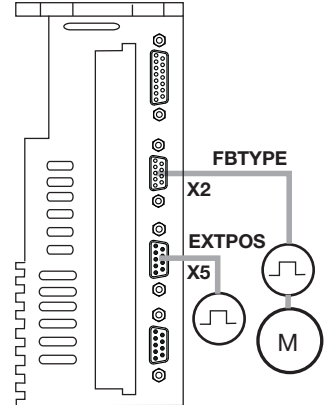
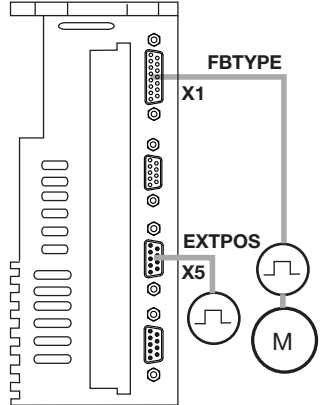
Feedback-Typen mit Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in einem Kabel)

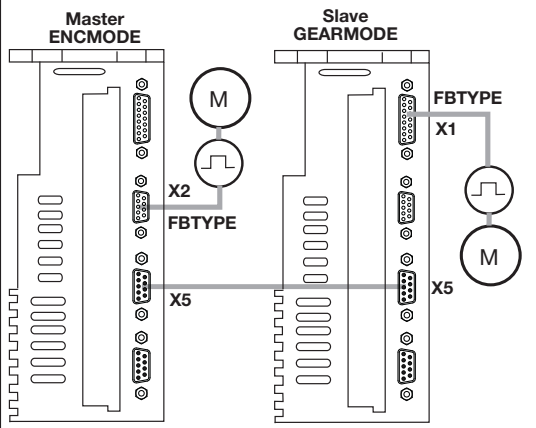
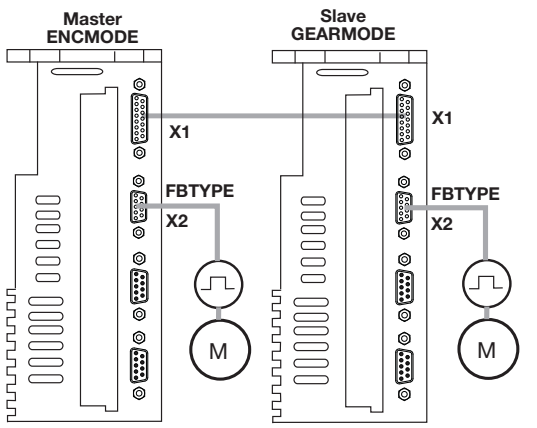
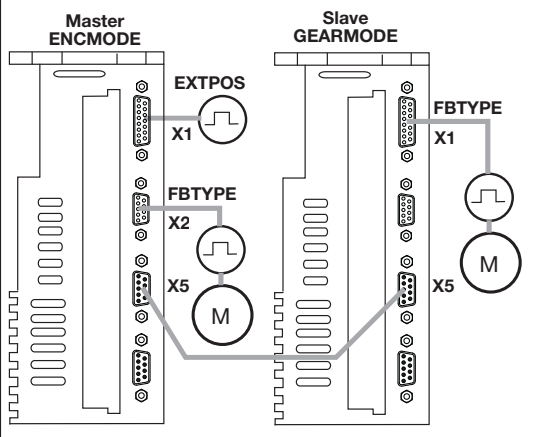
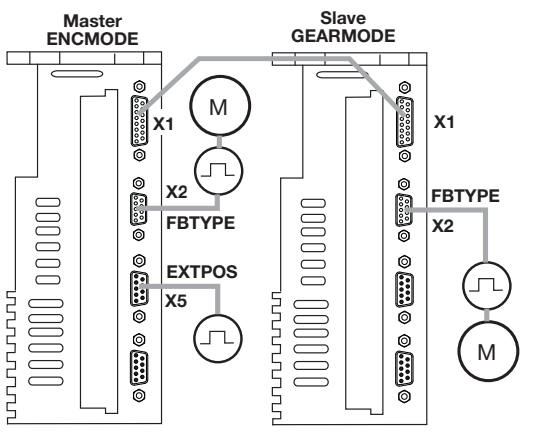
Motorkabel und Feedback-Kabel

Gebertyp	Stecker	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS GEARMO- DE	DC Versorgungsspannung für Geber
Feedback-Typen mit Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in einem Kabel)				
Hiperface DSL	X1	35		7 – 12 V
SFD3	X1	36		7 – 12 V
Feedback-Typen mit Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in zwei Kabel)				
Resolver	X2	0	-	
SinCos-Encoder mit BISS-Schnittstelle analog	X1	23, 24	-	5 V
Encoder mit BISS-Schnittstelle digital	X1	20, 22, 33	11, 12	5 V
SinCos-Encoder mit EnDat-Schnittstelle 2.1	X1	4, 21	8	5 V
Encoder mit EnDat-Schnittstelle 2.2	X1	32, 34	13	5 – 12 V
SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle	X1	2	9	7 – 12 V
SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle	X1	26	-	5 V
SinCos-Encoder ohne Datenspur	X1	1, 3, 7, 8	6, 7	5 V
SinCos-Encoder mit Hall-Geber	X1	5,6	-	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls 350 kHz	X1	17, 27	10	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, ohne Nullimpuls 1,5 MHz	X1	30, 31	30	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 1,5 MHz	X5	13, 19	3	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls + Hall-Geber	X1	15	-	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls + Hall-Geber	X5 / X1	18	-	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls	X3	12, 16	2	24 V

Gebertyp	Stecker	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS GEARMODE	DC Versorgungsspannung für Geber
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls + Hall-Geber	X3 / X1	14	-	24 V
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	X1	25	25	5 V
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	X5	9	5	5 V
Hall-Geber	X1	11	-	5 V
Puls/Richtung 5 V	X1	-	27	5 V
Puls/Richtung 24 V	X3	-	1	24 V
Puls/Richtung 5 V	X5	-	4	5 V
Sensorlos (ohne Feedback)	-	10	-	-

Mögliche Kombinationen:

X2: Motorgeber (Resolver) 	X1: Motorgeber (z. B. Sin-Cos-Encoder)) 	X5: Motorgeber (z. B. Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle) 
X1: externer Geber (z. B. Inkrementalgeber) X2: Motorgeber (Resolver) 	X2: Motorgeber (Resolver) X5: externer Geber (z. B. Inkrementalgeber) 	X1: Motorgeber (z. B. Sin-Cos-Encoder) X5: externer Geber (z. B. Inkrementalgeber) 

Master-Slave-Betrieb X1 Slave: Motorgeber (z. B. SinCos-Encoder) X2 Master: Motorgeber (Resolver) X5 Master, Slave: Verbindung Master-Slave	Master-Slave-Betrieb X1 Master, Slave: Verbindung Master-Slave X2 Master: Motorgeber (Resolver) X2 Slave: Motorgeber (Resolver)
	
Master-Slave-Betrieb X1 Master: externer Geber (z. B. Inkrementalgeber) X1 Slave: Motorgeber (z. B. SinCos-Encoder) X2 Master: Motorgeber (Resolver) X5 Master, Slave: Verbindung Master-Slave	Master-Slave-Betrieb X1 Master, Slave: Verbindung Master-Slave X2 Master: Motorgeber (Resolver) X2 Slave: Motorgeber (Resolver) X5 Master: externer Geber (z. B. Inkrementalgeber)
	

5.3.5.2

Resolver

Funktionen:

- ▶ Der Resolver ermittelt die absolute Lage des Rotors zum Stator innerhalb einer Umdrehung und meldet diese an den Servoverstärker.
- ▶ Der Anschluss von 2 bis 36-poligen Resolvoren ist möglich.

Parametrierung:

- ▶ Feedback-Typ FBTYPE = 0

5.3.5.3

Encoder**SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle (X1)**

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines SinCos-Encoders mit HIPERFACE-Schnittstelle als primäres Rückführsystem
- ▶ Singleturn: Auflösung von 32768 Schritten pro Umdrehung
- ▶ Multiturn: Auflösung von 4096 Umdrehungen mit je 32768 Schritten
- ▶ Positionswert programmierbar
- ▶ Prozessdatenkanal in Echtzeit
- ▶ Geeignet als Rückführung bei Antriebsaufgaben, die eine hochpräzise Positionierung oder einen extrem guten Gleichlauf erfordern

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
HIPERFACE	2	9	9

SinCos-Encoder mit Hall (X1)

Funktionen:

- ▶ SinCos-Encoder als vollständiges primäres Rückführsystem
- ▶ Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Versorgungs- spannung Up
SinCos-Encoder 5 V mit Hall	5	-	-	5 V +/- 5%
SinCos-Encoder 12 V mit Hall	6	-	-	7,5 ... 11 V

Encoder mit EnDat-Schnittstelle (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Encoders mit EnDat-Schnittstelle als primäres oder sekundäres Rückführsystem
- ▶ Single- oder Multiturn
- ▶ Geeignet als Rückführung bei Antriebsaufgaben, die eine hochpräzise Positionierung oder einen extrem guten Gleichlauf erfordern

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
EnDat 2.1	4	8	8
EnDat 2.1 und wake & shake	21	8	8
EnDat 2.2 (mit 5 V)	32	13	13
EnDat 2.2 (mit 12 V)	34	13	13

Encoder mit BISS-Schnittstelle (X1)

Funktionen:

- Anschluss eines Encoders mit BISS-Schnittstelle als primäres Rückführsystem.
- Single- oder Multiturn

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Versorgungs- spannung Up
5 V digital (BISS B)	20	11	11	5 V +/-5%
12 V digital (BISS B)	22	11	11	7,5 – 11 V
5 V digital (BISS C)	33	12	12	5 V +/-5%
12 V analog (BISS B)	23	-	-	5 V +/-5%
12 V analog (BISS B)	24	-	-	7,5 – 11 V

SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle (X1)

Funktionen:

- Anschluss eines SinCos-Encoders mit SSI-Schnittstelle als lineares Rückführsystem

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle 5 V	26	-	-

SinCos-Encoder ohne Datenspur (X1)

Funktionen:

- Anschluss eines SinCos-Encoders ohne Datenspur als primäres oder sekundäres Rückführsystem.
- Der Servoverstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die Startinformationen für den Lageregler (Parameter Motorphase MPHASE). Je nach Gebertyp wird ein wake & shake durchgeführt oder der Wert für den Parameter MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.

**GEFAHR!**

Hängende Lasten! Lebensgefahr durch sich bewegende Teile.

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen. Beim wake & shake wird die Bremse gelöst. Es ist kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last vorhanden.

Verwenden Sie dieses Rückführsystem nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Versorgungs- spannung Up	Bemerkung
SinCos-Encoder 5 V	1	6	6	5 V +/-5%	MPHASE aus EEPROM
SinCos-Encoder 12 V	3	7	7	7,5 – 11 V	MPHASE aus EEPROM
SinCos-Encoder 5 V	7	6	6	5 V +/-5%	MPHASE mit wake & shake
SinCos-Encoder 12 V	8	7	7	7,5 – 11 V	MPHASE mit wake & shake

5.3.5.4**Inkrementalgeber****Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 1,5 MHz (X5)**

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 5 V-Signal als primäres oder sekundäres Rückführsystem.
- ▶ Grenzfrequenz 1,5 MHz
- ▶ Der Servoverstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die Startinformationen für den Lageregler (Parameter Motorphase MPHASE). Je nach Gebertyp wird ein wake & shake durchgeführt oder der Wert für den Parameter MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Bemerkung
Inkrementalgeber 5 V, 1,5 MHz	13	3	3	MPHASE aus EEPROM
Inkrementalgeber 5 V, 1,5 MHz	19	3	3	MPHASE mit wake & shake



GEFAHR!

Hängende Lasten! Lebensgefahr durch sich bewegende Teile.

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen. Beim wake & shake wird die Bremse gelöst. Es ist kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last vorhanden.

Verwenden Sie dieses Rückführsystem nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 350 kHz, 1,5 MHz (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 5 V-Signal als primäres oder sekundäres Rückführsystem.
- ▶ Varianten für Grenzfrequenz 350 kHz oder 1,5 MHz
- ▶ Der Servoverstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die Startinformationen für den Lageregler (Parameter Motorphase MPHASE). Je nach Gebertyp wird ein wake & shake durchgeführt oder der Wert für den Parameter MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Bemerkung
Inkrementalgeber 5 V, 350 kHz	27	10	10	MPHASE aus EEPROM
Inkrementalgeber 5 V, 350 kHz	17	10	10	MPHASE mit wake & shake
Inkrementalgeber 5 V, 1,5 MHz	31	30	30	MPHASE aus EEPROM
Inkrementalgeber 5 V, 1,5 MHz	30	30	30	MPHASE mit wake & shake

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 350 kHz mit Hall (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 5 V-Signal als primäres Rückführsystem.
- ▶ Grenzfrequenz 350 kHz
- ▶ Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Inkrementalgeber 5 V, mit Nullimpuls + Hall-Geber	15	-	-

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 1,5 MHz / 350 kHz mit Hall (X5 / X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 5 V-Signal als primäres Rückführsystem.
- ▶ Grenzfrequenz an X5: 1.5 MHz, an X1: 350 kHz
- ▶ Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Inkrementalgeber 5 V, mit Nullimpuls + Hall-Geber	18	-	-

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, mit Hall (X3,X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 24 V-Signal als primäres Rückführsystem.
- ▶ Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet
- ▶ Grenzfrequenz an X3: 100 kHz
- ▶ Grenzfrequenz an X1: 350 kHz

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Inkrementalgeber 5 V, ohne Nullimpuls + Hall-Geber	14	-	-

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls (X3)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 24 V-Signal ohne Nullimpuls als primäres oder sekundäres Rückführsystem.
- ▶ Anschluss an die digitalen Eingänge DIGITAL-IN1 und DIGITAL-IN2 (X3).
- ▶ Grenzfrequenz: 100 kHz, Flankensteilheit: max. 0,1 µs
- ▶ Der Servoverstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die Startinformationen für den Lageregler (Parameter Motorphase MPHASE). Je nach Gebertyp wird ein wake & shake durchgeführt oder der Wert für den Parameter MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Bemerkung
Inkrementalgeber 24 V, ohne Nullimpuls	12	2	2	MPHASE aus EE-PROM
Inkrementalgeber 24 V, ohne Nullimpuls	16	2	2	MPHASE mit wake & shake



GEFAHR!

Hängende Lasten! Lebensgefahr durch sich bewegende Teile.

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen. Beim wake & shake wird die Bremse gelöst. Es ist kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last vorhanden.

Verwenden Sie dieses Rückführsystem nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

5.3.5.5 Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle

Funktionen:

- Anschluss eines Multiturn-Absolutwertgebers mit SSI-Schnittstelle als primäres oder sekundäres Rückführsystem
- Binär- oder Graycode
- Grenzfrequenz: 1,5 MHz
- Auflösung pro Umdrehung: max. 16 Bit
- Umdrehungen: max. 16 Bit
- Temperaturüberwachung des Motors

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	25	25	25

5.3.5.6 Hall-Geber

Hall-Geber (X1)

Funktionen:

- Anschluss eines Hall-Gebers als primäres Rückführsystem
- Grenzfrequenz: 350 kHz

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Hall-Geber	11	-	-

5.3.6

Elektronisches Getriebe

Funktionen:

- ▶ Beim elektronischen Getriebe wird der Gleichlauf mehrerer Achsen durch Software im Servoverstärker realisiert.
- ▶ Der Servoverstärker wird als Slave von einem externen, sekundären, Geber gesteuert.
- ▶ Sie können Master-Slave Systeme aufbauen oder einen externen Encoder als Sollwertgeber verwenden.

Parametrierung:

- ▶ Der Servoverstärker wird mit der Inbetriebnahme-Software parametrierung (elektronisches Getriebe):
 - Anzahl der Impulse und der Umdrehungen
 - Über- und Untersetzungsverhältnisse



INFO

Beachten Sie beim Anschluss der Geber an die Klemme X1, wenn Sie die Versorgungsspannung an X1 nicht verwenden:

- Ändern Sie Bit 20 des ASCII-Befehls DRVCNFG2 (siehe ASCII-Objektreferenz in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software). Andernfalls wird der Fehler F04 gemeldet.

Als externe Geber für das Führungssignal können folgende Typen verwendet werden:

Gebertyp	Stecker	Parameter GEARMODE
Encoder mit BiSS digital-Schnittstelle	X1	11, 12
SinCos-Encoder mit EnDat 2.1-Schnittstelle	X1	8
Encoder mit EnDat 2.2-Schnittstelle	X1	13
SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle	X1	9
SinCos-Encoder ohne Datenspur	X1	6, 7
Inkrementalgeber (AquadB) 5 V, 350 kHz	X1	10
Inkrementalgeber (AquadB) 5 V, 1,5 MHz	X1	30
Inkrementalgeber (AquadB) 5 V, 1,5 MHz	X5	3
Inkrementalgeber (AquadB) 24 V, 100 MHz	X3	2
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle 5 V	X1	25
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle 5 V	X5	5

Gebertyp	Stecker	Parameter GEARMODE
Puls/Richtung 5 V	X1	27
Puls/Richtung 24 V	X3	1
Puls/Richtung 5 V	X5	4

5.3.6.1 Schrittmotor-Steuerungen (Puls/Richtung)

Funktionen:

- ▶ Sie können den Servoverstärker an eine herstellernerneutrale Schrittmotorsteuerung anschließen.
- ▶ Signalpegel 5 V oder 24 V
- ▶ Der Servoverstärker wird mit der Inbetriebnahme-Software parametrierung (elektronisches Getriebe). Die Schrittzahl ist einstellbar. Damit kann der Servoverstärker an die Puls-Richtungs-Signale jeder Schrittmotorsteuerung angepasst werden.



INFO

Setzen Sie einen Inkrementalgeber ein, um eine höhere EMV-Störfestigkeit zu erreichen.

Parametrierung:

Führung	Parameter GEARMODE
Puls/Richtung 5 V (X1)	27
Puls/Richtung 24 V (X3)	1

5.3.6.2 Master-Slave-Betrieb

Funktionen:

- ▶ Zusammenschaltung von PMCtendo DD5: Maximal 16 Slaves können vom Master über den Encoder-Ausgang angesteuert werden
- ▶ Slave wird vom Master über die Geber-Schnittstelle X5 angesteuert

Beispiel für Master-Slave-Betrieb für 2 PMCtendo DD5:

Parametrierung in der Inbetriebnahme-Software PDrive:

- ▶ Master: Fenster "Encoder-Emulation", Positionsangabe X5
- ▶ Slave: Fenster "Elektronisches Getriebe", GEARMODE

Emulation	Master Parameter ENCMODE	Slave Parameter GEARMODE
Inkrementalgeber-Emulation	1	3

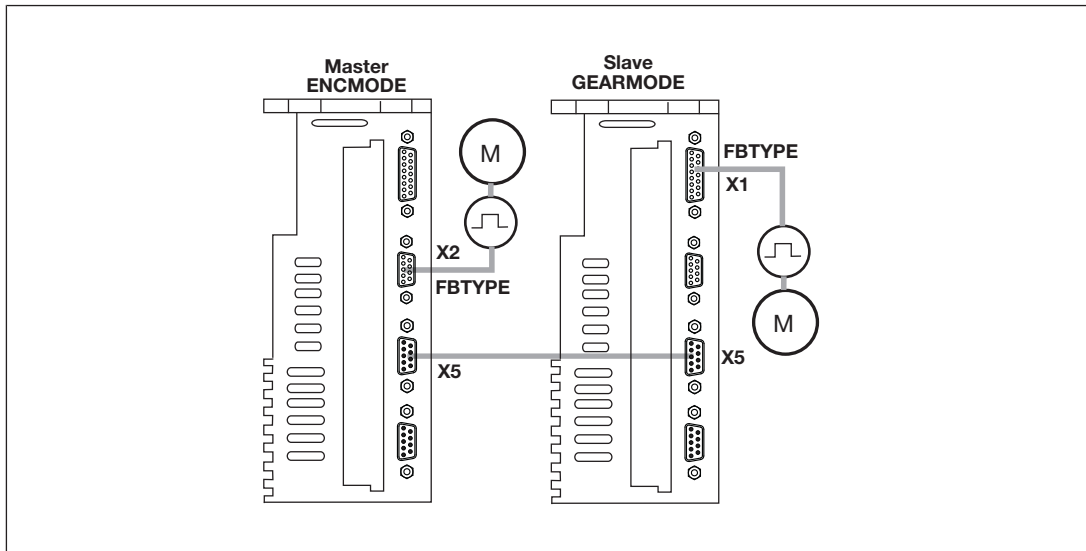


Abb.: Master-Slave-Betrieb über X5

5.3.7

Encoder-Emulation

Aus Signalen des Resolvers oder eines SinCos-Encoders werden Ausgangssignale für weitere Geräte erzeugt, z. B. für Steuerungen oder PMCprotego D. Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers oder SinCos-Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet:

- Inkrementalgeber-kompatible Signale
- Signale für die SSI-Schnittstelle

Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen

Funktionen:

Bei dieser Encoder-Emulation werden aus den bereits vorhandenen Ausgangssignalen des Resolvers oder SinCos-Encoders insgesamt sechs Spuren erzeugt, die eine übergeordnete Steuerung zur Positionierung verwenden. Diese sechs Spuren sind Spur A, B und NI (Nullimpuls) und ihre invertierten Signale A\, B\ und NI\.

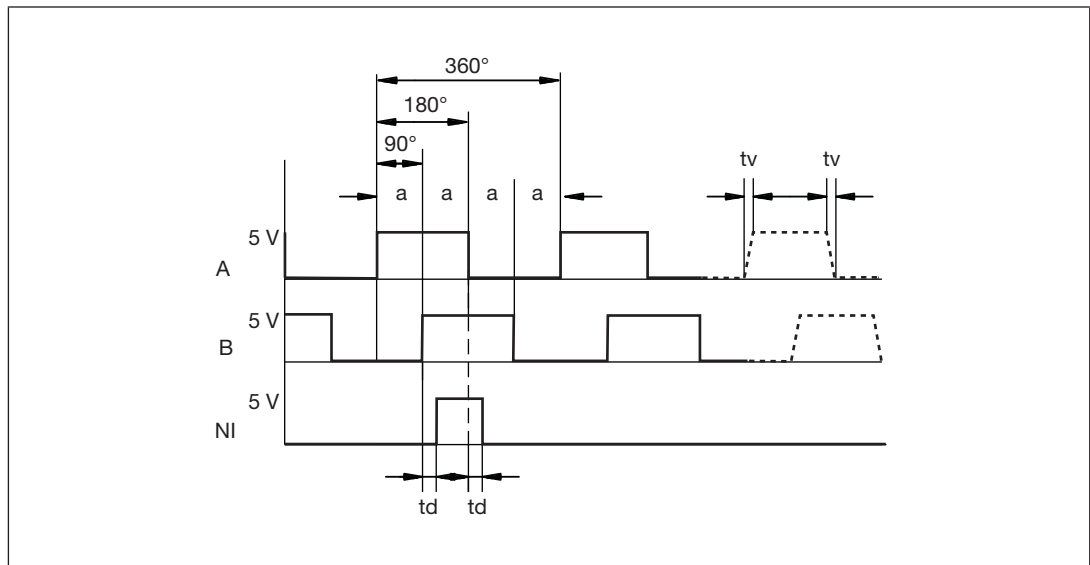
Parametrierung:

In der Inbetriebnahme-Software sind im Fenster "Encoder-Emulation" einstellbar:

- Lage des Nullimpulses innerhalb einer mechanischen Umdrehung (Parameter NI-OFF-SET)
- Auflösung (vor Vervielfachung) in Striche/Umdrehung
- ENCMODE = 1: Inkrementalgeber-kompatible Signale des Resolvers oder SinCos-Encoders
- ENCMODE = 3: das Gebersignal von X1 steht an X5 zur Verfügung

Parameter ENCMODE	Gebertyp	Auflösung	Nullimpuls
1 = Inkrementalgeber	Resolver	256 ... 4096 (2^8 ... 2^{12})	einer pro Umdrehung (nur bei A = B = 1)
	SinCos-Encoder	256 ... 524288 (2^8 ... 2^{19})	einer pro Umdrehung (nur bei A = B = 1)
3 = Inkrementalgeber-Interpolation	SinCos-Encoder	4 ... 256 (2^2 ... 2^7) TTL-Striche * Auflösung des Gebers	Weitergabe des Gebersignals von X1 an X5

Zeitdiagramm des Inkrementalgeber-Signals:



- ▶ a: Flankenabstand $\geq 0,2 \mu\text{s}$
- ▶ tv: Flankensteilheit $\leq 0,1 \mu\text{s}$
- ▶ NI – td: Verzögerung $\leq 0,1 \mu\text{s}$
- ▶ $|\Delta U| \geq 2 \text{ V}/20 \text{ mA}$
- ▶ Default-Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung

Ausgabe von SSI-Signalen

Funktionen:

Bei dieser Encoder-Emulation werden aus den bereits vorhandenen Ausgangssignalen des Resolvers oder SinCos-Encoders Positionsdaten für die SSI-Schnittstelle aufbereitet.

- ▶ Es werden max. 32 Bit übertragen.
- ▶ Singleturn: Die führenden 12 bis 16 Bit sind Null, die folgenden 16 Bit geben die Position an. Bei 2-poligen Resolvoren bezieht sich der Positionswert auf eine volle Umdrehung des Motors, bei 4-poligen Resolvoren auf eine halbe Umdrehung und bei 6-poligen Resolvoren auf ein Drittel einer Umdrehung.
- ▶ Multiturn: Die führenden 12 bis 16 Bit geben die Anzahl der Umdrehungen an, die folgenden 16 Bit die Position.

Umdrehung																
	SSIREVOL															
Bit																
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Position																
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Parametrierung:

In der Inbetriebnahme-Software sind im Fenster "Encoder-Emulation" unter anderem einstellbar:

- ▶ Taktfrequenz der SSI-Auswertung (1,3 µs oder 10 µs)
- ▶ Signalfolge im Grayformat (Standard) oder im Binärformat

Zeitdiagramm:

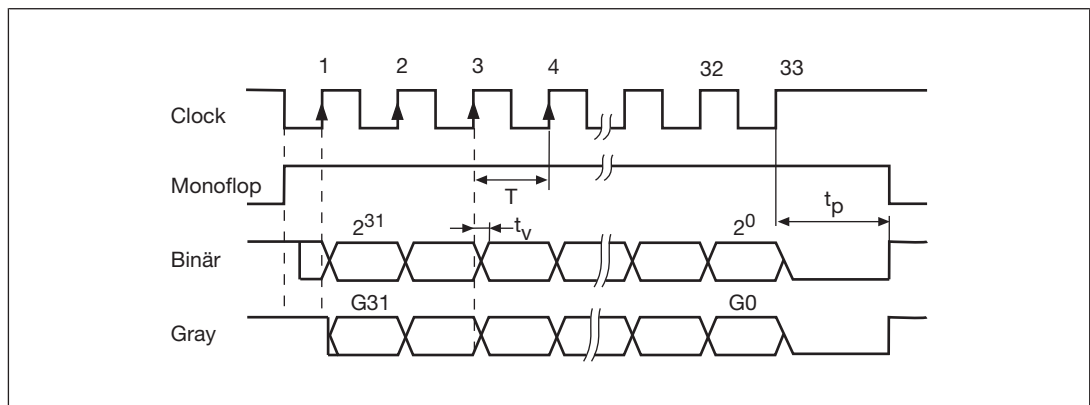


Abb.: Zeitdiagramm im Gray- und Binärformat

- ▶ Umschaltzeit Daten $t_v \leq 300 \text{ ns}$
- ▶ Min. Periodendauer $T = 600 \text{ ns}$
- ▶ Timeout $t_p = 1,3 \text{ µs}$ oder 10 µs (Parameter SSITOUT)
- ▶ Ausgang $|\Delta U|$
- ▶ $I \geq 2 \text{ V}/20 \text{ mA}$
- ▶ Eingang $|\Delta U| \geq 0,3 \text{ V}$
- ▶ Default-Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung

5.3.8 Kommunikationsschnittstellen

5.3.8.1 RS232-Schnittstelle

Der Servoverstärker verfügt über eine RS232-Schnittstelle mit Minimalkonfiguration (TxD, RxD, GND):

- ▶ Mit der Inbetriebnahme-Software stellen Sie über die RS232-Schnittstelle auf einem PC die folgenden Parameter ein:
 - Betriebsparameter
 - Lageregelungsparameter
 - Fahrsatzparameter
- ▶ Die Schnittstelle wird in der Inbetriebnahme-Software angewählt und eingestellt.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Verdrahtung“.

5.3.8.2 CANopen-Schnittstelle

Zum Anschluss an ein Bussystem verfügt der Servoverstärker über eine CANopen-Schnittstelle:

Die Schnittstelle verwendet die folgenden Profile:

- ▶ Kommunikationsprofil CANopen Spezifikation CiA DS-301
- ▶ Geräteprofil für Antriebe DS-402

Für Lageregler werden z. B. folgende Funktionen bereitgestellt:

- ▶ Tippen mit variabler Geschwindigkeit
- ▶ Referenzfahren
- ▶ Fahrauftrag starten
- ▶ Direktfahrauftrag starten
- ▶ digitale Sollwertvorgabe
- ▶ Datentransferfunktionen

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Handbuch zu CANopen.

Durch entsprechende Parametrierung sind die analogen Sollwerteingänge weiterhin nutzbar.

5.3.9 Tools

- ▶ Die Inbetriebnahme-Software passt die Betriebsparameter des PMCprotego D an den Motor und die Gegebenheiten der Maschine an. Die Inbetriebnahme-Software ist lauffähig auf einem Personal-Computer (PC).

Sie unterstützt bei der Inbetriebnahme des Servoverstärkers und kann den Antrieb mit Service-Funktionen direkt steuern. Sie können die Parameter ändern und die Wirkung sofort am Antrieb erkennen.
- ▶ Die Inbetriebnahme-Software enthält ein Oszilloskop, das Istwerte aus dem Servoverstärker ausliest und anzeigt.

Die Oszilloskopfunktion ermöglicht ein einfaches und schnelles Optimieren aller Regelparameter (Strom-, Drehzahl- und Lageregler).

- ▶ Im Konfigurator PASconfig SDrive werden die von der Sicherheitskarte auszuführenden Sicherheitsfunktionen festgelegt:
 - Konfiguration der Sicherheitsfunktionen
 - Parametrierung von Grenzwerten, Bremsrampen für die Sicherheitsfunktionen, Überwachung der Bewegungsabläufe
- ▶ Eine Datenbank mit Motorparametern von Pilz-Motoren erleichtert das Parametrieren der Servoverstärker.
Regelparameter müssen meist nur noch optimiert werden, wenn die korrekten motorbezogenen Daten aus der Datenbank geladen wurden.



INFO

Ausführliche Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- Softwarehandbuch und Online-Hilfe zur Inbetriebnahme-Software.
- PMCprimio Programmieranleitung

Beide Dokumente finden Sie im Internet.

5.4 Erweiterungskarten

5.4.1 Erweiterungskarte I/O-14/08

Die Erweiterungskarte I/O-14/08 ist als Zubehör erhältlich.

Funktionen:

- ▶ 14 zusätzliche digitale Eingänge und 8 digitale Ausgänge
- ▶ Die Funktion der Ein- und Ausgänge ist in der Inbetriebnahme-Software konfigurierbar.
- ▶ Die Eingänge starten im Servoverstärker gespeicherte Fahraufträge.
- ▶ Die Ausgänge melden Zustände des integrierten Lagereglers an die übergeordnete Steuerung.
- ▶ Die Funktionen der Eingänge und Ausgänge entsprechen denjenigen, die auch den digitalen Ein- und Ausgängen an Stecker X3 des Servoverstärkers zugeordnet werden können.
- ▶ Die Ein- und Ausgänge sind durch Optokoppler getrennt und potenzialfrei gegenüber dem Servoverstärker.

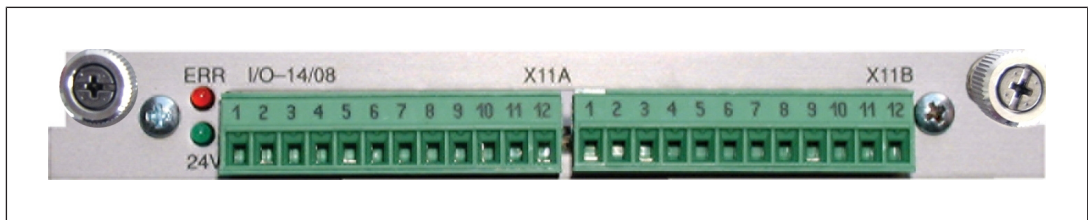


Abb.: Frontansicht Erweiterungskarte I/O-14/8

LED-Anzeige:

LED	Beschreibung
grün	Versorgungsspannung 24 V liegt an
rot	Fehler der Ausgänge der Erweiterungskarte (Überlastung und/oder Kurzschluss)

Fahrsatznummer eingeben (Beispiel)

Fahrsatznummer	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
binär 1010 1110	1	0	1	0	1	1	1	0
dezimal 174	128	-	32	-	8	4	2	-

Die Funktionen sind in der Inbetriebnahme-Software konfigurierbar. In der folgenden Tabelle sind die Default-Einstellungen dargestellt.

Pin	Ein-/Ausgang	Default-Einstellung	Beschreibung
1	Ein	A0	Fahrsatznummer, LSB
2	Ein	A1	Fahrsatznummer, 2 ¹
3	Ein	A2	Fahrsatznummer, 2 ²
4	Ein	A3	Fahrsatznummer, 2 ³
5	Ein	A4	Fahrsatznummer, 2 ⁴
6	Ein	A5	Fahrsatznummer, 2 ⁵
7	Ein	A6	Fahrsatznummer, 2 ⁶
8	Ein	A7	Fahrsatznummer, MSB
9	Ein	Referenz	Abfrage des Referenzschalters. Der Eingang wird nicht ausgewertet, wenn ein digitaler Eingang am Grundgerät als Referenzeingang verwendet wird.
10	Ein	S_fehl_clear	Warnung Schleppfehler (n03)/Ansprechüberwachung (n04) löschen
11	Ein	FStart_Folge	Der im Fahrsatz definierte Folgeauftrag mit der Einstellung "Starten über I/O" wird gestartet. Der Folgefahrauftrag kann erst starten, wenn die Zielposition des aktuellen Fahrsatzes erreicht ist.
12	Ein	FStart_Tipp x	Starten der Einricht-Betriebsart "Tippbetrieb". "x" ist die im Servoverstärker gespeicherte Geschwindigkeit für die Funktion Tippbetrieb. Eine steigende Flanke startet die Bewegung, eine fallende Flanke bricht die Bewegung ab.

Stecker X11A

Pin	Ein-/Ausgang	Default-Einstellung	Beschreibung
1	Ein	FRestart	Setzt den zuletzt abgebrochenen Fahrauftrag fort.
2	Ein	FStart_I/O	Startet den Fahrauftrag, der über die Eingänge A0 ... A7 (Stecker X11A/1...8) adressiert ist.
3	Aus	InPosition	Beim Erreichen der Zielposition (im Fenster „In-Position“) eines Fahrauftrags meldet der Ausgang High-Signal. Ein Kabelbruch wird nicht erkannt.
4	Aus	Folge-InPos	Der Start jedes Fahrauftrags in einer automatisch nacheinander ausgeführten Folge von Fahraufträgen wird durch Invertieren des Ausgangssignals gemeldet. Beim Start des ersten Fahrauftrags meldet der Ausgang Low-Signal. Die Meldung wird über Parameter variiert.
		PosReg 0	Nur über Kommandos einstellbar
5	Aus	S_fehl	Beim Verlassen des eingestellten Schleppfehler-Fensters meldet der Ausgang Low-Signal.
6	Aus	PosReg1	Default: Software-Endschalter 1, Ausgang meldet High-Signal
7	Aus	PosReg2	Default: Software Endschalter 2, Ausgang meldet High-Signal
8	Aus	PosReg3	Nur über Parameter einstellbar
9	Aus	PosReg4	Nur über Parameter einstellbar
10	Aus	PosReg5	Nur über Parameter einstellbar
11	-	24V DC	Versorgungsspannung für digitale Ausgänge
12	-	I/O-GND	Masse der digitalen Signale der Steuerung

Stecker X11B

5.4.2 Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle

Die Erweiterungskarte PROFIBUS DP ist als Zubehör erhältlich.

Informationen über den Funktionsumfang und das Software-Protokoll finden Sie im Handbuch "Bedienungsanleitung PROFIBUS DP für PMCtendo DD und PMCprotego D".

Die Erweiterungskarte verfügt über zwei PROFIBUS DP-Schnittstellen. Sie sind auf zwei 9-polige Sub-D-Buchsenstecker parallel verdrahtet.

Die Spannungsversorgung der Erweiterungskarte übernimmt der Servoverstärker.

