# S700

Digitaler Servoverstärker S701x2...S724x2 (STO zweikanalig)

## Betriebsanleitung



Ausgabe: Juli 2019,
Originalbetriebsanleitung
Gültig für Hardware Revision 02.30

Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Handbuch für eine sichere und ordnungsgemäße Verwendung des Produktes.
Bewahren Sie das Handbuch während der Produktlebenszeit auf.

LISTED
IND. CONT. EQ.
1VD4

KOLLMORGEN

Because Motion Matters™

**Bisher erschienene Ausgaben :**

| Ausgabe | Bemerkung |
|---|---|
| ... | Den Lebenslauf dieses Dokuments finden Sie unter (➜ # 169) |
| 02/2017 | X6 Pin 1 korrigiert (keine 5V Ausgabe), Warnhinweise, Handhabung eigenes Kapitel, Ein-Kabel Anschluss neu, SFD3 / Hiperface DSL neu |
| 11/2018 | Stecker X1 korrigiert (Stift->Buchse), HR Tabelle aktualisiert, Layout Warnhinweise und Lesehinweis Titelseite verändert, Anforderung Fachleute aktualisiert, Wiki geändert zu KDN, |
| 07/2019 | CE Konformität (RoHS), Zwischenkreis (Beispiele), Layoutanpassungen, diverse Optimierungen |

**Hardware Revision (HR)**

| Hardware Rev. | Firmware Rev. | Export Klassifizierung | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 00.20 | 2.21 | AL-3A225 | Nullserie |
| 01.21 | 2.50 - 3.49 | AL-3A225 | verkürztes Gehäuse, X5, X6, X7 |
| 02.00 | 3.50 - 4.99 | AL-3A225 | Stecker X0 und X8 gespiegelte Version, EtherCAT onboard, Ladeschaltung (Parallelschaltfähigkeit) |
| 02.10 | 5.18 - 5.99 | AL-3A225 | Speicherkarte voll nutzbar, STO zweikanalig zertifiziert, X4A kodiert an Pin 2 |
| 02.20 | 5.18_ND0 - 5.99_ND0 | - | Neue Datenstruktur |
| 02.30 | ≥ 6.00_ND0 | - | SFD3/DSL Unterstützung |

**Warenzeichen**

- WINDOWS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation
- HIPERFACE ist ein eingetragenes Warenzeichen der Max Stegmann GmbH
- SERCOS ist ein eingetragenes Warenzeichen des sercos® international e.V
- EnDat ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dr. Johannes Heidenhain GmbH
- EtherCAT ist ein geschütztes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizensiert von Beckhoff Automation GmbH

**Technische Änderungen zur Verbesserung der Leistung der Geräte ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.**

Dieses Dokument ist geistiges Eigentum von Kollmorgen. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung von Kollmorgen reproduziert oder elektronisch verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

# 1 Inhaltsverzeichnis

**1 Inhaltsverzeichnis** ... **3**
**2 Allgemeines** ... **9**
2.1 Über dieses Handbuch ... 9
2.2 Hinweise für die Online-Ausgabe (PDF-Format) ... 9
2.3 Verwendete Symbole ... 10
2.4 Verwendete Standards ... 11
2.5 Verwendete Abkürzungen ... 12
**3 Sicherheit** ... **13**
3.1 Das sollten Sie beachten ... 13
3.2 Warnhinweise auf dem Produkt ... 15
3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 16
3.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung ... 17
**4 Produkt Lebenszyklus, Handhabung** ... **18**
4.1 Transport ... 18
4.2 Verpackung ... 18
4.3 Lagerung ... 18
4.4 Außer Betrieb nehmen ... 18
4.5 Wartung und Reinigung ... 19
4.6 Demontage ... 19
4.7 System Reparatur ... 20
4.8 Entsorgung ... 20
**5 Zulassungen** ... **21**
5.1 UL Konformität ... 21
5.2 CE Konformität ... 22
5.2.1 Europäische Richtlinien und Normen für den Anlagenbauer ... 22
5.2.2 Safety Konformität (funktionale Sicherheit) nach Maschinenrichtlinie ... 23
5.3 Konformität mit RoHS ... 23
5.4 Konformität mit REACH ... 23
5.5 Konformität mit EAC ... 24
**6 Produktidentifizierung** ... **25**
6.1 Lieferumfang ... 25
6.2 Typenschild ... 25
6.3 Typenschlüssel ... 26
**7 Technische Beschreibung** ... **27**
7.1 Die digitalen Servoverstärker der Familie S700 ... 27
7.2 Technische Daten ... 30
7.2.1 Nenndaten S7xx0, 230V ... 480 V ... 30
7.2.2 Nenndaten S7xx6, 110 / 230 V ... 31
7.2.3 Ein-/Ausgänge, Hilfsspannung ... 32
7.2.4 Anschlussstecker ... 32
7.2.5 Empfohlene Anzugsmomente ... 32
7.2.6 Absicherung ... 33
7.2.7 Umgebungsbedingungen, Belüftung, Einbaulage ... 33
7.2.8 Leiterquerschnitte ... 34
7.3 Motorhaltebremse ... 35
7.4 LED-Display ... 36
7.5 Masse-System ... 36
7.6 Dynamisches Bremsen ... 36
7.7 Ein- und Ausschaltverhalten ... 39
7.7.1 Verhalten im Normalbetrieb ... 40

7.7.2 Verhalten im Fehlerfall (bei Standardeinstellung) ... 41
7.8 Stopp-, Not-Halt- und Not-Aus Funktionen nach EN 60204 ... 42
7.8.1 Stopp ... 42
7.8.2 Not-Halt ... 43
7.8.3 NOT-AUS ... 43
7.9 Sicherheitsfunktion STO ... 44
7.9.1 Sicherheitstechnische Kennzahlen ... 44
7.9.2 Sicherheitshinweise ... 45
7.9.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 46
7.9.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung ... 46
7.9.5 Einbauraum ... 46
7.9.6 Verdrahtung ... 46
7.9.7 Technische Daten ... 46
7.9.8 Anschluss ... 47
7.9.9 Funktionsbeschreibung ... 48
7.9.9.1 Sicherer Ablauf ... 49
7.9.9.2 Stromlaufplan Steuerstromkreis einkanalig SIL CL2/PLd (Beispiel) ... 50
7.9.9.3 Stromlaufplan Steuerstromkreis zweikanalig SIL CL2/PLd (Beispiel) ... 51
7.9.9.4 Stromlaufplan Steuerstromkreis zweikanalig SIL CL3/PLe (Beispiel) ... 52
7.9.9.5 Übersichtsplan Hauptstromkreis (Beispiel) ... 53
7.9.10 Funktionsprüfung ... 53
7.9.10.1 Einkanalige- und Zweikanalige Ansteuerung SIL CL2 / PLd ... 53
7.9.10.2 Zweikanalige Ansteuerung SIL CL3 / PLe ... 54
7.10 Berührungsschutz ... 55
7.10.1 Ableitstrom ... 55
7.10.2 Fehlerstromschutzschalter (FI) ... 55
7.10.3 Schutztrenntransformatoren ... 55
**8 Mechanische Installation ... 56**
8.1 Wichtige Hinweise ... 56
8.2 Leitfaden zur mechanischen Installation ... 56
8.3 Montage ... 57
8.4 Abmessungen ... 58
8.5 Lüfteranbau ... 59
**9 Elektrische Installation ... 60**
9.1 Wichtige Hinweise ... 60
9.2 Leitfaden zur elektrischen Installation ... 61
9.3 Verdrahtung ... 62
9.3.1 Schirmanschluss an der Frontplatte ... 63
9.3.2 Motorstecker X9 mit Schirmanschluss ... 63
9.3.3 Technische Daten Anschlussleitungen ... 64
9.4 Komponenten eines Servosystems ... 65
9.5 Blockschaltbild ... 66
9.6 Steckerbelegung ... 67
9.7 Anschlussplan (Übersicht) ... 68
9.8 Spannungsversorgung ... 69
9.8.1 Anschluss an unterschiedliche Versorgungsnetze ... 69
9.8.1.1 Typen S7xx0 ... 69
9.8.1.2 Typen S7xx6 ... 70
9.8.2 24V-Hilfsspannung (X4) ... 71
9.8.3 Netzanschluss (X0), dreiphasig ... 71
9.8.4 Netzanschluss (X0), zweiphasig ohne Neutralleiter ... 71
9.8.5 Netzanschluss (X0), einphasig mit Neutralleiter ... 72
9.9 Zwischenkreis (X8) ... 73
9.9.1 Zwischenkreis Topologie ... 74

9.9.2 Externer Bremswiderstand (X8) ..... 75
9.9.3 Kondensatormodule KCM (X8) ..... 75
9.10 Motorleistung und Motorhaltebremse (X9) ..... 77
9.11 Rückführsysteme ..... 78
9.12 Primäre und sekundäre Feedbacktypen ..... 79
9.12.1 SFD3 (X1), Ein-Kabel Anschluss ..... 80
9.12.2 HIPERFACE DSL (X1), Ein-Kabel Anschluss ..... 81
9.12.3 Resolver (X2) ..... 82
9.12.4 Sinus Encoder mit BiSS analog (X1) ..... 83
9.12.5 Encoder mit BiSS digital (X1) ..... 84
9.12.6 Sinus Encoder mit EnDat 2.1 (X1) ..... 85
9.12.7 Encoder mit EnDat 2.2 (X1) ..... 86
9.12.8 Sinus Encoder mit HIPERFACE (X1) ..... 87
9.12.9 Sinus Encoder mit SSI (X1) ..... 88
9.12.10 Sinus Encoder ohne Datenspur (X1) ..... 89
9.12.11 Sinus Encoder mit Hall (X1) ..... 90
9.12.12 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V, 1,5MHz (X1) ..... 91
9.12.13 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V, 350kHz (X1) ..... 92
9.12.14 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V, 350kHz mit Hall (X1) ..... 93
9.12.15 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24V (X3) ..... 94
9.12.16 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24V mit Hall (X3, X1) ..... 95
9.12.17 SSI Absolutgeber (X1) ..... 96
9.12.18 Hall-Geber (X1) ..... 97
9.13 Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb ..... 98
9.13.1 Signalquellen ..... 98
9.13.2 Anschluss an Schrittmotor-Steuerungen (Puls-Richtung) ..... 99
9.13.2.1 Puls/Richtungs-Geber mit 5V-Signalpegel (X1) ..... 99
9.13.2.2 Puls/Richtungs-Geber mit 24V-Signalpegel (X3) ..... 99
9.13.3 Master-Slave Betrieb ..... 100
9.13.3.1 Anschluss an S700 Master, 5V-Pegel (X1) ..... 100
9.13.3.2 Anschluss an S700 Master, 5V-Pegel (X5) ..... 100
9.14 Encoder Emulation, Positionsausgabe ..... 101
9.14.1 Inkrementalgeberausgabe ROD (AquadB) (X1) ..... 101
9.14.2 SSI-Ausgabe (X1) ..... 102
9.15 Digitale und analoge Ein- und Ausgänge ..... 103
9.15.1 Analoge Eingänge (X3B) ..... 103
9.15.2 Digitale Eingänge (X3A und X3B, X4A und X4B) ..... 104
9.15.2.1 Stecker X4A/B ..... 104
9.15.2.2 Stecker X3A und X3B ..... 105
9.15.3 Digitale Ausgänge (X3A und X3B) ..... 106
9.16 RS232 Schnittstelle, PC-Anschluss (X6) ..... 107
9.17 CAN-Bus Schnittstelle (X6) ..... 108
9.18 EtherNet Schnittstelle (X7) ..... 109
9.19 Speicherkarte ..... 110
**10 Inbetriebnahme ..... 111**
10.1 Wichtige Hinweise ..... 111
10.2 Inbetriebnahmesoftware ..... 112
10.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 112
10.2.2 Software-Beschreibung ..... 112
10.2.3 Hardware-Voraussetzungen, Betriebssysteme ..... 113
10.2.4 Installation unter WINDOWS ..... 113
10.3 Quickstart, Schnelltest des Antriebs ..... 114
10.3.1 Vorbereitung ..... 114
10.3.2 Verbinden ..... 116

10.3.3 Wichtige Bildschirmelemente ....117
10.3.4 Setup Wizard ....118
10.3.4.1 Basiseinstellungen ....118
10.3.4.2 Einheiten ....119
10.3.4.3 Motor (rotatorisch) und Feedback ....120
10.3.4.4 Motor (linear) und Feedback ....120
10.3.4.5 Parameter speichern und Neustart ....121
10.3.5 Service Funktionen (Tippbetrieb) ....121
10.3.6 Weitere Einstellmöglichkeiten ....122
10.4 Mehrachssysteme ....123
10.5 Tastenbedienung und LED Display ....123
10.5.1 Bedienung ....124
10.5.2 Statusanzeige ....124
10.5.3 Struktur des Standardmenüs ....124
10.5.4 Struktur des detaillierten Menüs ....125
10.6 Fehlermeldungen ....126
10.7 Warnmeldungen ....127
10.8 Beseitigung von Störungen ....128
**11 Erweiterungen ....129**
11.1 Erweiterungskarten für Schacht 1 ....129
11.1.1 Leitfaden zur Installation der Erweiterungskarten in Schacht 1 ....129
11.1.2 Erweiterungskarte -I/O-14/08- ....130
11.1.2.1 Technische Daten ....130
11.1.2.2 Leuchtdioden ....130
11.1.2.3 Eingeben einer Fahrsatznummer (Beispiel) ....130
11.1.2.4 Steckerbelegung (Default) ....131
11.1.2.5 Anschlussbild (Default) ....132
11.1.3 Erweiterungskarte -PROFIBUS- ....133
11.1.3.1 Anschlusstechnik ....133
11.1.3.2 Anschlussbild ....133
11.1.4 Erweiterungskarte -SERCOS- ....134
11.1.4.1 Leuchtdioden ....134
11.1.4.2 Anschlusstechnik ....134
11.1.4.3 Anschlussbild ....135
11.1.4.4 Setup ....135
11.1.5 Erweiterungskarte - DEVICENET - ....136
11.1.5.1 Anschlusstechnik, Anschlussbild ....136
11.1.5.2 Kombinierte Modul- und Netzwerkstatus-LED ....137
11.1.5.3 Setup ....137
11.1.5.4 Buskabel ....138
11.1.6 Erweiterungskarte -SYNQNET- ....139
11.1.6.1 NODE ID-Schalter ....139
11.1.6.2 NODE LED-Tabelle ....139
11.1.6.3 SynqNet-Anschlüsse, Stecker X21B und X21C (RJ-45) ....139
11.1.6.4 Digitale Ein- und Ausgänge, Stecker X21A (SubD, 15-polig, Buchse) ....140
11.1.6.5 Anschlussbild digitale Ein- und Ausgänge, Stecker X21A ....140
11.1.7 Erweiterungskarte - FB-2to1 - ....141
11.1.7.1 Pinbelegung ....141
11.1.7.2 Anschlussbeispiel BiSS digital (primär) und SinCos (sekundär) ....142
11.1.8 Erweiterungsmodul -2CAN- ....143
11.1.8.1 Einbau ....143
11.1.8.2 Anschlusstechnik ....143
11.1.8.3 Anschlussbelegung ....144
11.1.8.4 Einstellen der Stationsadresse und Übertragungsrate ....144

11.2 Erweiterungskarten für Schacht 2 ... 145
11.2.1 Leitfaden zur Installation der Erweiterungskarten in Schacht 2 ... 145
11.2.2 Option "F2", geregelter Lüfter ... 145
11.2.3 Erweiterungskarten "PosI/O" und PosI/O-Monitor ... 146
11.2.3.1 Feedback ... 147
11.2.3.1.1 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V (X5, X1) ... 147
11.2.3.1.2 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V mit Hall (X5, X1) ... 148
11.2.3.1.3 SSI Absolutgeber (X5, X1) ... 149
11.2.3.1.4 Sinus Encoder mit SSI (X5, X1) ... 150
11.2.3.2 Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb (X5) ... 151
11.2.3.2.1 Anschluss an S700 - Master, 5V-Pegel (X5) ... 151
11.2.3.2.2 Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 5V-Signalpegel (X5) ... 151
11.2.3.3 Encoder-Emulation (X5) ... 152
11.2.3.3.1 Inkrementalgeberausgabe ROD (AquadB) (X5) ... 152
11.2.3.3.2 SSI-Ausgabe (X5) ... 153
11.2.3.4 Analoge Ein- und Ausgänge ... 154
11.2.3.4.1 Analoge Ausgänge ANALOG-OUT 1 und 2 ... 154
11.2.3.4.2 Analoge Eingänge ANALOG-IN 3 und 4 ... 154
11.3 Erweiterungskarten für Schacht 3 ... 155
11.3.1 Leitfaden zur Installation der Erweiterungskarten in Schacht 3 ... 155
11.3.2 Option "F2", geregelter Lüfter ... 155
11.3.3 Erweiterungskarte "PosI/O" und PosI/O-Monitor ... 155
11.3.4 Erweiterungskarte "Safety 2-2" (S4) ... 156
11.3.4.1 Sichere Antriebsfunktionen S2-2 ... 156
11.3.4.2 Sicherheitshinweise S2-2 ... 156
11.3.4.3 Anschlussbild Versorgungsspannung S2-2 ... 157
11.3.4.4 Sichere Eingänge und Ausgänge S2-2 ... 157
11.3.5 Erweiterungskarte "Safety 1-2" (S3) ... 158
11.3.5.1 Sichere Antriebsfunktionen S1-2 ... 158
11.3.5.2 Sicherheitshinweise S1-2 ... 158
11.3.5.3 Externer Geber S1-2 ... 159
11.3.5.4 Anschlussbild Versorgungsspannung S1-2 ... 159
11.3.5.5 Sichere Eingänge und Ausgänge S1-2 ... 159
**12 Anhang ... 160**
12.1 Glossar ... 160
12.2 Bestellnummern ... 162
12.2.1 Servoverstärker ... 162
12.2.2 Memory Card ... 162
12.2.3 Erweiterungskarten ... 163
12.2.3.1 Abdeckungen für Erweiterungsschächte ... 163
12.2.3.2 Schacht 1 ... 163
12.2.3.3 Schacht 2 ... 163
12.2.3.4 Schacht 3 ... 163
12.2.4 Gegenstecker ... 163
**13 Index ... 165**
**14 Bisher erschienene Ausgaben ... 169**

--- / ---

# 2 Allgemeines

## 2.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die digitalen Servoverstärker der Serie S701x-S724x (Standardausführung, 1.5A....24A Nennstrom). Die Typen S748x und S772x werden in gesonderten Handbüchern beschrieben.

Weitergehende Beschreibung der Funktionalität und der digitalen Anbindung an Automatisierungssysteme und unsere Applikationsschriften finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM im Acrobat Reader-Format (Systemvoraussetzung: WINDOWS, Internet Browser, Acrobat Reader) in mehreren Sprachversionen.

Technische Daten und Maßzeichnungen von Zubehör wie Kabel, Bremswiderstände, Netzteile usw. finden Sie im Zubehörhandbuch.

Sie können die Dokumentationen (PDF) auf jedem handelsüblichen Drucker ausdrucken.

Technische Hintergundinformationen finden Sie im "Kollmorgen Developer Network", erreichbar unter kdn.kollmorgen.com.

## 2.2 Hinweise für die Online-Ausgabe (PDF-Format)

Das Dokument bietet verschiedene Funktionen, um die Navigation zu vereinfachen.

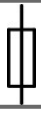
| | |
|---|---|
| **Lesezeichen** | Das Inhaltsverzeichnis und der Index enthalten aktive Lesezeichen. |
| **Inhaltsverzeichnis und Index im Text** | Die Zeilen im Inhaltsverzeichnis und Index sind aktive Querverweise. Klicken Sie auf eine Zeile, um zur entsprechenden Seite zu gelangen. |
| **Seitennummern im Text** | Seitennummern im Text mit Querverweisen sind aktive Verknüpfungen. |

## 2.3 Verwendete Symbole

**Warnsymbole**

| Symbol | Bedeutung |
|---|---|
| GEFAHR | Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen wird. |
| WARNUNG | Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen kann. |
| VORSICHT | Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen führen kann. |
| ACHTUNG | Dieses Symbol weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Beschädigung von Sachen führen kann. |
| INFO | Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin. |
|  | Warnung vor einer Gefahr (allgemein). Die Art der Gefahr wird durch den nebenstehenden Warntext spezifiziert. |
|  | Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung und deren Wirkung. |
|  | Warnung vor Gefahr durch heiße Oberfläche. |
|  | Warnung vor Gefahr durch hängende Last. |
|  | Warnung vor Gefahr durch automatischem Anlauf. |

**Zeichnungssymbole**

| Symbol | Beschreibung | Symbol | Beschreibung |
|---|---|---|---|
|  | Signalmasse |  | Diode |
|  | Gehäusemasse |  | Relais |
|  | Schutzerde |  | Abschaltverzögertes Relais |
|  | Widerstand |  | Arbeitskontakt |
|  | Sicherung |  | Ruhekontakt |

## 2.4 Verwendete Standards

| Standard | Inhalt |
|---|---|
| EN 4762 | Zylinderschrauben mit Innensechskant |
| EN 12100 | Sicherheit von Maschinen |
| EN 13849 | Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen |
| EN 60085 | Thermische Bewertung und Bezeichnung von elektrischer Isolation |
| EN 60204 | Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen |
| EN 60364 | Errichten von Niederspannungsanlagen |
| EN 60439 | Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen |
| EN 60529 | Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) |
| EN 60664 | Isolationskoordination für elektr. Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen |
| EN 60721 | Klassifizierung von Umweltbedingungen |
| EN 61000 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) |
| EN 61131 | Speicherprogrammierbare Steuerungen |
| EN 61491 | Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen - Serielle Datenverbindung für Echtzeit-Kommunikation zwischen Steuerungen und Antrieben |
| EN 61508 | Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme |
| EN 61800 | Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl |
| EN 62061 | Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme |
| EN 82079 | Erstellen von Gebrauchsanleitungen - Gliederung, Inhalt und Darstellung |
| UL 840 | UL Standard for Safety for Insulation Coordination |
| UL 508C | UL Standard for Safety Power Conversion Equipment |

EN: Europäischer Standard, UL: Underwriters Laboratories

## 2.5 Verwendete Abkürzungen

| Kürzel | Bedeutung |
|---|---|
| (➜ # xx) | Siehe Seite xx. Beispiel (➜ # 53): siehe Seite 53. |
| AGND | Analoge Masse |
| BTB/RTO | Betriebsbereit |
| CAN | Feldbus (CANopen) |
| CLK | Clock (Taktsignal) |
| COM | Serielle Schnittstelle für einen PC |
| DGND | Digitale Masse |
| Disk | Speichermedium (Festplatte, CDRom, DVD) |
| EEPROM | Elektrisch löschbarer programmierbarer Speicher |
| EMI | Elektromagnetische Störung |
| EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit |
| ESD | Elektrostatische Entladung |
| F-SMA | Stecker für Lichtwellenleiter gemäß EN 60874-2 |
| INC | Inkrementale Schnittstelle |
| LED | Leuchtdiode |
| MB | Megabyte |
| NI | Nullimpuls |
| PC | Personal Computer |
| PELV | Schutzkleinspannung |
| PL | Performance Level |
| PWM | Pulsweitenmodulation |
| RAM | Flüchtiger Speicher |
| RB | Bremswiderstand |
| RBext | Externer Bremswiderstand |
| RBint | Interner Bremswiderstand |
| RES | Resolver |
| ROD | A quad B Encoder, Inkrementalgeber |
| SDI | Sichere Richtung |
| SIL | Safety Integrity Level |
| SIL CL | Safety Integrity Level Claim Limit |
| SLI | Sicheres Schrittmaß |
| SLP | Sichere absolute Position |
| SLS | Sicher begrenzte Geschwindigkeit |
| SOS | Sicherer Betriebshalt |
| SPS | Speicherprogrammierbare Steuerung |
| SRAM | Statisches RAM |
| SS1 | Sicheres Stillsetzen |
| SS2 | Sicherer Betriebshalt |
| SSI | Synchron Serielles Interface |
| SSR | Sicherer Geschwindigkeitsbereich |
| STO | Safe Torque Off, Wiederanlaufsperre |
| V AC | Wechselspannung |
| V DC | Gleichspannung |

# 3 Sicherheit

Dieses Kapitel hilft Ihnen, Gefährdungen für Personen und Sachen zu erkennen und zu vermeiden.

## 3.1 Das sollten Sie beachten

**Fachpersonal erforderlich**

Für Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung darf nur qualifiziertes Personal eingesetzt werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Transport, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb von elektrischen Antrieben vertraut sind.

- Transport, Lagerung, Auspacken: nur durch Personal mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente.
- Mechanische Installation: nur durch Personal mit Kenntnissen in mechanischen Arbeiten.
- Elektrische Installation: nur durch Personal mit Kenntnissen in elektrotechnischen Arbeiten.
- Inbetriebnahme: nur durch Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik und Antriebstechnik.

Das Fachpersonal muss ebenfalls ISO 12100 / IEC 60364 / IEC 60664 und nationale Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

**Dokumentation lesen**

Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation. Falsches Handhaben der Geräte kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Der Betreiber muss daher sicherstellen, dass alle mit Arbeiten am Antriebssystem betrauten Personen das Handbuch gelesen und verstanden haben und dass die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch beachtet werden.

**Hardware Revision prüfen**

Prüfen Sie die Hardware-Revisionsnummer des Produkts (siehe Typenschild). Die Nummer ist die Verknüpfung zwischen dem Produkt und dem Handbuch.
Diese Revisionsnummer muss mit der Hardware-Revisionsnummer auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung übereinstimmen.

**Technische Daten beachten**

Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbedingungen ein. Wenn zulässige Spannungswerte oder Stromwerte überschritten werden, können die Geräte geschädigt werden. Ein ungeeigneter Motor oder fehlerhafte Verdrahtung beschädigen die Systemkomponenten. Prüfen Sie die Kombination aus Verstärker und Motor. Gleichen Sie die Nennspannung und den Nennstrom der Komponenten ab.

**Risikobeurteilung erstellen**

Der Hersteller der Maschine muss eine Risikobeurteilung für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Verletzungen oder Sachschäden führen können. Aus der Risikobeurteilung leiten sich eventuell auch zusätzliche Anforderungen an das Fachpersonal ab.

**Elektrostatisch empfindliche Bauteile**

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Komponenten, die durch unsachgemäßen Gebrauch beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper elektrostatisch, bevor Sie das Gerät berühren. Vermeiden Sie es, hoch isolierende Stoffe zu berühren (Kunstfasern, Plastikfolie usw.). Legen Sie das Gerät auf eine leitfähige Oberfläche.

### Automatischer Wiederanlauf



Der Antrieb kann abhängig von der Parametereinstellung nach dem Einschalten der Netzspannung, bei Spannungseinbrüchen oder Unterbrechungen automatisch anlaufen. Es besteht die Gefahr von tödlichen oder schweren Verletzungen für Personen, die in der Maschine arbeiten.
Wenn der Parameter AENA auf 1 gesetzt ist, warnen Sie an der Maschine mit einem Warnschild (Warnung: Automatischer Wiederanlauf nach Einschalten!) und stellen Sie sicher, dass ein Einschalten der Netzspannung nicht möglich ist, während sich Personen im gefährdeten Bereich der Maschine aufhalten. Wenn Sie einen Unterspannungsschutz benutzen, beachten Sie EN 60204-1.

### Heiße Oberfläche



Die Oberflächen von Verstärkern können im Betrieb sehr heiß werden. Das Gehäuse kann Temperaturen über 80 °C erreichen. Gefahr leichter Verbrennungen. Messen Sie die Temperatur. Warten Sie, bis das Gehäuse auf unter 40 °C abgekühlt ist, bevor Sie es berühren.

### Erdung



Stellen Sie die ordnungsgemäße Erdung des Gerätes mit der PE-Schiene im Schaltschrank als Bezugspotential sicher. Gefahr durch elektrischen Schlag.
Ohne niederohmige Erdung ist keine personelle Sicherheit gewährleistet

### Ableitstrom

Da der Ableitstrom zu PE mehr als 3,5 mA beträgt, muss in Übereinstimmung mit der Norm EN61800-5-1 der PE-Anschluss entweder doppelt ausgeführt oder ein Anschlusskabel mit einem Querschnitt von >10 mm² verwendet werden. Abweichende Maßnahmen sind in Übereinstimmung mit regionalen Vorschriften möglich.

### Hohe Spannungen



Die Geräte erzeugen hohe elektrische Spannungen bis zu 900 V. Öffnen oder berühren Sie die Geräte während des Betriebs nicht. Halten Sie während des Betriebs alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen.

Während des Betriebes können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile besitzen.

An spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Verbaute Schutzmaßnahmen wie Isolationen oder Abschirmungen dürfen nicht entfernt werden. Arbeiten an der elektrischen Anlage sind nur durch geschultes und eingewiesenes Personal, unter Beachtung der Vorschriften für Arbeitssicherheit und nur bei ausgeschalteter und gegen Wiedereinschalten gesicherter elektrischer Versorgung zulässig.

Trennen Sie nie die elektrischen Verbindungen zum Verstärker, während dieser Spannung führt. Es besteht die Gefahr von Lichtbogenbildung mit Verletzungsgefahr (Verbennungen oder Erblindung) und Schäden an Kontakten. Warten Sie nach dem Trennen des Verstärkers von der Versorgungsspannung mindestens 10 Minuten, bevor Sie Geräteteile, die potenziell Spannung führen (z. B. Kontakte), berühren oder Anschlüsse trennen.

Messen Sie stets die Spannung am DC-Bus-Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 50 V gesunken ist, bevor Sie Komponenten berühren.

### Funktionale Sicherheit

Die Sicherheitsfunktion STO im S700 ist zertifiziert. Die Bewertung der Sicherheitsfunktion nach EN13849 oder EN 62061 ist abschließend durch den Anwender zu erstellen.

**Verstärkte Isolierung**

Im Motor eingebaute Temperaturfühler, Motorhaltebremsen und Rückführsysteme müssen mit einer verstärkten Isolierung (gem. EN 61800-5-1) gegenüber Systemkomponenten mit Leistungsspannung versehen sein, entsprechend der geforderten Prüfspannung der Applikation. Alle Kollmorgen Komponenten entsprechen diesen Anforderungen.

**Geräte nicht verändern**

Veränderung an der Servoverstärker Hardware ohne Erlaubnis des Herstellers sind nicht zulässig. Öffnen der Geräte bedeutet Verlust der Gewährleistung.

## 3.2 Warnhinweise auf dem Produkt

| S701...712 | S724 |
|---|---|
|  Gefährliche Restspannung. Nach Abschalten 5 Minuten warten ! |  Gefährliche Restspannung. Nach Abschalten 8 Minuten warten ! |

**ACHTUNG** Beschädigte Warnsymbole müssen sofort ersetzt werden.

## 3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Servoverstärker sind Komponenten, die in elektrische Anlagen oder Maschinen eingebaut werden und nur als integrierte Bestandteile dieser Anlagen oder Maschinen betrieben werden können. Bei Einsatz der Servoverstärker im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen getroffen werden.

**Einbau und Verdrahtung**

- Sie dürfen die Servoverstärker **nur im geschlossenen** Schaltschrank unter Berücksichtigung der definierten Umgebungsbedingungen (➜ # 33) und Einbaumaße (➜ # 58). Um die Schaltschranktemperatur unter 40°C zu halten, können Belüftung oder Kühlung erforderlich sein.
- Verwenden Sie nur Kupferleitungen zur Verdrahtung. Die Leiterquerschnitte ergeben sich aus der Norm EN 60204 (bzw. Tabelle 310-16 der NEC 60°C oder 75°C Spalte für AWG).

**Spannungsversorgung**

- Die S700 können von 1 oder 3 phasigen, geerdeten Industrienetzen (TN-Netz, TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt, max. 42kA symmetrischer Nennstrom) versorgt werden.
- Periodische Überspannungen zwischen Außenleitern (L1, L2, L3) und Gehäuse des Servoverstärkers dürfen 1000V (Amplitude) nicht überschreiten. Spannungsspitzen (<50µs) zwischen den Außenleitern dürfen 1000V nicht überschreiten. Spannungsspitzen (<50µs) zwischen Außenleitern und Gehäuse dürfen 2000V nicht überschreiten.

**Mit Gleichstrom versorgte Antriebe in Einzel- und Gruppeninstallationen**

**INFO**

Der S700 wurde weder von Kollmorgen, UL noch dem TÜV für den Ersatz der AC Netzversorgung durch eine DC Versorgung untersucht - weder für Einzel- noch für Gruppeninstallation.

DC Einspeisungen müssen in Bezug auf verzweigte Stromkreise*, Drahtquerschnitt, Nennspannung der Leitung, Absicherung, Spannungsfestigkeit des Systems, Überspannung und Eingangsströme** vom Benutzer überprüft und bewertet werden.

Im Falle von DC versorgten Antrieben ist der eingebauten EMV-Filter wirkungslos. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, die leitungsgebundenen Emissionen und die Immunität des Antriebs innerhalb der geforderten Grenzwerte zu halten.

* Besondere Sorgfalt ist notwendig bei verzweigten Stromkreisen mit Antrieben unterschiedlicher Stromstärken, um zu verhindern, dass die kleineren Servoverstärker als "Sicherung" arbeiten und nicht die vorgesehene Stromkreis-Sicherung.

** Die Gleichstromquelle muss den Einschaltstrom während das Hochfahrens begrenzen. Bei der Verdrahtung der Gleichstromquelle muss die Polarität beachtet werden. Falsche Polarität des Gleichstroms beschädigt den Antrieb und führt zum Verlust der Garantie.

**Motoren**

- Die S700 Servoverstärker sind **ausschließlich** zum Antrieb von geeigneten Synchron-Servomotoren mit geschlossenem Drehmoment-, Drehzahl- und/oder Positionsregelkreis vorgesehen. Die Nennspannung der Motoren muss höher oder mindestens gleich der vom Servoverstärker gelieferten Zwischenkreisspannung sein.

**Funktionale Sicherheit**

- Bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO beachten Sie die speziellen Vorgaben für die bestimmungsgemäße Verwendung (➜ # 46).
- SIL3/PLe wird bei zweikanaligem Ansteuern von STO1-ENABLE und STO2-ENABLE nur erreicht, wenn das sichere Schalten der Impulssperre periodisch getestet wird.
- Bei Verwendung der Safety Karte S1-2 (S3) bzw S2-2 (S4) beachten Sie die Bedienungsanleitungen der Sicherheitskarten.

## 3.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Eine andere Verwendung als in Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" beschrieben ist nicht bestimmungsgemäß und kann zu Schäden bei Personen, Gerät oder Sachen führen. Die Verwendung des Servoverstärkers in den folgenden Umgebungen ist untersagt:

- explosionsgefährdete Bereiche,
- Umgebungen korrosiven und/oder elektrisch leitenden Säuren, alkalischen Lösungen, Ölen, Dämpfen und Staub,
- direkt an ungeerdeten oder unsymmetrisch geerdeten Netzen mit $U_N$ >240V
- Schiffe oder Offshore-Anwendungen.

Der bestimmungsgemäße Betrieb des Servoverstärkers ist untersagt, wenn die Maschine, in die er eingebaut wurde,

- nicht den Bestimmungen der EG Maschinenrichtlinie entspricht,
- nicht die Bestimmung der EMV-Richtlinie erfüllt,
- nicht die Bestimmung der Niederspannungs-Richtlinie erfüllt.

Die Ansteuerung von Haltebremsen durch den S700 alleine darf nicht in Anwendungen verwendet werden, wo mit der Bremse die funktionale Sicherheit gewährleistet werden soll.

# 4 Produkt Lebenszyklus, Handhabung

## 4.1 Transport

- Nur durch qualifiziertes Personal in der Originalverpackung des Herstellers.
- Vermeiden Sie harte Stöße
- Temperatur: –25 bis +70°C, max. 20K/h schwankend, Klasse 2K3 gem. EN61800-2, EN60721-3-1
- Feuchtigkeit: max. 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend, Klasse 2K3 gem. EN61800-2
- Wenn die Verpackung beschädigt ist, prüfen Sie das Gerät auf sichtbare Schäden. Informieren Sie den Transporteur und gegebenenfalls den Hersteller.

**ACHTUNG** Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Komponenten, die durch unsachgemäßen Gebrauch beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker berühren. Vermeiden Sie es, hoch isolierende Stoffe zu berühren (Kunstfasern, Plastikfolie usw.). Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Oberfläche.

## 4.2 Verpackung

Die S700 Verpackung besteht aus einem recyclebaren Karton mit Einlagen.

- Maße S701…S712: (HxBxT) 125x415x350 mm
  Maße S724: (HxBxT) 155x415x350 mm
- Kennzeichnung: Geräte-Typenschild außen am Karton

## 4.3 Lagerung

- Nur in der wiederverwertbaren Originalverpackung des Herstellers:
  max. Stapelhöhe S701…S724: 8 Kartons
- Lagertemperatur: -25 bis +55°C, max. Schwankung 20K/h,Klasse 1K4 gem. EN61800-2, EN60721-3-1
- Lagerfeuchtigkeit: 5 … 95% relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend, Klasse 1K3 gem. EN61800-2, EN60721-3-1
- Lagerdauer: Weniger als 1 Jahr ohne Beschränkung.
  Mehr als 1 Jahr: Kondensatoren müssen **formiert** werden, bevor der Servoverstärker in Betrieb genommen wird. Um die Kondensatoren zu formieren, trennen Sie alle elektrischen Anschlüsse und legen Sie etwa 30 min lang maximal einphasig 240 VAC an die Klemmen L1/L2 an.

## 4.4 Außer Betrieb nehmen

**ACHTUNG** Nur Fachpersonal mit Kenntnissen im Bereich der Elektrotechnik darf Systemkomponenten außer Betrieb nehmen.

**GEFAHR**: Tödliche Spannung! Es besteht die Gefahr von schweren oder tödlichen Verletzungen durch elektrischen Schlag oder Lichtbogenbildung.

- Schalten Sie den Hauptschalter des Schaltschranks aus.
- Sichern Sie das System gegen Wiedereinschalten.
- Blockieren Sie den Hauptschalter .
- Warten Sie mindestens 10 Minuten nach Abschalten der Spannung.

## 4.5 Wartung und Reinigung

Das Gerät ist wartungsfrei. Wenn das Gerät geöffnet wird, erlischt die Garantie. Das Innere des Geräts kann nur vom Hersteller gereinigt werden.

**ACHTUNG** Das Gerät nicht in Flüssigkeiten tauchen oder besprühen. Vermeiden Sie, dass Flüssigkeit in das Gerät eindringt

So reinigen Sie das Gerät von außen:

1. Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb (siehe Kapitel 4.4 "Außer Betrieb nehmen").
2. Gehäuse: Mit Isopropanol oder einer ähnlichen Reinigungslösung reinigen.
   **VORSICHT** : Leicht Entflammbar! Gefahr von Verletzung durch Verpuffung und Feuer.
   - Beachten Sie die Sicherheitshinweise auf der Verpackung des Reinigungsmittels.
   - Warten Sie nach der Reinigung mindestens 30 Minuten, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen.
3. Schutzgitter am Lüfter: Mit einer trockenen Bürste reinigen.

## 4.6 Demontage

**ACHTUNG** Nur Fachpersonal mit Kenntnissen im Bereich der Elektrotechnik darf Systemkomponenten demontieren.

1. Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb (siehe Kapitel 4.4 "Außer Betrieb nehmen").
2. Prüfen Sie die Temperatur.
   **VORSICHT**: Hohe Temperatur! Gefahr leichter Verbrennungen. Im Betrieb kann der Kühlkörper Temperaturen über 80 °C erreichen. Bevor Sie das Gerät berühren, messen Sie die Temperatur und warten Sie, bis der Verstärker auf unter 40 °C abgekühlt ist.
3. Entfernen Sie die Stecker. Trennen Sie den PE Anschluss zuletzt.
4. Ausbauen: Lösen Sie die Befestigungsschrauben und entfernen Sie das Gerät.

## 4.7 System Reparatur

**ACHTUNG** Nur Fachpersonal mit Kenntnissen im Bereich der Elektrotechnik darf Systemkomponenten austauschen.

**VORSICHT**: Unerwarteter Anlauf! Bei der Durchführung von Austauscharbeiten kann es zur Kombination von Gefährdungen und multiplen Folgen kommen.

- Arbeiten sind nur unter Beachtung der Vorschriften für Arbeitssicherheit, durch geschultes Personal und mit Benutzung der jeweils vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstung zulässig.

**Austausch des Gerätes**

Nur der Hersteller kann das Gerät reparieren. Öffnen des Gerätes bedeutet Verlust der Gewährleistung.

1. Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb (siehe Kapitel 4.4 "Außer Betrieb nehmen").
2. Demontieren Sie das Gerät (siehe Kapitel 4.6 "Demontage").
3. Senden Sie das Gerät an den Hersteller.
4. Installieren Sie ein neues Gerät wie in diesem Handbuch beschrieben.
5. Nehmen Sie das System in Betrieb, wie in diesem Handbuch beschrieben.

**Austausch sonstiger Teile des Antriebssystems**

Wenn Teile des Antriebssystems ausgetauscht werden müssen (zum Beispiel Kabel), gehen Sie wie folgt vor:

1. Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb (siehe Kapitel 4.4 "Außer Betrieb nehmen").
2. Tauschen Sie die Teile aus.
3. Prüfen Sie alle Steckverbindungen auf korrekten Sitz.
4. Nehmen Sie das System in Betrieb, wie in diesem Handbuch beschrieben.

## 4.8 Entsorgung

**ACHTUNG** Für die fachgerechte Entsorgung des Gerätes wenden Sie sich an einen zertifizierten Elektronikschrottverwerter.

Gemäß der Richtlinie WEEE-2012/19/EG u.ä. nimmt der Hersteller Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurück. Die Transportkosten muss der Versender tragen.

Setzen Sie sich mit Kollmorgen in Verbindung und klären Sie die logistische Abwicklung.

# 5 Zulassungen

Zertifikate (CE, funktionale Sicherheit) finden Sie auf der Kollmorgen Website.

## 5.1 UL Konformität

Die Servoverstärker der Serie S7xx0 sind unter der UL File Nummer E217428 gelistet.
Die Servoverstärker der Serie S7xx6 sind **nicht** UL gelistet.

UL-zertifizierte Servoverstärker (Underwriters Laboratories Inc.) stimmen mit den entsprechenden amerikanischen Brandvorschriften (UL 840 und UL 508C) überein.
Die UL-Zertifizierung bezieht sich allein auf die konstruktive mechanische und elektrische Baucharakteristik des Gerätes. Die UL-Vorschriften legen u.a. die technischen Mindestanforderungen an elektrische Geräte fest, um gegen mögliche Brandgefahren vorzubeugen, die von elektrisch betriebenen Geräten ausgehen können.

Die technische Übereinstimmung mit den amerikanischen Brandvorschriften wird von einem unabhängigen UL-Inspektor durch die Typenprüfung und regelmäßigen Kontrollprüfungen auf Konformität überprüft. Der Kunde hat bis auf die in der Dokumentation zu beachtenden Installations- und Sicherheitshinweise keinerlei andere Punkte zu beachten, die im direktem Zusammenhang mit der UL-Gerätezertifizierung stehen.

**UL 508C**: Die UL 508C beschreibt die konstruktive Einhaltung von Mindestanforderungen an elektrisch betriebene Leistungswandler 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 Leiterplatinen.

**UL Markings**

- Use 60°C or 75°C copper wire only.
- Use Class 1 wire only.
- Tightening torque for field wiring terminals:
  X0, X8, X9: 0.7 - 0.8Nm (6.20 - 7.08 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.
- Supply circuit protection:

| Model | Fuse class | Rating | Max. Fuse Rating |
|---|---|---|---|
| S7010 | RK5, CC, J, T | 600VAC 200kA | 6A (Time-Delay) |
| S7030 | RK5, CC, J, T | 600VAC 200kA | 6A (Time-Delay) |
| S7060 | RK5, CC, J, T | 600VAC 200kA | 10A (Time-Delay) |
| S7120 | RK5, CC, J, T | 600VAC 200kA | 15A (Time-Delay) |
| S7240 | RK5, CC, J, T | 600VAC 200kA | 30A (Time-Delay) |

- The drives may be connected together via the “common bus” (DC bus link) based on the instructions on page (➜ # 73) The devices may also be grouped from the AC input side based on the max. input fuse (e.g. 3 pcs. S7010 with one common 6A fuse in line).

## 5.2 CE Konformität

Die Servoverstärker wurden in einem definierten Aufbau mit den in dieser Dokumentation beschriebenen Systemkomponenten in einem autorisierten Prüflabor geprüft. Abweichungen von in der Dokumentation beschriebenen Aufbau und Installation bedeuten, dass Sie selbst neue Messungen veranlassen müssen, um der Gesetzeslage zu entsprechen.

Kollmorgen erklärt die Konformität der Produkte S701, S703, S706, S712, S724 mit folgenden einschlägigen Bestimmungen:

- EG-Richtlinie 2006/42/EG, Richtlinie für Maschinen
- EG-Richtlinie 2014/30/EG, Elektromagnetische Verträglichkeit
- EG-Richtlinie 2014/35/EG, Niederspannungsrichtlinie

In Bezug auf die Störfestigkeit erfüllt der Servoverstärker die Anforderung an die Kategorie "zweite Umgebung" (Industrieumgebung).

Für den Bereich der Störaussendung erfüllt der Servoverstärker die Anforderung an ein Produkt der Kategorie C2 (Länge Motorleitung ≤ 10 m). Ab einer Motorleitungslänge von 10 m erfüllt der Servoverstärker die Anforderung an die Kategorie C3.

**ACHTUNG** In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen wie externe EMV Filter erforderlich machen können.

### 5.2.1 Europäische Richtlinien und Normen für den Anlagenbauer

Servoverstärker sind Sicherheitsbauteile, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen im Industriebereich bestimmt sind. Bei Einbau in Maschinen oder Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Servoverstärkers solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage den Bestimmungen der

- EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) und
- EG-EMV-Richtlinie (2014/30/EG) und
- EG-Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EG) entspricht.

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

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

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

Der Maschinen- / Anlagenhersteller muss prüfen, ob bei seiner Maschine/ Anlage noch weitere als die hier genannten Normen oder Richtlinien anzuwenden sind.

**Normen zur Einhaltung der EG-Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EG)**

EN 60204-1 (Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen)
EN 60439-1 (Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen)

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

EN 61000-6-1 / 2 (Störfestigkeit im Wohn- oder Industriebereich)
EN 61000-6-3 / 4 (Störaussendung im Wohn- oder Industriebereich)

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

Die Konformität des Servosystems zu den hier genannten Normen können wir nur garantieren, wenn von uns gelieferte Komponenten (Motor, Leitungen, Drosseln usw.) verwendet werden.

### 5.2.2 Safety Konformität (funktionale Sicherheit) nach Maschinenrichtlinie

**Safe Torque Off**

Der Servoverstärker S700 bietet eine zweikanalige, funktional sichere STO Funktion (Safe Torque Off). Die Funktion sperrt die Zündimpulse der Endstufentransistoren (Impulssperre).

Das Schaltungskonzept wurde vom TÜV geprüft und abschließend beurteilt.
Das Schaltungskonzept zur Realisierung der Sicherheitsfunktion "Safe Torque OFF" in den Servoverstärkern der Baureihe S700 ist demnach geeignet, die Anforderungen an SIL CL 3 gemäß EN 62061 und PLe gem. EN 13849-1 zu erfüllen. Die Servoverstärker sind durch die Kenngrössen SIL CL, PFHD und TM sicherheitstechnisch vollständig beschrieben.

| Einheit | Betriebsart | EN 13849-1 | EN 62061 | PFHD [1/h] | TM [Jahr] |
|---|---|---|---|---|---|
| STO1/2-Enable | einkanalig | PLd, Kat 3 | SIL CL 2 | 7,05E-08 | 20 |
| STO1-Enable+ STO2-Enable | zweikanalig | PLd, Kat 3 | SIL CL 2 | 7,05E-08 | 20 |
| STO1-Enable+ STO2-Enable+ STO-Status | zweikanalig mit Rückführung | PLe, Kat 4 | SIL CL 3 | 1,04E-09 | 20 |

SIL2 / PLd Lösungen sind mit einfachen Sicherheitsschaltgeräten möglich.
Für eine SIL3 / PLe Lösung wird eine Sicherheitssteuerung benötigt.

**Erweiterungskarte "Safety 2-2" (S4)**

Diese Erweiterungskarte (Basisversion) beinhaltet verschiedene Sicherheitsfunktionen für einen sicheren Betrieb von Antriebsachsen. Alle Funktionen erfüllen die Sicherheitsanforderungen SILCL2 gemäß EN 62061 bzw. Performance Level PLd gemäß EN 13849-1.

Die funktionale Sicherheit ist TÜV geprüft und zertifiziert. Die Sicherheitskennzahlen finden Sie in der Betriebsanleitung der Erweiterungskarte.

**Erweiterungskarte "Safety 1-2" (S3)**

Diese Erweiterungskarte (Vollversion) beinhaltet verschiedene Sicherheitsfunktionen für einen sicheren Betrieb von Antriebsachsen. Alle Funktionen erfüllen die Sicherheitsanforderungen SILCL3 gemäß EN 62061 bzw. Performance Level PLe gemäß EN 13849-1.

Die funktionale Sicherheit ist TÜV geprüft und zertifiziert. Die Sicherheitskennzahlen finden Sie in der Betriebsanleitung der Erweiterungskarte.

## 5.3 Konformität mit RoHS

Das Gerät wurde in Übereinstimmung mit RoHS Richtlinie 2011/65/EG mit deligierter Richtlinie 2015/863/EU zum Einbau in eine Maschine gefertigt.

## 5.4 Konformität mit REACH

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 regelt die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe 1 (kurz: "REACH").

Die Geräte enthalten keine Stoffe (CMR Stoffe, PBT-Stoffe, vPvB-Stoffe sowie ähnlich gefährliche Stoffe, die im Einzelfall aufgrund wissenschaftlicher Kriterien festgelegt werden) oberhalb 0,1 Masse-%, die in der "Kandidatenliste" aufgeführt sind.

## 5.5 Konformität mit EAC

EAC ist die Abkürzung für Eurasian Conformity = EurAsische Konformität. Das Zeichen wird in den Staaten der eurasischen Zollunion (Russland/Belarus/Kasachstan) verwendet.

Kollmorgen bestätigt, dass das Gerät allen notwendigen Konformitätsverfahren in einem der Mitgliedsstaaten der Eurasischen Zollunion unterzogen wurde, und dass das Gerät allen in den Staaten der Eurasischen Zollunion vorgeschriebenen technischen Anforderungen entspricht:

- Niederspannungsanlagen (TP TC 020/2011)
- Elektromagnetische Verträglichkeit (TP TC 004/2011)

Kontakt vor Ort: Intelisys LLC. , Bakuninskaya Str. d 14, Building 10, RU-105005 Moskau

# 6 Produktidentifizierung

## 6.1 Lieferumfang

Wenn Sie Verstärker aus der Serie S700 bei uns bestellen (Bestellnummern (➜ # 162)), erhalten Sie:

- Servoverstärker S700
- Product Safety Guide S700 (gedruckt)
- Online-Dokumentation und Inbetriebnahmesoftware auf CD-ROM
- Gegenstecker X0, X3A, X3B, X4A, X4B, X8

**INFO** Die SubD-Gegenstecker und der Motorstecker gehören nicht zum Lieferumfang!

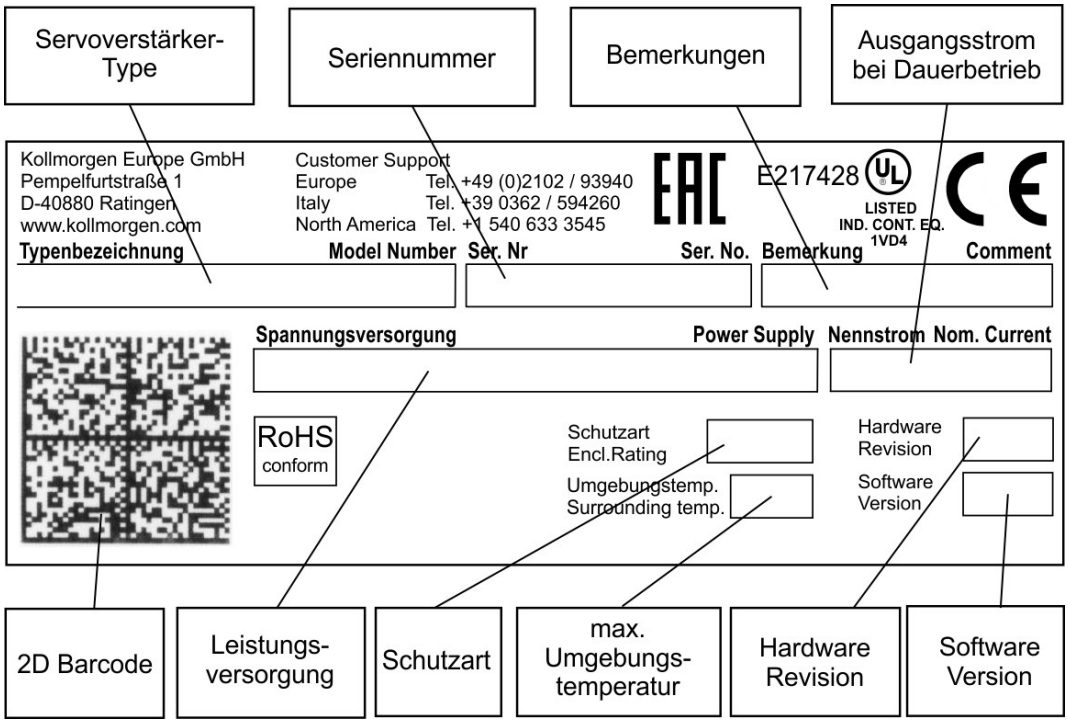
**Zubehör :** (muss zusätzlich bestellt werden, wenn benötigt; Beschreibung siehe Zubehörhandbuch)

- Hybrid Motorleitung (konfektioniert) für Ein-Kabel Anschluss
- Motorleitung (konfektioniert) oder beide Leistungsstecker einzeln mit Motorleitung als Meterware
- Rückführleitung (konfektioniert) oder Rückführstecker einzeln (Motor- & Verstärkerseite) mit Rückführleitung als Meterware
- Motordrossel 3YL oder 3YLN, bei Motorleitungslänge über 25m
- externer Bremswiderstand BAR(U), Kondensatormodul KCM-x
- Kommunikationsleitung zum PC (➜ # 107) für das Parametrieren am PC
- Netzleitung, Steuerleitungen, Feldbusleitungen (jeweils Meterware)

## 6.2 Typenschild

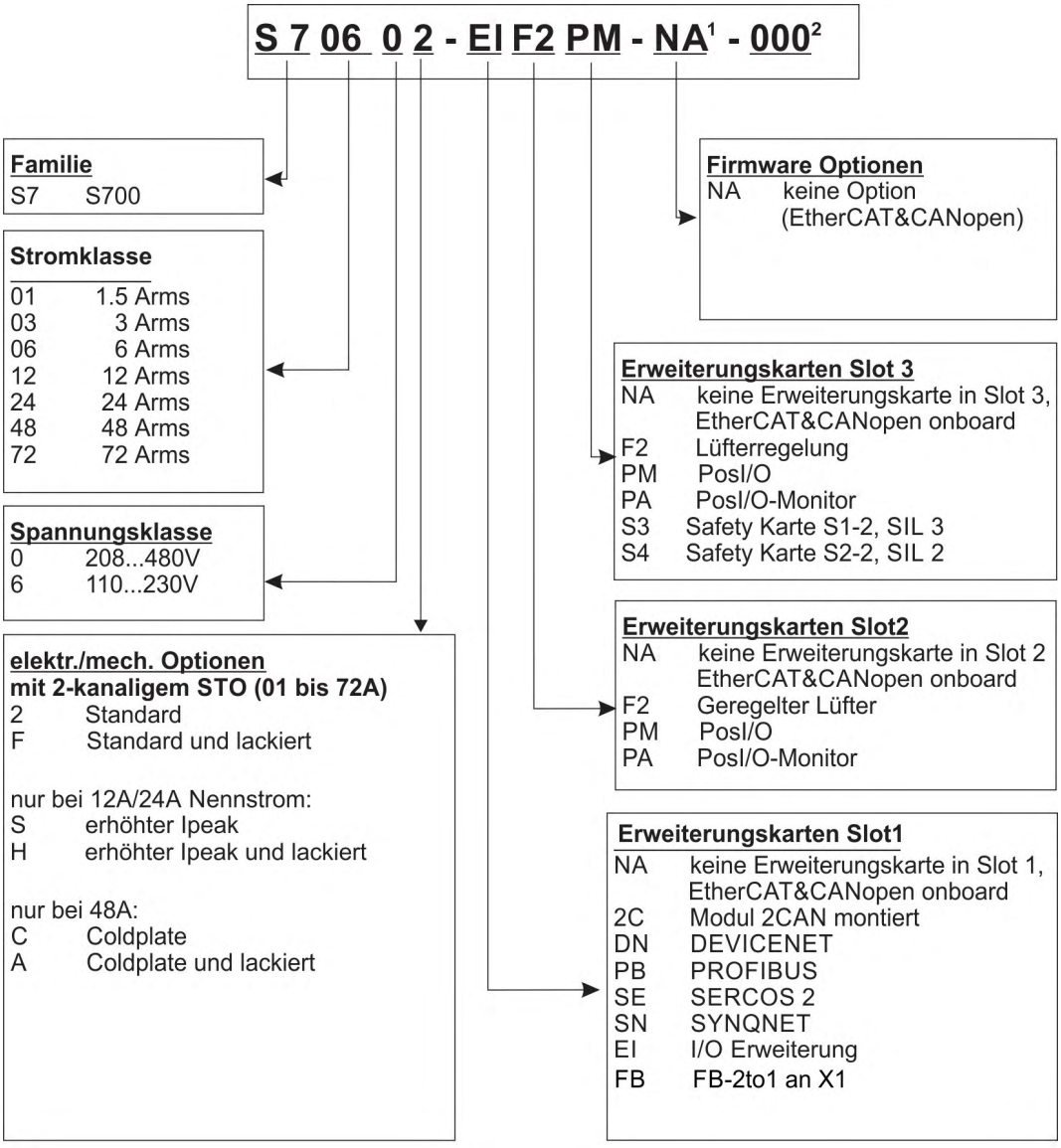
Das Typenschild ist seitlich auf dem Servoverstärker angebracht. In die einzelnen Felder sind die unten beschriebenen Informationen eingedruckt.

Abbildung ähnlich.



## 6.3 Typenschlüssel

Benutzen Sie den Typenschlüssel zur Produktidentifizierung, jedoch nicht für den Bestellprozess, da nicht immer alle Merkmal-Kombinationen technisch möglich sind.




**1** entfällt bei Standard
**2** entfällt bei Standard, zusätzliche Kodierung definiert kundenspezifische Besonderheiten.

| **Beispiel 1: S70602-EIF2PM-NA-000** | |
|---|---|
| **S7** | S700 |
| **06** | 6A Nennstrom |
| **0** | Versorgungsspannung 208...480V |
| **2** | keine elektr. oder mech. Option |
| **EI** | I/O Erweiterungskarte in Slot 1 |
| **F2** | Erweiterungskarte Geregelter Lüfter Slot 2 |
| **PM** | PosI/O-Karte in Slot 3 |
| **NA** | Standard (EtherCAT&CANopen onboard) |
| **000** | keine kundespezifische Besonderheit |

| **Beispiel 2: S7126S-EIF2S4-NA-000** | |
|---|---|
| **S7** | S700 |
| **12** | 12A Nennstrom |
| **6** | Versorgungsspannung 110...230V |
| **S** | erhöhter Ipeak (30A) |
| **EI** | I/O Erweiterungskarte in Slot 1 |
| **F2** | Erweiterungskarte Geregelter Lüfter Slot 2 |
| **S4** | Safety Karte S2-2 in Slot 3 |
| **NA** | Standard (EtherCAT&CANopen onboard) |
| **000** | keine kundespezifische Besonderheit |

# 7 Technische Beschreibung

## 7.1 Die digitalen Servoverstärker der Familie S700

**Standardausführung**

- Großer Nennspannungsbereich: 1 x 110V-10% … 3 x 480V+ 10%
- Überspannungskategorie III gem. EN 61800-5-1
- 2 Gerätebreiten:
  - S701…S712: 70 mm
  - S724: 100 mm
- CANopen integriert
- EtherCAT integriert
- RS232 integriert, 24V Puls-Richtungs-Schnittstelle integriert
- Resolver-, Encoder-, Inkrementalgeber-, ComCoder-Auswertung integriert
- Lageregelung integriert
- Sicherer Halt STO eingebaut (bis zu SIL CL3 , PLe)
- 3 Schächte für Erweiterungskarten an der Frontseite
- Schreib-/Lesegerät für Speicherkarte integriert
- Anschluss von Synchron-Servomotoren, Linearmotoren, Asynchronmotoren, Gleichstrommotoren

**Leistungsversorgung**

- S7xx6: Direkt am geerdeten Netz, 1 x 110V-10% … 3 x 230V+10%, 50/60 Hz
  S7xx0: Direkt am geerdeten Netz, 3 x 208V-10% … 3 x 480V+10%, 50/60 Hz
- TN-Netz und TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt, max. 42kA symmetrischer Nennstrom. Anschluss an andere Netze nur mit Trenntransformator (➜ # 69)
- B6-Gleichrichterbrücke direkt am geerdeten Netz, Netzfilter und Anlaufschaltung integriert
- Absicherung: (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender
- Schirmung: alle Schirmanschlüsse direkt am Verstärker
- Endstufe: IGBT-Modul mit potentialfreier Strommessung
- Bremsschaltung: mit Verteilung der Bremsleistung auf mehrere Verstärker am gleichen Zwischenkreis. Interner Bremswiderstand Standard, externer Bremswiderstand bei Bedarf
- Zwischenkreisspannung 135...900 V DC, parallelschaltfähig
- Entstörfilter für die Netzeinspeisung und für die 24V-Hilfsspannungsversorgung integriert (bei Motorleitung ≤ 10 m für C2 nach EN 61800-3, bei Motorleitung > 10 m Grenzwerte für C3 nach EN 61800-3)

**Integrierte Sicherheit**

- Elektrisch sichere Trennung nach EN 61800-5-1 zwischen Netz- bzw. Motoranschluss und der Signalelektronik durch entsprechende Kriechwege und Potentialtrennung
- Sanfteinschaltung, Überspannungs-Erkennung, Kurzschlussschutz, Phasenausfallüberwachung
- Temperaturüberwachung von Servoverstärker und Motor (bei Verwendung unserer Motoren mit unseren fertig konfektionierten Kabeln)
- Sicherer Halt STO (bis SIL CL3 gem. EN62061, PLe gem. EN13849-1), (➜ # 44)
- Steckplatz für Sicherheitskarte mit weiteren Funktionen für einen sicheren Betrieb von Antriebsachsen (optional), (➜ # 156)

**Hilfsspannungsversorgung 24V DC**

- Potentialgetrennt, intern abgesichert (Reglernetzteil und Lüfter/Bremse getrennt), aus einem externen 24V DC-Netzteil
- Separater Eingang für 24V Versorgung der digitalen Ausgänge

**Bedienung und Parametrierung**

- Mit unserer komfortablen Inbetriebnahmesoftware DRIVEGUI.EXE über die serielle Schnittstelle eines Personal Computers (PC)
- Notbedienung über zwei Tasten direkt am Servoverstärker und dreistellige LED-Anzeige zur Statusanzeige, falls kein PC zur Verfügung steht
- Voll programmierbar über RS232-Schnittstelle
- Parametersatz und Firmware schreib-/lesbar über MMC Smartcard

**Vollständig digitale Regelung**

- digitaler Stromregler (Raumzeiger Pulsweitenmodulation, 62,5 µs)
- einstellbarer digitaler Drehzahlregler (62,5 µs)
- integrierter Lageregler mit Anpassungsmöglichkeiten an jede Aufgabe (250 µs optional umschaltbar auf 125 µs)
- 24V Puls-Richtungs-Schnittstelle integriert zum Anschluss eines Servomotors an eine Schrittmotorsteuerung

**Ein- und Ausgänge**

- 2 programmierbare analoge Eingänge (➜ # 103)
- 4 programmierbare digitale Eingänge (➜ # 104)
- 2 programmierbare digitale Ein- / Ausgänge (Signalrichtung umschaltbar) (➜ # 105)
- Frei programmierbare Verknüpfungen aller digitalen Meldungen
- 1 Enable Eingang (➜ # 105)
- 2 STO-Enable Eingänge (➜ # 104)

**Erweiterungen**

Schacht 1

Erweiterungskarten in Schacht 1 können gemeinsam mit der F2 Option in Schacht 2 eingesetzt werden. Weitere Kombinationen von Schacht 1 und Schacht 2 Karten sind nicht möglich.

- I/O-14/08 Erweiterungskarte, (➜ # 130)
- PROFIBUS Erweiterungskarte, (➜ # 133)
- sercos® II Erweiterungskarte, (➜ # 134)
- DeviceNet Erweiterungskarte, (➜ # 136)
- SynqNet Erweiterungskarte, (➜ # 139)
- FB-2to1 Erweiterungskarte, (➜ # 141)
- -2CAN- Erweiterungsmodul, getrennte Stecker für CAN Bus und RS232, (➜ # 143)

Schacht 2

- PosI/O Erweiterungskarte,(➜ # 146)
- PosI/O-Monitor Erweiterungskarte, (➜ # 146)
- F2 Option, geregelter Lüfter, nicht nachrüstbar,(➜ # 155), kann gemeinsam mit Schacht 1 Erweiterungskarten eingesetzt werden.

Schacht 3

- PosI/O Erweiterungskarte, (➜ # 155)
- PosI/O-Monitor Erweiterungskarte, (➜ # 155)
- F2 Option, geregelter Lüfter, nicht nachrüstbar, (➜ # 155)
- Safety Erweiterung (S3) S1-2 (SIL CL3), (➜ # 158)
- Safety Erweiterung (S4) S2-2 (SIL CL2), (➜ # 156)

Erweiterungskarten von Drittanbietern (ModBus, LightBus, FIP-IO etc. - bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an die Hersteller).

**Makro Programmierung**

Weitere Informationen im KDN auf Seite Makro-Programmierung.