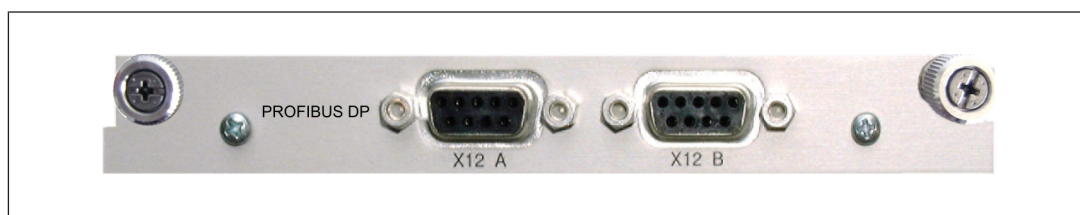


Abb.: Frontansicht Erweiterungskarte PROFIBUS DP



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFIBUS DP entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFIBUS DP für PM Ctendo DD5 und PMCprotego D".

5.4.3

Feldbusverteiler

Der Feldbusverteiler **CAN-Adapter** verteilt die am PM Ctendo DD5 kombinierte RS232-/CANopen-Schnittstelle (X6) auf

- ▶ eine RS232-Schnittstelle X6A (9-poliger-Sub-D-Stiftstecker)
- ▶ zwei parallel verdrahtete CANopen-Schnittstellen X6B und X6C (9-polige-Sub-D-Stift- und Buchsenstecker)

Zuschaltbar sind zusätzlich

- ▶ ein Abschlusswiderstand (120 Ohm) für die Terminierung des letzten CAN-Teilnehmers.
- ▶ die CAN-Überwachungsspannung am letzten CAN-Teilnehmer, wenn eine Verbindung zu Geräten PMCprimo besteht.

Funktion der Schalter

Schalter	Stellung	Bedeutung
CAN-Term	1	Abschlusswiderstand ist zugeschaltet
	0	Abschlusswiderstand ist abgeschaltet
Feed	1	CAN-Überwachungsspannung ist zugeschaltet
	0	CAN-Überwachungsspannung ist abgeschaltet

Beispiel für die Vernetzung von zwei PM Ctendo DD5:

- ▶ PC am ersten PM Ctendo DD5 Stecker X6A, angeschlossen
- ▶ PM Ctendo DD5 Stecker X6 mit Feldbusadapter verbunden
- ▶ CAN1, Stecker X6B: CAN-Master
- ▶ CAN2: Buchse X6C: Verbindung der beiden PM Ctendo DD5
- ▶ Abschlusswiderstand am letzten PM Ctendo DD5 zugeschaltet: Schalter CAN-Term = 1 (ON)



INFO

Die Steckerbelegung finden Sie in Kapitel 8, "Verdrahtung" im Abschnitt "Feldbusverteiler".

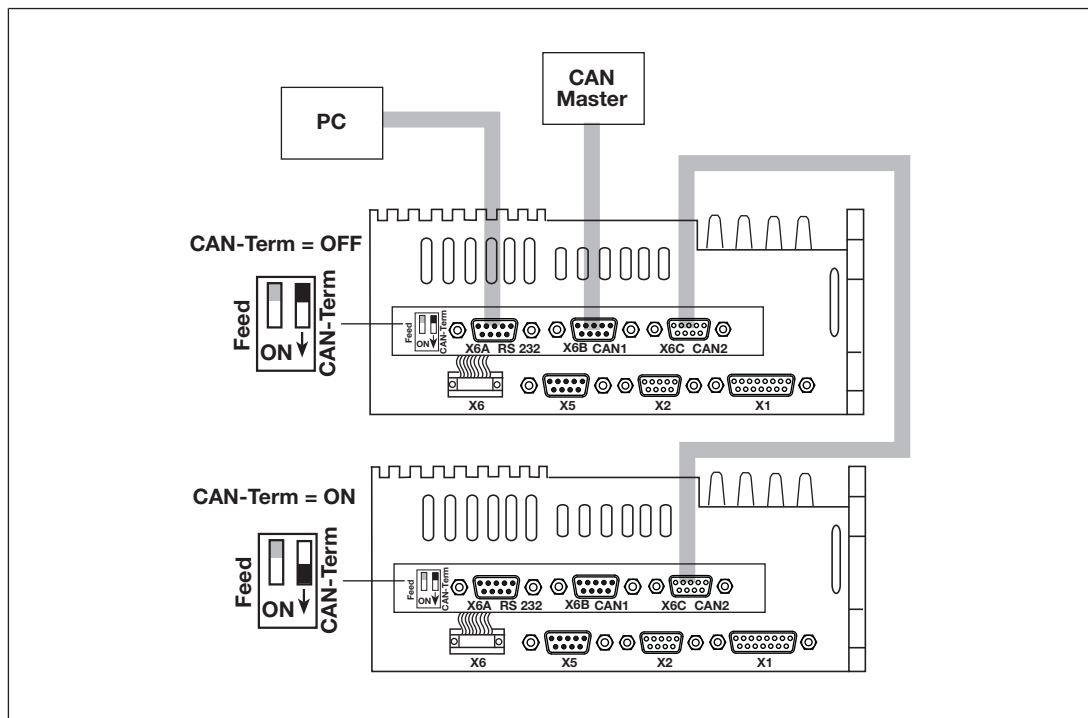


Abb.: Vernetzung von zwei PMctendo DD5

5.4.4 Erweiterungskarte PROFINET



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFINET entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFINET für PMctendo DD5 und PMCprotego D".

5.4.5 Erweiterungskarte Fan Controller

Mit dem eingebauten geregelten Lüfter Fan Controller werden Geräuschemissionen verringert. Die Erweiterungskarte muss bei der Bestellung des Servoverstärkers angegeben werden. Sie kann nicht nachgerüstet werden.

Funktion

Der Lüfter schaltet abhängig von der Umgebungstemperatur, der Kühlkörpertemperatur oder der Bremsleistung ein und aus. Die Geräuschemission ist dadurch erheblich reduziert.

Überwachung	Lüfter aus	Lüfter an
Umgebungstemperatur	< 55 °C	> 58 °C
Kühlkörpertemperatur	< 60° C	> 65 °C
Bremswiderstand (intern)	< 20 W	> 45 W

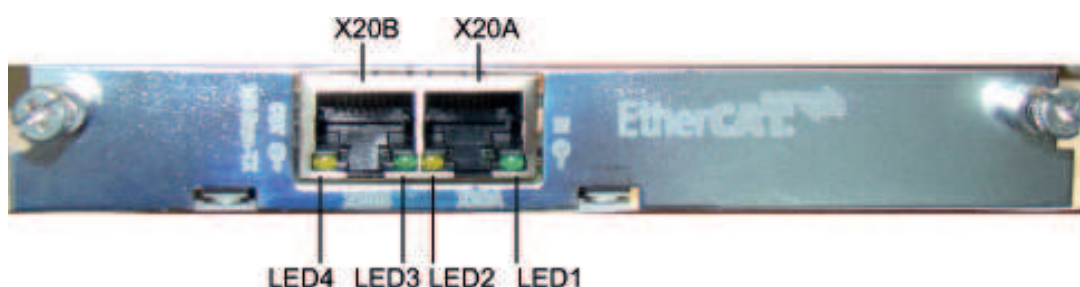
5.4.6 Erweiterungskarte EtherCAT

Die Erweiterungskarte EtherCAT ermöglicht den Anschluss des Servoverstärkers an das EtherCAT-Netzwerk über RJ-45 Buchsen (IN- und OUT-Ports). Sie dient allein dem Anschluss des Servoverstärkers an einen Master mit EtherCAT Anbindung.



INFO

Die Erweiterungskarte EtherCAT kann nicht nachgerüstet werden. Bestellen Sie den Servoverstärker mit eingebauter Option EtherCAT.



NODE LED-Tabelle

	LED	Name	Funktion
X20A	LED 1, grün	LINK_IN	An: Empfang gültig (IN port) Aus: nicht gültig, power off oder reset
	LED 2, gelb	CYCLIC	An: Netzwerk zyklisch Aus: power off, or reset
X20B	LED 3, grün	LINK_OUT	An: Empfang gültig Aus: nicht gültig, power off oder reset
	LED 4, gelb	REPEATER	An: Repeater Ein, Netzwerk zyklisch Blinkt: Repeater ein, Netzwerk nicht zyklisch Aus: Repeater aus, power off, oder reset:

5.5 Verhalten beim Ein- und Ausschalten

Dieser Abschnitt beschreibt das Verhalten des Servoverstärkers beim Ein- und Ausschalten. Es erläutert die erforderlichen Maßnahmen zum Erreichen normgemäßen Verhaltens bei Stopp oder Not-Halt während des Betriebs.

**INFO**

Die Versorgungsspannung 24 V DC des Servoverstärkers muss auch nach einem Stopp oder Not-Halt erhalten bleiben.

Die Parameter ACTFAULT (Reaktion auf Fehler) und STOPMODE (Reaktion auf Signal ENABLE) legen fest, wie sich der Antrieb beim Ausschalten verhält.

ACTFAULT/STOPMODE	Verhalten*
0	Motor trudelt ungeregt aus
1 (default)	Motor wird geführt gebremst

*) siehe auch ASCII-Objektreferenz in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software

Verhalten bei Netzausfall

Die Servoverstärker erkennen den Ausfall von einer oder mehreren Netzphasen.

Das Verhalten des Servoverstärkers wird mit der Inbetriebnahme-Software eingestellt: Wählen Sie im Fenster „Basiseinstellungen“ unter „Aktionen bei Verlust einer Netzphase“ (PMODE):

- ▶ Es erscheint eine **Warnung**, wenn die übergeordnete Steuerung den Antrieb stillsetzen soll:
Das Fehlen einer Netzphase wird gemeldet (Meldung „n05“) und der Motorstrom wird auf 4 A begrenzt. Der Servoverstärker wird nicht ausgeschaltet. Die übergeordnete Steuerung kann nun den aktuellen Zyklus gezielt beenden oder das Stillsetzen des Antriebs einleiten. Dazu wird z. B. die Fehlermeldung „NETZ-BTB, F16“ auf einen digitalen Ausgang des Servoverstärkers gelegt und von der Steuerung ausgewertet.
- ▶ Es erscheint eine **Fehlermeldung**, wenn der Servoverstärker den Antrieb stillsetzen soll:
Das Fehlen einer Netzphase wird als **Fehler** gemeldet (Fehlermeldung „F19“). Der Servoverstärker wird ausgeschaltet, der Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB öffnet. Der Motor wird bei unveränderter werkseitiger Einstellung (ACTFAULT=1) mit der eingestellten Notbremsrampe abgebremst.

Verhalten bei Erreichen der Unterspannungsschwelle

Der Wert der Unterspannungsschwelle ist abhängig vom Typ des Servoverstärkers. Bei Unterschreiten der Unterspannungsschwelle im Zwischenkreis wird der Fehler „F05“ (Unterspannung) angezeigt. Die Reaktion des Antriebs hängt von der Einstellung der Parameter ACTFAULT und STOPMODE ab.

Verhalten mit freigegebener Funktion "Haltebremse"

Servoverstärker mit freigegebener Funktion „Haltebremse“ verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten des Wechselrichters. Die Wegnahme des Signals ENABLE löst eine elektrische Bremsung aus.

Für die Haltebremse muss eine mögliche Fehlfunktion berücksichtigt werden. Das sichere Stillsetzen eines Motors mit der Haltebremse erfordert zusätzlich einen elektromechanischen Schließer für die Halteeinrichtung und eine Löschvorrichtung für die Bremse.

Verhalten der Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion STO aktiviert die Impulssperre des Servoverstärkers und unterbricht die Energieversorgung zum Motor.

5.5.1

Normalbetrieb

Das Verhalten der Servoverstärker hängt immer ab von der aktuellen Einstellung verschiedener Parameter (z. B. ACTFAULT, VBUSMIN, VELO, STOPMODE, siehe Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software).

Im folgenden Diagramm ist die funktional richtige Reihenfolge beim Ein- und Ausschalten des Servoverstärkers dargestellt.

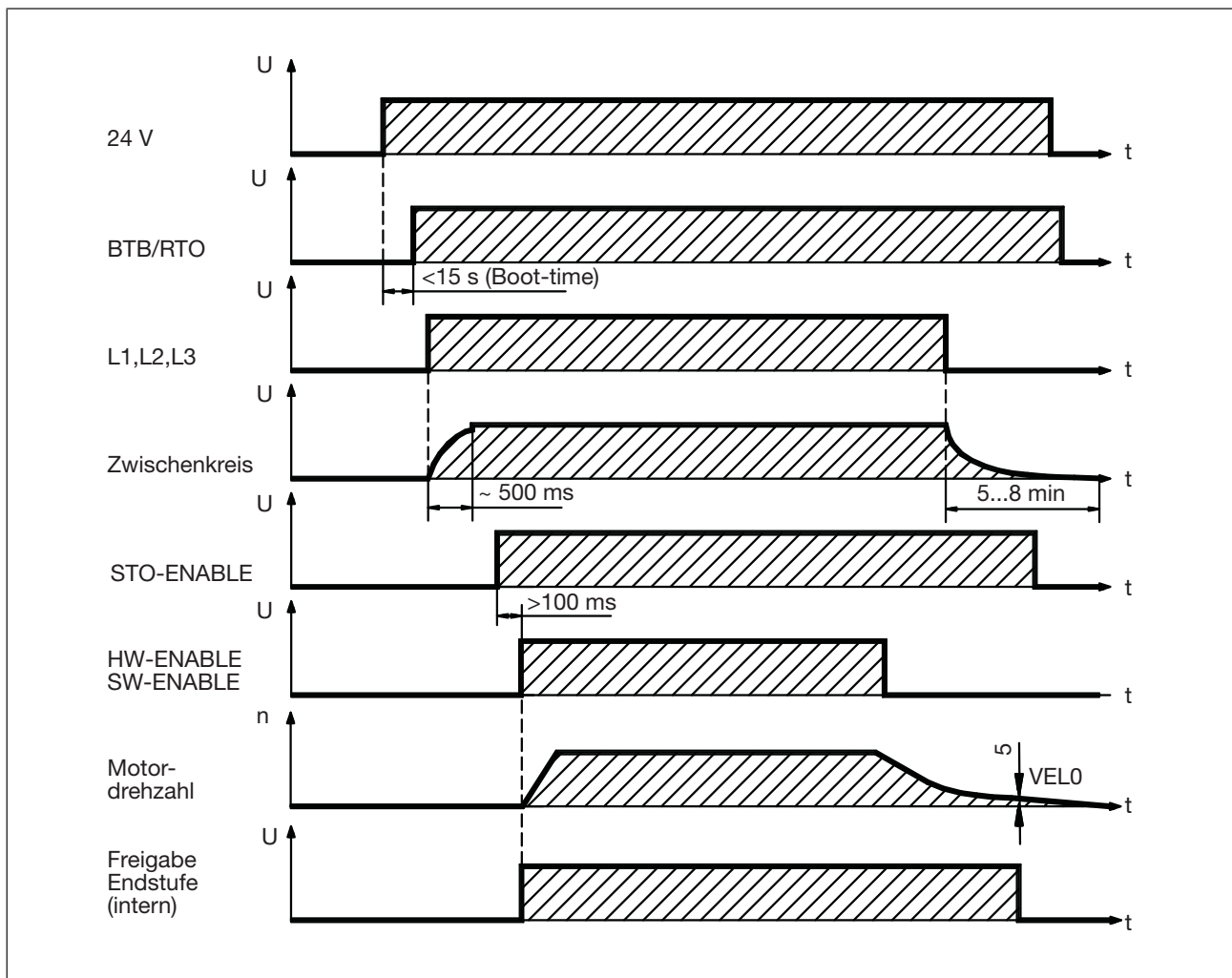


Abb.: Ein- und Ausschalten im Normalfall

Servoverstärker mit freigegebener Funktion „Haltebremse“ verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten des Wechselrichters (siehe Abschnitt "Motorhaltebremse" in diesem Kapitel).

Mit der Sicherheitsfunktion STO wird der Antrieb sicher abgeschaltet.

5.5.2 Fehlerfall

Das Verhalten der Servoverstärker hängt immer ab von der aktuellen Einstellung verschiedener Parameter (z. B. ACTFAULT, VBUSMIN, VEL0, STOPMODE, siehe Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software).



GEFAHR!

Lebensgefahr durch unkontrolliertes Austrudeln des Motors!

Unabhängig von der Einstellung des Parameters ACTFAULT schaltet die Endstufe bei einigen Fehlern sofort ab. Durch unkontrolliertes Austrudeln des Motors können gefährliche Situationen entstehen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können.

Eine elektrische Bremsung durch den Antrieb ist nach Auslösen der Sicherheitsfunktion STO nicht mehr möglich.

Ein ausfallsicheres Bremsen des Antriebs muss, falls erforderlich, über eine zusätzliche mechanische Bremse sichergestellt werden.

Das Diagramm zeigt den Startablauf und den Ablauf der internen Steuerung des Servoverstärkers bei Überschreiten der Motortemperatur mit Standardeinstellungen der Parameter. Der Fehler F06 schaltet die Endstufe nicht sofort ab. Bei ACTFAULT = 1 wird ein gesteuertes Bremsen eingeleitet.

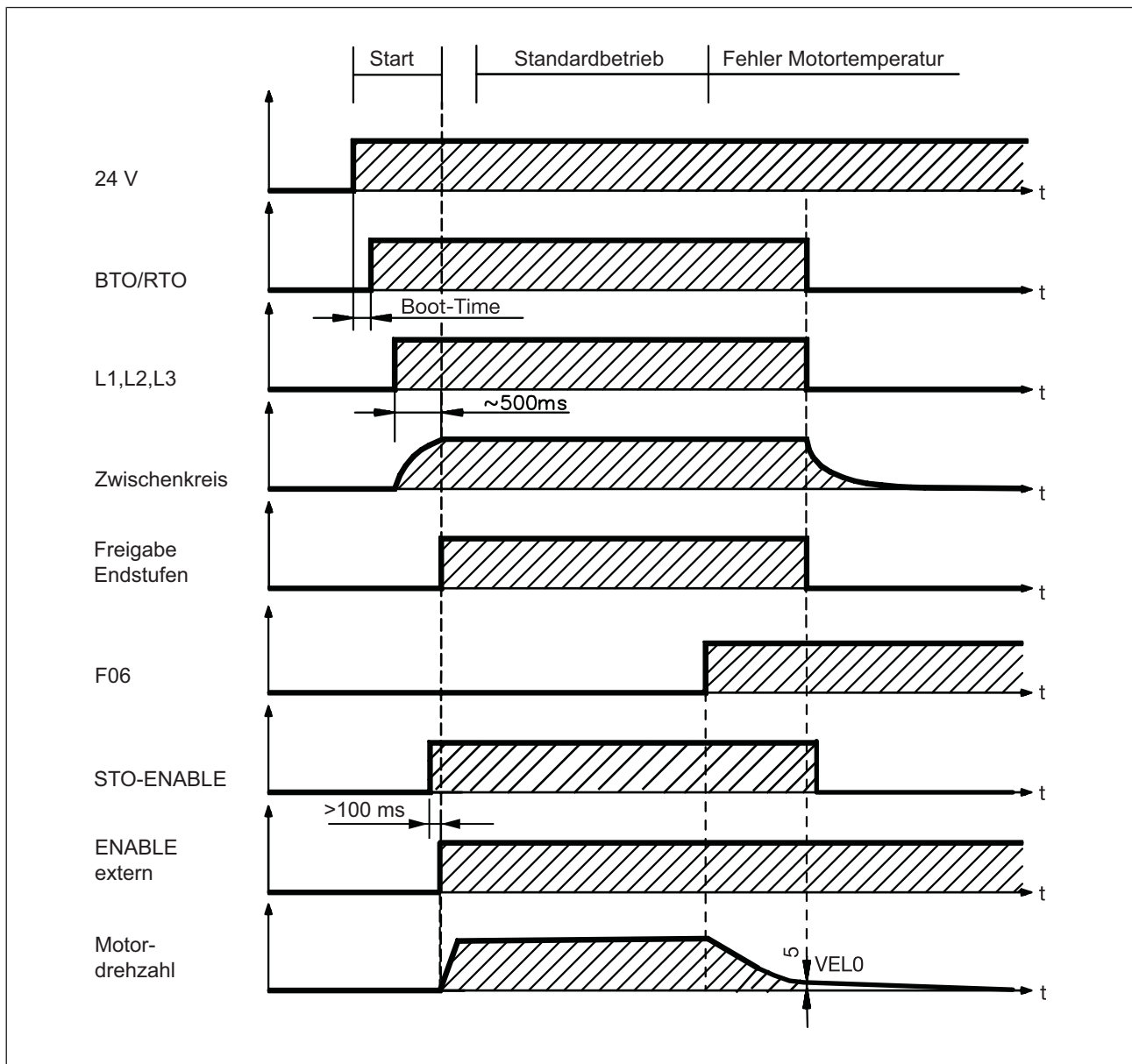


Abb.: Ein- und Ausschalten im Fehlerfall

Auch wenn eine externe Steuerung nicht eingreift (Signal ENABLE bleibt im Beispiel aktiv), wird der Motor bei Erkennung des Netzphasenfehlers und unveränderter werkseitiger Einstellung (ACTFAULT = 1) sofort mit der Notbremsrampe abgebremst.

5.6 Realisierung der Stopp-Kategorien

Die Steuerfunktionen Stopp, Not-Halt und Not-Aus sind in der Norm EN 60204 definiert. Angaben für die sicherheitsbezogenen Aspekte dieser Funktionen finden Sie in den Normen ISO13849 und IEC 62061 (weitere Informationen siehe Stopp-, Not-Halt- und Not-Aus-Funktionen).

Stopp

Die Stopp-Funktion hält den Antrieb im Normalbetrieb an. Die Stopp-Funktion ist in der Norm EN 60204 definiert.

Die Stopp-Kategorie muss durch eine Risikobewertung der Maschine bestimmt werden.

- ▶ Stopp-Funktionen müssen Priorität gegenüber zugewiesenen Anlauffunktionen besitzen.
- ▶ Stopps der Kategorie 0 und der Kategorie 1 müssen unabhängig von der Betriebsart ausgelöst werden können, wobei ein Stopp der Kategorie 0 Priorität besitzen muss.
- ▶ Bei Bedarf sind Vorkehrungen für den Anschluss von Schutzvorrichtungen und Verriegelungen zu treffen.
- ▶ Falls notwendig, muss die Stopp-Funktion ihren Status an die Steuerlogik melden.
- ▶ Ein Zurücksetzen der Stopp-Funktion darf nicht zu einer Gefahrensituation führen.

5.6.1

Stopp-Kategorie 0

Stillsetzen durch sofortiges Unterbrechen der Energiezufuhr zu den Antriebselementen (dies ist ein ungesteuertes Stillsetzen).

Mit der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) kann der Antrieb mit der internen Elektronik des Servoverstärkers sicher gestoppt werden. Die Sicherheitsfunktion STO ist in folgendem Kapitel beschrieben Sicherheitsfunktion STO.

5.6.2

Stopp-Kategorie 1

Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Antriebselementen aufrechterhalten wird, um das Abbremsen durchzuführen. Die Energiezufuhr zum Motor wird unterbrochen (ausgeschaltet oder Impulssperre), wenn der Stillstand erreicht ist.

Das Stillsetzen des Motors nach Kategorie 1 erfolgt durch Auftrennen der Netzversorgung und geführtes, elektronisches Bremsen (Parameter STOPMODE und ACTFAULT auf „1“). Die 24 V-Versorgungsspannung des Servoverstärkers muss erhalten bleiben.

- ▶ Der Antrieb wird beim Stoppen (Disable) geregelt gebremst. Wenn die Drehzahl VELO (siehe Ablaufdiagramm in Abschnitt „Verhalten beim Ein- und Ausschalten“) unterschritten wird, fällt die Haltebremse ein und der Servoverstärker wird abgeschaltet.

Nach an den Zeitrelais getrennt einstellbaren Zeiten wird die Netzversorgung und die Haltebremse galvanisch getrennt.



WICHTIG

Bei einer internen Störung des Servoverstärkers wird der Motor nach Abfall von K20 zwangsgebremst. Stellen Sie sicher, dass die Maschine durch die abrupte Bremsung nicht beschädigt werden kann. Häufige Zwangsbremsung durch die im Motor eingebaute Haltebremse kann die Bremse beschädigen.

Schaltungsvorschlag mit externer Beschaltung

Realisierung mit Not-Halt nach Stopp-Kategorie 1,

Steuerungsfunktion mit Hilfsschützen

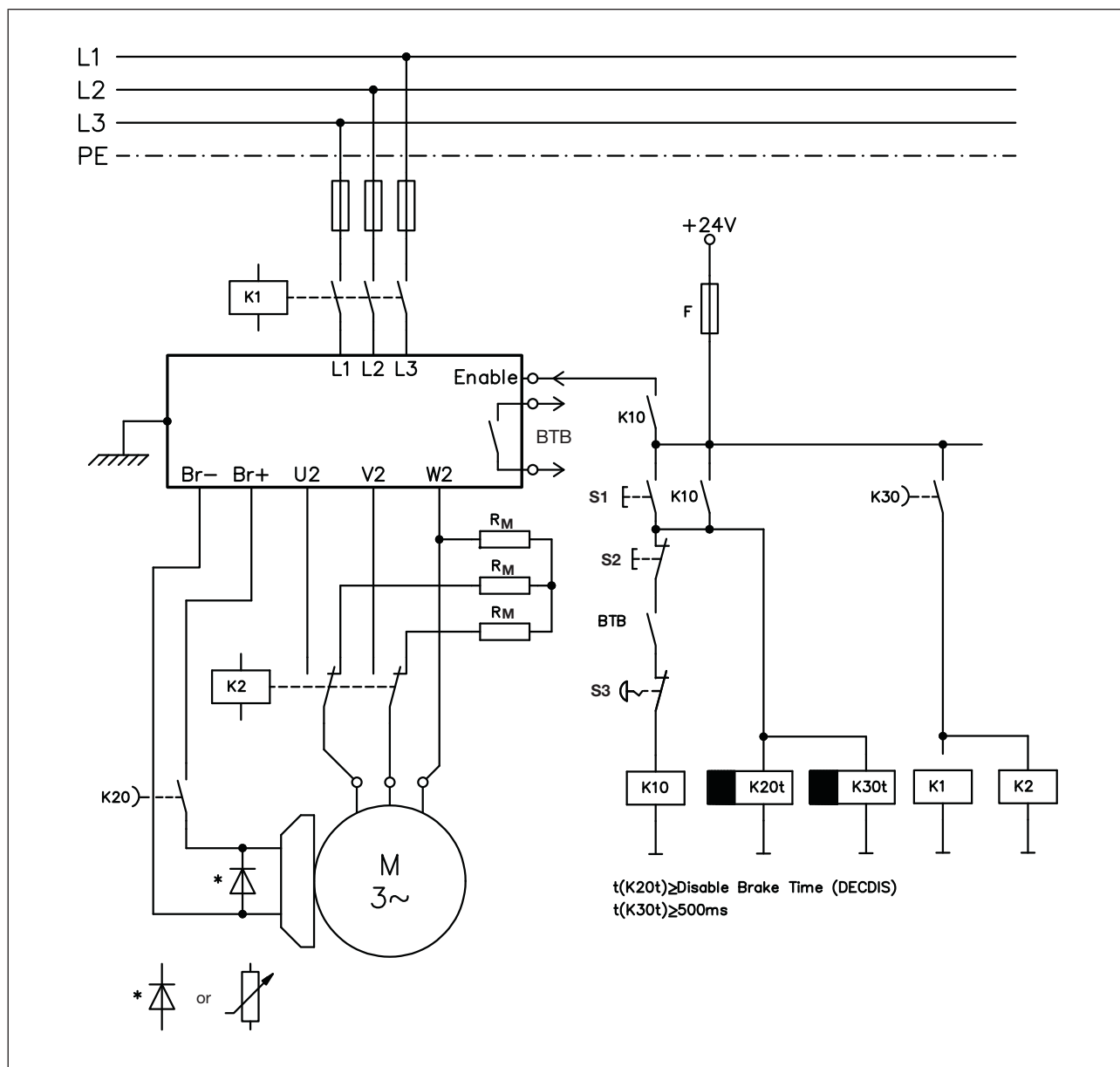


Abb.: Stopp-Kategorie 1

- S1: Ein
- S2: Aus
- S3: Not-Halt

Motorleistung P_M	Motorkreisbremswiderstand R_M
bis 2,5 kW	27 Ω (20 W) 1000 V
2,5 kW - 5 kW	8,2 Ω (50 W) 1000 V
5 kW - 10 kW	2,7 Ω (110 W) 1000 V
10 kW - 20 kW	1 Ω (300 W) 1000 V

Motorleistung P_M	Motorkreisbremswiderstand R_M
20 kW - 40 kW	0,33 Ω (600 W) 1000 V

$$P_M = (M_0 \cdot n_n) / 9550$$

wobei

- ▶ P_M : Leistung des Motors [kW]
- ▶ M_0 : Stillstands Drehmoment [Nm]
- ▶ n_n : Nenndrehzahl [1/min]

5.6.3

Stopp-Kategorie 2

Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Antriebselementen aufrechterhalten wird.

Die Maschine erhält den betriebsmäßigen Stopp-Befehl (Disable) und bremst den Antrieb mit der eingestellten Bremsrampe ab (Parameter STOPMODE und ACTFAULT auf „1“).

- ▶ Der Antrieb wird beim Stoppen geregelt gebremst. Wenn die Drehzahl VELO (siehe Ablaufdiagramm im Abschnitt „Verhalten beim Ein- und Ausschalten“) unterschritten wird, fällt die Haltebremse ein und der Servoverstärker wird abgeschaltet. Die Netzspannung bleibt in diesem Falle bestehen.
- ▶ Wird die Netzspannung abgeschaltet, so wird zusätzlich zum geregelten Bremsen nach einer am Zeitschutz einstellbaren Zeit die Netzspannung und die Haltebremse galvanisch getrennt.

Schaltungsvorschlag mit externer Beschaltung

Realisierung mit Not-Halt nach Kategorie 2,

Steuerungsfunktion mit Hilfsschützen

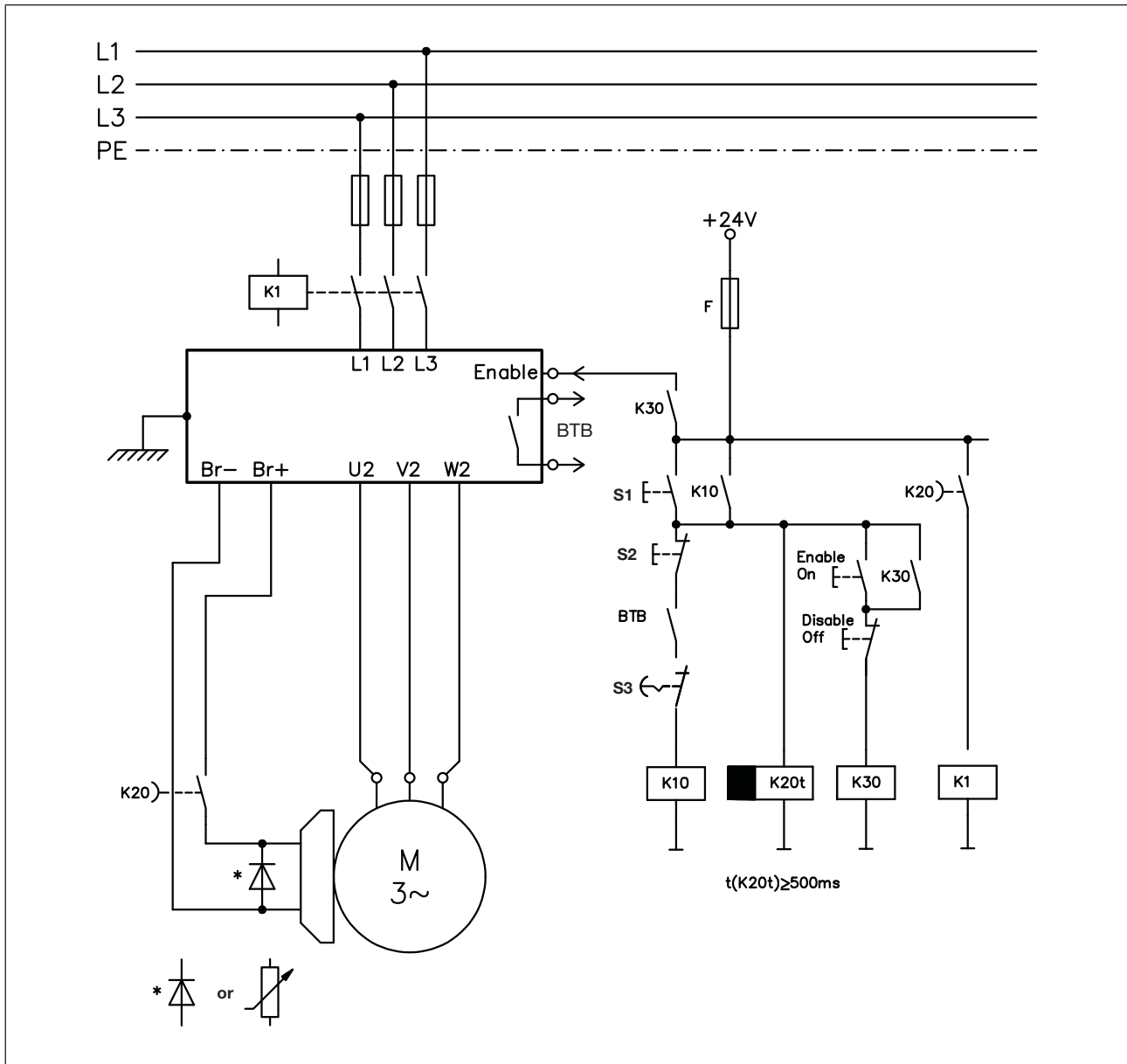


Abb.: Stopp-Kategorie 2

- S1: Ein
- S2: Aus
- S3: Not-Halt

Motorleistung P_M	Motorkreisbremswiderstand R_M
bis 2,5 kW	27 Ω (20 W) 1000 V
2,5 kW - 5 kW	8,2 Ω (50 W) 1000 V
5 kW - 10 kW	2,7 Ω (110 W) 1000 V
10 kW - 20 kW	1 Ω (300 W) 1000 V

Motorleistung P_M	Motorkreisbremswiderstand R_M
20 kW - 40 kW	0,33 Ω (600 W) 1000 V

$$P_M = (M_0 \cdot n_n) / 9550$$

wobei

- ▶ P_M : Leistung des Motors [kW]
- ▶ M_0 : Stillstandsrehmoment [Nm]
- ▶ n_n : Nenndrehzahl [1/min]

6 Montage

6.1 Allgemeine Anforderungen

Einbauort

- ▶ Bauen Sie den Servoverstärker in ein Gehäuse ein, z. B. Schaltschrank, das die geforderte Schutzklasse der Einbauumgebung einhält.
- ▶ Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sein.
- ▶ Beachten Sie die erforderlichen Freiräume ober- und unterhalb der Servoverstärker (siehe Abschnitt „Montage des Servoverstärkers“)

Umgebungsbedingungen

- ▶ Berücksichtigen Sie unbedingt die Umweltdaten für den Servoverstärker bei der Montage in ein Gehäuse, z. B. Schaltschrank. Sie finden die Angaben im Kapitel "Technische Daten".
- ▶ Schützen Sie die Servoverstärker vor unzulässiger Beanspruchung. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden.
- ▶ Sorgen Sie für ausreichende, gefilterte Kaltluftzufuhr von unten im Schaltschrank oder verwenden Sie einen Wärmetauscher. Beachten Sie die Umgebungstemperatur von **0 - 40 °C** bei Nenndaten, **40 - 55 °C** mit Leistungsrücknahme **2,5 %/K**.
- ▶ Bei extremen Umweltbedingungen sind Maßnahmen wie Schaltschrankklimatisierung erforderlich, um die vorgeschriebenen Grenzwerte einzuhalten.

Erdung, EMV

- ▶ Achten Sie auf einwandfreie Erdung von Servoverstärker und Motor. Verwenden Sie keine lackierten (nichtleitenden) Montageplatten.
- ▶ Montieren Sie keine Komponenten, die Magnetfelder erzeugen, direkt neben dem Servoverstärker. Schirmen Sie die Magnetfelder gegebenenfalls ab.
- ▶ Beschädigung durch elektrostatische Entladung!
Durch elektrostatische Entladung können Bauteile beschädigt werden. Sorgen Sie für Entladung, bevor Sie den Servoverstärker berühren, z. B. durch Berühren einer geerdeten, leitfähigen Fläche oder durch Tragen eines geerdeten Armbands.

Netzteil

- ▶ Montieren Sie Servoverstärker und Netzteil nahe beieinander auf der leitenden, **geerdeten** Montageplatte im Schaltschrank.

Schaltschrankbeleuchtung

- ▶ Wählen Sie für die Schrankbeleuchtung störrarme Schaltschrankleuchten.

6.2 Abmessungen

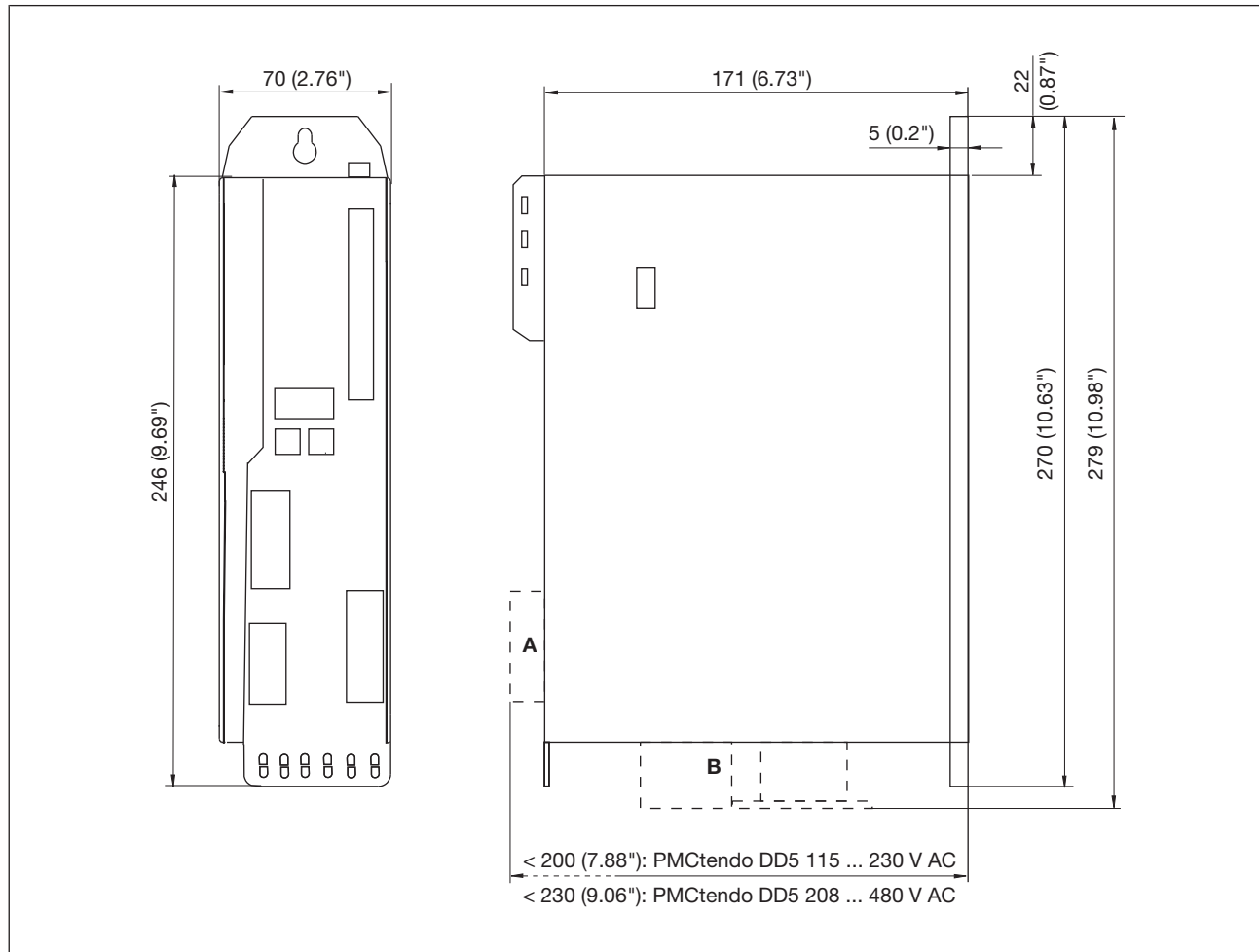


Abb.: Abmessungen des PM Ctendo DD5, Maßangaben in mm (")

Legende:

- ▶ A: Motorstecker
- ▶ B: Lüfter, nur bei Gerätetypen
 - 230 V-Serie: 6 A und 10 A
 - 480 V-Serie: 3 A und 6 A

6.3 Montage des Servoverstärkers

- ▶ Montagematerial: 3 Zylinderschrauben mit Innensechskant DIN 912, M5
- ▶ Erforderliches Werkzeug: Sechskantschlüssel 4 mm

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Versehen Sie die Montageplatte des Schaltschranks mit Bohrungen passend M5 entsprechend den Angaben in den Abbildungen.
- ▶ Befestigen Sie den Servoverstärker auf die Montageplatte Ihres Schaltschranks.
- ▶ Montieren Sie den Lüfter wieder an die Unterseite des Servoverstärkers.

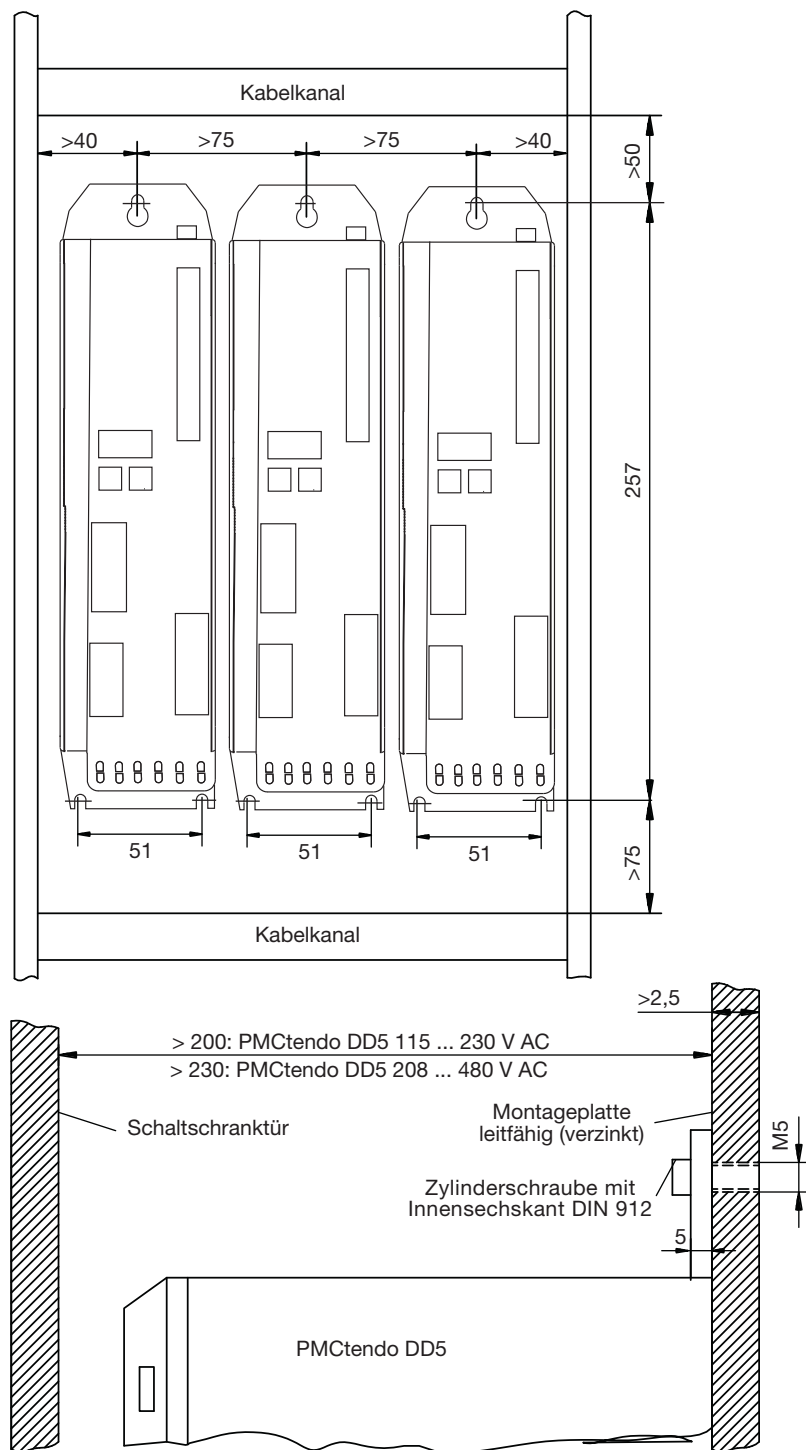


Abb.: Montage des Servoverstärkers in einem Schaltschrank

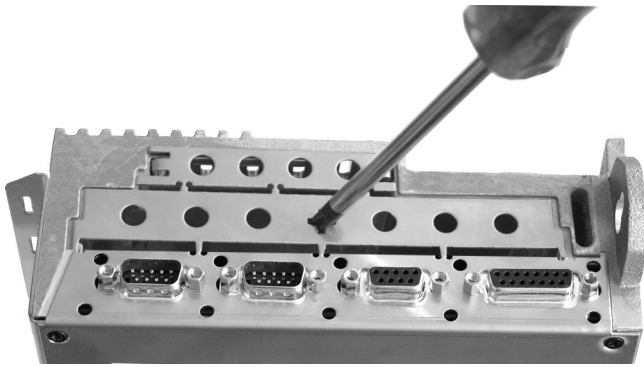
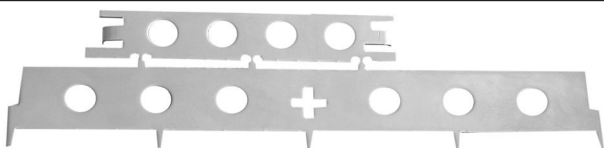
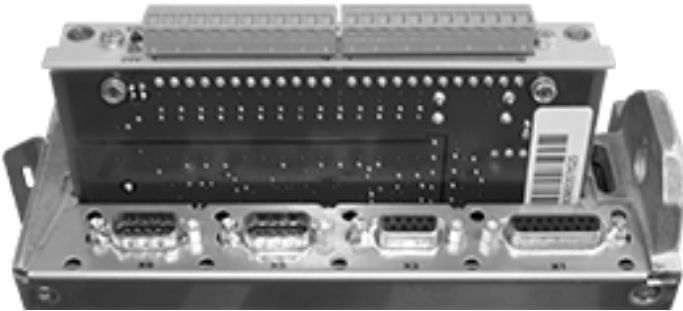
6.4 Montage der Erweiterungskarten



INFO

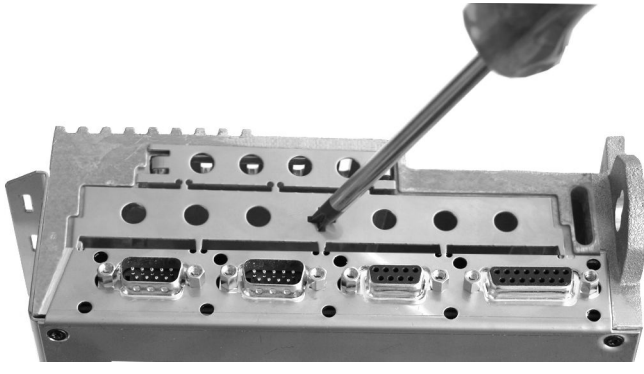
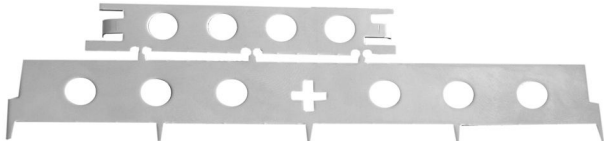
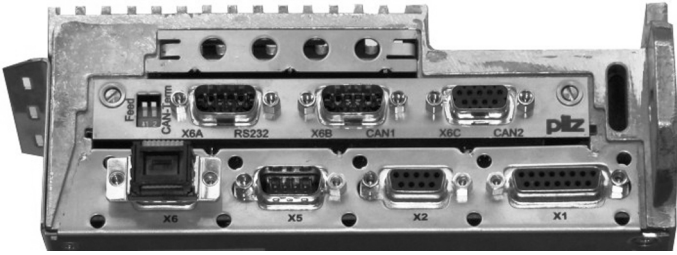
Beachten Sie: Verkanten Sie die Erweiterungskarte beim Einführen nicht und beschädigen Sie keine Bauteile.

Auf der oberen Seite des Servoverstärkers befindet sich ein Steckplatz für die Aufnahme von Erweiterungskarten.

	Hebeln Sie die Abdeckung mit einem geeigneten Schraubendreher heraus. Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper in den geöffneten Steckplatz fallen.
	Brechen Sie das kleine Abdeckgitter ab. Drücken Sie das kleine Abdeckgitter wieder auf den kleinen Teil des Steckplatzes.
	Schieben Sie die Erweiterungskarte in die Führungsschienen. Verkanten Sie die Erweiterungskarte beim Einschieben nicht! Die Erweiterungskarte ist korrekt eingeführt, wenn die Front auf den Befestigungslaschen des Servoverstärkers aufliegt. Ziehen Sie die Schrauben an.

6.5 Montage des Feldbusverteilers

Der Feldbusverteiler CAN-Adapter wird auf dem Steckplatz montiert, der für die Aufnahme von Erweiterungskarten dient.

	Hebeln Sie die Abdeckung mit einem geeigneten Schraubendreher heraus. Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper in den geöffneten Steckplatz fallen.
	Brechen Sie das kleine Abdeckgitter ab. Drücken Sie das kleine Abdeckgitter wieder auf den kleinen Teil des Steckplatzes.
	Schrauben Sie die Abstandsbolzen in die Befestigungslaschen des Steckplatzes. Setzen Sie den CAN-Adapter auf den Steckplatz auf. Drehen Sie die Schrauben in die Gewinde der Abstandsbolzen. Stecken Sie die Sub-D-Buchse in den Stecker X6 des Servoverstärkers.

7 Verdrahtung

7.1 Steckerbezeichnung

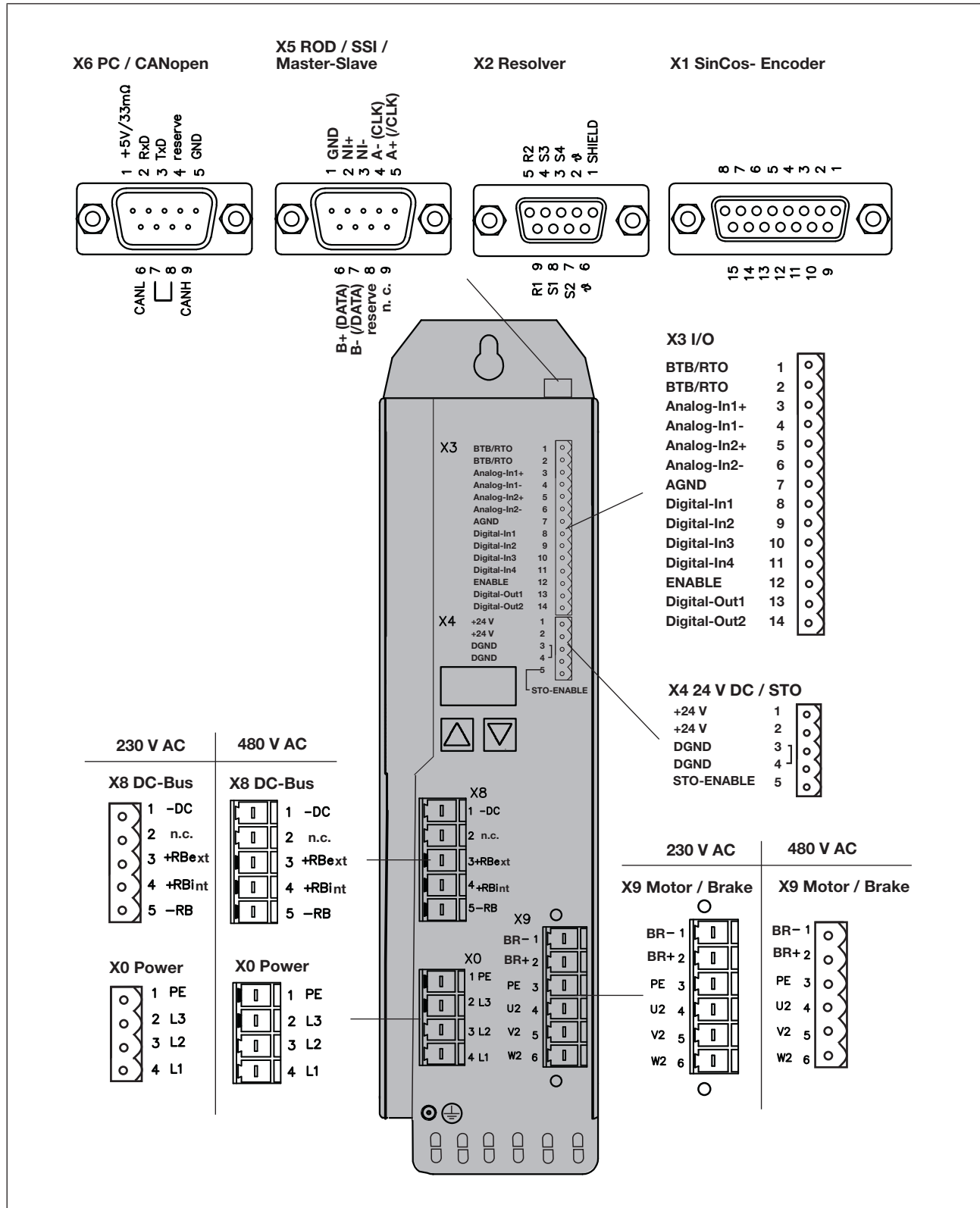


Abb.: Steckerbelegung PMctendo DD5

7.2 Blockschaltbild

Das folgende Blockschaltbild zeigt die Verdrahtung des Servoverstärkers im Überblick. Die Verdrahtung der Erweiterungskarten ist nicht dargestellt.

Das Blockschaltbild zeigt auch den Ort und die Art der Schirmanschlüsse, den PE und die Verbindungen der angeschlossenen Geräte zur Montageplatte.

*) Beachten Sie: Entfernen Sie die Brücke zwischen Pin 4 und 5 an X8, wenn Sie einen externen Bremswiderstand einsetzen.

Symbol	Anschluss	Beschreibung
	X1, X2, X6, X9	Schirm im Steckergehäuse
	X3, X8	Schirm auf der Frontplatte
	PE	Schutzerde, PE
	Montageplatte	Großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte im Schaltschrank

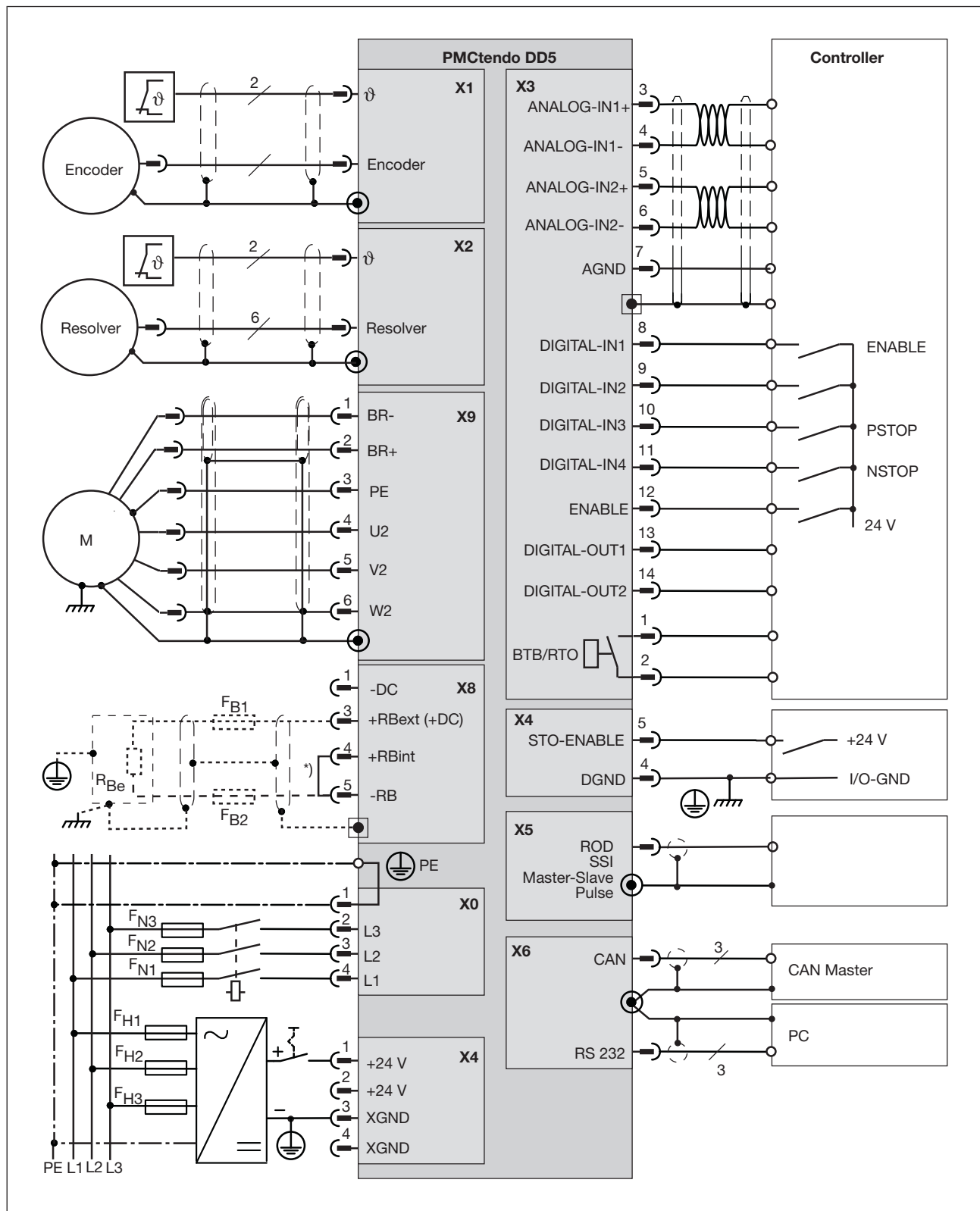


Abb.: Blockschaltbild PMctendo DD5

7.3 Hinweise zur Verdrahtung

Leistungsdaten

- ▶ Prüfen Sie die Zuordnung von Servoverstärker und Motor. Vergleichen Sie Netzspannung und Nennstrom der Geräte.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Nennspannung an den Anschlüssen L1, L2, L3 bzw. +DC, -DC nicht mehr als 10 % überschritten wird (siehe EN 60204-1, Abschnitt 4.3.1). Andernfalls kann der Servoverstärker (z. B. die Brems-Chopper) zerstört werden.

Absicherung

- ▶ Sichern Sie die Netzspannung und die 24 V-Versorgungsspannung ausreichend ab. Beachten Sie auch die Hinweise zum „Fehlerschutzschalter“.

Kabelverlegung

- ▶ Verlegen Sie Leistungs- und Steuerkabel getrennt. Wir empfehlen einen Abstand größer als 20 cm. Diese Maßnahme verbessert die EMV-Störfestigkeit.
- ▶ Bei Motorleistungskabeln mit integrierten Bremssteueradern müssen die Bremssteueradern separat abgeschirmt sein. Legen Sie den Schirm beidseitig auf.

Abschirmung

- ▶ Legen Sie Abschirmungen großflächig (niederohmig) auf. Verwenden Sie metallisierte Steckergehäuse oder Schirmklemmen. Hinweise zur Anschluss Technik finden Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“.
- ▶ Bei geschirmten Leitungen muss der Schirm durchgängig vorhanden sein. Unterbrechungen müssen großflächig überbrückt werden.
- ▶ Verlegen Sie Leitungen zwischen dem Servoverstärker und dem externen Bremswiderstand in einem eigenen Schirm.

Anschlussleitungen

- ▶ Verlegen Sie alle Leistungskabel in ausreichendem Querschnitt nach EN 60204 (siehe Abschnitt „Anschlussleitungen“). Verwenden Sie Kabelmaterial mit der im Abschnitt „Anschlussleitungen“ geforderten Qualität, um die maximale Kabellänge zu erreichen.

Not-Halt-Kreis

- ▶ Der Relaisausgang Betriebsbereitschaft (BTB) muss in den Not-Halt-Kreis der Anlage einbezogen sein. BTB-Kontakt: kein sicheres Signal

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise:



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung.

Schalten Sie die Netzspannungen aus!

Restladungen in den Kondensatoren können bis zu fünf Minuten nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.

Messen Sie die Spannung am Zwischenkreis (+DC/-DC). Warten Sie, bis die Spannung unter 40 V DC abgesunken ist.

Warten Sie mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräte-
teile (z. B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Verdrahten Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung.

Schalten Sie die Netzspannungen und die 24 V-Versorgungsspannung aus!

Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschranks, z. B. durch eine Zugangssperre oder Warnschilder. Die Spannungen erst bei der Inbetriebnahme einschalten!

7.3.1 Berührungsschutz

7.3.1.1 Ableitstrom

Der Ableitstrom über den Schutzleiter PE ist die Summe der Geräte- und Kabelableitströme.

Die Frequenz des Ableitstroms setzt sich aus verschiedenen Frequenzen zusammen. Die Fehlerstromschutzschalter bewerten den 50 Hz-Strom. Messungen des Ableitstroms mit einem handelsüblichen Multimeter sind nicht möglich, da auch diese auf den 50 Hz-Strom normiert sind.

Die vorkonfektionierten Leitungen von Pilz sind kapazitätsarm. Näherungsweise kann der Ableitstrom dabei wie folgt berechnet werden (bei 400 V-Netzspannung):

$$\triangleright I_{abl} = n \times 20 \text{ mA} + L \times 1 \text{ mA/m bei } 8 \text{ kHz Taktfrequenz der Endstufe}$$

$$\triangleright I_{abl} = n \times 20 \text{ mA} + L \times 2 \text{ mA/m bei } 16 \text{ kHz Taktfrequenz der Endstufe}$$

I_{abl} = Ableitstrom, n = Anzahl der Servoverstärker, L = Länge der Motorleitung

Bei anderen Netzspannungen verändert sich der Ableitstrom proportional zur Spannung.

Beispiel: 2 x Servoverstärker + 25 m Motorleitung bei 8 kHz Taktfrequenz:

$$2 \times 20 \text{ mA} + 25 \text{ m} \times 1 \text{ mA/m} = 65 \text{ mA Ableitstrom.}$$

**INFO**

Der Ableitstrom gegen PE beträgt mehr als 3,5 mA. Nach EN 61800-5-1 muss der PE-Anschluss entweder doppelt ausgeführt werden oder eine Anschlussleitung mit $> 10 \text{ mm}^2$ Querschnitt verwendet werden. Benutzen Sie die Klemme PE und den Bolzen PE.

Minimieren Sie die Ableitströme durch folgende Maßnahmen:

- ▶ Länge der Motorleitung verringern
- ▶ Leitungen mit niedriger Kapazität verwenden (siehe Abschnitt „Anschlussleitungen“)
- ▶ Externe EMV-Filter entfernen (Funkentstörmaßnahmen sind im Servoverstärker integriert)

7.3.1.2**Fehlerschutzschalter FI**

Nach DIN IEC 60364-4-41 - Errichtungsbestimmung - und EN 60204 - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - ist der Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern (im folgenden als FI bezeichnet) möglich, wenn die notwendigen Bestimmungen eingehalten werden.

Bei den Servoverstärkern handelt es sich um ein 3-Phasensystem mit B6-Brücke. Daher müssen allstromsensitive FI verwendet werden, um einen möglichen Gleichfehlerstrom ebenfalls erkennen zu können.

Faustformel für die Bestimmung des Ableitstroms siehe Abschnitt „Ableitstrom“.

Bemessungsfehlerströme beim FI

Fehlerstrom	Schutz
10 - 30 mA	Schutz bei "indirektem Berühren" (Personen-Brandschutz) für ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und zusätzlich bei "direktem Berühren".
50 - 300 mA	Schutz bei "indirektem Berühren" (Personen-Brandschutz) für ortsfeste elektrische Betriebsmittel

**INFO**

Empfehlung: Für einen Schutz vor direkter Berührung empfehlen wir bei Motorleitungslängen $< 5 \text{ m}$, jeden Servoverstärker einzeln durch einen allstromsensitiven 30 mA Fehlerstromschutzschalter abzusichern.

Selektive FI-Schutzschalter verhindern Fehlauslösungen der Schutzeinrichtung.

7.3.1.3 Schutztrenntransformator

Der Servoverstärker kann auch über einen Schutztrenntransformator betrieben werden, wenn

- ▶ ein Schutz gegen indirektes Berühren trotz höherem Ableitstrom zwingend erforderlich ist.
- ▶ ein alternativer Berührungsschutz gesucht wird.

Zum Anschluss des Schutztrenntransformators siehe Kapitel „Verdrahtung“.



INFO

Wir empfehlen möglichst kurze Leitungen zwischen Transformator und Servoverstärker.

7.3.2 Anschlussleitungen

Einachssysteme

Wir empfehlen folgende Leiterquerschnitte nach EN 60204:

Anschluss	Anschlussbezeichnung	Leiterquerschnitt	Bedingungen
Netzspannung AC	X0	1,5 mm ²	600 V
DC-Zwischenkreis Bremswiderstand	X8	1,5 mm ²	1000 V, bei Längen > 20 cm geschirmt
Motorleitungen ohne Drossel, max. 25 m	X9	1,5 mm ²	600 V, geschirmt, C < 150 pF/m
Motorleitungen mit Drossel, 25 – 50 m*	X9	1 mm ²	600 V, geschirmt, C < 150 pF/m
Resolver, Thermo- schalter, max. 100 m*	X2	4x2x0,25 mm ²	paarweise verdreht, geschirmt, C < 120 pF/m
Encoder, Thermo- schalter, max. 50 m*	X1	7x2x0,25 mm ²	paarweise verdreht, geschirmt
Inkrementalgeber, Thermoschalter, max. 25 m	X1	8x2x0,25 mm ²	paarweise verdreht, geschirmt
Analoge Eingänge, AGND, max 30 m	X3	0,25 mm ²	paarweise verdreht, geschirmt
Digitale Ein- und Ausgänge, BTB, DGND, max 30 m	X3	0,5 mm ²	
Haltebremse (Motor)	X9	min. 0,75 mm ²	600 V, geschirmt Spannungsverlust beachten

Anschluss	Anschlussbezeichnung	Leiterquerschnitt	Bedingungen
+24 V/DGND	X4	max. 2,5 mm ²	Spannungsverlust beachten

* Nordamerika: max. 39 m Länge, Europa: bis zur max. Länge

7.4 Vorgehensweise bei der Verdrahtung

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der elektrischen Installation in einer sinnvollen Reihenfolge vorzugehen ohne etwas Wichtiges zu vergessen.

Leitungswahl

- ▶ Leitungen nach EN 60204 auswählen

Erdung, Abschirmung

- ▶ EMV-gerechte Abschirmung und Erdung beachten
- ▶ Montageplatte, Motorgehäuse und Masse der Steuerung erden. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie im Abschnitt „Blockschaltbild“

Verdrahtung

- ▶ Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen
- ▶ Relaisausgang Betriebsbereitschaft (BTB) in den Sicherheitskreis der Anlage einschleifen
- ▶ Digitale Ein- und Ausgänge des Servoverstärkers anschließen
- ▶ Masse AGND anschließen (auch wenn ein Feldbus verwendet wird)
- ▶ Sofern benötigt, analogen Sollwert anschließen
- ▶ Geber (Feedback) anschließen
- ▶ Erweiterungskarte anschließen
- ▶ Motorleitungen anschließen
- ▶ Abschirmungen beidseitig auflegen; bei Leitungslänge über 25 m Motordrossel verwenden
- ▶ Motorhaltebremse anschließen, Abschirmung beidseitig auflegen
- ▶ Bei Bedarf externen Bremswiderstand anschließen (mit Absicherung)
- ▶ Versorgungsspannung 24 V DC anschließen (maximal zulässige Spannungswerte siehe Kapitel „Technische Daten“)
- ▶ Netzspannung anschließen, (maximal zulässige Spannungswerte siehe Kapitel „Technische Daten“, Hinweise zu FI-Schutzschalter siehe Abschnitt „Fehlerschutzschalter“)
- ▶ PC anschließen (siehe Abschnitt „Kommunikationsschnittstellen“)

Überprüfung

- ▶ Verdrahtung anhand der verwendeten Anschlusspläne überprüfen

7.5 EMV-gerechte Verdrahtung

Der Servoverstärker erfüllt hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) die Anforderungen folgender Normen und Gesetze:

- ▶ der EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- ▶ der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.
- ▶ der EMV-Produktnorm EN 61800-3, die Grenzwerte und Prüfverfahren zur Störaussendung und Störfestigkeit für drehzahlveränderbare elektrische Antriebe enthält (PDS = Power Drives System):
 - Störfestigkeit: Kategorie "zweite Umgebung" (Industrienumgebung)
 - Störaussendung:
 - Kategorie C2 (Länge der Motorleitung ≤ 10 m)
 - Kategorie C3 (Länge der Motorleitung ≥ 10 m)

Maßnahmen zur EMV-gerechten Verdrahtung sind:

- ▶ Erdung
- ▶ Schirmung
- ▶ Filter
- ▶ Drosseln



WARNUNG!

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

7.5.1 Erdung

Erdungsmaßnahmen sind Voraussetzung für den wirkungsvollen Einsatz weiterer EMV-Maßnahmen wie Schirmung oder Filter:

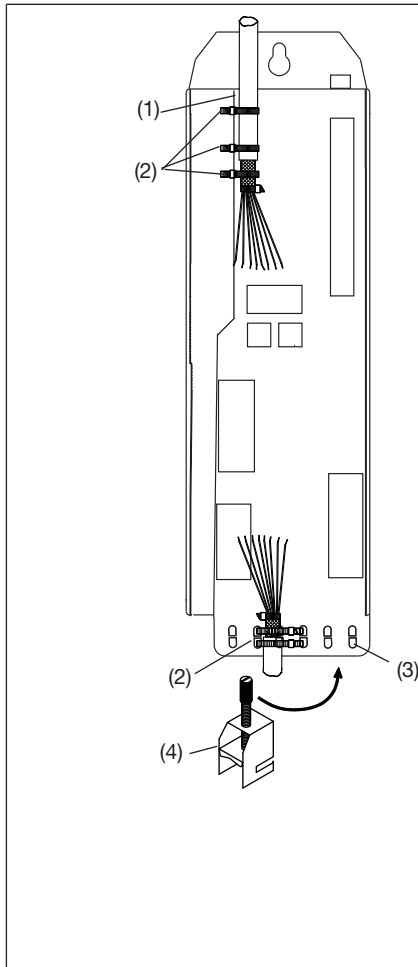
- ▶ Führen Sie alle Erdungspunkte auf direktem Weg zur zentralen Erdungsschiene (Potentialausgleichsschiene).
- ▶ Die Verbindungen müssen niederohmig und gut leitend sein.
- ▶ Wählen Sie möglichst kurze Verbindungen.
- ▶ Führen Sie die Verbindungen zur Erdungsschiene immer sternförmig aus.
- ▶ Schützen Sie die Verbindungen vor Korrosion.
- ▶ Setzen Sie bei beweglichen Masseteilen (z. B. Maschinenteilen, Türen) flexible Massebänder ein. Achten Sie darauf, dass diese Massebänder möglichst kurz und großflächig sind.
- ▶ Erden Sie nicht benutzte Leitungen innerhalb eines Kabels beidseitig.

7.5.2 Schirmung

Schirmungsmaßnahmen reduzieren Störenergie (Störfestigkeit benachbarter Anlagen und Geräte gegen Beeinflussung von außen):

- ▶ Ordnungsgemäßes Schirmen der folgenden Leitungen vermeidet das Einkoppeln von Störungen bei
 - Motorleitungen
 - Leitungen zum externen Bremswiderstand
 - Geberleitungen
 - Leitungen mit digitalen und analogen Signalen
 - Leitungen zu den Kommunikationsschnittstellen
- ▶ Alle geschirmten Leitungen sind beidseitig an die vorgesehenen Schirmklemmen zu befestigen oder im Steckergehäuse anzuschließen.
- ▶ Verwenden Sie Leitungen mit Schirmgeflecht, deren Deckungsdichte mindestens 80 % beträgt.
- ▶ Überbrücken Sie Unterbrechungen des Schirms, z. B. bei Klemmen, Schützen, Drosseln, niederohmig und großflächig.
- ▶ Verschrauben Sie alle Stecker oder Buchsen, damit ein großflächiger leitender Kontakt des Schirmgeflechts zur Frontplatte sichergestellt ist.

7.5.2.1 Schirmanschluss an der Frontplatte



Entfernen Sie die äußere Ummantelung des Kabels und das Schirmgeflecht auf die gewünschte Aderlänge. Sichern Sie die Adern mit einem Kabelbinder.

Entfernen Sie die äußere Ummantelung der Leitung auf einer Länge von etwa 30 mm. Beschädigen Sie nicht das Schirmgeflecht.

Isolieren Sie alle Adern ab. Versehen Sie sie mit Aderendhülsen.

Fixieren Sie das Kabel mit Kabelbindern am seitlichen (1) oder am unteren (3) Schirmblech des Servoverstärkers. Pressen Sie dabei das Schirmgeflecht des Kabels mit einem Kabelbinder (2) fest gegen das Schirmblech des Servoverstärkers.