- 62,5 µs / 250 µs / 1 ms / 4 ms / 16 ms / IDLE / IRQ
- 128 kByte Programmspeicher
- EN 61131 strukturierter Text
- 400 einfache Befehle alle 62,5 µs
- CAN Objekte zur Multi-Achsen Regelung

## 7.2 Technische Daten

### 7.2.1 Nenndaten S7xx0, 230V ... 480 V

| Elektrische Daten | DIM | S70102 | S70302 | S70602 | S71202/ S7120S | S72402/ S7240S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nenn-Anschlussspannung (geerdetes Netz) Phase-Phase (L1,L2,L3) | V~ | 3 x 208V-10% … 3 x 480V+10%, 50/60 Hz | | | | |
| Nenn-Anschlussleistung (Dauerbetrieb) | kVA | 1,1 | 2,2 | 4,5 | 9 | 18 |
| Zulässige Einschalthäufigkeit | 1/h | 30 | | | | |
| Hilfsspannungsversorgung | — | (➜ # 32) | | | | |
| Max. Zwischenkreisgleichspannung | V= | 900 | | | | |
| Nenn-Ausgangsstrom (Effektivwert, ± 3%) | | | | | | |
| bei 3x208V | Arms | 2,5 | 5 | 6 | 12 | 24 |
| bei 3x230V | Arms | 2 | 4 | 6 | 12 | 24 |
| bei 3x400V | Arms | 1,5 | 3 | 6 | 12 | 24 |
| bei 3x480V | Arms | 1,5 | 3 | 6 | 12 | 24 |
| Spitzen-Ausgangsstrom (für max. 2s, ±3%) | Arms | 4,5 | 9 | 18 | 24/30 | 48/72 |
| Spitzen-Ausgangsstrom (für max. 5s, ± 3%) | Arms | 3 | 6 | 12 | 24 | 48 |
| Taktfrequenz der Endstufe | kHz | 8 | | | | |
| mit reduzierten Strömen (50%) | kHz | 16 | | | | |
| Spannungsanstiegs-Geschwindigkeit dU/dt (gemessen bei offener Klemmen, (➜ # 77)) | | | | | | |
| bei 3x208V | kV/µs | 3,0 | | | | |
| bei 3x230V | kV/µs | 3,3 | | | | |
| bei 3x400V | kV/µs | 5,7 | | | | |
| bei 3x480V | kV/µs | 6,9 | | | | |
| Techn. Daten Bremsschaltung | — | (➜ # 36) | | | | |
| Abschaltschwelle bei Überspannung | VDC | (➜ # 36) | | | | |
| Motorinduktivität min. | | | | | | |
| bei 3x208V | mH | 7,7 | 3,9 | 1,9 | 1,2 | 0,7 |
| bei 3x230V | mH | 8,5 | 4,3 | 2,1 | 1,3 | 0,8 |
| bei 3x400V | mH | 14,8 | 7,4 | 3,7 | 2,2 | 1,4 |
| bei 3x480V | mH | 17,8 | 8,9 | 4,4 | 2,7 | 1,7 |
| Motorinduktivität max. | mH | Sprechen Sie mit dem Kundendienst | | | | |
| Formfaktor des Ausgangsstromes (bei Nenn-daten&Mindestlastinduktivität) | — | 1,01 | | | | |
| Bandbreite des unterlagerten I-Reglers | kHz | > 1,2 (bis 5) | | | | |
| Restspannungsabfall bei Nennstrom | V | 4 | | | | 6 |
| Ruheverlustleistung, Endstufe disabled | W | max. 20 | | | | max.25 |
| Verlustleistung bei Nennstrom (inkl. Netzteil-Verlustleistung ohne Brems-Verlustleistung) | W | 40 | 70 | 100 | 160 | 330 |
| Geräuschemissionen max. | dB(A) | 43 | 43 | 58 | 65 | 65 |
| **Mechanische Daten** | | | | | | |
| Gewicht | kg | 4,4 | | | | 5,5 |
| Höhe ohne/mit Stecker | mm | 345/379 | | | | 348/382 |
| Breite | mm | 70 | | | | 100 |
| Tiefe ohne/mit Stecker | mm | 243/285 | | | | 243/285 |

### 7.2.2 Nenndaten S7xx6, 110 / 230 V

| Elektrische Daten | DIM | S70162 | S70362 | S70662 | S71262 | S7126S | S72462 | S7246S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nenn-Anschlussspannung (geerdetes Netz) Phase-Phase (L1,L2,L3) | V~ | 1 x 110V-10% … 3 x 230V+10%, 50/60 Hz | | | | | | |
| Nenn-Anschlussleistung (Dauerbetrieb) | kVA | 1 | 2 | 2,3 | 4,5 | 4,5 | 9 | 9 |
| Zulässige Einschalthäufigkeit | 1/h | 30 | | | | | | |
| Hilfsspannungsversorgung | — | (➜ # 32) | | | | | | |
| Max. Zwischenkreisgleichspannung | V= | 455 | | | | | | |
| Nenn-Ausgangsstrom (Effektivwert,± 3%) | | | | | | | | |
| bei 1x110V (1~) | Arms | 1,5 | 3 | 6 | 7 | 7 | 10 | 10 |
| bei 1x230V (1~) | Arms | 1,5 | 3 | 6 | 8 | 8 | 11 | 11 |
| bei 3x110V (3~) | Arms | 2,5 | 5 | 6 | 12 | 12 | 24 | 24 |
| bei 3x230V (3~) | Arms | 2,5 | 5 | 6 | 12 | 12 | 24 | 24 |
| Spitzen-Ausgangsstrom (±3%) | | | | | | | | |
| bei 1x110V (1~), Dauer 2s / 5s | Arms | 3/3 | 3/3 | 6/6 | 7/7 | 7/7 | 10/10 | 10/10 |
| bei 1x230V (1~), Dauer 2s / 5s | Arms | 4,5/3 | 9/6 | 12/12 | 12/12 | 12/12 | 13/13 | 13/13 |
| bei 3x110V (3~), Dauer 2s / 5s | Arms | 4,5/3 | 9/6 | 18/12 | 24/24 | 30/24 | 48/48 | 72/48 |
| bei 3x230V (3~), Dauer 2s / 5s | Arms | 4,5/3 | 9/6 | 18/12 | 24/24 | 30/24 | 48/48 | 72/48 |
| Taktfrequenz der Endstufe | kHz | 8 | | | | | | |
| mit reduzierten Strömen (50%) | kHz | 16 | | | | | | |
| Spannungsanstiegs-Geschwindigkeit dU/dt (gemessen bei offener Klemmen, (➜ # 77)) | | | | | | | | |
| bei 1x110V | kV/µs | 2 | | | | | | |
| bei 1x230V | kV/µs | 3,3 | | | | | | |
| bei 3x110V | kV/µs | 2 | | | | | | |
| bei 3x230V | kV/µs | 3,3 | | | | | | |
| Techn. Daten Bremsschaltung | — | (➜ # 36) | | | | | | |
| Abschaltschwelle bei Überspannung | VDC | (➜ # 36) | | | | | | |
| Motorinduktivität min. | | | | | | | | |
| bei 1x110V | mH | 5,7 | 5,7 | 2,9 | 2,5 | 2,5 | 1,7 | 1,7 |
| bei 1x230V | mH | 8 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2,8 | 2,8 |
| bei 3x110V | mH | 3,8 | 1,9 | 0,96 | 0,72 | 0,57 | 0,36 | 0,24 |
| bei 3x230V | mH | 8 | 4 | 2 | 1,5 | 1,2 | 0,75 | 0,5 |
| Motorinduktivität max. | mH | Sprechen Sie mit unserem Kundendienst | | | | | | |
| Formfaktor des Ausgangsstromes (bei Nenndaten&Mindestlastinduktivität) | — | 1,01 | | | | | | |
| Bandbreite des unterlagerten I-Reglers | kHz | > 1,2 (bis 5) | | | | | | |
| Restspannungsabfall bei Nennstrom | V | 4 | | | | | 6 | |
| Ruheverlustleistung, Endstufe gesperrt | W | max. 20 | | | | | max.25 | |
| Verlustleistung bei Nennstrom (inkl. Netzteilverluste ohne Bremsverluste) | W | 30 | 45 | 60 | 90 | 90 | 175 | 175 |
| Geräuschemissionen max. | dB(A) | 43 | 43 | 58 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| **Mechanische Daten** | | | | | | | | |
| Gewicht | kg | 4,4 | | | | | 5,5 | |
| Höhe ohne/mit Stecker | mm | 345/379 | | | | | 348/382 | |
| Breite | mm | 70 | | | | | 100 | |
| Tiefe ohne/mit Stecker | mm | 243/285 | | | | | 243/285 | |

### 7.2.3 Ein-/Ausgänge, Hilfsspannung

| Schnittstelle | elektr. Daten |
|---|---|
| Analoge Eingänge 1 und 2 | ±10 V |
| Gleichtaktspannung max. | ±10 V |
| Digitale Steuereingänge | gem. EN 61131-2 Typ1, max. 30 VDC, 15 mA |
| Digitale Steuerausgänge | gem. EN 61131-2 Typ1, max. 30 VDC, 100 mA |
| BTB/RTO-Ausgang, Relaiskontakte | max. 30 VDC, max 42 VAC |
| | 500 mA |
| 24V-IO für digitale Ausgänge | 20 V ... 30 V |
| Hilfsspannungsversorgung, PELV | 24 V (-0% +15%) |
| Stromverbrauch ohne/mit Bremse | 1 A / 3 A |
| Ausgangsstrom Bremse min./max. | 0,15 A / 2 A |

### 7.2.4 Anschlussstecker

| Stecker | Typ | max. Quer-schnitt*1 | zul. Strom*2 | zul. Span-nung*3 |
|---|---|---|---|---|
| Steuersignale X3A, X3B | Mini-Combicon-Stecker | 1,5 mm² | 4 A | 160 V |
| Hilfsspannung X4A, X4B | Mini-Combicon-Stecker | 1,5 mm² | 4 A | 160 V |
| Leistungssignale X0, X8, X9 | Power-Combicon-Stecker | 6 mm² | 24 A | 1000 V |
| Resolver-Eingang X2 | SubD 9pol. (Buchse) | 0,5 mm² | 1 A | <100 V |
| Encoder-Eingang X1 | SubD15pol. (Buchse) | 0,5 mm² | 1 A | <100 V |
| PC-Schnittstelle, CAN X6 | SubD 9pol. (Stecker) | 0,5 mm² | 1 A | <100 V |
| Encoder-Emulation, ROD oder SSI an X5 (optional) | SubD 9pol. (Stecker) | 0,5 mm² | 1 A | <100 V |

*1 Bei Einleiteranschluss
*2 Bei Einleiteranschluss mit dem empfohlenem Leiterquerschnitt (➜ # 34)
*3 Bemessungsspannung bei Verschmutzungsgrad 2

### 7.2.5 Empfohlene Anzugsmomente

| Stecker | Anzugsmoment |
|---|---|
| X0, X8, X9 | 0,7 .. 0,8 Nm |
| Erdungsbolzen | 3,5 Nm |

### 7.2.6 Absicherung

**Interne Absicherung, Feinsicherungen bzw. elektronisch**

| Schaltkreis | Interne Absicherung |
|---|---|
| 24V Hilfsspannung / Lüfter&Bremse | 4 A / 4 A |
| Bremswiderstand | elektronisch |
| STO-Enable | 2 A |

**Externe Absicherung, durch den Anwendern (US Typen in Klammern)**

| Schmelzsicherungen o.ä. | S701 / S703 | S706 | S712 | S724 |
|---|---|---|---|---|
| AC-Einspeisung $F_{N1/2/3}$ | 6 AT (6A)* | 10 AT (10A)* | 16 AT (15A)* | 30/35 AT (30A)* |
| 24V-Einspeisung $F_{H1/2}$ | max. 8 AT (8A) | | | |
| Bremswiderstand $F_{B1/2}$ | 40 A** | 40 A** | 40 A** | 50 A** |

* Europäische Typen: gRL oder gL 400V/500V, T bedeutet träge
US Typen: Sicherungsklassen RK5 oder CC oder J oder T, 600VAC 200kA, time-delay
** Bussmann FWP-xx

Weitere Hinweise finden Sie im "KDN".

### 7.2.7 Umgebungsbedingungen, Belüftung, Einbaulage

| | |
|---|---|
| **Lagerung, Hinweise** | (➜ # 18) |
| **Transport, Hinweise** | (➜ # 18) |
| **Umgebungstemperatur im Betrieb** | 0...+40°C bei Nenndaten<br>+40...+55°C mit Leistungsrücknahme 2,5% / K |
| **Luftfeuchtigkeit im Betrieb** | rel. Luftfeuchte 85%, nicht betauend |
| **Aufstellhöhe** | bis 1000m über NN ohne Einschränkung<br>1000...2500m über NN mit Leistungsrücknahme 1,5%/100m |
| **Verschmutzungsgrad** | Verschmutzungsgrad 2 nach EN 60664-1 |
| **Schwingungen** | Klasse 3M1 nach EN 60721-3-3 |
| **Schutzart** | IP 20 nach EN60529 |
| **Einbaulage** | vertikal (➜ # 57) |
| **Belüftung** | angebauter Lüfter |
| **ACHTUNG** | Zu hohe Temperatur im Schaltschrank führt zum Abschalten des Servoverstärkers (Fehlermeldung F01 und F13 (➜ # 126), der Motor wird drehmomentfrei.<br>Sorgen Sie im geschlossenen Schaltschrank für genügend erzwungene Umluft. |

### 7.2.8 Leiterquerschnitte

Empfehlungen für Anschlussleitungen (Material und Aufbau (➜ # 64). Wir empfehlen im Rahmen der EN 60204 für Einachssysteme:

| Schnittstelle | Querschnitt | | Techn. Anforderungen |
|---|---|---|---|
| AC-Anschluss | S701...706:<br>S712:<br>S724: | 1,5 mm²<br>2,5 mm²<br>4 mm² | 600V,80°C |
| DC-Zwischenkreis Bremswiderstand | S701...724: | 6 mm² | 1000V, 80°C,<br>bei Längen >0,20m geschirmt |
| Motorleitungen ohne Drossel, max. 25 m | S701...706:<br>S712:<br>S724: | 1..1,5 mm²<br>2,5 mm²<br>4 mm² | 600V,80°C,<br>geschirmt, C<150pF/m |
| Motorleitungen mit Drossel 3YL oder 3YLN, 25 - 50m* | S701...706:<br>S712:<br>S724: | 1 mm²<br>2,5 mm²<br>4 mm² | 600V,80°C,<br>geschirmt, C<150pF/m |
| Resolver, Thermoschutz, max.100m* | 4x2x0,25 mm² | | paarw. verseilt, geschirmt, C<120pF/m |
| Encoder, Thermoschutz, max. 50m* | 7x2x0,25 mm² | | paarw. verseilt, geschirmt, C<120pF/m |
| ComCoder, Thermoschutz, max. 25m | 8x2x0,25 mm² | | paarw. verseilt, geschirmt, C<120pF/m |
| Sollwerte, AGND, max 30m | 0,25 mm² | | paarweise verseilt, geschirmt |
| Steuersignale, BTB, DGND, max. 30m | 0,5 mm² | | |
| Haltebremse (Motor) | min. 0,75 mm² | | 600V, 80°C, geschirmt, Spannungsverlust beachten |
| +24 V und XGND, max 30m | max. 2,5 mm² | | Spannungsverlust beachten |
| **ACHTUNG** | Bei Mehrachssystemen beachten Sie die speziellen Bedingungen Ihrer Anlage. Funktionssicherheit bei max. Leitungslänge ist nur bei strikter Einhaltung der Materialanforderungen gegeben (➜ # 64) | | |

* Kollmorgen Nord Amerika: Kabel bis zu 39m Länge, Europa: bis zur max. Länge

## 7.3 Motorhaltebremse

Eine 24V / max. 2A-Haltebremse im Motor kann direkt angesteuert werden.



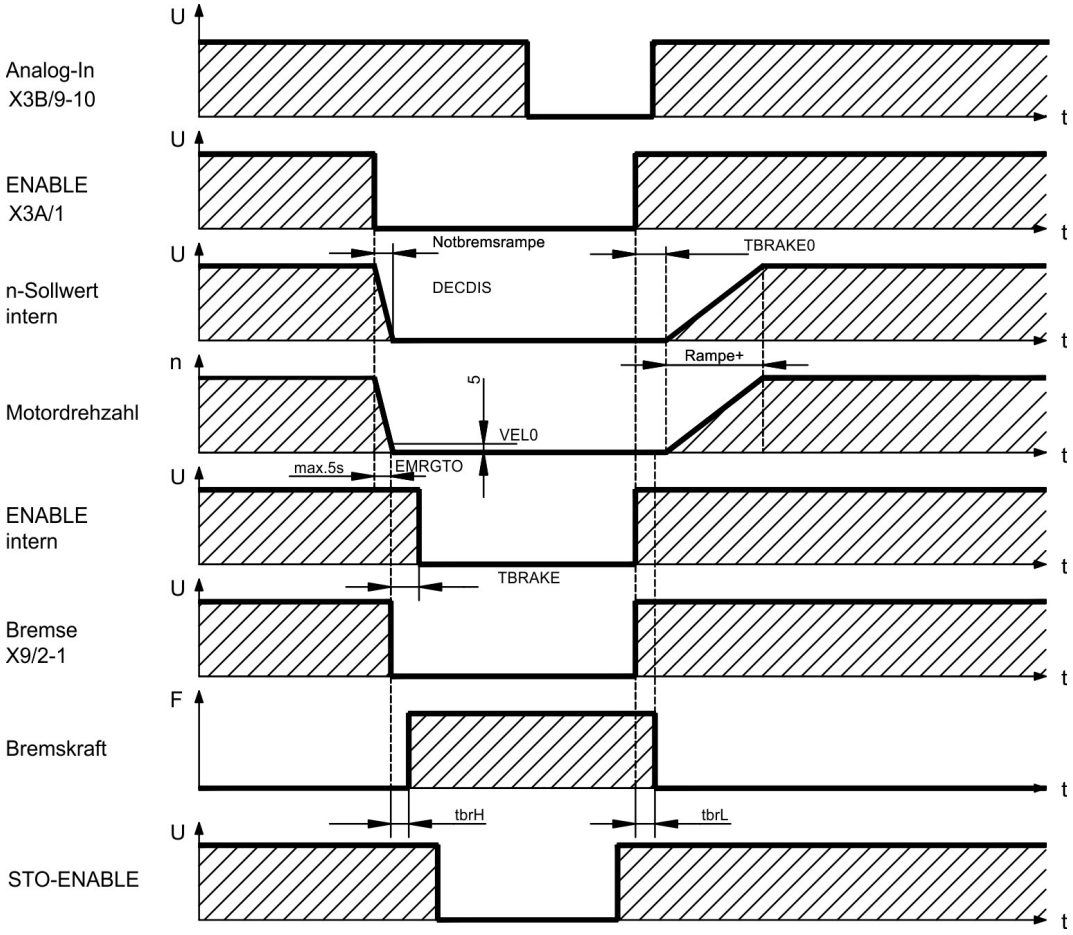
**⚠VORSICHT Keine funktionale Sicherheit!**

Gefahr durch herabfallende Lasten bei hängenden Lasten (Vertikalachsen). Für funktionale Sicherheit muss eine zusätzliche mechanische Bremse verwendet werden, die sicher angesteuert wird, z.B. über eine Safety Karte S1-2 (➜ # 158).

**ACHTUNG**

Die Bremse arbeitet nur bei ausreichender Spannungsversorgung (➜ # 32). Beachten Sie den Spannungsverlust, messen Sie die Spannung am Bremseneingang und prüfen Sie die Bremsenfunktion (Lösen und Bremsen).

Die Bremsfunktion müssen Sie über den Parameter BREMSE (Bildschirmseite Motor) freigeben. Im unten dargestellten Diagramm sehen Sie den zeitlichen und funktionellen Zusammenhang zwischen ENABLE-Signal, Drehzahlsollwert, Drehzahl und Bremskraft. Alle Zeiten können über Parameter eingestellt werden, Zahlenwerte sind Defaultwerte.




Während der internen ENABLE-Verzögerungszeit von 100ms (DECDIS) wird der Drehzahlsollwert des Servoverstärkers intern mit einer einstellbaren Rampe gegen 0 gefahren. Bei Erreichen von 5 U/min (VEL0) Drehzahl oder spätestens nach 5s (EMRGTO) schaltet der Bremsenausgang. Die Anstiegszeiten (fbrH) und Abfallzeiten (fbrL) der im Motor eingebauten Haltebremse sind für die einzelnen Motortypen unterschiedlich (siehe Motorhandbuch), die passenden Daten werden bei der Motorauswahl aus der Motordatenbank geladen. Eine Beschreibung der Schnittstelle finden Sie auf Seite (➜ # 77).

## 7.4 LED-Display

Ein dreistelliges LED-Display meldet nach dem Einschalten der 24V-Versorgung den Verstärkerstatus (➜ # 124). Bei Bedienung des Verstärkers über die Frontplatten-Tastatur werden die Parameternummern sowie Kennnummern auftretender Fehler- und Warnmeldungen angezeigt (➜ # 126).

## 7.5 Masse-System

| | |
|---|---|
| AGND | - analoge Eingänge, interne Analog-Masse |
| DGND | - 24V-IO, digitale Ein- und Ausgänge, optisch entkoppelt |
| GND | - interne Digital-Masse, Encoder-Emulation, RS232, CAN |
| XGND | - 24V-Versorgung, STO-Enable, Lüfter, Bremse |

## 7.6 Dynamisches Bremsen

Beim Bremsen mit Hilfe des Motors wird Energie zum Servoverstärker zurückgespeist. Diese Energie wird im Bremswiderstand in Wärme umgewandelt. Der Bremswiderstand wird von der Bremsschaltung zugeschaltet.

Mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware wird die Bremsschaltung (Schaltschwellen) an die Netzspannung angepasst.

Bei der Berechnung der erforderlichen Bremsleistung für Ihre Anlage hilft Ihnen unsere Applikationsabteilung. Eine Näherungsmethode finden Sie im "KDN". Eine Beschreibung der Schnittstelle finden Sie auf (➜ # 75).

**Funktionsbeschreibung:**

1. Einzelverstärker, nicht gekoppelt über den Zwischenkreis (DC+, DC-)

Ist die vom Motor rückgespeiste Leistung im zeitlichen Mittel oder als Spitzenwert höher als die eingestellte Bremsleistung, meldet der Servoverstärker die Warnung "n02 Bremsleistung überschritten", die Bremsschaltung schaltet sich ab.

Bei der nächsten internen Prüfung der Zwischenkreisspannung (nach wenigen ms) wird eine Überspannung erkannt und die Endstufe wird mit der Fehlermeldung “Überspannung F02” abgeschaltet (➜ # 126).

Der BTB-Kontakt (Klemmen X3B/14,15) wird gleichzeitig geöffnet (➜ # 106).

2. Mehrere Servoverstärker gekoppelt über den Zwischenkreis (DC+, DC-)

Durch die eingebaute Bremsschaltung können ohne Zusatzmaßnahmen mehrere Verstärker gleicher Baureihe mit Spannungsversorgung aus dem gleichen Netz an einem gemeinsamen Zwischenkreis betrieben werden (beachten Sie (➜ # 73)).

Sowohl für die Spitzen- als auch für die Dauerleistung steht stets 90% der Summenleistung aller Verstärker zur Verfügung. Die Abschaltung bei Überspannung erfolgt wie unter 1. beschrieben beim Verstärker mit der toleranzbedingt niedrigsten Abschaltschwelle.

Die technischen Daten der Bremsschaltung hängen vom verwendeten Servoverstärker-Typ und der Netzspannung ab. Siehe Tabelle auf der folgenden Seite.

**Technische Daten S7xx0:**

| Bremsschaltung | | | Netzspannung | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Typ | Nenndaten | DIM | 230 V | 400 V | 480 V |
| S70102 | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 400 | 720 | 840 |
| | Überspannung F02 | V | 455 | 800 | 900 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 33 | | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 50 | | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 0,9 | 0,85 | 0,86 |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 4 | 15 | 21 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 33 | | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 0,3 | | |
| S70302 | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 400 | 720 | 840 |
| | Überspannung F02 | V | 455 | 800 | 900 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 33 | | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 50 | | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 0,9 | 0,85 | 0,86 |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 4 | 15 | 21 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 33 | | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 1 | | |
| S70602 | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 400 | 720 | 840 |
| | Überspannung F02 | V | 455 | 800 | 900 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 33 | | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 75 | | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 1,38 | 1,3 | 1,26 |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 4 | 15 | 21 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 33 | | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 1 | | |
| S71202<br>S7120S | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 400 | 720 | 840 |
| | Überspannung F02 | V | 455 | 800 | 900 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 33 | | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 100 | | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 1,93 | 1,75 | 1,7 |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 4 | 15 | 21 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 33 | | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 1,5 | | |
| S72402<br>S7240S | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 400 | 720 | 840 |
| | Überspannung F02 | V | 455 | 800 | 900 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 23 | | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 200 | | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 3,93 | 3,55 | 3,45 |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 6 | 23 | 30 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 23 | | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 4 | | |

**INFO** Passende externe Bremswiderstände finden Sie in unserem Zubehörhandbuch.

**Technische Daten S7xx6:**

| Bremsschaltung | | | Netzspannung | |
|---|---|---|---|---|
| Typ | Nenndaten | DIM | 110 V | 230 V |
| S70162 | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 200 | 400 |
| | Überspannung F02 | V | 235 | 455 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 33 | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 50 | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 0,9 | |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 1,2 | 4 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 33* | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 0,3 | |
| S70362 | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 200 | 400 |
| | Überspannung F02 | V | 235 | 455 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 33 | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 50 | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 0,9 | |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 1,2 | 4 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 33* | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 1 | |
| S70662 | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 200 | 400 |
| | Überspannung F02 | V | 235 | 455 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 33 | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 75 | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 1,38 | |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 1,2 | 4 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 33* | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 1 | |
| S71262<br>S7126S | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 200 | 400 |
| | Überspannung F02 | V | 235 | 455 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 33 | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 100 | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 1,93 | |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 1,2 | 4 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 33* | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 1,5 | |
| S72462<br>S7246S | Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 200 | 400 |
| | Überspannung F02 | V | 235 | 455 |
| | Bremswiderstand (intern, RBi) | Ohm | 23 | |
| | Dauerleistung Bremswiderstand (RBi) | W | 200 | |
| | Max. Bremsleistung über 1s gemittelt | kW | 3,93 | |
| | Impuls Bremsleistung | kW | 1,74 | 6 |
| | Bremswiderstand (extern, RBe), optional | Ohm | 23* | |
| | Dauerleistung Bremsschaltung (RBe) | kW | 4 | |

* Kann bei Bedarf auf 15 Ohm (PBALRES 15) reduziert werden.

**INFO** Passende externe Bremswiderstände finden Sie in unserem Zubehörhandbuch.

## 7.7 Ein- und Ausschaltverhalten

Dieses Kapitel beschreibt das Verhalten des S700 beim Ein- und Ausschalten und die erforderlichen Maßnahmen zum Erreichen normgemäßen Verhaltens beim betriebsmäßigen Stopp oder bei Not-Halt.

**INFO** Die 24V-Versorgung des Servoverstärkers muss erhalten bleiben.

Mit den ASCII Befehlen ACTFAULT (Reaktion auf Fehler, hängt auch ab vom jeweiligen Fehler, siehe auch ERRCODE) und STOPMODE (Reaktion auf Enable-Signal) wird festgelegt, wie der Antrieb sich verhält.

| ACTFAULT & STOPMODE | Verhalten (siehe auch ASCII Objektreferenz in der Online Hilfe der Inbetriebnahmesoftware) |
|---|---|
| 0 | Motor trudelt ungeregelt aus |
| 1 (default) | Motor wird geführt gebremst |

### Verhalten bei Netzausfall

Die Servoverstärker erkennen den Ausfall von einer oder mehreren Netzphasen (Leistungseinspeisung) über eine integrierte Schaltung.

Das Verhalten des Servoverstärkers wird mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware eingestellt: auf der Bildschirmseite **Basiseinstellungen** wählen Sie unter "**Aktionen bei Verlust einer Netzphase"** (PMODE):

- **Warnung**, wenn die übergeordnete Steuerung den Antrieb stillsetzen soll:
  Das Fehlen einer Netzphase wird als Warnung gemeldet (n05) und der Motorstrom wird begrenzt. Der Servoverstärker wird nicht disabled. Die übergeordnete Steuerung kann nun den aktuellen Zyklus gezielt beenden oder die Stillsetzung des Antriebs einleiten. Dazu wird z.B. die Fehlermeldung „NETZ-BTB, F16“ auf einen digitalen Ausgang des Servoverstärkers gelegt und von der Steuerung ausgewertet.
- **Fehlermeldung**, wenn der Servoverstärker den Antrieb stillsetzen soll:
  Das Fehlen einer Netzphase wird als Fehler gemeldet (F19). Der Servoverstärker wird disabled, der BTB-Kontakt öffnet. Der Motor wird bei unveränderter werksseitiger Einstellung (ACTFAULT=1) mit der eingestellten "NOTRAMPE" abgebremst.

### Verhalten bei Erreichen der Unterspannungsschwelle

Bei Unterschreitung der Unterspannungsschwelle (Wert ist abhängig vom Typ des Servoverstärkers) im Zwischenkreis wird der Fehler "UNTERSPANNUNG, F05" angezeigt. Die Reaktion des Antriebs hängt von der Einstellung ACTFAULT und STOPMODE ab.

### Verhalten mit freigegebener Funktion "Haltebremse"

Servoverstärker mit freigegebener Haltebremsfunktion verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten der Endstufe (➜ # 35). Die Wegnahme des Enable Signals löst eine elektrische Bremsung aus.

Generell gilt für die interne Baugruppe „Haltebremse“, wie für alle elektronischen Schaltungen, dass die Möglichkeit der Fehlfunktion berücksichtigt werden muss. Für funktionale Sicherheit muss, insbesondere bei hängenden Lasten (Vertikalachsen) eine zusätzliche mechanische Bremse verwendet werden, die sicher angesteuert wird, z.B. über die Safety Karte S1-2.

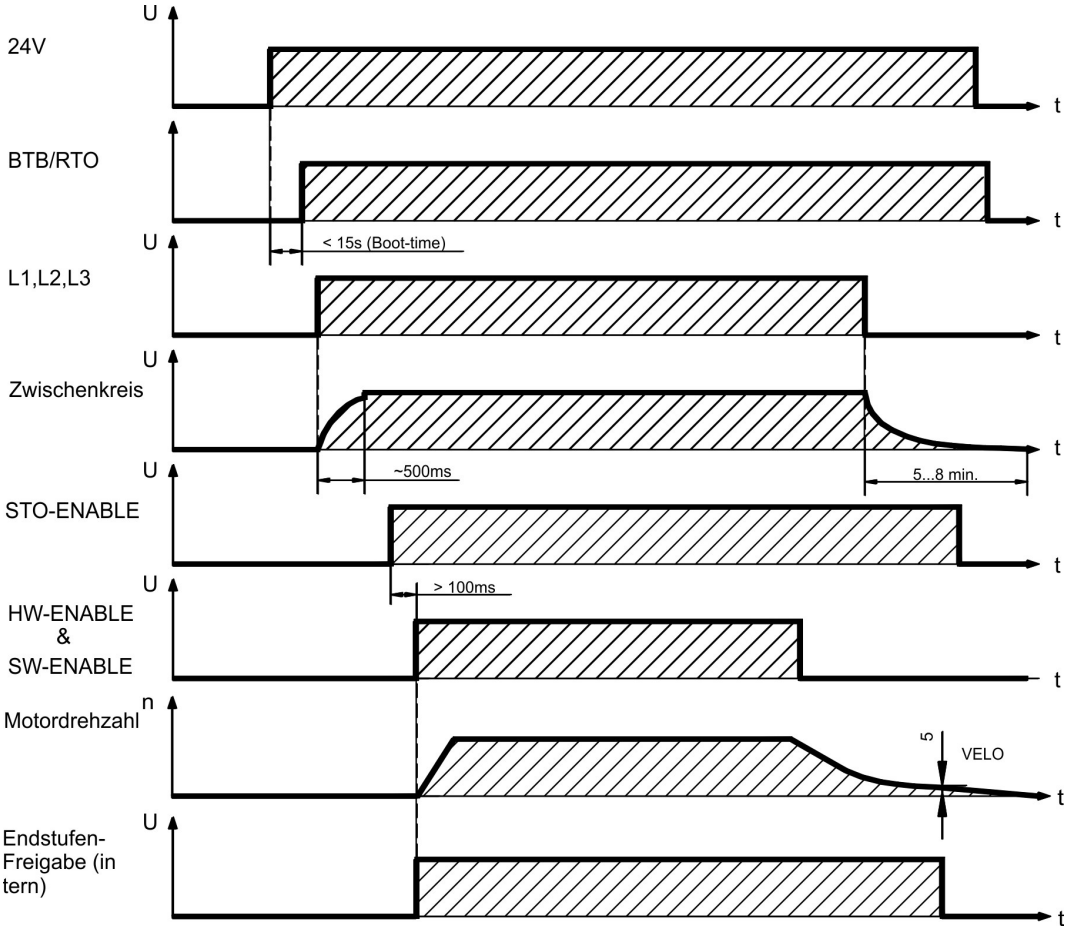
### Verhalten der Sicherheitsfunktion STO

Mit der funktional sicheren Funktion STO kann nach dem Stillsetzen des Antriebs über eine interne Elektronik der Antrieb bei angelegter Leistungsversorgung so abgeschaltet werden, dass die Antriebswelle funktional sicher gegen ungewollten Anlauf geschützt ist. Die Verwendung der Funktion STO ist im Kapitel "Sicherheitsfunktion STO" (➜ # 44) beschrieben.

### 7.7.1 Verhalten im Normalbetrieb

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

Im unten dargestellten Diagramm ist die funktional richtige Reihenfolge beim Einschalten und Ausschalten des Servoverstärkers dargestellt.




Geräte mit angewählter Funktion (Halte-)"Bremse" verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten der Endstufe (➜ # 35).

Mit der Sicherheitsfunktion STO (Wiederanlaufsperre) kann der Antrieb so abgeschaltet werden, dass an der Antriebswelle funktionale Sicherheit vorliegt (➜ # 44) .

**INFO** Warten Sie bei eingebauter Safety Karte die Betriebsbereit-Meldung (Ready Acknowledge, X30 Pin 16) der Safety Karte ab, bevor sie den Verstärker freigeben.

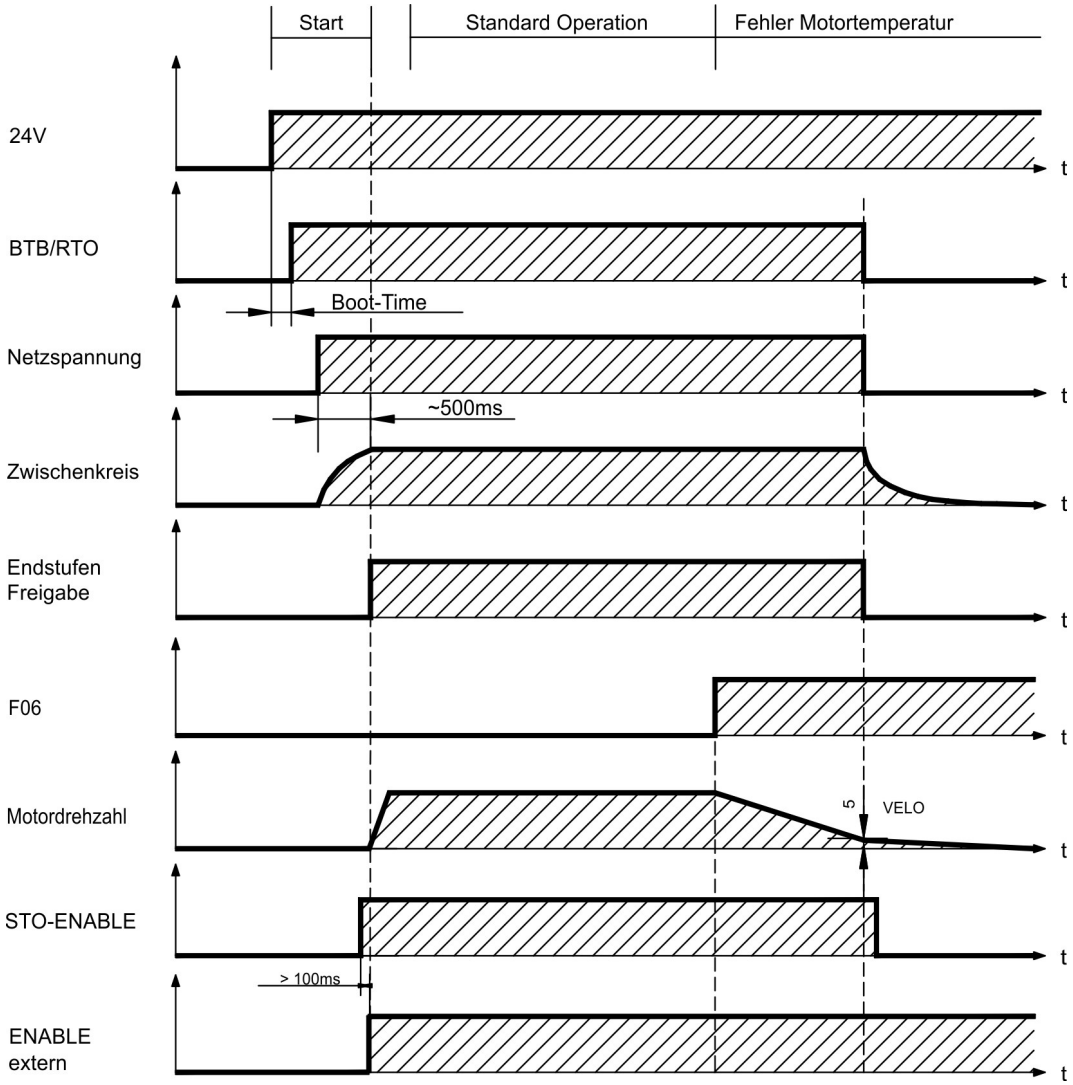
### 7.7.2 Verhalten im Fehlerfall (bei Standardeinstellung)

Das Verhalten der Servoverstärker hängt immer ab von der aktuellen Einstellung diverser Parameter (z.B. ACTFAULT, VBUSMIN, VELO, STOPMODE usw., siehe OnlineHilfe).

**⚠VORSICHT** **Antrieb trudelt aus!**

Einige Fehler (siehe ERRCODE ) erzwingen die sofortige Deaktivierung der Endstufe, unabhängig von der ACTFAULT Einstellung.
Verletzungsgefahr durch ungesteuertes Austrudeln des Antriebs. Für funktionale Sicherheit muss eine zusätzliche, sicher angesteuerte mechanische Bremse verwendet werden.

Das Diagramm zeigt den Startablauf und den Ablauf der internen Steuerung des Servoverstärkers bei Überschreiten der Motortemperatur mit Standardeinstellungen der Parameter. Fehler F06 führt nicht zum sofortigen Abschalten der Endstufe, bei ACTFAULT=1 wird also eine gesteuerte Notbremsung eingeleitet.




(F06 = Fehlermeldungen Motortemperatur)

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

**INFO** Warten Sie bei eingebauter Safety Karte die Betriebsbereit-Meldung (Ready Acknowledge, X30 Pin 16) der Safety Karte ab, bevor sie den Verstärker freigeben.

## 7.8 Stopp-, Not-Halt- und Not-Aus Funktionen nach EN 60204

Mit der funktional sicheren, vom TÜV zugelassenen Funktion STO (➜ # 44) kann nach dem Stillsetzen des Antriebs über eine interne Elektronik der Antrieb bei angelegter Leistungsversorgung so geschaltet werden (drehmomentfrei), dass die Antriebswelle funktional sicher gegen ungewollten Anlauf geschützt ist (bis zu SIL CL3 gemäß EN 62061, PLe gemäß EN 13849-1).

Mit eingebauter Erweiterungskarte "Safety" werden weitere sichere Antriebsfunktionen gemäß EN 61508 zur Verfügung gestellt (➜ # 156).

Zur Verwirklichung der Stopp- und Nothalt-Kategorien müssen die Parameter “STOP-MODE” und "ACTFAULT" auf 1 eingestellt sein. Ändern Sie die Parameter gegebenenfalls über das Terminalfenster der Inbetriebnahmesoftware und speichern Sie die Daten im EEPROM.

Beispiele zur Realisierung finden Sie im KDN auf der Seite "Stopp und Not Halt Funktion".

### 7.8.1 Stopp

Die Stopp-Funktion dient dem Stillsetzen der Maschine im Normalbetrieb. Die Stopp-Funktionen werden durch die EN 60204 definiert.

**Kategorie 0:**
Stillsetzen durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben (d.h. ein ungesteuertes Stillsetzen). Für diesen Zweck kann die STO Funktion verwendet werden (➜ # 44).

**Kategorie 1:**
Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen und die Energiezufuhr erst dann unterbrochen wird, 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 Risikobewertung der Maschine festgelegt werden. Zusätzlich sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um ein zuverlässiges Stillsetzen sicherzustellen.

Kategorie-0- und Kategorie-1-Stopps müssen unabhängig von der Betriebsart funktionsfähig sein und ein Kategorie-0-Stopp 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 der Steuerungslogik ihren Zustand anzeigen. Das Rücksetzen der Stopp-Funktion darf keinen gefährlichen Zustand auslösen.

Beispiele zur Realisierung finden Sie im KDN auf der Seite "Stopp und Not Halt Funktion".

### 7.8.2 Not-Halt

Die Not-Halt-Funktion wird zum schnellstmöglichen Anhalten der Maschine in einer Gefahrensituation verwendet. Die Not-Halt-Funktion ist durch die Norm EN 60204 definiert. Prinzipien der Not-Halt Ausrüstung und funktionale Gesichtspunkte sind in ISO 13850 festgelegt.

Der Steuerbefehl für den Not-Halt wird durch eine einzelne menschliche Handlung manuell ausgelöst, z.B. über einen zwangsöffnenden Druckschalter (roter Taster auf gelbem Hintergrund).

Die Not-Halt-Funktion muss stets voll funktionsfähig und verfügbar sein. Der Bediener muss sofort verstehen, wie dieser Mechanismus bedient wird (ohne eine Anleitung zu konsultieren).

**INFO** Die Stopp-Kategorie für den Not-Halt muss durch eine Risikobewertung der Maschine bestimmt werden.

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

- Der Not-Halt muss Priorität gegenüber allen anderen Funktionen und Betätigungen in allen Betriebsarten besitzen.
- Die Energiezufuhr zu jeglichen Antriebselementen, die zu Gefahrensituationen führen könnten, muss entweder so schnell wie möglich unterbrochen werden, ohne dass es zu anderen Gefahren kommt (Stopp Kategorie 0, z.B. mit STO) oder so gesteuert werden, dass die gefahrbringende Bewegung so schnell wie möglich angehalten wird (Stopp-Kategorie 1).
- Das Zurücksetzen darf kein Wiederanlaufen bewirken.

Beispiele zur Realisierung finden Sie im KDN auf der Seite "Stopp und Not Halt Funktion".

### 7.8.3 NOT-AUS

Die Not-Aus Funktion wird zum Abschalten der elektrischen Energieversorgung der Maschine verwendet, um Gefährdungen durch elektrische Energie (z.B. eines elektrischen Schlages) 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 Druckschalter (roter Taster auf gelbem Hintergrund).

**INFO** Die Ergebnisse einer Risikobewertung der Maschine bestimmen, ob ein Not-Aus erforderlich ist.

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

## 7.9 Sicherheitsfunktion STO

Eine wichtige Aufgabe ist die sichere Drehmomentabschaltung und der sichere Schutz von Antrieben gegen Wiederanlauf. Der Servoverstärker S700 bietet bereits in der Grundversion eine zweikanalige STO Funktion (Safe Torque Off). Die Funktion sperrt die Zündimpulse der Endstufentransistoren (Impulssperre).

**Vorteile der Funktion STO :**

- Zwischenkreis bleibt aufgeladen, da der Hauptstromkreis aktiv bleibt
- Kein Kontaktverschleiß, da nur Kleinspannung geschaltet wird
- Der Verdrahtungsaufwand ist sehr gering
- Einkanalige oder zweikanalige Ansteuerung möglich
- SIL2 oder SIL3 Lösungen sind möglich

Die Sicherheitsfunktion STO entspricht der Stopp-Kategorie 0 (ungesteuertes Stillsetzen) nach EN 60204-1. Die Sicherheitsfunktion STO des Servoverstärkers kann durch externe Sicherheitsschaltgeräte (Relais), durch eine externe Sicherheitssteuerung oder durch eine eingebaute Sicherheitskarte S1-2 (➜ # 158) bzw. S2-2 (➜ # 156) ausgelöst werden.

Das S700 Schaltungskonzept wurde geprüft und abschließend beurteilt. Das Schaltungskonzept zur Realisierung der Sicherheitsfunktion "Safe Torque OFF" in den Servoverstärkern ist demnach geeignet, die Anforderungen an SIL CL3 gem. EN 62061 und des PLe gem. EN 13849-1 zu erfüllen.

**INFO**

SIL2 / PLd Lösungen sind mit einkanaliger oder zweikanaliger Ansteuerung mit einfachen Sicherheitsschaltgeräten möglich.
Für eine SIL3 / PLe Lösung wird eine Sicherheitssteuerung benötigt, die das sichere Schalten der Impulssperre periodisch durch Auswerten des Rückführsignals testet.

### 7.9.1 Sicherheitstechnische Kennzahlen

Die Teilsysteme (Servoverstärker) sind durch die Kenngrößen SIL CL, PFHD und TM sicherheitstechnisch vollständig beschrieben.

| Einheit | Betriebsart | EN 13849-1 | EN 62061 | S701...S724: PFHD [1/h] | TM [Jahre] |
|---|---|---|---|---|---|
| STO1/2 Enable | einkanalig | PLd, Kat.3 | SIL CL 2 | 7,05E-08 | 20 |
| STO1-Enable+ STO2-Enable | zweikanalig | PLd, Kat.3 | SIL CL 2 | 7,05E-08 | 20 |
| STO1-Enable+ STO2-Enable+ STO-Status | zweikanalig + periodischer Test | PLe, Kat.4 | SIL CL 3 | 1,04E-09 | 20 |

### 7.9.2 Sicherheitshinweise



**⚠WARNUNG** **Hohe elektrische Spannung!**

Es besteht Stromschlag- und Verletzungsgefahr. Die Funktion STO gewährleistet keine elektrische Trennung am Leistungsausgang. Wenn ein Zugang zu den Motoranschlüssen erforderlich ist,

- trennen Sie den Servoverstärker von der Netzspannung,
- beachten Sie die Entladezeit des Zwischenkreises.



**⚠WARNUNG** **Keine Bremsleistung!**

Schwere Verletzungen können die Folge sein, wenn eine hängende Last nicht sicher blockiert wird. Der Verstärker kann eine hängende Last nicht halten, wenn die STO-Funktion aktiviert ist.

- Benutzen Sie eine zusätzliche sichere mechanische Sperre (zum Beispiel durch eine Motor-Haltebremse).



**⚠VORSICHT** **Unkontrollierte Bewegung!**

Verletzungsgefahr. Wird im Betrieb die Funktion STO betätigt, also die Eingänge STO1-Enable und STO2-Enable von +24VDC getrennt, so trudelt der Antrieb aus und der Servoverstärker meldet den Fehler F27. Der Antrieb kann dann nicht mehr kontrolliert gebremst werden.

- Antrieb geregelt abbremsen und die STO Eingänge zeitverzögert von +24VDC trennen.

**ACHTUNG** Einkanalige Ansteuerung:

Wenn die Funktion STO von einer Steuerung automatisch einkanalig angesteuert wird, muss der Ausgang der Steuerung gegen Fehlfunktion überwacht werden. Damit kann verhindert werden, dass durch einen fehlerhaften Ausgang der Steuerung die Funktion STO ungewollt angesteuert wird. Ein irrtümliches Einschalten wird bei einkanaliger Ans- teuerung nicht erkannt.

**ACHTUNG** Kontrolliertes Bremsen:

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

1. Antrieb geregelt abbremsen (Drehzahl Sollwert = 0V)
2. Bei Drehzahl = 0 min-1 Servoverstärker sperren (Enable = 0V)
3. Bei hängender Last den Antrieb zusätzlich mechanisch blockieren
4. STO ansteuern (STO1-Enable und STO2-Enable = 0V)

### 7.9.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Funktion STO ist ausschließlich dazu bestimmt, einen Antrieb funktional sicher anzuhalten und gegen Wiederanlauf zu sichern.

- Um die funktionale Sicherheit zu erreichen, muss die Schaltung des Sicherheitskreises die Anforderungen der EN 60204, EN 12100, EN 62061 und EN 13849-1 erfüllen.
- Wenn STO von einer Steuerung automatisch angesteuert wird, muss sichergestellt sein, dass der Ausgang der Steuerung gegen Fehlfunktion überwacht wird.
- SIL3/PLe wird bei zweikanaligem Ansteuern der Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE nur erreicht, wenn das sichere Schalten der Impulssperre periodisch getestet wird. Siehe hierzu (➜ # 54).

### 7.9.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die STO Funktion darf nicht verwendet werden, wenn der Verstärker aus den folgenden Gründen stillgesetzt werden muss:

- Bei Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten und längerer Außerbetriebnahme muss die gesamte Anlage freigeschaltet und gesichert werden (Hauptschalter).
- Bei Not-Aus-Situationen muss das Netzschütz abgeschaltet werden (Not-Aus Taster).

### 7.9.5 Einbauraum

Da der Servoverstärker der Schutzart IP20 entspricht, müssen Sie den Einbauraum so wählen, dass der Umgebung entsprechend ein sicherer Betrieb des Servoverstärkers gewährleistet ist. Der Einbauraum muss mindestens der Schutzart IP54 entsprechen.

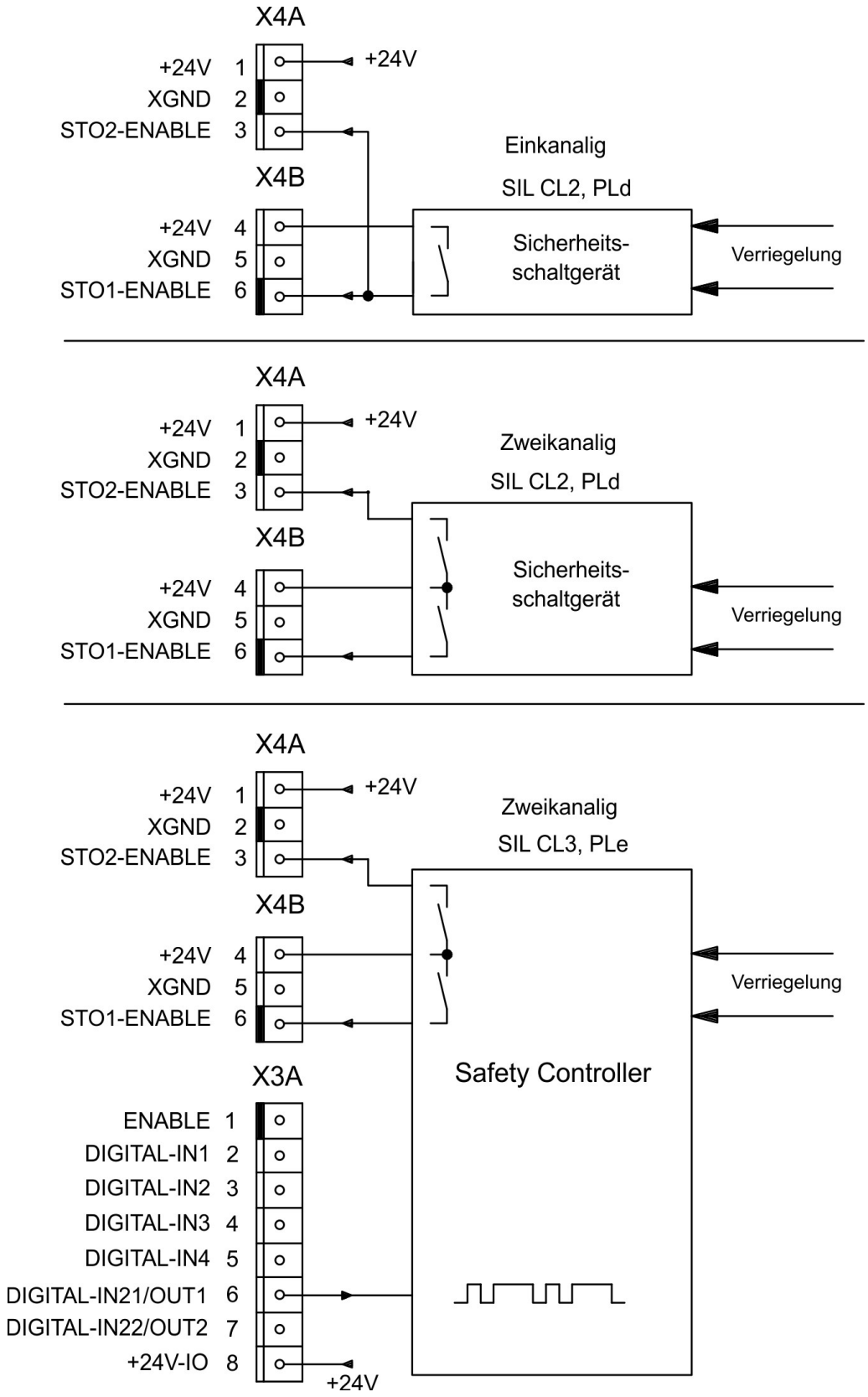
### 7.9.6 Verdrahtung

Erfolgt die Verdrahtung der STO1-Enable und STO2-Enable Signale außerhalb eines Schaltschrankes, so ist diese dauerhaft (fest) verlegt auszuführen und gegen äußere Beschädigung ( z.B. durch Kabelkanal, Panzerrohr) zu schützen. Weitere Hinweise zur Verdrahtung finden sich in der Norm DIN EN 60204-1.

### 7.9.7 Technische Daten

| STO1-Enable und STO2-Enable | Daten |
|---|---|
| Eingangsspannung | 20V..30V |
| Eingangsstrom | 33mA – 40mA (Ieff) |
| Spitzenstrom | 100mA (Is) |
| Reaktionszeit<br>(fallende Flanke am STOx-Eingang bis zur Unterbechung der Energiezufuhr zum Motor) | <br>STO1: 1ms<br>STO2: 2ms |

### 7.9.8 Anschluss




**INFO**

Zum Erreichen von SIL CL3 / PLe wird der Schaltzustand der Impulssperre (Status) periodisch von einer Sicherheitssteuerung getestet. Der Status wird mit dem ASCII-Befehl OxMODE 70 auf einen der digitalen Ausgänge DIGITAL-OUT1 oder 2 (X3A/6 oder X3A/7) des S700 gelegt.

### 7.9.9 Funktionsbeschreibung

Bei Nutzung der Funktion STO müssen die Eingänge STO1-Enable und STO2-Enable mit den Ausgängen einer Sicherheitssteuerung oder eines Sicherheitsrelais verbunden werden, die mindestens den Anforderungen des PLd nach EN 13849-1 bzw. SIL CL2 nach EN 62061 entsprechen (beachten Sie die Anschlusspläne ab (➜ # 50).

Folgende Zustände des Servoverstärkers sind in Verbindung mit der Funktion STO möglich:

| STO1-ENABLE STO2-ENABLE | ENABLE | Displaymeldung | Drehmoment Motor | SIL CL2 oder 3 Sicherheit |
|---|---|---|---|---|
| 0V | 0V | -S- | nein | ja |
| 0V | +24V | F27 | nein | ja |
| +24V | 0V | Gerätekennung z.B. 06 | nein | nein |
| +24V | +24V | Gerätekennung z.B. E06 | ja | nein |

**Einkanalige Ansteuerung SIL CL2/PLd**

Bei der einkanaligen Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO werden beide Abschaltwege STO1-Enable und STO2-Enable von einem Ausgang eines Sicherheitsschaltgeräts (z.B. Sicherheitsrelais) geschaltet, Beispiel (➜ # 50).

Bei einkanaliger Verwendung der Funktion STO wird ein irrtümliches Einschalten nicht erkannt. Daher muss sichergestellt sein, dass der Ausgang der Steuerung gegen Fehlfunktion überwacht wird.

**Zweikanalige Ansteuerung SIL CL2/PLd**

Bei der zweikanaligen Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO werden die Abschaltwege STO1-Enable und STO2-Enable getrennt von zwei Ausgängen eines Sicherheitsschaltgeräts (z.B. Sicherheitsrelais) geschaltet, Beispiel (➜ # 51).

**Zweikanalige Ansteuerung SIL CL3/PLe**

Bei der zweikanaligen Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO werden die Abschaltwege STO1-Enable und STO2-Enable getrennt von zwei Ausgängen einer Sicherheitssteuerung geschaltet, Beispiel (➜ # 52).

Zum Erreichen von PLe oder SIL3 muss das sichere Schalten der Impulssperre durch Auswerten des Rückführsignals von der Sicherheitssteuerung periodisch getestet werden (➜ # 54). Das Rückführsignal wird mit dem ASCII-Befehl OxMODE70 auf einen der digitalen Ausgänge DIGITAL-OUTx (X3A/6 oder X3A/7, (➜ # 106) des S700 gelegt.

**ACHTUNG** Bei der Verdrahtung der STO Eingänge innerhalb eines Einbauraumes muss darauf geachtet werden, dass sowohl die verwendeten Leitungen als auch der Einbauraum selbst den Anforderungen der EN 60204-1 entsprechen.

Erfolgt die Verdrahtung außerhalb eines Einbauraums, so muss diese dauerhaft verlegt und gegen äußere Beschädigung geschützt werden (➜ # 46).

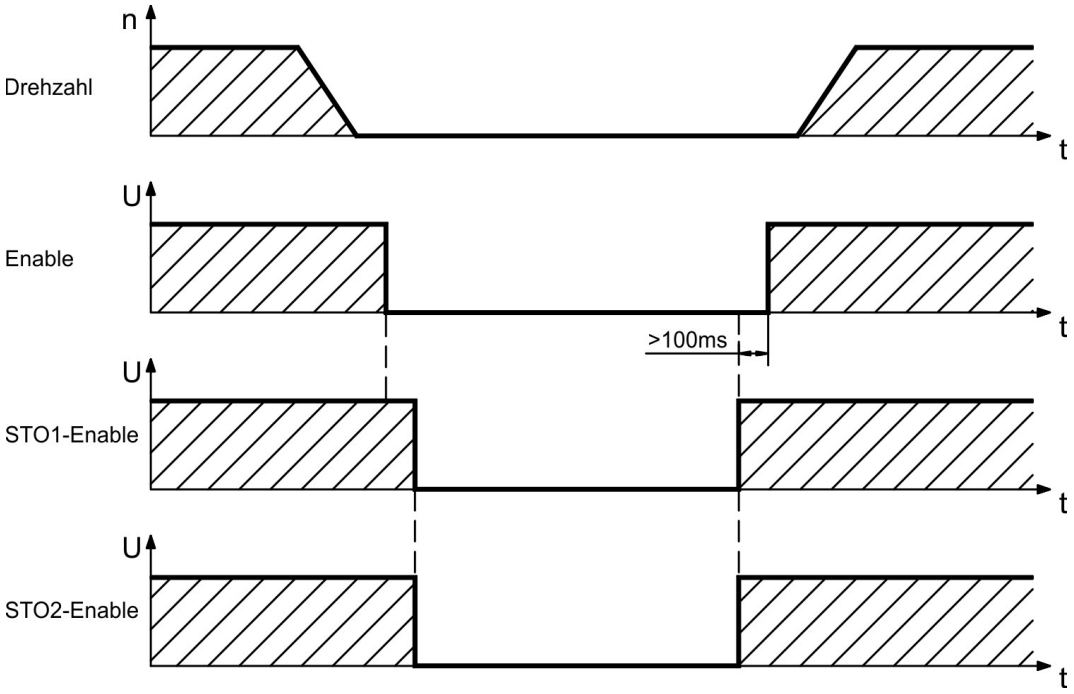
**INFO** Wird die Funktion STO in einer Anwendung nicht benötigt, so müssen die Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE direkt mit +24VDC verbunden werden. Die Funktion STO ist hiermit überbrückt und kann nicht genutzt werden. Der Servoverstärker ist nun nicht mehr als Sicherheitsbauteil im Sinne der Maschinenrichtlinie zu betrachten.

#### 7.9.9.1 Sicherer Ablauf

Ist in einer Anwendung eine kontrollierte Bremsung vor der Benutzung der Funktion STO erforderlich, so muss der Antrieb zunächst gebremst und die STO Eingänge zeitverzögert von +24VDC getrennt werden:

1. Antrieb geregelt abbremsen (Drehzahl Sollwert = 0V)
2. Bei Drehzahl = 0 min-1 Servoverstärker sperren (Enable = 0V)
3. Bei hängender Last den Antrieb zusätzlich mechanisch blockieren
4. STO ansteuern (STO1-Enable und STO2-Enable = 0V)

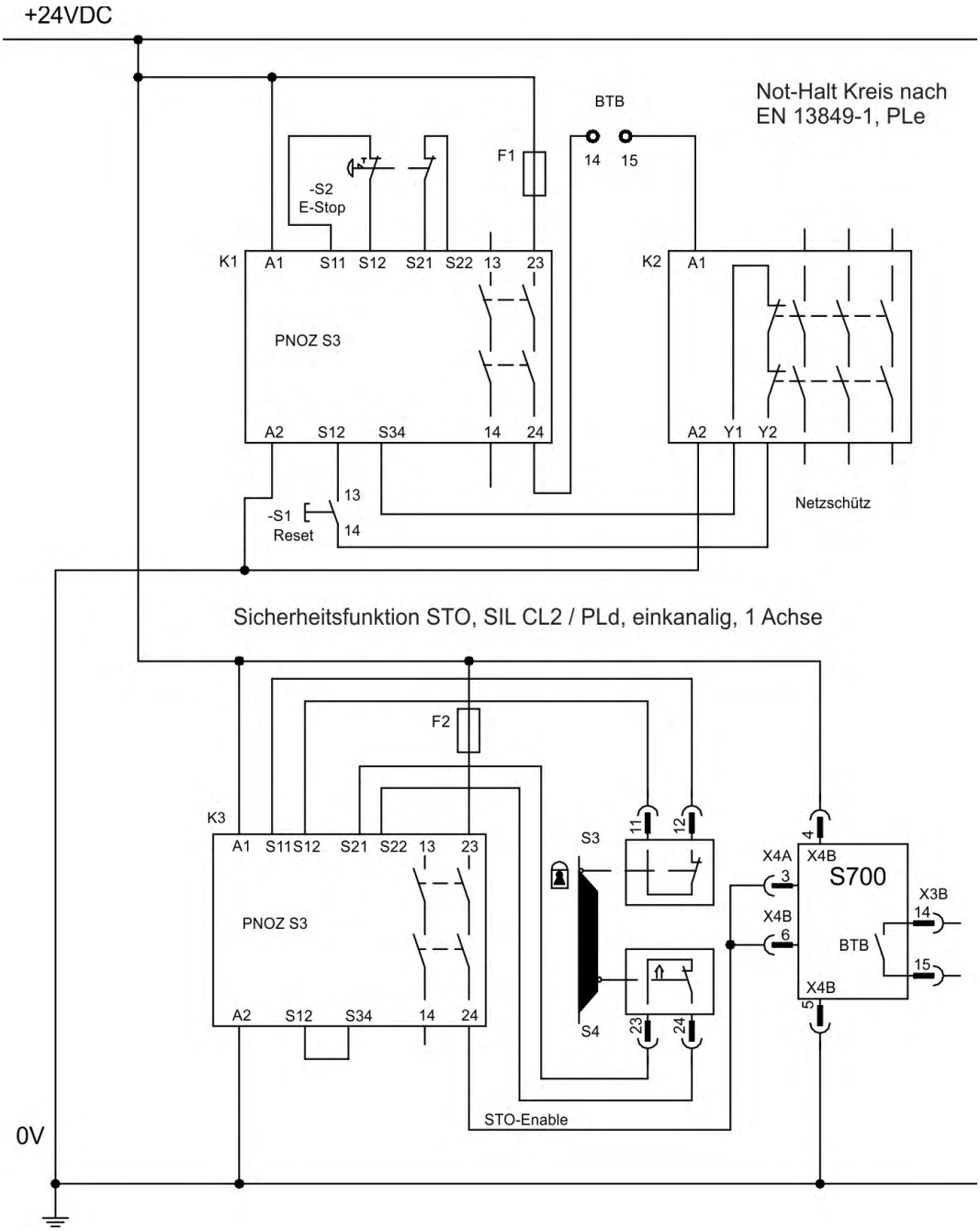
Das Diagramm zeigt, wie die Funktion STO genutzt werden sollte, damit ein sicherer Halt des Antriebs und fehlerfreier Betrieb des Servoverstärkers gewährleistet ist.



### 7.9.9.2 Stromlaufplan Steuerstromkreis einkanalig SIL CL2/PLd (Beispiel)

Das Beispiel zeigt einen Stromlaufplan für eine Achse mit einem Not-Halt Kreis. Der STO des Antriebs wird über eine Schutztür geschaltet. Die Abschaltung erfolgt einkanalig.

Die in der Beispielapplikation verwendeten Sicherheitsschaltgeräte sind von der Fa. Pilz und erfüllen mindestens PLd nach EN 13849-1. Weitere Informationen zu den Sicherheitsschaltgeräten sind bei Fa. Pilz erhältlich. Der Einsatz von Sicherheitsschaltgeräten anderer Hersteller ist möglich, wenn diese ebenfalls PLd nach EN 13849-1 bzw. SIL CL2 EN 62061 entsprechen.

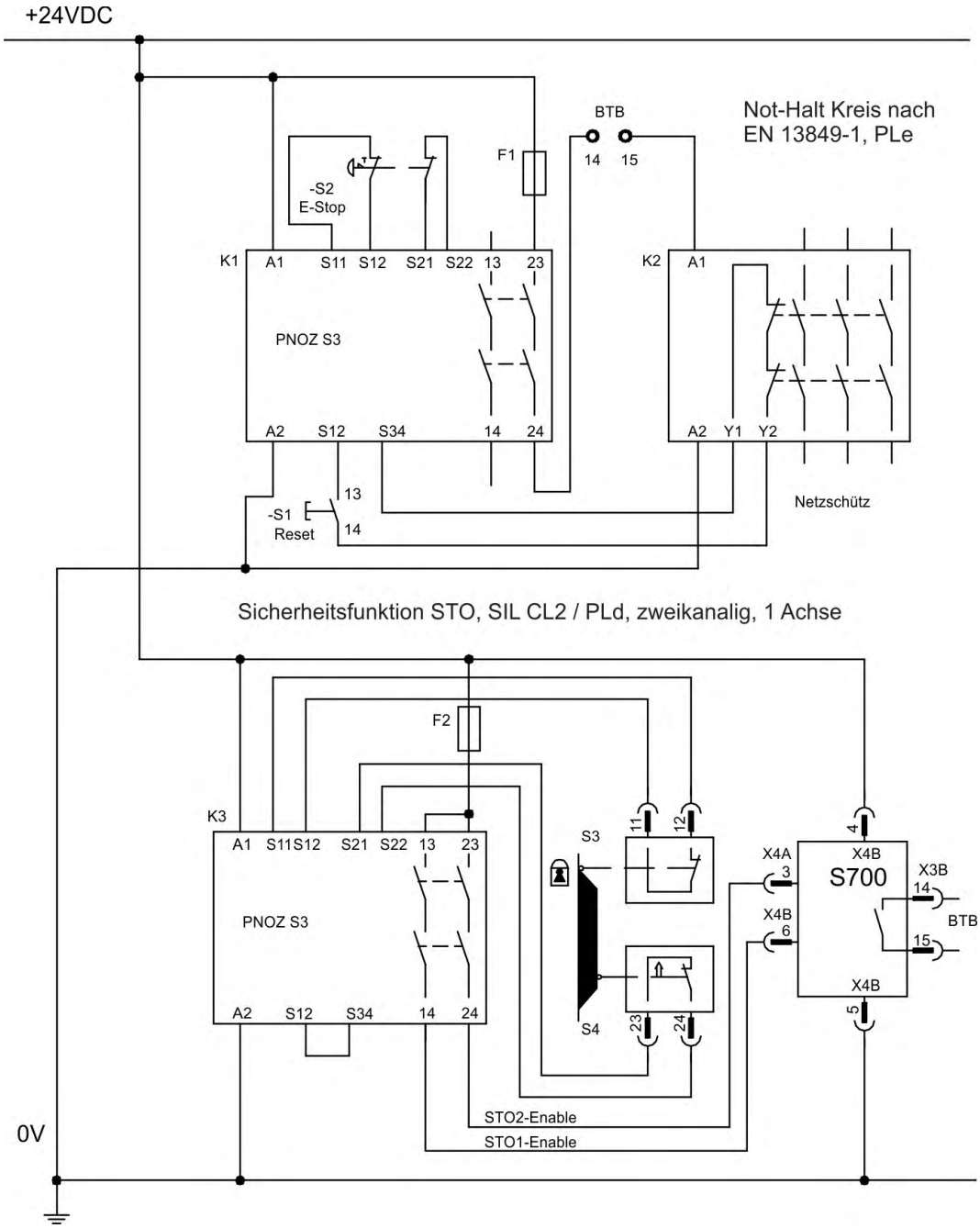



**INFO** Beachten Sie die Hinweise zur Verdrahtung (➜ # 46)

### 7.9.9.3 Stromlaufplan Steuerstromkreis zweikanalig SIL CL2/PLd (Beispiel)

Das Beispiel zeigt einen Stromlaufplan für eine Achse mit einem Not-Halt Kreis. Der STO des Antriebs wird über eine Schutztür geschaltet. Die Abschaltung erfolgt zweikanalig.

Die in der Beispielapplikation verwendeten Sicherheitsschaltgeräte sind von der Fa. Pilz und erfüllen mindestens PLd nach EN 13849-1. Weitere Informationen zu den Sicherheitsschaltgeräten sind bei Fa. Pilz erhältlich. Der Einsatz von Sicherheitsschaltgeräten anderer Hersteller ist möglich, wenn diese ebenfalls PLd nach EN 13849-1 bzw. SIL CL2 EN 62061 entsprechen.