Alternativ können Sie Schirmanschlussklemmen (4) verwenden (als Zubehör erhältlich). Diese werden im unteren Schirmblech eingehakt. Sie garantieren optimalen Kontakt zwischen Schirm und Schirmblech.

7.5.2.2 Motoranschluss

Der Kabelschirm der Motorleitung ist über das Schirmblech mit dem Gehäuse des Servoverstärkers verbunden.

Verwenden Sie die vorkonfektionierte Motorleitung von Pilz (Zubehör). Wenn Sie aber den Motorstecker selbst verdrahten möchten, dann gehen Sie wie folgt vor:

	Entfernen Sie die äußere Ummantelung des Kabels auf ca. 20 -25 mm Länge ohne das Schirmgeflecht zu verletzen. Stülpen Sie das Schirmgeflecht über das Kabel zurück. Kürzen Sie alle Adern bis auf den Schutzleiter (grüngelb) PE um ca. 20 mm. Die PE-Ader ist nun die längste Ader. Isolieren Sie alle Adern ab. Versehen Sie sie mit Aderendhülsen. Verdrahten Sie den Stecker gemäß Anschlussplan. Haken Sie die Schirmanschlussklemme in das Schirmblech ein. Verschrauben Sie die Schirmanschlussklemme. Damit ist ein großflächiger leitender Kontakt des Schirmgeflechts zur Frontplatte sichergestellt. Stecken Sie den Stecker auf den Steckplatz an der Frontseite des Servoverstärkers.
---	--

7.5.3 Filter

Im Servoverstärker sind Entstörfilter für die Netzspannung und für die 24 V-Versorgungsspannung integriert.

Diese Entstörfilter dienen

- ▶ dem Schutz der Geräte vor hochfrequenten, leitungsgebundenen Störgrößen (Störfestigkeit)
- ▶ der Reduzierung hochfrequenter Störgrößen eines Gerätes. Diese Störgrößen werden über das Netzkabel oder die Abstrahlung des Netzkabels ausgesendet. Die Entstörfilter begrenzen die Störaussendung auf ein vorgeschriebenes Maß.

Filter haben Ableitströme, die im Fehlerfall (Phasenausfall, Schiefelast) erheblich größer als die Nennwerte werden können (siehe Abschnitt „Ableitstrom“).

Beachten Sie das Folgende, wenn zusätzliche Filtermaßnahmen erforderlich sind:

- ▶ Erden Sie die Filter, um gefährliche Spannungen zu vermeiden.
- ▶ Ableitströme sind hochfrequente Störgrößen. Erden Sie die Filter deshalb niederohmig und großflächig.



WARNUNG!

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

7.5.4

Drosseln

Am Ausgang des Servoverstärkers muss bei Motorleitungen > 25 m eine Drossel eingesetzt werden.

Die Drossel dient

- ▶ zur Verringerung der Störpegel auf der Motorleitung
- ▶ zur nachträglichen Behandlung von EMV-Problemen
- ▶ dem Schutz der Halbleiter des Wechselrichters bei Erd- oder Kurzschluss
- ▶ dem Schutz des Motors vor hohen Anstiegsgeschwindigkeiten der Spannung

Zusätzliche Erdungsmaßnahmen sind nicht notwendig, da Drosseln im Gegensatz zu Filtern keine Störgrößen nach Erde ableiten müssen.

7.6

Leistungsteil

7.6.1

Netzspannung

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial



ACHTUNG!

Gefahr durch Überspannung

Überspannung kann zur Zerstörung des Geräts und zu geringfügigen Verletzungen führen.

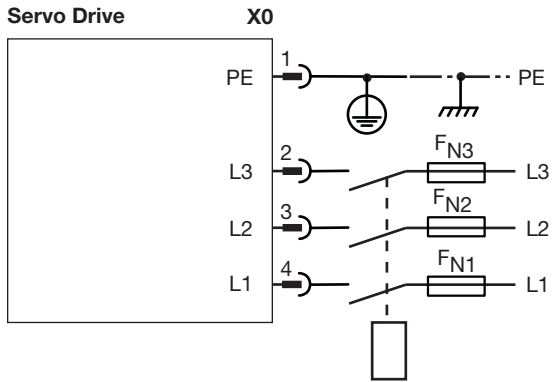
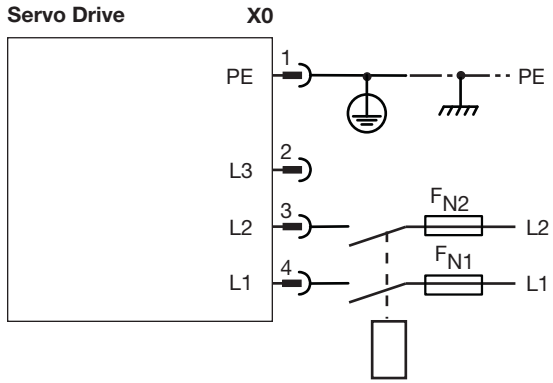
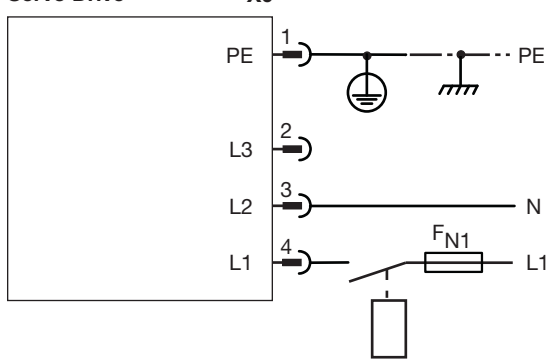
Wählen Sie die richtige Netzspannung und die richtige Gerätevariante aus.

Beachten Sie im Kapitel „Funktionsbeschreibung“, Abschnitt „Netzspannung“ die folgenden wichtigen Hinweise:

- ▶ Anforderungen an die Netzspannung (Netzformen)
- ▶ Einsatz von Trenntransformatoren

Stecker X0	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
X0 1 PE 2 L3 3 L2 4 L1 	1	PE	Schutzleiter
	2	L3	Netzspannung Phase L3
	3	L2	Netzspannung Phase L2
	4	L1	Netzspannung Phase L1

Steckerbelegung

Netzspannung für Leistungsteil		Dreiphasig
		110 ... 230 V AC Dreieck, Stern 208 ... 480 V AC Stern mit Neutralleiter
		Zweiphasig ohne Neutralleiter
		Einphasig mit Neutralleiter

Anschluss

Verwenden, Sie abhängig vom Gerätetyp für F_{N1} , F_{N2} und F_{N3} die folgenden Sicherungen.

Gerätetyp	1,5 A, 3 A	6 A, 10 A
Schmelzsicherung o. ä.	6 AT	10 AT

Sicherung

europäische Typen: gRL oder gL 400 V/500 V, T = träge

US-Typen: Sicherungsklassen RK5/CC/J/T, 600VAC 200kA, time-delay

7.6.2

Motor mit Bremse



GEFAHR!

Gefahr durch nicht sicherheitsgerichtetes Ansteuern der Motorhaltebremse!

Die Ansteuerung einer Haltebremse durch den Ausgang BR+/BR- des Servoverstärkers ist nicht sicherheitsgerichtet. Abhängig von der Anwendung können durch gefahrbringende Bewegungen des Motors schwerste Körperverletzungen und Tod verursacht werden.

Eine vom Servoverstärker allein angesteuerte Motorhaltebremse ist **nicht für den Personenschutz geeignet**.

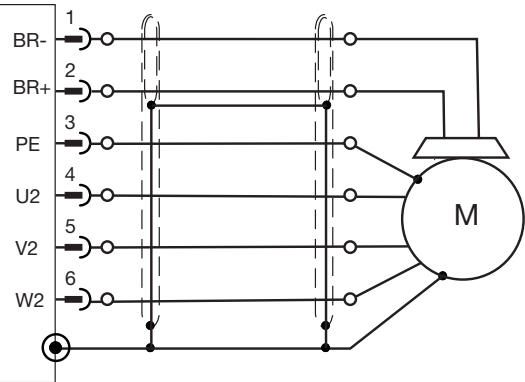
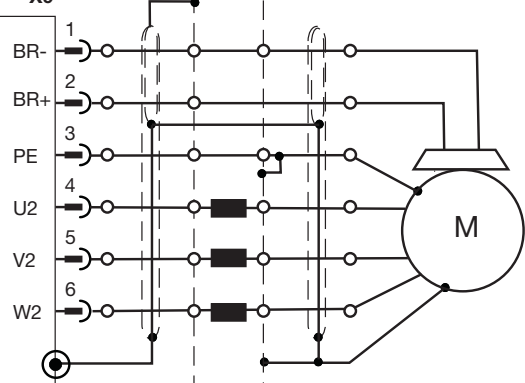
Blockieren Sie den Antrieb zusätzlich durch eine mechanische Haltebremse, die sicher angesteuert wird.

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial
- ▶ Motor und Motorhaltebremse sind am Servoverstärker an dieselbe Klemme angeschlossen. Die Leitungen können im selben Kabel geführt werden. Beachten Sie: Die Leitungen für die Motorhaltebremse sind separat zu schirmen.
- ▶ Der Motoranschluss muss entsprechend geschirmt werden.

Stecker X9	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
X9 BR- BR+ PE U2 V2 W2	1	BR-	Bremse-
	2	BR+	Bremse+
	3	PE	Schutzleiter
	4	U2	Motoranschluss Phase U
	5	V2	Motoranschluss Phase V
	6	W2	Motoranschluss Phase W

Steckerbelegung

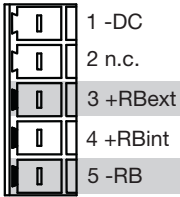
Ausgangskreis	Motor mit Bremse
Servo Drive X9 	Leitungslänge ≤ 25m Leitungen zur Bremse (BR+/BR-) separat schirmen Schirm beidseitig auflegen
Servo Drive X9 	Leitungslänge > 25m bis max. 50 m Ableitströme bei langen Leitungen belasten die Endstufe der Servoverstärker. Motordrossel (Zubehör) in der Nähe des Verstärkers in die Motorleitung schalten Die Leitungen zur Bremse (BR+/BR-) separat schirmen. Schirm beidseitig auflegen.

Anschluss

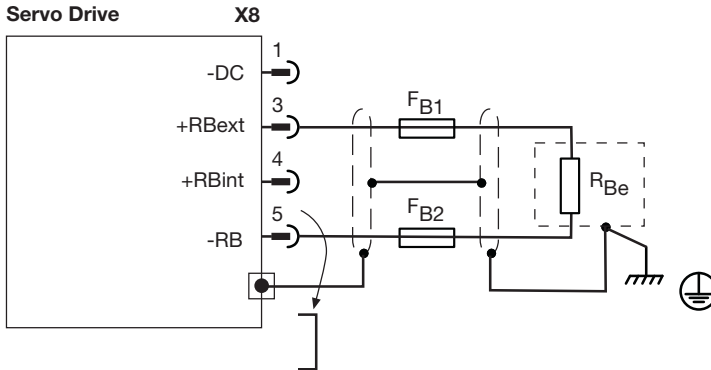
7.6.3 Externer Bremswiderstand

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Stecker X8	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	3	+RBext	Anschluss externer Bremswiderstand +
	5	-RB	Anschluss externer Bremswiderstand -

Steckerbelegung

Ausgangskreis	Motor mit Bremse
	Interner Bremswiderstand: Pin 4 (+RBint) und Pin 5 (-RB) brücken Externer Bremswiderstand: Brücke zwischen Pin 4 (+RBint) und Pin 5 (-RB) entfernen

Anschluss

Verwenden Sie, abhängig vom Gerätetyp für F_{B1} und F_{B2} , die folgenden Sicherungen.

**INFO**

Die angegebenen Sicherungen schützen den externen Bremswiderstand nicht vor thermischer Überlastung. Diese Überwachung wird softwaremäßig vom Servoverstärker bewerkstelligt. Eine richtige Parametrierung des Servoverstärkers wird vorausgesetzt. Die Sicherungen sollen vor Folgeschäden bei Kurzschluss und Erdschluss schützen.

Sicherungen – Einsatz in CE Gebieten

Nennspannung Netzversorgung	Spannungsklasse der DC Sicherung	Gerätetyp PM Ctendo DD5 .03/230 .06/230 .10/230	Gerätetyp PM Ctendo DD5 .01/480 .03/480 .06/480
110/115 V	min. 250 V DC	6 A	
230 V	min. 250 V DC	6 A	6 A
400 V	min. 440 V DC		6 A

Nennspannung Netzversorgung	Spannungsklasse der DC Sicherung	Gerätetyp PMCtendo DD5 .03/230 .06/230 .10/230	Gerätetyp PMCtendo DD5 .01/480 .03/480 .06/480
480 V	600 – 1000 V DC		6 A
Leiterquerschnitt	--	1,5 mm ²	1,5 mm ²

Sicherungstyp

- ▶ Bei VBUSBAL (Nennspannung Netzversorgung 110 V – 400 V):
z. B. Sicherungstyp Klasse gRL (gS) von Siba, Size 22 x 58 AC 690/700 V und DC 440 V, 30 kA
- ▶ Bei VBUSBAL (Nennspannung Netzversorgung 400 V – 480 V)
z. B. Sicherungstyp Klasse aR von Siba, Size 14 x 51 mm DC 700 V, 30/50 kA

Sicherungshalter

Sicherungshalter 2-polig: (Bauform "finger-save"):

- ▶ 14 x 51 mm: Siba, Part-No: 51 058 04.2
- ▶ 22 x 58 mm: Siba, Part-No: 51 060 04.2

Sicherungen – Einsatz in UL-cUL Gebieten

Nennspannung Netzversorgung	Spannungsklasse der DC Sicherung	Gerätetyp Tendo DD5 .03/230 .06/230 .10/230	Gerätetyp Tendo DD5 .01/480 .03/480 .06/480
110/115 V	min. 250 V DC	6 A	
230 V	min. 250 V DC	6 A	6 A
400 V	min. 440 V DC		6 A
480 V	600 – 1000 V DC		6 A
Leiterquerschnitt	--	1,5 mm ²	1,5 mm ²

Sicherungstyp

- ▶ Bussmann: bis 50 A: FWP-xxA14F, Size 14 x 51 mm mit 800 Vdc UL-Zulassung

Sicherungshalter

- ▶ Bussmann: CH142D, CH22B

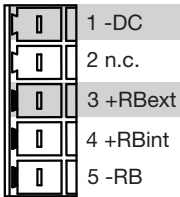
7.6.4 Zwischenkreis

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

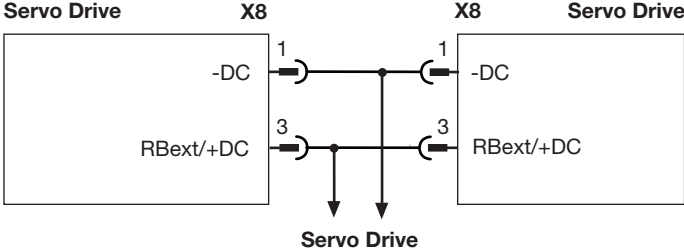
- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Die Anschlüsse des Zwischenkreises sind

- nicht kurz- und erdschlussfest.
- **nicht** verpolungssicher.

Stecker X8	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	-DC	Zwischenkreisspannung -DC
	3	+RBext/+DC	Zwischenkreisspannung +DC

Steckerbelegung

Aus-/Eingangskreis	Zwischenkreis
	Leitungslänge ≤ 200 mm: ungeschirmte Einzeladern verwenden (2,5 mm²) Leitungslängen > 200 mm: abgeschirmte Leitungen verwenden.

Anschluss

Mehrachssysteme

Bei Mehrachssystemen beachten Sie die speziellen Bedingungen Ihrer Anlage. Bei Mehrachssystemen können die Servoverstärker über den Zwischenkreis gekoppelt sein.

Max. Leitungslängen wie bei Einachssystemen sind nur bei strikter Einhaltung der Materialanforderungen möglich.

**WICHTIG**

Hohe Ausgleichsströme zwischen verbundenen Zwischenkreisen können zur Zerstörung der Servoverstärker führen.

- Versorgen Sie die Servoverstärker aus demselben Netz (identische Netzspannung).
- Verdrahten Sie keine Servoverstärker mit kleineren Leistungen zwischen zwei Servoverstärkern mit höheren Leistungen.
- Beachten Sie, dass die Summe der Nennströme aller zu einem Zwischenkreis parallelgeschalteten Servoverstärker nicht überschritten wird:
 - 230 V-Serie: max. 24 A
 - 480 V-Serie: max. 40 A

7.6.5**Energiespeicher PMCenergy SD****PMCenergy SD**

Energiespeicher

Maße (HxBxT): 300 x 100 x 201 mm

Die Energiespeicher werden an den Gleichspannungs-Zwischenkreis angeschlossen und nehmen Energie auf, die der Motor im generatorischen Betrieb erzeugt. Diese Energie wird normalerweise über Bremswiderstände in Verlustleistung umgesetzt.

Wenn die Energie benötigt wird, zum Beispiel beim nächsten Beschleunigungszyklus, speisen die Energiespeicher die gespeicherte Energie in den Zwischenkreis zurück.

Energiespeicher	Beschreibung
PMCenergy SD.B	Dynamischer Energiespeicher Die beim generatorischen Bremsen im Energiespeicher aufgenommene Energie steht für den nächsten Beschleunigungsfall zur Verfügung. Die Einsatzspannung des Moduls wird automatisch während der ersten Lastzyklen ermittelt.
PMCenergy SD.E	Erweiterungsmodul Das Erweiterungsmodul wird an das PMCenergy SD.B Energiespeicher angeschlossen und vergrößert deren Energiespeicher.

Typenschlüssel

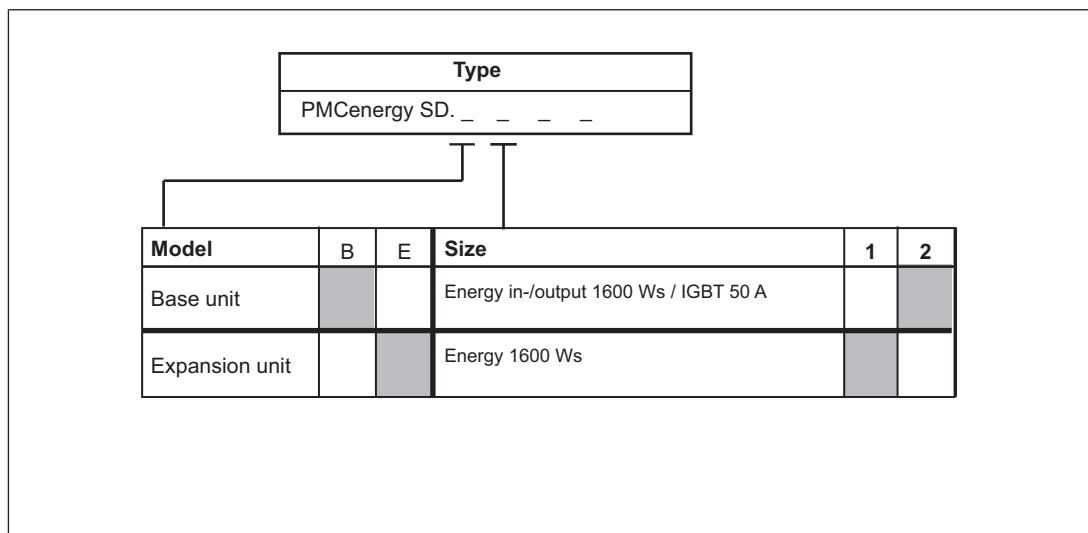


Abb.: PMCenergy SD, Typenschlüssel

Legende

Base unit Energiespeicher
 Expansion unit Erweiterungsmodul

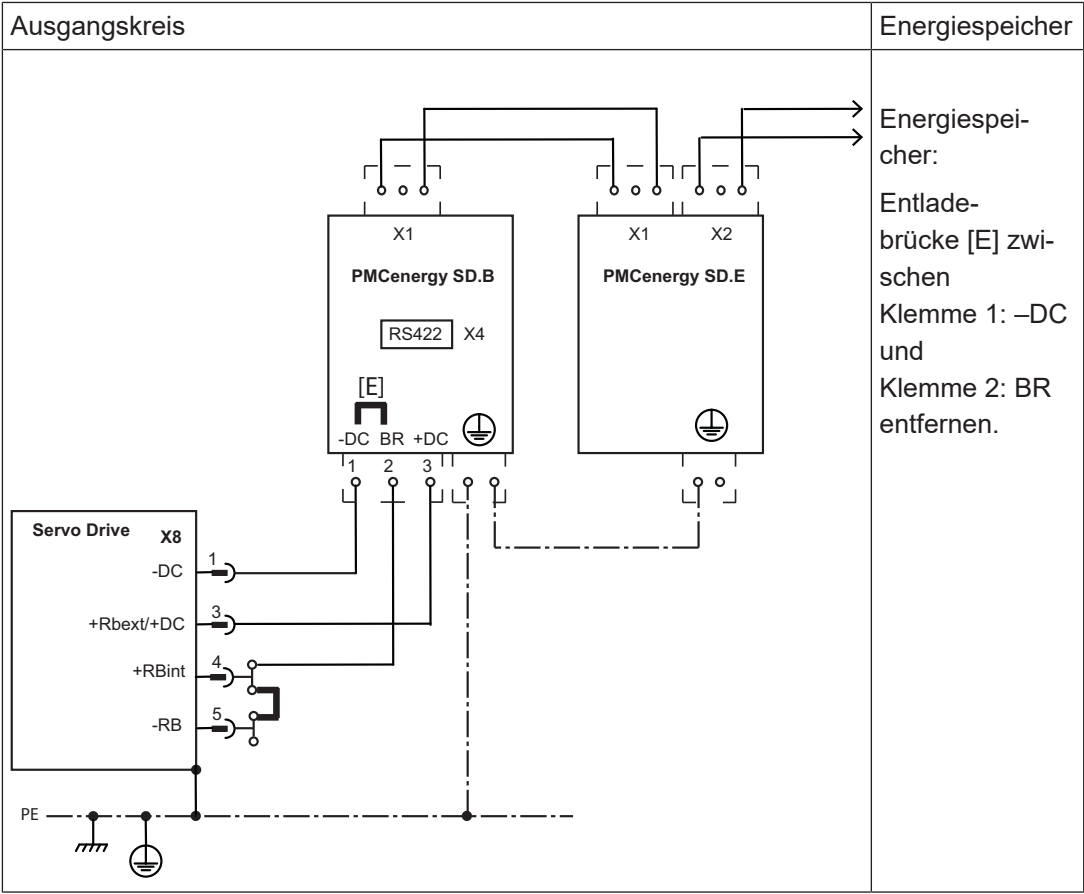


INFO

Montage-, Installations- und Inbetriebnahmehinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Energiespeichermoduls.

Stecker X8	Pin	Bezeichnung		Beschreibung
x8 	1	-DC		Energiespeicher -DC
	3	+Rbext/+DC		Energiespeicher +DC
	4	+RBint	gebrückt	Energiespeicher BR
	5	-RB		

Steckerbelegung



Anschluss

7.7 Steuerteil

7.7.1 Versorgungsspannung 24 V DC

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial



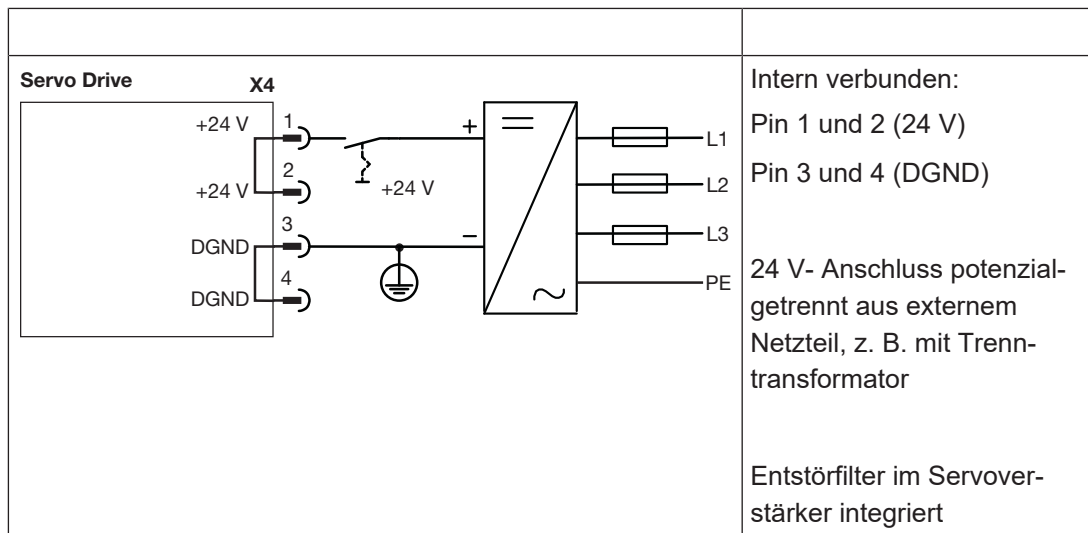
WARNUNG!

Elektrischer Schlag!

Achten Sie beim externen Netzteil zur Erzeugung der Versorgungsspannung auf eine sichere elektrische Trennung. Andernfalls besteht die Gefahr von elektrischem Schlag. Die Netzteile müssen EN 62368-1, EN 61558-2-6, 08:2009 einhalten.

Stecker X4	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+24 V	Versorgungsspannung + 24 V DC
	2	+24 V	Versorgungsspannung + 24 V DC
	3	DGND	Masse für Versorgungsspannung
	4	DGND	Masse für Versorgungsspannung

Steckerbelegung



Anschluss

Verwenden, Sie die folgenden Sicherungen.

Gerätetyp	alle	Typ
Schmelzsicherung o. ä.	max. 8 AF	Feinsicherung oder Leitungsschutzschalter

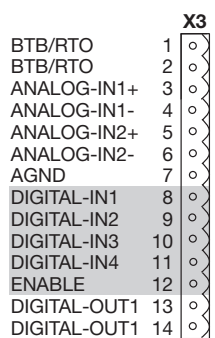
Sicherung

7.7.2

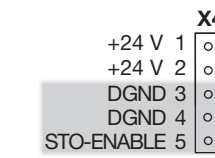
Digitale Eingänge

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Stecker X3	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	8	DIGITAL-IN1	Digitaler Eingang 1
	9	DIGITAL-IN2	Digitaler Eingang 2
	10	DIGITAL-IN3	Digitaler Eingang 3
	11	DIGITAL-IN4	Digitaler Eingang 4
	12	ENABLE	Freigabeeingang

Steckerbelegung

Stecker X4	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	3, 4	DGND	Bezugsmasse für digitale Eingänge
	5	STO-ENABLE	STO – Sicher abgeschaltetes Moment

Eingangskreis	Digitaler Eingang
Servo Drive X3 X4 DGND 3,4 I/O-GND	24 V DC massebezogen: DGND (X4/3,4) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden
Servo Drive X4 STO-ENABLE 5 DGND 3,4 24 V IO-GND	STO einkanalig 24 V DC massebezogen: DGND (X4/3,4) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden sicheren Halbleiterausgang oder zwangsgeführten Relaiskontakt anschließen

Anschluss

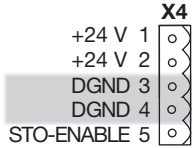
7.7.3 Digitale Ausgänge

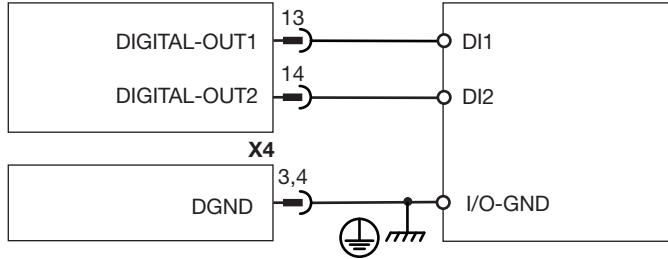
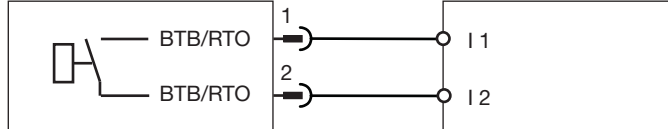
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Stecker X3	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
X3 BTB/RTO 1 BTB/RTO 2 ANALOG-IN1+ 3 ANALOG-IN1- 4 ANALOG-IN2+ 5 ANALOG-IN2- 6 AGND 7 DIGITAL-IN1 8 DIGITAL-IN2 9 DIGITAL-IN3 10 DIGITAL-IN4 11 ENABLE 12 DIGITAL-OUT1 13 DIGITAL-OUT1 14	1	BTB/RTO	Relaiskontakt Betriebsbereitschaft Servoverstärker
	2	BTB/RTO	Relaiskontakt Betriebsbereitschaft Servoverstärker
	13	DIGITAL-OUT 1	Digitaler Ausgang 1
	14	DIGITAL-OUT 2	Digitaler Ausgang 2

Steckerbelegung

Stecker X4	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	3, 4	DGND	Bezugsmasse für digitale Ein- oder Ausgänge

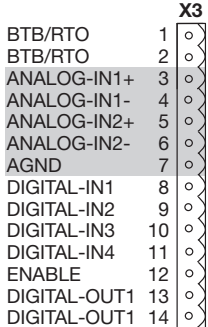
Ausgangskreis	Digitaler Ausgang
	24 V DC massebezogen: DGND (X4/3, 4) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden
	Relaiskontakt Betriebsbereitschaft Servoverstärker

Anschluss

7.7.4 Analoge Eingänge

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Stecker X3	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	3	ANALOG-IN1+	Analoger Eingang 1+
	4	ANALOG-IN1-	Analoger Eingang 1-
	5	ANALOG-IN2+	Analoger Eingang 2+
	6	ANALOG-IN2-	Analoger Eingang 2-
	7	AGND	Bezugsmasse für analoge Eingänge

Steckerbelegung

Eingangskreis	Analogueingang
Servo Drive X3 ANALOG-IN1+ 3 ANALOG-IN1- 4 ANALOG-IN2+ 5 ANALOG-IN2- 6 AGND 7 Shield -O1 +/- 10 V +O1 -O2 +/- 10 V +O2 CNC-GND GND	- Signalbereich $-10 \dots +10$ V - massebezogen: AGND (X3/7) immer mit CNC-GND der Steuerung verbinden - paarweise verdreht, geschirmt - Schirmanschluss an der Frontplatte

Anschluss

7.7.5 Gebersysteme

7.7.5.1 HIPERFACE DSL, Ein-Kabel Anschluss

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

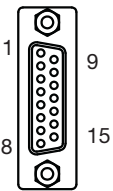
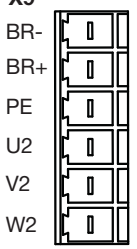
- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

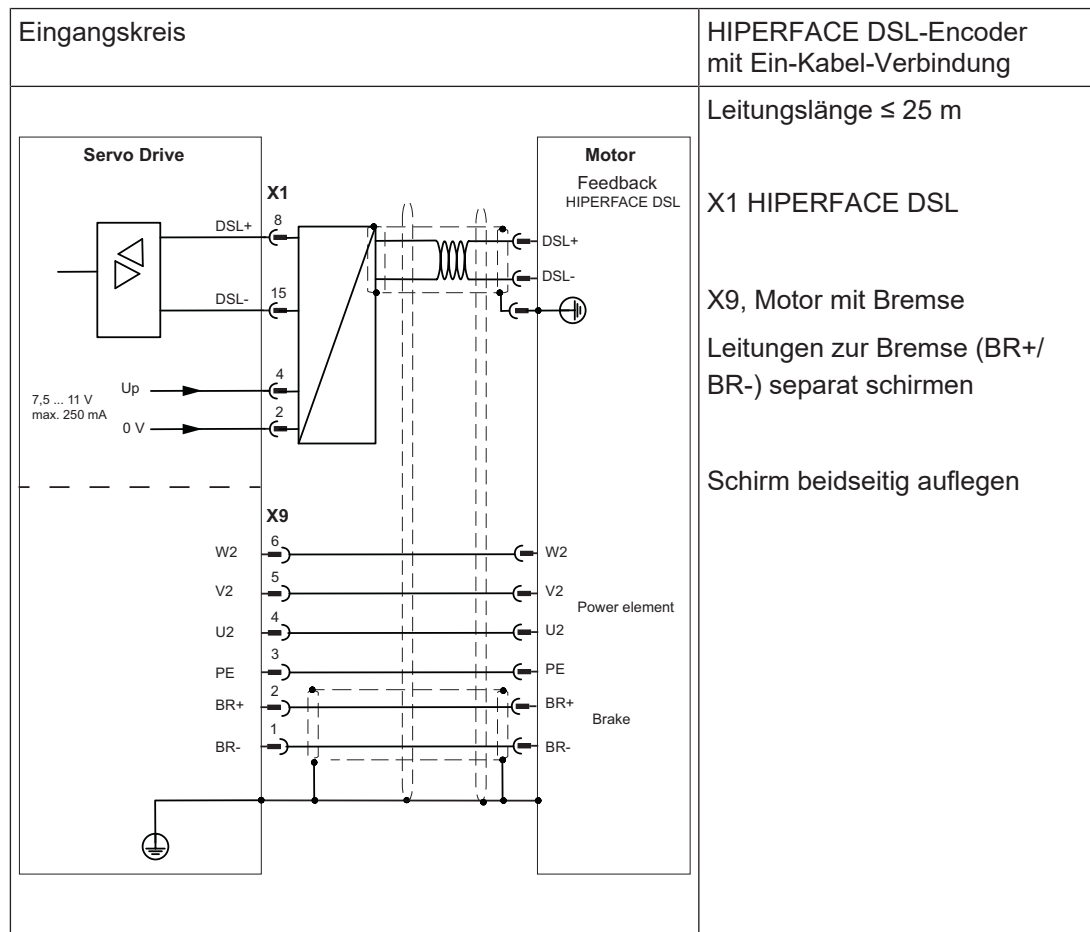


WICHTIG

Die Anschlussleitung darf die maximale Länge von 25 m nicht überschreiten.

Die Anschlussleitung darf nicht unterbrochen oder aufgetrennt werden.

Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback)	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
Stecker X1 Anschluss Feedback			
 Stecker mit Elektronik	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber 7,5 - 11 V DC
	5	n. c.	--
	6	n. c.	--
	7	n. c.	--
	8	DSL+	DSL+
	9	n. c.	--
	10	n. c.	--
	11	n. c.	--
	12	n. c.	--
	13	n. c.	--
	14	n. c.	--
	15	DSL-	DSL-
	n. c.: nicht angeschlossen		
Stecker X9 Anschluss Leistung			
 X9 BR- BR+ PE U2 V2 W2	1	BR-	Bremse-
	2	BR+	Bremse+
	3	PE	Schutzleiter
	4	U2	Motoranschluss Phase U
	5	V2	Motoranschluss Phase V
	6	W2	Motoranschluss Phase W



7.7.5.2 SFD3, Ein-Kabel Verbindung

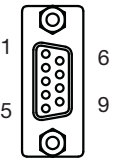
Informationen zum Anschluss entnehmen Sie aus Kapitel HIPERFACE DSL, Ein-Kabel Verbindung.

7.7.5.3 Resolver

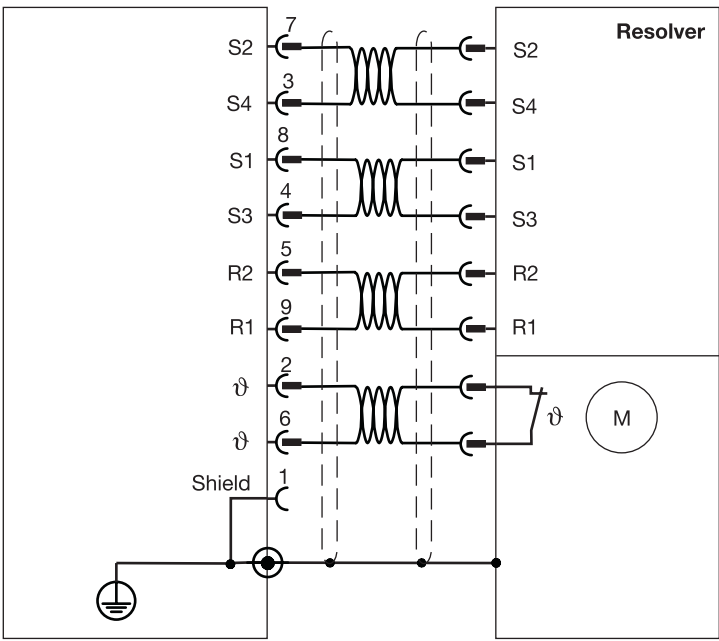
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 100 m sprechen Sie mit unserem Customer Support.