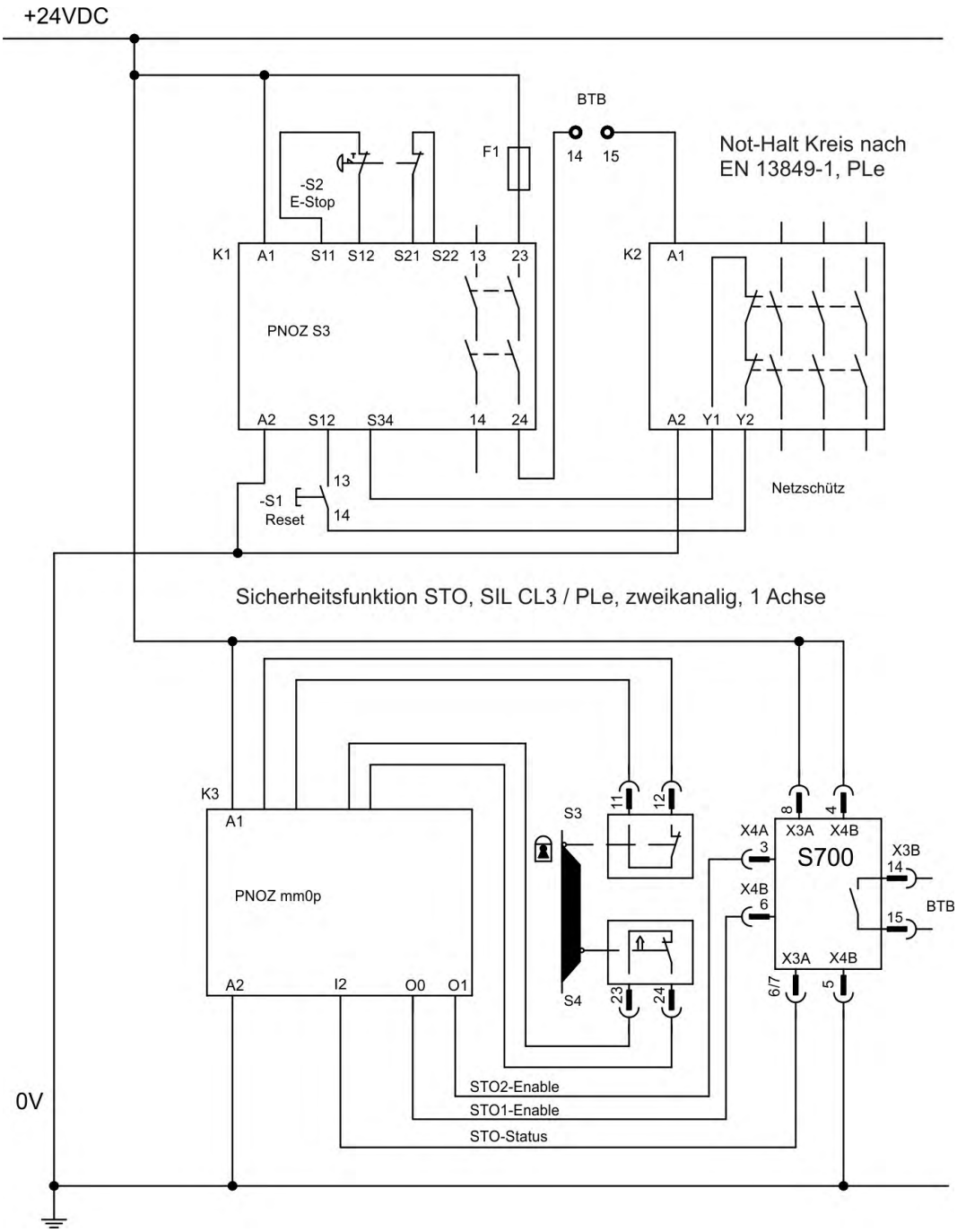



**INFO** Beachten Sie die Hinweise zur Verdrahtung (➜ # 46)

### 7.9.9.4 Stromlaufplan Steuerstromkreis zweikanalig SIL CL3/PLe (Beispiel)

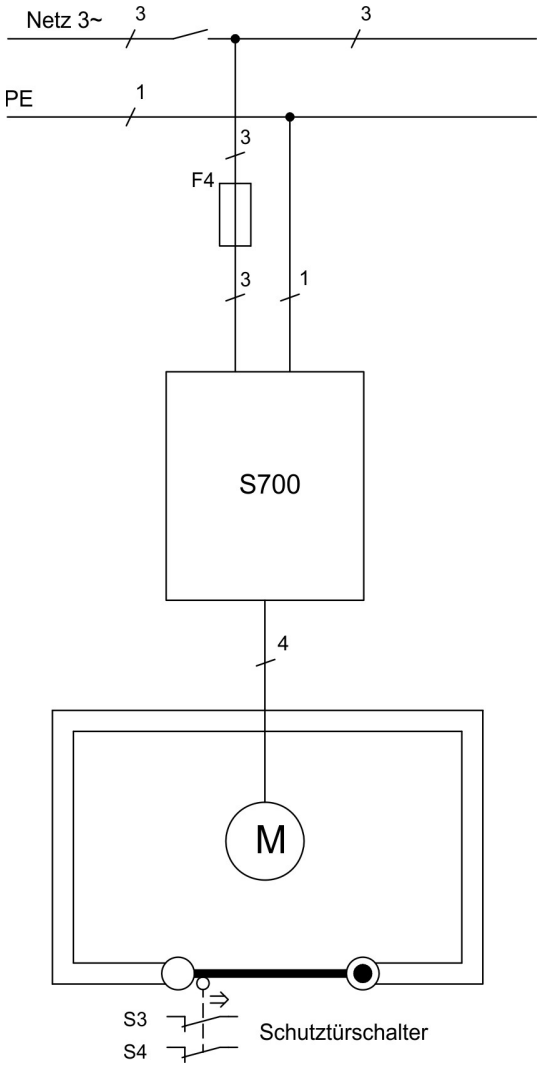
Das Beispiel zeigt einen Stromlaufplan für eine Achse mit einem Not-Halt Kreis. Der STO des Antriebs wird über eine Schutztür geschaltet. Die Abschaltung erfolgt zweikanalig. Das sichere Schalten der Impulssperre muss periodisch durch Auswerten der Rückführung in der Sicherheitssteuerung getestet.

Die in der Beispielapplikation verwendete Sicherheitssteuerung ist von der Fa. Pilz und erfüllen mindestens PLe nach EN 13849-1. Weitere Informationen zu den Sicherheitssteuerungen sind bei Fa. Pilz erhältlich. Der Einsatz von Sicherheitssteuerungen anderer Hersteller ist möglich, wenn diese ebenfalls PLe bzw. SIL CL3 entsprechen.




**INFO** Beachten Sie die Hinweise zur Verdrahtung (➜ # 46)

#### 7.9.9.5 Übersichtsplan Hauptstromkreis (Beispiel)




### 7.9.10 Funktionsprüfung

#### 7.9.10.1 Einkanalige- und Zweikanalige Ansteuerung SIL CL2 / PLd

**ACHTUNG**

Bei Erstinbetriebnahme und nach jedem Eingriff in die Verdrahtung der Anlage oder nach Austausch einer oder mehrerer Komponenten der Anlage muss die STO Funktion überprüft werden.

**1. Methode:**

1. Den Antrieb mit Sollwert 0 stillsetzen, der Servoverstärker bleibt freigeben (Enable=24V). **GEFAHR: Schutzbereich nicht betreten!**
2. Die Eingänge STO1-Enable und STO2-Enable ansteuern, z.B. durch Öffnen der Schutztür (Spannung an X4A/3=0V und X4B/6=0V).

Korrektes Verhalten: der BTB Kontakt öffnet, das Netzschütz fällt ab, der Fehler F27 wird ausgegeben.

**2. Methode:**

1. Den Antrieb mit Sollwert 0 stillsetzen, den Servoverstärker sperren (Enable=0V).
2. Eingänge STO1-Enable und STO2-Enable ansteuern, z.B. durch Öffnen der Schutztür (Spannung an X4A/3=0V und X4B/6=0V).

Korrektes Verhalten: im Display **-S-** wird angezeigt.

### 7.9.10.2 Zweikanalige Ansteuerung SIL CL3 / PLe

**ACHTUNG**

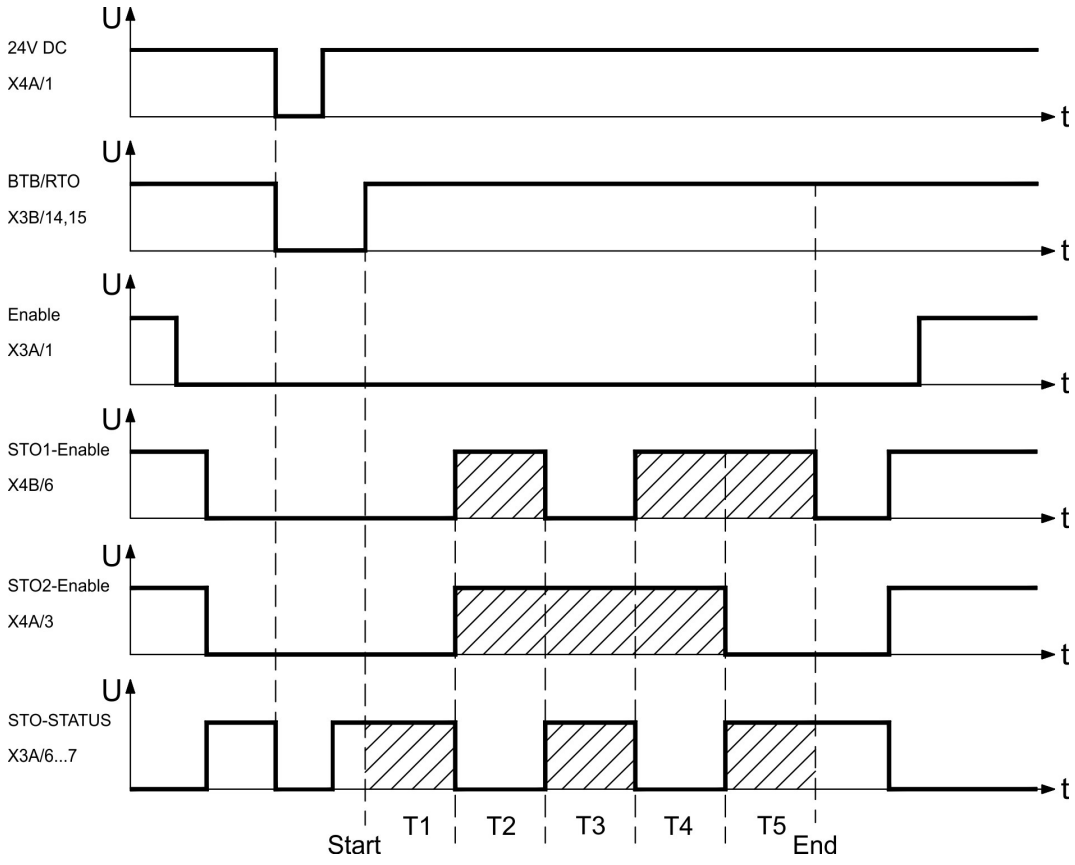
Zum Erreichen von PL e / SIL CL3 muss das sichere Schalten der Impulssperre durch Auswerten des Rückführsignals von einer Sicherheitssteuerung periodisch getestet werden:

- Beim Anlauf einer Anlage.
- Beim Wiederanlauf nach Auslösen einer Schutzeinrichtung.
- Mindestens alle 8 Stunden durch den Bediener.

Die Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE werden nach einer definierten Testsequenz abwechselnd geschaltet. Der Schaltzustand der Impulssperre steht an einem digitalen Ausgang des S700 zur Verfügung und wird von einer Sicherheitssteuerung ausgewertet.

Die Testsequenz für die Funktionsprüfung der sicheren Impulssperre muss wie im folgenden Zeitdiagramm dargestellt durchgeführt werden.
Voraussetzungen für den Start der Testsequenz:

- Betriebsbereitschaft BTB/RTO = “1"
- Freigabesignal ENABLE = “0"
- STO1-ENABLE und STO2-ENABLE = “0"




Legende:
STO1-ENABLE: Eingang, 1. Abschaltweg
STO-STATUS: Ausgang, Zustand der Abschaltwege
Start: Start der Testsequenz
STO2-ENABLE: Eingang, 2. Abschaltweg
T1 bis T5: Testsequenz
End: Ende der Testsequenz

## 7.10 Berührungsschutz

### 7.10.1 Ableitstrom

Der Ableitstrom über den Schutzleiter PE entsteht aus der Summe der Geräte- und Kabelableitströme. Der Frequenzverlauf des Ableitstromes setzt sich aus einer Vielzahl von Frequenzen zusammen, wobei die Fehlerstromschutzschalter maßgeblich den 50Hz Strom bewerten. Mit kapazitätsarmen Leitungen kann als Faustformel bei 400V Netzspannung abhängig von der Taktfrequenz der Endstufe der Ableitstrom angenommen werden zu:

**Iabl = n x 20mA + L x 1mA/m bei 8kHz Taktfrequenz der Endstufe**
**Iabl = n x 20mA + L x 2mA/m bei 16kHz Taktfrequenz der Endstufe**

(mit Iabl=Ableitstrom, n=Anzahl der Verstärker, L=Länge der Motorleitung)

Bei anderen Netzspannungen verändert sich der Ableitstrom proportional zur Spannung.

Beispiel: 2 x Servoverstärker + 25m Motorleitung bei 8kHz Taktfrequenz:
2 x 20mA + 25m x 1mA/m = 65mA Ableitstrom.

**INFO**

Da der Ableitstrom gegen PE mehr als 3,5 mA beträgt, muss gemäß EN 61800-5-1 der PE-Anschluss entweder doppelt ausgeführt werden oder eine Anschlussleitung mit >10mm² Querschnitt verwendet werden. Benutzen Sie die PE Klemme und den PE Bolzen, um diese Forderung zu erfüllen.

Durch folgende Maßnahmen können Ableitströme minimiert werden.

- Verringerung der Motorleitungslänge
- Leitungen mit niedriger Kapazität verwenden (➜ # 64)
- Externe EMV Filter entfernen (Funkentstörmaßnahmen sind im S700 integriert)

### 7.10.2 Fehlerstromschutzschalter (FI)

Nach EN 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.

Beim S700 handelt es sich um ein 3 Phasen System mit B6 Brücke. Daher müssen allstromsensitive FI verwendet werden, um einen möglichen Gleichfehlerstrom ebenfalls erkennen zu können.

**Bemessungsfehlerströme beim FI**

| | |
|---|---|
| 10 -30 mA | Schutz bei “indirektem Berühren” für ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und zusätzlich bei “direktem Berühren”. |
| 50 -300 mA | Schutz bei “indirektem Berühren” für ortsfeste elektrische Betriebsmittel |

**INFO**

Empfehlung: Für einen Schutz vor direkter Berührung empfehlen wir (Motorleitungslänge unter 5m) , jeden Servoverstärker einzeln durch einen allstromsensitiven 30mA Fehlerstromschutzschalter abzusichern.

Die Verwendung eines selektiven FI -Schutzschalters verhindert durch die intelligentere Auswertung Fehlauslöser der Schutzeinrichtung.

### 7.10.3 Schutztrenntransformatoren

Wenn ein Schutz gegen indirektes Berühren trotz höherem Ableitstrom zwingend erforderlich ist oder ein alternativer Berührungsschutz gesucht wird, kann der S700 auch über einen Schutztrenntransformator betrieben werden (Anschlussschemata (➜ # 69)).
Zur Kurzschlussüberwachung kann ein Isolationswächter eingesetzt werden.

**INFO**

Wir empfehlen eine möglichst kurze Verdrahtung zwischen Transformator und S700.

# 8 Mechanische Installation

## 8.1 Wichtige Hinweise



**⚠VORSICHT** **Hoher Ableitstrom!**

Gefahr durch elektrischen Schlag, wenn der Verstärker (oder der Motor) nicht EMV-gerecht geerdet ist.

- Verwenden Sie elektrisch leitende Montageplatten, z. B. aus Aluminium oder galvanisiertem Stahl.
- Verwenden Sie in ungünstigen Fällen ein Kupfergewebeband zwischen Erdungsbolzen und Erdpotential zum Ableiten der Ströme.

**ACHTUNG** Schützen Sie das Gerät vor unzulässigen Belastungen. Achten Sie insbesondere darauf, dass durch den Transport oder die Handhabung keine Komponenten verbogen oder Isolationsabstände verändert werden. Berühren Sie keine elektronischen Komponenten und Kontakte.

**ACHTUNG** Der Servoverstärker schaltet sich bei Überhitzung selbsttätig aus. Sorgen Sie für ausreichende, gefilterte Kaltluftzufuhr von unten im Schaltschrank oder verwenden Sie einen Wärmetauscher. Beachten Sie hierzu (➜ # 33).

**ACHTUNG** Montieren Sie keine Geräte, die Magnetfelder erzeugen, direkt neben den Servoverstärker. Starke Magnetfelder können interne Bauteile direkt beeinflussen. Montieren Sie Geräte, die Magnetfelder erzeugen, in großem Abstand zu den Servoverstärkern und/oder schirmen Sie die Magnetfelder ab.

## 8.2 Leitfaden zur mechanischen Installation

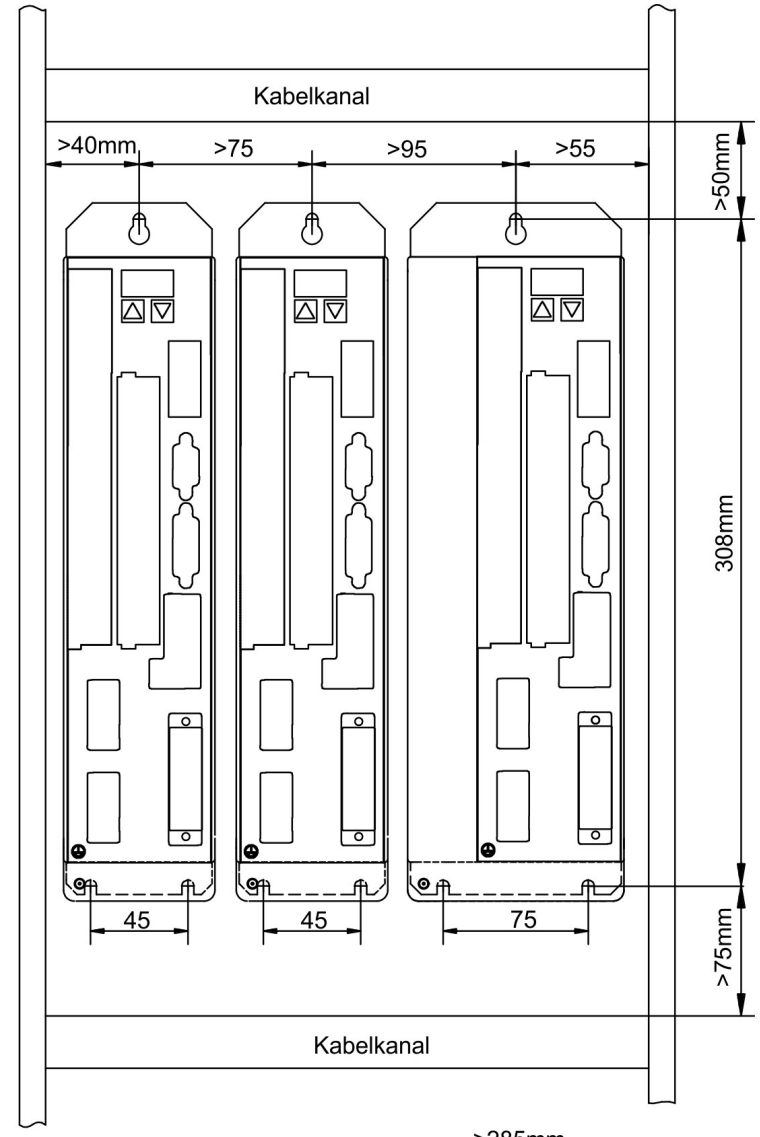
Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der mechanischen Installation in einer sinnvollen Reihenfolge vorzugehen ohne etwas Wichtiges zu vergessen.

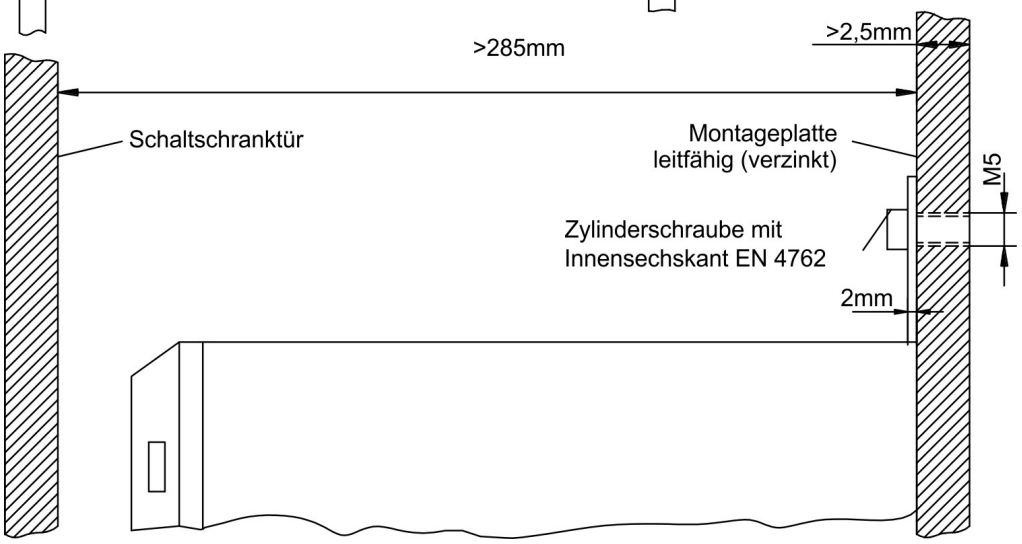
| | |
|---|---|
| **Einbauort** | • Im geschlossenen Schaltschrank. Beachten Sie (➜ # 33).<br>• Der Einbauort muss frei von leitenden und korrosiven Materialien sein.<br>• Einbausituation im Schaltschrank (➜ # 57) |
| **Belüftung** | • Stellen Sie die ungehinderte Belüftung der Servoverstärker sicher und beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur, (➜ # 33).<br>• Beachten Sie die erforderlichen Freiräume ober- und unterhalb der Servoverstärker (➜ # 57) |
| **Montage** | • Montieren Sie Servoverstärker und Netzteil nahe beieinander auf der leitenden, **geerdeten** Montageplatte im Schaltschrank. |
| **Erdung, Abschirmung** | • EMV-gerechte Abschirmung und Erdung (➜ # 68)<br>• Erden Sie Montageplatte, Motorgehäuse und CNC-GND der Steuerung. Hinweise zur Anschlusstechnik (➜ # 63) |

## 8.3 Montage

Montagematerial: 3 Zylinderschrauben mit Innensechskant EN 4762, M5 Erforderliches Werkzeug : Sechskantschlüssel 4 mm

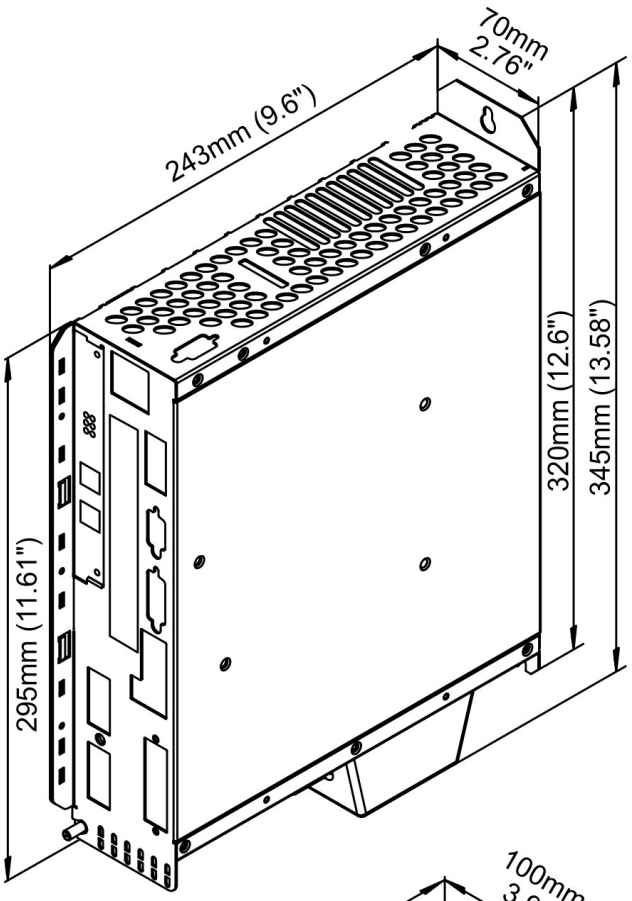
**INFO** Vor Montage des Servoverstärkers den Lüfter entfernen, nach Montage den Lüfter wieder anbauen (➜ # 59).



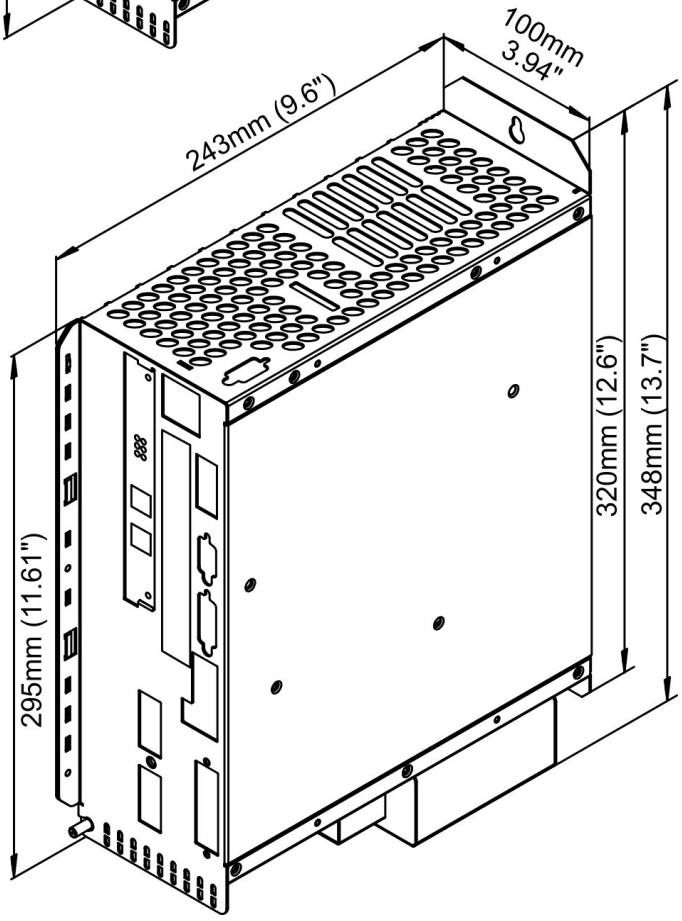



## 8.4 Abmessungen

S701, S703,
S706, S712




S724

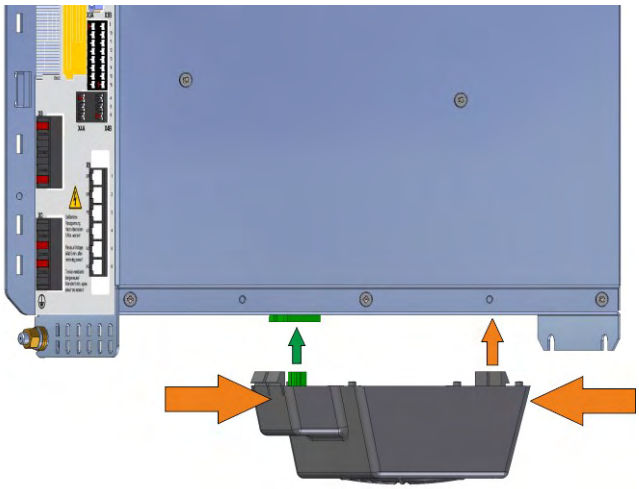


## 8.5 Lüfteranbau

Eine Verdrahtung der Lüfter ist nicht erforderlich. Im Lüftergehäuse eingebaute Stecker rasten in Buchsen an der Unterseite der S700 ein.

**INFO** Vor Montage des Servoverstärkers den Lüfter entfernen, nach Montage den Lüfter wieder anbauen.

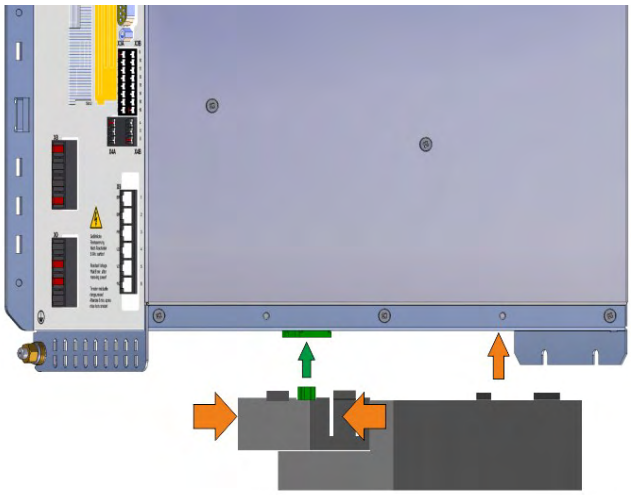
**Montage und Demontage des Lüfters bei S701…712**



**Demontage:**
Drücken Sie das Lüftergehäuse in Längsrichtung leicht zusammen und ziehen Sie das Lüftergehäuse nach unten.

**Montage:**
Positionieren Sie den Lüfter so, dass der grüne Stecker mit der Buchse im S700 fluchtet. Stecken Sie den Lüfter auf den Stecker bis das Lüftergehäuse einrastet. Unterstützend das Lüftergehäuse in Längsrichtung leicht zusammendrücken.

**Montage und Demontage des Lüfters bei S724**



**Demontage:**
Drücken Sie das Lüftergehäuse in Querrichtung leicht zusammen und ziehen Sie das Lüftergehäuse nach unten.

**Montage:**
Positionieren Sie den Lüfter so, dass der grüne Stecker mit der Buchse im S700 fluchtet. Stecken Sie den Lüfter auf den Stecker bis das Lüftergehäuse einrastet. Unterstützend das Lüftergehäuse in Querrichtung leicht zusammendrücken.

# 9 Elektrische Installation

## 9.1 Wichtige Hinweise



**GEFAHR** **Hohe Spannung bis 900 V!**

Es besteht die Gefahr von schweren oder tödlichen Verletzungen durch elektrischen Schlag oder Lichtbogenbildung. Kondensatoren können bis zu 10 Minuten nach Abschalten der Stromversorgung gefährliche Spannung führen. Steuer- und Leistungsanschlüsse können auch bei nicht aktivem Motor unter Spannung stehen.

- Installieren und verdrahten Sie nur abgeschaltete Geräte.
- Achten Sie darauf, dass die Anlage sicher freigeschaltet ist (Absperrung, Warnzeichen usw.).
- Trennen Sie nie die elektrischen Verbindungen zum Servoverstärker, während dieser Spannung führt.
- Warten Sie nach dem Freischalten des Servoverstärkers mindestens 10 Minuten, bevor Sie Geräteteile berühren oder Anschlüsse trennen.
- Messen Sie zur Sicherheit die Spannung am DC-Bus-Zwischenkreis, und warten Sie, bis die Spannung unter 50 V gesunken ist.

**ACHTUNG** Falsche Netzspannung, ein ungeeigneter Motor oder fehlerhafte Verdrahtung beschädigen den Servoverstärker. Prüfen Sie die Zuordnung von Servoverstärker und Motor. Vergleichen Sie Nennspannung und Nennstrom der Geräte. Führen Sie die Verdrahtung nach dem Anschlussbild (➜ # 62) aus. Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Nennspannung an den Klemmen L1, L2, L3 oder +DC, –DC auch unter den ungünstigsten Umständen um nicht mehr als 10 % überschritten wird (siehe EN 60204-1).

**ACHTUNG** Überdimensionierte externe Sicherungen gefährden Kabel und Geräte. Die Sicherungen der Spannungsversorgung sind vom Nutzer zu installieren, empfohlene Werte (➜ # 33). Hinweise zu Fehlerstromschutzschaltern (RCD) siehe (➜ # 55).

**ACHTUNG** Der Status des Verstärkers muss durch die Steuerung überwacht werden, um kritische Situationen zu erkennen. Verdrahten Sie den BTB/RTO-Kontakt in Reihe zur Not-Aus-Schaltung der Anlage. Die Not-Aus Schaltung muss das Netzschütz betätigen.

## 9.2 Leitfaden zur elektrischen Installation

**ACHTUNG** Korrekte Verdrahtung ist die Basis für die zuverlässige Funktion des Servosystems. Verlegen Sie Leistungs- und Steuerkabel getrennt. Wir empfehlen einen Abstand größer als 20 cm (verbessert die Störfestigkeit). Bei Verwendung eines Motorleistungskabels mit integrierten Bremssteueradern müssen die Bremssteueradern separat abgeschirmt sein. Legen Sie den Schirm beidseitig und großflächig (niederohmig) auf, möglichst über metallisierte Steckergehäuse oder Schirmklemmen. Hinweise zur Anschlusstechnik siehe (➜ # 63).

**ACHTUNG** Rückführleitungen dürfen nicht verlängert werden, da dadurch die Abschirmung unterbrochen und die Signalauswertung gestört würde. Leitungen zwischen Verstärker und externem Bremswiderstand müssen abgeschirmt sein. Verlegen Sie sämtliche Kabel in ausreichendem Querschnitt nach EN 60204 und verwenden Sie Kabelmaterial mit der auf Seite (➜ # 64) geforderten Qualität, um die max. Kabellänge zu erreichen.

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

| | |
|---|---|
| **Leitungswahl** | • Wählen Sie Leitungen gemäß EN 60204 aus, (➜ # 34) |
| **Erdung, Abschirmung** | • EMV-gerechte Abschirmung und Erdung siehe (➜ # 68)<br>• Erden Sie Montageplatte, Motorgehäuse und CNC-GND der Steuerung. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie auf Seite (➜ # 63) |
| **Verdrahtung** | Verlegen Sie Leistungs- und Steuerkabel getrennt. Schleifen Sie den BTB-Kontakt in den Not-Aus-Kreis der Anlage ein.<br>1. Digitale Ein- und Ausgänge des Servoverstärkers anschließen<br>2. AGND anschließen (auch wenn Feldbus benutzt wird).<br>3. Sofern benötigt, analogen Sollwert anschließen<br>4. Rückführeinheit (Feedback) anschließen<br>5. Encoder Emulationanschließen, wenn benötigt.<br>6. Erweiterungskarte anschließen (siehe entsprechende Hinweise ab Seite (➜ # 129))<br>7. Motorleitungen anschließen Abschirmungen beidseitig auf EMV-Stecker und Schirmanschluss legen; bei Leitungslänge über 25m Motordrossel (3YL oder 3YLN) verwenden<br>8. Motor-Haltebremse anschließen, Abschirmung beidseitig auf EMV-Stecker bzw. Schirmanschluss legen<br>9. Bei Bedarf externen Bremswiderstand anschließen (mit Absicherung)<br>10. Hilfsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte (➜ # 32))<br>11. Leistungsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte (➜ # 32), Hinweise zu FI-Schutzschalter siehe (➜ # 55)<br>12. PC anschließen (➜ # 107) |
| **Überprüfung** | • End-Überprüfen der ausgeführten Verdrahtung anhand der verwendeten Anschlusspläne |

## 9.3 Verdrahtung

Das Vorgehen bei einer Installation wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein. Weiterführendes Wissen vermitteln wir Ihnen in Schulungskursen (auf Anfrage).



**GEFAHR** **Hohe Spannung bis 900 V!**

Es besteht die Gefahr von schweren oder tödlichen Verletzungen durch elektrischen Schlag oder Lichtbogenbildung.

- Installieren und verdrahten Sie die Geräte nur im abgeschalteten Zustand, d. h. es darf weder die Netzspannung noch die 24 V Hilfsspannung oder die Netzspannung anderer angeschlossener Geräte eingeschaltet sein.
- Achten Sie darauf, dass die Anlage sicher freigeschaltet ist (Absperrung, Warnzeichen usw.).

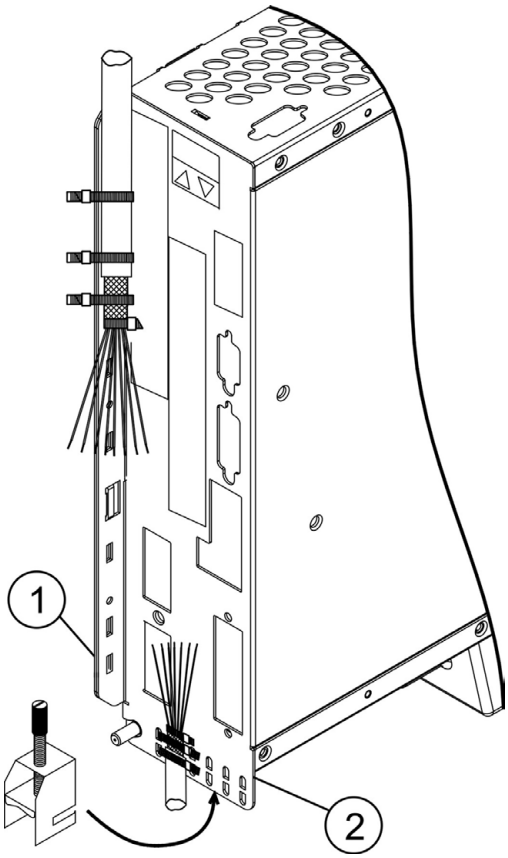
**INFO**

Das Masse-Zeichen  , das Sie in allen Anschlussplänen finden, deutet an, dass Sie für eine möglichst großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte in Ihrem Schaltschrank sorgen müssen. Diese Verbindung soll die Ableitung von HF-Störungen ermöglichen und ist nicht zu verwechseln mit dem PE-Zeichen  (Schutzmaßnahme nach EN 60204).

Verwenden Sie folgende Anschlusspläne :


| | |
|---|---|
| Übersicht: | (➜ # 68) |
| Safe Torque Off STO: | (➜ # 47) |
| Spannungsversorgung: | (➜ # 69) |
| Motor: | (➜ # 77) |
| Feedback: | (➜ # 78) |
| Elektronische Getriebe: | (➜ # 98) |
| Puls-Richtung: | (➜ # 99) |
| Master-Slave : | (➜ # 100) |
| Digitale und analoge Ein- und Ausgänge: | (➜ # 103) |
| RS232 / PC: | (➜ # 107) |
| CANopen-Schnittstelle: | (➜ # 108) |
| EtherNet Schnittstelle: | (➜ # 109) |
| **Erweiterungskarten für Schacht 1:** | |
| I/O-14/08: | (➜ # 130) |
| PROFIBUS: | (➜ # 133) |
| sercos® II: | (➜ # 134) |
| DeviceNet: | (➜ # 136) |
| SynqNet: | (➜ # 139) |
| FB-2to1: | (➜ # 141) |
| -2CAN-: | (➜ # 143) |
| **Erweiterungskarten für Schacht 2:** | |
| PosI/O & PosI/O-Monitor: | (➜ # 146) |
| **Erweiterungskarten für Schacht 3:** | |
| PosI/O & PosI/O-Monitor: | (➜ # 155) |
| Sicherheitskarten: | (➜ # 156) |

### 9.3.1 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 30mm ohne das Schirmgeflecht zu beschädigen.

Isolieren Sie alle Adern ab und versehen Sie sie mit Aderendhülsen.

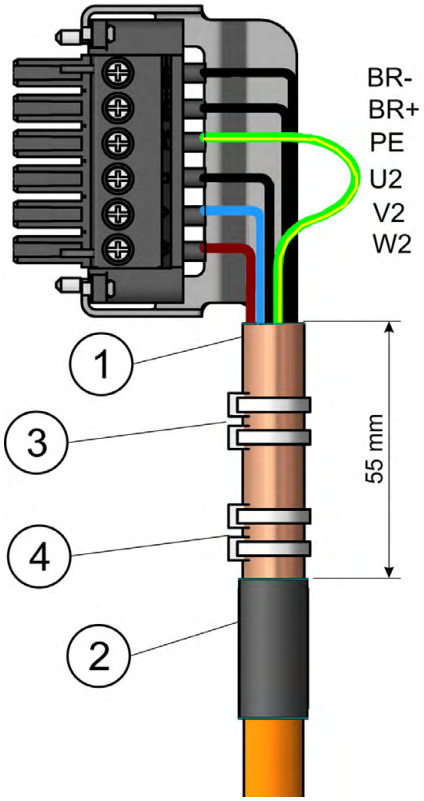
Fixieren Sie das Kabel mit Kabelbindern am seitlichen (1) oder am unteren (2) Schirmblech des Servoverstärkers. Pressen Sie dabei das Schirmgeflecht des Kabels mit einem Kabelbinder fest gegen das Schirmblech des Servoverstärkers.

Alternativ können Sie Schirmanschlussklemmen verwenden (siehe Zubehörhandbuch). Diese werden im unteren Schirmblech eingehakt und garantiert optimalen Kontakt zwischen Schirm und Schirmblech.

Verdrahten Sie die Steckklemmen gem. Anschlussplan.

Der Schirm der Motorleitung wird über den Motorstecker X9 (siehe unten) angeschlossen.

### 9.3.2 Motorstecker X9 mit Schirmanschluss




Entfernen Sie die äußere Ummantelung des Kabels auf ca, 120mm Länge ohne das Schirmgeflecht zu verletzen. Stülpen Sie das Schirmgeflecht (1) über das Kabel zurück und sichern Sie es mit einer Gummitülle (2) oder mit Schrumpfschlauch.

Kürzen Sie alle Adern bis auf den Schutzleiter (grüngelb) PE um ca. 20mm, so dass die PE-Ader nun die längste Ader ist. Isolieren Sie alle Adern ab und versehen Sie sie mit Aderendhülsen.

Pressen Sie das Schirmgeflecht des Kabels mit einem Kabelbinder (3) fest gegen das Schirmblech und sichern Sie das Kabel mit einem zweiten Kabelbinder (4).

Verdrahten Sie den Stecker gem. Anschlussplan. Stecken Sie den Stecker auf den Steckplatz an der Frontseite des S700.

Verschrauben Sie den Stecker. Damit ist ein großflächiger leitender Kontakt des Schirmgeflechtes zur Frontplatte sichergestellt.

### 9.3.3 Technische Daten Anschlussleitungen

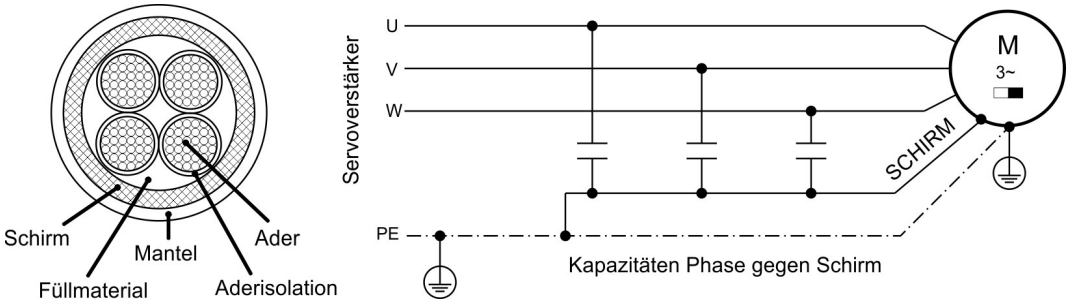
Weitere Informationen über chemische, mechanische und elektrische Eigenschaften der Leitungen finden Sie im Zubehörhandbuch und erhalten Sie von unserer Applikationsabteilung.

**INFO** Beachten Sie die Vorschriften im Kapitel "Leiterquerschnitte" (➜ # 34). Um den Verstärker mit der max. erlaubten Kabellänge sicher zu betreiben, müssen Sie Kabelmaterial verwenden, das den u.a. Anforderungen an die Kapazität genügt.

**Kapazität (Phase gegen Schirm)**

Motorleitung: kleiner als 150 pF/m
RES- und Encoder-Leitung: kleiner als 120 pF/m

Beispiel Motorkabel:



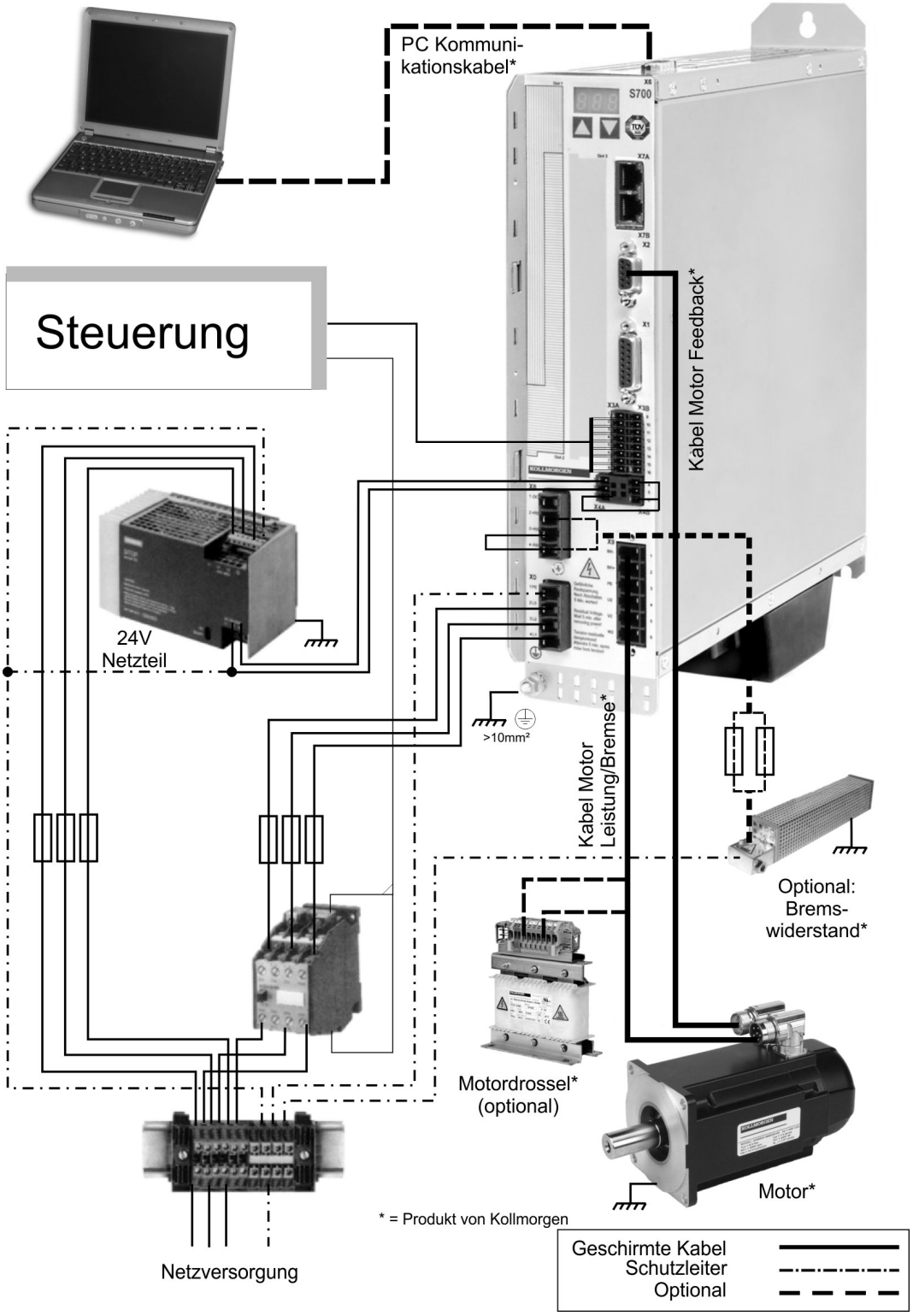

**Techn. Daten**

Detaillierte Beschreibung der Kabeltypen und Konfektionierung finden Sie im Zubehörhandbuch.

**Drosseln**

**INFO** Bei Motorleitungen länger als 25 m immer eine Motordrossel 3YL oder 3YLN verwenden.

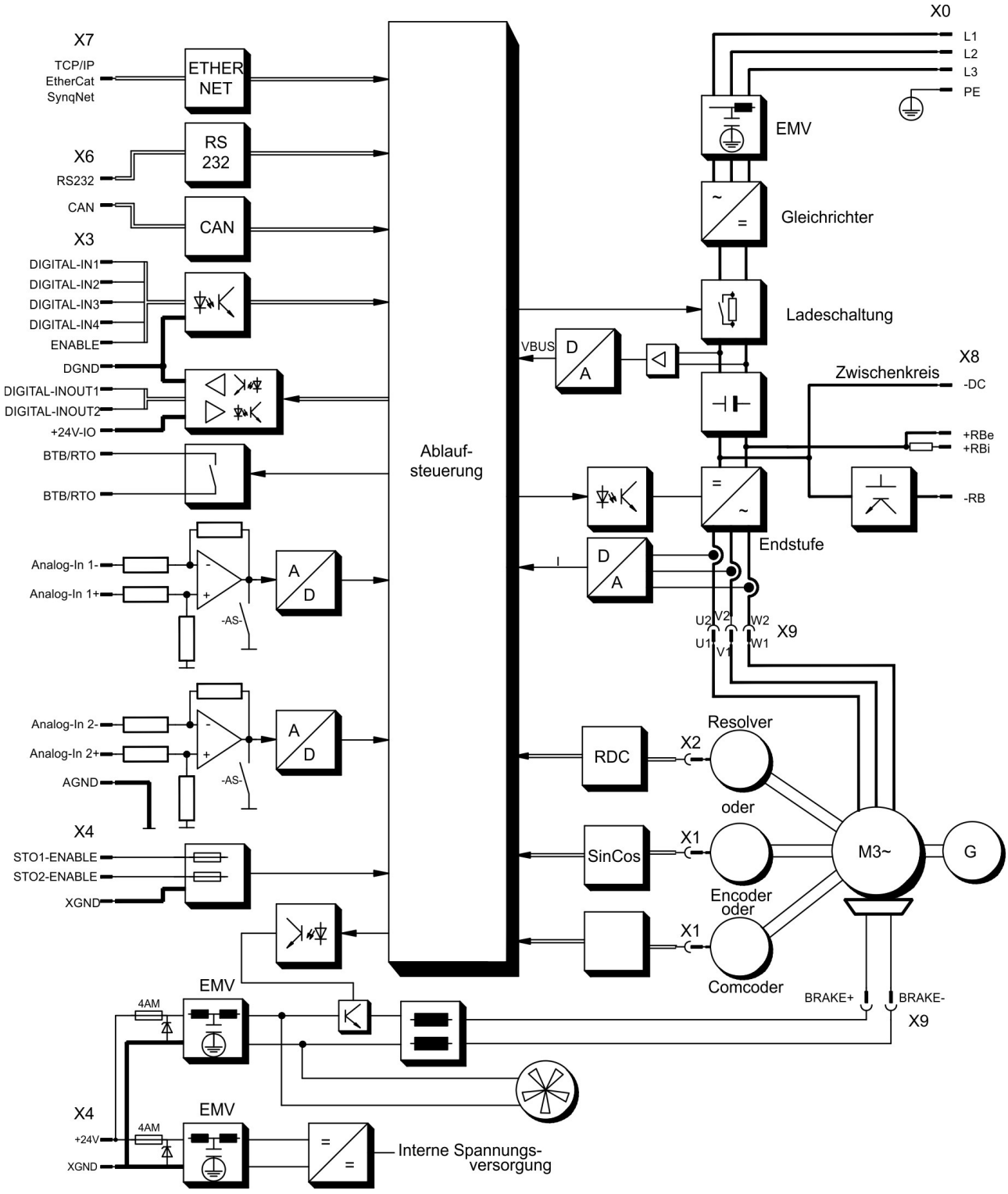
## 9.4 Komponenten eines Servosystems



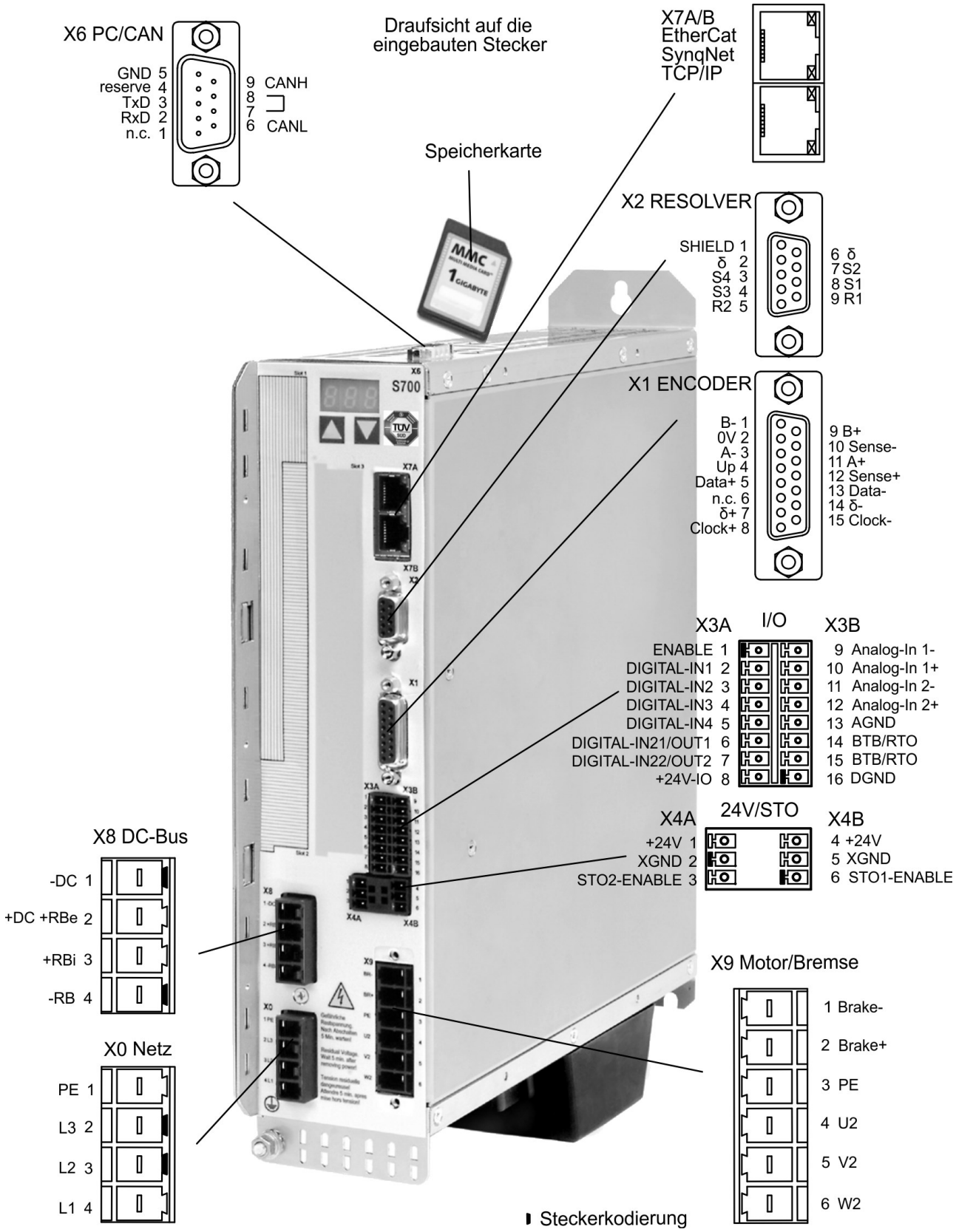

**INFO** Fett gedruckte Verbindungen müssen abgeschirmt verlegt werden. Schutzleiter sind strich-punktiert dargestellt. Optionale Geräte sind gestrichelt mit dem Servoverstärker verbunden. Das erforderliche Zubehör ist in unserem Zubehörhandbuch beschrieben. Die STO Funktion ist im Beispiel stillgelegt.

## 9.5 Blockschaltbild

Das unten dargestellte Blockdiagramm dient nur zur Übersicht.

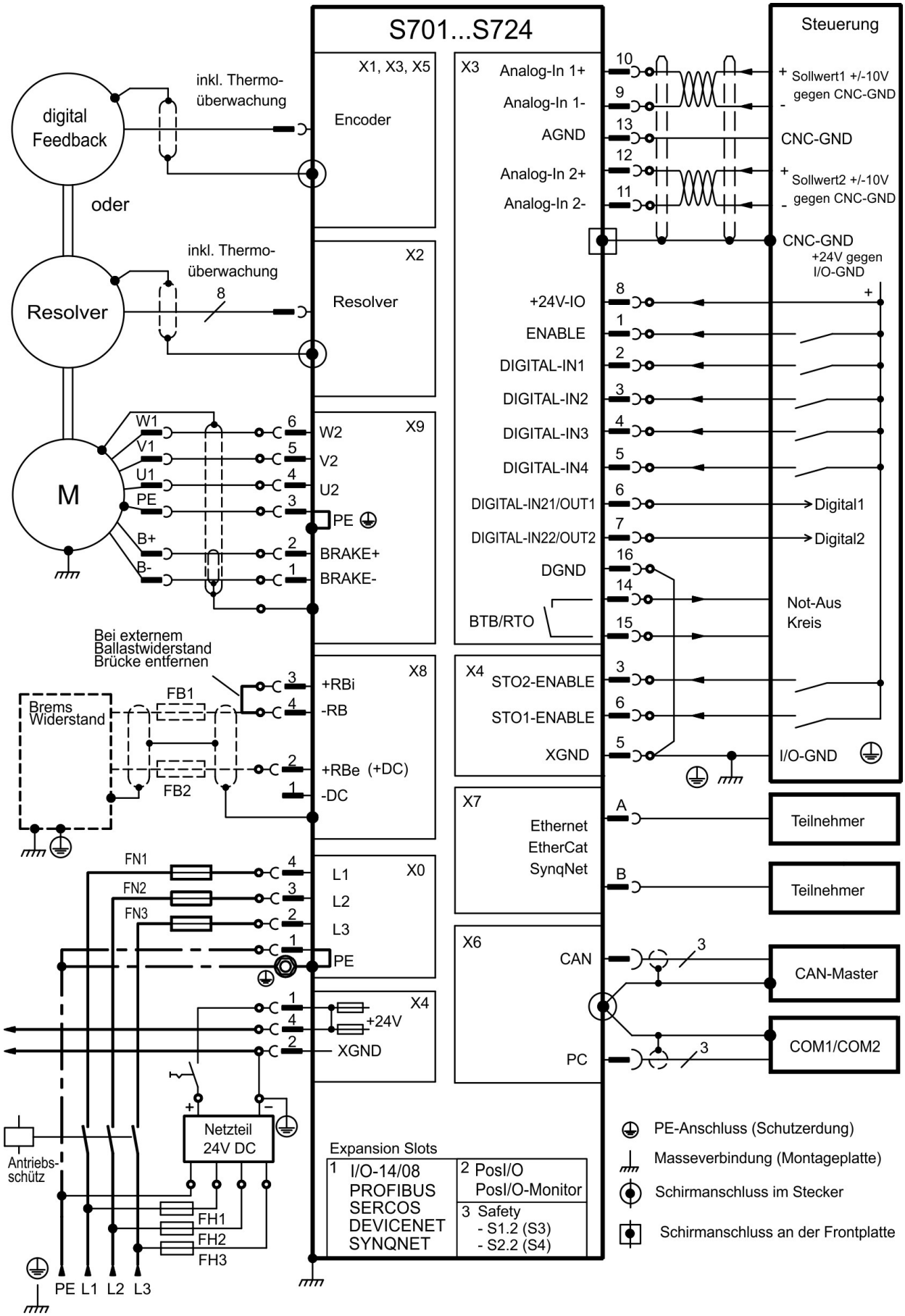


## 9.6 Steckerbelegung



## 9.7 Anschlussplan (Übersicht)

Beachten Sie Sicherheitshinweise (➜ # 13) und bestimmungsgemäße Verwendung (➜ # 16) !

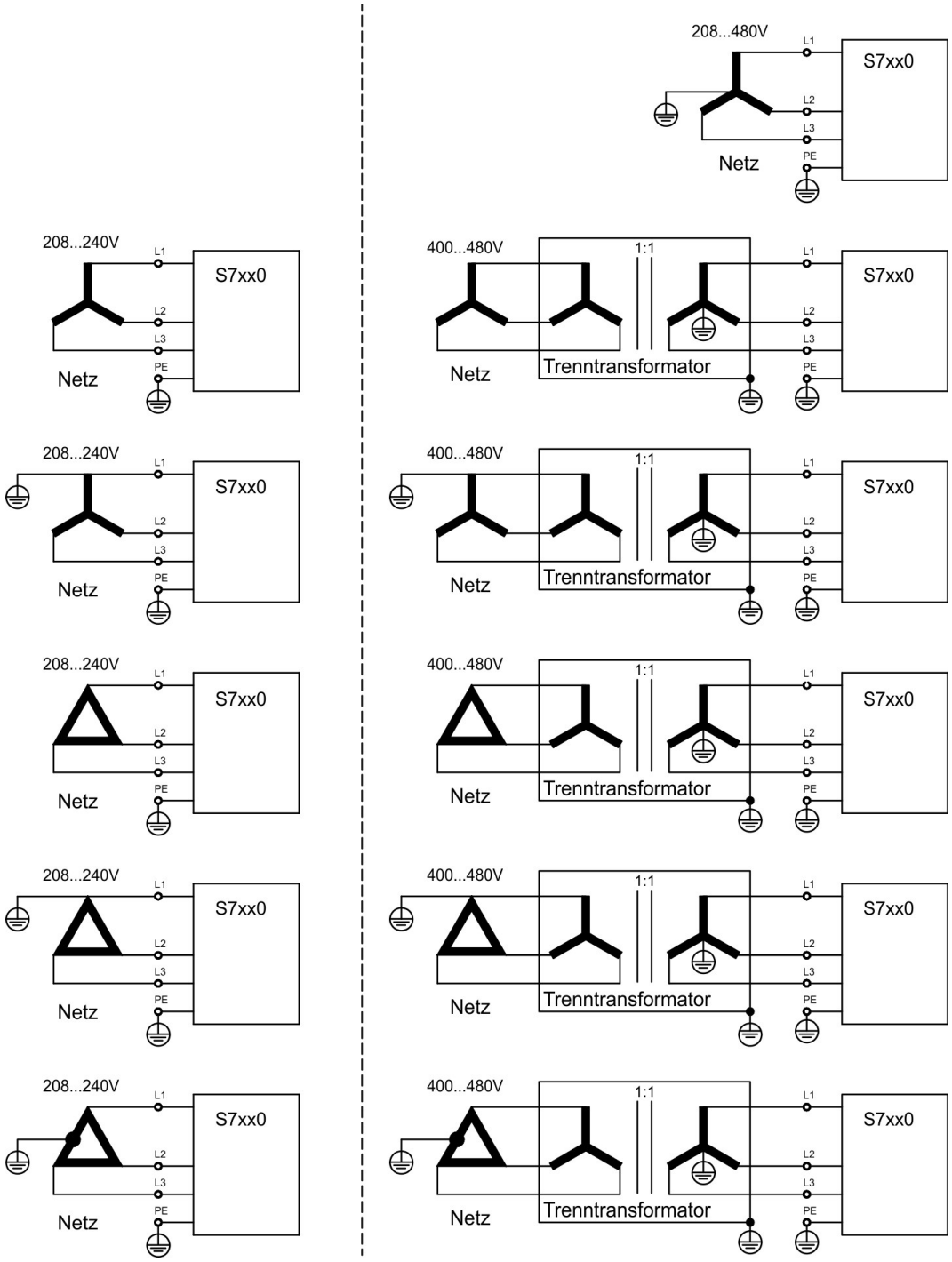


## 9.8 Spannungsversorgung

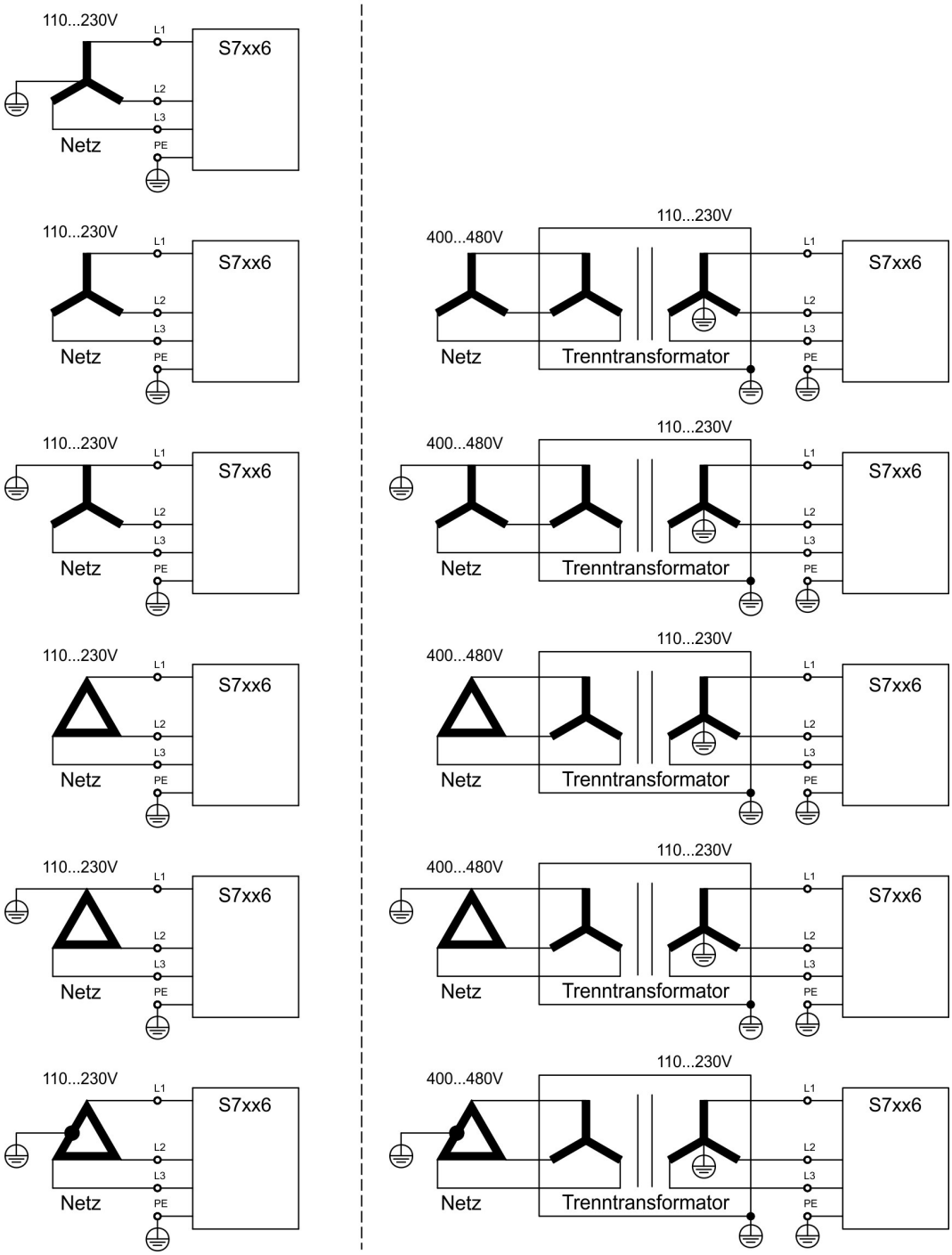
### 9.8.1 Anschluss an unterschiedliche Versorgungsnetze

**ACHTUNG** Für asymmetrisch geerdete oder ungeerdete 400V ... 480V Netze ist der Einsatz eines Trenntransformators, wie unten gezeigt, erforderlich.

#### 9.8.1.1 Typen S7xx0

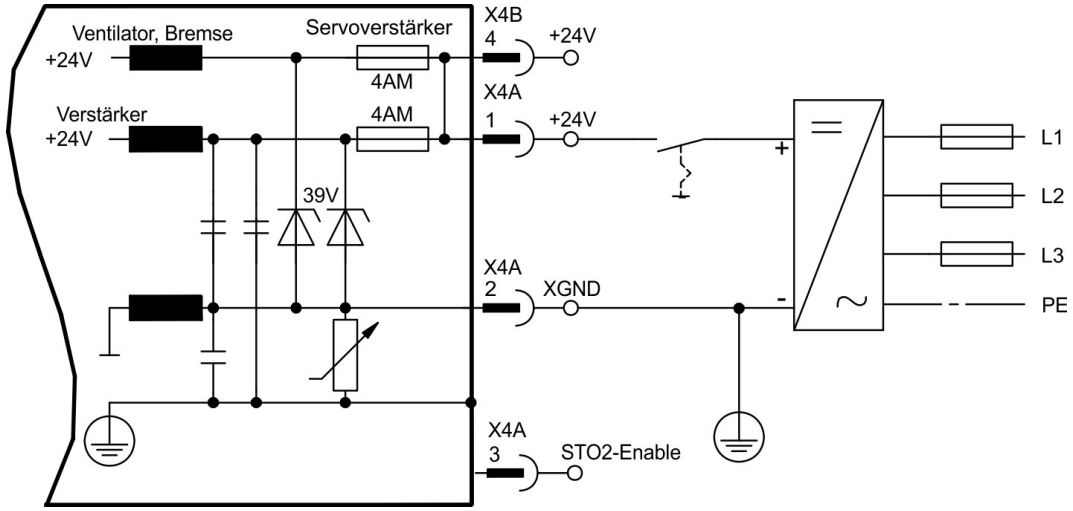


### 9.8.1.2 Typen S7xx6



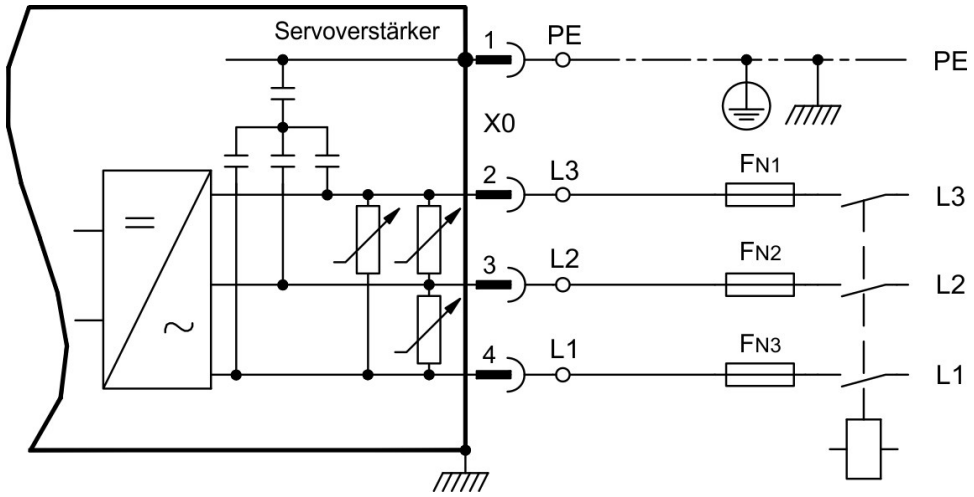
### 9.8.2 24V-Hilfsspannung (X4)

- Potentialgetrennt aus einem externen 24V DC-Netzteil, z.B. mit Trenntransformator
- Erforderliche Stromstärke (➜ # 32)
- Entstörfilter für die 24V-Hilfsspannungsversorgung integriert

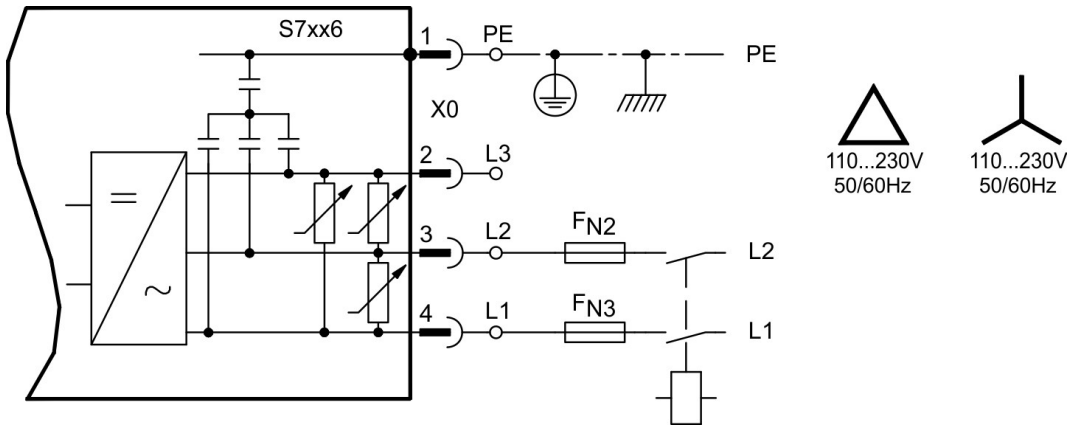



### 9.8.3 Netzanschluss (X0), dreiphasig

- Direkt am 3~ Netz, Filter integriert, Netztypen (➜ # 69)
- Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender (➜ # 33)

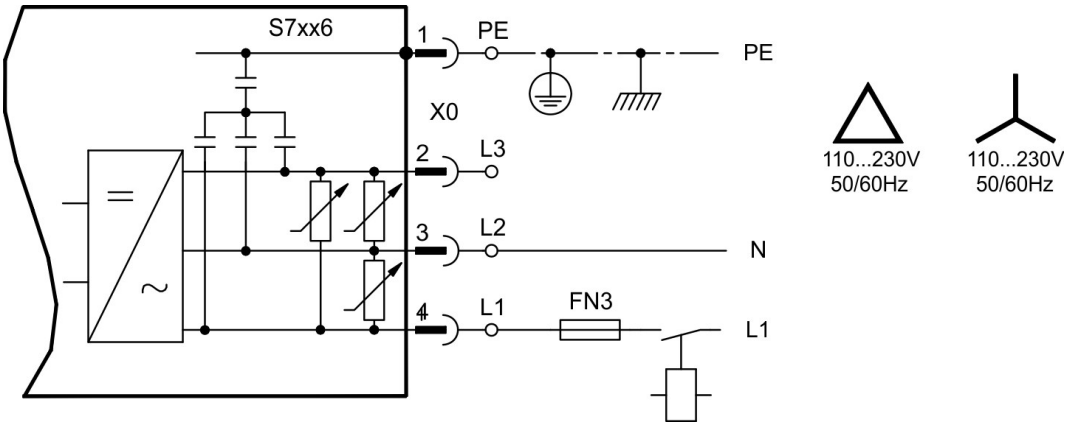



### 9.8.4 Netzanschluss (X0), zweiphasig ohne Neutralleiter



### 9.8.5 Netzanschluss (X0), einphasig mit Neutralleiter

Der S700 in der 230V Version (S7xx6) kann am einphasigen Netz betrieben werden. Im einphasigen Betrieb wird die elektrische Leistung des Verstärkers begrenzt.




Die folgende Tabelle zeigt die maximal zulässige Nennleistung (Pn) und Spitzenleistung (Pp) bei einphasigem Betrieb:

| max. elektrische Leistung | S7016 Pn/W | | S7036 Pn/W | | S7066 Pn/W | | S7126 Pn/W | | S7246 Pn/W | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VBUSBAL0 (110V) | 200 | 400 | 400 | 400 | 800 | 800 | 950 | 950 | 1300 | 1300 |
| VBUSBAL1 (230V) | 400 | 1200 | 800 | 2400 | 1600 | 3200 | 2200 | 3300 | 3000 | 3500 |

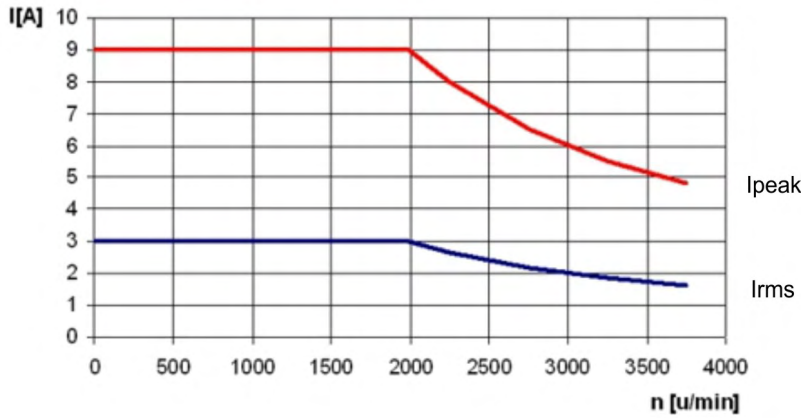
Der maximale mögliche Strom ist abhängig von der Drehmomentkonstanten kT und der maximalen Drehzahl des angeschlossenen Motors:

Dauerstrom: $I_{rms} = \frac{P_n * 60}{2 * \pi * k_T * n}$ Spitzenstrom: $I_{peak} = \frac{P_p * 60}{2 * \pi * k_T * n}$

**INFO**

Mit dem ASCII Pamater VLIM kann die Drehzahl begrenzt werden, um den Strom für das benötigte Drehmoment zu erreichen.

Für verschiedene Drehzahlen ergibt sich für einen bestimmten Motor (kT bauartbedingt konstant) eine Strombelastbarkeit ähnlich dem u.a. Diagramm.



## 9.9 Zwischenkreis (X8)

Klemmen X8/1 (-DC) und X8/2 (+RBe). Aufteilung der Bremsleistung durch Parallelschalten aller am gleichen DC-Bus (Zwischenkreis) angeschlossenen Verstärker. Mit der optionalen Y-Steckklemme X8Y kann der Zwischenkreis benachbarter Servoverstärker verbunden werden oder zusätzlich ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden.

Bei Leistungsversorgung aus demselben Netz (die Einstellung VBUSBAL muss bei allen beteiligten Geräte identisch sein) können Sie folgende Geräte am Zwischenkreis verbinden:

| | S701-724 mit HWR* < 2.00 | S701-724 mit HWR* ≥ 2.00 | S748/S772 | S300 | AKD |
|---|---|---|---|---|---|
| **S701-724 mit HWR* < 2.00** | ja | nein | nein | nein | nein |
| **S701-724 mit HWR* ≥ 2.00** | nein | ja | nein | ja | nein |

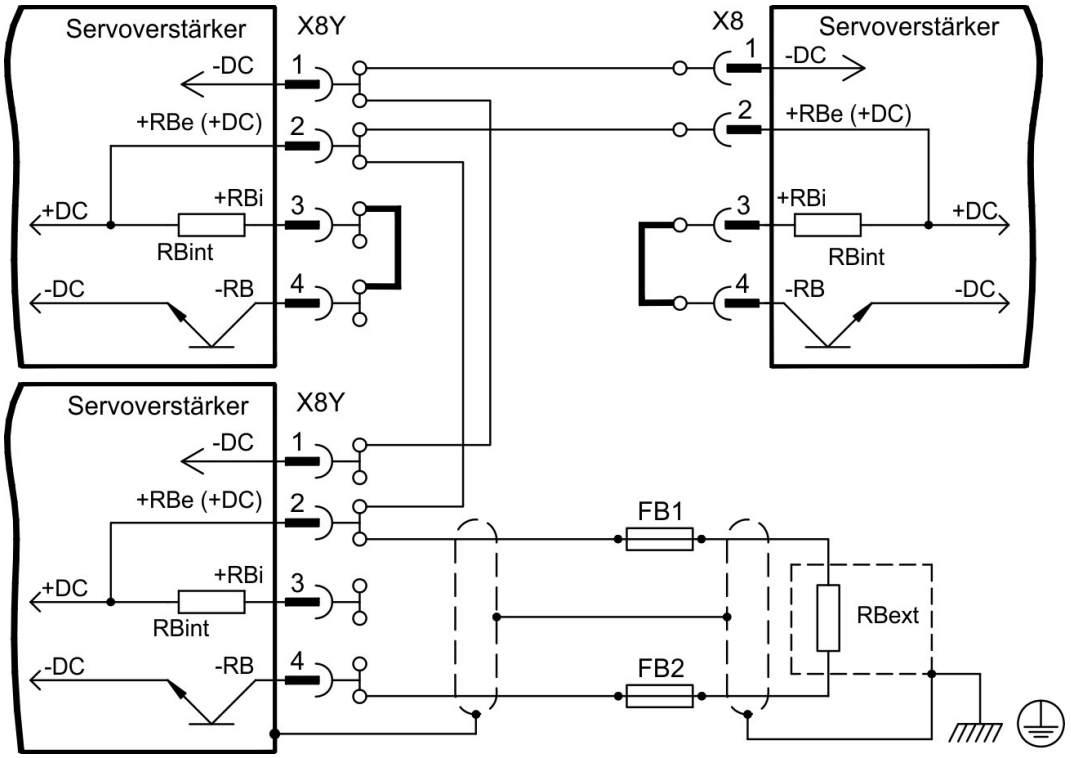
*HWR = Hardware Revision (siehe Gerätetypenschild)

**ACHTUNG**

- Hohe Spannungsdifferenzen an verbundenen Zwischenkreisen können die Servoverstärker zerstören. Daher dürfen nur Geräte mit Leistungs-Spannungsversorgung aus demselben Netz am Zwischenkreis verbunden werden.
- Die Summe der Nennströme aller zu einem S700 parallelgeschalteten Servoverstärker darf 48A nicht überschreiten.
  Beispiele: S724-S724-S724 oder S712-S706-S712-S712-S712
- Verwenden Sie ungeschirmte 6 mm² Einzeladern bis max. 200 mm Länge oder abgeschirmte 6 mm² Leitungen bei größeren Längen. Eine Sicherung als Leitungsschutz ist dann nicht erforderlich.
- Verstärker, die in der Applikation häufig generatorisch arbeiten, sollten neben Geräte platziert werden, die häufig Energie aufnehmen. Dies verringert den Stromfluss über größere Entfernungen.

Ausführliche Informationen zur Absicherung im KDN "Parallelschaltung Zwischenkreis".

**Anschlussbeispiel mit externem Bremswiderstand**



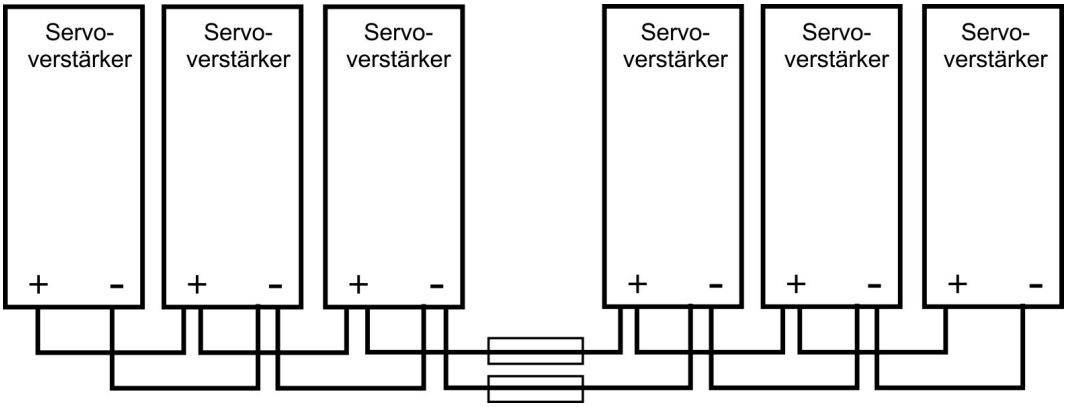
### 9.9.1 Zwischenkreis Topologie

Sicherungstypen (➔ # 33). Weitere Information finden Sie im "KDN".

**Anschluss mit Y-Steckern**

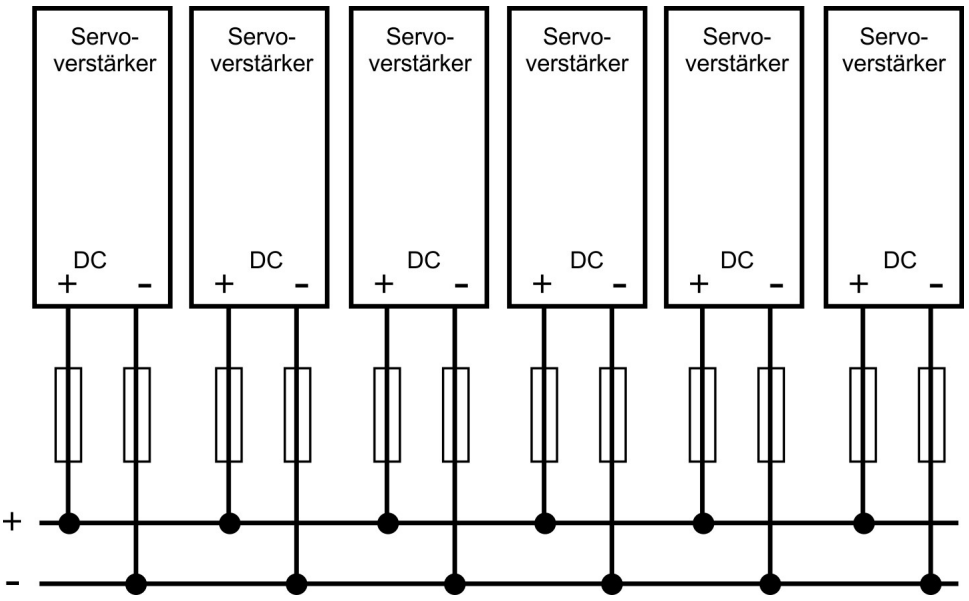
Die Summe der Nennströme aller zu einem S700 parallelgeschalteten Servoverstärker darf 48A nicht überschreiten. Wird diese Stromobergrenze nicht überschritten, können die Verstärker (mit 6mm²-Verbindungen) mit Hilfe der Y- Stecker verbunden werden.

Ohne Zwischenkreisabsicherungen können weitere Geräte beschädigt oder zerstört wer- den, wenn ein Gerät durch z.B. einen internen Kurzschluss ausfällt. Sollen mehrere Verstärker parallel geschaltet werden, so ist es sinnvoll, Zwischenkreissicherungen zwischen Verstärkergruppen (eine Gruppe bestehend aus zwei oder drei Geräten, je nach Stromstärke) einzufügen, um einen möglichen Folgeschaden zu begrenzen. Vollständig verhindern kann die Sicherung einen Folgeschaden durch Schaltspitzen nicht.




**Anschluss mit Stromschiene**

Diese Verdrahtung erfordert keine Y- Stecker. Die Sicherungen sind wie oben zum Schutz der Geräte sinnvoll. Falls ein Gerät durch Kurzschluss ausfällt, lösen nur dessen Zwischenkreissicherungen aus, und der weitere Verbund läuft ungestört weiter. Die relativ massive Stromschiene kann einen wesentlich höheren Strom führen, da der Ausgleichsstrom nicht wie oben über den Stecker fließt. Daher können in dieser Form fast beliebig viele Servoverstärker parallel geschaltet werden. Diese Anordnung ist häufig auch sinnvoll für die Anbindung eines KCM Kondensatormodules.



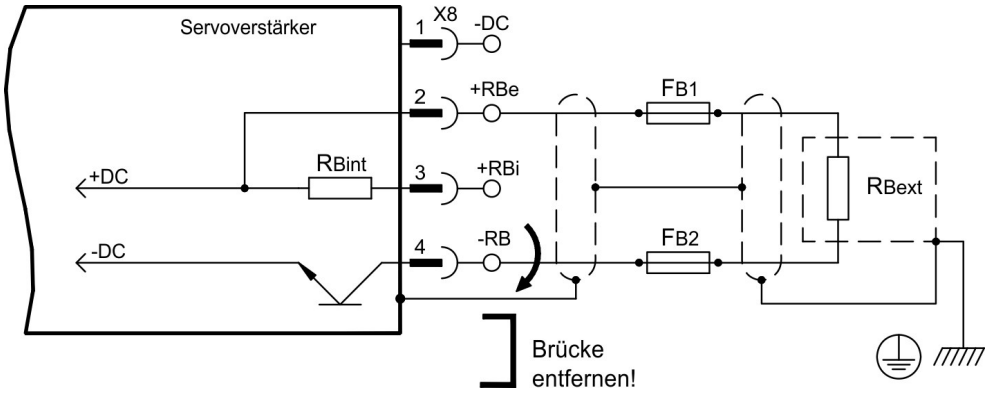
### 9.9.2 Externer Bremswiderstand (X8)



Entfernen Sie die Steckbrücke zwischen den Klemmen X8/4 (-RB) und X8/3 (+RBi). Sicherungstypen (➜ # 33)

Hinweise zur Bremsschaltung / technische Daten: (➜ # 35).

Wenn Sie zusätzlich die Zwischenkreise benachbarter S700 Servoverstärker verbinden wollen, verwenden Sie die optionale Y-Steckklemme X8Y (im Set mit X4Amini zur besseren Montierbarkeit, siehe Bestellhinweise (➜ # 163)). Anschlussbeispiel mit Y-Steckern (➜ # 73).




### 9.9.3 Kondensatormodule KCM (X8)




Die **KCM** Module (**K**OLLMORGEN **C**apacitor **M**odule) nehmen Energie auf, die der Motor im generatorischen Betrieb erzeugt. Normalerweise wird diese Energie über Bremswiderstände in Verlustleistung umgesetzt. Die KCM Module speisen die gespeicherte Energie in den Zwischenkreis zurück, wenn sie benötigt wird.

Maße (HxBxT) : 300x100x201 mm

| | |
|---|---|
| **KCM-S** | Spart Energie: Die beim generatorischen Bremsen im Kondensatormodul gespeicherte Energie steht für den nächsten Beschleunigungsfall zur Verfügung. Die Einsatzspannung des Moduls wird automatisch während der ersten Lastzyklen ermittelt. |
| **KCM-P** | Power trotz Netzausfall: Bei Ausfall der Leistungsversorgung stellt das Modul dem Servoverstärker die gespeicherte Energie für ein gesteuertes Stillsetzen des Antriebs zur Verfügung (nur Leistungsspannung, 24V separat puffern). |
| **KCM-E** | Erweiterungsmodul für beide Einsatzzwecke. Erweiterungsmodule sind in zwei Kapazitätsklassen verfügbar. |

**INFO**

Die KCM Module können an S7010...S7480 Geräte (Netzspannung 400/480V) angeschlossen werden. Montagehinweise, Installations- und Inbetriebnahmehinweise finden Sie in der technischen Beschreibung der KCM Module und im KDN.

**Technische Daten KCM Module**

| Typ | Speicher Kapazität [Ws] | Nenn-Anschluss-spannung [V=] | Spitzen-Anschluss-spannung [V=] | Netz [kW] | Schutz-Klasse | Einsatz-spannung [V=] | Gewicht [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KCM-S200 | 1600 | max. 850 VDC | max. 950VDC (30s in 6min) | 18 | IP20 | ermittelt | 6,9 |
| KCM-P200 | 2000 | | | | | 470 VDC | 6,9 |
| KCM-E200 | 2000 | | | | | - | 4,1 |
| KCM-E400 | 4000 | | | | | - | 6,2 |

### Anschlussbeispiel KCM Module

**ACHTUNG** Maximale Leitungslänge zwischen Servoverstärker und KCM: 500mm. Verdrillen Sie die Leitungen +DC/-DC. Größere Kabellängen erfordern eine Abschirmung. Achten Sie auf korrekte Polung, bei Vertauschen von DC+/DC- werden die KCM Module zerstört.



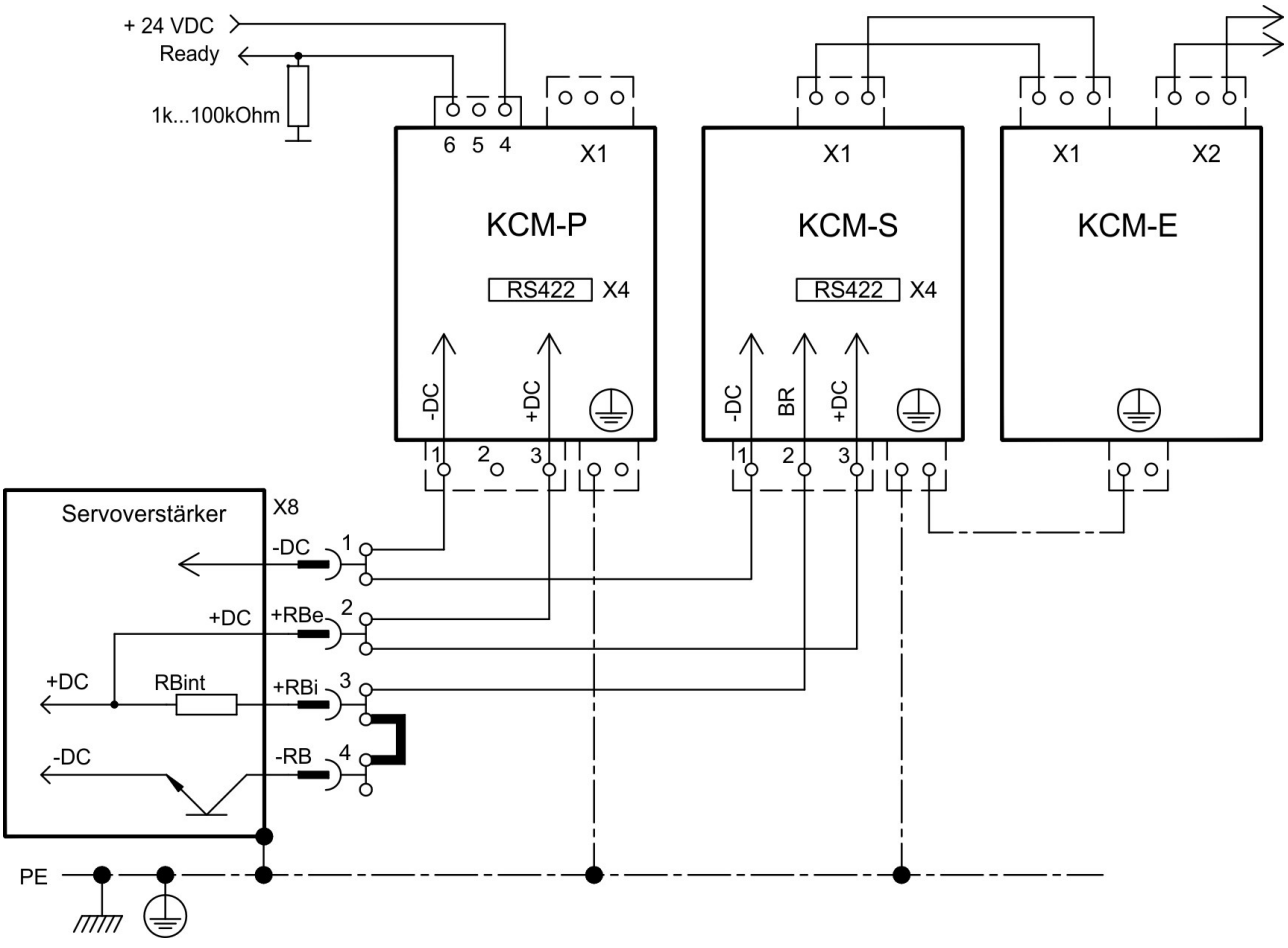
**GEFAHR** **Hohe Spannung bis 900 V!**

Es besteht die Gefahr von schweren oder tödlichen Verletzungen durch elektrischen Schlag oder Lichtbogenbildung. Die Selbstentladezeit der Module kann über eine Stunde betragen.

- Schalten Sie die Netzspannung ab (freischalten). Sie dürfen nur bei freigeschalteter Anlage an den Anschlüssen arbeiten.
- Prüfen Sie den Ladezustand mit einem für Gleichspannung bis 1000V geeigneten Messgerät.
- Wenn Sie zwischen den Klemmen DC+/DC- oder gegen Erde eine Spannung größer als 50 V messen, entladen Sie die Module wie in der Betriebsanleitung der KCM Module beschrieben.

**KCM-S**: Schließen Sie den BR Anschluss an den S700 mit den häufigsten generatori- schen Bremsvorgängen im System an. Zur Inbetriebnahme geben Sie den S700 frei und starten ein Fahrprofil, das zum Ansprechen des Bremschoppers führt. KCM-S ermittelt die Chopperschwelle und beginnt zu laden, die LED blinkt. Die aufgenommene Energie wird beim nächsten Beschleunigungsvorgang genutzt.

**KCM-P**: wenn die Zwischenkreisspannung 470 VDC übersteigt, wird das KCM-P gela- den. Nach Ausfall der Netzspannung steht die gespeicherte Energie dem Zwischenkreis zur Verfügung (nur Leistungsspannung, 24V separat puffern).



## 9.10 Motorleistung und Motorhaltebremse (X9)

Die Leistungsendstufe des Servoverstärkers bildet mit Motorleitung und Motorwicklung einen Schwingkreis. Kenngrößen wie Leitungskapazität, Leitungslänge, Motorinduktivität, Frequenz und Spannungsanstiegs-Geschwindigkeit (siehe Technische Daten (➜ # 30)) bestimmen die im System entstehende maximale Spannung.

**ACHTUNG** Die dynamische Spannungsüberhöhung kann zur Verringerung der Motorlebensdauer und bei ungeeigneten Motoren zu Spannungsüberschlägen in der Motorwicklung führen.

- Setzen Sie nur Motoren mit Isolierstoffklasse F (gem. EN 60085) oder höher ein
- Setzen Sie nur Leitungen ein, die die Anforderungen auf (➜ # 34) und (➜ # 64) erfüllen.

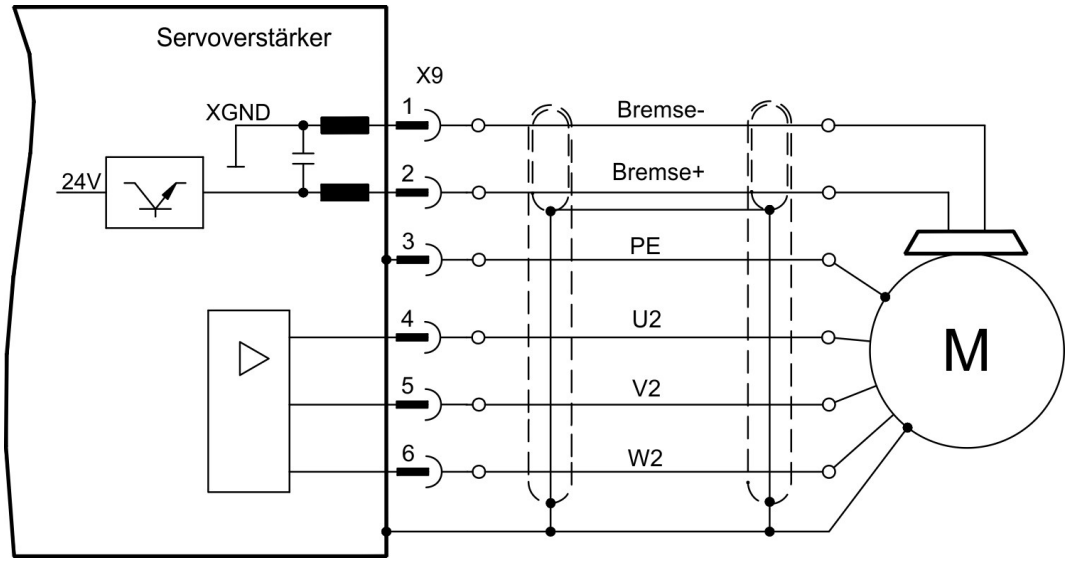


**⚠VORSICHT Keine funktionale Sicherheit!**

Wenn die Last nicht sicher blockiert ist, kann dies zu schweren Verletzungen führen.

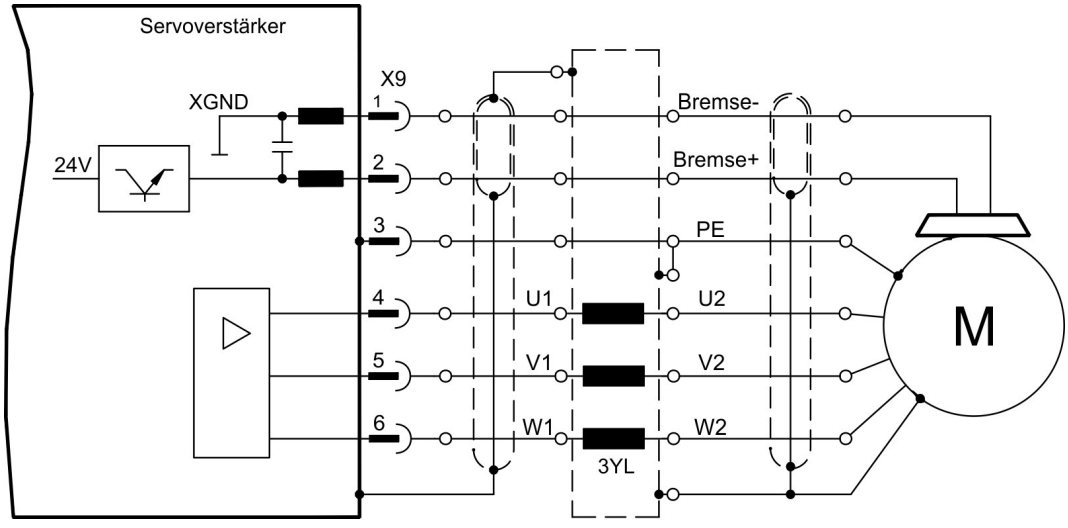
- Die funktionale Sicherheit, z.B. bei hängenden Lasten (vertikale Lasten), erfordert eine zusätzliche mechanische Bremse, die sicher betätigt werden muss, z. B. über die Safety Card S1-2 (➜ # 158).

**Leitungslänge ≤ 25 m**




**Leitungslänge >25 m**

**ACHTUNG** Ableitströme bei langen Leitungen gefährden die Endstufe der Servoverstärker. Bei Leitungslängen über 25 m bis max. 50 m muss daher die Motordrossel 3YL oder 3YLN (siehe Zubehörhandbuch) nahe am Verstärker in die Motorleitung geschaltet werden.



## 9.11 Rückführsysteme

In jedem geschlossenen Servosystem ist im Normalfall mindestens ein Rückkopplungsgerät (Feedback) erforderlich, das Istwerte vom Motor an den Servoantrieb sendet.

Abhängig vom Typ des Feedback wird die Rückmeldung zum Servoverstärker digital oder analog übertragen. Sie können bis zu drei Feedbacks parallel verwenden. S700 unterstützt alle gängigen Feedback-Geräte, deren Funktionen mit den Parametern

| | |
|---|---|
| **FBTYPE** | einstellbar auf DRIVEGUI.EXE Bildschirmseite FEEDBACK, primäres Feedback (➜ # 79) |
| **EXTPOS** | einstellbar auf DRIVEGUI.EXE Bildschirmseite LAGEREGLER, sekundäres Feedback zur Positionsrückführung (➜ # 79) |
| **GEARMODE** | einstellbar auf DRIVEGUI.EXE Bildschirmseite ELEKTR. GETRIEBE, Encoderführung für elektrisches Getriebe (➜ # 98) |

in der Inbetriebnahme-Software zugewiesen werden müssen. Skalierung und weitere Einstellungen müssen ebenfalls dort vorgenommen werden.

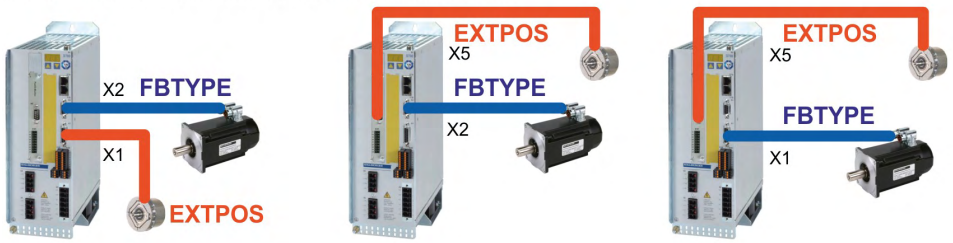
Eine detaillierte Parameterbeschreibung finden Sie in der DRIVEGUI.EXE Online-Hilfe.

### Einige mögliche Konfigurationen

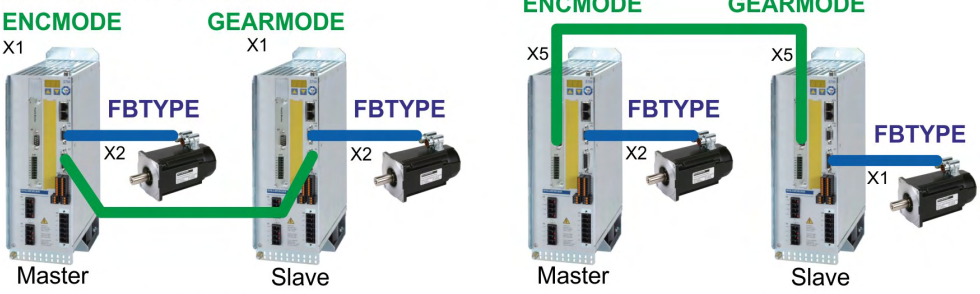
**Motor Feedback**



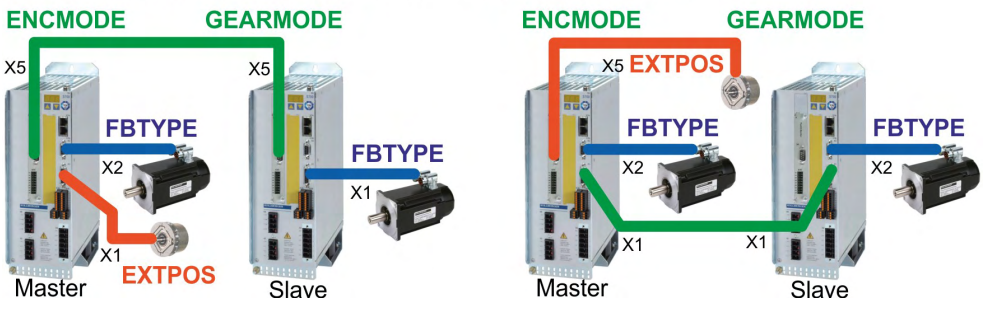

**Motor Feedback & External Position Feedback**




**Motor Feedback & Master Slave**



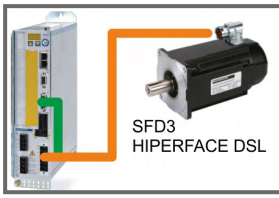

**Motor Feedback & Master Slave & External Position Feedback**



## 9.12 Primäre und sekundäre Feedbacktypen

Dieses Kapitel zeigt eine Übersicht der unterstützten Feedback-Typen, zugehörige Parameter und einen Verweis auf den jeweiligen Anschlussplan.

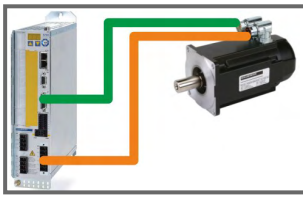
**Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in einem Kabel)**




Hybrid-Kabel für S701-S724: CCJ9, WCJ9 weitere Informationen siehe Zubehörhandbuch

| Feedback-Typ | Stecker | Anschluss | primär FBTYPE | sekundär EXTPOS |
|---|---|---|---|---|
| SFD3 | X1 | (➜ # 80) | 36 | - |
| HIPERFACE DSL | X1 | (➜ # 81) | 35 | - |

**Zwei-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback getrennt)**



Motorkabel und Feedbackkabel siehe Zubehörhandbuch

| Feedback-Typ | Stecker | Anschluss | primär FBTYPE | sekundär EXTPOS |
|---|---|---|---|---|
| Resolver | X2 | (➜ # 82) | 0 | - |
| SinCos Encoder BiSS (B) analog | X1 | (➜ # 83) | 23, 24 | - |
| Encoder BiSS (B, C[2])) digital | X1 | (➜ # 84) | 20, 22,33 | 11, 12 |
| SinCos Encoder ENDAT 2.1 | X1 | (➜ # 85) | 4, 21 | 8 |
| Encoder ENDAT 2.2 | X1 | (➜ # 86) | 32, 34 | 13 |
| SinCos Encoder HIPERFACE | X1 | (➜ # 87) | 2 | 9 |
| SinCos Encoder SSI (linear) | X1 | (➜ # 88) | 26[1)] | - |
| SinCos Encoder ohne Datenspur | X1 | (➜ # 89) | 1, 3, 7, 8 | 6, 7 |
| SinCos Encoder + Hallgeber | X1 | (➜ # 90) | 5, 6 | - |
| ROD* 5V ohne Nullimpuls, 1.5MHz | X1 | (➜ # 91) | 30, 31 | 30 |
| ROD* 5V mit Nullimpuls, 350kHz | X1 | (➜ # 92) | 17, 27 | 10 |
| ROD* 5V mit Nullimpuls + Hallgeber | X1 | (➜ # 93) | 15 | - |
| ROD* 24V ohne Nullimpuls | X3 | (➜ # 94) | 12, 16 | 2 |
| ROD* 24V ohne Nullimpuls + Hallgeber | X3/X1 | (➜ # 95) | 14 | - |
| SSI | X1 | (➜ # 96) | 25[1)] | 25[1)] |
| Hallgeber | X1 | (➜ # 97) | 11 | - |
| Puls/Richtung 24V | X3 | (➜ # 99) | - | 1 |
| Sensorlos (ohne Feedback) | - | - | 10 | - |
| **mit Erweiterungskarte "PosI/O" oder "PosI/O-Monitor"** | | | | |
| ROD* 5V mit Nullimpuls | X5 | (➜ # 147) | 13[1)], 19[1)] | 3 |
| ROD* 5V mit Nullimpuls + Hallgeber | X5/X1 | (➜ # 148) | 18 | - |
| SSI | X5 | (➜ # 149) | 9[1)] | 5[1)] |
| SinCos Encoder SSI (linear) | X5/X1 | (➜ # 150) | 28 | - |
| Puls/Richtung 5V | X5 | (➜ # 151) | - | 4 |

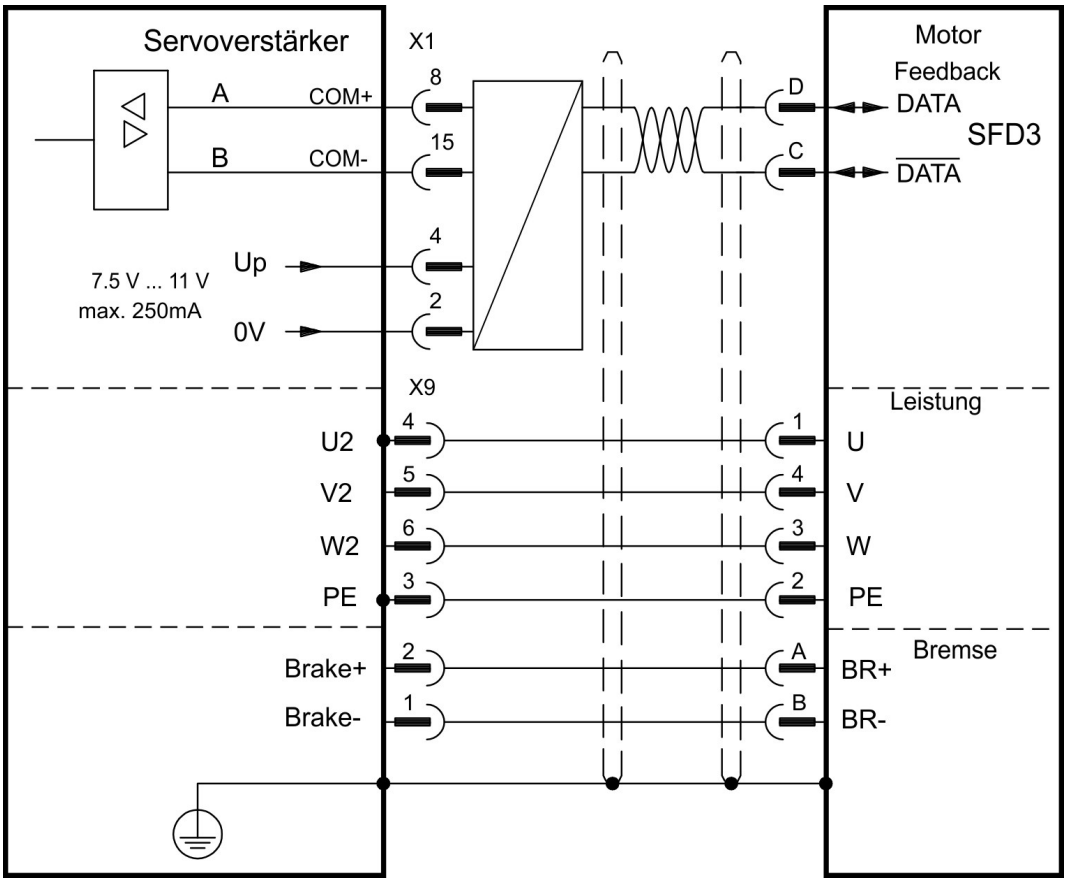
* ROD ist ein Kürzel für Inkrementalgeber
1) Versorgungsspannung des Gebers auf X1 einschalten: ENCVON auf 1 setzen
2) BiSS C unterstützt Renishaw Encoder, Hengstler Encoder werden nicht unterstützt.

**INFO** Die Erweiterungskarte FB2to1 (➜ # 141) für Slot 1 ermöglicht den gleichzeitigen Anschluss eines digitalen primären und eines analogen sekundären Feedbacks an den Stecker X1.

### 9.12.1 SFD3 (X1), Ein-Kabel Anschluss

Anschluss des Kollmorgen Rückführsystems SFD3 (primär, (➜ # 78)). SFD3 kann mit einem speziellen Kollmorgen Hybrid-Anschlusskabel benutzt werden (CCJ9 bzw. WCJ9 Type, siehe Zubehör-Handbuch) .

Maximale Kabellänge 25 m.
FBTYPE: 36

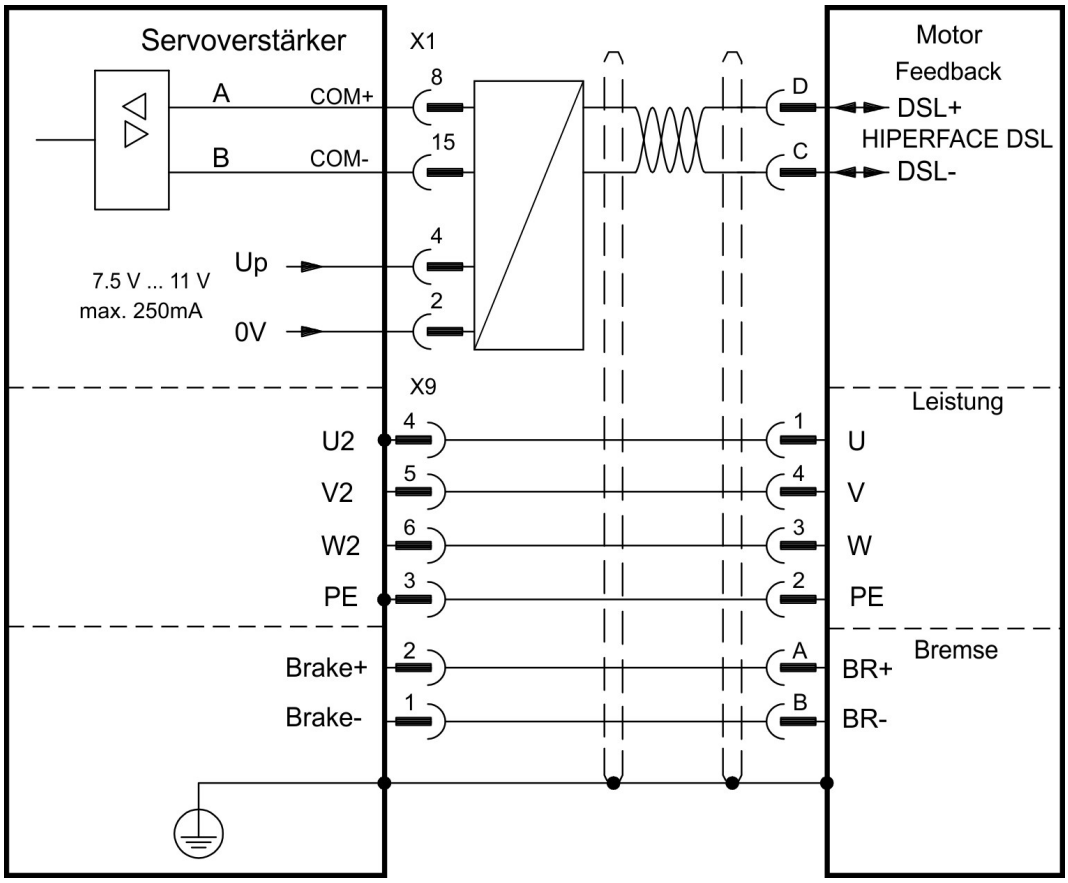



Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf AKM Motoren (Steckercode D).

### 9.12.2 HIPERFACE DSL (X1), Ein-Kabel Anschluss

Anschluss des HIPERFACE DSL Rückführsystems (primär, (➜ # 78)). HIPERFACE DSL kann mit einem speziellen Kollmorgen Hybrid-Anschlusskabel benutzt werden (CCJ9 bzw. WCJ9 Type, siehe Zubehör-Handbuch) .

Maximale Kabellänge 25 m.
FBTYPE: 35

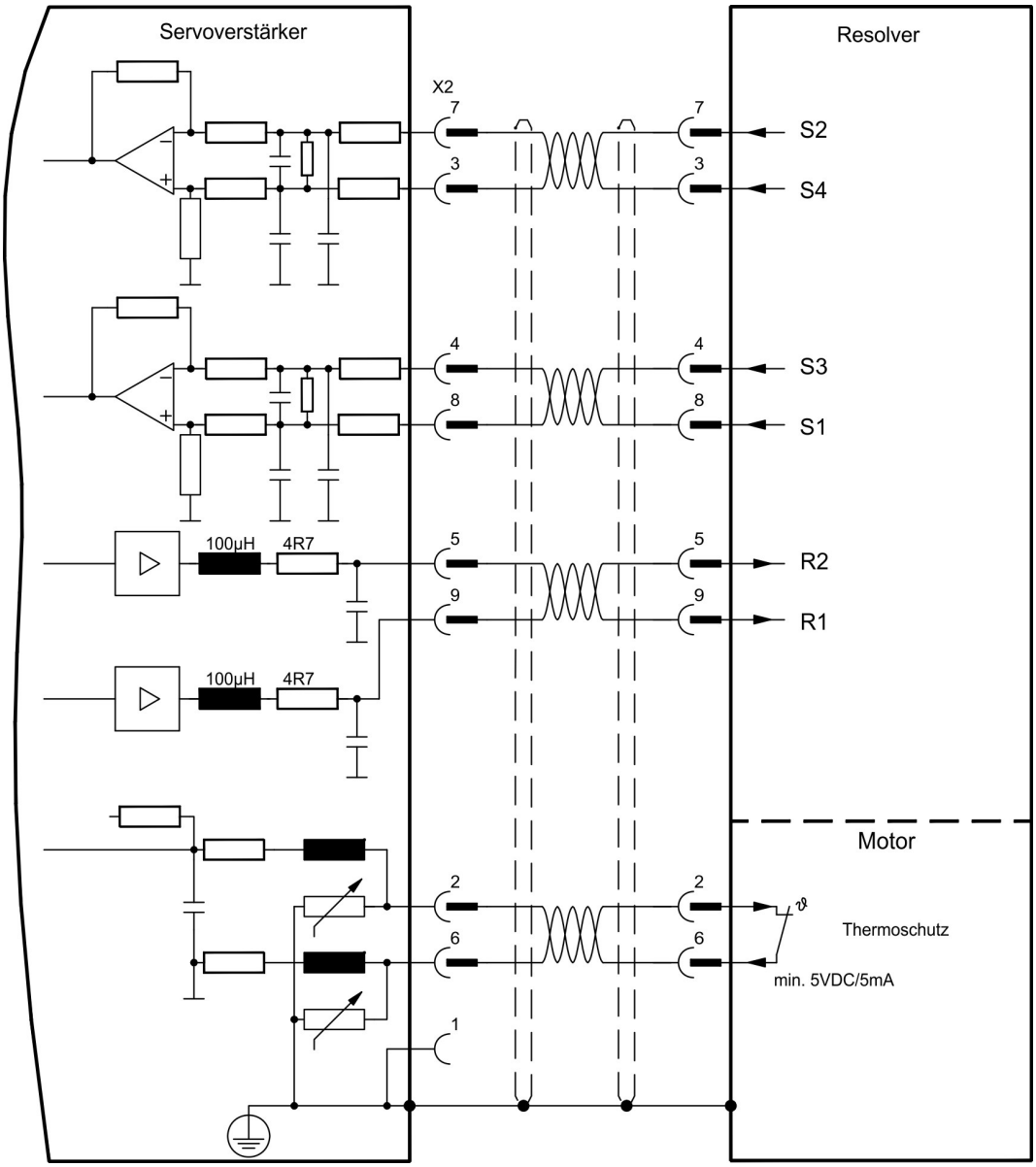



Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf AKM Motoren (Steckercode D).

### 9.12.3 Resolver (X2)

Anschluss eines Resolvers (2 bis 36-polig) als Rückführsystem (primär, (➜ # 78)). Die Temperaturüberwachung im Motor wird über die Resolverleitung an X2 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 100 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.
FBTYPE: 0




Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf Kollmorgen AKM Motoren.

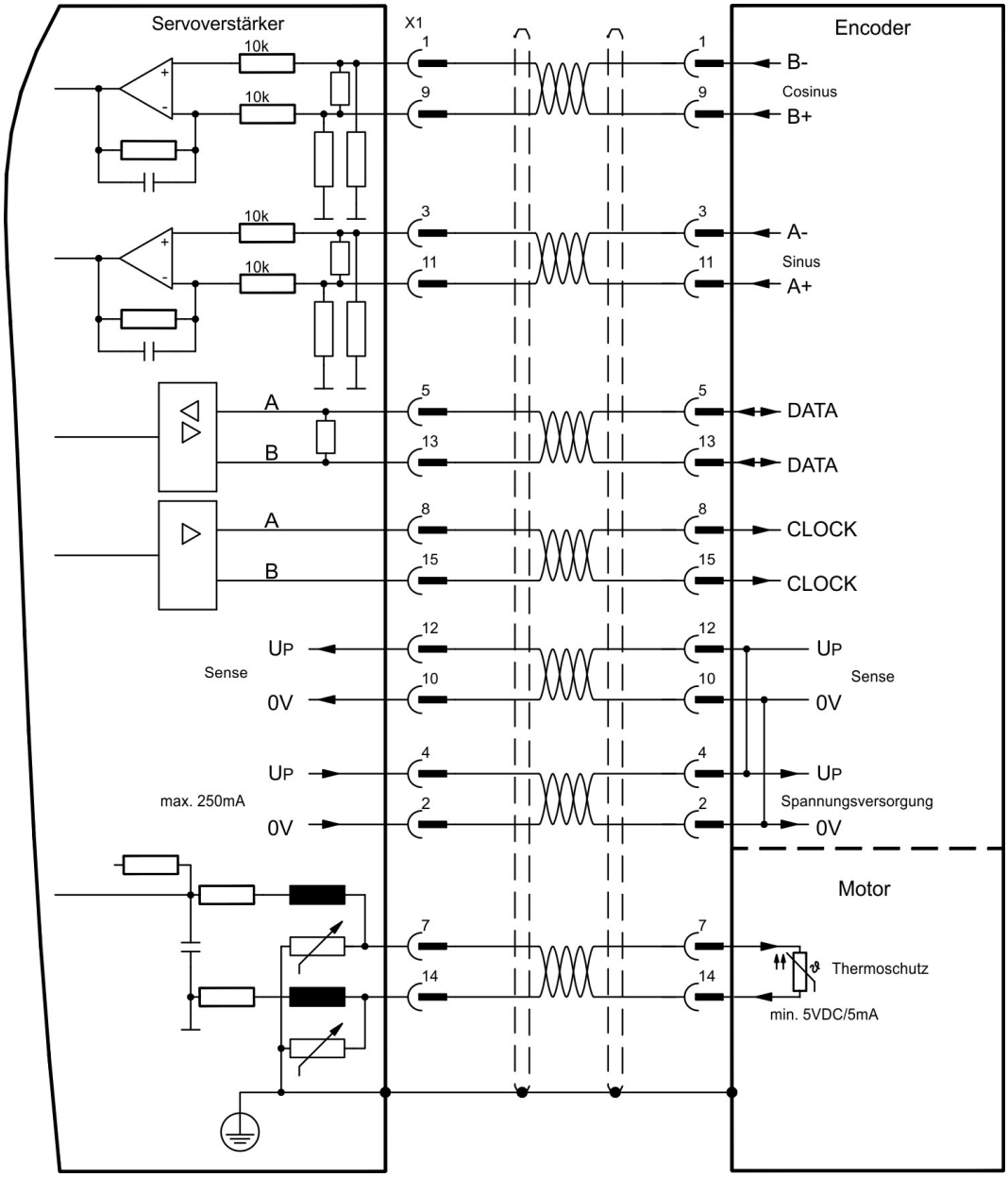
### 9.12.4 Sinus Encoder mit BiSS analog (X1)

Anschluss von single- oder multiturn sinus-cosinus Encodern mit BiSS Interface als Rückführsystem (primär oder sekundär, (➜ # 78)).

Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten Encoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden. Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | Up |
|---|---|---|---|---|
| 5V analog (BiSS B) | 23 | - | - | 5V +/-5% |
| 12V analog (BiSS B) | 24 | - | - | 7,5...11V |




Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf Kollmorgen AKM Motoren.

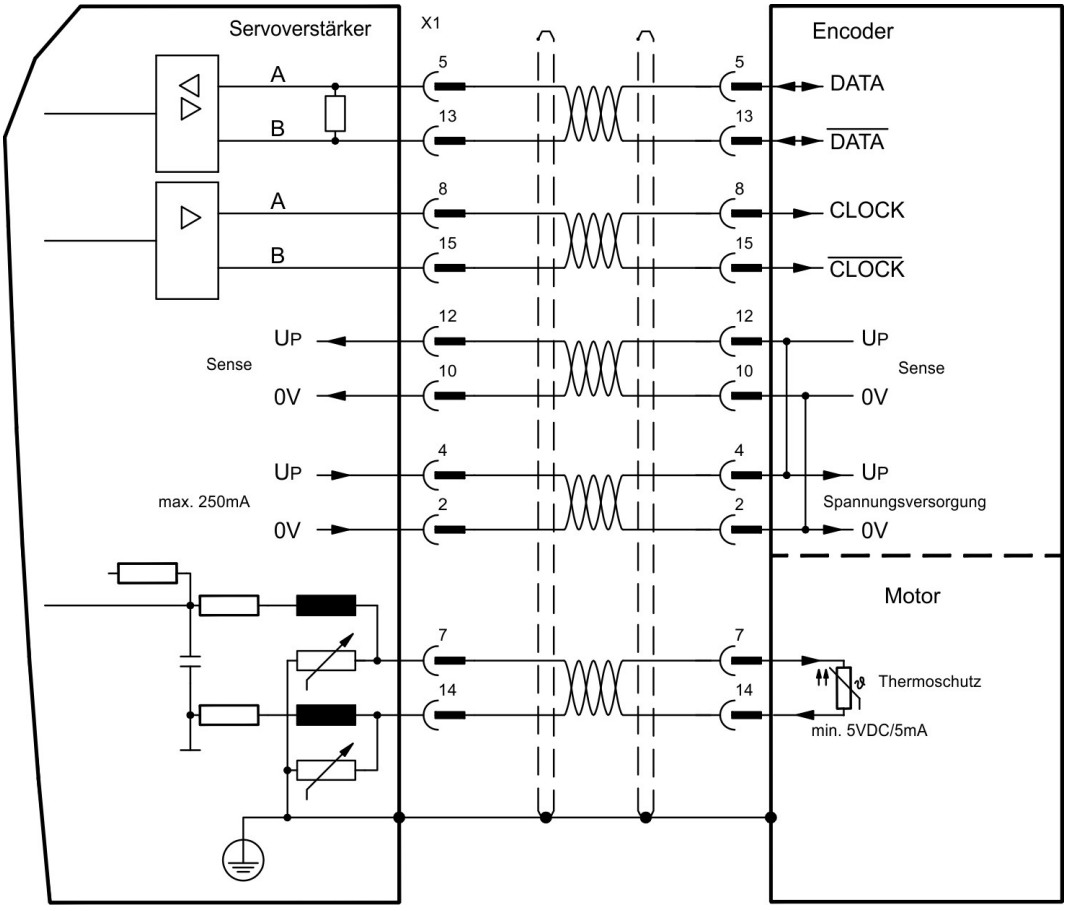
### 9.12.5 Encoder mit BiSS digital (X1)

Anschluss von single- oder multiturn digitalen Encodern mit BiSS Interface als Rückführsystem (primär oder sekundär, (➜ # 78)).

Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten Encoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden. Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz: 1,5MHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | Up |
|---|---|---|---|---|
| 5V digital (BiSS B) | 20 | 11 | 11 | 5V +/-5% |
| 12V digital (BiSS B) | 22 | 11 | 11 | 7,5...11V |
| 5V digital (BiSS C, Renishaw) | 33 | 12 | 12 | 5V +/-5% |



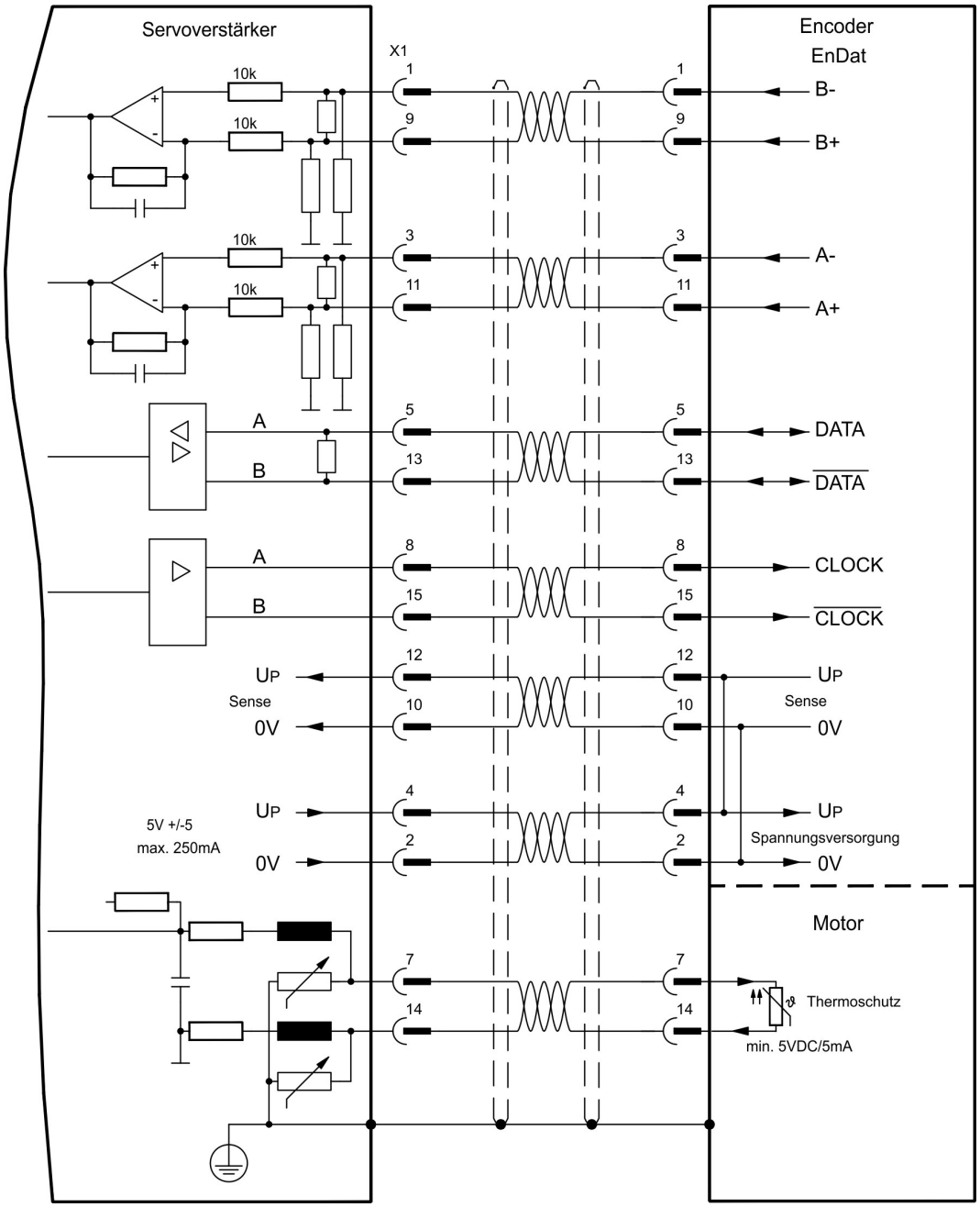

Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf Kollmorgen AKM Motoren.

### 9.12.6 Sinus Encoder mit EnDat 2.1 (X1)

Anschluss von single- oder multiturn sinus-cosinus-Encodern mit EnDat 2.1 Protokoll als Rückführsystem (primär oder sekundär, (➜ # 78)). Vorzugstypen sind die optischen Geber ECN1313 oder EQN1325 und die induktiven Geber ECI 1118/1319 oder EQI 1130/1331. Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten Encoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden. Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE |
|---|---|---|---|
| ENDAT 2.1 | 4 | 8 | 8 |
| ENDAT 2.1 + Wake&Shake | 21 | 8 | 8 |



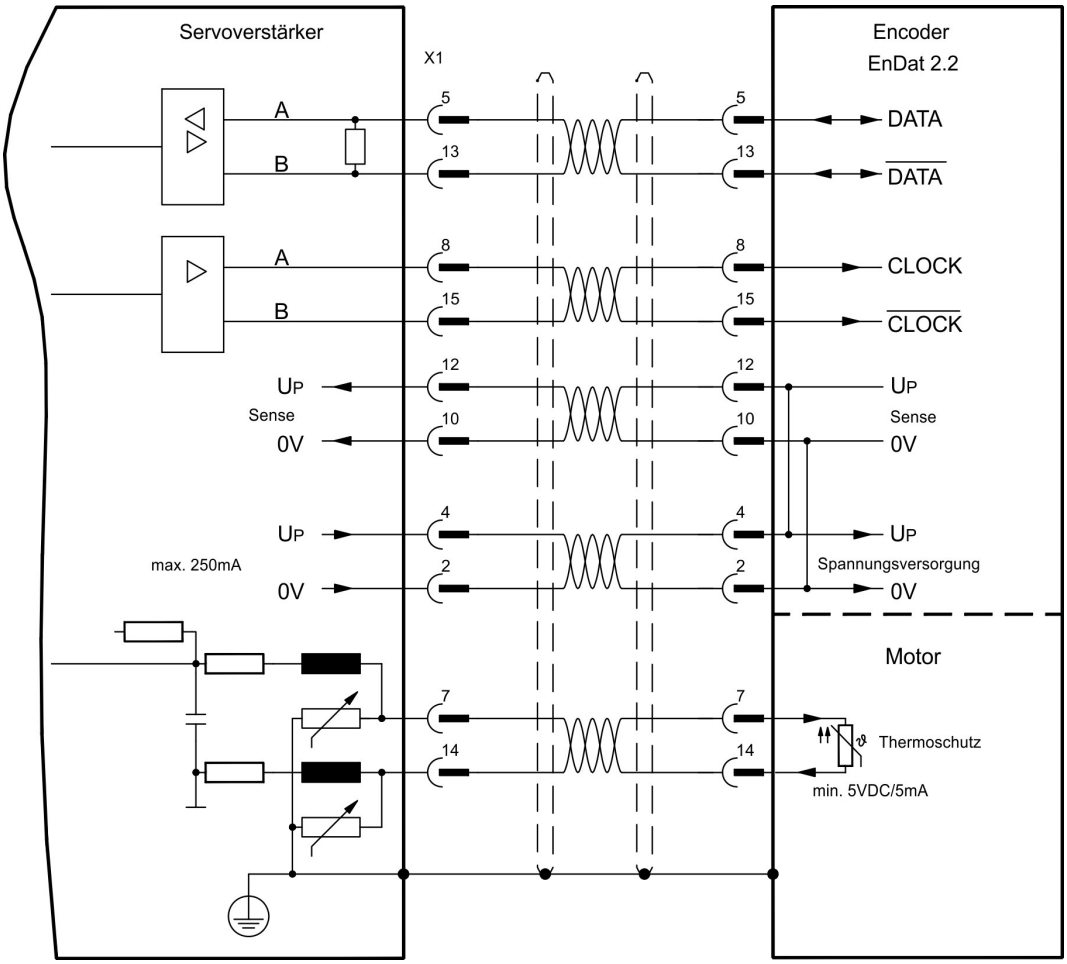

Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf Kollmorgen AKM Motoren.

### 9.12.7 Encoder mit EnDat 2.2 (X1)

Anschluss von single- oder multiturn Encodern mit EnDat 2.2 Protokoll als Rückführsystem (primär, (➜ # 78)).Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten Encoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden.
Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz: 1,5MHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | Up |
|---|---|---|---|---|
| 5V ENDAT 2.2 | 32 | 13 | 13 | 5V +/-5% |
| 12V ENDAT 2.2 | 34 | 13 | 13 | 7,5...11V |




Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf Kollmorgen AKM Motoren.