Stecker X2	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	Shield	interner Schirm
	2	ϑ	Thermoschalter (+)
	3	S4	Sinus-Eingang
	4	S3	Cosinus-Eingang
	5	R2	Referenz Ausgang
	6	ϑ	Thermoschalter (-)
	7	S2	Sinus-Eingang
	8	S1	Cosinus-Eingang
	9	R1	Referenz Ausgang

Steckerbelegung

Eingangskreis		Resolver
Servo Drive	X2	Motor
		Thermoschalter im Motor ist über die Resolverleitung an X2 angeschlossen paarweise verdreht, geschirmt Schirmanschluss im Stecker

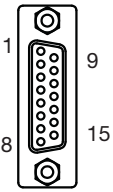
Anschluss

7.7.5.4 SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle

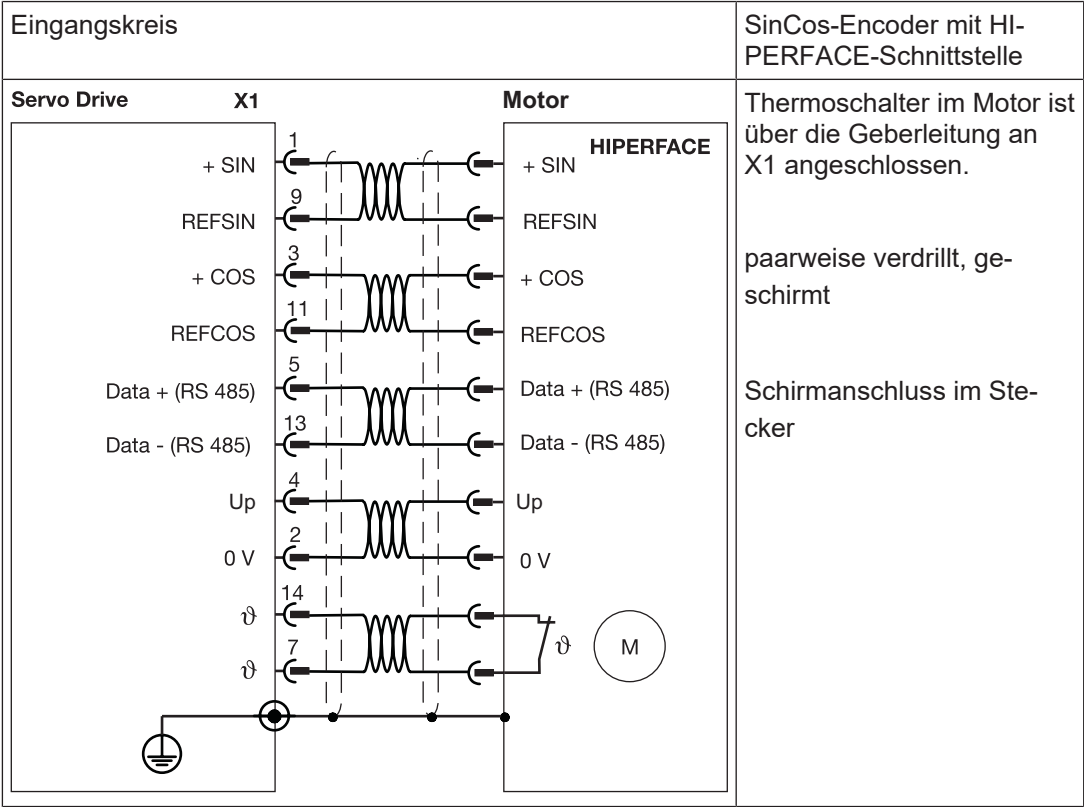
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+SIN	Sinus +
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	+COS	Cosinus +
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber 7 - 12 V DC
	5	Data+ (RS 485)	Parameterkanal RS 485
	6	n. c.	--
	7	⌀	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	REFSIN	Referenz Sinus
	10	n. c.	--
	11	REFCOS	Referenz Cosinus
	12	n. c.	--
	13	Data- (RS 485)	Parameterkanal RS 485
	14	⌀	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



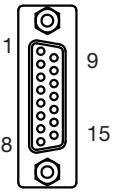
Anschluss

7.7.5.5 SinCos-Encoder mit EnDat 2.1-Schnittstelle

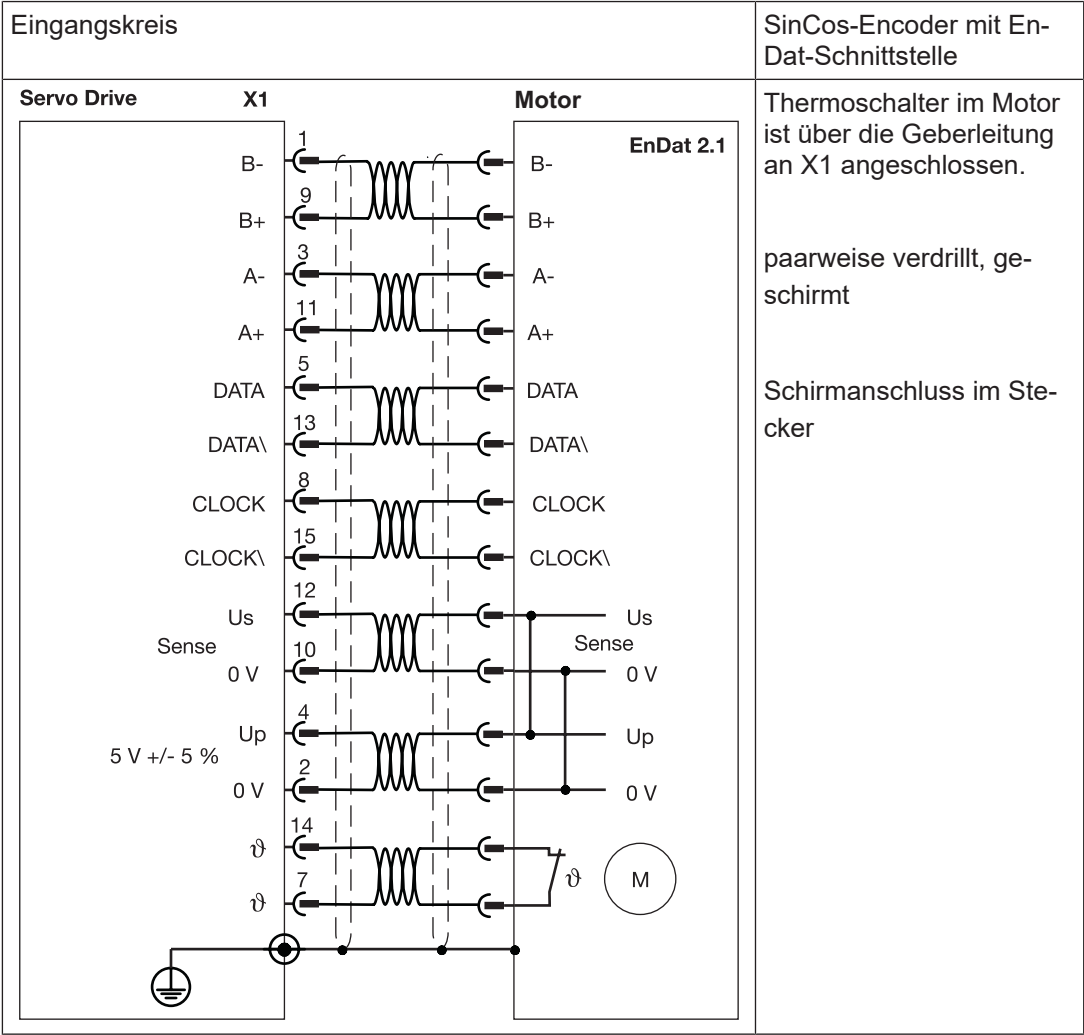
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Kanal B (Cosinus) invertiert
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Kanal A (Sinus) invertiert
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	B+	Kanal B (Cosinus)
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Kanal A (Sinus)
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



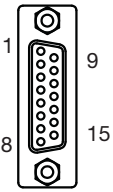
Anschluss

7.7.5.6 Encoder mit EnDat 2.2-Schnittstelle

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

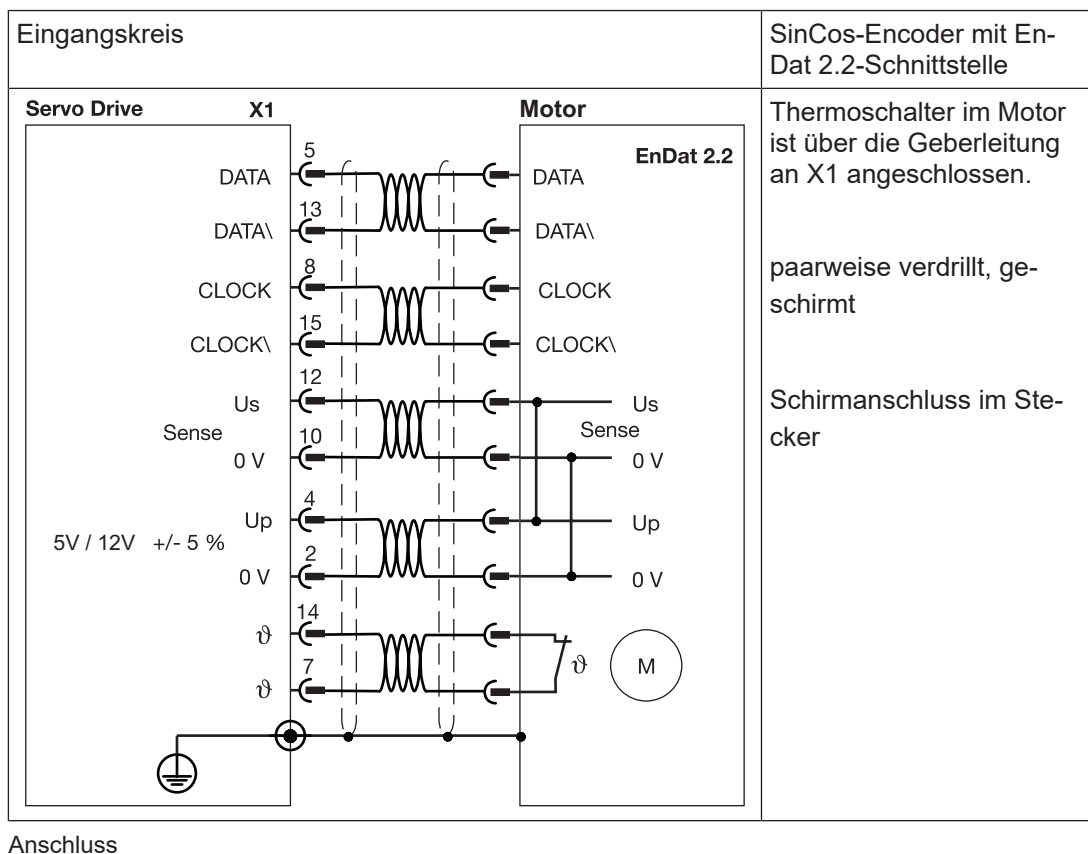
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



INFO

Die Geber Versorgungsspannung von 3.6 – 14 V kann ohne Sensorleitung betrieben werden. (FBTYPE 34)

**INFO**

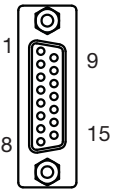
Die Geber Versorgungsspannung von 3.6 – 14 V kann ohne Sensorleitung betrieben werden. (FBTYPE 34)

7.7.5.7 SinCos-Encoder mit BISS-Schnittstelle analog

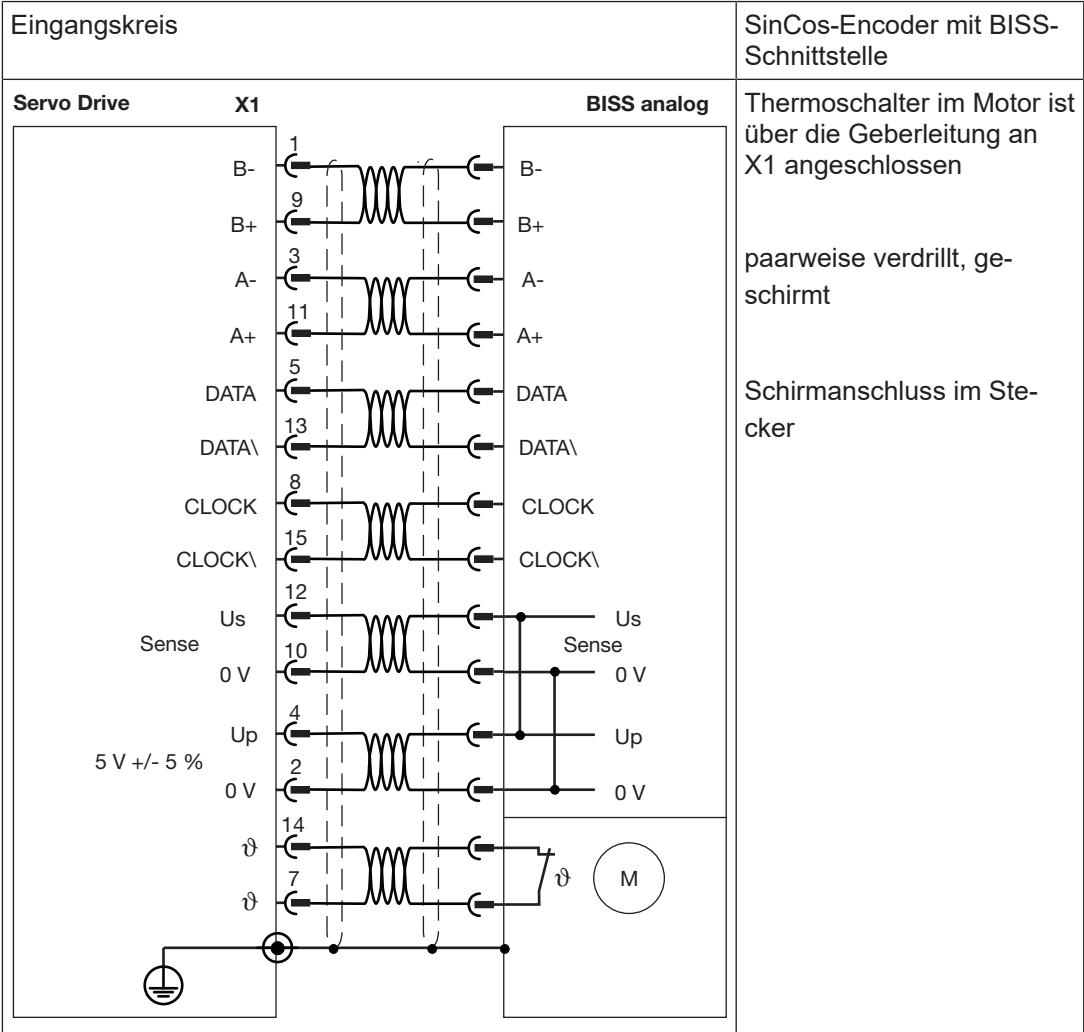
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Kanal B (Cosinus) invertiert
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Kanal A (Sinus) invertiert
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	B+	Kanal B (Cosinus)
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Kanal A (Sinus)
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



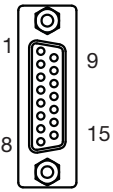
Anschluss

7.7.5.8 Encoder mit BISS-Schnittstelle digital

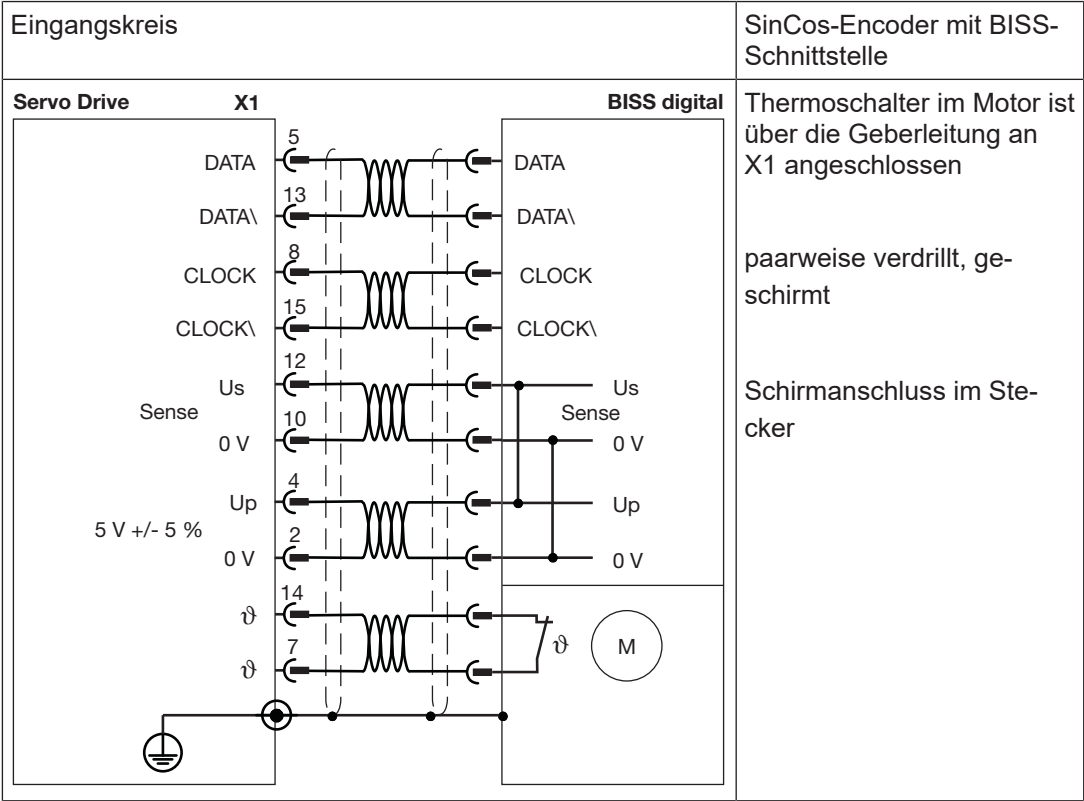
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



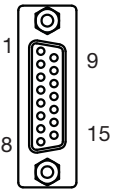
Anschluss

7.7.5.9 SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle

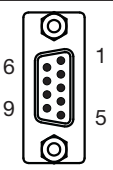
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

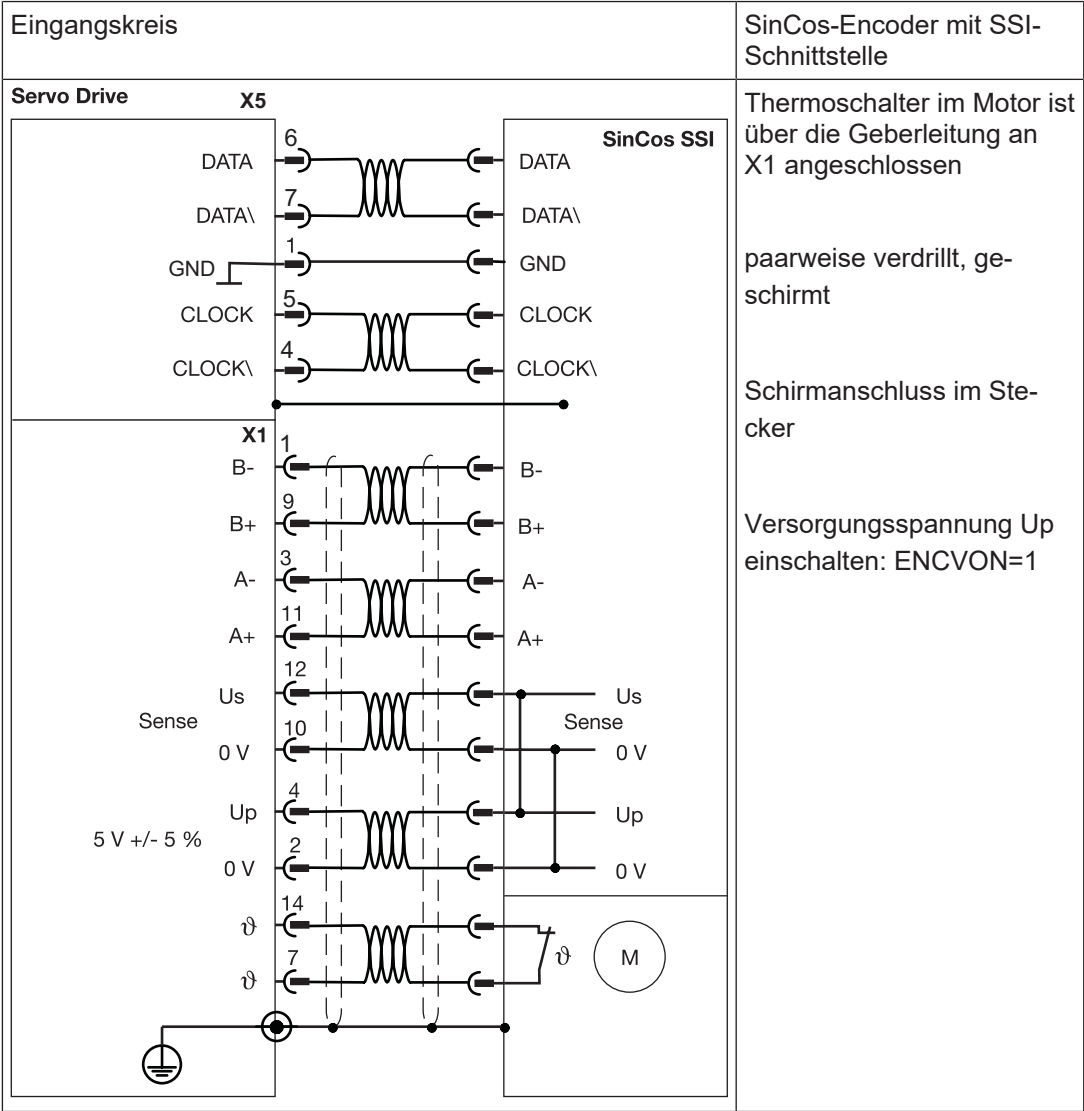
- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Kanal B (Cosinus) invertiert
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Kanal A (Sinus) invertiert
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	---	---
	6	n. c.	---
	7	⌀	Thermoschalter
	8	---	---
	9	B+	Kanal B (Cosinus)
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Kanal A (Sinus)
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13		---
	14	⌀	Thermoschalter
	15		---
n. c.. nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	4	CLOCK\	Taktausgang invertiert
	5	DATA	Daten
	6	DATA	Daten
	7	DATA\	Daten invertiert



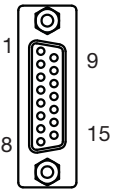
Anschluss

7.7.5.10 SinCos-Encoder ohne Datenspur

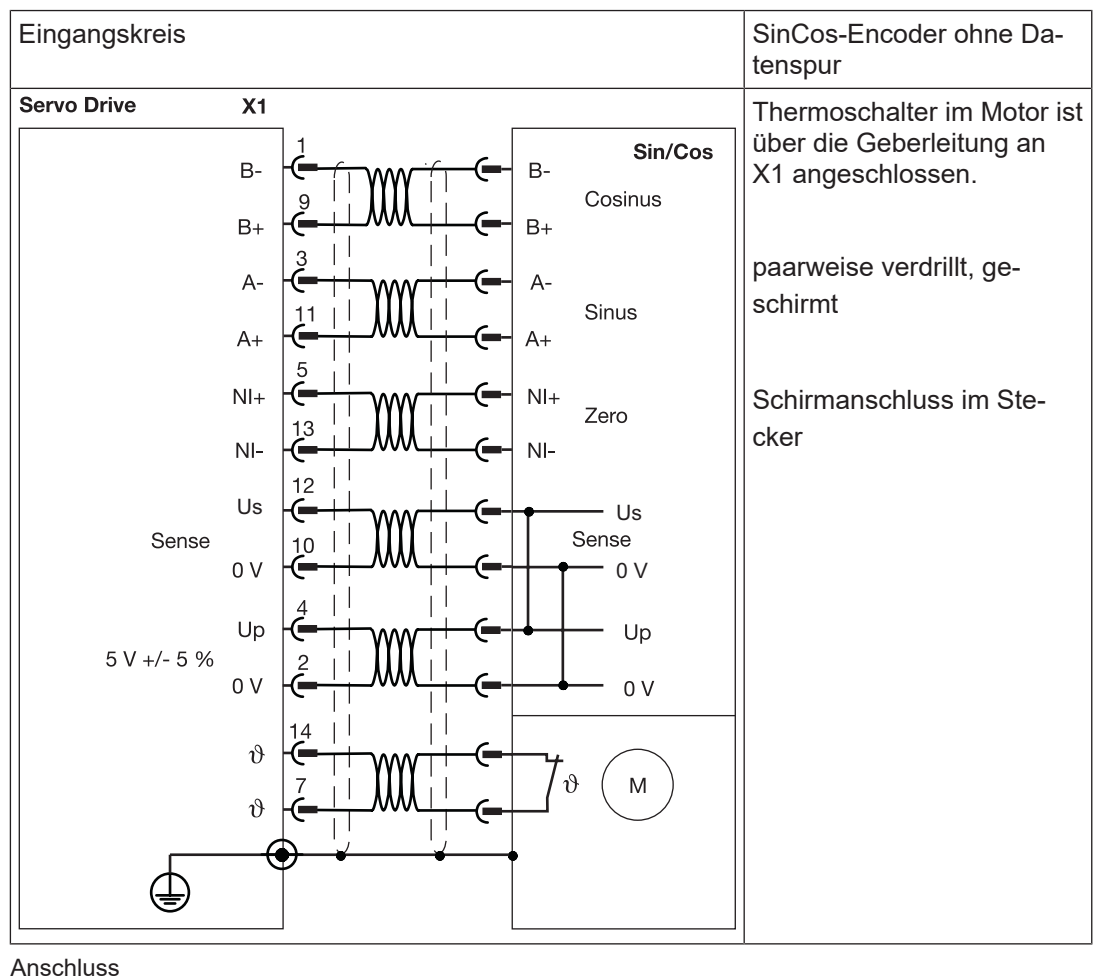
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Cosinus -
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Sinus -
	4	Up	Versorgungsspannung
	5	NI+	Nullimpuls +
	6	n. c.	--
	7	⌀	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	B+	Cosinus +
	10	Sense 0 V	Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Sinus +
	12	Sense Us	Versorgungsspannung
	13	NI-	Nullimpuls -
	14	⌀	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

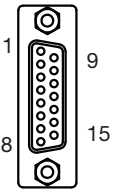


7.7.5.11 SinCos-Encoder mit Hall-Geber

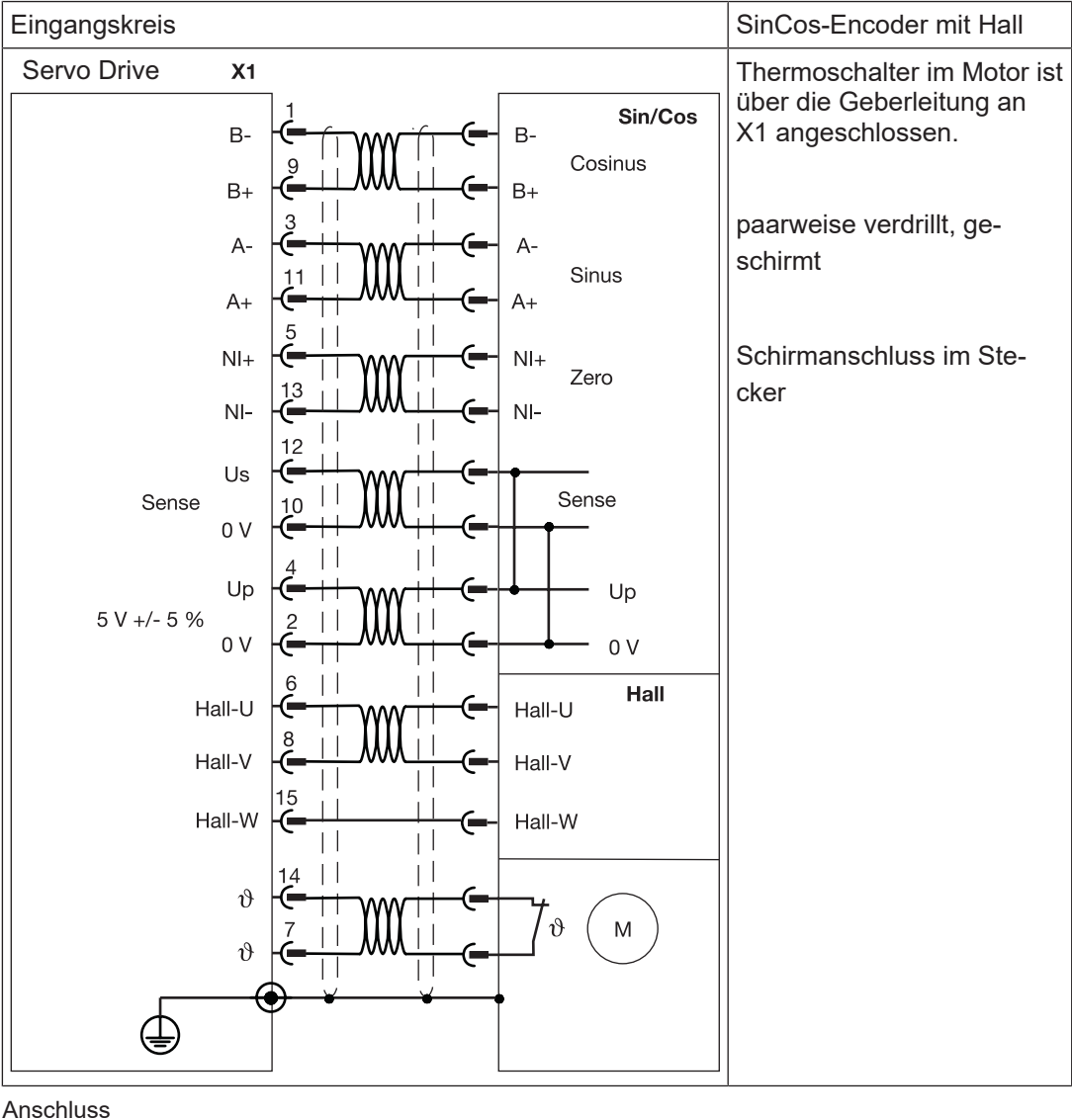
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Cosinus -
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Sinus-
	4	Up	Versorgungsspannung
	5	NI+	Nullimpuls +
	6	Hall-U	Hall-U
	7	⌀	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	B+	Cosinus +
	10	Sense 0 V	Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Sinus +
	12	Sense Us	Versorgungsspannung
	13	NI-	Nullimpuls -
	14	⌀	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W

Steckerbelegung

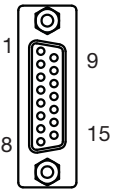


7.7.5.12 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 350 kHz

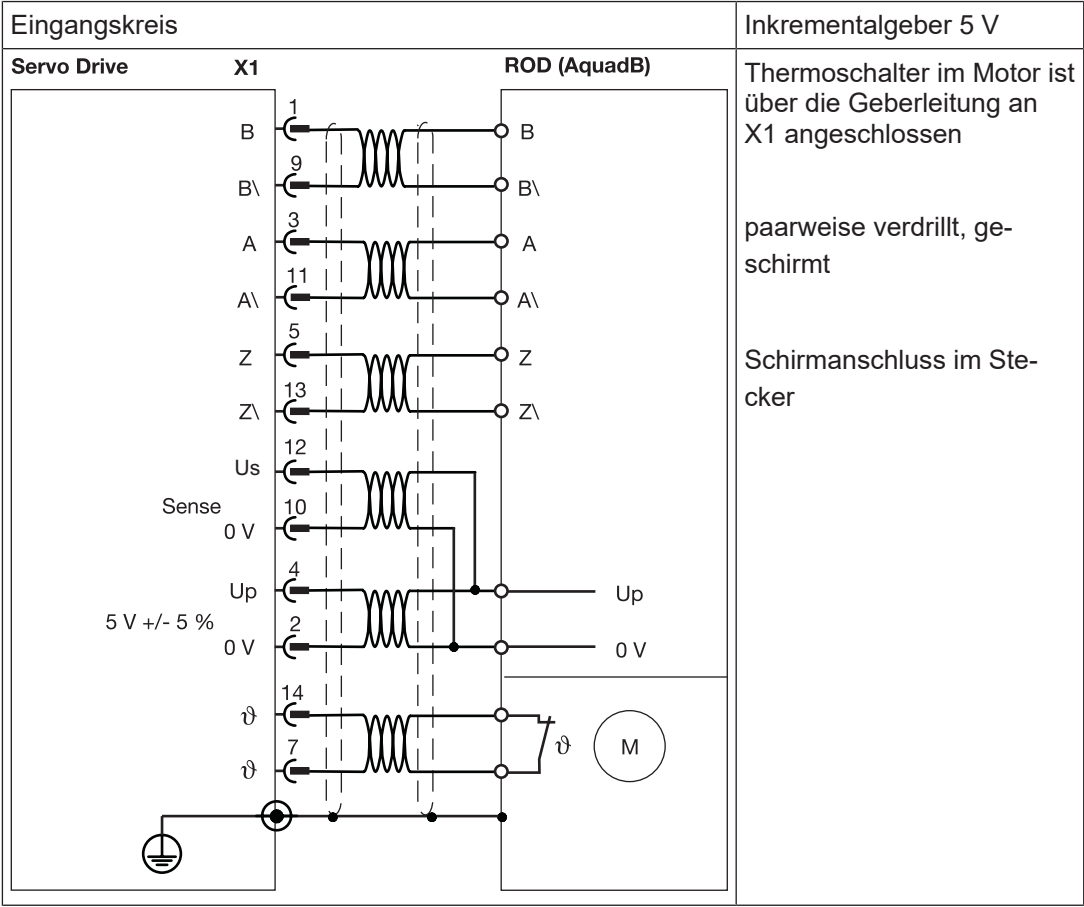
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B	Kanal B
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A	Kanal A
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	Z	Referenzimpuls
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	B\	Kanal B invertiert
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A\	Kanal A invertiert
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	Z\	Referenzimpuls invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



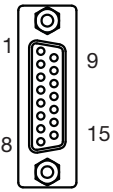
Anschluss

7.7.5.13 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 1,5 MHz

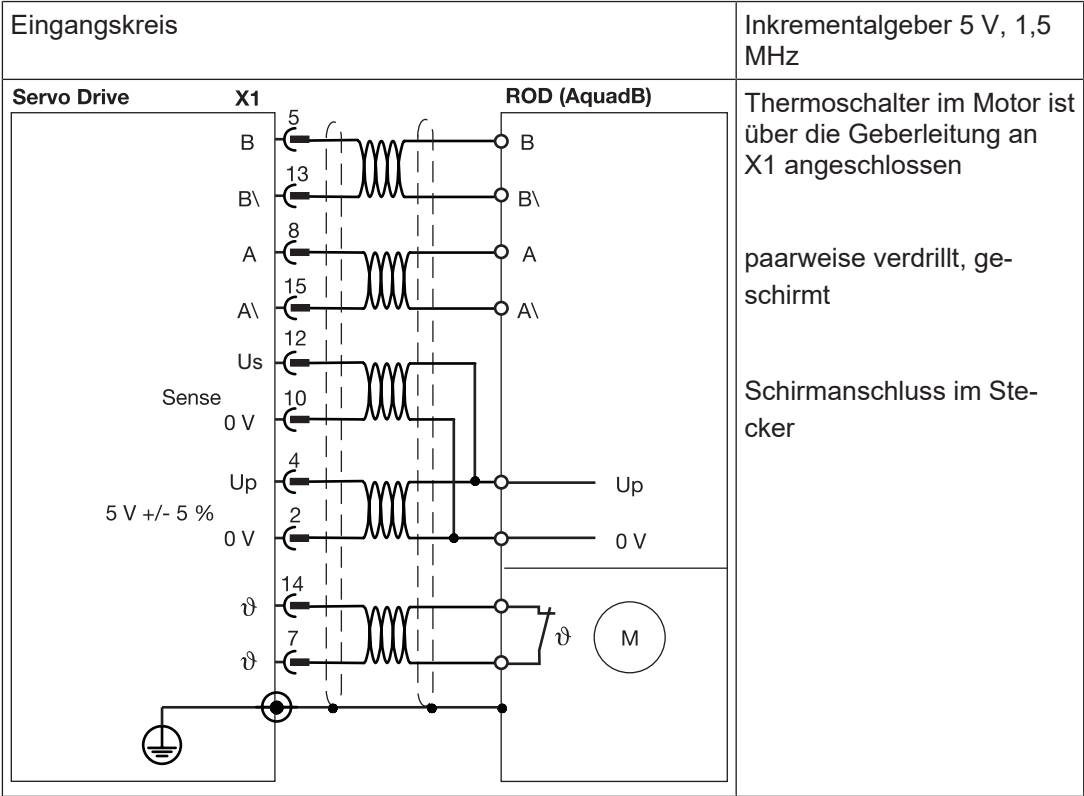
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

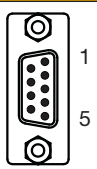
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	B	Kanal B
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	A	Kanal A
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	B\	Kanal B invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	A\	Kanal A invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