### 9.12.8 Sinus Encoder mit HIPERFACE (X1)

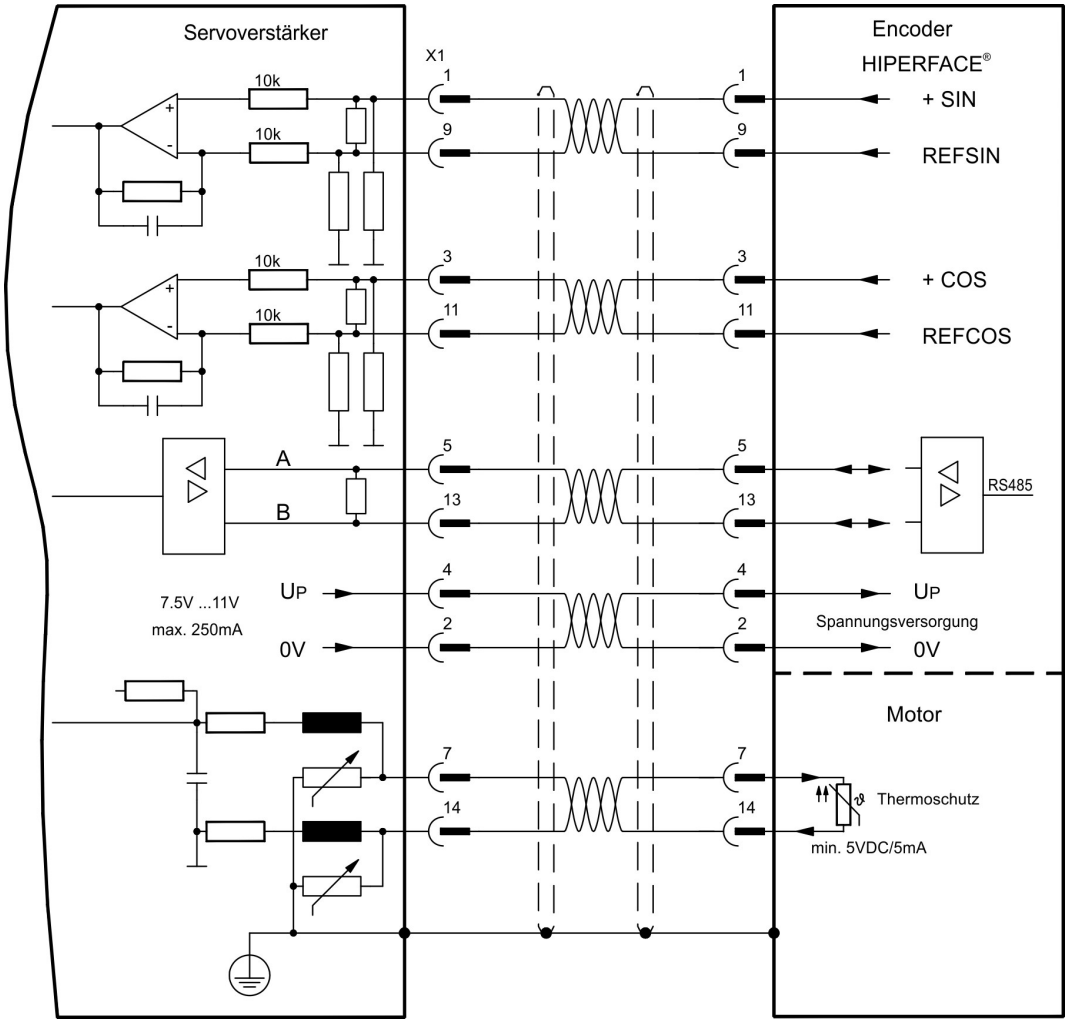
Anschluss von single- oder multiturn sinus-cosinus-Encodern mit HIPERFACE Protokoll als Rückführsystem (primär oder sekundär, (➜ # 78)).

Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten Encoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden.

Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE |
|---|---|---|---|
| HIPERFACE | 2 | 9 | 9 |




Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf Kollmorgen AKM Motoren.

### 9.12.9 Sinus Encoder mit SSI (X1)

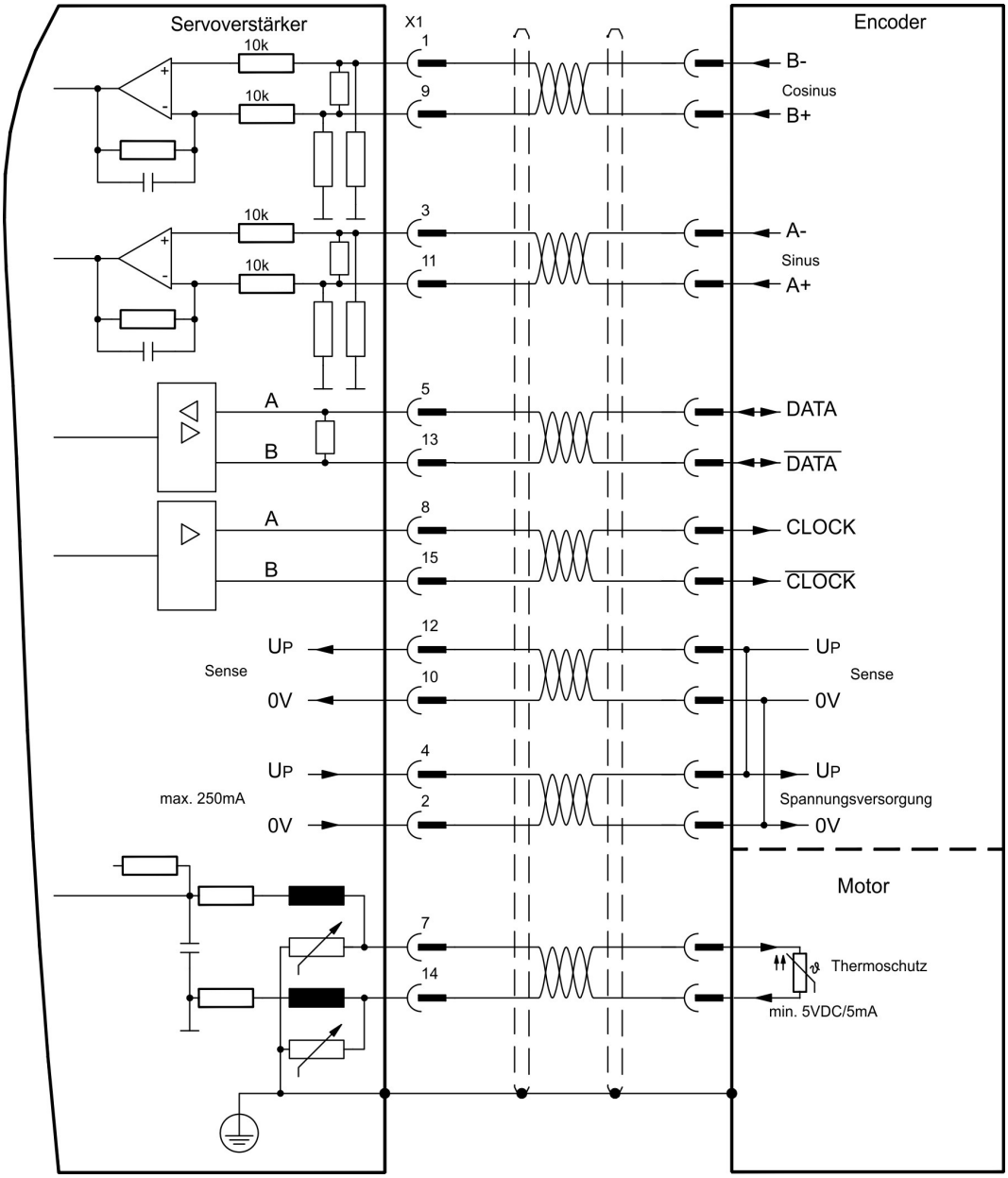
Anschluss von sinus-cosinus Encodern mit SSI Interface als lineares Rückführsystem (primär, (➜ # 78)).

Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten Encoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden. Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE |
|---|---|---|---|
| SinCos SSI 5V linear | 26 | - | - |

Versorgungsspannung des Gebers auf X1 einschalten: ENCVON auf 1 setzen.



### 9.12.10 Sinus Encoder ohne Datenspur (X1)

Anschluss eines Sinus-Cosinus Encoders ohne Datenspur als Rückführsystem (primär oder sekundär, (➜ # 78)).Der Verstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24V-Versorgung die Startinformationen für den Lageregler (Parameterwert MPHASE). Je nach Einstellung von FBTYPE wird ein Wake&Shake durchgeführt oder der Wert für MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.



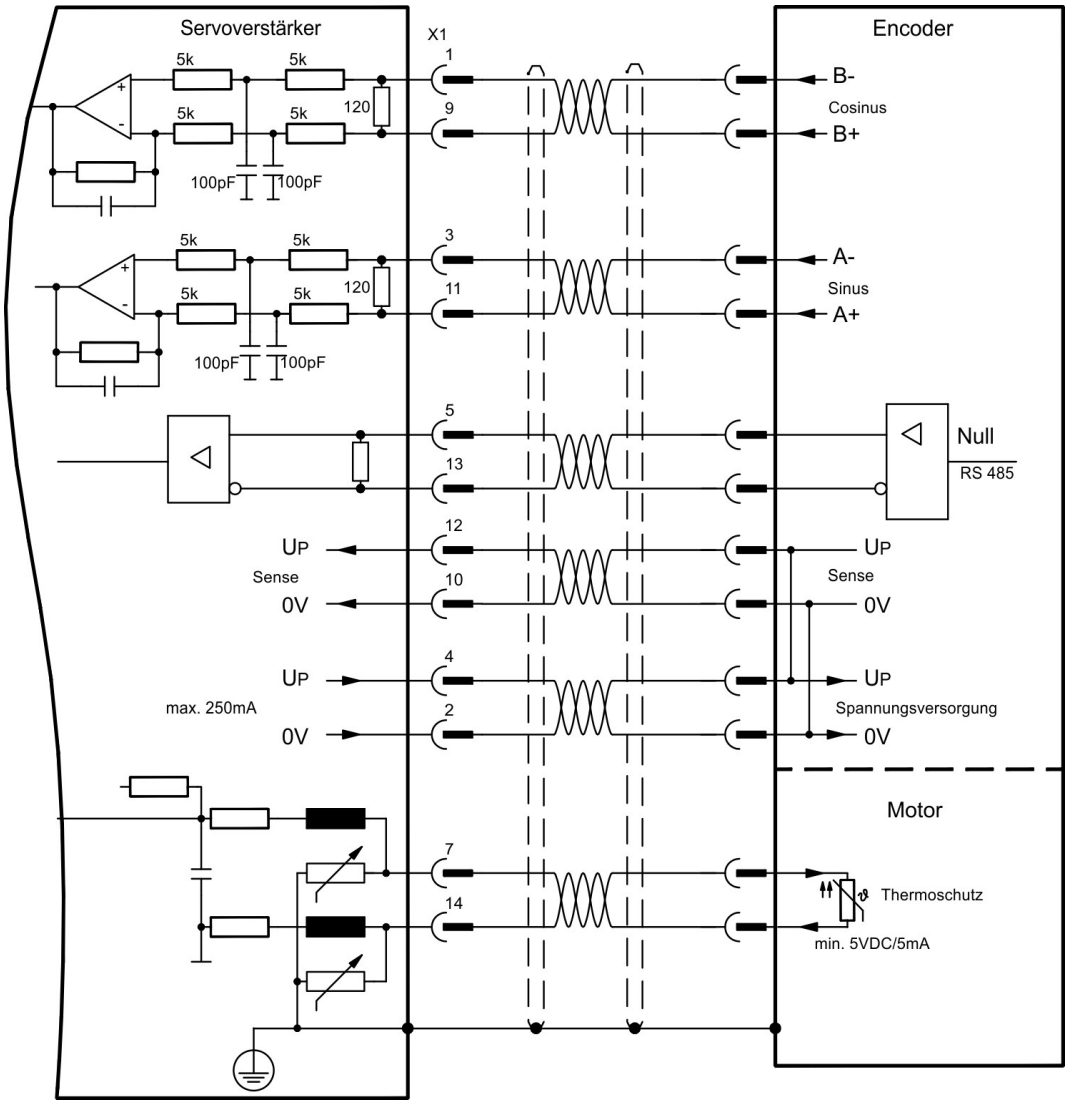
**⚠WARNUNG Vertikale Last kann fallen!**

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen, da beim Wake&Shake die Bremse gelöst wird und kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last erzeugt werden kann.

- Verwenden Sie Wake & Shake nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Die Temperaturüberwachung im Motor wird über die Encoderleitung an X1 angeschlossen. Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung. Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | Up | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| SinCos 5V | 1 | 6 | 6 | 5V +/-5% | MPHASE aus EEPROM |
| SinCos 12V | 3 | 7 | 7 | 7,5...11V | MPHASE aus EEPROM |
| SinCos 5V | 7 | 6 | 6 | 5V +/-5% | MPHASE wake & shake |
| SinCos 12V | 8 | 7 | 7 | 7,5...11V | MPHASE wake & shake |



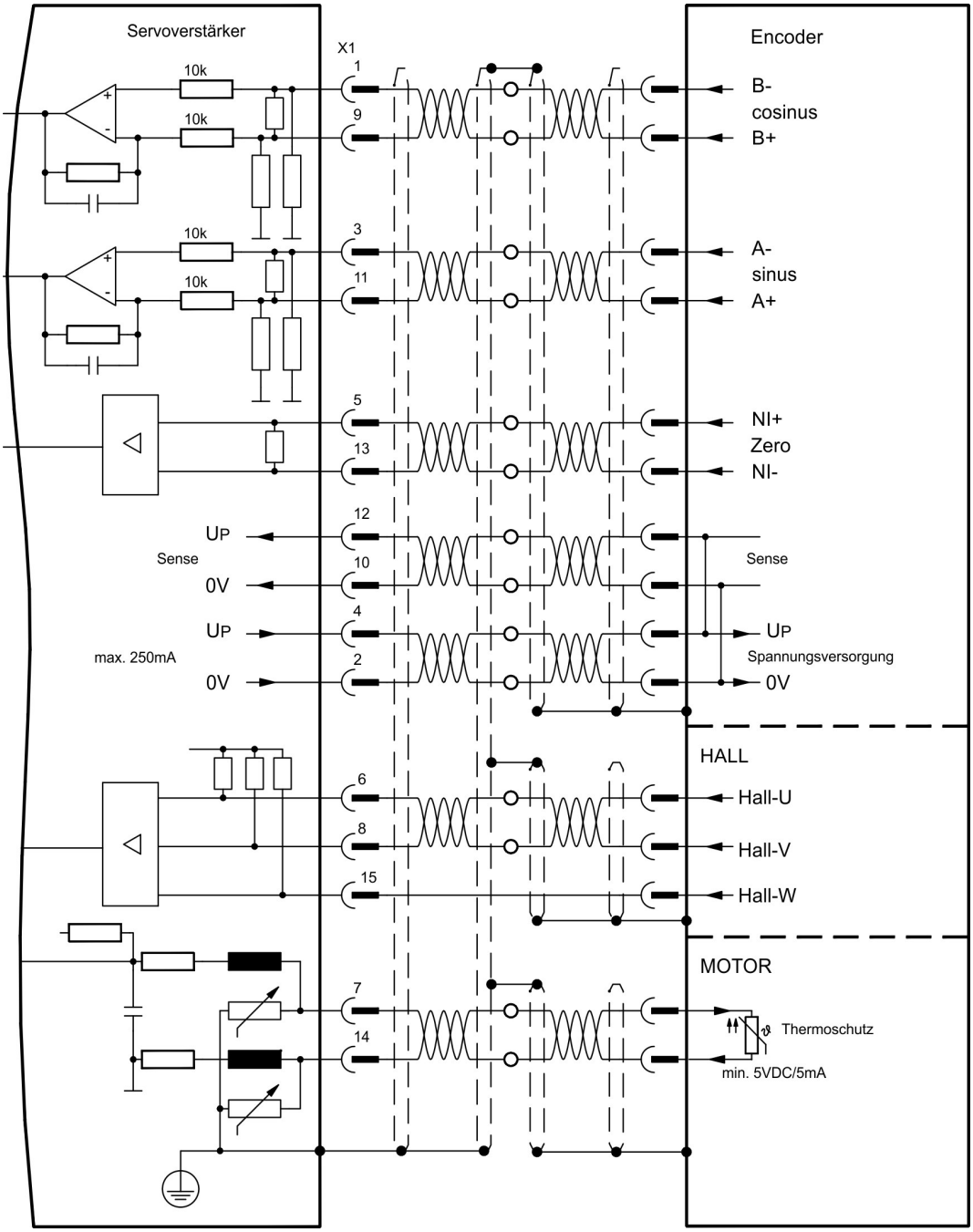
### 9.12.11 Sinus Encoder mit Hall (X1)

Sinus-Encoder, die keine absolute Information zur Kommutierung bereitstellen, können mit einem zusätzlichen Hall-Geber als vollständiges Rückführungssystem (primär, (➜ # 78)) ausgewertet werden.

Alle Signale werden an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Bei geplanter Leitungslänge über 25 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

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



### 9.12.12 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V, 1,5MHz (X1)

Anschluss von Inkrementalgeber als Rückführsystem (primär oder sekundär, (➜ # 78)). Der Verstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24V-Versorgung die Startinformationen für den Lageregler (Parameterwert MPHASE). Je nach Einstellung von FBTYPE wird ein Wake&Shake durchgeführt oder der Wert für MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.



**⚠WARNUNG Vertikale Last kann fallen!**

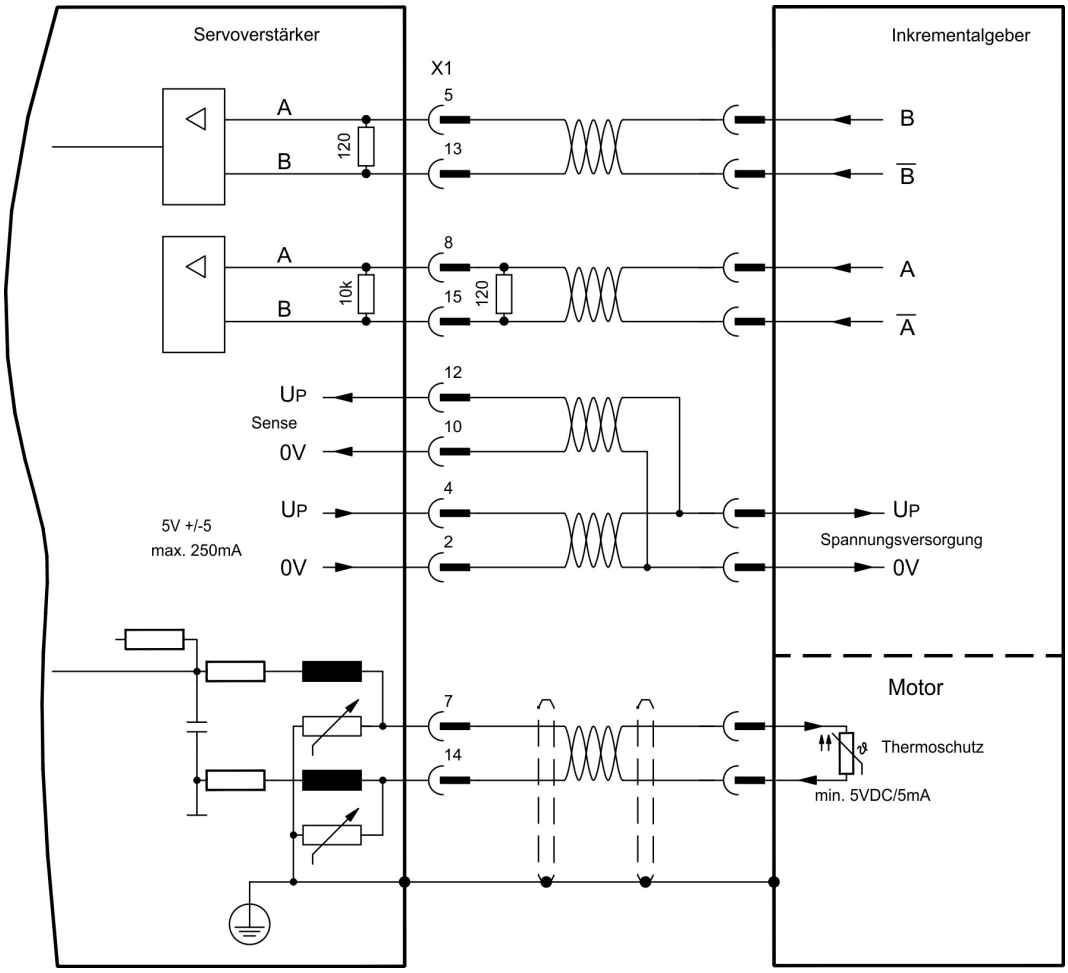
Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen, da beim Wake&Shake die Bremse gelöst wird und kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last erzeugt werden kann.

- Verwenden Sie Wake & Shake nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten Encoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden.

Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.
Grenzfrequenz (A, B): 1,5MHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| Inkrementalgeber 5V | 31 | 30 | 30 | MPHASE aus EEPROM |
| Inkrementalgeber 5V | 30 | 30 | 30 | MPHASE mit wake & shake |



### 9.12.13 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V, 350kHz (X1)

5V-Inkrementalgeber (ROD, AquadB) als Rückführsystem (primär / sekundär, (➜ # 78)). Der S700 benötigt bei jedem Einschalten der 24V-Versorgung die Startinformationen für den Lageregler (MPHASE). Je nach FBTYPE-Einstellung wird ein Wake&Shake durchgeführt oder MPHASE wird aus dem EEPROM des S700 entnommen.



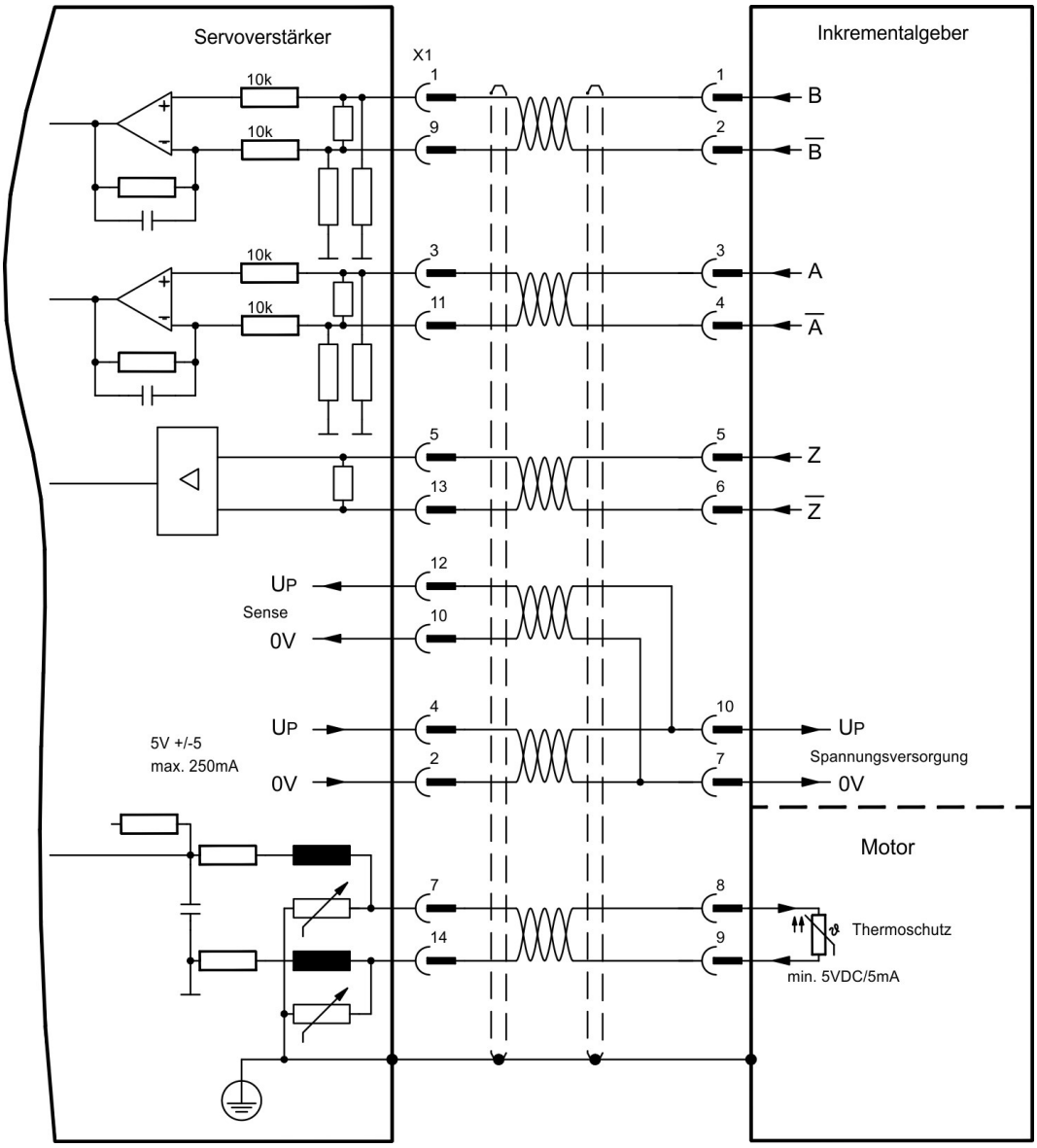
**⚠WARNUNG Vertikale Last kann fallen!**

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen, da beim Wake&Shake die Bremse gelöst wird und kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last erzeugt werden kann.

- Verwenden Sie Wake & Shake nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Die Temperaturüberwachung des Motors wird über X1 am Verstärker angeschlossen. Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.
Grenzfrequenz (A, B): 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| Inkrementalgeber 5V | 27 | 10 | 10 | MPHASE aus EEPROM |
| Inkrementalgeber 5V | 17 | 10 | 10 | MPHASE mit wake & shake |



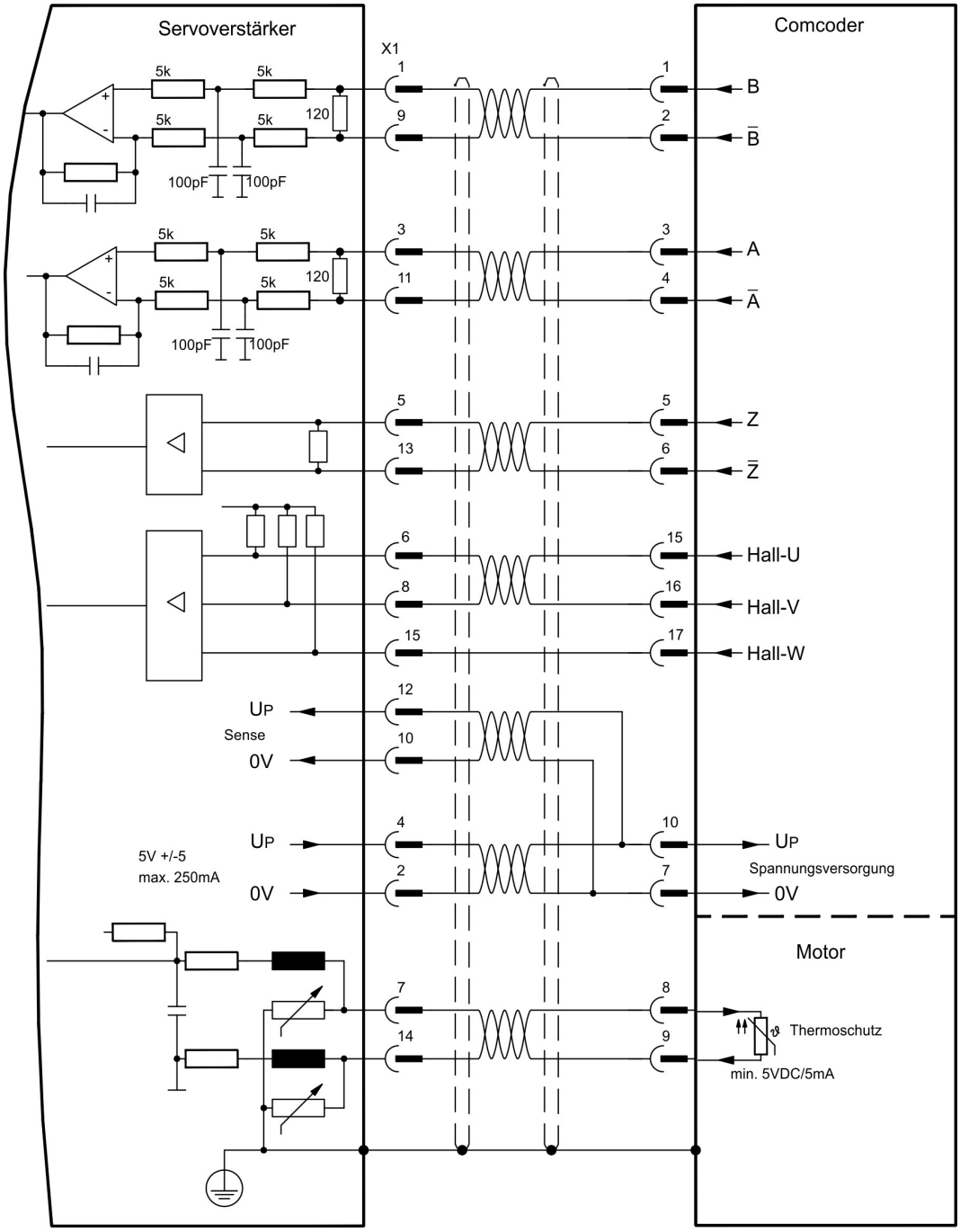

Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf Kollmorgen AKM Motoren.

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

Anschluss eines ComCoders als Rückführeinheit (primär, (➜ # 78)). Für die Kommutierung werden Hallsensoren und für die Auflösung ein eingebauter Inkrementalgeber (AquadB) verwendet. Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten ComCoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden. Bei geplanter Leitungslänge über 25 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung. Bei getrennten Gebersystemen (Inkrementalgeber und Hall-Geber getrennt) muss die Verdrahtung ähnlich wie auf (➜ # 90) ausgeführt werden. Die Anschlussbelegung am Verstärker entspricht jedoch dem u.a. Anschlussplan.

Grenzfrequenz (A,B): 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE |
|---|---|---|---|
| Inkrementalgeber 5V + Hall | 15 | - | - |




Die Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich auf Kollmorgen AKM Motoren.

### 9.12.15 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24V (X3)

Anschluss eines 24V-Inkrementalgebers (ROD AquadB) als Rückführeinheit (primär oder sekundär, (➜ # 78)). Verwendet werden die digitalen Eingänge DIGITAL-IN 1 und 2 an Stecker X3. Der Verstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24V-Versorgung die Startinformationen für den Lageregler (Parameterwert MPHASE).Je nach Einstellung von FBTYPE wird ein Wake&Shake durchgeführt oder der Wert für MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.



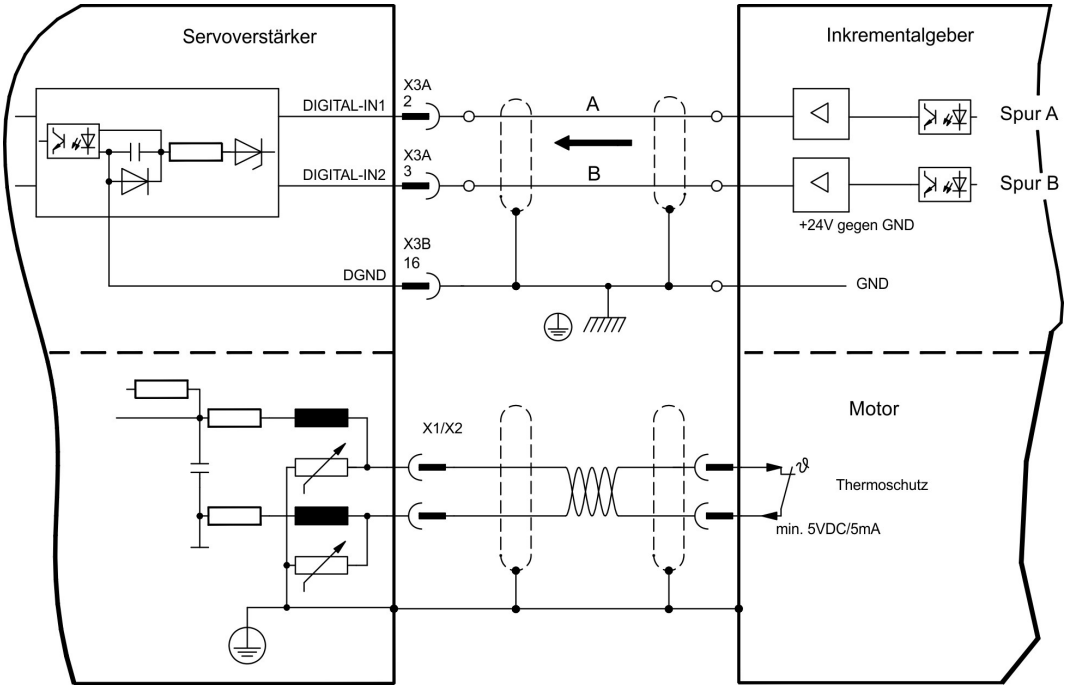
**⚠WARNUNG Vertikale Last kann fallen!**

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen, da beim Wake&Shake die Bremse gelöst wird und kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last erzeugt werden kann.

- Verwenden Sie Wake & Shake nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Die Temperaturüberwachung des Motors wird über X1 oder X2 am Verstärker angeschlossen. Bei geplanter Leitungslänge über 25 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.
Grenzfrequenz: 100 kHz, Flankensteilheit tv ≤ 0,1µs

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| Inkrementalgeber 24V | 12 | 2 | 2 | MPHASE aus EEPROM |
| Inkrementalgeber 24V | 16 | 2 | 2 | MPHASE mit wake & shake |

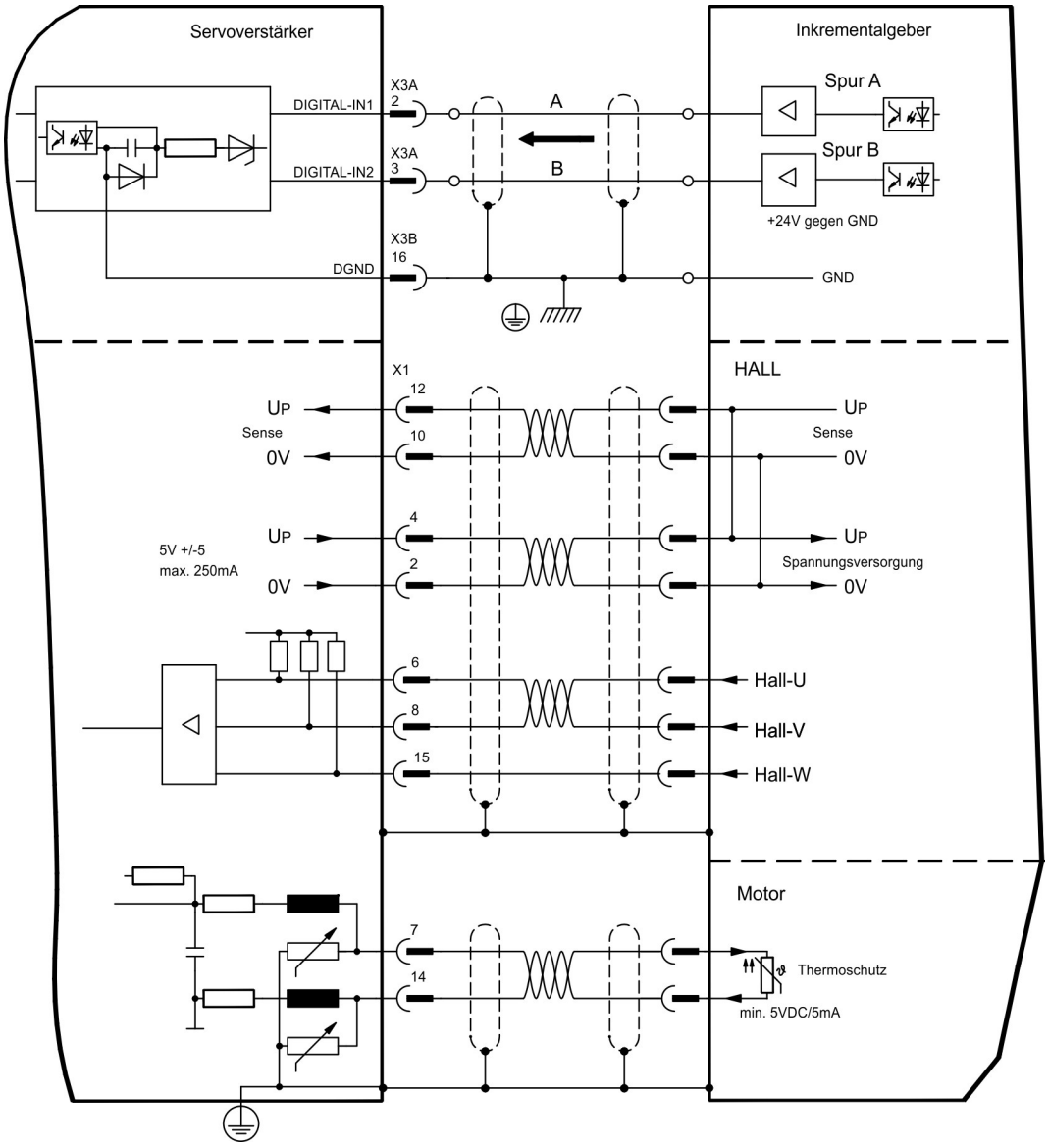


### 9.12.16 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24V mit Hall (X3, X1)

Anschluss eines 24V-Inkrementalgebers (ROD, AquadB) und eines Hall-Gebers als Rückführeinheit (primär, (➜ # 78)). Für die Kommutierung wird der Hall-Geber und für die Auflösung der Inkrementalgeber verwendet.

Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Bei geplanter Leitungslänge über 25 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.
Grenzfrequenz an X3: 100 kHz, an X1: 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE |
|---|---|---|---|
| Inkrementalgeber 24V + Hall | 14 | - | - |



### 9.12.17 SSI Absolutgeber (X1)

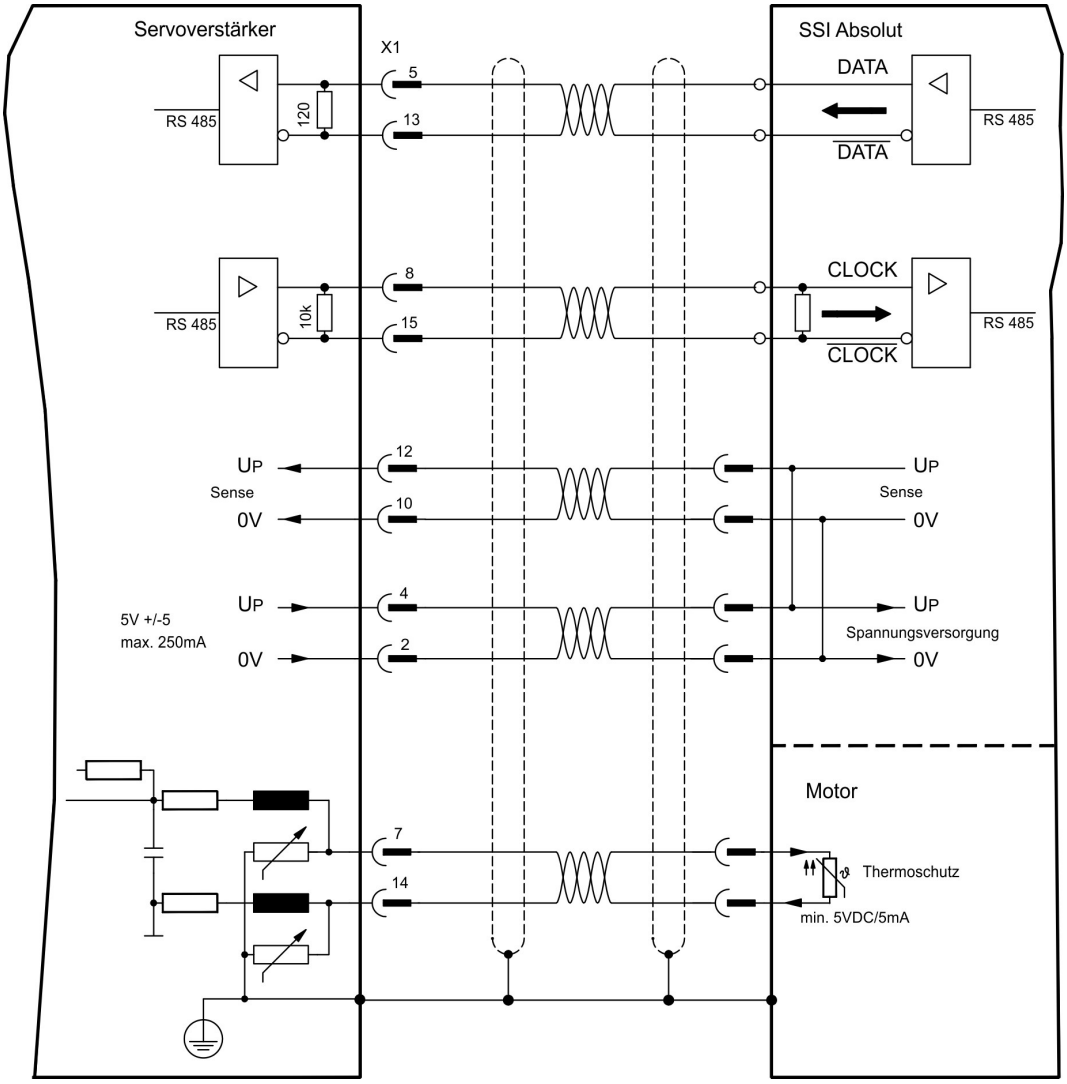
Anschluss eines synchron seriellen Multiturn-Absolutgebers als Rückführeinheit (primär oder sekundär, (➜ # 78)). Binär- und Gray-Datenformate können gelesen werden.

Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Bei geplanter Leitungslänge über 50 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz: 1,5MHz Auflösung/Umdrehung: max. 16 Bit Umdrehungen: max. 16 Bit

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE |
|---|---|---|---|
| SSI | 25 | 25 | 25 |

Versorgungsspannung des Gebers auf X1 einschalten: ENCVON auf 1 setzen.



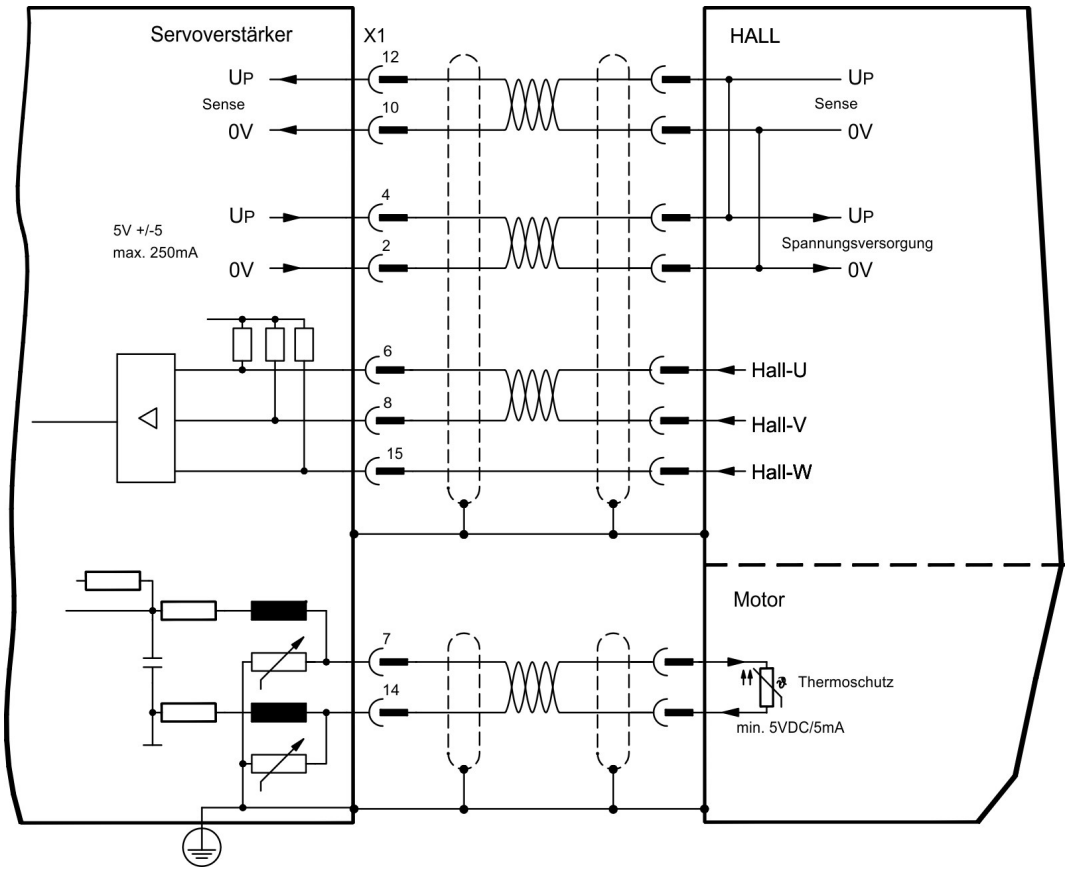
### 9.12.18 Hall-Geber (X1)

Anschluss eines HALL Gebers als Rückführeinheit (primär, (➜ # 78)).

Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Bei geplanter Leitungslänge über 25 m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz: 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE |
|---|---|---|---|
| Hall | 11 | - | - |



## 9.13 Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb

Mit der Funktionalität "Elektronisches Getriebe" (siehe Inbetriebnahme-Software und Parameterbeschreibung GEARMODE) wird der Servoverstärker von einem sekundären Feedback als "Folger" gesteuert.

Sie können Master-Slave Systeme aufbauen, einen externen Encoder als Sollwertgeber benutzen oder den Verstärker an eine Schrittmotor-Steuerung anschließen.

Der Verstärker wird mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware parametriert (elektronisches Getriebe, Parameter GEARMODE).

Die Auflösung (Impulszahlen/Umdrehung) ist einstellbar.

**INFO**

Wird der Eingang X1 verwendet, ohne die X1-Spannungsversorgung (Pins 2, 4, 10, 12) zu nutzen (z.B. Master-Slave-Betrieb mit anderen Servoverstärkern), muss zur Vermeidung der Fehlermeldung F04 die Überwachung dieser Spannungsversorgung abgeschaltet werden. Dafür müssen Sie Bit 20 des Parameters DRVCNFG2 ändern (siehe ASCII Objekt Referenz in der Online-Hilfe).

### 9.13.1 Signalquellen

Als Führungssignal für das elektronische Getriebe können Sie folgende Typen verwenden:

| Führung durch | Grenz-frequenz | Anschluss an Stecker | Anschluss-bild | GEARMODE |
|---|---|---|---|---|
| Encoder BiSS digital | 1,5 MHz | X1 | (➜ # 84) | 11, 12 |
| SinCos Encoder ENDAT 2.1 | 350 kHz | X1 | (➜ # 85) | 8 |
| Encoder ENDAT 2.2 | 1,5 MHz | X1 | (➜ # 86) | 13 |
| SinCos Encoder HIPERFACE | 350 kHz | X1 | (➜ # 87) | 9 |
| SinCos Encoder ohne Datenspur | 350 kHz | X1 | (➜ # 89) | 6, 7 |
| Inkrementalgeber (AquadB) 5V | 1,5 MHz | X1 | (➜ # 91) | 30 |
| Inkrementalgeber (AquadB) 5V | 350 kHz | X1 | (➜ # 92) | 10 |
| Inkrementalgeber (AquadB) 24V | 100 kHz | X3 | (➜ # 94) | 2 |
| SSI 5V | 1,5 MHz | X1 | (➜ # 96) | 25 |
| Puls/Richtung 5V | 1,5 MHz | X1 | (➜ # 99) | 27 |
| Puls/Richtung 24V | 100 kHz | X3 | (➜ # 99) | 1 |

Mit der in Schacht 2 oder 3 gesteckten Erweiterungskarte "PosI/O" oder "PosI/O-Monitor" (siehe (➜ # 146) ff) können Sie zusätzlich folgende Signaltypen verwenden:

| Führung durch | Grenz-frequenz | Anschluss an Stecker | Anschluss-bild | GEARMODE |
|---|---|---|---|---|
| SSI 5V | 1,5 MHz | X5 | (➜ # 149) | 5 |
| Inkrementalgeber (AquadB) 5V | 1,5 MHz | X5 | (➜ # 151) | 3 |
| Puls/Richtung 5V | 1,5 MHz | X5 | (➜ # 151) | 4 |

### 9.13.2 Anschluss an Schrittmotor-Steuerungen (Puls-Richtung)

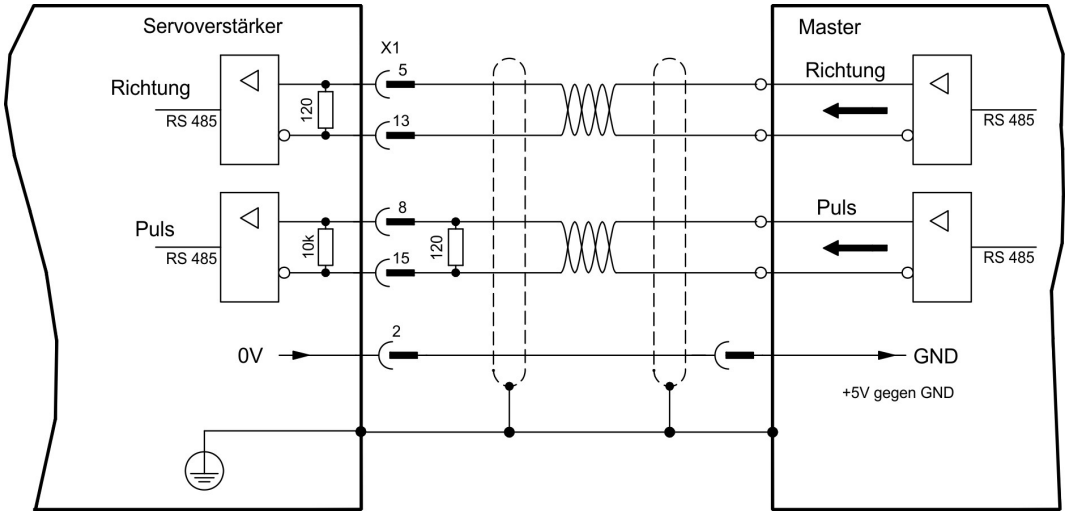
Sie können den Servoverstärker an eine herstellerneutrale Schrittmotorsteuerung anschließen. Der Servoverstärker wird mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware parametriert (elektronisches Getriebe). Die Schrittzahl ist einstellbar, damit kann der Servoverstärker an die Puls-Richtungs-Signale jeder Schrittmotorsteuerung angepasst werden. Diverse Meldungen können ausgegeben werden.

**INFO** Der Anschluss an einen Inkrementalgeber bietet eine höhere EMV-Störfestigkeit.

#### 9.13.2.1 Puls/Richtungs-Geber mit 5V-Signalpegel (X1)

Anschluss des Servoverstärkers an eine Schrittmotorsteuerung mit 5V Signalpegel. Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X1.
Grenzfrequenz: 1,5 MHz

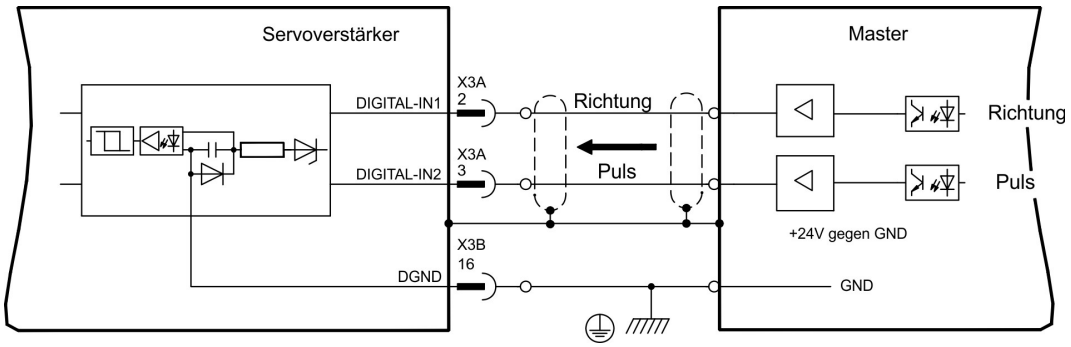
| Führung | GEARMODE |
|---|---|
| Puls/Richtung 5V | 27 |




#### 9.13.2.2 Puls/Richtungs-Geber mit 24V-Signalpegel (X3)

Anschluss des Servoverstärkers an eine Schrittmotorsteuerung mit 24V Signalpegel. Verwendet werden hierfür die digitalen Eingänge DIGITAL-IN 1 und 2 an Stecker X3.
Grenzfrequenz: 100 kHz

| Führung | GEARMODE |
|---|---|
| Puls/Richtung 24V | 1 |



## 9.13.3 Master-Slave Betrieb

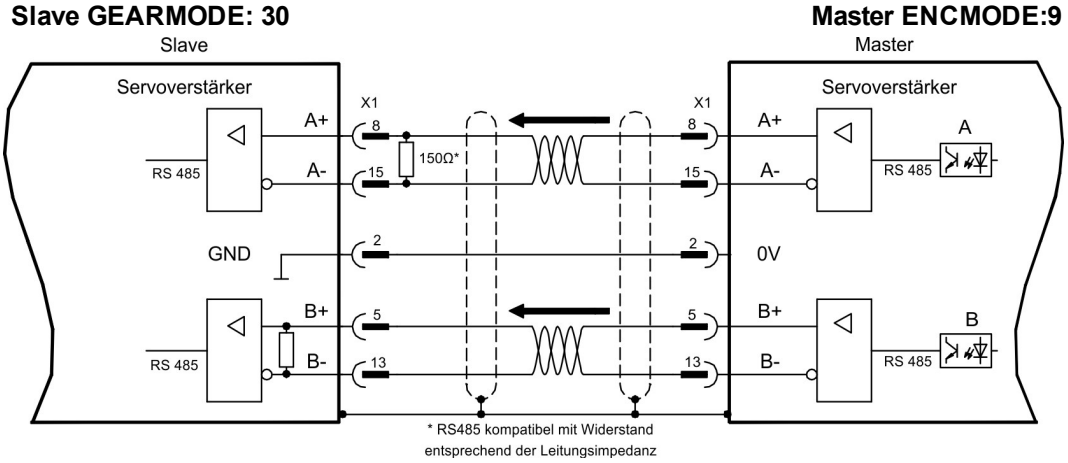
### 9.13.3.1 Anschluss an S700 Master, 5V-Pegel (X1)

Sie können zwei S700 Verstärker zusammenschalten, dabei wird der Slave vom Master über den Encoder-Ausgang X1 (➜ # 101) angesteuert.

Master: Positionsausgabe an X1 (Bildschirmseite "Encoder Emulation")
Slave: Bildschirmseite "Elektrisches Getriebe" (GEARMODE)

Grenzfrequenz X1: 1,5 MHz

Beispiel für Master-Slave Systeme mit zwei S700 Verstärkern. Als Emulation wird ROD benutzt:




Wenn als Emulation SSI verwendet würde, müsste beim Master ENCMODE 10 und beim Slave GEARMODE 25 eingestellt werden.

### 9.13.3.2 Anschluss an S700 Master, 5V-Pegel (X5)

Bei Verwendung der Erweiterungskarte PosI/O oder PosI/O-Monitor (siehe (➜ # 146) ff) kann auch der Stecker X5 benutzt werden. Da an X5 keine internen Abschlusswiderstände im Eingang vorhanden sind, können bis zu 16 Slaves an einen Master angeschlossen werden. Anschlussvorschlag siehe (➜ # 151).

## 9.14 Encoder Emulation, Positionsausgabe

### 9.14.1 Inkrementalgeberausgabe ROD (AquadB) (X1)

Schnelle Inkrementalgeber-Schnittstelle. Wählen Sie die Encoder-Funktion ROD (AQuadB) Encoder (Bildschirmseite “Encoder Emulation”). Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers bzw. Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet. Aus dieser Information werden Inkrementalgeber-kompatible Impulse erzeugt, d.h. am SubD-Stecker X1 werden Impulse in zwei um 90° elektrisch versetzten Signalen A und B und ein Nullimpuls ausgegeben.

Die Auflösung (vor Vervielfachung) ist einstellbar:

| Encoderfunktion (ENCMODE) | Feedbacksystem (FBTYPE) | Auflösung (ENCOUT) | Nullimpuls |
|---|---|---|---|
| 9, ROD => X1 | 0, Resolver | 32...4096 | einer pro Umdrehung (nur bei A=B=1) |
| | >0, Encoder etc. | 256...524288 ($2^8$ … $2^{19}$) | |

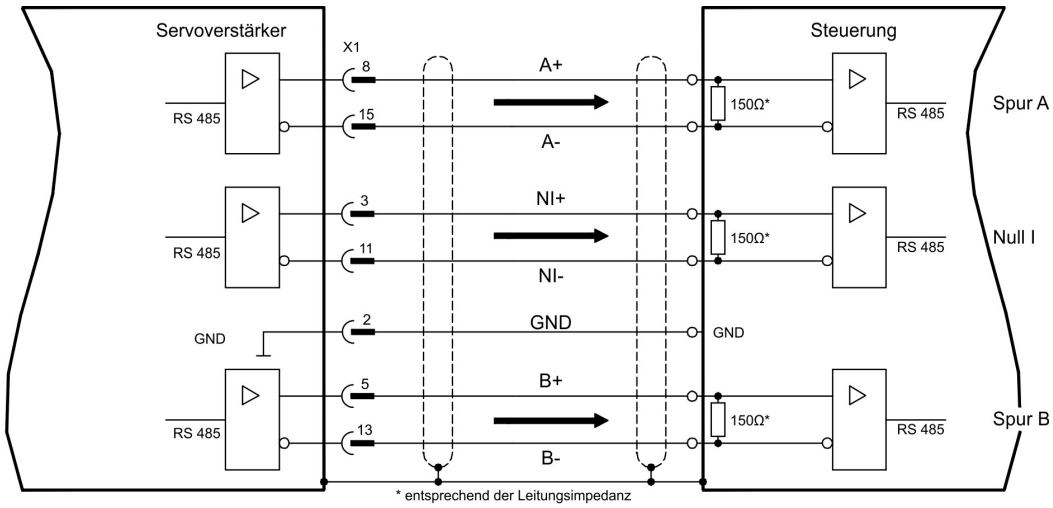
**INFO** Mit eingebauter Safety Karte können nur binäre Auflösungen bis $2^{12}$ verwendet werden.

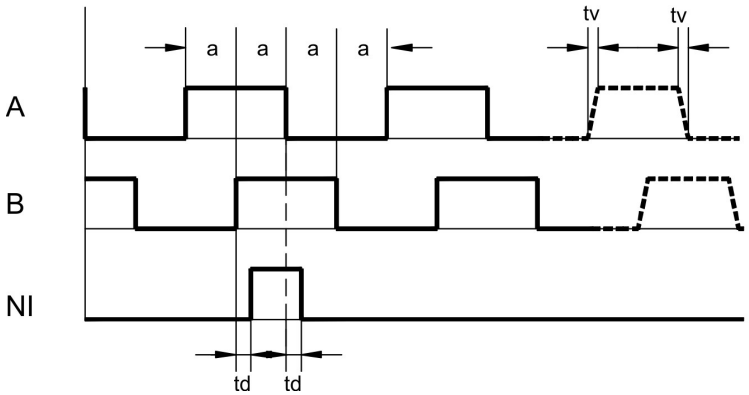
Sie können die Lage des Nullimpulses innerhalb einer mechanischen Umdrehung einstellen und speichern (Parameter ENCZERO). Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung.

**INFO** Die maximal zulässige Leitungslänge beträgt 100 m.

**Anschluss- und Signalbeschreibung Inkrementalgeber-Schnittstelle :**

Default Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung




Flankenabstand a ≥ 0,20µs

Flankensteilheit tv ≤ 0,1µs

Verzögerung NI-td ≤ 0,1µs

IΔUI ≥ 2V/20mA

### 9.14.2 SSI-Ausgabe (X1)

SSI-Schnittstelle (synchron serielle Absolutgeberemulation). Wählen Sie die Encoder-Funktion SSI (Bildschirmseite “Encoder Emulation”, ENCMODE 10). Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers bzw. Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet. Aus dieser Information wird ein SSI-Datum (nach Stegmann Patentschrift DE 3445617C2) erstellt. Maximal 32 Bit werden übertragen.

Die führenden Datenbit bilden die Anzahl der Umdrehungen ab und sind wählbar von 12 bis 16 Bit. Die darauf folgenden max. 16 Bit bilden die Auflösung ab und sind nicht veränderbar.

Die folgende Tabelle zeigt die Aufteilung des SSI-Datums je nach gewählter Anzahl Umdrehungen:

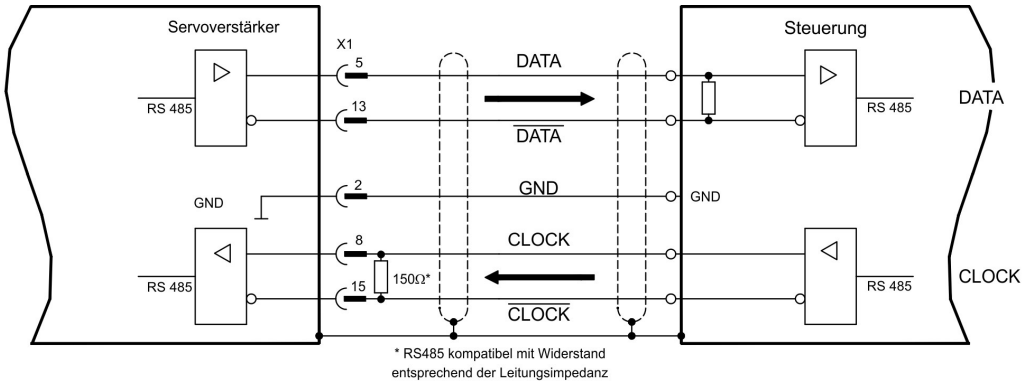
| **Umdrehungen** | | | | | | | | | | | | | | | **Auflösung (beliebig)** | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SSIREVOL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 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 | 15 | 14 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | |

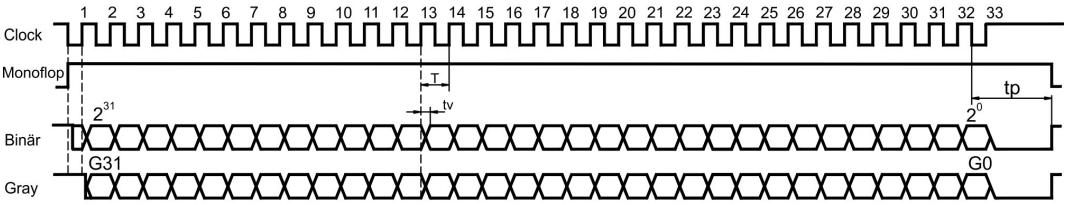
Die Signalfolge kann im **Binär**format (Standard) oder im **Gray**format ausgegeben werden. Sie können den Servoverstärker an die Taktfrequenz Ihrer SSI-Auswertung mit der Setup-Software anpassen.

Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung.

**Anschluss- und Signalbeschreibung SSI-Schnittstelle :**

Default Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung.




Umschaltzeit Daten tv ≤ 300ns
min. Periodendauer T = 600 ns
Time Out tp = 3µs/13µs (SSITOUT)

Ausgang IΔUI ≥ 2V/20mA
Eingang IΔUI ≥ 0.3V

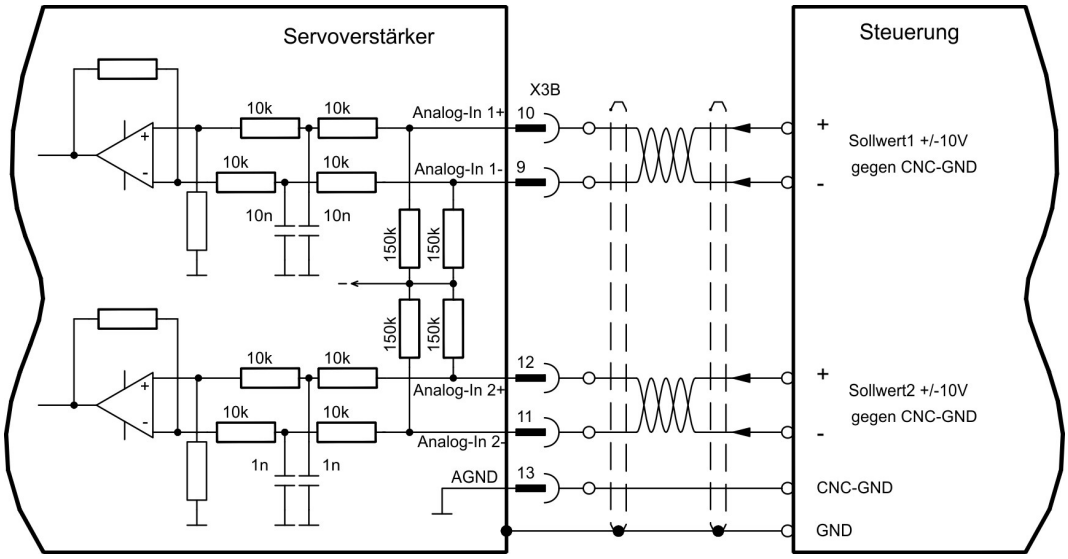
## 9.15 Digitale und analoge Ein- und Ausgänge

### 9.15.1 Analoge Eingänge (X3B)

Der Servoverstärker besitzt zwei programmierbare Differenzeingänge für analoge Sollwerte. Als Potentialbezug muss AGND (X3B/13) immer mit CNC-GND der Steuerung verbunden werden.

**Technische Eigenschaften**

- Differenz-Eingangsspannung max. ± 10 V
- Bezugsmasse : AGND, Klemme X3B/13
- Differenzeingangswiderstand 150 kΩ
- Gleichtaktspannungsbereich für beide Eingänge zusätzlich ± 10 V
- Abtastrate: 62,5 µs




**Eingang Analog-In1 (Klemmen X3B/10 und X3B/9)**

Differenz-Eingangsspannungen von max. ± 10 V, Auflösung 16 Bit (Genauigkeit 13 Bit), skalierbar. Standardeinstellung : Drehzahlsollwert

**Eingang Analog-In 2 (Klemmen X3B/12 und X3B/11)**

Differenz-Eingangsspannungen von max. ± 10 V, Auflösung 16 Bit (Genauigkeit 13 Bit), skalierbar. Standardeinstellung : Drehmomentsollwert

Anwendungsbeispiele für Sollwerteingang Analog-In 2:

- einstellbare externe Strombegrenzung
- abgeschwächter Eingang für Einricht- oder Tippbetrieb
- Vorsteuerung, Override

Wenn einem Eingang eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Gerätes durchgeführt werden (z.B. mit der Inbetriebnahmesoftware).

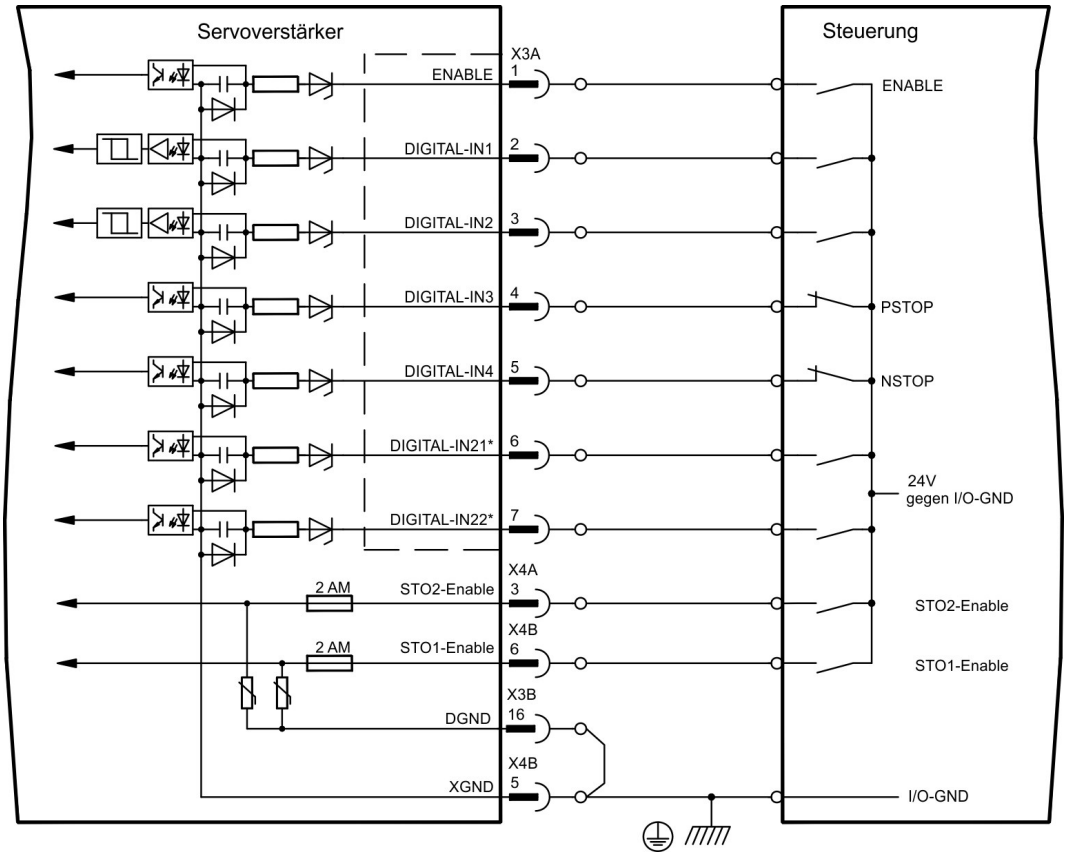
**Drehrichtungszuordnung**

Standardeinstellung : Rechtsdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle)

- Positive Spannung an Klemme X3B/10 (+ ) gegen Klemme X3B/9 ( - ) oder
- Positive Spannung an Klemme X3B/12 (+ ) gegen Klemme X3B/11 ( - )

Zur Umkehr des Drehsinns können Sie die Belegung der Klemmen X3B/10-9 bzw. X3B/12-11 tauschen oder auf der Bildschirmseite “Feedback” den Parameter ZÄHLRICHTUNG ändern.

### 9.15.2 Digitale Eingänge (X3A und X3B, X4A und X4B)




* DIGITAL-IN21 und 22 müssen mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware als Eingänge definiert werden (Bildschirmseite "I/O digital")

#### 9.15.2.1 Stecker X4A/B

In Verbindung mit einer sicheren externen Verdrahtung erhalten Sie bei Verwendung der Eingänge STO1-Enable und STO2-Enable eine funktional sichere Wiederanlaufsperre.

**Eingänge Freigabe STO1-ENABLE (X4B/6) und STO2-Enable (X4A/3)**

- Potentialfrei, Bezugsmasse ist XGND
- 20V...30V / 33mA...40mA

**INFO** Diese Eingänge sind nicht kompatibel zu EN 61131-2.

Diese zusätzlichen digitalen Eingänge geben die Leistungsendstufe des Verstärkers frei. Solange ein 24V-Signal an den Eingängen anliegt, ist die Endstufe betriebsbereit. Bei offenen STO Eingängen wird keine Leistung mehr an den Motor übertragen, der Antrieb wird drehmomentfrei und trudelt aus.

**ACHTUNG** Ein ausfallsicheres Bremsen des Antriebs muss, falls erforderlich, über eine zusätzliche mechanische Bremse sichergestellt werden, da eine elektrische Bremsung (geregeltes Abbremsen) durch den Antrieb nach Auslösung der STO Funktion nicht mehr möglich ist.

Weitergehende Informationen und Anschlussbeispiele (➜ # 44)ff.

#### 9.15.2.2 Stecker X3A und X3B

**Eingang ENABLE**

- SPS-kompatibel (EN 61131-2 Typ 1), potentialfrei, Bezugsmasse ist DGND
- High: 15...30 V / 2...15 mA , Low: -3...5 V / <1mA
- Abtastrate: Software:250 µs

Gibt die Endstufe des Servoverstärkers Signal frei (Klemme X3A/1, High-aktiv). Freigabe nur möglich, wenn die Eingänge STOx-Enable 24V Signal anliegen haben (siehe (➜ # 44) ff). Im gesperrten Zustand (Low-Signal) ist der angeschlossene Motor drehmomentfrei.

Zusätzlich ist eine Software-Freigabe mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware erforderlich (UND-Verknüpfung), die jedoch auch fest aktiviert werden kann (Bildschirmseite "Basis-einstellungen" der Inbetriebnahmesoftware DRIVEGUI.EXE).

**Programmierbare digitale Eingänge an X3:**

Sie können die digitalen Eingänge X3A/2 bis X3A/7 dazu verwenden, im Servoverstärker abgespeicherte, vorprogrammierte Funktionen auszulösen. Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie auf der Bildschirmseite "I/O digital" unserer Inbetriebnahmesoftware. Wenn einem Eingang eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Gerätes durch-geführt werden (z.B. mit der Inbetriebnahmesoftware).

**Digitale Eingänge DIGITAL-IN 1 und 2 (X3A/2 und X3A/3):**

Diese Eingänge sind besonders schnell und daher z.B. für Latch-Funktionen oder schnelle Feedbacksignale geeignet.

- SPS-kompatibel (EN 61131-2 Typ 1), potentialfrei, Bezugsmasse ist DGND
- High: 15...30 V / 2...15 mA , Low: -3...5 V / <1mA
- Abtastrate: Hardware: 2µs

**Digitale Eingänge DIGITAL-IN 3 und 4 (X3A/4 und X3A/5):**

Diese Eingänge können u.a. mit den Endschalter-Auswertungsfunktionen PSTOP und NSTOP belegt werden. In der Inbetriebnahmesoftware wählen Sie die gewünschte Funk-tion (Bildschirmseite "I/O digital").

- SPS-kompatibel (EN 61131-2 Typ 1), potentialfrei, Bezugsmasse ist DGND
- High: 15...30 V / 2...15 mA, Low: -3...5 V / <1mA
- Abtastrate: Software:250 µs

**Digitale Eingänge DIGITAL-IN21 und 22 (X3A/6 und X3A/7):**

Pin 6 und 7 an X3A können wahlweise als Eingang oder Ausgang verwendet werden.

In der Inbetriebnahmesoftware wählen Sie die gewünschte Funktion (Bildschirmseite "I/O digital").

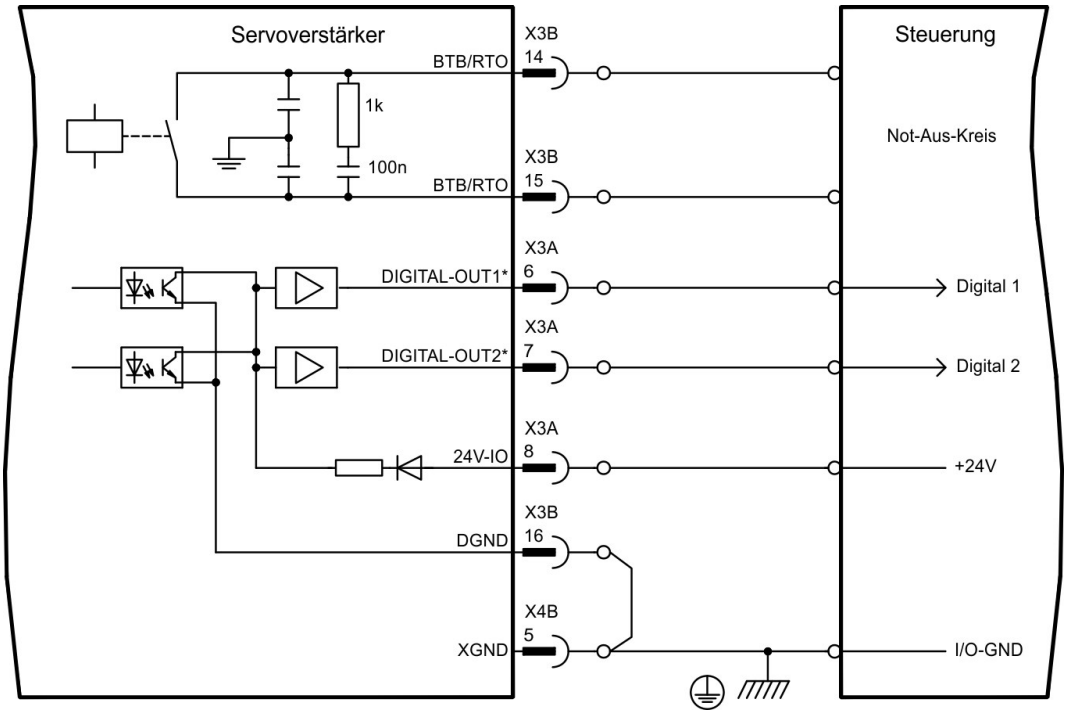
- SPS-kompatibel (EN 61131-2 Typ 1), potentialfrei, Bezugsmasse ist DGND
- High: 15...30 V / 2...15 mA, Low: -3...5 V / <1mA
- Abtastrate: Software:250 µs

**INFO** Abhängig von der gewählten Funktion sind die Eingänge High- oder Low-aktiv.

### 9.15.3 Digitale Ausgänge (X3A und X3B)

**Technische Eigenschaften**

- Spannungsversorgung an Klemme X3A/8 (24V-IO) und Klemme X3B/16 (DGND)
- Alle digitalen Ausgänge sind potentialfrei
- 24V-IO : 20V DC ... 30V DC
  DIGITAL-OUT1 und 2 : SPS-kompatibel (EN 61131-2 Typ 1), max. 100mA
  BTB/RTO : Relais-Ausgang, max. 30V DC oder 42V AC, 0.5A
- Update rate : 250 µs




* DIGITAL-OUT1 und 2 müssen mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware als Ausgänge definiert werden.

**Betriebsbereit-Kontakt BTB/RTO (X3B/14 und X3B/15)**

Betriebsbereitschaft (Klemmen X3B/14 und X3B/15) wird über einen **potentialfreien** Relaiskontakt gemeldet. Der Kontakt ist **geschlossen** bei betriebsbereitem Servoverstärker, die Meldung wird vom Enable-Signal, von der I²t- Begrenzung und von der Bremsschwelle nicht beeinflusst.

**INFO**

Alle Fehler führen zum Abfallen des BTB-Kontaktes und Abschalten der Endstufe (bei offenem BTB Kontakt ist die Endstufe gesperrt -> keine Leistung). Eine Liste der Fehlermeldungen finden Sie auf Seite (➜ # 126).

**Programmierbare digitale Ausgänge DIGITAL-OUT 1 und 2 (X3A/6 und X3A/7):**

Pin 6 und 7 an X3A können wahlweise als Eingang oder Ausgang verwendet werden. In der Inbetriebnahmesoftware wählen Sie die gewünschte Funktion (OxMODE). Die Ausgänge sind potentialfrei, die 24V-Schaltspannung muss von außen zugeführt werden.

Als digitalen Ausgänge programmiert, können Sie hier Meldungen von im Servoverstärker abgespeicherten, vorprogrammierten Funktionen ausgeben (siehe Bildschirmseite "I/O digital" der Inbetriebnahmesoftware DRIVEGUI.EXE).

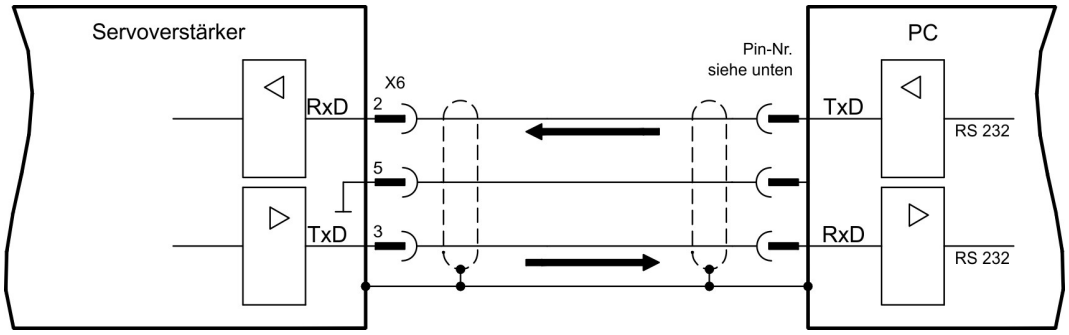
Wenn einem Ausgang die Meldung einer vorprogrammierten Funktion neu zugewiesen wird, muss der Datensatz im EEprom des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset durchgeführt werden (z.B. mit der Inbetriebnahmesoftware).

## 9.16 RS232 Schnittstelle, PC-Anschluss (X6)

Das Einstellen der Betriebs-, Lageregelungs- und Fahrsatzparameter können Sie mit der Inbetriebnahmesoftware auf einem handelsüblichen Personal Computer (➜ # 113) erledigen.

Verbinden Sie die PC-Schnittstelle (X6) des Servoverstärkers bei abgeschalteten Versorgungsspannungen mit einer seriellen Schnittstelle des PC.

**INFO** Verwenden Sie keine Nullmodem-PowerLink Leitung!



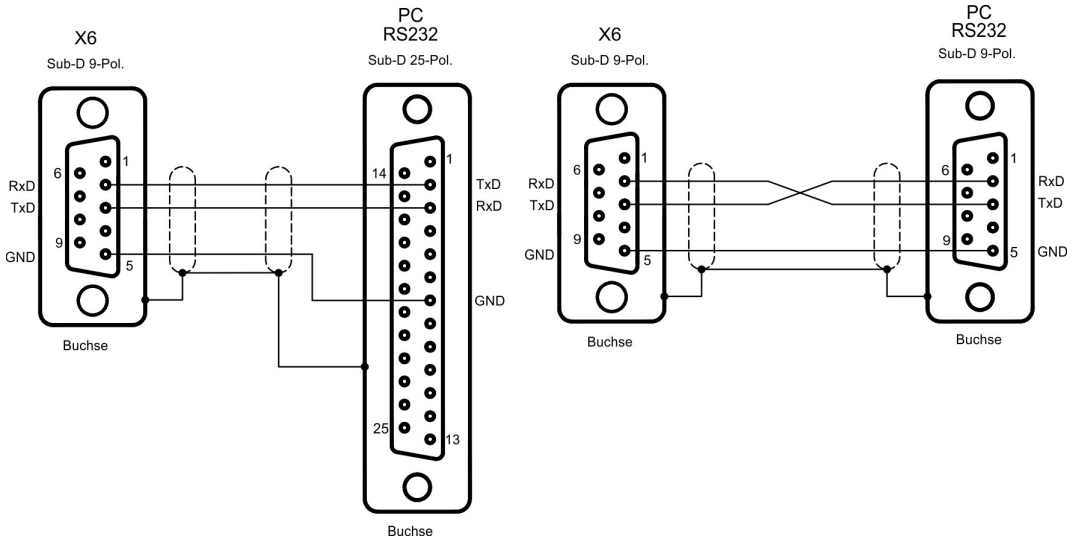

Die Schnittstelle liegt auf dem gleichen Potential wie die CANopen-Schnittstelle.

Die Schnittstelle wird in der Inbetriebnahmesoftware angewählt und eingestellt. Weitere Hinweise finden Sie auf Seite (➜ # 112).

Mit der optionalen Erweiterungskarte -2CAN- werden die beiden Schnittstellen RS232 und CAN, die denselben Stecker X6 belegen, auf zwei Stecker verteilt (➜ # 143).

**Übertragungsleitung zwischen PC und Servoverstärker der Serie S700:**

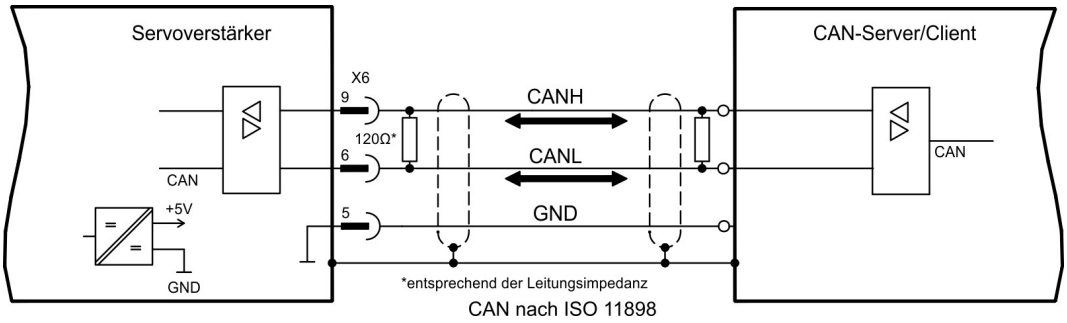
(Ansicht: Lötseite der SubD-Buchsen an der Leitung)



## 9.17 CAN-Bus Schnittstelle (X6)

Schnittstelle zum Anschluss an den CAN Bus (default : 500 kBaud). Das integrierte Profil basiert auf dem Kommunikationsprofil CANopen DS301 und dem Antriebsprofil DS402. Im Zusammenhang mit dem Lageregler werden u.a. folgende Funktionen bereitgestellt: Tippen mit variabler Geschwindigkeit, Referenzfahren, Fahrauftrag starten, Direktfahrauftrag starten, digitale Sollwertvorgabe, Datentransferfunktionen und viele andere.

Detaillierte Informationen finden Sie im CANopen-Handbuch. Die Schnittstelle liegt auf dem gleichen Potential wie die RS232-Schnittstelle. Die analogen Sollwerteingänge sind weiterhin nutzbar. Mit der optionalen Erweiterungskarte -2CAN- werden die beiden Schnittstellen RS232 und CAN, die denselben Stecker X6 belegen, auf zwei Stecker verteilt (➜ # 143).



CAN nach ISO 11898

### CAN Buskabel

Nach ISO 11898 sollten Sie eine Busleitung mit einem Wellenwiderstand von 120 Ω verwenden. Die verwendbare Leitungslänge für eine sichere Kommunikation nimmt mit zunehmender Übertragungsrate ab. Als Anhaltspunkte können folgende bei uns gemessenen Werte dienen, sie sind allerdings nicht als Grenzwerte zu verstehen. Leitungsdaten:

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

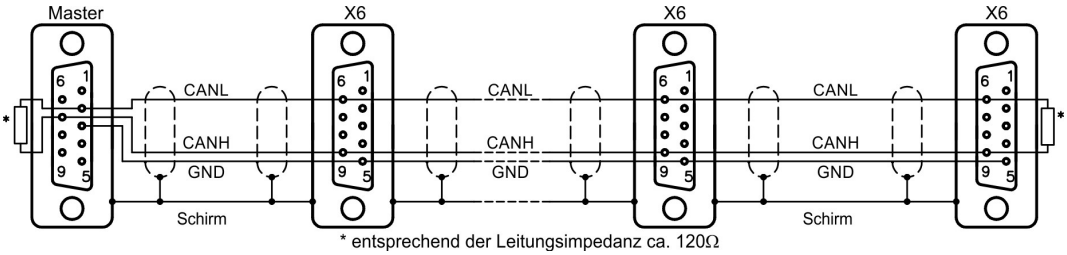
**Leitungslängen in Abhängigkeit von der Übertragungsrate (Beispiele)**

| Übertragungsrate / kBaud | max. Leitungslänge / m |
|---|---|
| 1000 | 10 |
| 500 | 70 |
| 250 | 115 |

Mit geringerer Betriebskapazität (max. 30 nF/km) und geringerem Leiterwiderstand (Schleife, 115 Ω/km) können größere Übertragungsweiten erreicht werden.
(Wellenwiderstand 150 ± 5Ω => Abschlusswiderstand 150 ± 5Ω).

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

- metallisches oder metallisch beschichtetes Gehäuse
- Anschlussmöglichkeit für den Leitungsschirm im Gehäuse, großflächige Verbindung



## 9.18 EtherNet Schnittstelle (X7)

Diese Schnittstelle stellt über zwei RJ45 Stecker eine TCP/IP kompatible Hardware mit konfigurierbarer Datenübertragung (Protokoll) bereit. Je nach installierter Firmware kann der Servoverstärker mit folgenden Netzwerken kommunizieren:

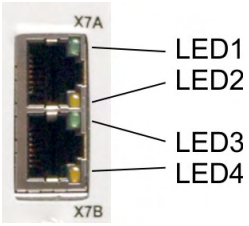
- EtherCAT (Standard, CAN over EtherCAT)

**INFO** Die Schnittstelle wird deaktivert, wenn eine Feldbus-Erweiterungskarte in einen Erweiterungsschacht gesteckt ist.

Das mit der Firmware installierte Protokoll muss freigeschaltet werden (ASCII Kommando ETHMODE).

Standardeinstellung: Wenn beim Booten des Servoverstärkers eine EtherCAT Verbindung erkannt wird, wird EtherCAT aktiviert, andernfalls wird CANopen (➜ # 108) aktiviert.

Mit dem Download-Tool (auf der Produkt-CDROM und im Download-Bereich unserer Internetseite) können die verschiedenen Firmwareversionen in den Servoverstärker geladen werden.




Der Zustand der Kommunikation wird über die integrierten LEDs gemeldet.

| Anschluss | LED# | Name | Funktion |
|---|---|---|---|
| X7A | LED1 | LINK_IN | An = Empfang gültig (IN port)<br>Aus = nicht gültig, power off oder reset. |
| | LED2 | CYCLIC | An = Netzwerk zyklisch<br>Blinkt = Netzwerk nicht zyklisch<br>Aus = power off oder reset |
| X7B | LED3 | LINK_OUT | An = Empfang gültig (OUT port)<br>Aus = nicht gültig, power off oder reset. |
| | LED4 | REPEATER | An = Repeater Ein, Netzwerk zyklisch<br>Blinkt = Repeater Ein, Netzwerk nicht zyklisch<br>Aus = Repeater Aus, power off oder reset |

**Pinbelegung**

| X7A | Signal | | X7B | Signal |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Senden + | | 1 | Empfangen + |
| 2 | Senden - | | 2 | Empfangen - |
| 3 | Empfangen + | | 3 | Senden + |
| 4 | n.c. | | 4 | n.c. |
| 5 | n.c. | | 5 | n.c. |
| 6 | Empfangen - | | 6 | Senden - |
| 7 | n.c. | | 7 | n.c. |
| 8 | n.c. | | 8 | n.c. |

## 9.19 Speicherkarte




Oben im Servoverstärker befindet sich ein Kartenleser für Speicherkartenkarten. Auf der Speicherkarte kann die Firmware und ein vollständiger Parametersatz abgespeichert werden und wieder in den Servoverstärker geladen werden. MMC und SD Karten werden unterstützt.

Mit dieser Funktion nehmen Sie ein eventuelles Austauschgerät oder identische Achsen in Serienmaschinen sehr schnell und einfach in Betrieb.

Uploads und Downloads von und zur Speicherkarte können mit den Bedientasten oder über die Inbetriebnahmesoftware gestartet werden. Die Bedienung über ASCII Kommandos ist im KDN auf Seite "Speicherkarte" beschrieben.

**INFO** Die Speicherkarte darf nur bei ausgeschaltetem S700 gesteckt oder entfernt werden. Bei Einsatz eines Absolutwertgebers muss nach Einlesen der Parameter in ein neues Gerät eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

Um auf einen Verstärker ohne PC Anbindung eine neue Firmware einzuspielen, müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

1. Abspeichern der zu programmierenden Firmware auf der Speicherkarte unter dem Namen “**default.s19**" (S - Record Format) bzw. ”**default.bin**" (binäres Format).
2. Verstärker spannungsfrei schalten (24V Versorgung aus) und Karte in den Speicherkartenschacht des Verstärkers einsetzen.
3. Beide Bedientasten gedrückt halten ( ▲ ▼ ) und 24V Versorgungsspannung des Verstärkers einschalten. Im Display erscheint "—" als Kennung, dass das Monitorprogramm aktiviert wurde. Bei Karten-Zugriffsproblemen erscheinen im Display die Buchstaben “CCC”. Beim Wiedereinsetzen der SD-Karte wird das unterbrochene Kommando fortgesetzt.
4. Beim erneuten Betätigen der beiden Bedientasten wird der Update-Vorgang gestartet. Der Fortgang des Updates kann auf dem Display beobachtet werden:
   - Zunächst wird die Firmware von der Karte in den internen Speicher geladen.
   - Während dieser Phase zählt die Anzeige von 0 bis 100.
   - Anschließend wird der interne Firmwarespeicher gelöscht. Während dieser Phase bleibt die Zahl 100 in der Anzeige stehen.
   - Nachdem der Firmwarespeicher gelöscht wurde, erfolgt das Schreiben der Firmware. Diese Phase wird im Display durch eine von 100 auf 0 herunter zählende Anzeige kenntlich gemacht.
5. Nachdem vollständiger Programmierung, erfolgt ein automatischer Start.

Beim Neustart wird auch ein automatisches Laden der Parameterdatei unterstützt. Falls auf der Speicherkarte eine Parameterdatei mit dem Namen „**default.par**“ abgespeichert ist, so wird sie zu diesem Zeitpunkt von der Firmware geladen. Damit ist ein vollständig automatischer Update der Firmware und Parameter möglich.

# 10 Inbetriebnahme

Das Vorgehen bei einer Inbetriebnahme wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein. Nehmen Sie bei Mehrachs-Systemen jeden Servoverstärker einzeln in Betrieb.

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

## 10.1 Wichtige Hinweise

**ACHTUNG** Nur Fachpersonal mit umfassenden Kenntnissen in Elektrotechnik und Antriebstechnik darf das Antriebssystem testen und konfigurieren.



**GEFAHR Tödliche Spannung!**

Gefahr eines elektrischen Schlags. An spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

- Verbaute Schutzmaßnahmen wie Isolationen oder Abschirmungen dürfen nicht entfernt werden.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage sind nur durch geschultes und eingewiesenes Personal, unter Beachtung der Vorschriften für Arbeitssicherheit und nur bei ausgeschalteter und gegen Wiedereinschalten gesicherter elektrischer Versorgung zulässig.



**WARNUNG Automatischer Wiederanlauf!**

Es besteht die Gefahr von tödlichen oder schweren Verletzungen für Personen, die in der Maschine arbeiten. Der Antrieb kann abhängig von der Parametereinstellung nach dem Einschalten der Netzspannung, bei Spannungseinbrüchen oder Unterbrechungen automatisch anlaufen. Wenn Parameter AENA auf 1 gesetzt ist,

- warnen Sie an der Maschine mit einem Warnschild (Warnung: Automatischer Wiederanlauf nach Einschalten!) und
- stellen Sie sicher, dass ein Einschalten der Netzspannung nicht möglich ist, während sich Personen im Arbeitsbereich der Maschine aufhalten.

**ACHTUNG** Wurde der Servoverstärker länger als 1 Jahr gelagert , müssen die Zwischenkreiskondensatoren neu formiert werden. Lösen Sie hierzu alle elektrischen Anschlüsse. Versorgen Sie den Servoverstärker etwa 30min einphasig mit der kleinsten zulässigen Versorgungsspannung an den Klemmen L1 / L2. Dadurch werden die Kondensatoren neu formiert.

**INFO** Das Anpassen von Parametern und die Auswirkungen auf das Regelverhalten wird in der Online Hilfe der Inbetriebnahmesoftware beschrieben.

Die Inbetriebnahme der eventuell vorhandenen Feldbus-Erweiterungskarte wird im entsprechenden Handbuch auf der CD-Rom beschrieben.

Weiterführendes Wissen vermitteln wir Ihnen in Schulungskursen (auf Anfrage).

## 10.2 Inbetriebnahmesoftware

Dieses Kapitel erläutert die Installation der Inbetriebnahmesoftware DRIVEGUI.EXE für den digitalen Servoverstärker S700.

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.

### 10.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Inbetriebnahmesoftware ist dazu bestimmt, die Betriebsparameter der Servoverstärker der Serie S700 zu ändern und zu speichern. Der angeschlossene Servoverstärker kann mit Hilfe der Software in Betrieb genommen werden - dabei kann der Antrieb mit den Service-Funktionen direkt gesteuert werden.

Das Online Parametrieren eines laufenden Antriebs ist ausschließlich Fachpersonal mit den beschriebenen Fachkenntnissen (➜ # 13) erlaubt.

Auf Datenträger gespeicherte Datensätze sind nicht gesichert gegen ungewollte Veränderung durch Dritte. Nach Laden eines Datensatzes müssen Sie daher grundsätzlich alle Parameter prüfen, bevor Sie den Servoverstärker freigeben.

### 10.2.2 Software-Beschreibung

Die Servoverstärker müssen an die Gegebenheiten Ihrer Maschine angepasst werden. Diese Parametrierung nehmen Sie meist nicht am Verstärker selbst vor, sondern an einem Personal-Computer (PC) mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware.

Der PC ist mit einer Nullmodem-Leitung (seriell, (➜ # 107)) mit dem Servoverstärker verbunden. Die Inbetriebnahmesoftware stellt die Kommunikation zwischen PC und S700 her.

Sie finden die Inbetriebnahmesoftware auf der beiliegenden CD-ROM und im Downloadbereich unserer Internetseite.

Sie können mit wenig Aufwand Parameter ändern und die Wirkung sofort am Antrieb erkennen, da eine ständige Verbindung (online Verbindung) zum Verstärker besteht. Gleichzeitig werden wichtige Istwerte aus dem Verstärker eingelesen und am PC-Monitor angezeigt (Oszilloskop-Funktionen).

Eventuell im Verstärker eingebaute Schnittstellen-Module (Erweiterungskarten) werden automatisch erkannt und die erforderlichen zusätzlichen Parameter zur Lageregelung oder Fahrsatzdefinition zur Verfügung gestellt.

Sie können Datensätze auf einem Datenträger oder der MMC Karte speichern (archivieren) und wieder laden. Die Datensätze können Sie ausdrucken.

Wir liefern Ihnen motorbezogene Default-Datensätze für die sinnvollsten Servoverstärker-Motor-Kombinationen. In den meisten Anwendungsfällen werden Sie mit diesen Defaultwerten Ihren Antrieb problemlos in Betrieb nehmen können.

Eine umfangreiche Online-Hilfe mit integrierter Beschreibung aller Variablen und Funktionen unterstützt Sie in jeder Situation.

### 10.2.3 Hardware-Voraussetzungen, Betriebssysteme

Die PC-Schnittstelle (X6, RS232) des Servoverstärkers wird über eine Nullmodem-Leitung (keine Nullmodem-Link Leitung !) mit einer seriellen Schnittstelle des PC verbunden (➜ # 107).

**ACHTUNG** Ziehen und stecken Sie die Verbindungsleitung nur bei abgeschalteten Versorgungsspannungen (Verstärker und PC).

Die Schnittstelle im Servoverstärker liegt auf gleichem Potential wie die CANopen-Schnittstelle.

**Minimale Hardware Anforderungen an den PC:**

| | |
|---|---|
| Prozessor: | Prozessor:mindestens Pentium® II oder vergleichbar |
| Grafikkarte: | Windows kompatibel, color |
| Laufwerke: | Festplatte (mindestens 10 MB frei)<br>CD-ROM Laufwerk |
| Schnittstelle: | eine freie serielle Schnittstelle (COM1 bis COM10) oder<br>USB mit USB->Seriell Wandler |

**Betriebssysteme WINDOWS 2000, XP, Vista, 7 / 8 / 10**

DRIVEGUI.EXE ist lauffähig unter WINDOWS 2000, XP, VISTA, 7, 8 und 10.

Eine Notbedienung ist mit einer ASCII-Terminal-Emulation (ohne Oberfläche) möglich. Schnittstelle-Einstellung : 38400 Baud, Databit 8, kein Parity, Stopbit 1, keine Flusssteuerung

**Betriebssysteme Unix, Linux**

Die Funktion der Software wurde **nicht** für Windows unter Unix oder Linux getestet.

### 10.2.4 Installation unter WINDOWS

Auf der CD-ROM befindet sich das Installationsprogramm für die Setup Software.

**Installieren**

Autostart Funktion aktiviert:

Legen sie die CD-ROM in ein freies Laufwerk ein. Ein Fenster öffnet sich mit dem Startbildschirm der CD. Dort finden Sie eine Verknüpfung zur Inbetriebnahmesoftware DRIVEGUI.EXE. Klicken Sie darauf und folgen sie den Anweisungen.

Autostartfunktion deaktiviert :

Legen sie die CD-ROM in ein freies Laufwerk ein. Klicken Sie auf **START** (Task-Leiste), dann auf **Ausführen**. Geben Sie im Eingabefenster den Programmaufruf : **x:\index.htm** (x= korrekter CD-Laufwerksbuchstabe) ein.

Klicken Sie **OK** und gehen dann wie oben beschrieben vor.

**Anschluss an serielle Schnittstelle des PC:**

Schließen Sie die Übertragungs-Leitung an eine serielle Schnittstelle Ihres PC (COM1 bis COM10) und an die serielle Schnittstelle (X6) des S700 an (➜ # 107).

## 10.3 Quickstart, Schnelltest des Antriebs

### 10.3.1 Vorbereitung

**Auspacken, Montieren und Verdrahten des Servoverstärkers**

1. Servoverstärker und Zubehör aus der Verpackung nehmen.
2. Warnhinweise in den Handbüchern beachten.
3. Servoverstärker wie in "Mechanische Installation" (➜ # 56) beschrieben montieren.
4. Servoverstärker wie in "Elektrische Installation" (➜ # 60) beschrieben verdrahten oder verwenden Sie die Minimalverdrahtung für den Schnelltest auf der nächste Seite.
5. Installieren Sie die Software (➜ # 112).
6. Sie benötigen folgende Informationen über die Antriebskomponenten:
   - Netznennspannung
   - Motortyp (Motordaten, wenn der Motor nicht in der Motordatenbank zu finden ist, siehe Online-Hilfe
   - im Motor eingebaute Rückführeinheit (Typ, Polzahl/Strichzahl/Daten-Protokoll etc.)
   - Tragheitsmoment der Last

**Dokumentationen**

Sie benötigen folgende Dokumentationen (im PDF Format auf der Produkt-CDROM, Sie können die jeweils aktuellste Version eines Handbuchs von unserer Website herunterla- den):

- Betriebsanleitung (vorliegendes Handbuch)
- Handbuch CANopen Feldbus Schnittstelle
- Handbuch EtherCAT Feldbus Schnittstelle
- Zubehörhandbuch

Abhängig von der eingebauten Erweiterungskarte benötigen Sie eine der folgenden Dokumentationen:

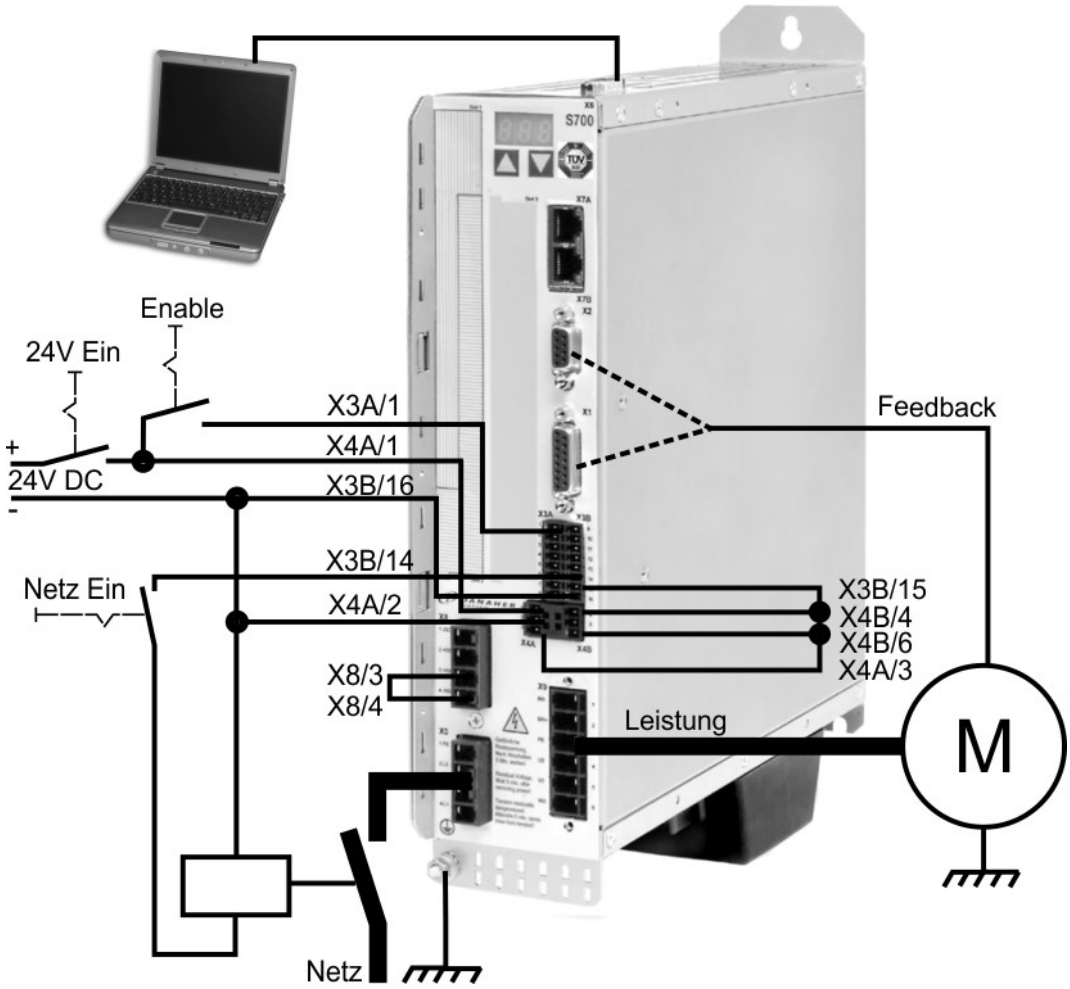
- Bedienungsanleitung Safety Erweiterungskarte S#
- Handbuch PROFIBUS DP Feldbus Schnittstelle
- Handbuch DeviceNet Feldbus Schnittstelle
- Handbuch sercos® II Feldbus Schnittstelle

Sie benötigen den Acrobat Reader um die PDF Dateien zu lesen. Einen Installationslink finden Sie auf der Produkt-CDROM.

### Minimal erforderliche Verdrahtung für den Schnelltest

**INFO**

Diese Verdrahtung erfüllt keinerlei Anforderungen an die Sicherheit oder Funktionstüchtigkeit Ihrer Anwendung. Sie zeigt lediglich die für den Schnelltest erforderliche Mindestverdrahtung.



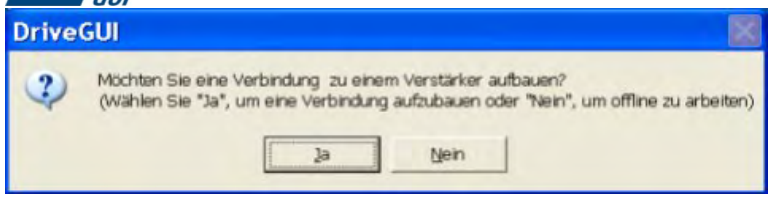
### 10.3.2 Verbinden

- Schließen Sie die Übertragungs-Leitung an eine serielle Schnittstelle Ihres PC und an die serielle Schnittstelle (X6) des S700 an. Optional ist der Einsatz eines USB - Seriell Konverters möglich.
- Schalten Sie die 24 V-Spannungsversorgung des Servoverstärkers ein.
- Warten Sie etwa 30s, bis die Anzeige in der Frontplatte des Servoverstärker die Stromtype (z.B.  für 3 A) anzeigt. Ist die Leistungsversorgung ebenfalls zu geschaltet, wird ein führendes P (z.B.  für Power, 3 A) angezeigt.

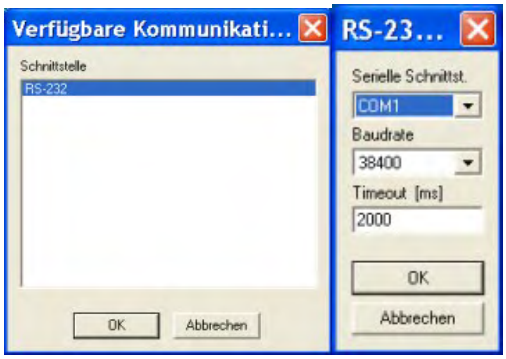
Wird ein Fehlercode (  ) oder eine Warnung (  ) oder ein Hinweis (./_ / E/S) angezeigt, finden Sie die entsprechende Beschreibung (➔ # 126) bzw. (➔ # 127).
Bei Fehlercode: beseitigen Sie die Ursache.



Doppel-Klicken Sie zum Start der Software auf Ihrem Windows Desktop auf das DRIVEGUI.EXE Icon.

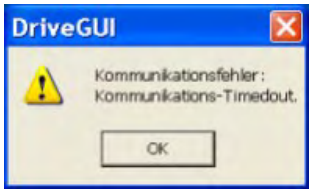



DRIVEGUI.EXE bietet die Möglichkeit, offline oder online zu arbeiten. Wir arbeiten online.




Wird erstmalig eine Kommunikation aufgebaut, werden Sie aufgefordert, die Kommunikationsparameter einzustellen. Wählen Sie das Kommunikationssystem und die Schnittstelle, an die der Servoverstärker angeschlossen ist und klicken Sie auf OK.

Die Software versucht nun, eine Verbindung zum Servoverstärker aufzubauen und Parameter hochzuladen. Wenn keine Kommunikation zustande kommt, erhalten Sie diese Fehlermeldung.

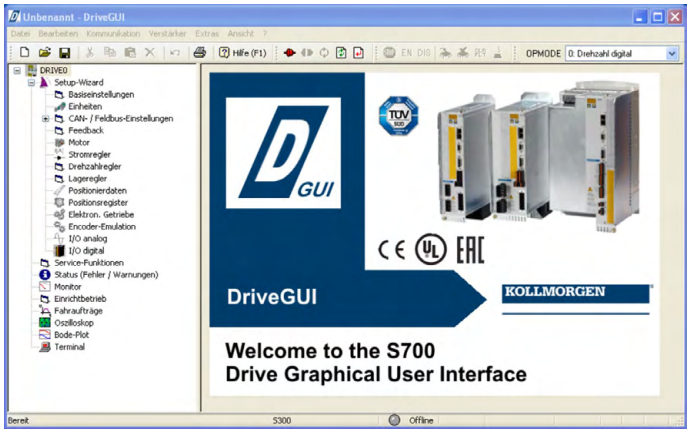



Häufige Ursachen sind:

- Falsche Schnittstelle gewählt
- Falsche Stecker am Verstärker gewählt
- Schnittstelle von anderer Software belegt
- 24V Hilfsspannungsversorgung ausgeschaltet
- Übertragungsleitung defekt oder falsch konfektioniert

Nach Bestätigen der Fehlermeldung schaltet die Software in den Offline-Modus um. Dies erfordert die manuelle Auswahl des Servoverstärkers. Brechen Sie die Auswahl ab indem Sie das Auswahlfenster schließen. Suchen und beseitigen Sie den Fehler, der die Kommunikation verhindert. Starten Sie die Software erneut im Online-Modus.

Wenn eine Kommunikation zustande kommt, werden die Parameter aus dem Servoverstärker ausgelesen.
Danach sehen Sie den Startbildschirm.




**ACHTUNG**

Vergewissern Sie sich, dass der Verstärker gesperrt ist: (Eingang HW-Enable Klemme X3A/1 = 0 V oder offen)!

### 10.3.3 Wichtige Bildschirmelemente

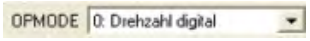
#### Hilfefunktion

In der Online Hilfe finden Sie detaillierte Informationen zu allen Parametern, die vom Servoverstärker verarbeitet werden können.

| | |
|---|---|
| **Taste F1** | Startet die Online Hilfe zur aktiven Bildschirmseite. |
| **Menüleiste ?** | Startet die Online Hilfe mit Inhaltsverzeichnis. |
|  | Kontext-Hilfe. Klicken Sie zuerst auf des Hilfesymbol und anschließend auf die Funktion, zu der Sie Hilfe benötigen. |

#### Symbolleiste




| | |
|---|---|
|  | Im EEPROM speichern,<br>wird benötigt, wenn Sie Parameter geändert haben |
|  | Reset (Kaltstart),<br>wird benötigt, wenn Sie wichtige Basis-Parameter geändert haben |
|  | Betriebsart, **verwenden Sie "0:Drehzahl Digital" für den Schnelltest.** |

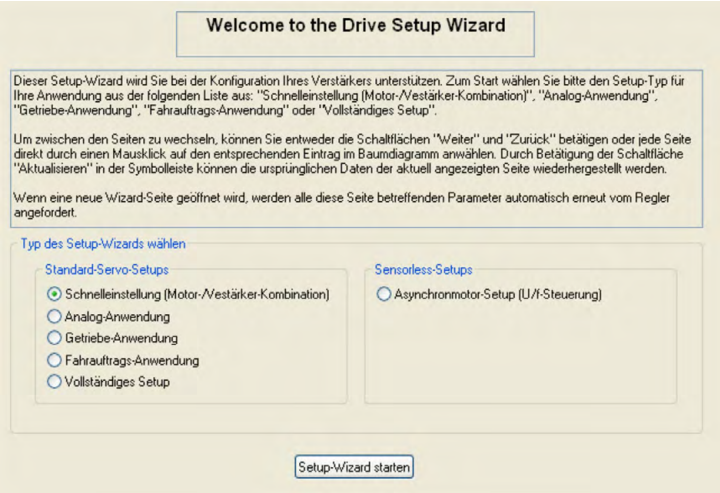
#### Statusleiste




Das grüne Online Symbol zeigt an, dass die Kommunikation arbeitet.

### 10.3.4 Setup Wizard

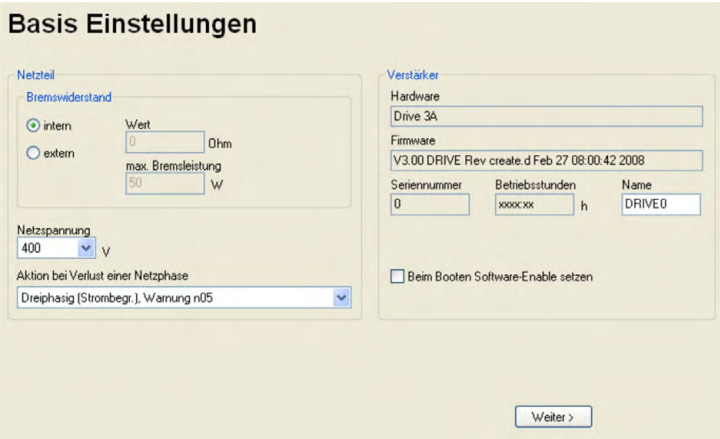
Der Setup-Wizard führt Sie durch die notwendigen Schritte bei der Basiskonfiguration Ihres Antriebes. Abhängig von der zu lösenden Aufgabe werden nur die Bildschirmseiten dargestellt, die benötigt werden.




Wählen Sie für einen Schnelltest der Funktionalität den Setup-Typ "Schnelleinstellung".

**Starten Sie den Wizard.**

#### 10.3.4.1 Basiseinstellungen




Hier werden grundsätzliche Werte eingestellt.

**Netzspannung:** Vorhandene Netznennspannung einstellen

**Aktion bei Verlust einer Netzphase:** Einphasigen oder dreiphasigen Betrieb wählen. Bei dreiphasigem Betrieb können Sie entweder die Ausgabe der Warnung "n05" oder des Fehlers "F19" wählen. F19" führt zum Abschalten der Endstufe, "n05" wird als Meldung behandelt.

**Name:** Sie können dem Servoverstärker einen Namen (max. 8 Zeichen) zuweisen. Dies vereinfacht die Identifikation des Antriebs im System.

**Beim Booten Software-Enable setzen:** Diese Option für den Schnelltest **nicht** anwählen!

Klicken Sie auf WEITER.

### 10.3.4.2 Einheiten




Die Benutzer-Einheiten für alle Eingaben innerhalb der Inbetriebnahmesoftware werden hier vorgewählt.

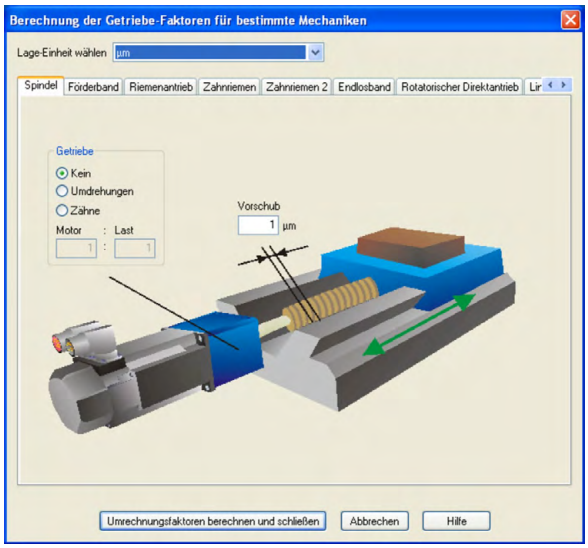
**Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung**

Wählen Sie hier sinnvolle Einheiten für Ihre Anwendung bezogen auf die bewegte Last.

**Positionsänderung pro Umdrehung**

Hier wird ein Bezug zwischen Umdrehung der Motorwelle und Verfahrweg der Last hergestellt. Getriebeübersetzungen können mit eingerechnet werden. Genaue Erklärung erhalten Sie über die Online-Hilfe. Nutzen Sie zur Ermittlung der Auflösung basierend auf ausgewählten Beispielanwendungen das Berechnungs-Werkzeug:

**Berechnung PGEARI/PGEARO für..." Schaltfläche**




Sollte Ihre Applikation keinem der aufgeführten Beispiele entsprechen, geben Sie die erforderlichen Parameter direkt in die Felder der Bildschirmseite "Einheiten" ein.

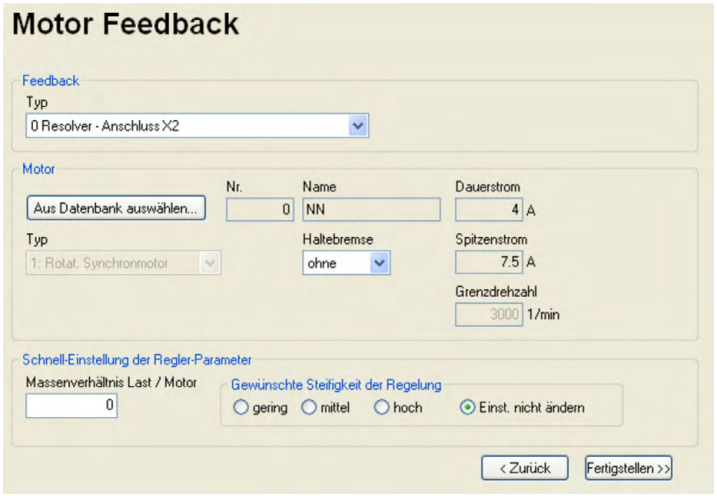
Wählen Sie zunächst die Ihrer Applikation entsprechende Anwendung. Danach stellen Sie die Lage-Einheit ein. Wählen Sie die Lage-Einheit, mit der Sie die benötigte Genauigkeit Ihrer Applikation darstellen können.

Geben Sie nun die mechanischen Daten für Ihre Applikation ein. Wenn ein Getriebe am Motor angeflanscht ist, können Sie bei den in Frage kommenden Anwendungen zusätzlich die Getriebedaten eingeben, entweder die Anzahl der Zähne oder das Verhältnis der Umdrehungen.

Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "Umrechnungsfaktoren berechnen und schließen".

Klicken Sie auf WEITER.

### 10.3.4.3 Motor (rotatorisch) und Feedback




Vereinfachte Einstellung der motorbezogenen Parameter.

**Feedback:** Wählen Sie das im Motor verwendete Feedbacksystem.

**INFO**

Die Resolverpolzahl ist im Setupmodus "Schnelleinstellung" auf 2 festgelegt! Falls nötig, ändern Sie die Polzahl im "Vollständigen Setup" auf Seite "Feedback".

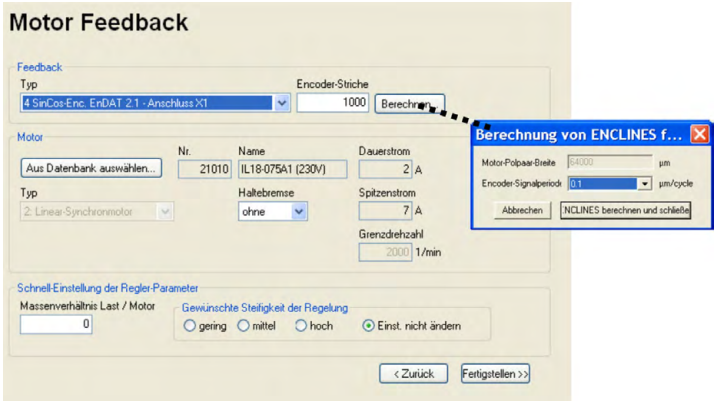
**Motortyp:** Klicken Sie auf den Button "Aus Datenbank auswählen...". Öffnen Sie die gespeicherte Datenbankdatei (mdb_ _ _.csv) und wählen Sie den verwendeten Motortyp. Sondermotoren müssen über das "Vollständige Setup" definiert werden.

**Bremse:** Soll der Verstärker eine Bremse ansteuern, Feld Haltebremse auf MIT ändern.

**Regler-Parameter:** Wenn Sie das Massenverhältnis Last/Motor kennen (0 bedeutete keine Last), geben Sie diese Zahl ein und wählen Sie die gewünschte Steifigkeit der Regelung. Wenn das Verhältnis nicht bekannt ist, wählen Sie "Einst. nicht ändern".

Klicken Sie auf FERTIGSTELLEN

### 10.3.4.4 Motor (linear) und Feedback




Vereinfachte Einstellung der motorbezogenen Parameter.

**Feedback:** Wählen Sie das verwendete Feedbacksystem.

**Motortyp:** Klicken Sie auf den Button "Aus Datenbank auswählen...". Öffnen Sie die gespeicherte Datenbankdatei (mdb_ _ _.csv) und wählen Sie den verwendeten Motortyp. Sondermotoren müssen über das "Vollständige Setup" definiert werden.

**Encoder-Striche** (erscheint mit Feedback Typ Sinus-Encoder):
Klicken Sie auf "Berechnen" und tragen Sie die Encoder-Signalperiode ein.

**Bremse:** Soll der Verstärker eine Bremse ansteuern, Feld Haltebremse auf MIT ändern.

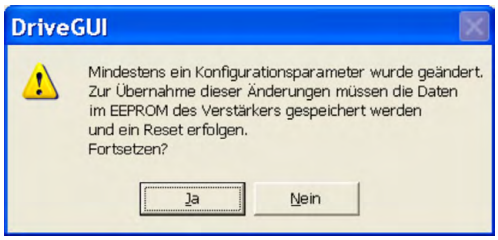
**Regler-Parameter:** Wenn Sie das Massenverhältnis Last/Motor kennen (0 bedeutete keine Last), geben Sie diese Zahl ein und wählen Sie die gewünschte Steifigkeit der Regelung. Wenn das Verhältnis nicht bekannt ist, wählen Sie "Einst. nicht ändern".
Klicken Sie auf FERTIGSTELLEN

#### 10.3.4.5 Parameter speichern und Neustart

Sie sind dabei, den Setup Wizard zu beenden und Sie haben Parameter geändert und eingestellt. Abhängig davon, welche Parameter Sie geändert haben, gibt es nun zwei mögliche Reaktionen des Systems:

**Wichtige Konfigurationsparameter wurden geändert**

Eine Warnung erscheint, dass Sie den Verstärker neu starten müssen (Kaltstart).




Klicken Sie auf JA. Die Parameter werden nun automatisch im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset Kommando startet den Verstärker neu (dauert einige Sekunden).

**Weniger wichtige Parameter wurden geändert**

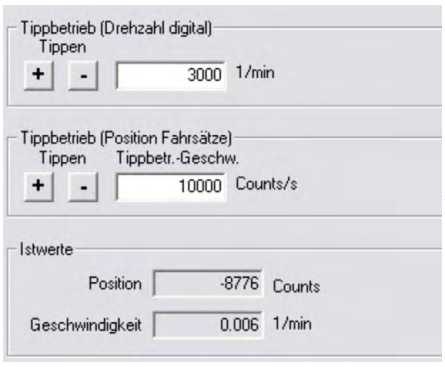
In diesem Fall erscheint keine Warnung. Sichern Sie die Parameter im EEPROM des Servoverstärkers. Klicken Sie dazu auf das Symbol ( ) in der Symbolleiste. Ein Neustart des Verstärkers ist nicht notwendig. Wählen Sie nun die Seite Service-Funktionen.

### 10.3.5 Service Funktionen (Tippbetrieb)

**ACHTUNG**

Sorgen Sie dafür, dass die aktuelle Position der Last die nachfolgenden Bewegungen zulässt. Die Achse fährt sonst auf die Hardware-Endschalter oder den mechanischen Anschlag. Stellen Sie sicher, dass ein Ruck oder eine schnelle Beschleunigung der Last keinen Schaden verursachen kann. Beachten Sie die Anforderungen an "sichere reduzierte Geschwindigkeit" für Ihre Anwendung!

- Schalten Sie die Leistungsversorgung des Antriebs ein.
- **STO-Enable**: +24 V an STO1-Enable [X4B/6] und an STO2-Enable [X4A/3]
- **Hardware-Enable**: +24 V an Eingang Enable [X3A/1]. Wenn STO-Enable fehlt beim Hardware Enable, erscheint in der Anzeige in der Frontplatte -S-.
- **Software-Enable**: Klicken Sie auf das Symbol EN in der Symbolleiste.
  Die Anzeige in der Frontplatte meldet nun E und die Stromstärke (z.B. E03 für Enable, 3A). Klicken auf DIS schaltet die Endstufe wieder ab (Disable).




**Tippbetrieb (Drehzahl digital):**
Sie können hier den Antrieb mit konstanter Geschwindigkeit verfahren. Geben Sie die gewünschte Geschwindigkeit ein.
Bei gedrückter Schaltfläche (+ oder –) fährt der Antrieb mit der eingestellten Geschwindigkeit, er stoppt beim Loslassen der Schaltfläche.

Aktuelle Warnungen und Fehler werden auf der Bildschirmseite "**Status**" gelistet.
Eine Beschreibung von Fehler- und Warnmeldungen finden Sie in der Online-Hilfe oder auf (➜ # 126). Nun haben Sie die Grundfunktionen des Antriebs erfolgreich in Betrieb genommen und getestet.

### 10.3.6 Weitere Einstellmöglichkeiten

**ACHTUNG** Beachten Sie die Sicherheitshinweise in den Handbüchern und in der Online Hilfe, bevor Sie weitere Parameter ändern.

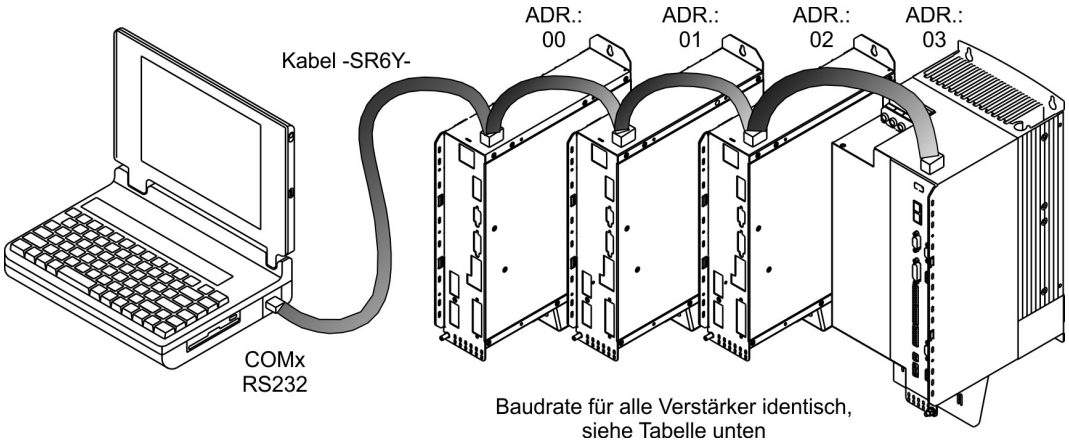
Für alle weiteren Einstellmöglichkeiten finden Sie ausführliche Hinweise in der Online-Hilfe und der dort integrierten Befehlsreferenz.

Zur Freischaltung aller Eingabemöglichkeiten wählen Sie im Setup-Wizard die Stufe "Vollständiges Setup". Damit erhalten Sie zusätzlich Zugriff auf:

- **CAN- und Feldus-Einstellungen:** Geräteadresse und Übertragungsrate einstellen
- **Feedback:** Detaillierte Anpassung an die verwendete Rückführeinheit
- **Motor:** Detaillierte Anpassung an den verwendeten Motor
- **Regelkreise:** Strom- Drehzahl-, Lageregler können manuell optimiert werden
- **Positionierdaten:** Anpassen der Lageregelung an die Bedingungen der Maschine
- **Positionsregister:** max. 16 Positionswerte innerhalb des Verfahrweges können überwacht werden.
- **Elektron. Getriebe:** Wenn der Servoverstärker einer Sollwertvorgabe folgen soll, können Sie hier die Sollwertquelle wählen und eine Übersetzung einstellen.
- **Encoder-Emulation:** Wahl der Encoder-Emulation (Positionsausgabe)
- **I/O-analog:** Einstellen der analogen Eingänge
- **I/O-digital:** Einstellen der digitalen Ein- und Ausgänge
- **Status (Fehler/Warnungen):** Anzeige des Gerätestatus mit Historie, aktuelle Fehler/Warnungen
- **Monitor:** Anzeige der Betriebsdaten (Istwerte)
- **Einrichtbetrieb:** Einstellen und Start der Referenzfahrt
- **Fahraufträge:** Definition und Start von Fahraufträgen
- **Oszilloskop:** 4-kanaliges Oszilloskop mit vielfältigen Funktionen
- **Bode Plot:** Werkzeug zur Antriebsoptimierung
- **Terminal:** Bedienung des Servoverstärkers über ASCII Kommandos
- **Erweiterungskarte:** je nach eingebauter Karte erscheint ein zusätzlicher Menüpunkt
- **Autotuning:** Schnelle Optimierung des Drehzahlreglers.

## 10.4 Mehrachssysteme

Sie können bis zu 255 Servoverstärker über ein spezielles Kabel verbinden und an Ihren PC anschließen: Kabeltyp -SR6Y- (für 4 Verstärker) oder -SR6Y6- (für 6 Verstärker) siehe Zubehörhandbuch.




Angeschlossen an nur einem Servoverstärker können Sie mit der Inbetriebnahmesoftware nun jeden Verstärker über die eingestellten Stationsadressen anwählen und parametrieren.

**Stationsadresse für CAN-Bus einstellen**

Sie können die Stationsadressen der einzelnen Verstärker und die Baudrate für die Kommunikation über die Frontplattentastatur einstellen (➜ # 125). Bevorzugt wird aber meist die Einstellung aller Parameter mit der Inbetriebnahmesoftware.

**Baudrate für CAN-Bus einstellen**

**INFO** Nach Verändern der Stationsadresse und Baudrate müssen Sie die 24V-Hilfsspannungsversorgung der Servoverstärker aus- und wieder einschalten.

**Kodierung der Baudrate im LED-Display :**

| Kodierung | Baudrate in kBit/s | Kodierung | Baudrate in kBit/s |
|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 25 | 250 |
| 2 | 20 | 33 | 333 |
| 5 | 50 | 50 | 500 |
| 10 | 100 | 66 | 666 |
| 12 | 125 | 80 | 800 |
| | | 100 | 1000 |

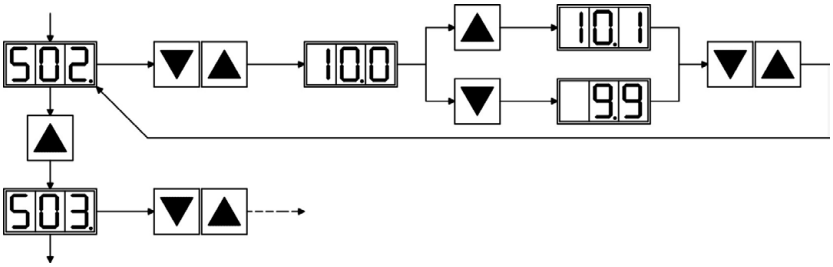
## 10.5 Tastenbedienung und LED Display

Im Folgenden sind die zwei möglichen Strukturen des Bedienmenüs und die Bedienung mit der Tastatur auf der Frontplatte dargestellt. Im Normalfall stellt Ihnen der S700 nur das Standardmenü zur Verfügung. Wenn Sie den Verstärker über das detaillierte Menü bedienen möchten, so müssen Sie beim Einschalten der 24V-Versorgungsspannung die rechte Taste gedrückt halten.

### 10.5.1 Bedienung

Sie können mit den beiden Tasten folgende Funktionen ausführen:

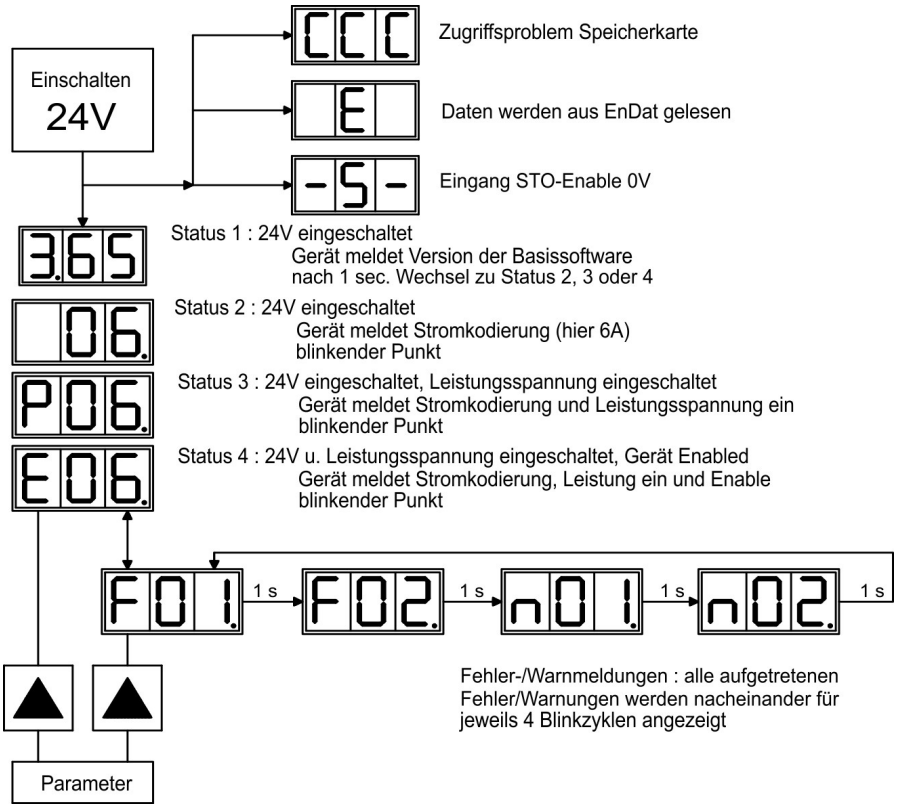
| Taste | Funktionen |
|---|---|
| ▲ | **einmal drücken** : ein Menüpunkt nach oben, Zahl um eins vergrößern<br>**zweimal schnell hintereinander drücken** : Zahl um zehn vergrößern |
| ▼ | **einmal drücken** : ein Menüpunkt nach unten, Zahl um eins verkleinern<br>**zweimal schnell hintereinander drücken** : Zahl um zehn verkleinern |
| ▲ ▼ | **rechte Taste gedrückt halten und linke Taste zusätzlich drücken** :<br>zur Zahleneingabe, Return-Funktion **Name** |




### 10.5.2 Statusanzeige

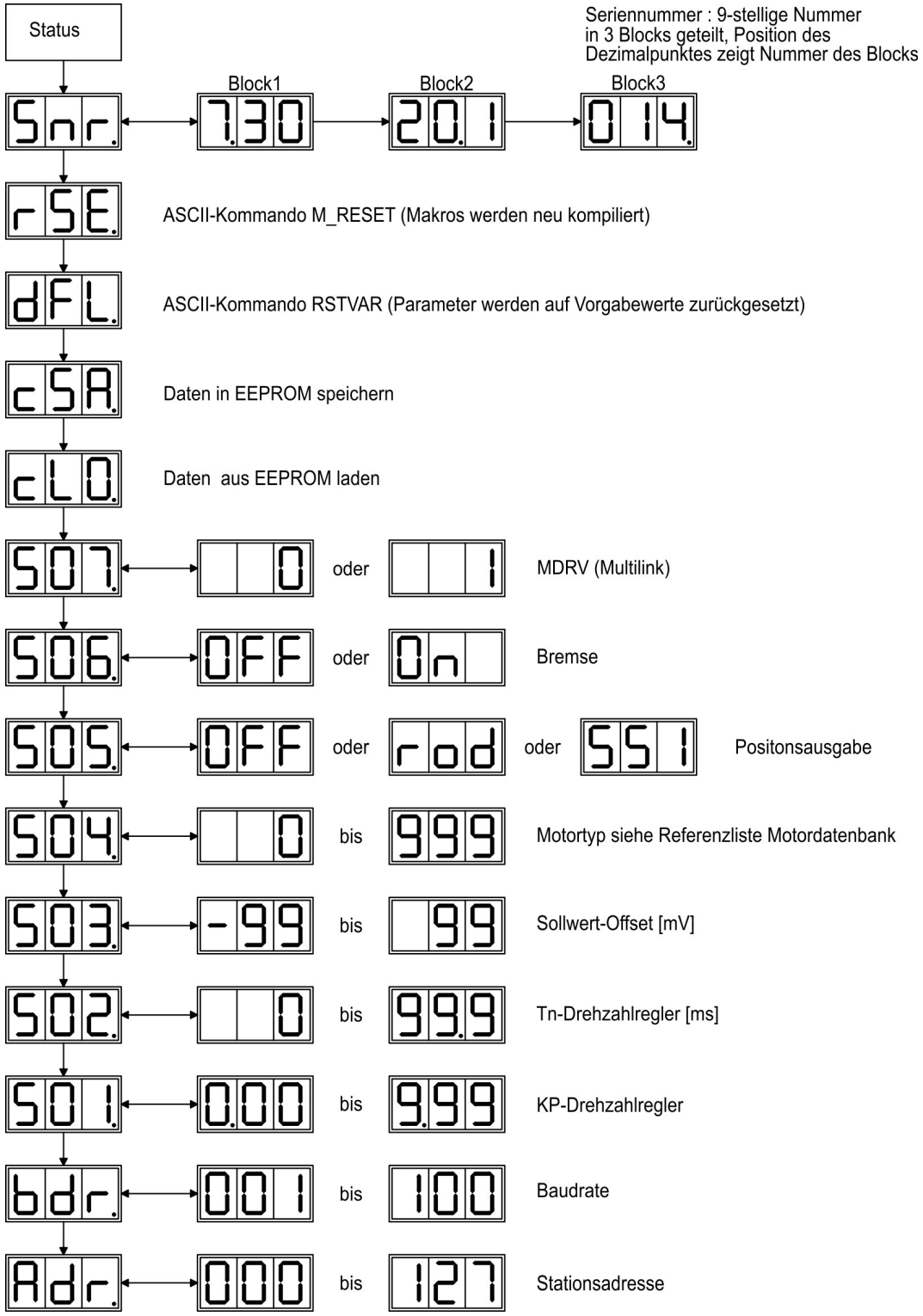



### 10.5.3 Struktur des Standardmenüs



### 10.5.4 Struktur des detaillierten Menüs

**INFO** Beim Einschalten der 24V-Versorgungsspannung die rechte Taste gedrückt halten.



## 10.6 Fehlermeldungen

Auftretende Fehler werden im LED-Display (Geräte-Frontseite) mit einer Fehlernummer angezeigt. ERRCODE2 zeigt zusätzliche Informationen mit der Kennung "ixx" bei Fehlern, die in der Tabelle unten mit "*" markiert sind. Die Reaktion des Servoverstärkers hängt vom Fehler und von der Einstellung des Parameters ACTFAULT ab. Fehler können über Hardware Reset des Servoverstärkers oder je nach Fehler (siehe ERRCODE) auch über CLRFAULT zurückgesetzt werden.

| Nummer | Bezeichnung | Erklärung (ASCII Referenz ERRCODE) |
|---|---|---|
| **E oder P** | Status Meldungen | Statusmeldung, kein Fehler, siehe (➜ # 124) |
| **. . .** | Status Meldung | Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration |
| **-** | Status Meldung | Statusmeldung, kein Fehler, Programmiermodus |
| **- S -** | STO-Enable | STO-Enable Eingang = 0V (wenn Antrieb disabled ist) |
| **CCC** | Speicherkarte | Zugriffsproblem auf die Speicherkarte |
| **F01** | Kühlkörpertemp. | 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: 100V) |
| **F06** | Motortemperatur | Temperaturfühler defekt oder Motortemperatur zu hoch. |
| **F07*** | Spannung intern | Internen 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** | Umgebungstemp. | Umgebungstemperatur zu hoch |
| **F14*** | Endstufe | Fehler in der Leistungsendstufe, auch bei falscher Motorleitung oder nicht aufgelegtem Schirm. |
| **F15** | I²t max. | I²t-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*** | Bremsschaltung | Bremsschaltung defekt oder Einstellung fehlerhaft |
| **F19** | Zwischenkreis | Spannungseinbruch im Zwischenkreis |
| **F20*** | Slotfehler | Slotfehler, hängt von verwendeter Erweiterungskarte ab |
| **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*** | Kommut.fehler | Kommutierungsfehler |
| **F26** | Endschalter | Referenzfahrt-Fehler (Hardware-Endschalter erreicht) |
| **F27** | STO | Fehler bei der STO Bedienung, 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-Stop |
| **F31** | Safety Überwachung | Safety Karte meldet Fehler, Fehlernummer folgt: oXX=Fehlernummer, iYY=Fehlersubindex |
| **F32*** | Systemfehler | Systemsoftware reagiert nicht korrekt |

## 10.7 Warnmeldungen

Auftretende Störungen, die nicht zum Abschalten der Verstärker-Endstufe führen (BTB-Kontakt bleibt geschlossen), werden im LED-Display an der Frontplatte mit einer Warnungsnummer angezeigt. Einige Warnmeldungen führen zu einem geführten Stillsetzen des Antriebs (Bremsung mit Notrampe).

Die Reaktion des Servoverstärkers hängt von der Warnung ab (siehe STATCODE).

| Nummer | Bezeichnung | Erklärung (ASCII Referenz STATCODE) |
|---|---|---|
| **E oder P** | Status Meldungen | Statusmeldung, keine Warnung, siehe (➜ # 124) |
| **. . .** | Status Meldung | Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration |
| **-** | Status Meldung | Statusmeldung, keine Warnung, Programmiermodus |
| **- S -** | STO-Enable | STO Eingänge = 0V (wenn Antrieb disabled ist) |
| **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** | SW-Endschalter 1 | Software-Endschalter 1 überschritten |
| **n07** | SW-Endschalter 2 | Software-Endschalter 2 überschritten |
| **n08** | Fahrauftrag_Fehler | Ein fehlerhafter Fahrauftrag wurde gestartet |
| **n09** | Kein Referenzpunkt | Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt ge- setzt |
| **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 | 24V 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 |
| **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 Kosinus Geber | Warnschwelle erreicht |
| **n24** | Digital-Eingänge | Unlogische Konfiguration |
| **n25-n31** | Reserve | Reserve |
| **n32** | Firmware Betaversion | Firmwareversion ist nicht freigegeben |

**INFO** Weitere Informationen zu den Meldungen und zur Behebung der Störungen finden Sie in der ASCII Objektreferenz und in der Onlinehilfe.

## 10.8 Beseitigung von Störungen

Abhängig von den Bedingungen in Ihrer Anlage können vielfältige Ursachen für die auftretende Störung verantwortlich sein. Bei Mehrachssystemen können weitere versteckte Fehlerursachen vorliegen.

**ACHTUNG** Beseitigen Sie auftretende Fehler und Störungen unter Beachtung der Arbeitssicherheit. Fehlerbeseitigung nur durch qualifiziertes und eingewiesenes Fachpersonal.

**INFO** Detaillierte Beschreibung von Fehlerursachen und Tipps zur Behebung finden Sie im Abschnitt "Trouble-Shooting" in der Online Hilfe. Unser Kundenservice hilft Ihnen bei Problemen weiter.

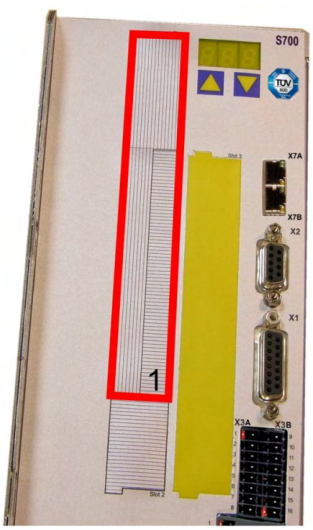
| Fehler | Mögliche Ursachen | Maßnahmen zur Beseitigung der Fehlerursachen |
|---|---|---|
| **MMI-Meldung: Kommunikations-Fehler** | • falsche Leitung verwendet<br>• Leitung auf falschen Steckplatz am Servoverstärker oder PC gesteckt<br>• falsche PC-Schnittstelle gewählt | • Nullmodem-Leitung verwenden<br>• Leitung auf richtige Steckplätze am Servoverstärker und am PC stecken<br>• richtige Schnittstellen wählen |
| **Motor dreht nicht** | • Servoverstärker nicht freigegeben<br>• Software nicht freigegeben<br>• Bruch in Sollwertkabel<br>• Motorphasen vertauscht<br>• Bremse nicht gelöst<br>• Antrieb ist mechanisch blockiert<br>• Motorpolzahl nicht korrekt eingestellt<br>• Feedback falsch eingestellt | • Freigabesignal anwenden<br>• Softwareenable geben<br>• Sollwertkabel prüfen<br>• Motorphasensequenz korrigieren<br>• Bremssteuerung prüfen<br>• Mechanik prüfen<br>• Parameter Motorpolzahl korrigieren<br>• Feedback korrekt konfigurieren |
| **Motor schwingt** | • Verstärkung zu hoch (Drehzahlregler)<br>• Abschirmung Rückführleitung unterbrochen<br>• AGND nicht verdrahtet | • Kp (Drehzahlregler) verkleinern<br>• Rückführkabel ersetzen<br>• AGND an CNC-GND anschließen |
| **Antrieb meldet Schleppfehler** | • $I_{rms}$ oder $I_{peak}$ zu klein eingestellt<br>• Sollwertrampe zu groß | • $I_{rms}$ oder $I_{peak}$ vergrößern(Motordaten beachten !)<br>• SW-Rampe +/- verkleinern |
| **Überhitzung des Motors** | • $I_{rms}/I_{peak}$ zu groß eingestellt | • $I_{rms}/I_{peak}$ verkleinern |
| **Antrieb zu weich** | • Kp (Drehzahlregler) zu klein<br>• Tn (Drehzahlregler) zu groß<br>• ARLPF / ARHPF zu groß<br>• ARLP2 zu groß | • Kp (Drehzahlregler) vergrößern<br>• Tn (Drehzahlregler), Motordefaultwert benutzen<br>• ARLPF / ARHPF verkleinern<br>• ARLP2 verkleinern |
| **Antrieb läuft rauh** | • Kp (Drehzahlregler) zu groß<br>• Tn (Drehzahlregler) zu klein<br>• ARLPF / ARHPF zu klein<br>• ARLP2 zu klein | • Kp (Drehzahlregler) verkleinern<br>• Tn (Drehzahlregler), Motordefaultwert benutzen<br>• ARLPF / ARHPF vergrößern<br>• ARLP2 vergrößern |
| **Achse driftet bei Sollwert=0V** | • Offset bei analoger Sollwertvorgabe nicht korrekt abgeglichen<br>• AGND nicht mit CNC-GND der Steuerung verbunden | • SW-Offset (Analog I/O) abgleichen<br>• AGND und CNC-GND verbinden |

# 11 Erweiterungen

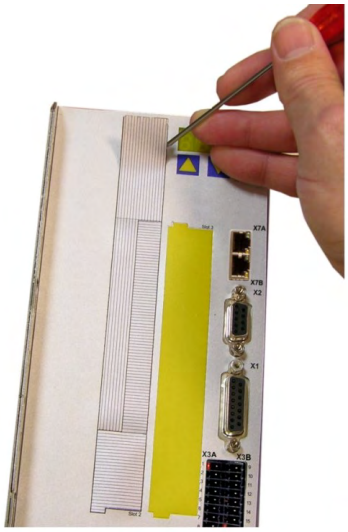
Informationen über Verfügbarkeit und Bestellnummern (➜ # 162).

## 11.1 Erweiterungskarten für Schacht 1

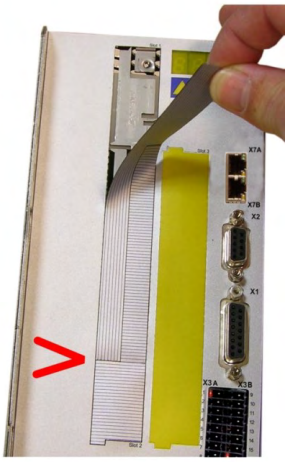
### 11.1.1 Leitfaden zur Installation der Erweiterungskarten in Schacht 1




1 - Begrenzung Schacht 1



2 - Folie lösen (Perforierung)



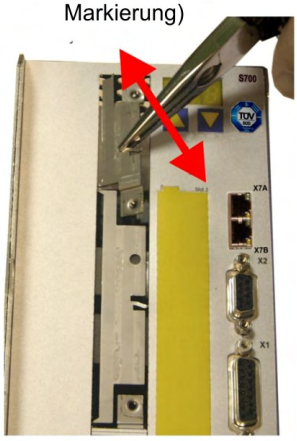
3 - Folie abreißen (bis zur Markierung)



4 - Steg oben brechen



5 - Steg unten brechen




6 - Blech oben ausbrechen



7 - Blech unten ausbrechen



8 - Karte einschieben



9 - Schrauben anziehen

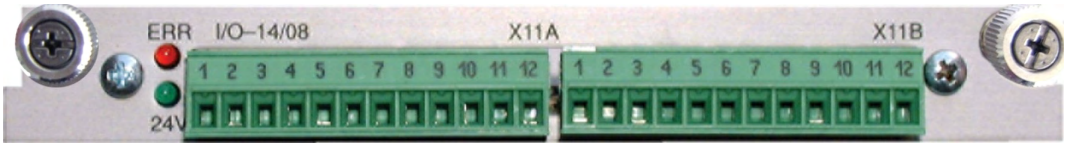
### 11.1.2 Erweiterungskarte -I/O-14/08-

Dieses Kapitel beschreibt die zusätzlichen Eigenschaften, die die Erweiterungskarte dem S700 verleiht. Die Erweiterungskarte ist bei Anlieferung in den Slot des Servoverstärkers eingeschoben und verschraubt, wenn Sie den Servoverstärker mit der Erweiterungskarte bestellt haben.

Die -I/O-14/08- stellt Ihnen 14 zusätzliche digitale Eingänge und 8 digitale Ausgänge zur Verfügung. Die Funktion der Ein- und Ausgänge ist über die Inbetriebnahme-Software einstellbar.

**INFO** Die 24VDC Versorgungsspannung muss von einer potentialgetrennten (z.B. mit Trenntransformator) Spannungsquelle zur Verfügung gestellt werden.

Die Ein- und Ausgänge werden verwendet, um im Servoverstärker gespeicherte Fahraufträge zu starten und Meldungen des integrierten Lagereglers in der übergeordneten Steuerung auszuwerten. Die Funktion der Eingänge und Meldeausgänge entspricht den Funktionen, die den digitalen I/O's an Stecker X3 des zugeordnet werden können. Alle Ein- und Ausgänge sind durch Optokoppler getrennt und potentialfrei gegenüber dem Servoverstärker.




#### 11.1.2.1 Technische Daten

| | |
|---|---|
| Steuereingänge | 24V / 7mA , SPS-kompatibel, EN 61131 |
| Meldeausgänge | 24V / max. 500mA , SPS-kompatibel, EN 61131 |
| Versorgungseingänge nach EN 61131 | 24V (18...36V) / 100mA plus Summenstrom der Ausgänge (abhängig von der Eingangsschaltung der Steuerung). |
| Absicherung (extern) | 4 AT |
| Stecker | MiniCombicon, 12-polig, kodiert an PIN1 bzw. 12 |
| Leitung | Daten - bis 50m Länge : 22 x 0,5mm², nicht geschirmt, Versorgung - 2 x 1mm², Spannungsverluste beachten |
| Wartezeit zwischen 2 Fahraufträgen | abhängig von der Reaktionszeit der Steuerung |
| Adressierzeit (min.) | 4ms |
| Startverzögerung (max.) | 2ms |
| Reaktionszeit dig. Ausgänge | max. 10ms |

#### 11.1.2.2 Leuchtdioden

Neben den Klemmen der Erweiterungskarte sind zwei Leuchtdioden angebracht. Die grüne Leuchtdiode meldet das Vorhandensein der erforderlichen 24V Hilfsspannung für die Erweiterungskarte. Die rote Leuchtdiode meldet Fehler in den Ausgängen der Erweiterungskarte (Überlastung der Schalterbausteine und Kurzschluss).

#### 11.1.2.3 Eingeben einer Fahrsatznummer (Beispiel)

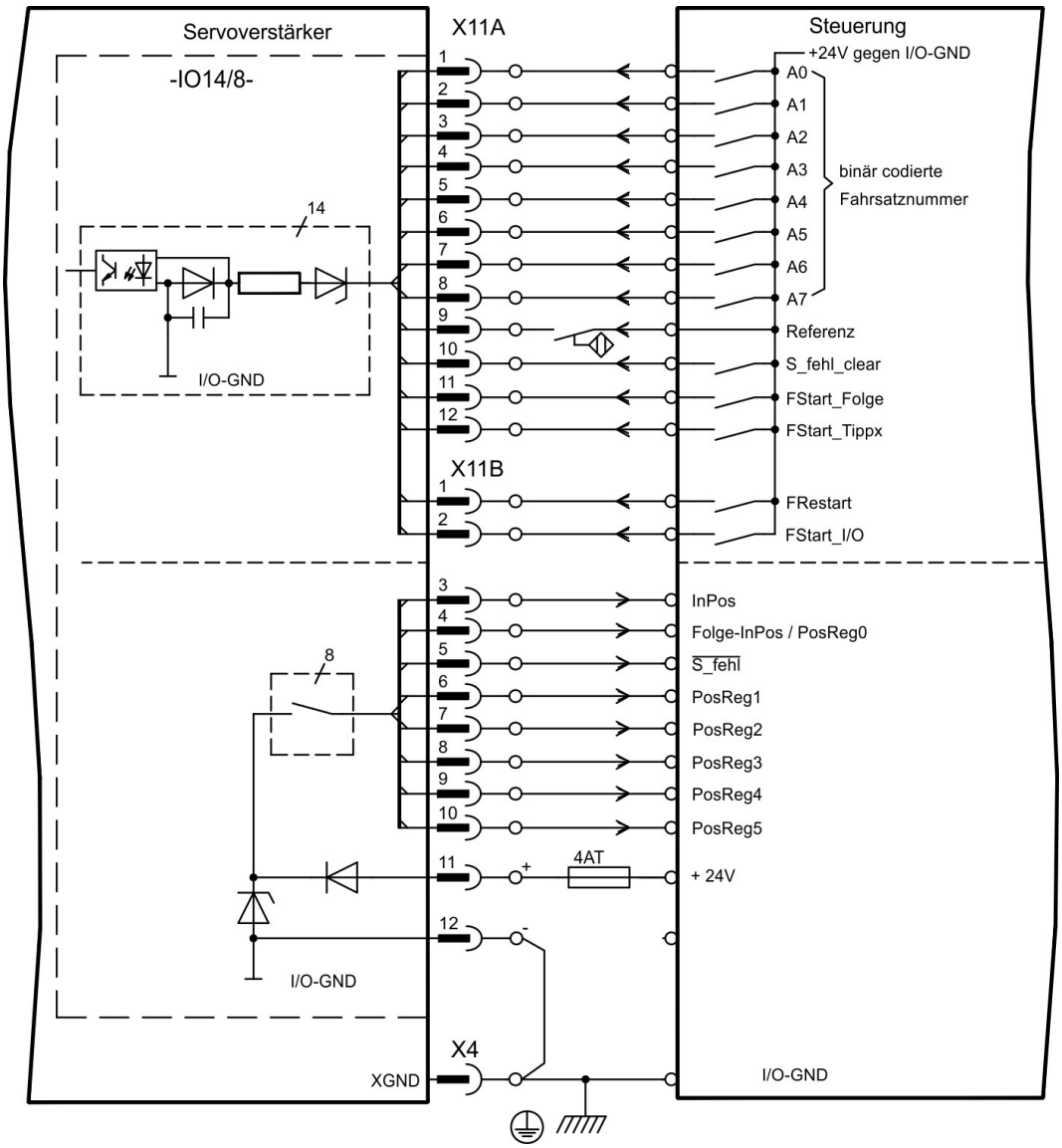
| Fahrsatznummer | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| binär 1010 1110 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| dezimal 174 | 128 | - | 32 | - | 8 | 4 | 2 | - |

#### 11.1.2.4 Steckerbelegung (Default)

Die Funktionen sind mit Hilfe der Setup-Software einstellbar.

| Pin | Dir | Default | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| **Stecker X11A** | | | |
| 1 | Ein | A0 | Fahrsatznummer $2^0$, 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 $2^7$, MSB |
| 9 | Ein | Referenz | Abfrage des Referenzschalters. Wird ein digitaler Eingang am Grundgerät als Referenzeingang verwendet, wird der Eingang an der I/O-Erweiterungskarte nicht ausgewertet. |
| 10 | Ein | S_fehl_clear | Warnung Schleppfehler (n03) und Ansprechüberwachung (n04) löschen |
| 11 | Ein | FStart_Folge | Der im Fahrsatz definierte Folgeauftrag mit der Einstellung “Starten über I/O” wird gestartet. Die Zielposition des aktuellen Fahrsatzes muss erreicht sein, bevor der Folgefahrauftrag gestartet werden kann. |
| 12 | Ein | FStart_Tipp x | Starten der Einricht-Betriebsarzt "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 X11B** | | | |
| 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 bis X11A/8) adressiert ist. Falls kein Fahrauftrag adressiert ist, wird die Referenzfahrt gestartet. |
| 3 | Aus | InPosition | Das Erreichen der Zielposition (In-Positions-Fenster) eines Fahrauftrages wird durch Ausgabe eines High-Signals gemeldet. Ein Kabelbruch wird nicht erkannt. |
| 4 | Aus | Folge-InPos | Der Start jedes Fahrauftrages in einer automatisch nacheinander ausgeführten Folge von Fahraufträgen wird durch Invertieren des Ausgangssignals gemeldet. Beim Start des ersten Fahrauftrages gibt der Ausgang ein Low-Signal aus. Die Meldeform wird über ASCII-Kommandos variiert. |
| | | PosReg 0 | Nur über ASCII-Kommandos einstellbar. |
| 5 | Aus | $\overline{\text{S_fehl}}$ | Das Verlassen des eingestellten Schleppfehler-Fensters wird mit einem Low-Signal gemeldet. |
| 6 | Aus | PosReg1 | default: SW Endschalter 1, wird mit High-Signal gemeldet |
| 7 | Aus | PosReg2 | default: SW Endschalter 2, wird mit High-Signal gemeldet |
| 8 | Aus | PosReg3 | Nur über ASCII-Kommandos einstellbar. |
| 9 | Aus | PosReg4 | Nur über ASCII-Kommandos einstellbar. |
| 10 | Aus | PosReg5 | Nur über ASCII-Kommandos einstellbar |
| 11 | - | 24V DC | Spannungsversorgung für Ausgangssignale |
| 12 | - | I/O-GND | digital-GND der Steuerung |

### 11.1.2.5 Anschlussbild (Default)

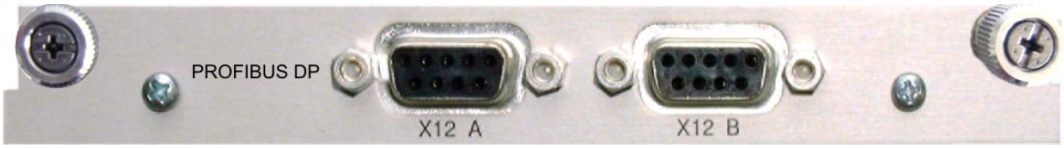


### 11.1.3 Erweiterungskarte -PROFIBUS-

Dieses Kapitel beschreibt die PROFIBUS Erweiterungskarte für den S700. Informationen über der Funktionsumfang und das Softwareprotokoll finden Sie in unserem Handbuch "Kommunikationsprofil PROFIBUS DP".

Die PROFIBUS-Erweiterungskarte verfügt über zwei parallel verdrahtete, 9-polige Sub-D-Buchsen.

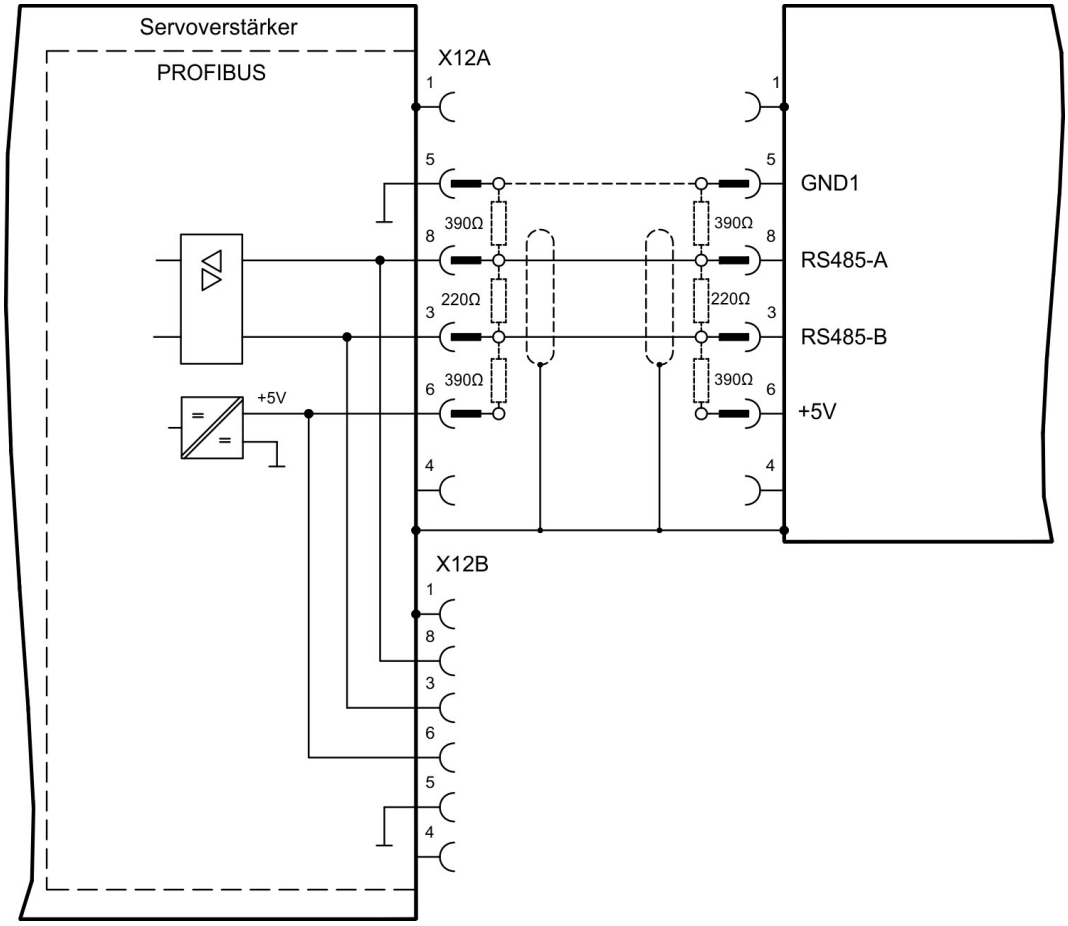
Die Spannungsversorgung der Erweiterungskarte übernimmt der Servoverstärker.




#### 11.1.3.1 Anschlusstechnik

Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlussstecker, Busabschluss und Laufzeiten werden in den “Aufbaurichtlinien PROFIBUS-DP/FMS” der PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO beschrieben.

#### 11.1.3.2 Anschlussbild



### 11.1.4 Erweiterungskarte -SERCOS-

Dieses Kapitel beschreibt die sercos® II Erweiterungskarte für den S700.

Informationen über den Funktionsumfang und das Softwareprotokoll finden Sie im Handbuch "IDN Reference Guide sercos® II.




#### 11.1.4.1 Leuchtdioden

| | |
|---|---|
| **RT** | Zeigt an, ob sercos® Telegramme korrekt empfangen werden. In der finalen Kommunikationsphase 4 sollte diese LED glimmen, da zyklisch Telegramme empfangen werden. |
| **TT** | Zeigt an, ob sercos® Telegramme gesendet werden. In der finalen Kommunikationsphase 4 sollte diese LED glimmen, da zyklisch Telegramme gesendet werden. Überprüfen Sie die Stationsadressen in der Steuerung und im Servoverstärker, wenn:<br>● die LED in sercos® Phase 1 nie leuchtet<br>● die Achse nicht in Betrieb genommen werden kann, obwohl RT zyklisch leuchtet. |
| **ERR** | Zeigt eine fehlerhafte bzw. gestörte sercos® Kommunikation an.<br>Leuchtet diese LED stark, ist die Kommunikation stark gestört oder gar nicht vorhanden. Bitte überprüfen Sie die sercos® Übertragungsgeschwindigkeit auf der Steuerung und im Servoverstärker (BAUDRATE) und den Anschluss der LWL.<br>Glimmt diese LED, zeigt dies eine leicht gestörte sercos® Kommunikation an, die optische Sendeleistung ist nicht korrekt der Leitungslänge angepasst. Bitte überprüfen Sie die Sendeleistung der physikalisch vorherigen sercos® Station.<br>Die Sendeleistung der Servoverstärker können Sie auf der Bildschirmseite sercos® der Inbetriebnahmesoftware DRIVEGUI.EXE über die Anpassung an die Leitungslänge mit dem Parameter LWL-Länge einstellen. |

#### 11.1.4.2 Anschlusstechnik

Verwenden Sie für den Lichtwellenleiter (LWL) - Anschluss ausschließlich sercos® Komponenten gemäß sercos® Standard EN 61491.

**Empfangsdaten**

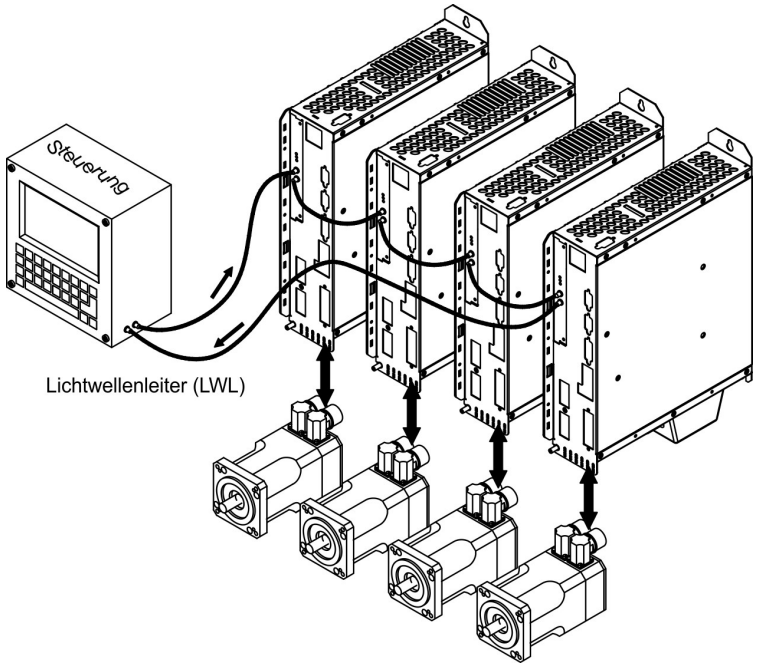
Der LWL mit den Empfangsdaten für den Antriebs in der Ringstruktur wird mit einem F-SMA Stecker an X13 angeschlossen

**Sendedaten**

Schließen Sie den LWL für den Datenausgang mit einem F-SMA Stecker an X14 an.

### 11.1.4.3 Anschlussbild

Aufbau des ringförmigen sercos® Bussystems mit Lichtwellenleiter (Prinzipdarstellung).




### 11.1.4.4 Setup

**Stationsadresse**

Die Adresse des Antriebs kann zwischen 0 und 63 gesetzt werden. Mit Adresse=0 wird der Antrieb als Verstärker im sercos®-Ring zugewiesen.

Tasten auf der Frontseite des Servoverstärkers

Sie können die Adresse durch Tasteneingaben am Verstärker ändern (➜ # 123).

Inbetriebnahmesoftware

Sie können die Adresse auch mit der Inbetriebnahmesoftware, Bildschirmseite "CAN/Feldbus", ändern (siehe "Inbetriebnahmesoftware" bzw. in der Online-Hilfe). Im Bildschirmfenster "Terminal" können Sie alternativ den Befehl ADDR # eingeben, wobei # für die neue Adresse des Antriebs steht.

**Baudrate und optische Leistung**

Bei nicht korrekt eingestellter Baudrate kommt keine Kommunikation zustande. Mit dem Parameter SBAUD # können Sie die Baudrate einstellen, wobei # für die Baudrate steht. Wenn die optische Leistung nicht richtig eingestellt ist, treten Fehler in der Telegrammübertragung auf und die rote LED am Antrieb leuchtet. Während der normalen Kommunikation blinken die grünen LEDs für Senden und Empfangen schnell, wodurch der Eindruck entsteht, dass die jeweilige LED leuchtet.

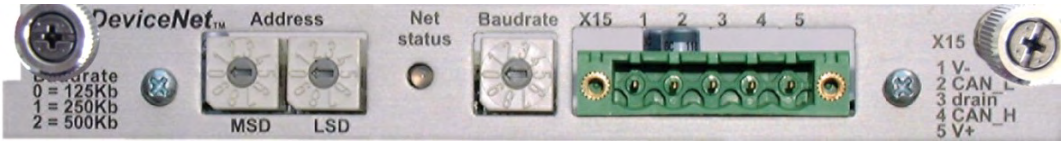
Mit dem Parameters SLEN # können Sie den optischen Bereich für ein standardisiertes 1 mm² Glasfaserkabel festlegen, wobei # die Länge des Kabels in Metern angibt.

| SBAUD | | SLEN | |
|---|---|---|---|
| 2 | 2 Mbaud | 0 m | sehr kurze Verbindung |
| 4 | 4 Mbaud | 1…< 15 m | Länge der Verbindung mit einem 1 mm² Kunststoffkabel |
| 8 | 8 Mbaud | 15…< 30 m | Länge der Verbindung mit einem 1 mm² Kunststoffkabel |
| 16 | 16 Mbaud | ≥ 30 m | Länge der Verbindung mit einem 1 mm² Kunststoffkabel |

Sie können die Parameter mit der Inbetriebnahmesoftware, Bildschirmseite "SERCOS", ändern. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe. Im Bildschirmfenster "Terminal" können Sie alternativ die Befehle **SBAUD #** und **SLEN #** eingeben.

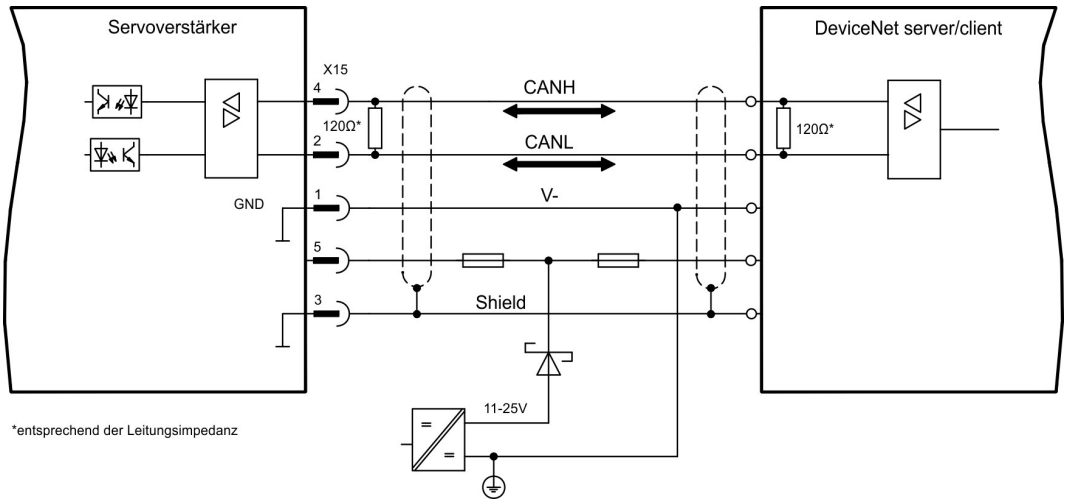
### 11.1.5 Erweiterungskarte - DEVICENET -

Dieses Kapitel beschreibt die DeviceNet Erweiterungskarte für den S700. Informationen zu Funktionsumfang und Softwareprotokoll finden Sie in unserem Handbuch "DeviceNet Kommunikationsprofil".




#### 11.1.5.1 Anschlusstechnik, Anschlussbild

Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlussstecker, Busabschluss und Laufzeiten werden in der “DeviceNet Spezifikation, Band I, II, Ausgabe 2.0", herausgegeben von der ODVA, beschrieben.



#### 11.1.5.2 Kombinierte Modul- und Netzwerkstatus-LED

| LED | Bedeutung: |
|---|---|
| **aus** | Das Gerät ist nicht online.<br>● Das Gerät hat den Dup_MAC_ID-Test noch nicht abgeschlossen.<br>● Das Gerät hat den Dup_MAC_ID-Test noch nicht abgeschlossen. |
| **grün** | Das Gerät läuft im normalen Zustand, ist online, und die Verbindungen sind im etablierten Zustand. Das Gerät ist einem Master zugewiesen. |
| **blinkt grün** | Das Gerät läuft im normalen Zustand, ist online, und die Verbindungen sind nicht im etablierten Zustand.<br>● Das Gerät hat den Dup_MAC_ID-Test bestanden und ist online, aber die Verbindungen zu anderen Knoten sind nicht hergestellt.<br>● Dieses Gerät ist keinem Master zugewiesen.<br>● Fehlende, unvollständige oder falsche Konfiguration |
| **blinkt rot** | Behebbarer Fehler und / oder mindestens eine E/A-Verbindung befindet sich im Wartestatus. |
| **rot** | ● Am Gerät ist ein nicht behebbarer Fehler aufgetreten; es muss eventuell ausgetauscht werden.<br>● Ausgefallenes Kommunikationsgerät. Das Gerät hat einen Fehler festgestellt, der die Kommunikation mit dem Netzwerk verhindert (z. B. doppelte MAC ID oder BUSOFF). |

#### 11.1.5.3 Setup

**Einstellen der Stationsadresse (Geräteadresse)**

Die Stationsadresse des Servoverstärker kann auf drei Arten eingestellt werden:

- Stellen Sie die Drehschalter an der Vorderseite der Erweiterungskarte auf einen Wert zwischen 0 und 63. Jeder Schalter stellt eine Dezimalziffer dar. Um Adresse 10 für den Antrieb einzustellen, setzen Sie MSD auf 1 und LSD auf 0.
- Stellen Sie die Drehschalter an der Vorderseite der Erweiterungskarte auf einen Wert größer als 63. Sie können die Stationsadresse jetzt anhand der ASCII-Befehle DNMACID x, SAVE, COLDSTART einstellen, wobei "x" für die Stationsadresse steht.
- Stellen Sie die Drehschalter an der Vorderseite der Optionskarte auf einen Wert größer als 63. Sie können die Stationsadresse jetzt über das DeviceNet-Objekt (Klasse 0x03,Attribut 1) einstellen. Dies geschieht mit Hilfe eines DeviceNet-Inbetriebnahmewerkzeugs. Sie müssen den Parameter im nichtflüchtigen Speicher (Klasse 0x25, At- tribut 0x65) sichern und den Antrieb nach der Änderung der Adresse erneut starten.

**Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit**

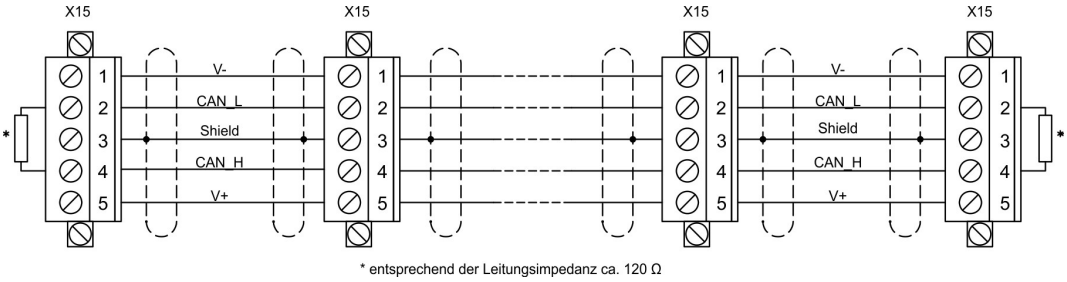
Drei unterschiedliche Einstellmöglichkeiten:

- Stellen Sie den Drehschalter für die Baudrate an der Vorderseite der Optionskarte auf einen Wert zwischen 0 und 2, 0 = 125 KBit/s, 1 = 250 KBit/s, 2 = 500 KBit/s.
- Stellen Sie die Drehschalter an der Vorderseite der Optionskarte auf einen Wert größer als 2. Sie können die Baudrate jetzt anhand der Terminal-Befehle DNBAUD x, SAVE, COLDSTART einstellen, wobei "x" für 125, 250 oder 500 steht.
- Stellen Sie die Drehschalter an der Vorderseite der Optionskarte auf einen Wert größer als 2. Sie können die Baudrate jetzt anhand des DeviceNet-Objekts (Klasse 0x03, Attribut 2) auf einen Wert zwischen 0 und 2 einstellen. Dies geschieht mit Hilfe eines DeviceNet-Inbetriebnahmewerkzeugs. Sie müssen den Parameter im nichtflüchtigen Speicher (Klasse 0x25, Attribut 0x65) sichern und den Antrieb nach der Änderung der Baudrate erneut starten.

#### 11.1.5.4 Buskabel

Gemäß ISO 11898 sollten Sie ein Buskabel mit einer charakteristischen Impedanz von 120Ω verwenden. Die für eine zuverlässige Kommunikation nutzbare Kabellänge wird mit ansteigender Übertragungsgeschwindigkeit reduziert. Die folgenden, von uns gemessenen Werte können als Richtwerte verwendet werden. Sie sollten jedoch nicht als Grenzwerte ausgelegt werden.

| Allgemeines | Spezifikation |
|---|---|
| Bitraten | 125 kBit, 250 kBit, 500 kBit |
| Abstand mit dicker Sammelschiene | 500 m bei 125 kBaud<br>250 m bei 250 kBaud<br>100 m bei 500 kBaud |
| Anzahl Knoten | 64 |
| Signalgebung | CAN |
| Modulation | Grundbandbreite |
| Medienkopplung | Gleichstromgekoppelter Differentialsende- und Empfangsbetrieb |
| Isolierung | 500 V (Option: Optokoppler auf Knotenseite des Transceivers) |
| Typische Differenzialeingangsimpedanz (rezessiver Status) | Shunt C = 5pF<br>Shunt R = 25kΩ (power on) |
| Min. Differenzialeingangsimp. (rezessiver Status) | Shunt C = 24pF + 36 pF/m der dauerhaft befestigten Abzweigleitung<br>Shunt R = 20kΩ |
| Absoluter, maximaler Spannungsbereich | -25 V bis +18 V (CAN_H, CAN_L). Die Spannungen an CAN_H und CAN_L sind auf den IC-Massepin des Transcei- vers bezogen. Diese Spannung ist um den Betrag höher als die V-Klemme, der dem Spannungsabfall an der Schottky-Di- ode entspricht (max. 0,6V). |




**Erdung:**

Um Erdungsschleifen zu verhindern, darf das DeviceNet-Netzwerk nur an einer Stelle geerdet sein. Die Schaltkreise der physischen Schicht in allen Geräten sind auf das V-Bussignal bezogen. Der Anschluss zur Masse erfolgt über die Busstromversorgung. Der Stromfluss zwischen V- und Erde darf über kein anderes Gerät als über eine Stromversorgung erfolgen.

**Bustopologie:**

Das DeviceNet-Medium verfügt über eine lineare Bustopologie. Auf jeder Seite der Verbindungsleitung sind Abschlusswiderstände erforderlich. Abzweigleitungen bis zu je 6 m sind zulässig, so dass mindestens ein Knoten verbunden werden kann.

**Abschlusswiderstände:**

Für DeviceNet muss an jeder Seite der Verbindungsleitung ein Abschlusswiderstand installiert werden. Widerstandsdaten: 120Ω, 1% Metallfilm, 1/4 W

### 11.1.6 Erweiterungskarte -SYNQNET-

Dieses Kapitel beschreibt die SynqNet Erweiterungskarte. Informationen zu Funktionsumfang und Softwareprotokoll finden Sie in der SynqNet Dokumentation.




#### 11.1.6.1 NODE ID-Schalter

Mit Hilfe der hexadezimalen Drehschalter können Sie das obere und untere Byte der Node ID getrennt einstellen. SynqNet verlangt für korrekte Funktion im Netzwerk nicht zwingend eine Adresse, in einigen Anwendungen kann dies jedoch sinnvoll sein, um von einer Applikations-Software erkannt zu werden.

#### 11.1.6.2 NODE LED-Tabelle

| LED# | Name | Funktion |
|---|---|---|
| **LED1** | LINK_IN | An = Empfang gültig (IN port)<br>Aus = nicht gültig, power off oder Rest. |
| **LED2** | CYCLIC | An = Netzwerk zyklisch<br>Blinkt = Netzwerk nicht zyklisch<br>Aus = power off, oder Rest |
| **LED3** | LINK_OUT | An = Empfang gültig (OUT port)<br>Aus = nicht gültig, power off oder Rest. |
| **LED4** | REPEATER | An = Repeater Ein, Netzwerk zyklisch<br>Blinkt = Repeater Ein, Netzwerk nicht zyklisch<br>Aus = Repeater Aus, power off oder Rest |

#### 11.1.6.3 SynqNet-Anschlüsse, Stecker X21B und X21C (RJ-45)

Anschluss an das SynqNet Netzwerk über RJ-45 Buchsen (IN- und OUT-Ports) mit integrierten LEDs.

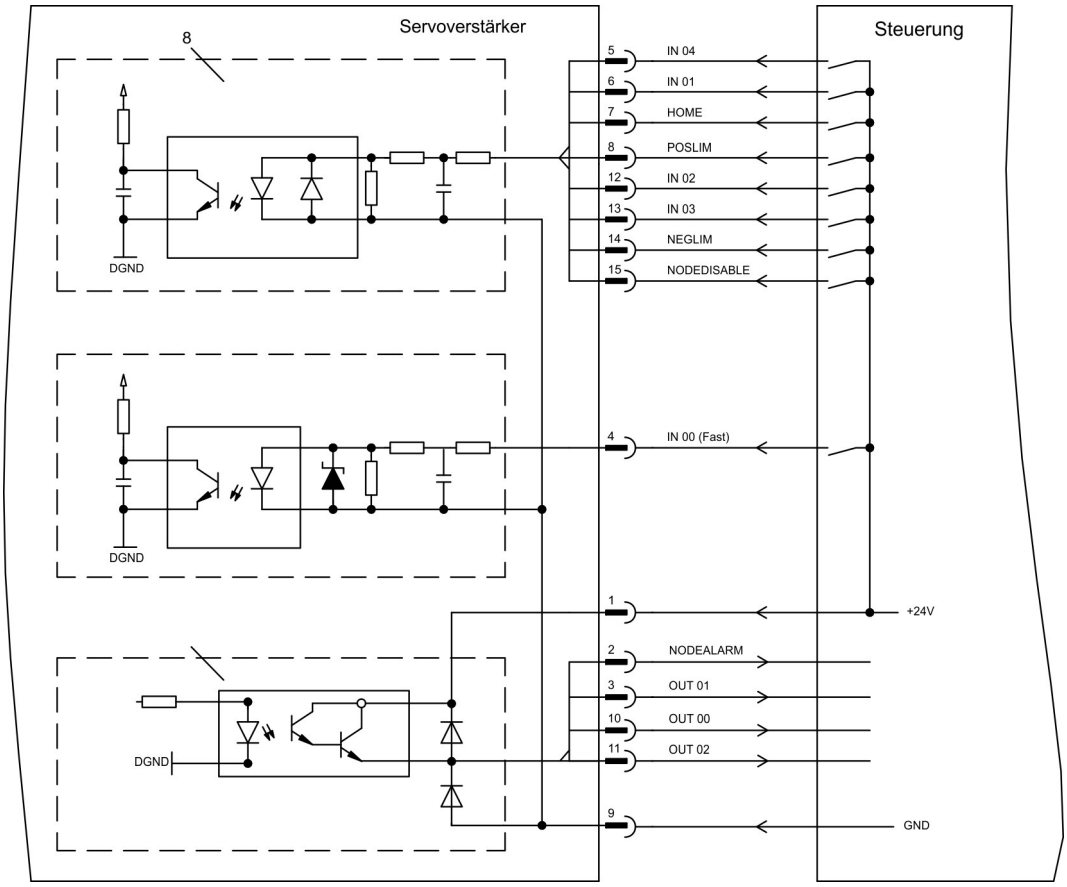
### 11.1.6.4 Digitale Ein- und Ausgänge, Stecker X21A (SubD, 15-polig, Buchse)

Eingänge (In): 24V (20...28V), optisch entkoppelt, ein high-speed Eingang (Pin 4)

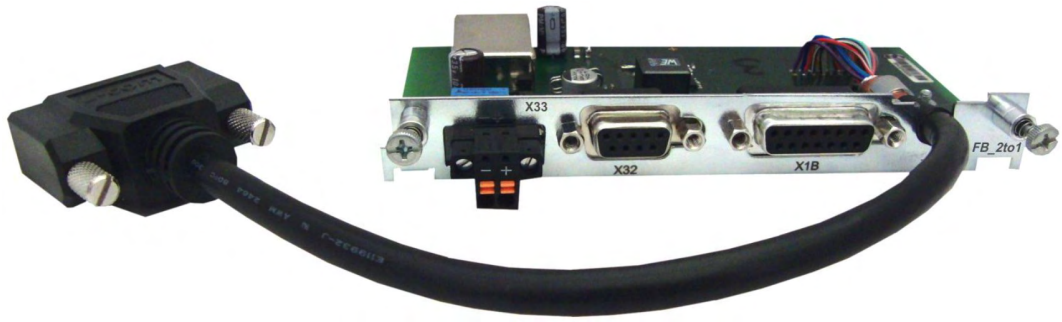
Ausgänge (Out): 24V, optisch entkoppelt, Darlington Treiber

| Belegungstabelle Stecker X21A (SubD 15 polig) | | | |
|---|---|---|---|
| **Pin** | **Typ** | **Beschreibung** | |
| **1** | In | +24V | Spannungsversorgung |
| **2** | Out | NODEALARM | Meldet Problem bei diesem Node |
| **3** | Out | OUT_01 | digitaler Ausgang |
| **4** | In | IN_00 (fast) | Capture Eingang (schnell) |
| **5** | In | IN_04 | digitaler Eingang |
| **6** | In | IN_01 | digitaler Eingang |
| **7** | In | HOME | Referenzschalter |
| **8** | In | POSLIM | Endschalter pos. Drehrichtung |
| **9** | In | GND | Spannungsversorgung |
| **10** | Out | OUT_00 | digitaler Ausgang |
| **11** | Out | OUT_02 | digitaler Ausgang |
| **12** | In | IN_02 | digitaler Eingang |
| **13** | In | IN_03 | digitaler Eingang |
| **14** | In | NEGLIM | Endschalter neg. Drehrichtung |
| **15** | In | NODEDISABLE | Deaktiviert Node |

### 11.1.6.5 Anschlussbild digitale Ein- und Ausgänge, Stecker X21A



### 11.1.7 Erweiterungskarte - FB-2to1 -




Dieses Kapitel beschreibt die Feedback Erweiterungskarte FB-2to1 für den S700. Die Karte ermöglicht den gleichzeitigen Anschluss eines digitalen primären und eines analogen sekundären Feedbacks an den Stecker X1. Die Einspeisung einer 24V DC Hilfsspannung an X33 wird auf der Erweiterungskarte in eine präzise 5V DC Geberversorgung für das sekundäre Feedback gewandelt.

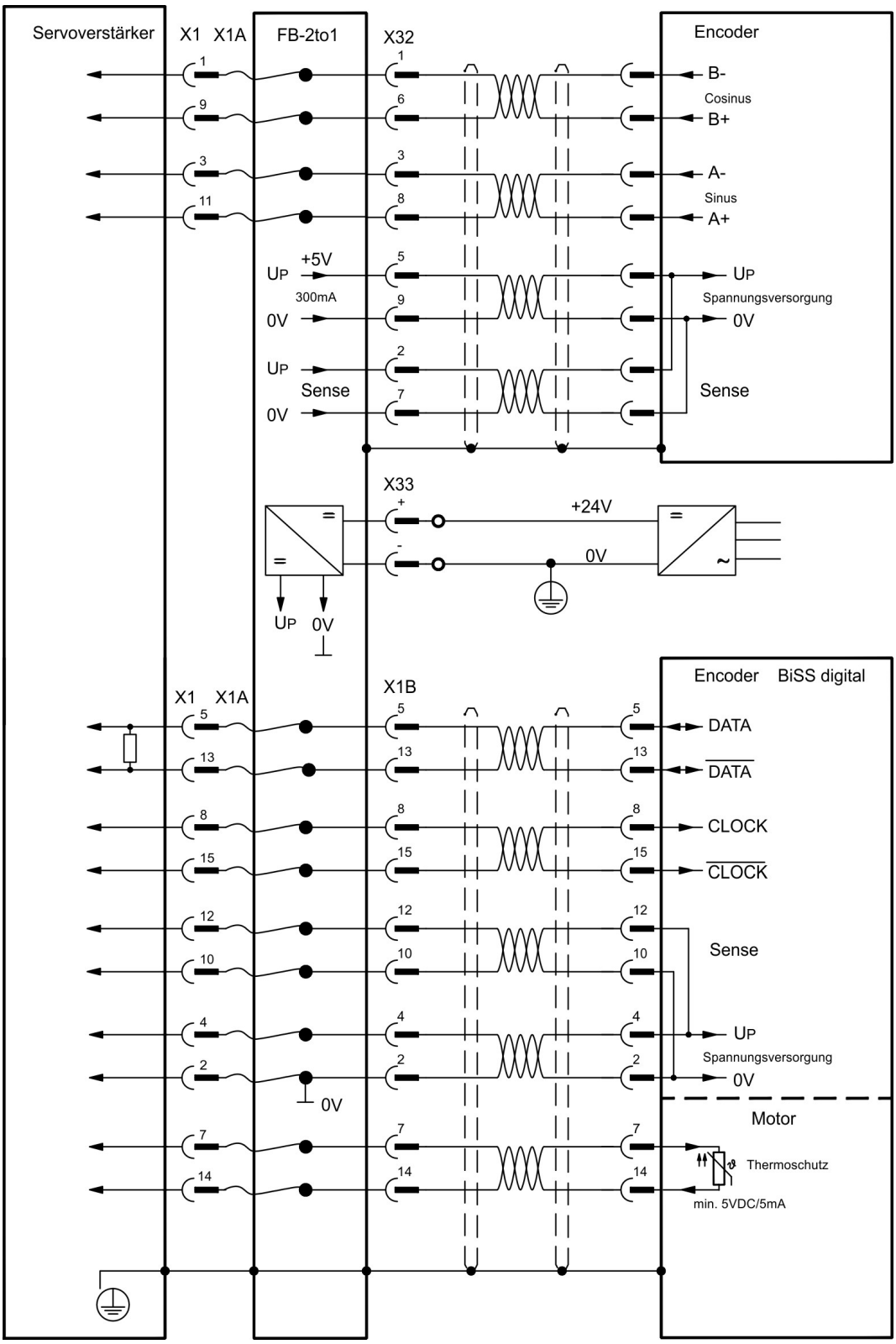



#### 11.1.7.1 Pinbelegung

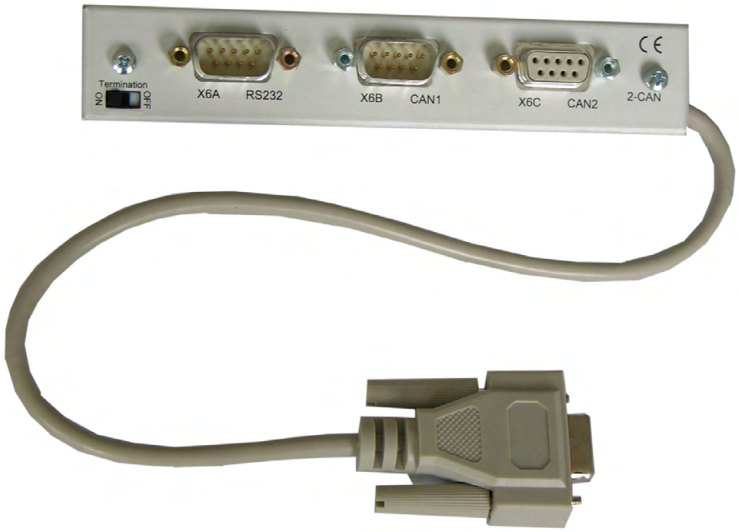
| X33 | Belegung Combicon Stecker |
|---|---|
| + | +24V DC (20...30V), ca. 500mA |
| - | GND |

| X32 | Belegung SubD 9 polig (sekundäres Feedback) SinCos (1V p-p) | X1B | Belegung SubD 15 polig (primäres Feedback) EnDat 2.2, BiSS digital, SSI absolut |
|---|---|---|---|
| 1 | B- (Kosinus) | 1 | n.c. |
| 2 | SENSE+ | 2 | 0V |
| 3 | A- (Sinus) | 3 | n.c. |
| 4 | n.c. | 4 | +5V DC |
| 5 | +5V DC (300mA) | 5 | DATA |
| 6 | B+ (Kosinus) | 6 | n.c. |
| 7 | SENSE- | 7 | Temperaturfühler Motor |
| 8 | A+ (Sinus) | 8 | CLOCK |
| 9 | 0V | 9 | n.c. |
| - | - | 10 | Sense 0V |
| - | - | 11 | n.c. |
| - | - | 12 | Sense +5V |
| - | - | 13 | $\overline{\text{DATA}}$ |
| - | - | 14 | Temperaturfühler Motor |
| - | - | 15 | $\overline{\text{CLOCK}}$ |

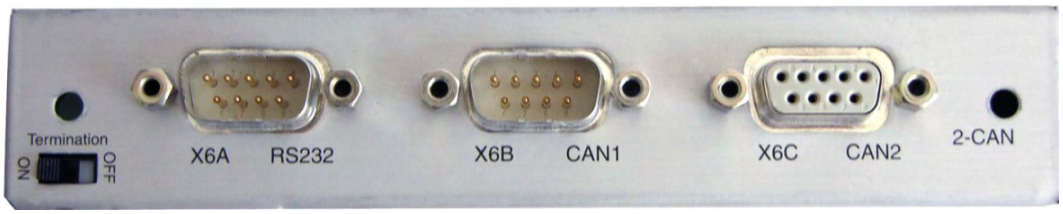
### 11.1.7.2 Anschlussbeispiel BiSS digital (primär) und SinCos (sekundär)



### 11.1.8 Erweiterungsmodul -2CAN-




Der Stecker X6 des S700 ist belegt mit den Signalen des RS232 Interface und des CAN Interface. Dadurch ist die Pinbelegung der Schnittstellen nicht standardgemäß und Sie benötigen ein Spezialkabel, wenn Sie beide Schnittstellen gleichzeitig verwenden wollen. Das Erweiterungsmodul -2CAN- bietet Ihnen die Schnittstellen auf getrennten SubD-Steckern. Die beiden CAN-Stecker (CAN-IN und CAN-OUT) sind parallel verdrahtet. Über den Schalter kann ein Terminierungswiderstand (120 Ω) für den CAN-Bus zugeschaltet werden, wenn der S700 den Busabschluss bildet.




#### 11.1.8.1 Einbau

Das Modul wird auf den Optionsschacht geschraubt, nachdem Sie die Abdeckung entfernt haben (➜ # 129):

**INFO**

- Schrauben Sie die Abstandsbolzen in die Befestigungslaschen des Optionsschach tes
- Setzen Sie das Erweiterungsmodul auf den Optionsschacht auf.
- Drehen Sie die Schrauben in die Gewinde der Abstandsbolzen
- Stecken Sie die SubD9-Buchse in Stecker X6 am S700

#### 11.1.8.2 Anschlusstechnik

Für die RS232- und die CAN-Schnittstelle können Standardkabel mit Abschirmung ver wendet werden.

**INFO**

Wenn der Servoverstärker das letzte Gerät am CAN-Bus ist, muss der Schalter für die Busterminierung auf ON geschaltet werden.

Ansonsten muss der Schalter auf OFF geschaltet sein (Auslieferungszustand).

#### 11.1.8.3 Anschlussbelegung

| RS232 | | CAN1=CAN2 | |
|---|---|---|---|
| X6A Pin | Signal | X6B=X6C Pin | Signal |
| 1 | | 1 | |
| 2 | RxD | 2 | CAN-Low |
| 3 | TxD | 3 | CAN-GND |
| 4 | | 4 | |
| 5 | GND | 5 | |
| 6 | | 6 | |
| 7 | | 7 | CAN-High |
| 8 | | 8 | |
| 9 | | 9 | |

#### 11.1.8.4 Einstellen der Stationsadresse und Übertragungsrate

Bei der Inbetriebnahme ist es sinnvoll, die Stationsadressen der einzelnen Verstärker und die Baudrate für die Kommunikation vorab über die Frontplattentastatur einzustellen.

**INFO**

Nach Verändern der Stationsadresse und Baudrate müssen Sie die 24V-Hilfsspannungs-Versorgung der Servoverstärker aus- und wieder einschalten.

Einstellungsmöglichkeiten:

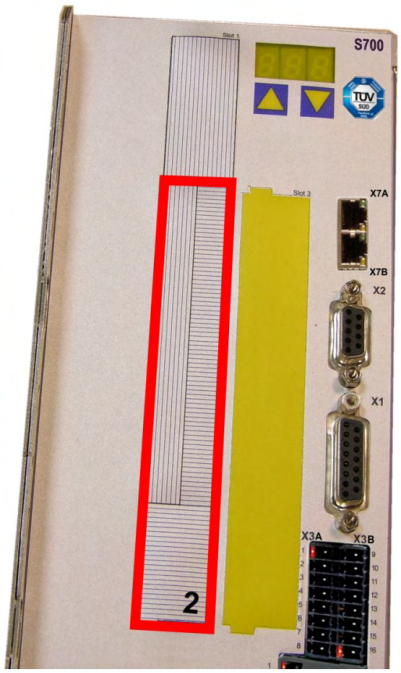
- Mit der Tastatur in der Frontplatte
- In der Inbetriebnahme-Software auf der Bildschirmseite “CAN / Feldbus”
- Über die serielle Schnittstelle mit der Abfolge der ASCII-Kommandos:
  ADDR nn → SAVE → COLDSTART (mit nn = Adresse)
  CBAUD bb → SAVE → COLDSTART (mit bb = Baudrate in kB)

Codierung der Baudrate im LED-Display :

| Codierung | Baudrate in kBit/s | Codierung | Baudrate in kBit/s |
|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 25 | 250 |
| 2 | 20 | 33 | 333 |
| 5 | 50 | 50 | 500 |
| 10 | 100 | 66 | 666 |
| 12 | 125 | 80 | 800 |
| | | 100 | 1000 |

## 11.2 Erweiterungskarten für Schacht 2

### 11.2.1 Leitfaden zur Installation der Erweiterungskarten in Schacht 2




Begrenzung Schacht 2

Der Einbau der Erweiterungskarte in den Schacht 2 ist ähnlich dem für Schacht 1 beschriebenen Verfahren (➜ # 129).

- Entfernen Sie den unteren schraffierten Bereich der Frontfolie (Markierung 2).
- Hebeln Sie die darunter liegenden Abdeckbleche heraus.
- Stecken Sie die Erweiterungskarte in den Schacht.
- Verschrauben Sie die Frontplatte der Erweiterungskarte mit den vorgesehenen Schrauben.

### 11.2.2 Option "F2", geregelter Lüfter

Zur Verringerung der Geräuschemission können die Servoverstärker mit eingebauter Option F2 bestellt werden, ein Nachrüsten ist nicht möglich.
Die Option belegt (nach außen nicht sichtbar) je nach Kundenwunsch entweder Steckplatz 2 oder 3 (siehe Typenschlüssel (➜ # 26)).

**INFO** Die Option F2 kann, auch wenn sie in Schacht 2 gesteckt ist, gleichzeitig mit einer Erweiterungskarte in Schacht 1 benutzt werden.

**Funktion**

Der angebaute Lüfter wird abhängig von Temperaturmesswerten und Bremsleistung ein- oder ausgeschaltet oder läuft nur mit 50% der Nenndrehzahl. Dadurch verringert sich der durchschnittliche Geräuschpegel erheblich.

**Schaltpunkte**

| Überwachung | Lüfter Aus | Lüfter ~50% | Lüfter An |
|---|---|---|---|
| Umgebungstemperatur | < 55°C | ~ 58°C | > 65°C |
| Kühlkörpertemperatur | < 60°C | ~ 65°C | > 75°C |
| Bremswiderstand (intern) | < 20W | ~ 30W | > 45W |

### 11.2.3 Erweiterungskarten "PosI/O" und PosI/O-Monitor

Die Erweiterungskarten "PosI/O" und "PosI/O-Monitor" können in Schacht 2 oder 3 gesteckt werden. Die Karten können nicht kombiniert werden und es darf nur ein Steckplatz verwendet werden.

**PosI/O**




Die Erweiterungskarte stellt einen SubD Stecker X5 zur Verfügung mit schnellen, bidirektionalen digitalen 5V Ein- und Ausgängen. Mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware können verschiedene Ein- und Ausgangsfunktionen vorgewählt werden, z.B.:

- Positionsgeber-Emulation (ROD oder SSI kompatibel)
- Eingang für schnelle 5V RS485 Signale (Encoderführung, Master-Slave)

**PosI/O-Monitor**




Die Erweiterungskarte stellt zusätzlich zu X5 den Stecker X3C zur Verfügung mit analogen +/-10V Ein- und Ausgängen (siehe Kapitel "Analoge I/O" (➜ # 154)), deren Funktion mit der Inbetriebnahmesoftware bzw. Makrofunktionen eingestellt werden kann.

### 11.2.3.1 Feedback

#### 11.2.3.1.1 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V (X5, X1)

5V-Inkrementalgeber (ROD, AquadB) als Rückführsystem (primär / sekundär, (➜ # 79)). Der S700 benötigt bei jedem Einschalten der 24V-Versorgung die Startinformationen für den Lageregler (MPHASE). Je nach FBTYPE-Einstellung wird ein Wake&Shake durchgeführt oder MPHASE wird aus dem EEPROM des S700 entnommen.



**⚠WARNUNG Vertikale Last kann fallen!**

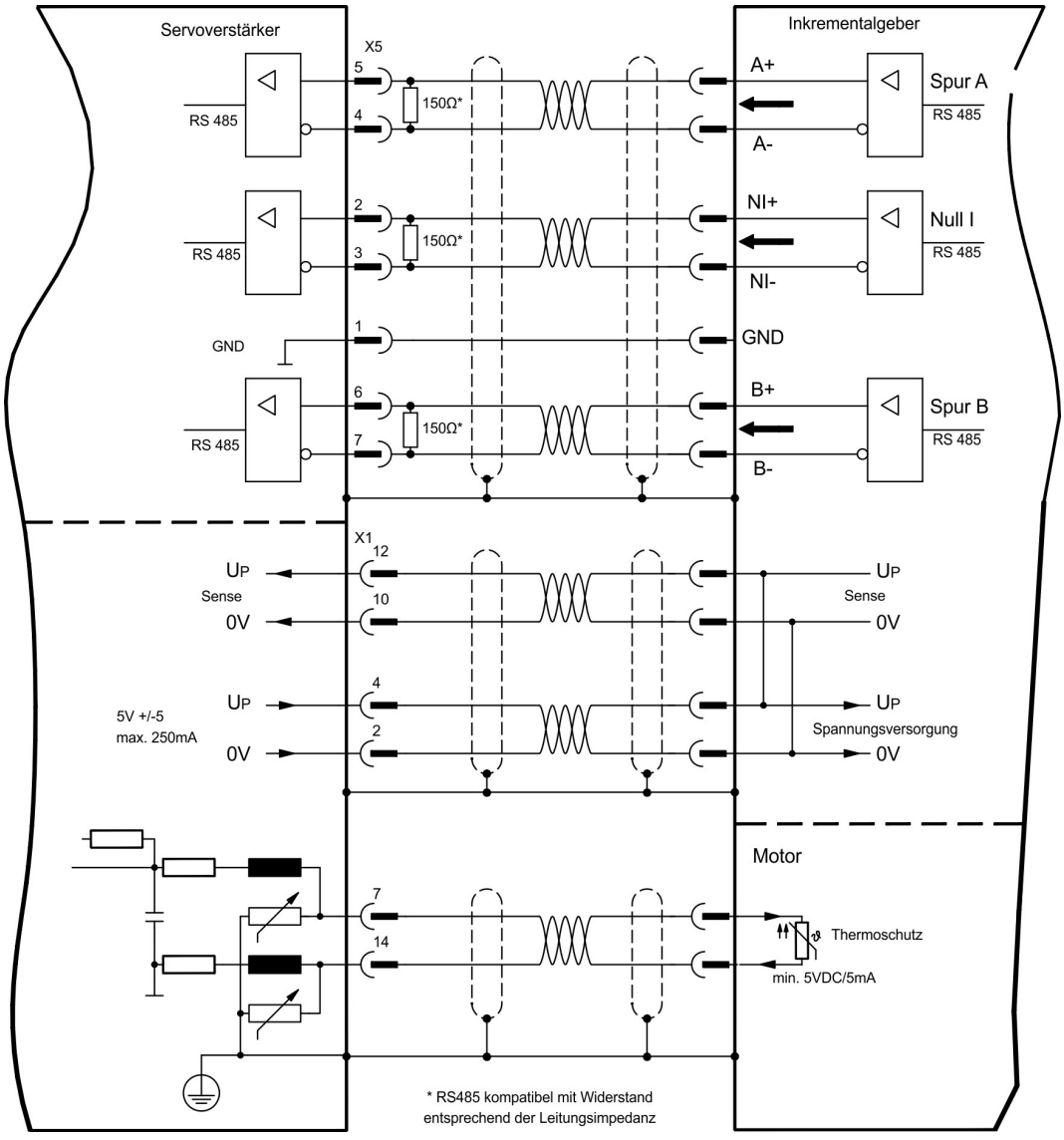
Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen, da beim Wake&Shake die Bremse gelöst wird und kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last erzeugt werden kann.

- Verwenden Sie Wake & Shake nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Spannungsversorgung für den Geber und Temperaturüberwachung des Motors werden über X1 am Verstärker angeschlossen. Bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung. Grenzfrequenz (A, B, N): 1.5 MHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS/Gearmode | ENCMODE | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| Inkremental 5V | 13 | 3 | 0 | MPHASE aus EEPROM |
| Inkremental 5V | 19 | 3 | 0 | MPHASE mit wake&shake |

Versorgungsspannung des Gebers auf X1 einschalten: ENCVON auf 1 setzen.



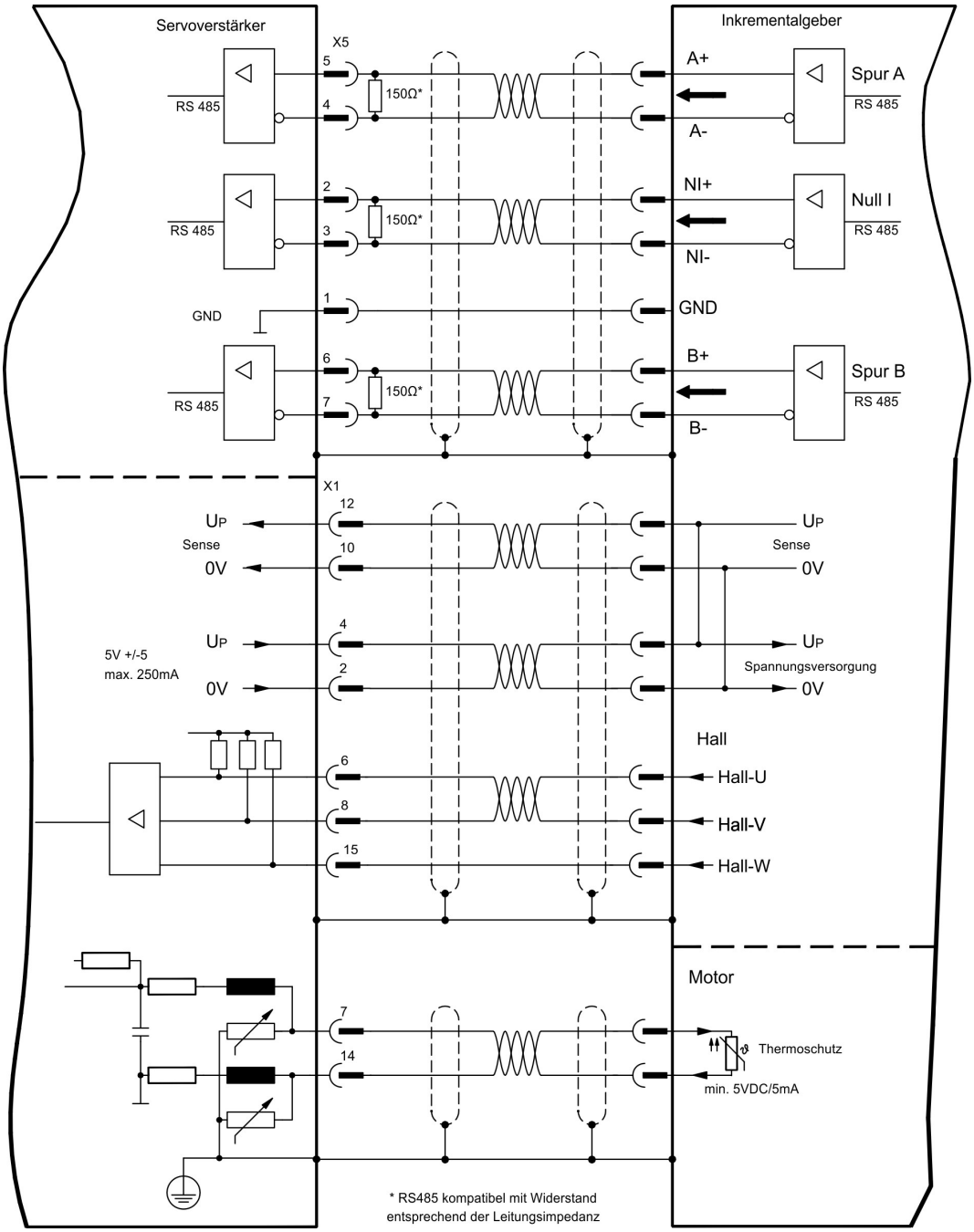
#### 11.2.3.1.2 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V mit Hall (X5, X1)

Anschluss eines 5V-Inkrementalgebers (ROD, AquadB) und eines Hall-Gebers als Rückführeinheit (primär, (➜ # 79)). Für die Kommutierung wird der Hall-Geber und für die Auflösung der Inkrementalgeber verwendet.

Spannungsversorgung für den Geber und Temperaturüberwachung des Motors werden über X1 am Verstärker angeschlossen. Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung. Grenzfrequenz an X5: 1,5 MHz, an X1: 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | ENCMODE |
|---|---|---|---|---|
| Inkrementalgeber 5V mit Hall | 18 | - | - | 0 |



#### 11.2.3.1.3 SSI Absolutgeber (X5, X1)

Anschluss eines synchron seriellen Absolutgebers als Rückführeinheit (primär oder sekundär, (➜ # 79)). Binär- und Gray-Datenformate können gelesen werden.

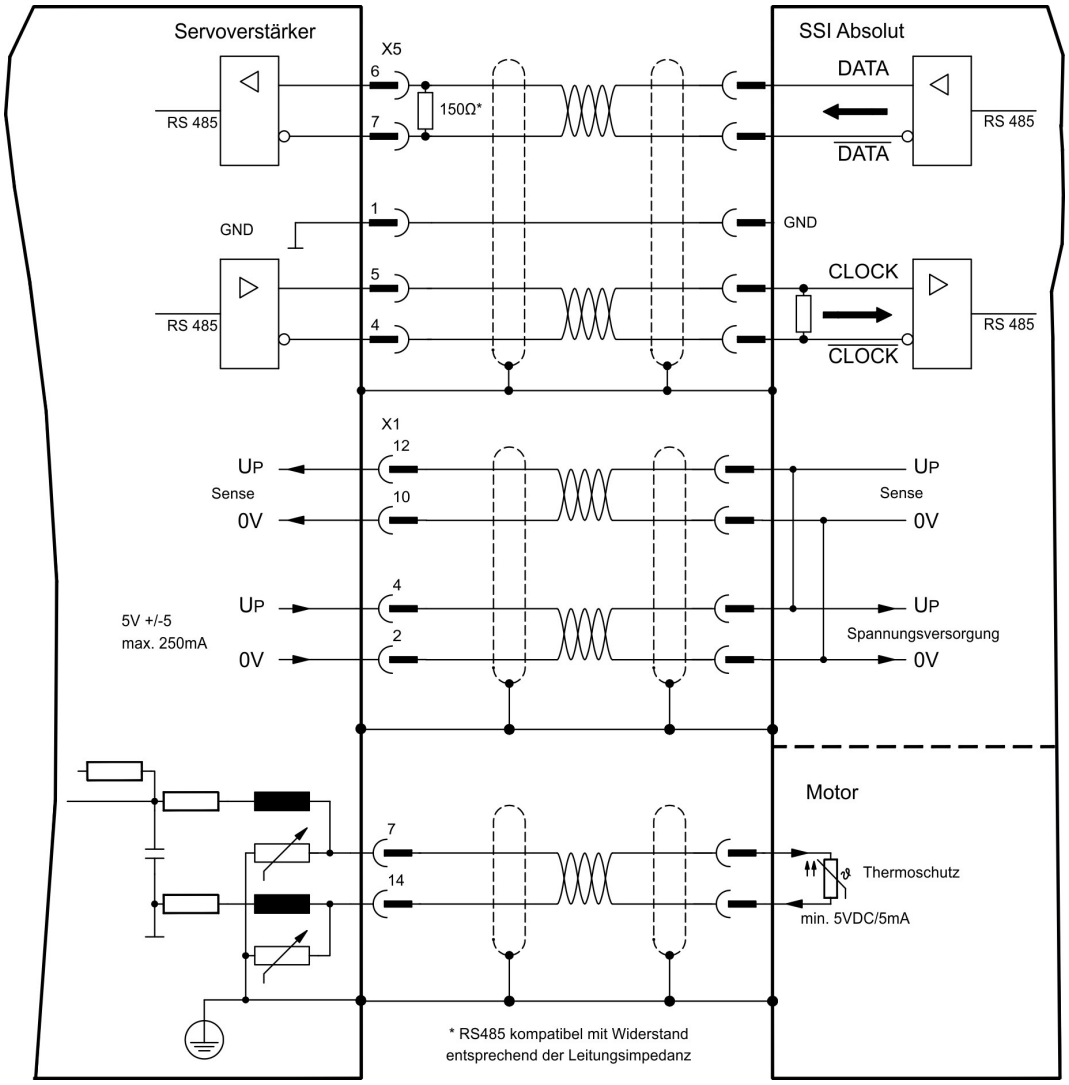
Spannungsversorgung für den Geber und Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz: 1,5 MHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | ENCMODE |
|---|---|---|---|---|
| SSI | 9 | 5 | 5 | 0 |

Versorgungsspannung des Gebers auf X1 einschalten: ENCVON auf 1 setzen.



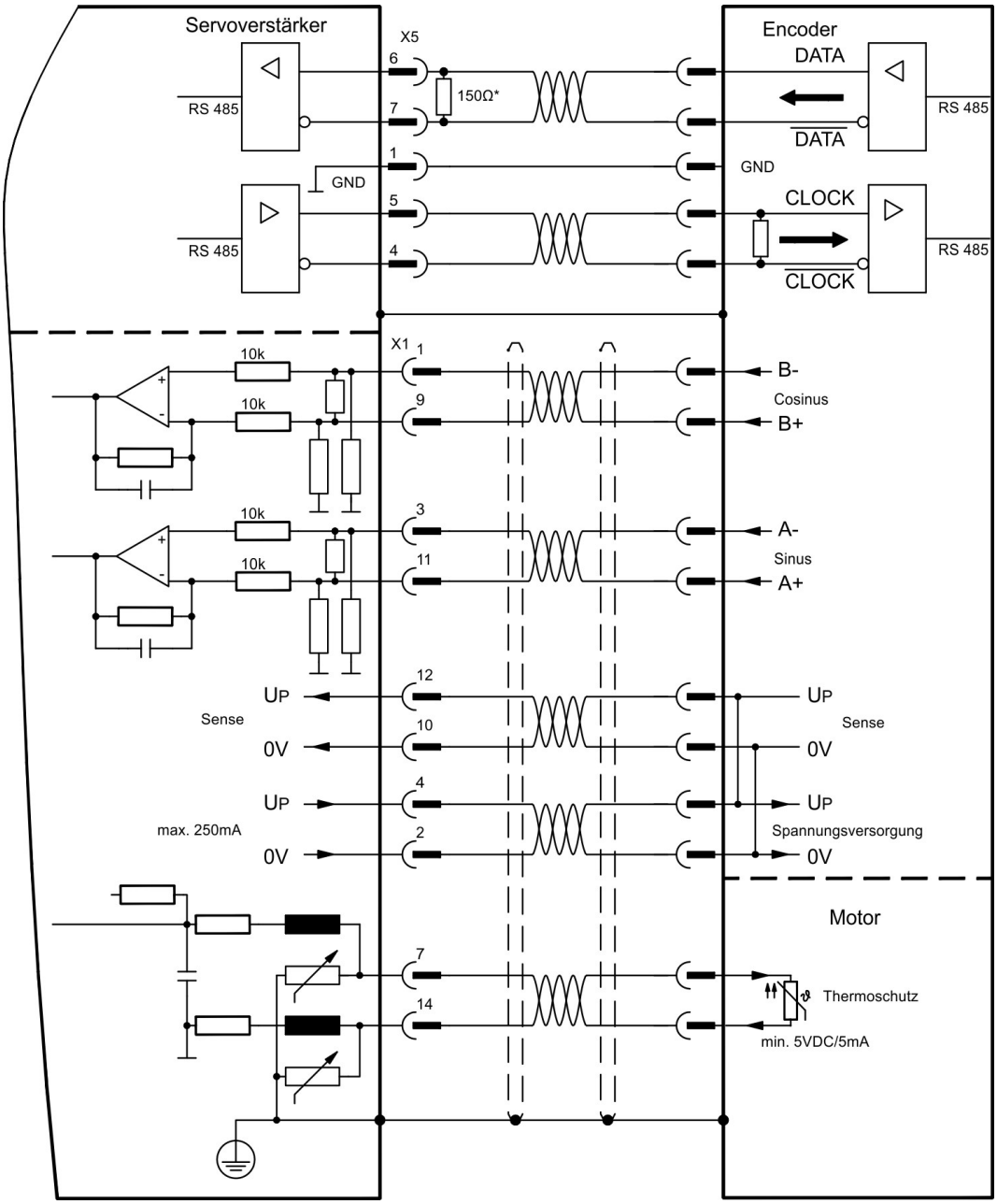
#### 11.2.3.1.4 Sinus Encoder mit SSI (X5, X1)

Anschluss von sinus-cosinus Encodern mit SSI Interface als lineares Rückführsystem (primär, (➜ # 79)).

Spannungsversorgung für den Geber und Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet. Bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE | ENCMODE |
|---|---|---|---|---|
| SinCos SSI 5V linear | 28 | - | - | 0 |



### 11.2.3.2 Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb (X5)

#### 11.2.3.2.1 Anschluss an S700 - Master, 5V-Pegel (X5)

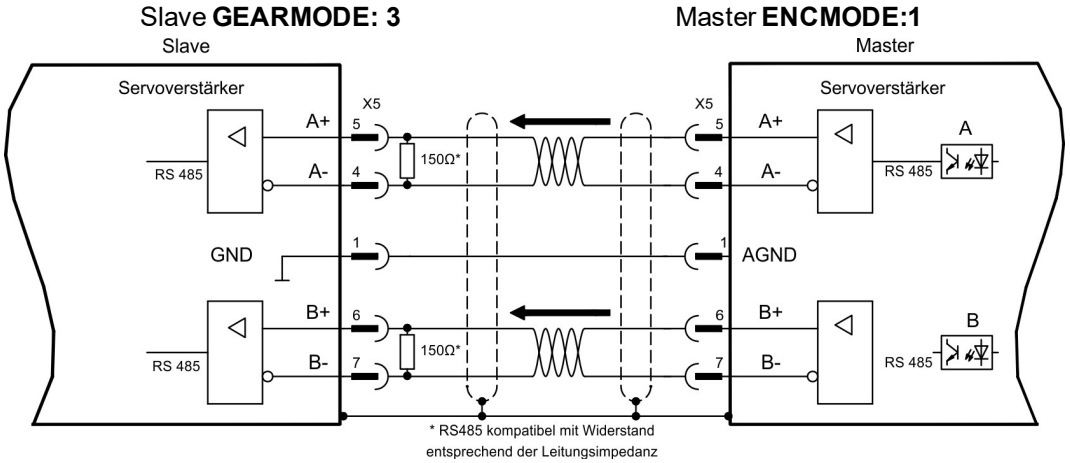
Sie können bis zu 17 S700 Verstärker zusammenschalten. Bis zu 16 Slave-Verstärker werden dabei vom Master über den Encoder-Ausgang angesteuert. Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X5.

**Mastereinstellung:**
Positionsausgabe an X5 auf Bildschirmseite "Encoder-Emulation" (ENCMODE).

**Slaveeinstellung:**
Auf Bildschirmseite "Elektronisches Getriebe" (GEARMODE)

Grenzfrequenz X5: 1,5 MHz

Beispiel für Master-Slave Systeme mit zwei S700 Verstärkern. Als Emulation wird hier ROD benutzt:



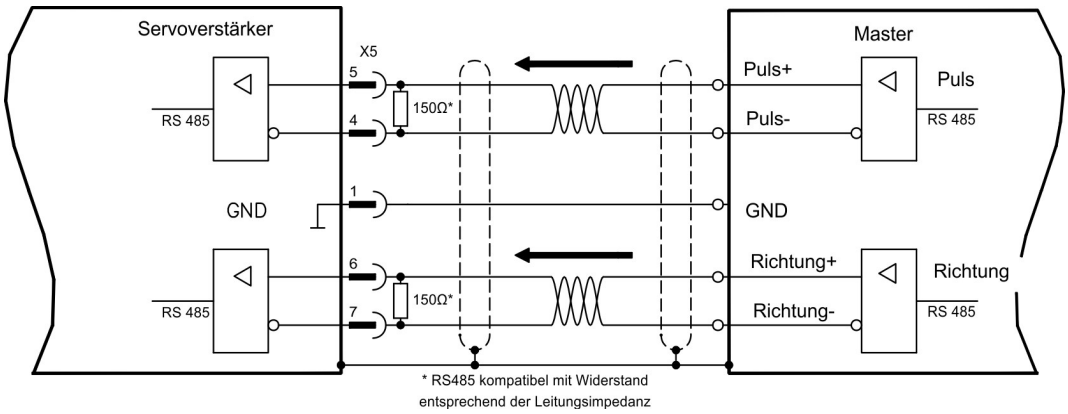

Wenn als Emulation SSI verwendet würde, müsste beim Master ENCMODE 2 und beim Slave GEARMODE 5 eingestellet werden.

#### 11.2.3.2.2 Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 5V-Signalpegel (X5)

Anschluss des Servoverstärkers an eine Schrittmotorsteuerung mit 5V Signalpegel. Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X5.

Grenzfrequenz: 1,5 MHz

| Gebertyp | FBTYPE | EXTPOS | GEARMODE |
|---|---|---|---|
| Puls/Richtung 5V | - | - | 4 |



### 11.2.3.3 Encoder-Emulation (X5)

#### 11.2.3.3.1 Inkrementalgeberausgabe ROD (AquadB) (X5)

Schnelle Inkrementalgeber-Schnittstelle. Wählen Sie die Encoder-Funktion ROD (AQuadB) Encoder (Bildschirmseite “Encoder Emulation”). Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers bzw. Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet. Aus dieser Information werden Inkrementalgeber-kompatible Impulse erzeugt, d.h. am SubD-Stecker X5 werden Impulse in zwei um 90° elektrisch versetzten Signalen A und B und ein Nullimpuls ausgegeben.

Die Auflösung (vor Vervielfachung) ist einstellbar:

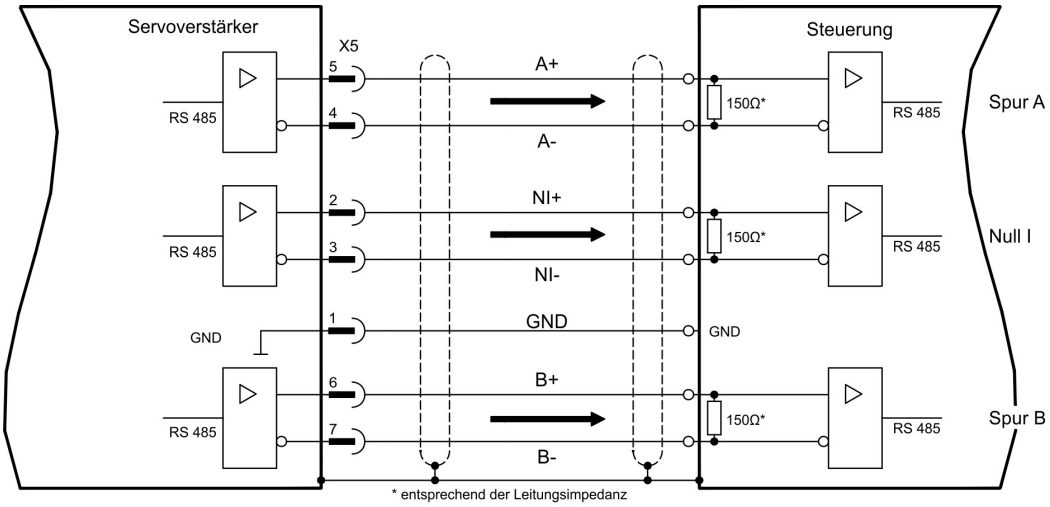
| Encoderfunktion (ENCMODE) | Feedback (FBTYPE) | Auflösung (ENCOUT) | Nullimpuls |
|---|---|---|---|
| 1, ROD | 0, Resolver | 32...4096 | einer pro Umdrehung (nur bei A=B=1) |
| | >0, Encoder | 256...524288 ($2^8$ … $2^{19}$) | einer pro Umdrehung (nur bei A=B=1) |
| 3, ROD interpolation | Encoder | $2^4$...$2^7$ (Vervielfachung) TTL Striche mal Geberauflösung | Weitergabe des Gebersignals von X1 an X5 |

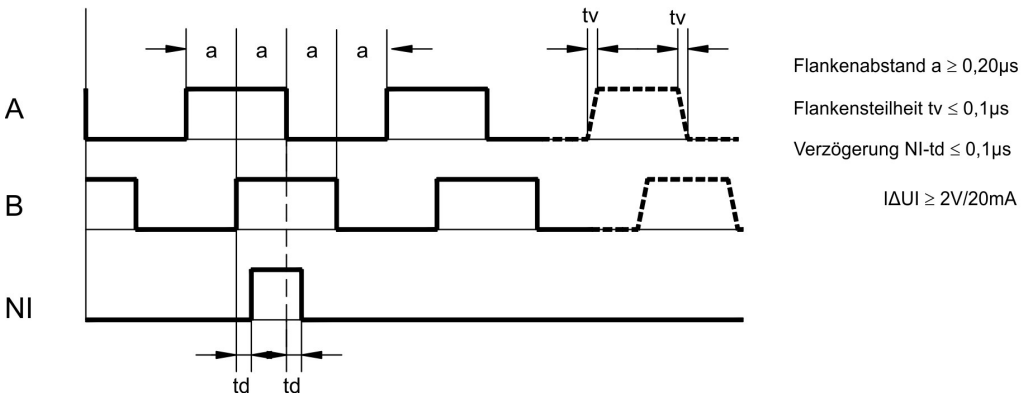
Mit eingebauter Safety Karte können nur binäre Auflösungen bis $2^{12}$ verwendet werden). Sie können die Lage des Nullimpulses innerhalb einer mechanischen Umdrehung einstellen und speichern (ENCZERO). Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung.

**INFO** Die maximal zulässige Leitungslänge beträgt 100 m.

**Anschluss- und Signalbeschreibung Inkrementalgeber-Schnittstelle :**

Default Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung



#### 11.2.3.3.2 SSI-Ausgabe (X5)

SSI-Schnittstelle (synchron serielle Absolutgeberemulation). Wählen Sie die Encoder-Funktion SSI (Bildschirmseite “Encoder Emulation”, ENCMODE 2). Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers bzw. Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet. Aus dieser Information wird ein SSI-Datum (nach Stegmann Patentschrift DE 3445617C2) erstellt. Maximal 32 Bit werden übertragen.

Die führenden Datenbit bilden die Anzahl der Umdrehungen ab und sind wählbar von 12 bis 16 Bit. Die darauf folgenden max. 16 Bit bilden die Auflösung ab und sind nicht veränderbar.

Die folgende Tabelle zeigt die Aufteilung des SSI-Datums je nach gewählter Umdrehungsanzahl:

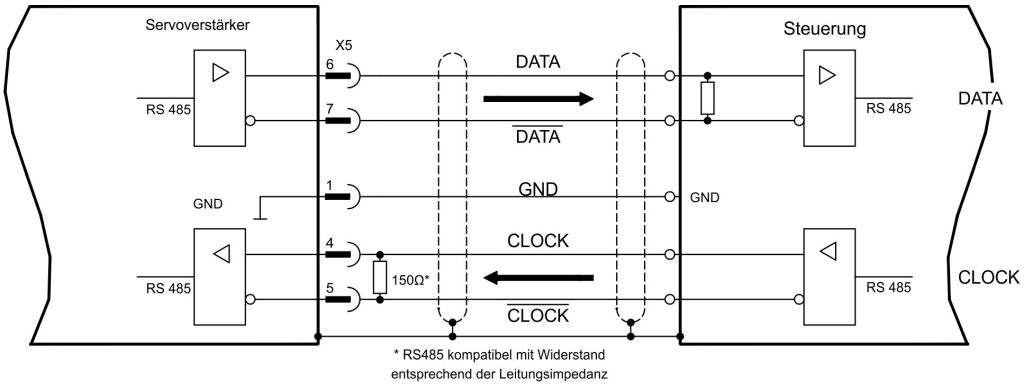
| Umdrehungen | | | | | | | | | | | | | | | | Auflösung (beliebig) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SSIREVOL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | |

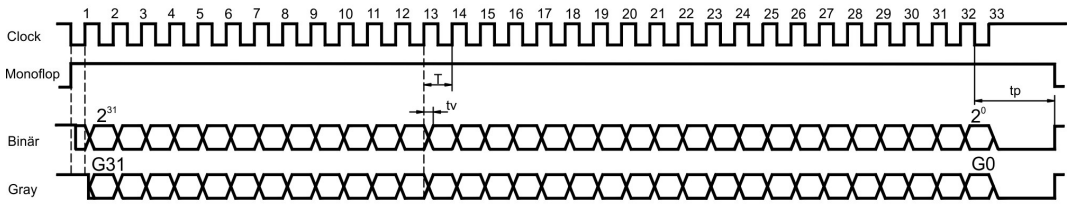
Die Signalfolge kann im **Binär**format (Standard) oder im **Gray**format ausgegeben werden. Sie können den Servoverstärker an die Taktfrequenz Ihrer SSI-Auswertung mit der Setup-Software anpassen.

Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung.

**Anschluss- und Signalbeschreibung SSI-Schnittstelle:**

Default Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung.




Umschaltzeit Daten tv ≤ 300ns

min. Periodendauer T = 600 ns

Time Out tp = 3µs/13µs (SSITOUT)

Ausgang IΔUI ≥ 2V/20mA

Eingang IΔUI ≥ 0.3V

#### 11.2.3.4 Analoge Ein- und Ausgänge

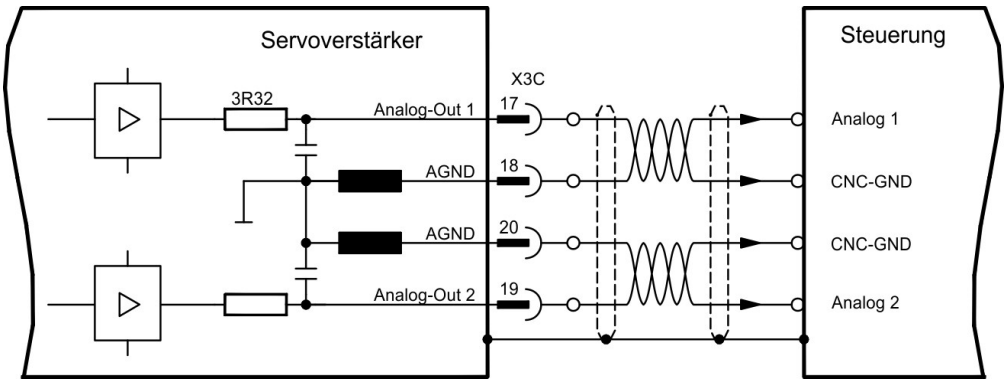
Mit der Erweiterungskarte "**PosI/O-Monitor**" werden zusätzliche analoge Ein- und Ausgänge zur Verfügung gestellt, denen vorprogrammierte Funktionen zugeordnet werden können. Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie auf der Bildschirmseite “I/O analog” unserer Inbetriebnahmesoftware.

##### 11.2.3.4.1 Analoge Ausgänge ANALOG-OUT 1 und 2

Sie können über die Klemme X3C/17 (Analog-Out 1) bzw. X3C/19 (Analog-Out 2) analoge Werte gewandelt aus digitalen Signalen ausgeben (z.B. Tachospannung).

**Technische Eigenschaften**

- Bezugsmasse ist Analog-GND (AGND, Klemme X3C/18 und X3C/20)
- Spezifikation erfüllt EN 61131-2 Tabelle 11
- Ausgangsspannung ±10 V
- Auflösung: 0,38 mV, 16 Bit, Aktualisierungsrate 250 µs

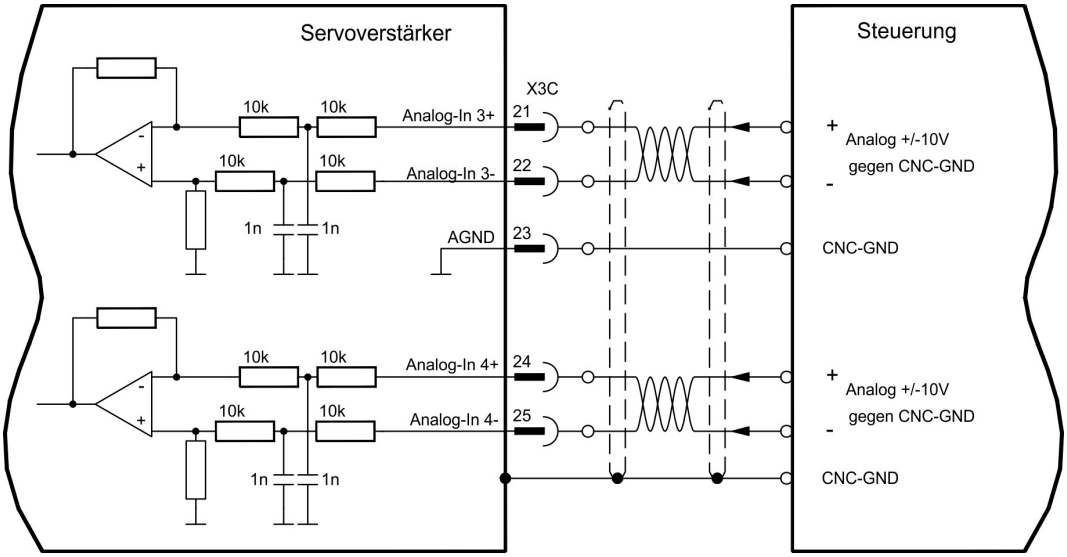



##### 11.2.3.4.2 Analoge Eingänge ANALOG-IN 3 und 4

Sie können über die Klemme X3C/21 und X3C/22 (Analog-In 3) bzw. X3C/24 und X3C/25 (Analog-In 4) analoge Werte einlesen und mit vorprogrammierten Funktionen nutzen.

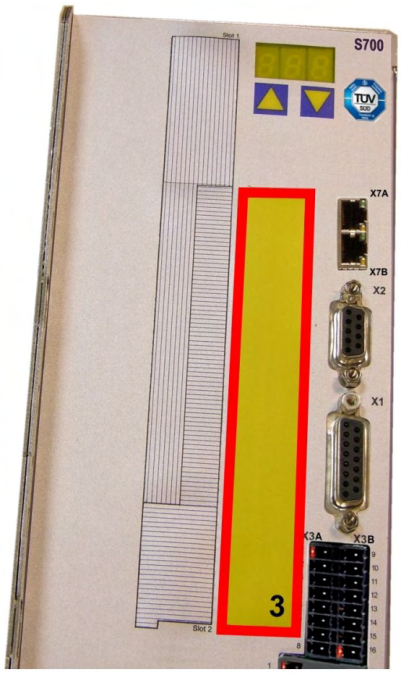
**Technische Eigenschaften**

- Differenz-Eingangsspannung max. ± 10 V
- Auflösung 1,25 mV, 16 Bit, skalierbar
- Bezugsmasse : AGND, Klemme X3C/23
- Eingangswiderstand 20 kΩ
- Gleichtaktspannungsbereich für beide Eingänge zusätzlich ± 10 V
- Abtastrate 62,5 µs



## 11.3 Erweiterungskarten für Schacht 3

### 11.3.1 Leitfaden zur Installation der Erweiterungskarten in Schacht 3




Begrenzung Schacht 3

Der Einbau der Erweiterungskarte in den Schacht 3 ist ähnlich dem für Schacht 1 beschriebenen Verfahren (➜ # 129).

- Entfernen Sie den gelb markierten Bereich der Frontfolie (Markierung 3).
- Hebeln Sie das darunter liegende Abdeckblech heraus.
- Entfernen Sie die im Steckplatz gesteckte Platine (STO Brücke) mit einer geeigneten Zange.
- Stecken Sie die Erweiterungskarte in den Schacht.
- Verschrauben Sie die Frontplatte der Erweiterungskarte mit den vorgesehenen Schrauben.

### 11.3.2 Option "F2", geregelter Lüfter

Zur Verringerung der Geräuschemission können die Servoverstärker mit eingebauter Option F2 bestellt werden, ein Nachrüsten ist nicht möglich.
Die Option belegt (nach außen nicht sichtbar) je nach Kundenwunsch entweder Steckplatz 2 oder 3 (siehe Typenschlüssel (➜ # 26)).

**INFO** Die Option F2 kann, auch wenn sie in Schacht 2 gesteckt ist, gleichzeitig mit einer Erweiterungskarte in Schacht 1 benutzt werden.

**Funktion**

Der angebaute Lüfter wird abhängig von Temperaturmesswerten und Bremsleistung ein- oder ausgeschaltet oder läuft nur mit 50% der Nenndrehzahl. Dadurch verringert sich der durchschnittliche Geräuschpegel erheblich.

**Schaltpunkte**

| Überwachung | Lüfter Aus | Lüfter ~50% | Lüfter An |
|---|---|---|---|
| Umgebungstemperatur | < 55°C | ~ 58°C | > 65°C |
| Kühlkörpertemperatur | < 60°C | ~ 65°C | > 75°C |
| Bremswiderstand (intern) | < 20W | ~ 30W | > 45W |

### 11.3.3 Erweiterungskarte "PosI/O" und PosI/O-Monitor

Die Erweiterungskarten "PosI/O" und "PosI/O-Monitor" können in Schacht 2 oder 3 gesteckt werden. Die Karten können nicht kombiniert werden und es darf nur ein Steckplatz verwendet werden.

Eine detaillierte Beschreibung aller Schnittstellen (➜ # 146).

### 11.3.4 Erweiterungskarte "Safety 2-2" (S4)

Diese Erweiterungskarte (Basisversion) beinhaltet verschiedene Sicherheitsfunktionen für einen sicheren Betrieb von Antriebsachsen. Für den Einsatz der Karte sind rotatorische und lineare Synchronmotoren zugelassen. Alle Funktionen erfüllen die Sicherheitsanforderungen **SILCL2** gemäß EN 62061 bzw. Performance Level **PLd** gemäß EN 13849-1.




**INFO** Die Erweiterungskarte beschränkt die Anzahl der Feedback Varianten des Servoverstärkers (siehe Betriebsanleitung der Sicherheitskarte oder KDN).

#### 11.3.4.1 Sichere Antriebsfunktionen S2-2

Die Anwahl und Aktivierung der Sicherheitsfunktionen erfolgt über die digitalen Eingänge der Erweiterungskarte. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

**Sicher abgeschaltetes Moment, Safe Torque Off (STO)**

Bei der STO Funktion wird die Energiezufuhr zum Motor direkt im Antrieb sicher unterbrochen. Dies entspricht einem ungesteuerten Bremsen nach EN 60204-1, Kategorie 0.

**Sicherer Stopp 1, Safe Stop 1 (SS1)**

Bei der SS1 Funktion wird der Antrieb durch eine geregelte Bremsung stillgesetzt und danach die Energiezufuhr zum Motor sicher unterbrochen (STO).

Dies entspricht einem ungesteuerten Bremsen nach EN 60204-1, Kategorie 1.

**Sicherer Stopp 2, Safe Stop 2 (SS2)**

Bei der SS2 Funktion wird der Antrieb durch eine geregelte Bremsung gestoppt und bleibt danach im geregelten Stillstand (SOS).

Dies entspricht einem gesteuerten Bremsen nach EN 60204-1, Kategorie 2.

**Sicherer Betriebshalt, Safe Operating Stop (SOS)**

Die SOS Funktion überwacht die erreichte Stopp-Position und verhindert eine Abweichung außerhalb eines definierten Bereichs.

**Sicher begrenzte Geschwindigkeit, Safe Limited Speed (SLS)**

Die SLS Funktion überwacht den Antrieb auf Einhaltung einer Geschwindigkeit.

**Sicheres Schrittmaß, Safe Limited Increments (SLI)**

Die SLI Funktion überwacht den Antrieb auf Einhaltung einer relativen Position.

**Sicherer Geschwindigkeitsbereich, Safe Speed Range (SSR)**

Die SSR Funktion überwacht den aktuellen Geschwindigkeitswert des Antriebs auf einen maximalen und minimalen Grenzwert.

**Sichere Bewegungsrichtung, Safe Direction (SDI)**

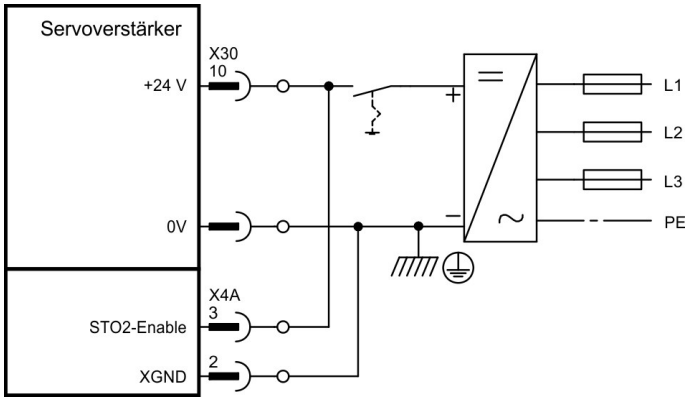
Durch die SDI Funktion wird gewährleistet, dass die Bewegung des Antriebs nur in eine (definierte) Richtung erfolgen kann.

#### 11.3.4.2 Sicherheitshinweise S2-2

Beachten Sie die Bedienungsanleitung der Sicherheitskarte. Sie finden die Anleitung auf der dem Produkt beiliegenden CDROM oder auf der Kollmorgen Internetseite.

### 11.3.4.3 Anschlussbild Versorgungsspannung S2-2

**ACHTUNG** Der Eingang X4A/3 "STO2-Enable" muss fest mit +24V DC verbunden sein und darf NICHT als zusätzlicher STO Eingang verwendet werden!




Eingang STO1-Enable [X4B/6] bleibt unbeschaltet.

### 11.3.4.4 Sichere Eingänge und Ausgänge S2-2

**ACHTUNG** Die Eingänge X30/1 SS1_Activate und X30/20 Reset müssen immer verdrahtet sein. An alle Eingänge an X30 dürfen nur getestete Ausgänge einer Sicherheitssteuerung angeschlossen werden.

| X30 | Pin | E/A | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| SS1 Activate | 1 | E | Aktivierung der Funktion SS1 |
| I0 | 2 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I1 | 3 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I2 | 4 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| STO Acknowledge | 5 | A | Status: STO Aktiviert |
| O0 | 6 | A | Programmierbar, Status: Sicherheitsfunktion X aktiviert |
| O1 | 7 | A | Programmierbar, Status: Sicherheitsfunktion X aktiviert |
| O2 | 8 | A | Programmierbar, Status: Sicherheitsfunktion X aktiviert |
| O3 | 9 | A | Programmierbar, Status: Sicherheitsfunktion X aktiviert |
| 24V Supply | 10 | - | 24V Versorgung der digitalen Ausgänge |
| n.c. | 11 | - | nicht belegt |
| I3 | 12 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I4 | 13 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I5 | 14 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I6 | 15 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| Ready | 16 | A | Meldung "Sicherheitskarte betriebsbereit" |
| n.c. | 17 | A | nicht belegt |
| n.c. | 18 | A | nicht belegt |
| n.c. | 19 | A | nicht belegt |
| Reset | 20 | E | Eingang für Reset |
| 0V Supply | 21 | - | 0V Versorgung der digitalen Ausgänge |
| 0V Supply | 22 | - | 0V Versorgung der digitalen Ausgänge |

### 11.3.5 Erweiterungskarte "Safety 1-2" (S3)

Diese Erweiterungskarte beinhaltet alle verfügbaren Sicherheitsfunktionen. Für den Einsatz der Karte sind rotatorische und lineare Synchronmotoren zugelassen. Alle Funktionen erfüllen **SILCL3** gemäß EN 62061 bzw. Performance Level **PLe** gemäß EN 13849-1.




**INFO** Die Erweiterungskarte beschränkt die Anzahl der Feedback Varianten des Servoverstärkers (siehe Betriebsanleitung der Sicherheitskarte oder KDN).

#### 11.3.5.1 Sichere Antriebsfunktionen S1-2

Die Anwahl und Aktivierung der Sicherheitsfunktionen erfolgt über die digitalen Eingänge der Erweiterungskarte. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

**Sicher abgeschaltetes Moment, Safe Torque Off (STO)**
Bei der STO Funktion wird die Energiezufuhr zum Motor direkt im Antrieb sicher unterbrochen. Dies entspricht einem ungesteuerten Bremsen nach EN 60204-1, Kategorie 0.

**Sicherer Stopp 1, Safe Stop 1 (SS1)**
Bei der SS1 Funktion wird der Antrieb durch eine geregelte Bremsung stillgesetzt und danach die Energiezufuhr zum Motor sicher unterbrochen (STO).
Dies entspricht einem ungesteuerten Bremsen nach EN 60204-1, Kategorie 1.

**Sicherer Stopp 2, Safe Stop 2 (SS2)**
Bei der SS2 Funktion wird der Antrieb durch eine geregelte Bremsung gestoppt und bleibt danach im geregelten Stillstand (SOS).
Dies entspricht einem gesteuerten Bremsen nach EN 60204-1, Kategorie 2.

**Sicherer Betriebshalt, Safe Operating Stop (SOS)**
Die SOS Funktion überwacht die erreichte Stopp-Position und verhindert eine Abweichung außerhalb eines definierten Bereichs.

**Sicher begrenzte Geschwindigkeit, Safe Limited Speed (SLS)**
Die SLS Funktion überwacht den Antrieb auf Einhaltung einer Geschwindigkeit.

**Sicheres Schrittmaß, Safe Limited Increments (SLI)**
Die SLI Funktion überwacht den Antrieb auf Einhaltung einer relativen Position.

**Sichere absolute Position, Safe Limited Position (SLP)**
Die SLP Funktion überwacht den Antrieb auf Einhaltung einer absoluten Position.

**Sicherer Geschwindigkeitsbereich, Safe Speed Range (SSR)**
Die SSR Funktion überwacht den aktuellen Geschwindigkeitswert des Antriebs auf einen maximalen und minimalen Grenzwert.

**Sichere Bewegungsrichtung, Safe Direction (SDI)**
Durch die SDI Funktion wird gewährleistet, dass die Bewegung des Antriebs nur in eine (definierte) Richtung erfolgen kann.

**Sichere Bremsenansteuerung, Safe Brake Control (SBC)**
Über den 2-poligen Ausgang "SBC+" und "SBC" der Sicherheitskarte wird eine externe mechanische Bremse angesteuert. SBC wird zusammen mit STO ausgelöst.

**Sicherer Bremsentest, Safe Brake Test (SBT)**
Die Sicherheitsfunktion SBT dient zum Testen der externen mechanischen Bremse und der internen Motorhaltebremse.

#### 11.3.5.2 Sicherheitshinweise S1-2

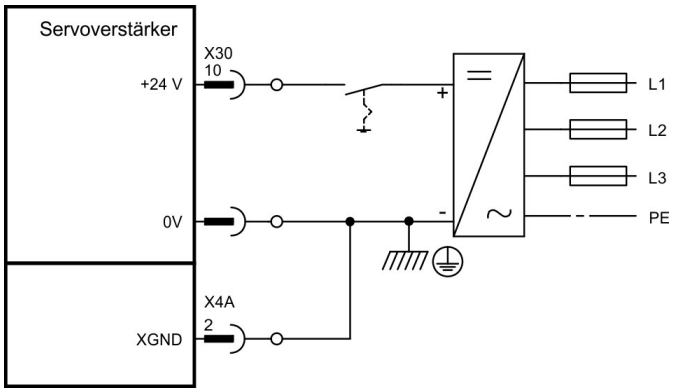
Beachten Sie die Bedienungsanleitung der Sicherheitskarte. Sie finden die Anleitung auf der dem Produkt beiliegenden CDROM oder auf der Kollmorgen Internetseite.

#### 11.3.5.3 Externer Geber S1-2

Verwendet werden können Inkrementalgeber (TTL) oder Encoder mit SSI Signal an X31. Die Spannungsversorgung für den externen Geber wird an X30/11 (+) und X30/22 (-) angeschlossen.

| X31 Pin | Inkremental-geber (TTL) | SSI Encoder | X31 Pin | Inkremental-geber (TTL) | SSI Encoder |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Spur A+ | Clock + | 6 | Spur A- | Clock- |
| 2 | Spur B+ | Data + | 7 | Spur B- | Data- |
| 3 | Nullimpuls Z+ | n.c. | 8 | Nullimpuls Z- | n.c. |
| 4 | U+ | U+ | 9 | 0 V | 0 V |
| 5 | n.c. | n.c. | | | |

#### 11.3.5.4 Anschlussbild Versorgungsspannung S1-2




Eingang STO1-Enable [X4B/6] bleibt unbeschaltet.

#### 11.3.5.5 Sichere Eingänge und Ausgänge S1-2

**ACHTUNG**

Die Eingänge X30/1 SS1_Activate und X30/20 Reset müssen immer verdrahtet sein. An alle Eingänge an X30 dürfen nur getestete Ausgänge einer Sicherheitssteuerung angeschlossen werden.

| X30 | Pin | E/A | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| SS1 Activate | 1 | E | Aktivierung der Funktion SS1 |
| I0 | 2 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I1 | 3 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I2 | 4 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| STO Acknowledge | 5 | A | Status: STO Aktiviert |
| O0 | 6 | A | Programmierbar, Status: Sicherheitsfunktion X aktiviert |
| O1 | 7 | A | Programmierbar, Status: Sicherheitsfunktion X aktiviert |
| O2 | 8 | A | Programmierbar, Status: Sicherheitsfunktion X aktiviert |
| O3 | 9 | A | Programmierbar, Status: Sicherheitsfunktion X aktiviert |
| 24V Supply | 10 | - | 24V Versorgung der digitalen Ausgänge |
| Encoder Supply | 11 | - | Versorgungsspannung für externen Geber |
| I3 | 12 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I4 | 13 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I5 | 14 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| I6 | 15 | E | Programmierbar, Sicherheitsfunktion X aktivieren |
| Ready Acknowledge | 16 | A | Meldung "Sicherheitskarte betriebsbereit" |
| SBC+ | 17 | A | Ansteuerung externe Bremse + |
| SBC- | 18 | A | Ansteuerung externe Bremse - |
| STO SIL CL3 | 19 | A | Ausgang einpolig |
| SS1 SIL CL3/Reset | 20 | E | Eingang für SIL CL3 und Reset |
| 0V Supply | 21 | - | 0V Versorgung der digitalen Ausgänge |
| 0V Encoder Supply | 22 | - | 0V Versorgung für externen Geber |

# 12 Anhang

## 12.1 Glossar

| | | |
|---|---|---|
| **B** | Ballastschaltung | siehe Bremsschaltung |
| | Bremsschaltung | wandelt vom Motor beim Bremsen rückgespeiste Energie über den Bremswiderstand in Wärme um. |
| **C** | Clock | Taktsignal |
| | counts | interne Zählimpulse, 1 Impuls=1 / $2^{20}$ Umdr$^{-1}$ |
| **D** | Dauerleistung der Bremsschaltung | mittlere Leistung, die in der Bremsschaltung umgesetzt werden kann |
| | Disable | Wegnahme des ENABLE-Signals (siehe Enable) |
| | Drehzahlregler | regelt die Differenz zwischen Drehzahlsollwert SW und Drehzahllistwert zu 0 aus.<br>Ausgang : Stromsollwert |
| **E** | Eingangsdrift | Temperatur- und alterungsbedingte Veränderungen eines analogen Eingangs |
| | Enable | Freigabesignal für den Servoverstärker, Hardware-Enable über 24V Signal an X3, Software-Enable über die Inbetriebnahme-Software, Feldbus oder permanent gesetzt. Beide sind erforderlich zur Freigabe. |
| | Enddrehzahl | Maximalwert für die Drehzahlnormierung bei ±10V |
| | Endschalter | Begrenzungsschalter im Verfahrweg der Maschine; Ausführung als Öffner |
| | Erdschluss | Elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Phase und PE |
| **F** | Fahrsatz | Datenpaket mit allen Lageregelungsparametern, die für einen Fahrauftrag erforderlich sind |
| | Feldbus Schnittstelle | CANopen, PROFIBUS, SERCOS, EtherCAT etc. |
| | Freie Konvektion | freie Luftbewegung zur Kühlung |
| **G** | Gleichtaktspannung | Störamplitude, die ein analoger Eingang (Differenzeingang) ausregeln kann |
| | GRAY-Format | spezielle Form der binären Zahlendarstellung |
| **H** | Haltebremse | Bremse im Motor, die nur bei Motorstillstand eingesetzt werden darf |
| **I** | I²t-Schwelle | Überwachung des tatsächlich abgeforderten Effektivstroms Irms |
| | Impulsleistung der Bremsschaltung | maximale Leistung, die in der Bremsschaltung umgesetzt werden kann |
| | Inkrementalgeber-Schnittstelle | Positionsmeldung über zwei um 90° versetzte Signale, keine absolute Positionsausgabe |
| | Interface | Schnittstelle |
| | Ipeak, Spitzenstrom | Effektivwert des Impulsstroms |
| | Irms, Effektivstrom | Effektivwert des Dauerstroms |
| **K** | Kommutierung | Art der Motorbestromung |
| | Kp, P-Verstärkung | proportionale Verstärkung eines Regelkreises |
| | Kurzschluss | elektrisch leitende Verbindung zwischen zwei Phasen |

| | | |
|---|---|---|
| **L** | Lageregler | regelt die Differenz zwischen Lagesollwert und Lageistwert zu 0 aus. Ausgang : Drehzahlsollwert |
| | Leistungsschalter | Anlagenschutz mit Phasenausfallüberwachung |
| **M** | Maschine | Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eine beweglich ist |
| | Mehrachssysteme | Maschine mit mehreren autarken Antriebsachsen |
| **N** | Netzfilter | Vorrichtung zur Ableitung von Störungen auf den Leitungen der Leistungsversorgung nach PE |
| | Nullimpuls | wird von Inkrementalgebern einmal pro Umdrehung ausgegeben, dient der Nullung der Maschine |
| **O** | Optokoppler | optische Verbindung zwischen zwei elektrisch unabhängigen Systemen |
| **P** | P-Regler | Regelkreis, der rein proportional arbeitet |
| | Phasenverschiebung | Kompensation der Nacheilung zwischen elektromagnetischem und magnetischem Feld im Motor |
| | PI-Regler | Regelkreis mit proportionalem und integralem Verhalten |
| | Potentialtrennung | elektrisch entkoppelt |
| **R** | Rest | Neustart des Mikroprozessors |
| | Resolver-Digital-Converter | Umwandlung der analogen Resolversignale in digitale Informationen |
| | Reversierbetrieb | Betrieb mit periodischem Drehrichtungswechsel |
| | Ringkern | Ferritringe zur Störunterdrückung |
| | ROD-Schnittstelle | inkrementelle Positionsausgabe |
| **S** | Servoverstärker | Stellglied zur Regelung von Drehmoment, Drehzahl und Lage eines Servomotors |
| | Sollwert-Rampen | Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit des Drehzahlsollwertes |
| | SSI-Schnittstelle | Zyklisch absolute, serielle Positionsausgabe |
| | Stromregler | regelt die Differenz zwischen Stromsollwert und Stromistwert zu 0 aus.<br>Ausgang : Leistungsausgangs-Spannung |
| **T** | Tachospannung | zum Drehzahl-Istwert proportionale Spannung |
| | Thermoschutzkontakt | in die Motorwicklung eingebauter, temperaturempfindlicher Schalter |
| | Tn, I-Nachstellzeit | Integral-Anteil des Regelkreises |
| **Z** | Zwischenkreis | gleichgerichtete und geglättete Leistungsspannung |

## 12.2 Bestellnummern

Bestellnummern für Zubehör wie Kabel, Bremswiderstände, Netzteile usw. finden Sie im Zubehörhandbuch auf der Produkt-CDROM oder auf unserer Internetseite.

### 12.2.1 Servoverstärker

| Artikel (Standardtypen)* | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Servoverstärker S70102 | S70102-NANANA | |
| Servoverstärker S70302 | S70302-NANANA | |
| Servoverstärker S70602 | S70602-NANANA | |
| Servoverstärker S71202 | S71202-NANANA | |
| Servoverstärker S7120S | S7120S-NANANA | |
| Servoverstärker S72402 | S72402-NANANA | |
| Servoverstärker S7240S | S7240S-NANANA | |

*= Standardtyp: mit internem Bremswiderstand, CANopen und EtherCAT onboard, 2-kanaliger STO, 208...480V Netzspannung. Siehe auch Typenschlüssel (➜ # 26).

| Artikel (Standardtypen mit Option F2 in Slot 2 eingebaut) | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Servoverstärker S70102-NAF2NA | S70102-NAF2NA | |
| Servoverstärker S70302-NAF2NA | S70302-NAF2NA | |
| Servoverstärker S70602-NAF2NA | S70602-NAF2NA | |
| Servoverstärker S71202-NAF2NA | S71202-NAF2NA | |
| Servoverstärker S7120S-NAF2NA | S7120S-NAF2NA | |
| Servoverstärker S72402-NAF2NA | S72402-NAF2NA | |
| Servoverstärker S7240S-NAF2NA | S7240S-NAF2NA | |

| Artikel (Standardtypen mit Option F2 in Slot 3 eingebaut) | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Servoverstärker S70102-NANAF2 | S70102-NANAF2 | |
| Servoverstärker S70302-NANAF2 | S70302-NANAF2 | |
| Servoverstärker S70602-NANAF2 | S70602-NANAF2 | |
| Servoverstärker S71202-NANAF2 | S71202-NANAF2 | |
| Servoverstärker S7120S-NANAF2 | S7120S-NANAF2 | |
| Servoverstärker S72402-NANAF2 | S72402-NANAF2 | |
| Servoverstärker S7240S-NANAF2 | S7240S-NANAF2 | |

### 12.2.2 Memory Card

| Artikel | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Industrial Memory Card (kann dauerhaft im Gerät verbleiben) | DE-201257 | nicht verfügbar |

### 12.2.3 Erweiterungskarten

#### 12.2.3.1 Abdeckungen für Erweiterungsschächte

| Artikel | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Slotabdeckungen (1x Slot1, 1x Slot2/3) | DE-201295 | DE-201295 |

#### 12.2.3.2 Schacht 1

| Artikel | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Erweiterungskarte DeviceNet | DE-103571 | OPT-DN |
| Erweiterungskarte PROFIBUS DP | DE-106712 | OPT-PB3 |
| Erweiterungskarte SERCOS | DE-90879 | OPT-SE |
| Erweiterungskarte I/0-14/08 | DE-90057 | OPT-EI |
| Erweiterungskarte SynqNet | DE-200073 | OPT-SN |
| Erweiterungskarte FB-2to1 | DE-201664 | nicht verfügbar |
| Erweiterungsmodul 2CAN | DE-201076 | OPT-CB |

#### 12.2.3.3 Schacht 2

| Artikel | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Erweiterungskarte PosI/O | DE-200881 | OPT-E1 |
| Erweiterungskarte PosI/O-Monitor | DE-201294 | OPT-PA |

#### 12.2.3.4 Schacht 3

| Artikel | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Erweiterungskarte PosI/O | DE-200881 | OPT-E1 |
| Erweiterungskarte PosI/O-Monitor | DE-201294 | OPT-PA |
| Erweiterungskarte Safety 1-2, SIL CL3 | DE-201873 | OPT-S3 |
| Erweiterungskarte Safety 2-2, SIL CL2 | DE-201874 | OPT-S4 |
| STO Brücke (anstelle Safety Karte) | DE-200566 | OPT-BR |

### 12.2.4 Gegenstecker

| Artikel | EU Bestellnummer | US Bestellnummer |
|---|---|---|
| Gegenstecker X3A | DE-200447 | CON-S7X3A |
| Gegenstecker X3B | DE-200448 | CON-S7X3B |
| Gegenstecker X3C | DE-200957 | CON-S7X3C |
| Gegenstecker X4A | DE-200449 | CON-S7X4A |
| Gegenstecker X4B | DE-200450 | CON-S7X4B |
| Gegenstecker X0 | DE-200451 | CON-S7X0 |
| Gegenstecker X0F* | DE-200955 | CON-S7X0F |
| Gegenstecker X0Y** | DE-200851 | CON-S7X0Y |
| Gegenstecker X8 | DE-200452 | CON-S7X8 |
| Gegenstecker X8F* | DE-200956 | CON-S7X8F |
| Gegenstecker X8Y** (mit X4A mini) | DE-201942 | - |
| Gegenstecker X9 | DE-200453 | CON-S7X9 |

* F-Typ: mit Federkraftklemmen für schnelle Verdrahtung

** Y-Typ: verteilt einen Kontakt auf zwei Klemmen.

--- / ---

# 13 Index

## 2

**24V-Hilfsspannung, Schnittstelle** ..... **71**

## A

**Abkürzungen** ..... **12**
**Ableitstrom** ..... **55**
**Abmessungen** ..... **58**
**Abschirmung** ..... **61**
**Absicherung** ..... **33**
**Anschlussplan (Übersicht)** ..... **68**
**Anschlussstecker** ..... **32**
**Anzugsmomente, Stecker** ..... **32**
**Aufstellhöhe** ..... **33**
**Ausgänge**
Analog-Out 1/2 ..... 154
BTB/RTO ..... 106
Digital-Out 1/2 ..... 106
**Außer Betrieb nehmen** ..... **18**

## B

**Baudrate**
2CAN ..... 144
CAN ..... 108, 123
Devicenet ..... 137
SERCOS ..... 135
**Belüftung**
Installation ..... 56
Techn.Daten ..... 33
**Berührungsschutz** ..... **55**
**Beseitigung von Störungen** ..... **128**
**Bestellnummern** ..... **162**
**Bestimmungsgemäße Verwendung**
Inbetriebnahmesoftware ..... 112
Servoverstärker ..... 16
STO ..... 46
**Betriebssysteme** ..... **113**
**BiSS Encoder analog, Schnittstelle** ..... **83**
**BiSS Encoder digital, Schnittstelle** ..... **84**
**Blockschaltbild** ..... **66**
**Bremse, Motorhaltebremse** ..... **35**
**Bremswiderstand**
Schnittstelle ..... 75
Technische Daten S7xx0 ..... 37
Technische Daten S7xx6 ..... 38
**BTB/RTO** ..... **106**

## C

**CAN Bus**
Kabel ..... 108
Schnittstelle ..... 108
**CE** ..... **22**
**ComCoder, Schnittstelle** ..... **93**

## D

**Demontage** ..... **19**
**Devicenet Buskabel** ..... **138**
**DSL, Schnittstelle** ..... **81**
**Dynamisches Bremsen** ..... **36**

## E

**EAC** ..... **24**
**Ein- und Ausschaltverhalten** ..... **39**
**Ein-/Ausgänge** ..... **32**
**Einbaulage** ..... **33**
**Einbauort** ..... **56**
**Eingänge**
Analog-In 1/2 ..... 103
Analog-In 3/4 ..... 154
Freigabe (Enable) ..... 104
Programmierbar ..... 105
**Elektronisches Getriebe**
X1 ..... 98
X5 ..... 151
**Encoder-Emulation**
X1 ..... 101
X5 ..... 152
**EnDat 2.1 Encoder, Schnittstelle** ..... **85**
**EnDat 2.2 Encoder, Schnittstelle** ..... **86**
**Entsorgung** ..... **20**
**Erdung**
Anschlussbild ..... 68
Installation ..... 61
**Erweiterungskarte**
-2CAN- ..... 143
-DEVICENET- ..... 136
-FB-2to1- ..... 141
-I/O-14/08- ..... 130
-PosI/O- ..... 146
-PosI/O-Monitor- ..... 146
-PROFIBUS- ..... 133
-Safety S3- ..... 158
-Safety S4- ..... 156
-SERCOS- ..... 134
-SYNQNET- ..... 139
**EtherNet Schnittstelle** ..... **109**

## F

**Feedbacktypen** ..... **79**
**Fehlermeldungen** ..... **126**
**FI-Schutzschalter** ..... **55**
**Formierung** ..... **111**

## G

**Geräuschemissionen**
S7xx0 ..... 30
S7xx6 ..... 31
**Glossar** ..... **160**

## H

**Hall-Geber, Schnittstelle** ..... **97**
**Hardware-Voraussetzungen** ..... **113**
**Hiperface Encoder, Schnittstelle** ..... **87**

## I

**Inbetriebnahme** ..... **111**
**Inkrementalgeber 24V an X3** ..... **94**
**Inkrementalgeber 24V an X3 mit Hall** ..... **95**
**Inkrementalgeber 5V an X1 mit Hall** ..... **93**
**Inkrementalgeber 5V an X1, 1.5MHz** ..... **91**
**Inkrementalgeber 5V an X1, 350kHz** ..... **92**
**Inkrementalgeber 5V an X5 mit Hall** ..... **148**
**Inkrementalgeber 5V an X5, 1.5MHz** ..... **147**
**Installation**
Elektrisch ..... 60
Erweiterungskarten Slot1 ..... 129
Erweiterungskarten Slot2 ..... 145
Erweiterungskarten Slot3 ..... 155
Mechanisch ..... 56
Software ..... 113

## K

**Kondensatormodule** ..... **75**
**Konformität**
CE ..... 22
EAC ..... 24
REACH ..... 23
RoHS ..... 23
Safety ..... 23
UL ..... 21

## L

**Lagerung** ..... **18**
**LED Display** ..... **36, 123**
**Leiterquerschnitte** ..... **34**
**Lieferumfang** ..... **25**
**Lüfteranbau** ..... **59**
**Luftfeuchtigkeit** ..... **33**

## M

**Masse-System** ..... **36**
**Masse-Zeichen** ..... **62**
**Master-Slave X1** ..... **100**
**Master-Slave X5** ..... **151**
**Montage** ..... **57**
**Motor, Schnittstelle** ..... **77**
**Motorhaltebremse** ..... **35**

## N

**Netzanschluss, Schnittstelle** ..... **71**
**Normen** ..... **11**
**NOT-AUS** ..... **43**
**Not-Halt** ..... **43**

## O

**Option "F2"** ..... **145, 155**
**Optische Leistung LWL** ..... **135**

## P

**PC-Anschluss** ..... **107**
**Positionsausgabe X1** ..... **101**
**Positionsausgabe X5** ..... **152**
**Produkt Lebenszyklus** ..... **18**
**Puls/Richtung 24V an X3** ..... **99**
**Puls/Richtung 5V an X1** ..... **99**
**Puls/Richtung 5V an X5** ..... **151**

## Q

**Quickstart, Schnelltest** ..... **114**

## R

**REACH** ..... **23**
**Reparatur** ..... **20**
**Resolver, Schnittstelle** ..... **82**
**ROD Emulation X1** ..... **101**
**ROD Emulation X5** ..... **152**
**RoHS** ..... **23**
**RS232/PC, Schnittstelle** ..... **107**
**Rückführsysteme** ..... **78**

## S

**Schirmanschluss** ..... **63**
**Schutzart** ..... **33**
**Schwingungen** ..... **33**
**Setup Wizard** ..... **118**
**SFD3, Schnittstelle** ..... **80**
**Sichere Antriebsfunktionen**
S3 Karte ..... 158
S4 Karte ..... 156
STO ..... 44
**Sicherheitstechnische Kennzahlen** ..... **23**
**SinCos+SSI an X1** ..... **88**
**SinCos+SSI an X5** ..... **150**
**Sinus Encoder mit Hall** ..... **90**
**Sinus Encoder ohne Datenspur** ..... **89**
**Sollwerteingänge** ..... **103**

**Speicherkarte** ..... **110**
**SSI Absolutgeber X1** ..... **96**
**SSI Absolutgeber X5** ..... **149**
**SSI Emulation X1** ..... **102**
**SSI Emulation X5** ..... **153**
**Stationsadresse**
2CAN ..... 144
CAN-Bus ..... 123
Devicenet ..... 137
SERCOS ..... 135
**Steckerbelegung** ..... **67**
**STO, Safe Torque Off** ..... **44**
**Stopp** ..... **42**
**Systemkomponenten, Übersicht** ..... **65**

## T

**Tastenbedienung** ..... **123**
**Technische Daten** ..... **30**
**Transport** ..... **18**
**Trenntransformatoren** ..... **55**
**Typenschild** ..... **25**
**Typenschlüssel** ..... **26**

## U

**Übertragungsrate** ..... **108**
**UL** ..... **21**
**Umgebungstemperatur** ..... **33**

## V

**Verdrahtung** ..... **62**
**Verpackung** ..... **18**
**Verschmutzungsgrad** ..... **33**
**Versorgungsnetze** ..... **69**
**Verwendete Symbole** ..... **10**

## W

**Warnhinweise auf dem Produkt** ..... **15**
**Warnmeldungen** ..... **127**
**Wartung** ..... **19**

## Z

**Zulassungen** ..... **21**
**Zwischenkreis, Schnittstelle** ..... **73**

--- / ---

# 14 Bisher erschienene Ausgaben

| Ausgabe | Bemerkung |
|---|---|
| 02/2010 | Produkt Brand, Speicherkarte, Typenschlüssel, Fehlermeldungen, EnDat 2.2, Multilink, Zertifikate, GOST-R, SSI Eingang X5 Clock invertiert, PosI/O-Monitor neu, TÜV-geprüfte Sicherheit, Safety Karte S1, Lüfterkarte F2, X4A/3 von XGND->STO2-Enable geändert, Halt Beispiele und Not-Halt Beispiele ins WIKI verlagert, Haltebremse überarbeitet |
| 07/2010 | neues DriveGUI Icon, Darstellung DGND-GND Brücke (Dig-I/O) geändert, Typ 6 integriert, Transport- und Lagerklassen |
| 12/2010 | Erweiterungsmodul 2CAN, Adresse, Firmenname, Typenschild, CE Zertifikat, Faxformular |
| 06/2011 | Typenschlüssel aktualisiert, Encoder Emulation über X1, BiSS-C, Rückführsysteme visualisiert, STO SIL3/PLe, Zertifikate entfernt. |
| 09/2011 | Neue Zertifikate hinzugefügt, Sicherheitskennzahlen |
| 06/2012 | Absicherung korrigiert, Erweiterungskarte FB2to1 neu, Not-Halt aktualisiert. |
| 07/2013 | Feedback - ENCVON Hinweis, FBTYPE 34, KCM Module, CE Zertifikat, formale Verbesserungen, BiSS C Renishaw, Anpassung an IEC 82079, Safety Karten S1/S2 entfernt und S3/S4 neu, Diagramm Verhalten im Fehlerfall aktualisiert |
| 08/2013 | Korrektur (S4) S2-2 Karte (SLP nicht möglich) |
| 12/2013 | Hinweise Automatischer Wiederanlauf und verstärkte Isolation, Fehlertabelle, Ausschaltverhalten bei Fehler, SSI Emulation Ttiming, berührungssichere Spannung 40V->60V |
| 05/2014 | Warnsymbole aktualisiert, Absicherung Bremswiderstand / Zwischenkreis, Hinweise Zwischenkreiskopplung, X8Y Set mit X4A mini |
| 07/2014 | Thermosensor Anschluss korrigiert (Feedback) |
| 12/2014 | Safety Karten - Hinweis Feedback Einschränkung, Gost-R entfernt, CE Konformitätserklärung entfernt, Safety Zertifikate entfernt, HWR, Export Klassifizierung |
| 02/2015 | EAC Zertifizierung, Typenschild mit EAC Zeichen |
| 12/2015 | Kapitel Zulassungen Safety erweitert, KCM Anschluss aktualisiert, Faxformular entfernt, Bestimmungsgemäße Verwendung erweitert, berührungssichere Spannung 60V->50V, NSR 2014/35/EG, EMVR 2014/30/ER |
| 02/2017 | X6 Pin 1 korrigiert (keine 5V Ausgabe), Warnhinweise, Handhabung eigenes Kapitel, Ein-Kabel Anschluss neu, SFD3 / Hiperface DSL neu |
| 11/2018 | Stecker X1 korrigiert (Stift->Buchse), HR Tabelle aktualisiert, Layout Warnhinweise und Lesehinweis Titelseite verändert, Anforderung Fachleute aktualisiert, Wiki geändert zu KDN, |
| 07/2019 | CE Konformität (RoHS), Zwischenkreis (Beispiele), Layoutanpassungen, diverse Optimierungen |

## Service

Kollmorgen bietet seinen Kunden einen umfassenden Kundendienst.

.

Besuchen Sie das Kollmorgen Developer Network. Stellen Sie Fragen an die Community, durchsuchen Sie die "Knowledge Base", laden Sie Dateien herunter und schlagen Sie Verbesserungen vor.

**Europa**
KOLLMORGEN
Internet: www.kollmorgen.com/de-de
E-Mail: technik@kollmorgen.com
Tel.: +49 - 2102 - 9394 - 0
Fax: +49 - 2102 - 9394 - 3155

**Nordamerika**
KOLLMORGEN
Internet: www.kollmorgen.com/en-us
E-Mail: support@kollmorgen.com
Tel.: +1 - 540 - 633 - 3545
Fax: +1 - 540 - 639 - 4162

**Südamerika**
KOLLMORGEN
Internet: www.kollmorgen.com/pt-br
E-Mail: contato@kollmorgen.com
Tel.: +55 - 11 - 4615-6300

**Asien**
KOLLMORGEN
Internet: www.kollmorgen.cn
E-Mail: sales.china@kollmorgen.com
Tel: +86 - 400 668 2802
Fax: +86 - 21 6248 5367