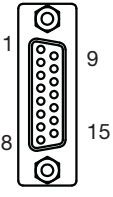


Anschluss

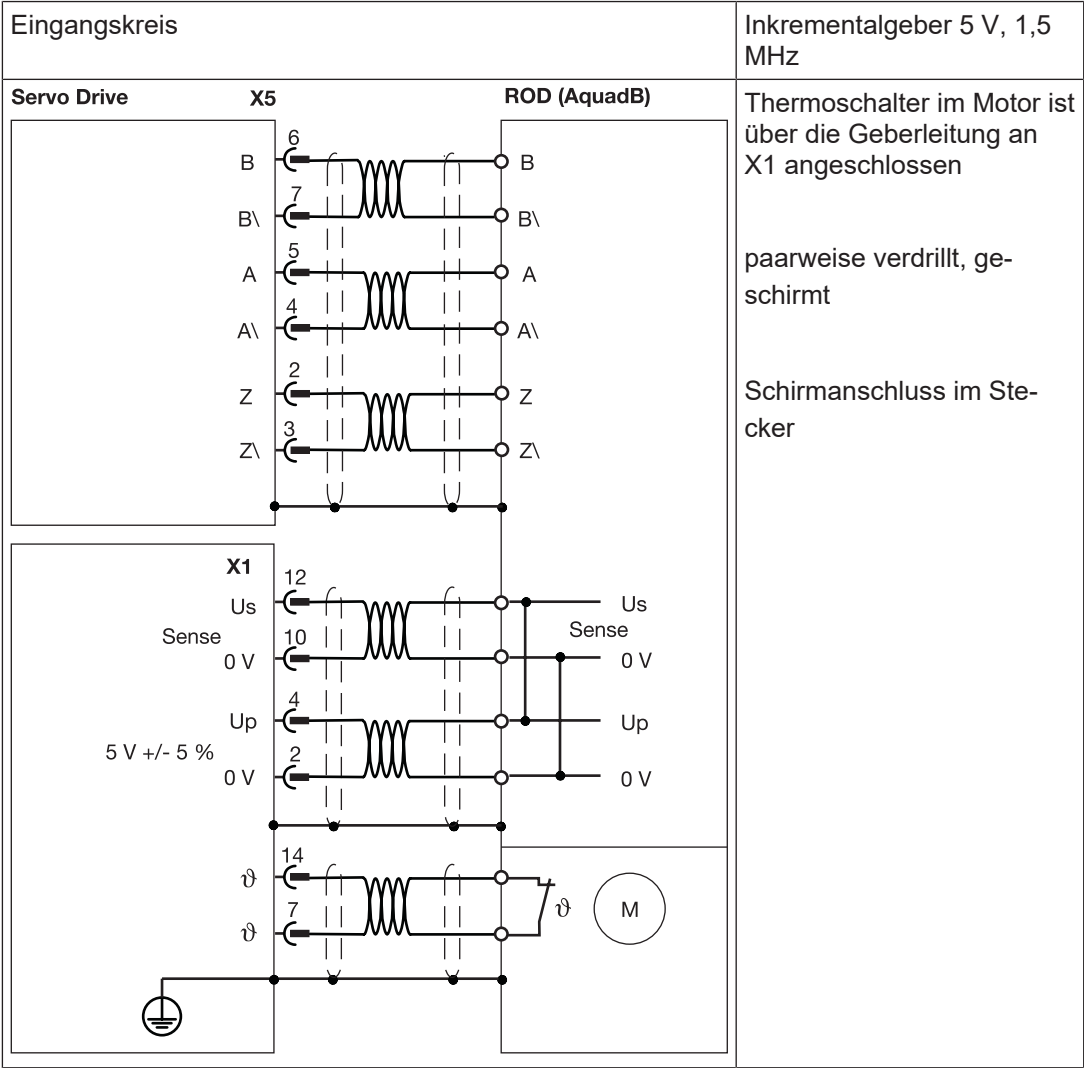
Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	Z	Referenzimpuls
	3	Z\	Referenzimpuls invertiert
	4	A-	Kanal A invertiert
	5	A+	Kanal A
	6	B+	Kanal B
	7	B-	Kanal B invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c. = nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	n. c.	--
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	n. c.	--
	14	ϑ	Thermoschalter
	15	n. c.	--
n. c. = nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



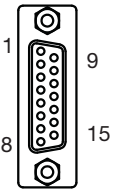
Anschluss

7.7.5.14 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls, mit Hall-Geber

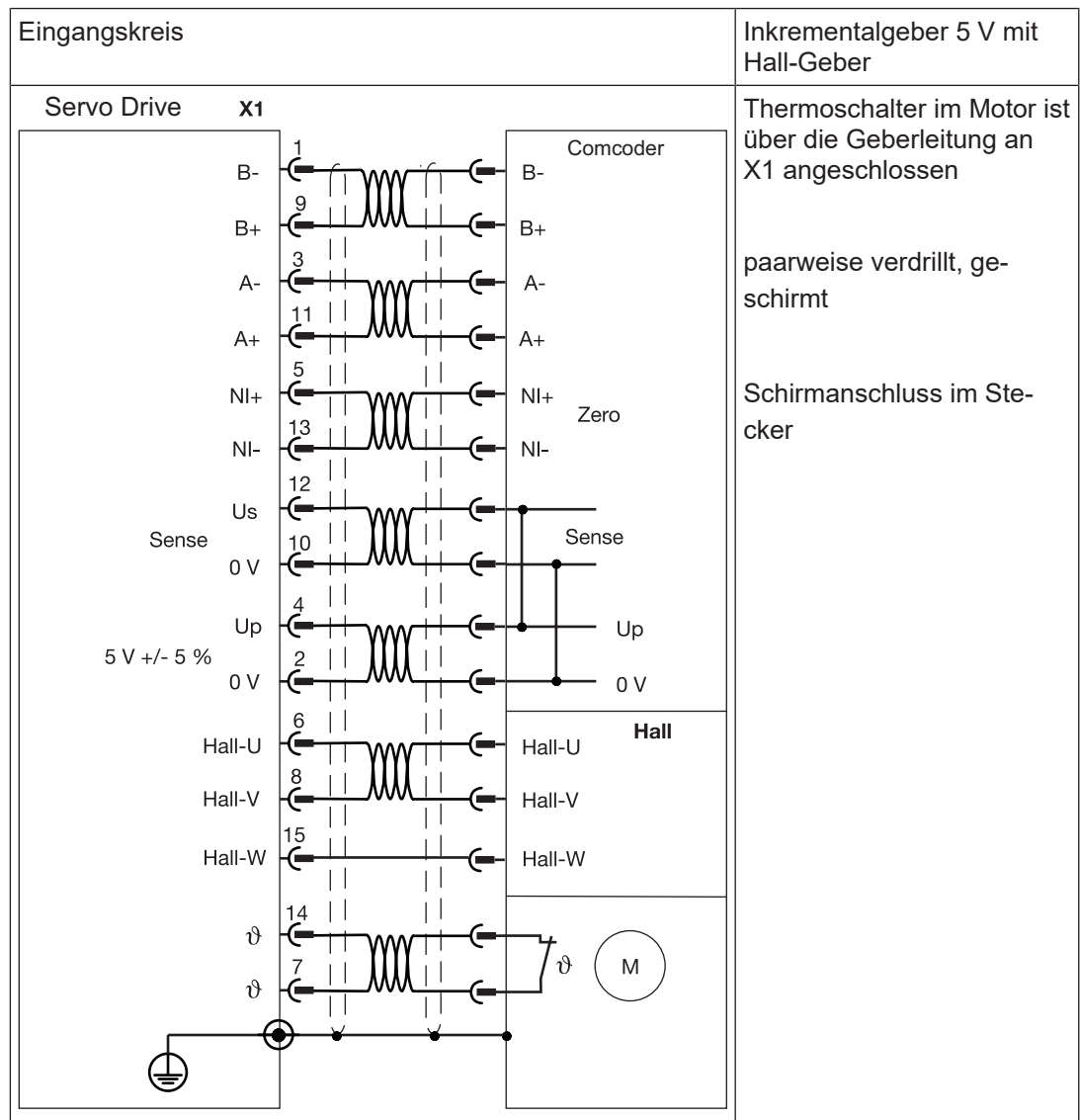
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B	Kanal B
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A	Kanal A
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	Z	Referenzimpuls
	6	Hall-U	Hall-U
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	B\.	Kanal B invertiert
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A\	Kanal A invertiert
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	Z\	Referenzimpuls invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



Anschluss

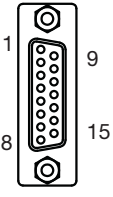
7.7.5.15**Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls mit Hall-Geber (X1/X5)**

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

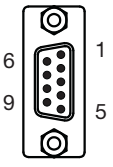
- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

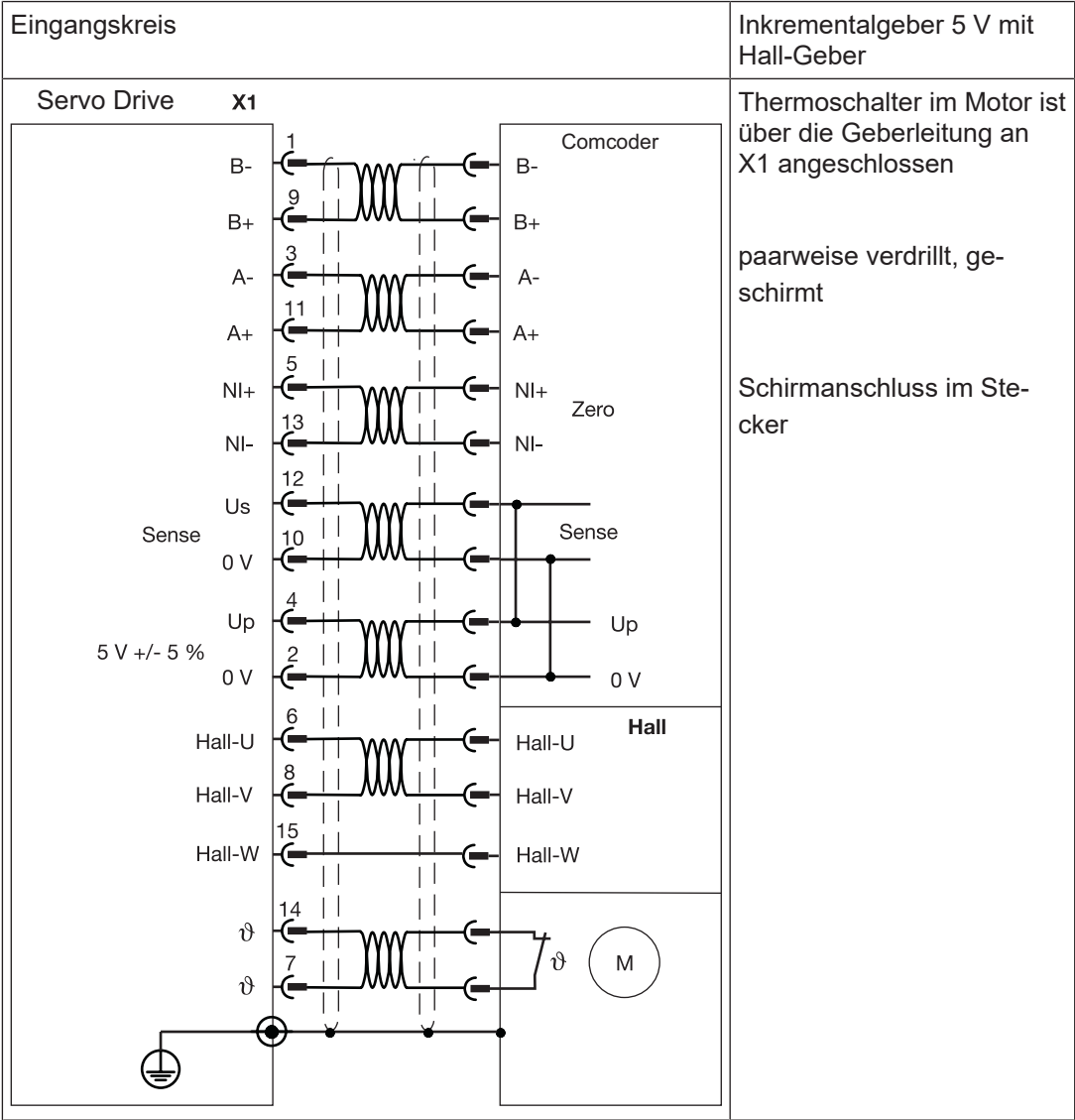
Grenzfrequenz an X5: 1,5 MHz, X1: 350 kHz

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	n. c.	--
	6	Hall-U	Hall-U
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11		
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	n. c.	--
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	NI+	Nullimpuls +
	3	NI-	Nullimpuls -
	4	A-	Spur A-
	5	A+	Spur A+
	6	B+	Spur B+
	7	B-	Spur B-
	8	n c	--
	9	n c	--

Steckerbelegung



Anschluss

7.7.5.16 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

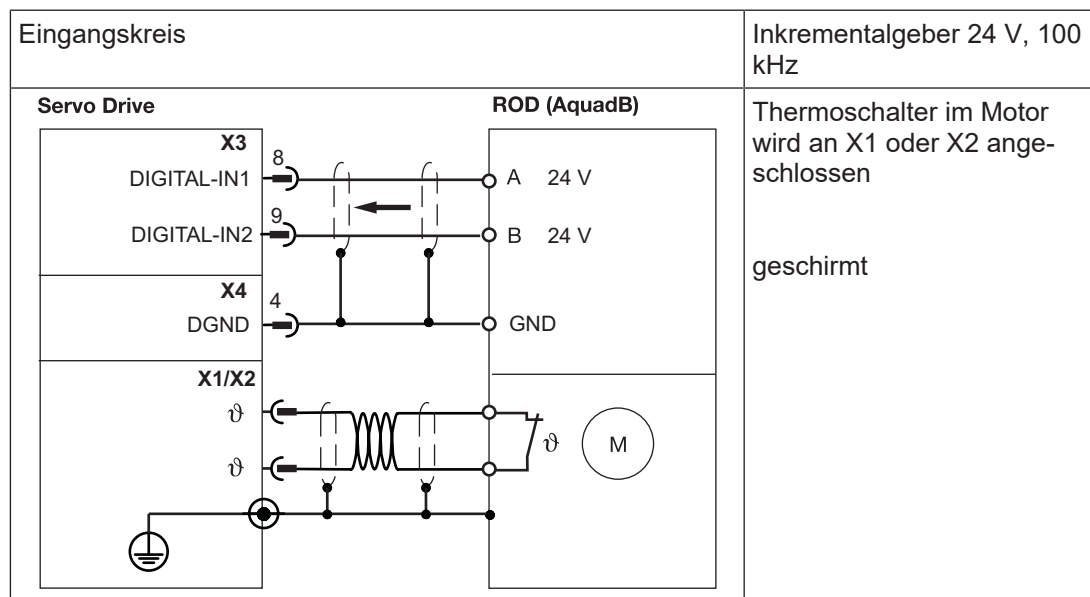
- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X3	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	8	DIGITAL-IN1	Spur A
	9	DIGITAL-IN2	Spur B

Steckerbelegung

Stecker X4	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	4	DGND	Bezugsmasse für digitale Eingänge



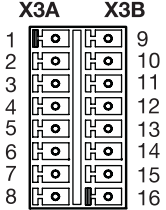
Anschluss

7.7.5.17 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls, mit Hall-Geber

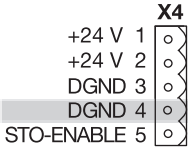
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

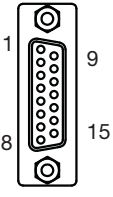
Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X3A/X3B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	8	DIGITAL-IN1	Spur A
	9	DIGITAL-IN2	Spur B

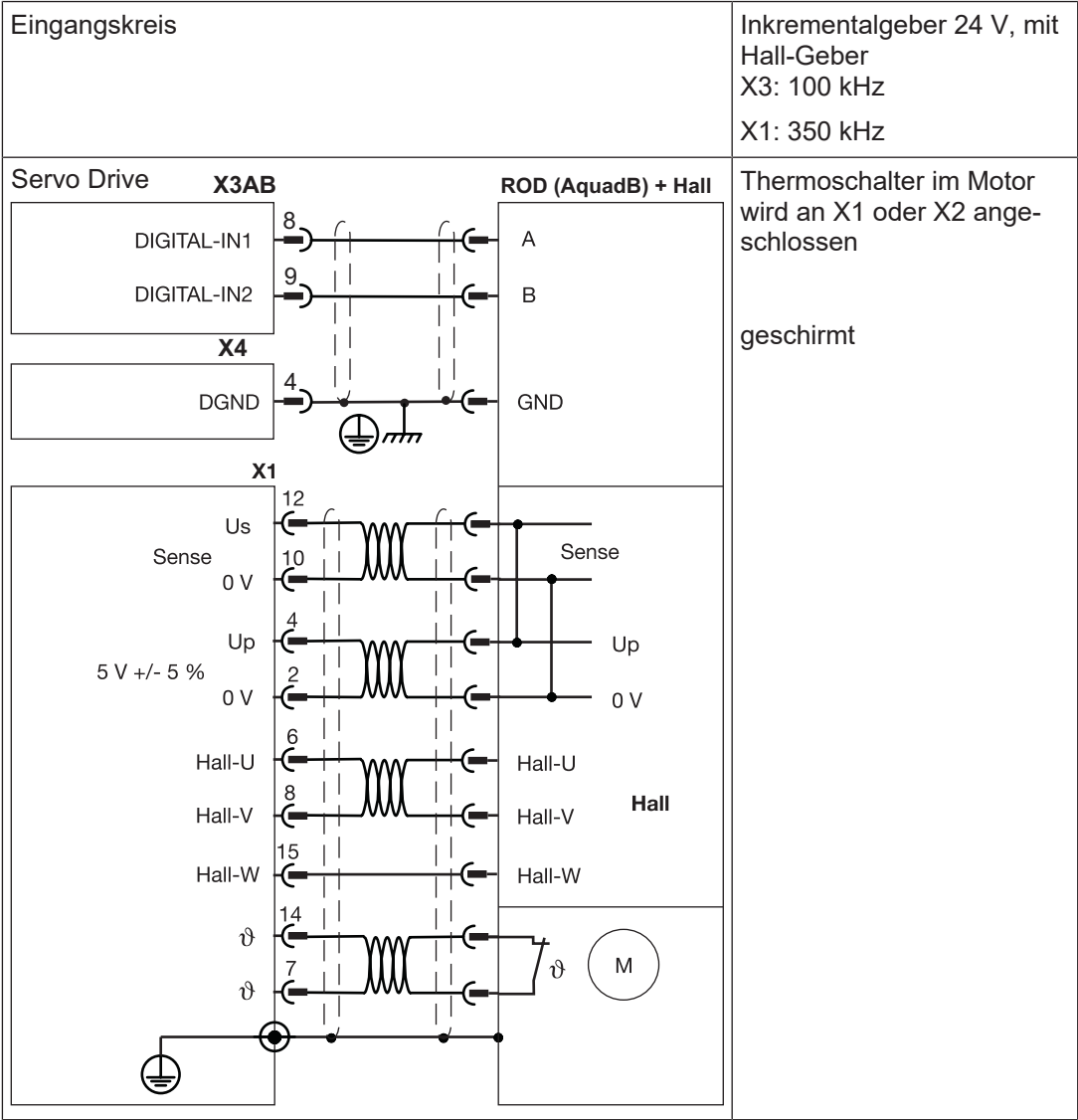
Steckerbelegung

Stecker X4	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	4	DGND	Bezugsmasse für digitale Eingänge

Steckerbelegung

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n c	-
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n c	-
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	n c	-
	6	Hall-U	Hall-U
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	n c	-
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n c	-
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	n c	-
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



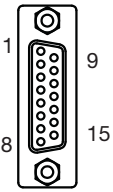
Anschluss

7.7.5.18 Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle

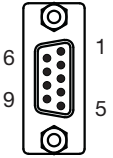
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

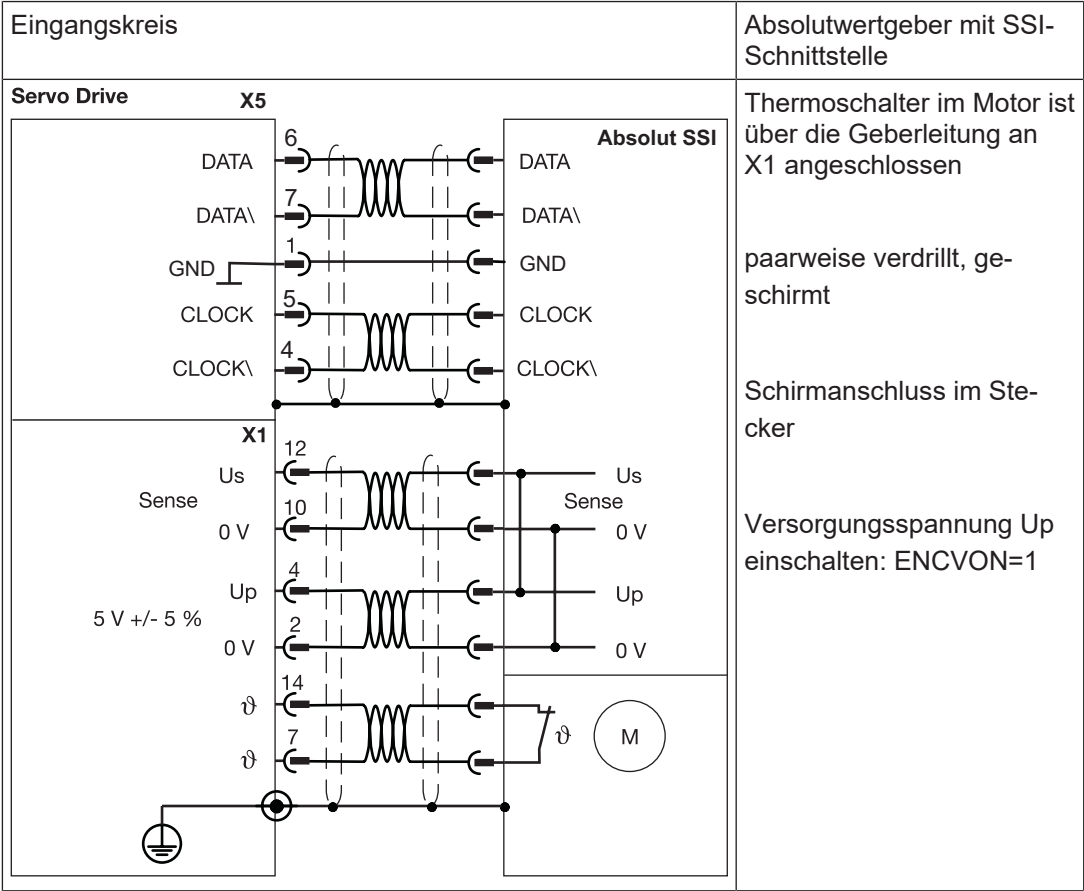
- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	7	⌀	Thermoschalter
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	14	⌀	Thermoschalter

Steckerbelegung

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	5	DATA	Daten
	8	CLOCK	Taktausgang
	13	DATA\	Daten invertiert
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert



Anschluss

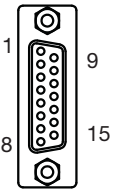
7.7.5.19

Hall-Geber

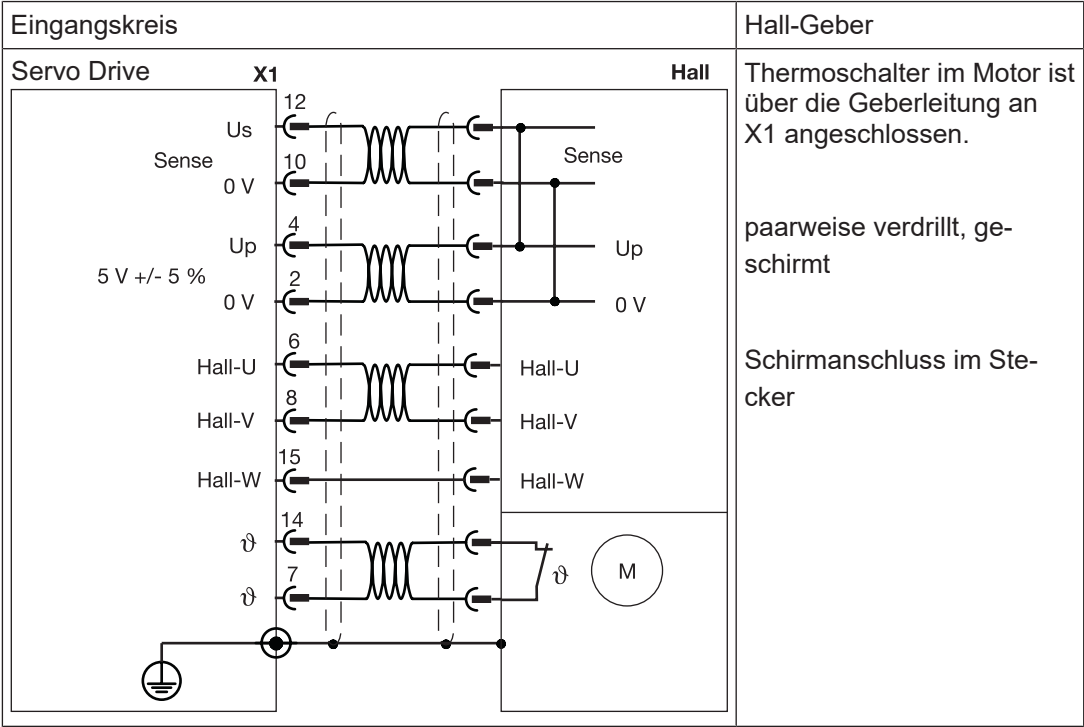
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- an die Leiterquerschnitte
- an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

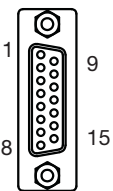
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	-
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	-
	4	Up	Versorgungsspannung
	5	n. c.	-
	6	Hall-U	Hall-U
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	n. c.	-
	10	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	-
	12	Us	Versorgungsspannung
	13	n. c.	-
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W
n. c. nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

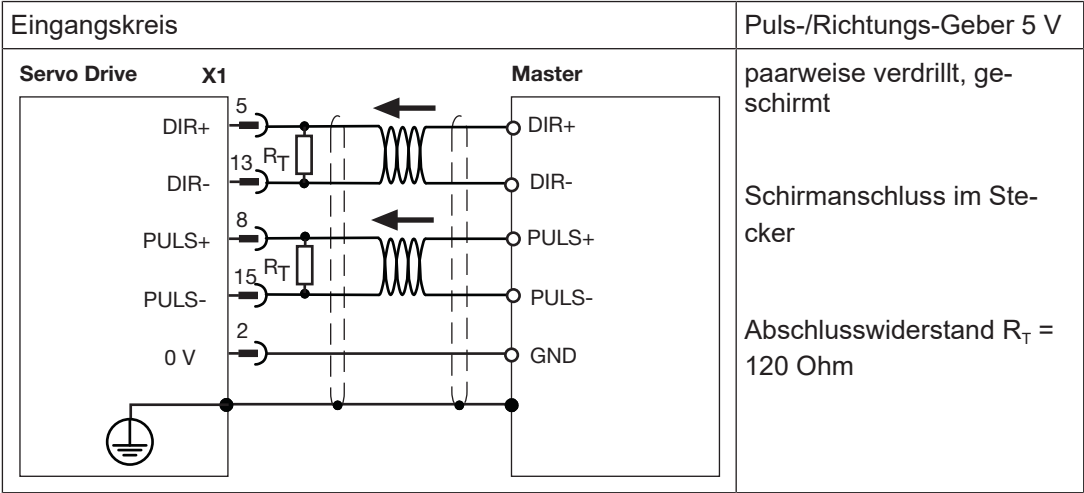


Anschluss

7.7.5.20 Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb
Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 5 V-Signal

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	5	DIR+	Richtung
	8	PULS+	Puls
	13	DIR-	Richtung invertiert
	15	PULS-	Puls invertiert

Steckerbelegung

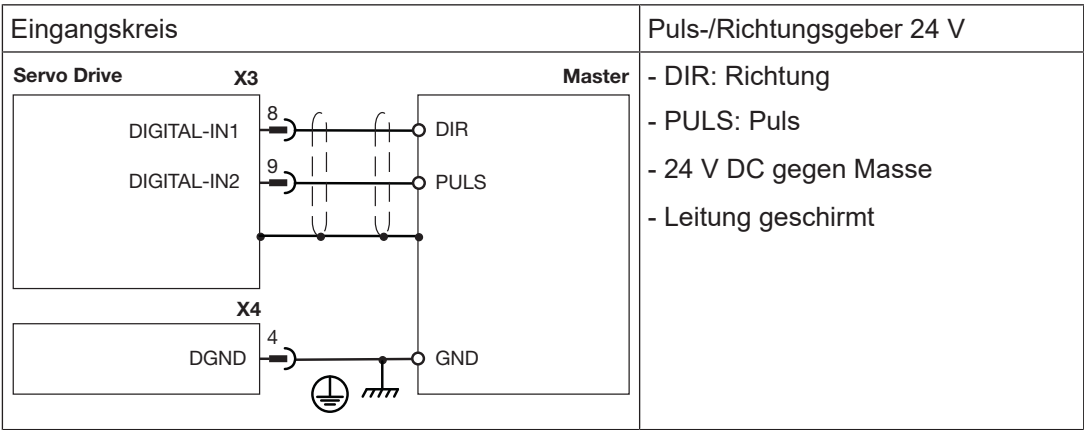


Anschluss

Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 24 V-Signal

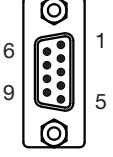
Stecker X3	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
X3 BTB/RTO BTB/RTO ANALOG-IN1+ ANALOG-IN1- ANALOG-IN2+ ANALOG-IN2- AGND DIGITAL-IN1 DIGITAL-IN2 DIGITAL-IN3 DIGITAL-IN4 ENABLE DIGITAL-OUT1 DIGITAL-OUT1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	8	DIGITAL-IN1	Eingang für Richtung
	9	DIGITAL-IN2	Eingang für Puls

Steckerbelegung

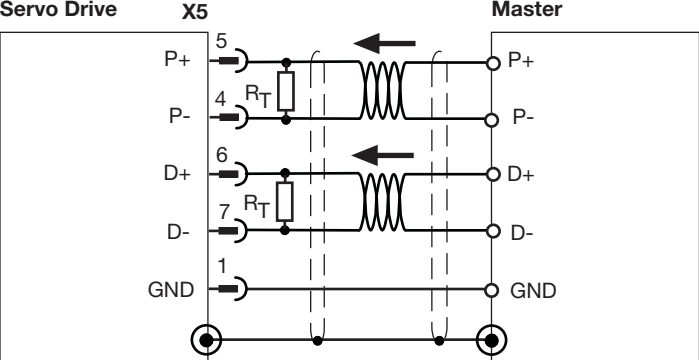


Anschluss

Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 5 V-Signal

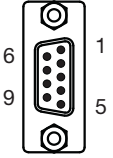
Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	n. c.	Nullimpuls
	3	n. c.	Nullimpuls invertiert
	4	P-	Puls invertiert
	5	P+	Puls
	6	D+	Richtung
	7	D-	Richtung invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c. = nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

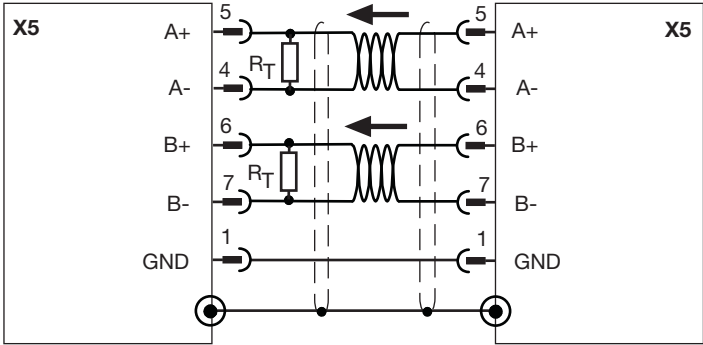
Ausgangskreis	Ausgabe von Puls-/Richtungsgeber 5 V
	GND immer mit der Masse der Steuerung verbinden paarweise verdreht, geschirmt R_T entsprechend der Leitungsimpedanz wählen, typisch 120 Ω

Anschluss

Master-Slave-Betrieb

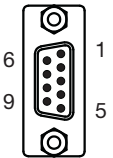
Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	n. c.	--
	3	n. c.	--
	4	A-	Kanal A invertiert
	5	A+	Kanal A
	6	B+	Kanal B
	7	B-	Kanal B invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c. = nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

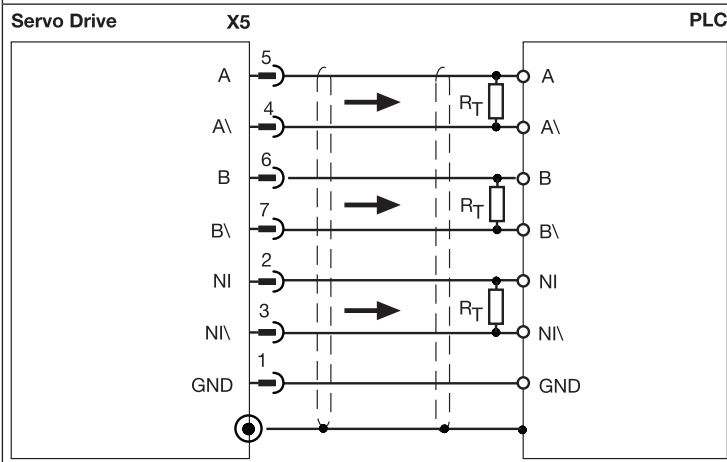
Ausgangskreis		Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen
		GND immer mit der Masse der Steuerung verbinden paarweise verdreht, geschirmt R_T entsprechend der Leitungsimpedanz wählen, typisch 150 Ω

Anschluss

7.7.5.21 Encoder-Emulation
Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	NI	Nullimpuls
	3	NI\	Nullimpuls invertiert
	4	A\	Kanal A invertiert
	5	A	Kanal A
	6	B	Kanal B
	7	B\	Kanal B invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

Ausgangskreis		Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen
	Servo Drive	PLC
	X5	

Schirmanschluss im Stecker

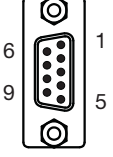
GND immer mit der Masse der Steuerung verbinden

R_T entsprechend der Leitungsimpedanz wählen, typisch 150 Ω

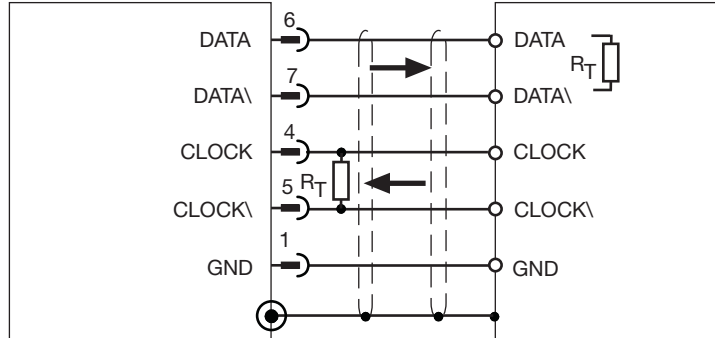
max. Leitungslänge: 100 m

Anschluss

Ausgabe von SSI-Signalen

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	n. c.	--
	3	n. c.	--
	4	CLOCK	Taktsignal
	5	CLOCK\	Taktsignal invertiert
	6	DATA	Kanal B
	7	DATA\	Kanal B invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

Ausgangskreis	Ausgabe von SSI-Signalen
Servo Drive X5 PLC 	Schirmanschluss im Stecker GND immer mit der Masse der Steuerung verbinden RT entsprechend der Leitungsimpedanz wählen, typisch 150 Ω

Anschluss

7.7.6 Kommunikationsschnittstellen

7.7.6.1 RS232-Schnittstelle

Wir empfehlen für die RS232-Schnittstelle geschirmte Kabel.

Wenn Sie nicht geschirmte Kabel verwenden, kann es zu Fehlfunktionen der Schnittstelle kommen.

- ▶ Erden Sie den Schirmanschluss der Kabel auf beiden Seiten (z. B. an einer Schirmleiter-sammelschiene).
- ▶ Bei längeren Kabeln ist mit Ausgleichsströmen zu rechnen. Verlegen Sie dann Potenzialausgleichsleitungen.
- ▶ Verbinden Sie die Schnittstelle (X6) des Servoverstärkers bei abgeschalteten Versorgungsspannungen über eine Nullmodem-Leitung mit einer seriellen Schnittstelle des PC.



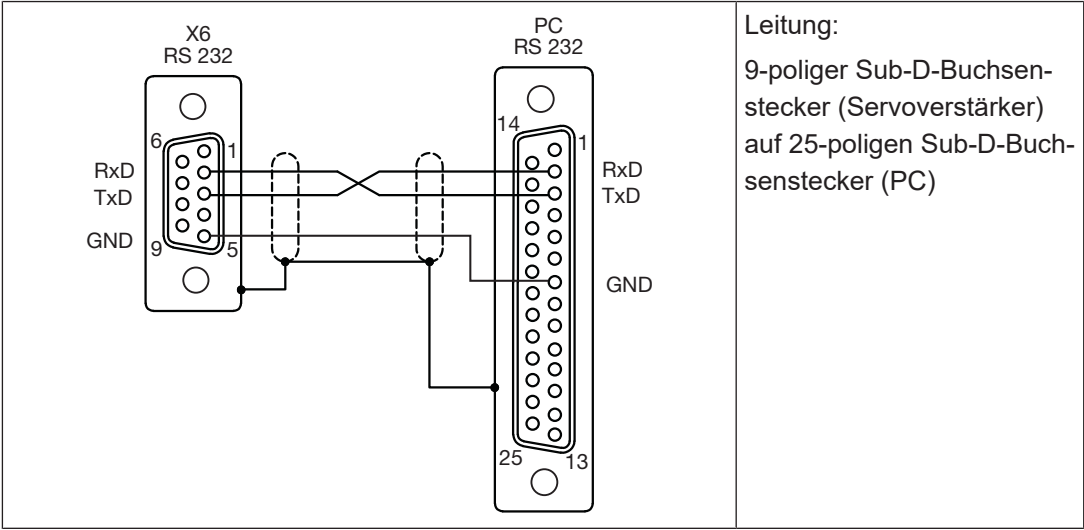
INFO

Verwenden Sie keine Nullmodem-Link-Leitung!

Stecker X6	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	RxD	Empfangsdaten
	3	TxD	Sendedaten
	5	GND	Masse

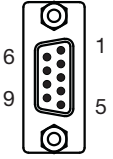
Steckerbelegung

Schnittstelle	RS232
Servo Drive X6 PC	Leitung geschirmt Schirmanschluss an einer Schirmleitersammelschiene Die Schnittstelle befindet sich auf demselben Stecker wie die CANopen-Schnittstelle. Die RS232- und die CANopen-Schnittstelle verwenden die selbe Betriebserde (GND).
X6 RS 232 PC RS 232	Leitung: 9-poliger Sub-D-Buchsenstecker (Servoverstärker) auf 9-poligen Sub-D-Buchsenstecker (PC)

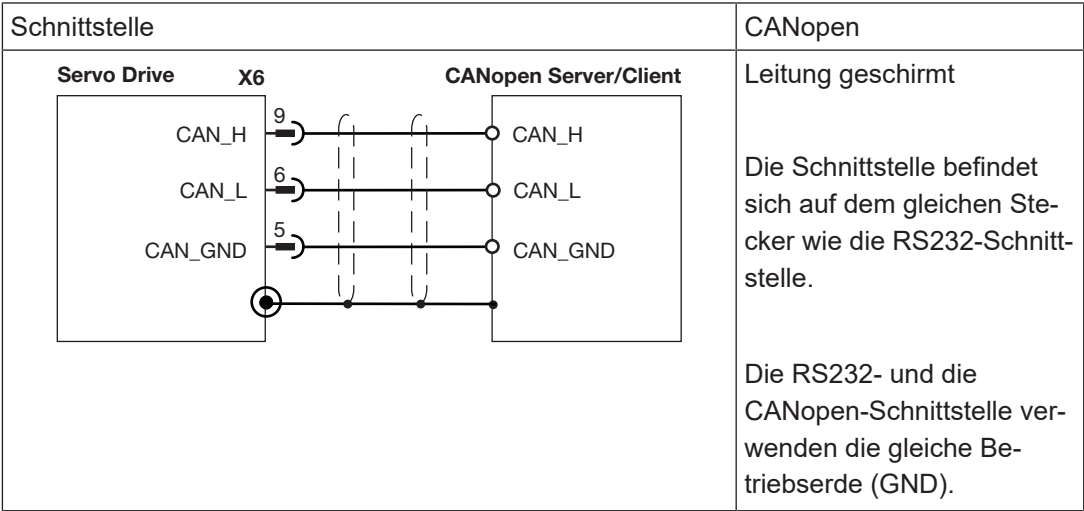


Anschluss

7.7.6.2 CANopen-Schnittstelle

Stecker X6	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	5	CAN_GND	Masse
	6	CAN_L	CAN Low-Signal
	9	CAN_H	CAN High-Signal

Steckerbelegung



Anschluss

Die CANopen-Spezifikation CiA DS-301 V4.0 fordert, dass das Kabel am Busanfang und am Busende jeweils durch einen Widerstand abgeschlossen wird (120 Ω, 5% Metallfilm, 1/4 Watt).

Der Abschlusswiderstand ist üblicherweise im Stecker integriert und kann dort aktiviert werden.

Die Leitungslänge für eine sichere Kommunikation nimmt mit zunehmender Übertragungsrate ab. Als Anhaltspunkte können folgende Werte dienen. Diese Werte sind allerdings nicht als Grenzwerte zu verstehen:

Leistungsdaten:

- ▶ Wellenwiderstand 100 - 120 Ω
- ▶ Betriebskapazität max. 60 nF/km
- ▶ Leitungswiderstand (Schleife) 159,8 Ω /km

Übertragungsrate [kBit/s]	max. Leitungslänge [m]
1000	10
500	70
250	115

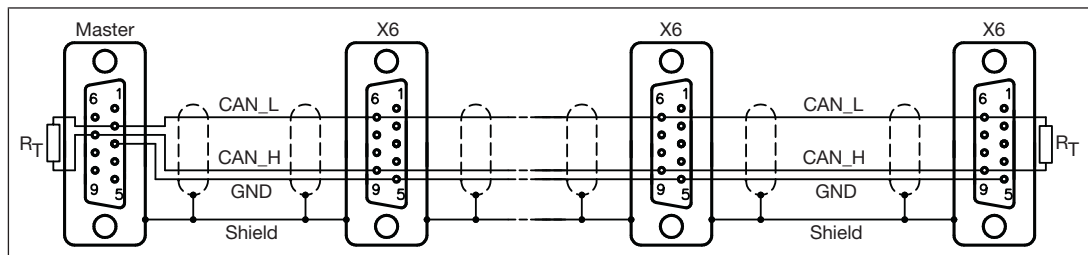
Leitungslängen in Abhängigkeit von der Übertragungsrate

Mit geringerer Leitungskapazität (max. 30 nF/km) und geringerem Leiterwiderstand (Schleife, 115 Ω /km) können größere Leitungslängen erreicht werden.

Wellenwiderstand $150 \pm 5 \Omega \Rightarrow$ Abschlusswiderstand $150 \pm 5 \Omega$.

An das Sub-D-Steckergehäuse stellen wir aus EMV-Gründen folgende Anforderung:

- ▶ metallisch oder metallisch beschichtet
- ▶ Anschluss für den Leitungsschirm im Gehäuse, großflächige Verbindung



CANopen-Buskabel



INFO

Für die Verteilung der CANopen-Schnittstelle des PMctendo DD5 auf zwei parallele CANopen-Schnittstellen steht als Erweiterungskarte der Feldbusverteiler CAN-Adapter als Zubehör zur Verfügung.

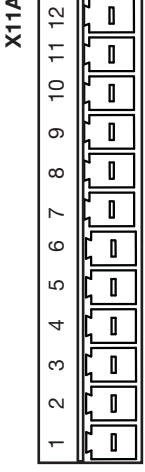
7.8 Erweiterungskarten

7.8.1 Erweiterungskarte I/O-14/08

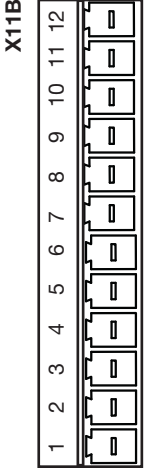
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

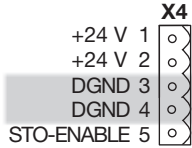
- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

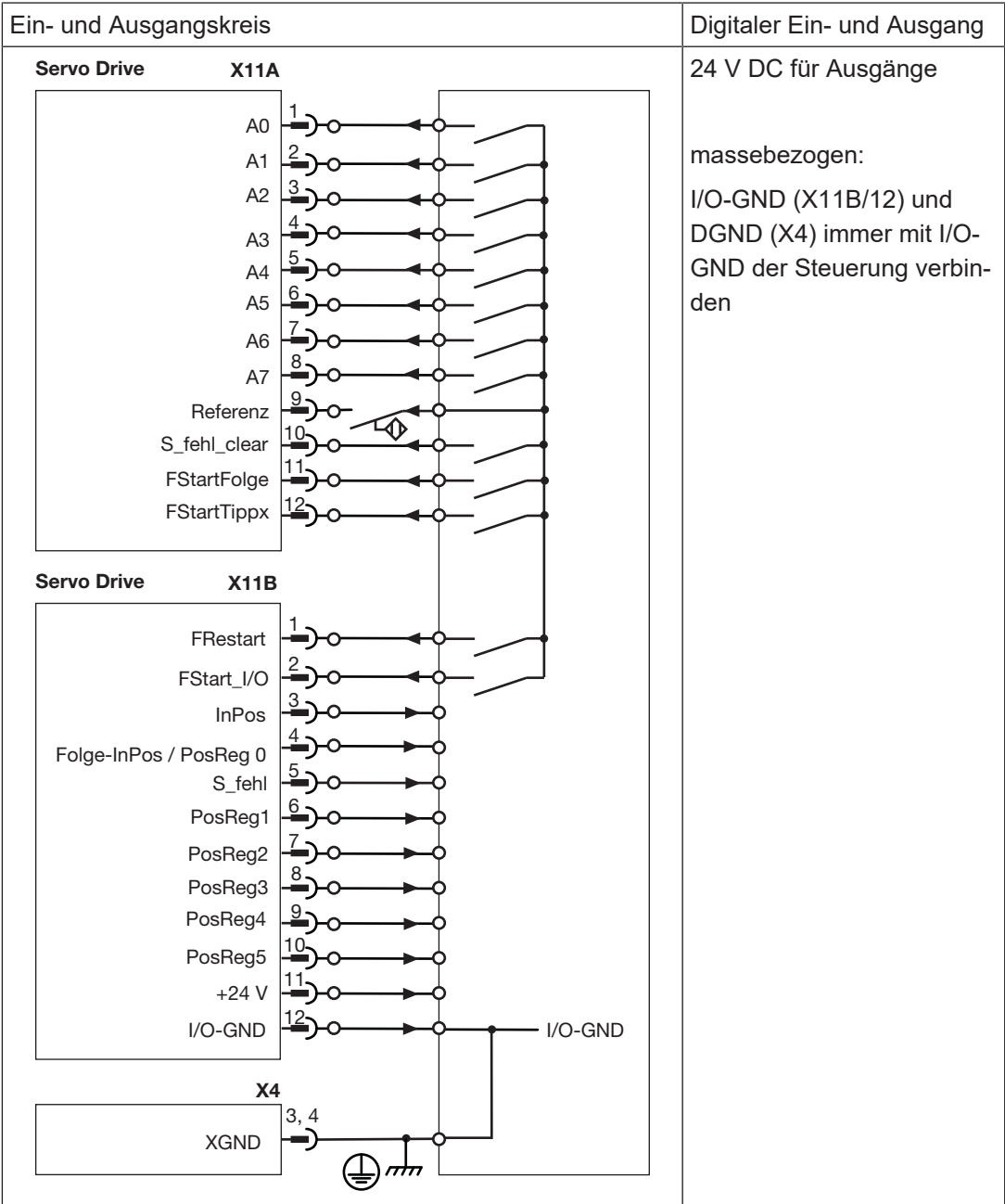
Die Belegung der Ein- und Ausgänge in den folgenden Tabellen ist die Default-Einstellung (Spalte „Bezeichnung“ in der Tabelle „Steckerbelegung“). Sie kann jederzeit in der Inbetriebnahme-Software geändert werden (zur Erweiterungskarte siehe im Kapitel „Funktionsbeschreibung“).

Stecker X11A	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	A0	Digitaler Eingang
	2	A1	Digitaler Eingang
	3	A2	Digitaler Eingang
	4	A3	Digitaler Eingang
	5	A4	Digitaler Eingang
	6	A5	Digitaler Eingang
	7	A6	Digitaler Eingang
	8	A7	Digitaler Eingang
	9	Referenz	Digitaler Eingang
	10	S_fehl_clear	Digitaler Eingang
	11	FStart_Folge	Digitaler Eingang
	12	FStart_Tipp x	Digitaler Eingang

Steckerbelegung

Stecker X11B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	FRestart	Digitaler Eingang
	2	FStart_I/O	Digitaler Eingang
	3	InPosition	Digitaler Ausgang
	4	Folge-InPos / PosReg 0	Digitaler Ausgang
	5	S_fehl	Digitaler Ausgang
	6	PosReg1	Digitaler Ausgang
	7	PosReg2	Digitaler Ausgang
	8	PosReg3	Digitaler Ausgang
	9	PosReg4	Digitaler Ausgang
	10	PosReg5	Digitaler Ausgang
	11	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
	12	I/O-GND	Bezugsmasse

Stecker X4	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	3, 4	DGND	Bezugsmasse



Anschluss

7.8.2 Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFIBUS DP entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFIBUS DP für PM Ctendo DD5 und PMCprotego D".

7.8.3 Feldbusverteiler

X6A RS232	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	RxD	Empfangsdaten
	3	TxD	Sendedaten
	5	GND	Masse

Steckerbelegung RS232

X6B CAN1	X6C CAN2	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
		2	CAN_L	CAN Low-Signal
		3	CAN_GND	Masse
		7	CAN_H	CAN High-Signal

Steckerbelegung CANopen

7.8.4 Erweiterungskarte PROFINET-Schnittstelle



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFINET entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFINET für PM Ctendo DD5 und PMCprotego D".

8 Inbetriebnahme

8.1 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel beschreibt exemplarisch das Vorgehen bei der ersten Inbetriebnahme des Servoverstärkers. Beachten Sie, dass der freidrehende Motor dabei noch nicht mit der Antriebsmaschine verbunden ist. Der Servoverstärker wird mit einem Pilz-Motor getestet.



INFO

Die hier vorgestellten Abläufe helfen Ihnen, das prinzipielle Vorgehen bei der Inbetriebnahme zu verstehen. Eine ausführliche Anleitung der Inbetriebnahme finden Sie auf unserer Internetseite www.pilz.com.



GEFAHR!

Sie müssen die Zwischenkreiskondensatoren neu formieren, wenn der Servoverstärker **länger als 1 Jahr gelagert** wurde. Lösen Sie hierzu alle elektrischen Anschlüsse. Versorgen Sie den Servoverstärker etwa 30min einphasig mit 208 - 240V Netzspannung an den Klemmen L1 und L2. Dadurch werden die Kondensatoren neu formiert.

Beachten Sie bei der Inbetriebnahme unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise:

- ▶ Bei der Inbetriebnahme darf durch die Steuerungen keine Gefahr für Personen und Maschinen oder Anlagen ausgehen. Treffen Sie entsprechende Schutz- und Vorkehrungsmaßnahmen.
- ▶ Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes und geschultes Personal an den Geräten arbeiten. Qualifiziertes Fachpersonal ist mit dem Transport, der Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung und mit dem Betrieb des Geräts vertraut. Es kennt die einschlägigen Normen und Vorschriften.
- ▶ Vor der Inbetriebnahme muss der Maschinenhersteller eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, sodass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.
- ▶ Das Online-Programmieren eines laufenden Antriebs ist ausschließlich Fachpersonal mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Antriebstechnik und Regelungstechnik erlaubt.
- ▶ Auf Datenträger gespeicherte Daten sind nicht gesichert gegen ungewollte Veränderung durch Dritte. Vor dem Laden von Daten zur Steuerung müssen diese deshalb zuerst auf Richtigkeit geprüft werden.
- ▶ Vor der Installation und Inbetriebnahme sind insbesondere die Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen und zu beachten (siehe Kapitel "Sicherheit"). Falsche Handhabungen können zu Personen- und Sachschäden führen.
- ▶ Technische Daten und Angaben (Typenschild und Dokumentation) sind unbedingt einzuhalten.
- ▶ Es treten lebensgefährliche Spannungen bis zu 900 V auf. Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlussteile gegen Berührung sicher geschützt sind.

- ▶ Die Kühlkörper- und Frontplatten-Temperatur am Verstärker kann im Betrieb 80 °C erreichen. Prüfen (messen) Sie die Temperatur des Kühlkörpers. Warten Sie, bis der Kühlkörper auf 40 °C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.
- ▶ Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Restladungen in Kondensatoren können bis zu 5 min nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.

8.2 Servoverstärker in Betrieb nehmen

Die erste Inbetriebnahme ist ein Schnelltest des Servoverstärkers. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Projektdaten erfassen
2. Komponenten verdrahten
3. Inbetriebnahme vorbereiten
4. Versorgungsspannung 24 V DC anlegen
5. Kommunikation PM Ctendo DD5 <-> PC herstellen
6. Servoverstärker parametrieren
7. Ersten Testlauf durchführen

1. Projektdaten erfassen

Über die Antriebskomponenten benötigen Sie die folgenden Informationen:

- ▶ Netzspannung (Netzform, Spannungswert)
- ▶ Motortyp (Motordaten, wenn der Motor nicht in der Motordatenbank zu finden ist, siehe Online-Hilfe)

2. Komponenten verdrahten

Beachten Sie unbedingt den folgenden Sicherheitshinweis:



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Verdrahten Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung.

Schalten Sie die Netzspannungen und die 24 V-Versorgungsspannung aus!

Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschranks, z. B. durch eine Zugangssperre oder Warningschilder. Die Spannungen erst bei der Inbetriebnahme einschalten!



ACHTUNG!

Gefahr durch Überspannung

Überspannung kann zur Zerstörung des Geräts und zu geringfügigen Verletzungen führen.

Wählen Sie die richtige Netzspannung und die richtige Gerätevariante aus.



INFO

Empfehlung: Reihenfolge beim Einschalten und beim Ausschalten beachten

Bitte beachten Sie die richtige Reihenfolge beim Einschalten und Ausschalten des Servoverstärkers. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Normalbetrieb.

Konfigurationsbeispiel

Komponenten

- ▶ PMCtendo DD5
- ▶ PMCtendo SZxx Servomotor mit Standardgeber
- ▶ Netzschütz K1 (optional)
- ▶ Netzteil 24 V DC für Steuerteil
- ▶ Motor- und Geberkabel
- ▶ PC mit installierter Inbetriebnahme-Software PASmotion. Sie finden die aktuelle Version auf unserer Internetseite www.pilz.com.

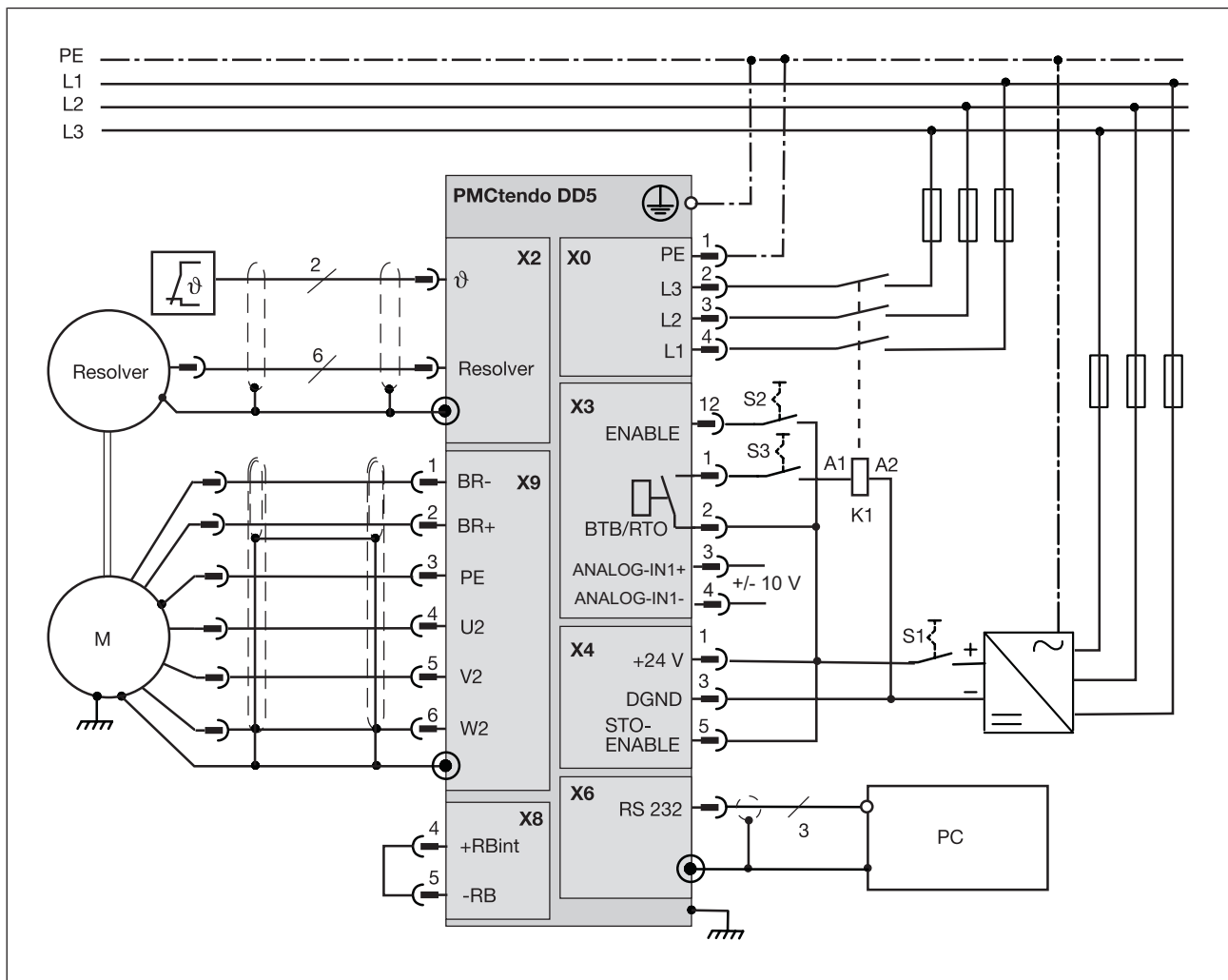


Abb.: Minimalkonfiguration für die Inbetriebnahme

- ▶ S1: schaltet Versorgungsspannung 24 V DC ein
- ▶ S2: gibt den Servoverstärker frei (Hardware-Enable)
- ▶ S3: schaltet Netzschütz ein, legt Netzspannung an Servoverstärker
- ▶ K1: Netzschütz(optional, Energiezufuhr wird unterbrochen)
- ▶ A1: Netzschütz 24 V +
- ▶ A2: Netzschütz 24 V -

Komponenten verdrahten

- ▶ Versorgungsspannung 24 V DC („+“ an X4/1 über Schalter S1 und „-“ an X4/3)
- ▶ Freigabe der Hardware: 24 V DC über Schalter S2 mit Klemme X3/12 verbinden
- ▶ Netzschütz K1
 - Klemme A1 über Schalter S3 mit X3/1 verbinden
 - Klemme A2 mit DGND der Versorgungsspannung verbinden
- ▶ Betriebsart „STO-ENABLE deaktiviert“: Klemmen X4/5 und X4/1 brücken
- ▶ Spannung für Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB/RTO: Klemmen X4/5 mit X3/2 brücken

- ▶ Hauptkontakte des Netzschützes verdrahten: mit Netzspannung und den Klemmen an X0 verbinden
- ▶ Analogen Eingang ANALOG-IN1+/ANALOG-IN1-, X3/3, 4 verdrahten
- ▶ Servomotor mit den Klemmen X8 verbinden
- ▶ Geber mit den Buchsen X2 verbinden
- ▶ Motorhaltebremse mit den Klemmen X9 verbinden
- ▶ kein externer Bremswiderstand: X8, 4 und 5 brücken

3. Inbetriebnahme vorbereiten

Bereiten Sie den Servoverstärker für die Inbetriebnahme vor:

- ▶ Die Netzspannung und die Versorgungsspannung sind abgeschaltet.
- ▶ Ein Personal Computer mit installierter Inbetriebnahme-Software ist angeschlossen.
- ▶ Die Zustimmungseinrichtung nach EN 292-1 ist angeschlossen.
- ▶ Der Eingang ENABLE des Servoverstärkers hat „0“-Signal. Der Servoverstärker ist nicht freigegeben.

4. Versorgungsspannung 24 V anlegen

1. Netzteil 24 V für den Steuerteil des Servoverstärkers (X4) einschalten.
2. Schalter S1 „24 V ein“ betätigen

Ablauf nach Anlegen der Versorgungsspannung:

- ▶ LED-Display: X.XX (Firmware-Version)
- ▶ Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB: geöffnet
- ▶ nach ca. 5 Sekunden :
 - LED-Display : YY. (Stromstärke, blinkender Punkt für CPU O.K.)
 - Relaiskontakt BTB: geschlossen

5. Kommunikation PM Ctendo DD5 <-> PC herstellen

- ▶ Starten Sie die Inbetriebnahme-Software PASmotion.

Projekt erstellen

1. Wählen Sie **Projekt --> Neu --> Projekt...**
Das Fenster **Motion-Projekt erstellen** wird geöffnet.
2. Geben Sie in das Feld **Projektname** einen Namen für das Projekt ein.
3. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.
Das Fenster **Verbindungseinstellungen** wird geöffnet.

Kommunikation zwischen PC und dem Servoverstärker herstellen

1. Aktivieren Sie die Option **Verbinden und ermittelte Geräte hinzufügen**.
2. Klicken Sie auf den Button **Seriell**.
3. Wählen Sie **Baudrate: 38400**.
4. Klicken Sie auf den Button **Fertigstellen**.

Es wird nach dem angeschlossenen Servoverstärker gesucht. Im Projektverzeichnis wird der Servoverstärker unterhalb des Projektnamens angezeigt, wenn die Verbindung hergestellt werden konnte.

6. Servoverstärker parametrieren

Basiseinstellungen parametrieren

Beachten Sie die Voraussetzungen:

- Der Servoverstärker ist nicht freigegeben (ENABLE = 0).
- Die Netzspannung ist abgeschaltet.

1. Doppelklicken Sie in der **Projektverwaltung** auf den zutreffenden Servoverstärker.

Das Fenster mit den **Geräteinformationen** wird im Drive-Configurator geöffnet.

Sie erhalten Informationen zum Servoverstärker (Typ, Seriennummer, Firmware, Umgebungstemperatur).

2. Klicken Sie auf den Button **Setup**, um den Einrichtungsassistenten zu starten.

Das Fenster **Basiskonfiguration Servoverstärker** wird geöffnet.

Sie erhalten einen Warnhinweis. Er weist Sie auf die Sicherheitsvorkehrungen hin, die Sie treffen müssen, weil die eingegebenen Parameter sofort auf dem Gerät angewendet werden können.

3. Aktivieren Sie die Option **Vor dem Setup alle Servoverstärkerparameter auf Standardwerte zurücksetzen**.

4. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.

Das Fenster **Basiseinstellungen** wird geöffnet.

5. Wählen Sie in der Liste **Betriebsart** den **Eintrag 1: Drehzahl analog**.

6. Wählen Sie die zutreffende **Netzspannung**: 230 V, 400 V oder 480 V.

7. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.

Das Fenster **Motorparameter-Herkunft** wird geöffnet.

Motor-Datenbank wählen

1. Wählen Sie die Option **Motor-Datenbank**.

2. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.

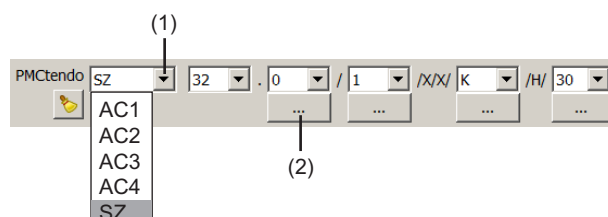
Das Fenster **Motor-Datenbank** wird geöffnet.

Motor aus Motor-Datenbank wählen

1. Geben Sie den Typenschlüssel des Motors ein.

Den Typenschlüssel finden Sie auf dem Typenschild des Motors. Verwenden Sie zur Eingabe die Schaltflächen (1) oder die Buttons (2).

Beispiel: PMCtendo SZ.32/1/X/X/K/H/30



2. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.

Es öffnet sich ein Fenster, das einen Sicherheitshinweis enthält. Lesen Sie den Sicherheitshinweis aufmerksam durch.

3. Aktivieren Sie **Fortfahren und die Motor-Konfiguration anwenden**.

4. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.

Es öffnet sich ein Fenster mit einem Hinweis, dass Sie neue Motoreinstellungen ausgewählt haben.

5. Klicken Sie auf den Button **Fertigstellen**.

Die Motoreinstellungen werden angewendet, wenn eine Verbindung zum Servoverstärker besteht.

Konfiguration speichern und Hardware-Reset ausführen

Die Gerätekonfiguration wurde geändert. Deshalb muss die geänderte Konfiguration in das EEPROM des Servoverstärkers gespeichert werden. Anschließend muss ein Hardware-Reset ausgeführt werden.

1. Klicken Sie in der Serviceleiste auf den Button  (SAVE).

Die Gerätekonfiguration wird im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert.

2. Klicken Sie in der Serviceleiste auf den Button  (RESET).

Es wird ein Hardware-Reset des Servoverstärkers ausgeführt.

Gebertyp (FBTYPE) wählen

1. Wählen Sie in der Parameter-Navigation **Rückführung**.
2. Wählen Sie unbedingt den richtigen Geber.

Ein falsch gewählter Geber kann zur Zerstörung des angeschlossenen Gebers führen (verursacht durch die falsche Versorgungsspannung).

7. Ersten Testlauf durchführen



ACHTUNG!

Gefahr durch Überspannung

Überspannung kann zur Zerstörung des Geräts und zu geringfügigen Verletzungen führen.

Wählen Sie die richtige Netzspannung und die richtige Gerätevariante aus.

1. Wählen Sie im Parameter-Navigator **Analog-I/O**.

Das Fenster **Analog-I/O** wird geöffnet

2. Ändern Sie gegebenenfalls die Parameter:

In der Liste **Analog-Eingangsfunktion** könnten Sie z. B. **0: Analog In1=Drehzahl/Strom-Sollwert** wählen. Damit aktivieren Sie den analogen Eingang ANALOG-IN1 auf X3 mit +10 ... -10 V DC.

3. Klicken Sie in der Serviceleiste auf den Button  (ENABLE), um die Software-Freigabe für den Servoverstärker zu erteilen.
4. Geben Sie die Achsen frei:
 - Schalten Sie die Netzspannung ein: Schließen Sie den Schalter S3 „Netz ein“
 - Schließen Sie den Schalter S2 „HW-Enable“.
5. Der Motor dreht, wenn am Eingang ANALOG-IN1+/ANALOG-IN1- eine Spannung von +10 ... - 10 V angelegt wird.

8.3 LED-Anzeige und Tasten

Der Servoverstärker verfügt über eine 3-stellige LED-Anzeige für Status-, Fehler- und Warnmeldungen.

Die zwei Tasten können neben der Navigation in den Menüs auch für die Eingabe von Zahlenwerten zur Parametrierung verwendet werden.

8.3.1 Funktion der Tasten

Die Tasten haben die folgenden Funktionen:

Taste	Beschreibung
	einmal drücken: ein Menüpunkt nach oben, Zahl um eins vergrößern zweimal schnell hintereinander drücken: Zahl um zehn vergrößern
	einmal drücken: ein Menüpunkt nach unten, Zahl um eins verkleinern zweimal schnell hintereinander drücken: Zahl um zehn verkleinern
 	rechte Taste gedrückt halten und linke Taste zusätzlich drücken: zur Zahleneingabe, Eingabe bestätigen

Die folgende Abbildung zeigt die Funktion der Tasten und die LED-Anzeige.

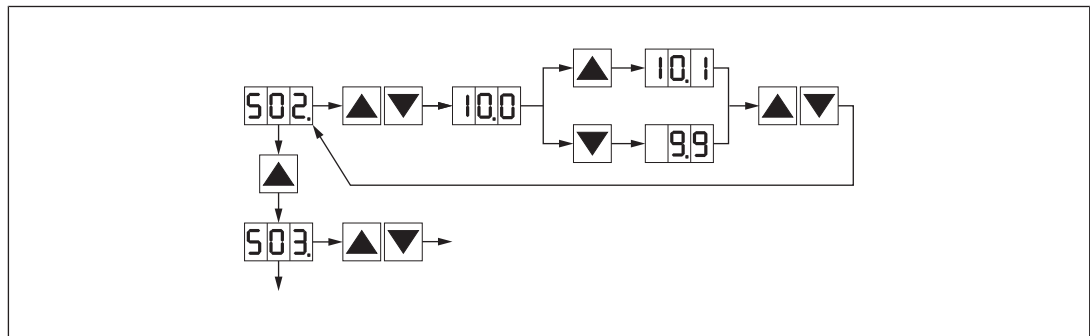


Abb.: Funktion der Tasten

8.3.2

Statusanzeige

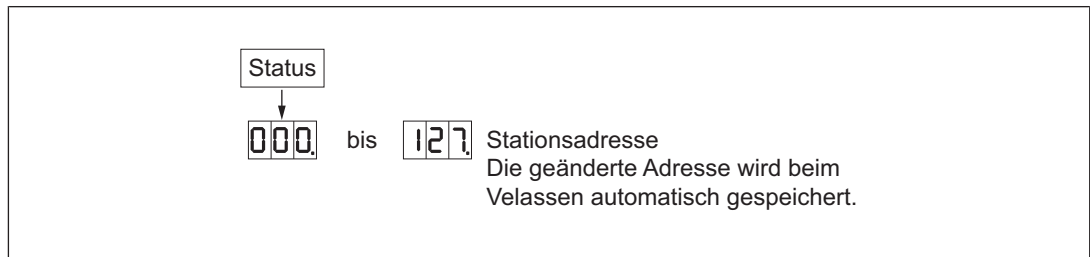


Abb.: Statusanzeige

8.3.3 Standardmenü

Nach dem Einschalten des Servoverstärkers haben Sie über das Standardmenü Zugriff auf die Status-, Fehler- und Warnmeldungen.

Die folgende Abbildung zeigt die Struktur der Anzeige.

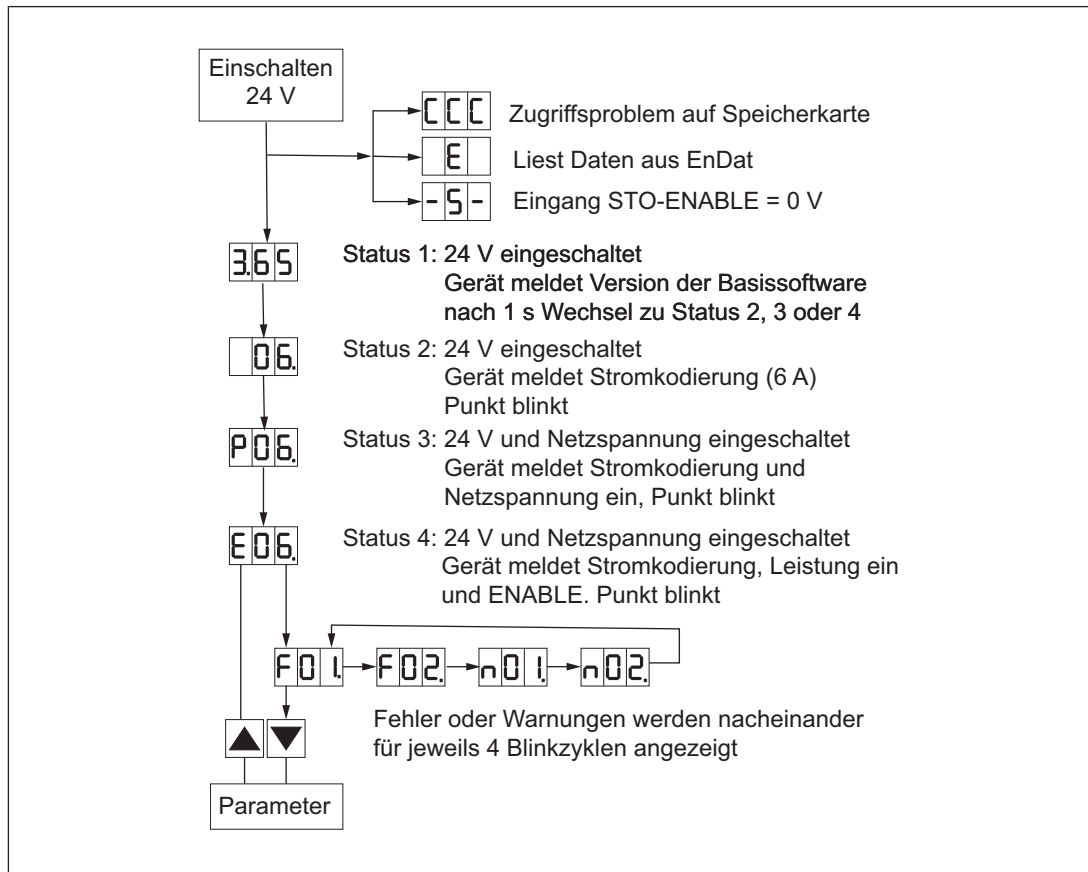


Abb.: Anzeige im Standardmenü

8.3.4 Erweitertes Menü

In einem erweiterten Menü können Sie auch Zahlenwerte ändern.

► Halten Sie beim Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die rechte Taste gedrückt.

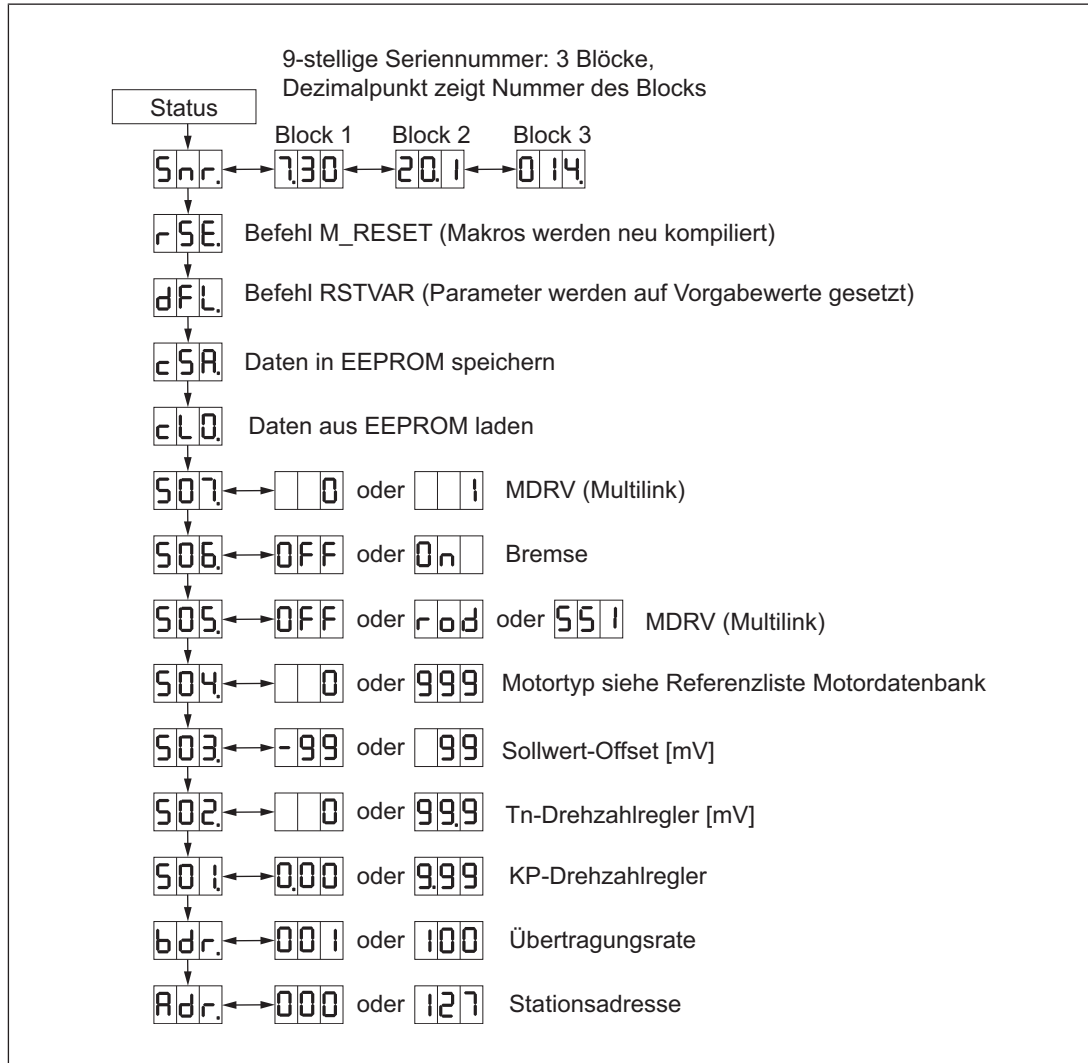


Abb.: Erweitertes Menü

8.4 Meldungen/Fehler

8.4.1 Statusmeldungen

Statusmeldungen auf dem LED-Display zeigen den Betriebszustand des Servoverstärkers an.

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
E//P	Statusmeldungen	Statusmeldung, kein Fehler
...	Statusmeldung	Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration
-	Statusmeldung	Statusmeldung, kein Fehler, Programmiermodus
- S -	STO-ENABLE	Eingang STO-ENABLE = 0 V (wenn Antrieb abgeschaltet ist)

8.4.2 Fehlermeldungen

Fehler werden im LED-Display mit einer Fehlernummer angezeigt. Die Reaktion des Servoverstärkers hängt von der Einstellung des Parameters ACTFAULT ab.

Fehler können zurückgesetzt werden durch

- ▶ einen Hardware-Reset des Servoverstärkers.
- ▶ den Parameter CLRFAULT (siehe Parameter ERRCODE).

Weitere Informationen finden Sie in der ASCII-Objektreferenz der Inbetriebnahme-Software.

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
F01	Kühlkörpertemperatur	Kühlkörpertemperatur zu hoch (default: 80°C)
F02	Überspannung	Überspannung im Zwischenkreis. Grenzwert abhängig von der Netzspannung
F03	Schleppfehler	Meldung des Lagereglers
F04	Rückführung	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
F05	Unterspannung	Unterspannung im Zwischenkreis (default: 100 V)
F06	Motortemperatur	Temperaturfühler defekt oder Motortemperatur zu hoch
F07	Spannung intern	interne Versorgungsspannungen fehlerhaft
F08	Überdrehzahl	Motor geht durch, Drehzahl unzulässig hoch
F09	EEPROM	Checksummenfehler
F10	reserviert	reserviert
F11	Motorbremse	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
F12	Motorphase	Motorphase fehlt (Leitungsbruch o.ä.)
F13	Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur zu hoch
F14	Endstufe	Fehler in der Leistungsstufe
F15	I ² t max.	I ² t-Maximalwert überschritten
F16	Netz-BTB	Fehlen von 2 oder 3 Phasen der Einspeisung
F17	A/D-Konverter	Fehler in der analog-digital-Wandlung, oft hervorgerufen durch sehr starke elektromagnetische Störungen
F18	Brems-Chopper	Bremsschaltung defekt oder Einstellung fehlerhaft
F19	Zwischenkreis	Spannungseinbruch im Zwischenkreis
F20	Fehler Erweiterungskarte	Slotfehler, hängt von verwendeter Erweiterungskarte ab, siehe ASCII Befehlsreferenz
F21	Handlingfehler	Handlingfehler auf der Erweiterungskarte
F22	reserviert	reserviert
F23	CAN Bus aus	Schwerwiegender CAN Bus Kommunikationsfehler
F24	Warnung	Warnungsanzeige wird als Fehler gewertet
F25	Kommutierungsfehler	Kommutierungsfehler
F26	Endschalter	Referenzfahrt-Fehler (Hardware-Endschalter erreicht)

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
F27	STO	Fehler bei der Bedienung STO , Eingänge STO-ENABLE und ENABLE wurden gleichzeitig gesetzt
F28	Feldbus Fehler	siehe ASCII Befehlsreferenz
F29	Feldbus Fehler	Kommunikation gestört, siehe ASCII Befehlsreferenz
F30	Emergency Timeout	Timeout Not-Halt
F31	Sicherheitskarte Fehler	Ansprechüberwachung der Sicherheitskarte meldet Fehler.
F32	Systemfehler	Systemsoftware reagiert nicht korrekt

8.4.3

Warnmeldungen

Warnmeldungen auf dem LED-Display zeigen Störungen an. Der Wechselrichter des Servoverstärkers schaltet **nicht** ab (Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB bleibt geschlossen). Warnmeldungen werden im LED-Display mit einer Nummer angezeigt.

Einige Warnmeldungen führen zu einem geführten Stillsetzen des Antriebs (Bremsung mit Notrampe). Die Reaktion des Servoverstärkers hängt von der Art der Warnung ab (siehe Parameter STATCODE). Weitere Informationen finden Sie in der ASCII-Objektreferenz der Inbetriebnahme-Software.

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
n01	I²t	I²t-Meldeschwelle überschritten
n02	Bremsleistung	eingestellte Bremsleistung erreicht
n03	S_fehl	eingestelltes Schleppfehler-Fenster überschritten
n04	Ansprechüberwachung	Ansprechüberwachung (Feldbus) aktiv
n05	Netzphase	Netzphase fehlt
n06	Software-Endschalter 1	Software-Endschalter 1 überschritten
n07	Software-Endschalter 2	Software-Endschalter 2 überschritten
n08	Fahrauftrag_Fehler	Ein fehlerhafter Fahrauftrag wurde gestartet
n09	Kein Referenzpunkt	Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt gesetzt
n10	PSTOP	Endschalter PSTOP betätigt
n11	NSTOP	Endschalter NSTOP betätigt
n12	Motordefaultwerte geladen	nur ENDAT oder HIPERFACE® : Unterschiedliche Motornummern in Encoder und Verstärker gespeichert, Motordefaultwerte wurden geladen.
n13	Erweiterungskarte	24 V Versorgung für I/O-Erweiterungskarte nicht in Ordnung
n14	SinCos-Feedback	SinCos Kommutierung (wake & shake) nicht vollzogen, wird bei freigegebenem Verstärker und ausgeführtem wake & shake gelöscht
n15	Tabellenfehler	Geschwindigkeits-Strom Tabelle INXMODE 35 Fehler

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
n16	Summenwarnung	Summenwarnung für n17 bis n31
n17	Feldbus Sync	CAN Sync ist nicht eingeloggt
n18	Multiturn Überlauf	Maximale Anzahl von Umdrehungen überschritten
n19	Rampe beim Fahrsatz wurde begrenzt	Wertebereichüberschreitung bei Fahrsatzdaten
n20	Ungültiger Fahrsatz	Ungültiger Fahrsatz
n21	Warnung durch SPS-Programm	Bedeutung geht aus SPS Programm hervor
n22	Motortemperatur überschritten	Die Warnung gibt dem Anwender Reaktionsmöglichkeiten, bevor der Fehler "Motorübertemperatur" zur Reglerabschaltung führt.
n23	Sinus-Cosinus-Geber	Warnschwelle erreicht
n24	Digital-Eingänge	Unlogische Konfiguration
n25-n31	reserviert	reserviert
n32	Firmware Betaversion	Firmwareversion ist nicht freigegeben

8.5 Erweiterungskarten

8.5.1 Erweiterungskarte PROFINET-Schnittstelle



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFINET entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFINET für PM Ctendo DD5 und PMCprotego D".

8.5.2 Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFIBUS DP entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFIBUS DP für PM Ctendo DD5 und PMCprotego D".

9 Technische Daten PMCtendo DD5.01/480V

Allgemein	
Zertifizierungen	CE, UKCA
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung	
für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	2,5 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 1,5 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	1,2 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	2 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	2 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	1,5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	1,5 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	4,5 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	4,5 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	7,7 mH
bei 3 x 230 V AC	8,5 mH
bei 3 x 400 V AC	14,8 mH
bei 3 x 480 V AC	17,8 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil

Taktfrequenz des Wechselrichters

bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz

Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität

1,01

Nenn-Zwischenkreisspannung

260 - 900 V

Max. Zwischenkreisspannung

900 V DC

Verlustleistung bei max. Netzspannung

ohne Bremse	40 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	12 W

Leistungsteil Brems-Chopper

Einschaltsschwelle

bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V

Max. Zwischenkreis-Überspannung

bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V

Impulsbremsleistung

bei 230 V	2,1 kW
bei 400 V	7 kW
bei 480 V	9 kW

Interner Bremswiderstand RBi

91 Ohm

Dauerleistung RBi

20 W

Externer Bremswiderstand Rbe

91 Ohm

Dauerleistung RBe

0,3 kW**STO-ENABLE**

Anzahl

1

Eingangsspannung

20 - 30 V

Eingangsstrom bei Signalpegel "1"

33 - 40 mA

Reaktionszeit STO-ENABLE

1 ms**Eingang Absolutwertgeber**

Anzahl der Zählereingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Resolver**

Anzahl

1

Anschlussart

9-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber**

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Inkrementalgeber**

Anzahl der Eingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker

Analoge Eingänge

Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	12 Bit, 14 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	2,4 kOhm
Abtastezeit	16 kHz

Eingänge

Anzahl	4
Abtastezeit DIGITAL-IN-1 und 2	4 kHz
Abtastezeit DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	11 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 11 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja

Halbleiterausgänge (Standard)

Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,01 A
Galvanische Trennung	ja

Relaisausgänge

Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA

CANopen-Schnittstelle

Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Kommunikationsschnittstellen

RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Umweltdaten

Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K

Umweltdaten

Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M2
Kühlung	freie Konvektion
Geräuschemission	25 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54

Mechanische Daten

Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Aluguss/Edelstahl
Abmessungen	
Höhe	270 mm
Höhe mit Stecker	342 mm
Breite	70 mm
Tiefe	171 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	230 mm
Gewicht	2.900 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2010-02 neuesten Ausgabestände.

10 Technische Daten PM Ctendo DD5.03/230V

Allgemein	
Zertifizierungen	CE, UKCA
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung	
für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	2,5 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 1,5 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	1,1 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	3,5 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	3 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	3,5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	3 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	9 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	9 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	4,3 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	
	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil

Verlustleistung bei max. Netzspannung

ohne Bremse **35 W**bei abgeschaltetem Wechselrichter **12 W****Leistungsteil Brems-Chopper**

Einschaltsschwelle

bei 230 V **400 V**

Max. Zwischenkreis-Überspannung

bei 230 V **455 V**

Impulsbremsleistung

bei 230 V **3 kW**Interner Bremswiderstand R_{Bi}**66 Ohm**Dauerleistung R_{Bi}**20 W**Externer Bremswiderstand R_{Be}**66 Ohm**Dauerleistung R_{Be}**0,3 kW****STO-ENABLE**

Anzahl

1

Eingangsspannung

20 - 30 V

Eingangsstrom bei Signalpegel "1"

33 - 40 mA

Reaktionszeit STO-ENABLE

1 ms**Eingang Absolutwertgeber**

Anzahl der Zählereingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Resolver**

Anzahl

1

Anschlussart

9-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber**

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Inkrementalgeber**

Anzahl der Eingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Analoge Eingänge**

Anzahl der Analogeingänge

2

Art der Analogeingänge

Spannung

Eingangsbereich

-10 ... 10 V

Auflösung

12 Bit, 14 Bit

Max. Gleichtaktspannung

-10 - 10 V

Eingangswiderstand

2,4 kOhm

Abtastrate

16 kHz**Eingänge**

Anzahl

4

Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2

4 kHz

Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4

4 kHz

Signalpegel bei "0"

-3 - +5 V DC

Eingänge

Signalpegel bei "1"	11 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 11 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja

Halbleiterausgänge (Standard)

Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,01 A
Galvanische Trennung	ja

Relaisausgänge

Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA

CANopen-Schnittstelle

Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Kommunikationsschnittstellen

RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Umweltdaten

Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten

Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M2
Kühlung	freie Konvektion
Geräuschemission	25 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54

Mechanische Daten

Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Aluguss/Edelstahl
Abmessungen	
Höhe	270 mm
Höhe mit Stecker	342 mm
Breite	70 mm
Tiefe	171 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	200 mm
Gewicht	2.800 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2010-02 neuesten Ausgabestände.

11 Technische Daten PMCtendo DD5.03/480V

Allgemein	
Zertifizierungen	CE, UKCA
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung	
für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	2,5 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 1,5 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	2,5 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	4 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	3 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	7,5 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	7,5 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	4,6 mH
bei 3 x 230 V AC	5,1 mH
bei 3 x 400 V AC	8,9 mH
bei 3 x 480 V AC	10,7 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil

Taktfrequenz des Wechselrichters

bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz

Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität

1,01

Nenn-Zwischenkreisspannung

260 - 900 V

Max. Zwischenkreisspannung

900 V DC

Verlustleistung bei max. Netzspannung

ohne Bremse	60 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	12 W

Leistungsteil Brems-Chopper

Einschaltsschwelle

bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V

Max. Zwischenkreis-Überspannung

bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V

Impulsbremsleistung

bei 230 V	2,1 kW
bei 400 V	7 kW
bei 480 V	9 kW

Interner Bremswiderstand R_{Bi}**91 Ohm**Dauerleistung R_{Bi}**50 W**Externer Bremswiderstand R_{be}**91 Ohm**Dauerleistung R_{be}**1 kW****STO-ENABLE**

Anzahl

1

Eingangsspannung

20 - 30 V

Eingangsstrom bei Signalpegel "1"

33 - 40 mA

Reaktionszeit STO-ENABLE

1 ms**Eingang Absolutwertgeber**

Anzahl der Zählereingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Resolver**

Anzahl

1

Anschlussart

9-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber**

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Inkrementalgeber**

Anzahl der Eingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker

Analoge Eingänge

Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	12 Bit, 14 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	2,4 kOhm
Abtaste	16 kHz

Eingänge

Anzahl	4
Abtaste DIGITAL-IN-1 und 2	4 kHz
Abtaste DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	11 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 11 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja

Halbleiterausgänge (Standard)

Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,01 A
Galvanische Trennung	ja

Relaisausgänge

Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA

CANopen-Schnittstelle

Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Kommunikationsschnittstellen

RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Umweltdaten

Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K

Umweltdaten

Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M2
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	45 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54

Mechanische Daten

Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Aluguss/Edelstahl
Abmessungen	
Höhe	279 mm
Höhe mit Stecker	342 mm
Breite	70 mm
Tiefe	171 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	230 mm
Gewicht	2.900 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2010-02 neuesten Ausgabestände.

12 Technische Daten PM Ctendo DD5.06/230V

Allgemein	
Zertifizierungen	CE, UKCA
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung	
für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	2,5 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 1,5 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	2,4 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	8 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	8 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	6 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	15 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	15 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	2,6 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	
	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil

Verlustleistung bei max. Netzspannung

ohne Bremse **60 W**bei abgeschaltetem Wechselrichter **12 W****Leistungsteil Brems-Chopper**

Einschaltswelle

bei 230 V **400 V**

Max. Zwischenkreis-Überspannung

bei 230 V **455 V**

Impulsbremsleistung

bei 230 V **3 kW**Interner Bremswiderstand R_{Bi}**66 Ohm**Dauerleistung R_{Bi}**50 W**Externer Bremswiderstand R_{Be}**66 Ohm**Dauerleistung R_{Be}**1 kW****STO-ENABLE**

Anzahl

1

Eingangsspannung

20 - 30 V

Eingangsstrom bei Signalpegel "1"

33 - 40 mA

Reaktionszeit STO-ENABLE

1 ms**Eingang Absolutwertgeber**

Anzahl der Zählereingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Resolver**

Anzahl

1

Anschlussart

9-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber**

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Inkrementalgeber**

Anzahl der Eingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Analoge Eingänge**

Anzahl der Analogeingänge

2

Art der Analogeingänge

Spannung

Eingangsbereich

-10 ... 10 V

Auflösung

12 Bit, 14 Bit

Max. Gleichtaktspannung

-10 - 10 V

Eingangswiderstand

2,4 kOhm

Abtastrate

16 kHz**Eingänge**

Anzahl

4

Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2

4 kHz

Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4

4 kHz

Signalpegel bei "0"

-3 - +5 V DC

Eingänge

Signalpegel bei "1"	11 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 11 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja

Halbleiterausgänge (Standard)

Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,01 A
Galvanische Trennung	ja

Relaisausgänge

Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA

CANopen-Schnittstelle

Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Kommunikationsschnittstellen

RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Umweltdaten

Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten

Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M2
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	45 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54

Mechanische Daten

Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Aluguss/Edelstahl
Abmessungen	
Höhe	279 mm
Höhe mit Stecker	342 mm
Breite	70 mm
Tiefe	171 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	200 mm
Gewicht	2.800 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2010-02 neuesten Ausgabestände.

13 Technische Daten PMCtendo DD5.06/480V

Allgemein	
Zertifizierungen	CE, UKCA
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung	
für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	2,5 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 1,5 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	5 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	6 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	12 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	12 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	2,9 mH
bei 3 x 230 V AC	3,2 mH
bei 3 x 400 V AC	5,6 mH
bei 3 x 480 V AC	6,7 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil

Taktfrequenz des Wechselrichters

bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz

Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität

1,01

Nenn-Zwischenkreisspannung

260 - 900 V

Max. Zwischenkreisspannung

900 V DC

Verlustleistung bei max. Netzspannung

ohne Bremse	90 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	12 W

Leistungsteil Brems-Chopper

Einschaltsschwelle

bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V

Max. Zwischenkreis-Überspannung

bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V

Impulsbremsleistung

bei 230 V	2,1 kW
bei 400 V	7 kW
bei 480 V	9 kW

Interner Bremswiderstand R_{Bi}**91 Ohm**Dauerleistung R_{Bi}**50 W**Externer Bremswiderstand R_{be}**91 Ohm**Dauerleistung R_{be}**1 kW****STO-ENABLE**

Anzahl

1

Eingangsspannung

20 - 30 V

Eingangsstrom bei Signalpegel "1"

33 - 40 mA

Reaktionszeit STO-ENABLE

1 ms**Eingang Absolutwertgeber**

Anzahl der Zählereingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Resolver**

Anzahl

1

Anschlussart

9-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber**

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Inkrementalgeber**

Anzahl der Eingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker

Analoge Eingänge

Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	12 Bit, 14 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	2,4 kOhm
Abtaste	16 kHz

Eingänge

Anzahl	4
Abtaste DIGITAL-IN-1 und 2	4 kHz
Abtaste DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	11 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 11 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja

Halbleiterausgänge (Standard)

Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,01 A
Galvanische Trennung	ja

Relaisausgänge

Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA

CANopen-Schnittstelle

Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Kommunikationsschnittstellen

RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Umweltdaten

Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K

Umweltdaten

Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M2
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	45 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54

Mechanische Daten

Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Aluguss/Edelstahl
Abmessungen	
Höhe	279 mm
Höhe mit Stecker	342 mm
Breite	70 mm
Tiefe	171 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	230 mm
Gewicht	2.900 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2010-02 neuesten Ausgabestände.

14 Technische Daten PM Ctendo DD5.10/230V

Allgemein	
Zertifizierungen	CE, UKCA
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung	
für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	2,5 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 1,5 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	4 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	10 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	10 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	10 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	10 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	20 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	20 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	1,9 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	
	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil

Verlustleistung bei max. Netzspannung

ohne Bremse **90 W**bei abgeschaltetem Wechselrichter **12 W****Leistungsteil Brems-Chopper**

Einschaltswelle

bei 230 V **400 V**

Max. Zwischenkreis-Überspannung

bei 230 V **455 V**

Impulsbremsleistung

bei 230 V **3 kW**Interner Bremswiderstand R_{Bi}**66 Ohm**Dauerleistung R_{Bi}**50 W**Externer Bremswiderstand R_{be}**66 Ohm**Dauerleistung R_{Be}**1 kW****STO-ENABLE**

Anzahl

1

Eingangsspannung

20 - 30 V

Eingangsstrom bei Signalpegel "1"

33 - 40 mA

Reaktionszeit STO-ENABLE

1 ms**Eingang Absolutwertgeber**

Anzahl der Zählereingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Resolver**

Anzahl

1

Anschlussart

9-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber**

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Eingang Inkrementalgeber**

Anzahl der Eingänge

1

Anschlussart

15-pol. Sub-D-Buchsenstecker**Analoge Eingänge**

Anzahl der Analogeingänge

2

Art der Analogeingänge

Spannung

Eingangsbereich

-10 ... 10 V

Auflösung

12 Bit, 14 Bit

Max. Gleichtaktspannung

-10 - 10 V

Eingangswiderstand

2,4 kOhm

Abtastrate

16 kHz**Eingänge**

Anzahl

4

Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2

4 kHz

Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4

4 kHz

Signalpegel bei "0"

-3 - +5 V DC

Eingänge

Signalpegel bei "1"	11 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 11 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja

Halbleiterausgänge (Standard)

Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,01 A
Galvanische Trennung	ja

Relaisausgänge

Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA

CANopen-Schnittstelle

Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Kommunikationsschnittstellen

RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker

Umweltdaten

Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten

Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M2
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	45 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54

Mechanische Daten

Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Aluguss/Edelstahl
Abmessungen	
Höhe	279 mm
Höhe mit Stecker	342 mm
Breite	70 mm
Tiefe	171 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	200 mm
Gewicht	2.800 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2010-02 neuesten Ausgabestände.

15 Sicherheitstechnische Kenndaten



WICHTIG

Beachten Sie unbedingt die sicherheitstechnischen Kenndaten, um den erforderlichen Sicherheitslevel für Ihre Maschine/Anlage zu erreichen.

Betriebsart	EN ISO 13849-1: 2015	EN ISO 13849-1: 2015	EN IEC 62061 SIL CL/max.	EN IEC 62061 61508	EN/IEC 61511 61508	EN/IEC 61511 61508	EN ISO 13849-1: 2015
	PL	Kategorie	SIL	PFH [1/h]	SIL	PFD	T _M [Jahr]

STO1, 1-
kan. ohne
Rückführung

PL d	Cat. 3	SIL CL 2	1,50E-07	SIL 2	0,00E+00	20
------	--------	----------	----------	-------	----------	----

Erläuterungen zu den sicherheitstechnischen Kenndaten:

- T_M ist die maximale Gebrauchsdauer (mission time) nach EN ISO 13849-1. Der Wert gilt auch als Intervall der Wiederholungsprüfungen nach EN/IEC 61508-6 und EN/IEC 61511 und als Intervall für den Proof-Test und die Gebrauchsdauer nach EN IEC 62061.

Alle in einer Sicherheitsfunktion verwendeten Einheiten müssen bei der Berechnung der Sicherheitskennwerte berücksichtigt werden.



INFO

Die SIL-/PL-Werte einer Sicherheitsfunktion sind **nicht** identisch mit den SIL-/PL-Werten der verwendeten Geräte und können von diesen abweichen.

16 Bestelldaten

16.1 Bestelldaten Gerät

Es sind nur die Basisvarianten aufgeführt. die Erweiterungen entnehmen Sie dem [Typenschlüssel](#)  15].

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCtendo DD5.01/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 1,5 A, 480 V	8 176 003
PMCtendo DD5.03/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 3 A, 230 V	8 176 000
PMCtendo DD5.03/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 3 A, 480 V	8 176 004
PMCtendo DD5.06/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 6 A, 230 V	8 176 001
PMCtendo DD5.06/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 6 A, 480 V	8 176 005
PMCtendo DD5.10/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 10 A, 230 V	8 176 002

16.2 Bestelldaten Zubehör

16.2.1 Schnittstellenkabel, Schnittstellenadapter

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
Cable interface PC RS232-DD4/primo Drive	Schnittstellenkabel	1 802 949
PSS Conv USB / RS232	Schnittstellenadapter USB /RS 232	305 160

16.2.2 Erweiterungskarten

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMC Erweiterungskarte PROFIBUS DP Slave	Erweiterungskarte PROFIBUS DP	8 176 280
PMC Erweiterungskarte PROFINET Slave	Erweiterungskarte PROFINET	680 150
PMC Erweiterungskarte I/O-14/08	Erweiterungskarte I/O-14/08	4 105 531

16.2.3 Stecker-Set zum Ersatz

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCtendo DD5/400 Ersatz Steckersatz + X9	Für Geräteserie PMCtendo DD5 /230 – 480 bestehend aus: Stecker X3, X4, X0, X8, X9	8 176 673

16.2.4 Y-Stecker

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCprotego D Stecker X0Y	Y-Stecker	8176347
PMCprotego D Stecker-Set X8Y + X4A	Y-Stecker	8176348

16.2.5 Energiespeicher

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCenergy SD.B2	Energiespeicher	8176860
PMCenergy SD.E1	Erweiterungsmodul (vergrößert den Energiespeicher)	8176862

16.2.6 Verbindungskabel zur Motorserie "PM Ctendo SZ"

Die Verbindungskabel vom Servoverstärker zur Motorserie "PM Ctendo SZ" finden Sie im Katalog oder sie sind auf Anfrage erhältlich.

17 **EG-Konformitätserklärung**

Diese(s) Produkt(e) erfüllen die Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen des europäischen Parlaments und des Rates. Die vollständige EG-Konformitätserklärung finden Sie im Internet unter www.pilz.com/downloads.

Bevollmächtigter: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Str. 2, 73760 Ostfildern, Deutschland

18 UKCA-Declaration of Conformity

This product(s) complies with following UK legislation: Supply of Machinery (Safety) Regulation 2008.

The complete UKCA Declaration of Conformity is available on the Internet at www.pilz.com/downloads.

Representative: Pilz Automation Technology, Pilz House, Little Colliers Field, Corby, Northamptonshire, NN18 8TJ United Kingdom, eMail: mail@pilz.co.uk

19 Anhang

19.1 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
AGND	Masse Analogeingang
BTB/RTO	Betriebsbereitschaft
CAN	Feldbus (CANopen)
CE	Communauté Européenne
CLK Clock	Taktsignal
COM	Serielle Schnittstelle eines Personal Computers
DGND	Masse (24 V und digitale I/O)
EEPROM	Elektrisch löschbarer Festspeicher
EMI	Elektromagnetische Interferenz
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ESD	Entladung statischer Elektrizität
F-SMA	Stecker für Lichtwellenleiter gem. IEC 60874-2
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
INC	Incremental Interface
LED	Leuchtdiode
MByte	Megabyte
NI	Nullimpuls
PELV	Funktionskleinspannung
PWM	Pulsweitenmodulation
RAM	Flüchtiger Speicher
$R_{\text{Brems}} / R_{\text{B}}$	Bremswiderstand
RBext	Externer Bremswiderstand
RBint	Interner Bremswiderstand
RES	Resolver
ROD	"A quad B"-Encoder, Inkrementalgeber
S1	Dauerbetrieb
S3	Aussetzbetrieb
SBT	Sicherer Bremsentest
SDI	Sichere Richtung
SLS	Sicher begrenzte Geschwindigkeit
SOS	Sicherer Stillstand
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SRAM	Statisches RAM

Abkürzung	Beschreibung
SS1	Sicheres Stillsetzen
SS2	Sicherer Betriebshalt
SSI	Synchron-Seriell-Interface
SSR	Sicherer Geschwindigkeitsbereich
STO	Sicherheitsfunktion STO
V AC	Wechselspannung
V DC	Gleichspannung

Absolutwertgeber

Geber, der zu jeder Position einen absoluten Wert liefert. Der absolute Wert entspricht unmittelbar der Position des erfassten Maschinenteils.

Bewegungssteuerung

Charakterisiert die Funktion, Bewegungen nach Geschwindigkeit, Winkelgleichlauf und Position oder auch in Abhängigkeit voneinander über geschlossene Regelkreise nach vorgegebenen Konzepten zu führen.

Bremswiderstand

Widerstand, der elektrische Energie in Wärmeenergie umwandelt, die beim Bremsen eines Motors entsteht

Drehgeber

Geber zur Erfassung von Winkeländerungen (rotierende Bewegung)

Drehzahlregler

Regelt die Differenz zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl zu 0 aus, Ausgang: Stromsollwert

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Eigenschaften eines Systems betreffend dessen Störaussendung und Störfestigkeit

Encoder

Inkrementalgeber oder Absolutwertgeber, der die aktuelle Position einer Motorwelle oder einer Antriebseinheit erkennt und in ein elektrisches Signal wandelt

EtherNet/IP

Offener industrieller Standard, der das klassische Ethernet mit einem Industrieprotokoll erweitert; Dieser Standard wurde gemeinsam von ControlNet. International (CI) und der Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) mit Hilfe der Industrial Ethernet Association (IEA) ausgearbeitet.

Fahrsatz

Datenpaket mit allen Lageregelungsparametern, die für einen Fahrauftrag erforderlich sind

Gray-Code

Darstellungsformat binärer Zahlen, bei dem sich benachbarte Zahlen in nur einem einzigen Bit unterscheiden

Haltebremse

Die Haltebremse hält bewegte Massen oder Lasten im Stillstand, nachdem die Bewegung abgebremst wurde.

Inkrementalgeber

Geber zur Erfassung von linearen oder rotierenden Lageänderungen; durch Auswertung von Impulsanzahl, Impulsfrequenz und Phasenlage können Weg, Drehzahl und Richtung bestimmt werden.

Leistungsteil

Umformer für feste Spannung und Frequenz des Netzes in eine variable Spannung und Frequenz für die Ansteuerung eines Elektromotors. Drehzahl und Drehmoment lassen sich so stufenlos ändern. Das Leistungsteil besteht aus Gleichrichter, Zwischenkreis und Wechselrichter (Endstufe).

Motion Control

Bewegungsmanagement für eine Vielzahl räumlich getrennter Antriebsachsen innerhalb einer Applikation oder Anlage

Netzform

Unterscheidung der Versorgungsspannung in Bezug auf die unterschiedlichen Erdungsmethoden TN, TT und IT (siehe IEC 60364)

Not-Aus

EN 60204-1, Anhang E: "Ausschalten im Notfall; eine Handlung im Notfall, die dazu bestimmt ist, die Versorgung mit elektrischer Energie zu einem ganzen oder zu einem Teil einer Installation abzuschalten, wo ein Risiko für einen elektrischen Schlag oder ein anderes Risiko elektrischen Ursprungs besteht."

Not-Halt

EN 60204-01, Anhang E: "Stillsetzen im Notfall; Eine Handlung im Notfall, die dazu bestimmt ist, einen Prozess oder eine Bewegung anzuhalten, der (die) gefahrbringend wurde."

Pulsweitenmodulation (PWM)

Verfahren zur Erzeugung einer dreiphasigen, sinusförmigen Spannung aus einer Gleichspannung. Durch periodisches Ein- und Ausschalten einer Gleichgröße entsteht in Abhängigkeit der Einschaltdauer (Duty Cycle) eine in Frequenz und Amplitude beliebige Ausgangsgröße.

Resolver

Geber, der die Winkellage eines Rotors in eine analoge Größe wandelt

Servotechnik

Antriebstechnik, bei der die einzelnen Komponenten so auf einander abgestimmt sind, dass das Gesamtsystem bezüglich Dynamik und Genauigkeit ein Optimum erreicht

Servoverstärker

Umrichter für Servomotoren, der einen geregelten Betrieb von Drehstrommotoren für dynamische Bewegungen ermöglicht (closed loop)

Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Stoppfunktion nach EN 61800-5-2: "Dem Motor wird keine Energie zugeführt, die eine Drehung (oder bei einem Linearmotor eine Bewegung) verursachen kann. Das PDS(SR) (elektrisches Leistungsantriebssystem) liefert keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment (oder bei einem Linearmotor eine Kraft) erzeugen kann."

Sicherheitsfunktion

Funktion mit einer bestimmten Sicherheitseigenschaft, die den sicheren Zustand der Anlage aufrechterhält oder das Entstehen gefahrbringender Zustände in der Anlage verhindert

Wechselrichter

Endstufe des Leistungsteils eines Servoverstärkers oder Frequenzumrichters. Durch Pulsweitenmodulation (PWM) der Gleichspannung des Zwischenkreises entsteht als zeitlicher Mittelwert eine sinusförmige Ausgangsspannung.

Zwischenkreis

Schaltung zur Glättung der noch welligen, gleichgerichteten Versorgungsspannung des Servoverstärkers; dient auch als Energiespeicher (zum Beispiel bei Rückspeisung).

Zwischenkreisspannung

Spannung an einem Stromkreis bei Stromrichterschaltungen

Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

Amerika

Brasilien

+55 11 97569-2804

Kanada

+1 888 315 7459

Mexiko

+52 55 5572 1300

USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

Asien

China

+86 400-088-3566

Japan

+81 45 471-2281

Südkorea

+82 31 778 3300

Australien und Ozeanien

Australien

+61 3 95600621

Neuseeland

+64 9 6345350

Europa

Belgien, Luxemburg

+32 9 3217570

Deutschland

+49 711 3409-444

Frankreich

+33 3 88104003

Großbritannien

+44 1536 462203

Irland

+353 21 4804983

Italien, Malta

+39 0362 1826711

Niederlande

+31 347 320477

Österreich

+43 1 7986263-444

Schweiz

+41 62 88979-32

Skandinavien

+45 74436332

Spanien

+34 938497433

Türki

+90 216 5775552

Unsere internationale

Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-222

support@pilz.com

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken. In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



CECE®, CHRE®, CMSE®, INDUSTRIAL P®, Leansafe®, Myzel®, PAS4000®, PAScal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PMClendo®, PMClendo®, PMD®, PM®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVS®, SafetyBUS p®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG. Wir weisen darauf hin, dass die Produkteigenschaften je nach Stand bei Drucklegung und Ausstattungsumfang von den Angaben in diesem Dokument abweichen können. Für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der in Text und Bild dargestellten Informationen übernehmen wir keine Haftung. Bitte nehmen Sie bei Rückfragen Kontakt zu unserem Technischen Support auf.

Wir sind international vertreten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage www.pilz.com oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Stammhaus auf.

Stammhaus: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland
Telefon: +49 711 3409-0, E-Mail: info@pilz.de, Internet: www.pilz.com

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY