

SERVOSTAR 400

Digitaler Servoverstärker S400

Betriebsanleitung



Ausgabe 12/2015
Originalbetriebsanleitung
gültig für Hardware Revision 03.20



Bewahren Sie das Handbuch als Produktbestandteil während der Lebensdauer des Produktes auf. Geben Sie das Handbuch an nachfolgende Benutzer oder Besitzer des Produktes weiter

KOLLMORGEN

Bisher erschienene Ausgaben:

Ausgabe	Bemerkung
11/2001	Erstausgabe
02/2002	neues Layout
07/2003	neues Layout, technische Daten an neue Hardware angepasst, Gerätezuordnung entfernt
07/2005	SSI Emulation aktualisiert (Multiturn), UL/cUL Information aktualisiert, typographische Anpassungen, Kapitel 1 neu geordnet, diverse Korrekturen, Syntax: Ballastschaltung->Bremsschaltung
02/2006	Kapitel Feedback überarbeitet, Bestellhinweise strukturiert, kleinere Korrekturen
09/2006	Hardware Revision eingeführt, Entsorgung gem. WEEE-2002/96/EG, neue Struktur, Umschlagseiten neu, Quickstart integriert, EtherCAT Typ neu, Hinweise bei 24V-Versorgung
12/2006	PROFIBUS Topologie, Branding, Typenschlüssel neu, 24V/20A Netzteil neu
01/2007	PROFIBUS Topologie, Systemdarstellung erweitert und verschoben, Trouble-Shooting bereinigt
04/2007	Feedback erweitert, BiSS-Interface, Encoder-Emulation, Stopp/Notaus erweitert, Berührungsschutz, Zwischenkreis, Zubehör entfernt
07/2007	Timing-Diagramm Motorhaltebremse
06/2008	Hardware Revision 03.03, EG-Konformitätserklärung, Hiperface korrigiert, Außerbetriebnahme, nicht.best.gem.Verwendung
08/2008	SCCR->42kA
12/2009	Logo, Reparatur, Entsorgung, Sicherheitssymbole nach ANSI Z535.6, GOST-R, HWR 3.10
07/2010	Not-Halt Beispiele ins WIKI verlagert, Klimaklassen, Hinweise Haltebremse
12/2010	Firmenname, Typenschild, CE Zertifikat
12/2014	Zertifikate entfernt, Stopp/Not Stopp/Not Aus neu, KCM Module, HWR, Export Klassifizierung
02/2015	UL/cUL Markings in EN+FR
12/2015	KCM Anschluss korrigiert, Faxformular entfernt, berührungssichere Spannung 60V->50V, NSR 2014-35-EG, EMVR 2014-30-EG

Hardware Revision (HWR)

Hardware Revision	Firmware Revision	Export Klassifizierung	Bemerkung
02.03	>= 5.76	AL-3A225	mit BISS ist Firmware >=6.68 erforderlich
03.03	>= 5.76	AL-3A225	Kühlkörper optimiert
03.10	>= 7.76	AL-3A225	CAN Controller neu, Standard
	>= 6.86	AL-3A225	CAN Controller neu, BiSS/EtherCAT Support
03.20	>= 7.76 ND1	AL-3A225	Neue Datenstruktur, Standard
	>= 6.86 ND1	AL-3A225	Neue Datenstruktur, BiSS/EtherCAT Support
03.20	>= 7.76 ND0	-	Neue Datenstruktur, Standard
	>= 6.86 ND0	-	Neue Datenstruktur, BiSS/EtherCAT Support

WINDOWS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corp.

HIPERFACE ist ein eingetragenes Warenzeichen der Max Stegmann GmbH

EnDat ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dr. Johannes Heidenhain GmbH

EtherCAT ist ein geschütztes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert von Beckhoff Automation GmbH

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!

Gedruckt in der BRD

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma Kollmorgen Europe GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

1	Allgemeines	
1.1	Über dieses Handbuch	7
1.2	Hinweise für die gedruckte Ausgabe (Papierversion)	7
1.3	Hinweise für die Online-Ausgabe (PDF-Format)	7
1.4	Verwendete Symbole	8
1.5	Verwendete Standards	8
1.6	Verwendete Kürzel	9
2	Sicherheit	
2.1	Das sollten Sie beachten	10
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.4	Handhabung	13
2.4.1	Transport	13
2.4.2	Verpackung	13
2.4.3	Lagerung	13
2.4.4	Wartung / Reinigung	13
2.4.5	Außerbetriebnahme	14
2.4.6	Reparatur	14
2.4.7	Entsorgung	14
3	Zulassungen	
3.1	UL und cUL-Konformität	15
3.2	CE - Konformität	16
3.3	Europäische Richtlinien und Normen für den Anlagenbauer	16
4	Produktidentifizierung	
4.1	Lieferumfang	17
4.2	Typenschild	17
4.3	Typenschlüssel	18
5	Technische Beschreibung	
5.1	Die digitalen Servoverstärker der Familie SERVOSTAR 400	19
5.2	Technische Daten	21
5.2.1	Nenndaten	21
5.2.2	Ein/Ausgänge	22
5.2.3	Empfohlene Anzugsmomente	22
5.2.4	Absicherung	22
5.2.5	Umgebungsbedingungen, Belüftung, Einbaulage	23
5.2.6	Empfohlene Leiterquerschnitte	23
5.3	LED-Display	23
5.4	Ansteuerung Motorhaltebremse	24
5.5	Masse-System	25
5.6	Bremsschaltung	25
5.7	Ein- und Ausschaltverhalten	26
5.7.1	Verhalten im Normalbetrieb	27
5.7.2	Verhalten im Fehlerfall (bei Standardeinstellung)	28
5.8	Stopp-, Not-Halt- und Not-Aus Funktionen nach EN 60204	29
5.8.1	Stopp	29
5.8.2	Not-Halt	30
5.8.3	NOT-AUS	30
5.9	Berührungsschutz	31
5.9.1	Ableitstrom	31
5.9.2	Fehlerstromschutzschalter (FI)	31
5.9.3	Schutztrenntransformatoren	31
6	Mechanische Installation	
6.1	Wichtige Hinweise	33
6.2	Leitfaden zur mechanischen Installation	33
6.3	Montage	34
6.4	Abmessungen	35
6.5	Anbaulüfter	36

7 Elektrische Installation

7.1	Wichtige Hinweise	37
7.2	Leitfaden zur elektrischen Installation	38
7.3	Verdrahtung	39
7.3.1	Schirmanschluss an der Frontplatte	40
7.3.2	Anforderungen an die Anschlussleitungen	41
7.4	Komponenten eines Servosystems	42
7.5	Blockschaltbild	43
7.6	Steckerbelegungen	44
7.7	Anschlussplan Mastermodul (Übersicht)	45
7.8	Anschlussplan Achsmodul (Übersicht)	46
7.9	Spannungsversorgung, nur Master	47
7.9.1	Netzanschluss (X0)	47
7.9.2	24V-Hilfsspannung (X0)	47
7.10	Motoranschluss mit Bremse (X6)	48
7.11	Zwischenkreis (X0)	48
7.11.1	Externer Bremswiderstand (X0), nur Master	48
7.11.2	Kondensatormodule (X0), nur Master	49
7.12	Feedback	51
7.12.1	Resolver (X5)	52
7.12.2	Sinus Encoder 5V mit BiSS (X2)	53
7.12.3	Sinus Encoder mit EnDat 2.1 oder HIPERFACE (X2)	54
7.12.4	Sinus Encoder ohne Datenspur (X2)	55
7.12.5	Inkrementalgeber / Sinus Encoder mit Hall (X2)	56
7.12.6	ComCoder (X2)	57
7.12.7	Inkrementalgeber (X4)	58
7.13	Elektronisches Getriebe, Master-Slave Betrieb	59
7.13.1	Anschluss an SERVOSTAR-Master, 5V-Pegel (X4)	60
7.13.2	Anschluss an Inkrementalgeber mit 24V Signalpegel (X3)	60
7.13.3	Anschluss an Sinus/Cosinus-Encoder-Master (X2)	61
7.13.4	Anschluss an SSI Encoder (X4)	62
7.13.5	Anschluss an Schrittmotor-Steuerungen (Puls-Richtung)	62
7.13.5.1	Puls/Richtungsgeber mit 5V Signalpegel (X4)	63
7.13.5.2	Puls/Richtungsgeber mit 24V Signalpegel (X3)	63
7.14	Encoder-Emulationen	64
7.14.1	Inkrementalgeber-Ausgabe (X4)	64
7.14.2	SSI-Ausgabe (X4)	65
7.15	Digitale und analoge Ein- und Ausgänge	66
7.15.1	Analoger Eingang (X3)	66
7.15.2	Digitale Eingänge (X3)	67
7.15.3	Digitale Ausgänge (X3)	68
7.15.4	Digitale I/O am Master (X1)	69
7.16	RS232-Schnittstelle, PC-Anschluss (X8), nur Master	70
7.17	Feldbusanschluss	71
7.17.1	CANopen Schnittstelle (X7)	71
7.17.2	PROFIBUS Schnittstelle (X7), Option	72
7.17.3	SERCOS Schnittstelle (X13/X14), Option	73
7.17.3.1	Leuchtdioden	73
7.17.3.2	Anschlussbild	73
7.17.4	EtherCAT Schnittstelle (X7), Option	74
7.17.4.1	EtherCAT Anschluss, Stecker X7A/B (RJ-45)	74
7.17.4.2	Anschlussbild	74

8	Inbetriebnahme	
8.1	Wichtige Hinweise	.75
8.2	Inbetriebnahmesoftware	.76
8.2.1	Allgemeines	.76
8.2.1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	.76
8.2.1.2	Software-Beschreibung	.76
8.2.1.3	Hardware-Voraussetzungen	.77
8.2.1.4	Betriebssysteme	.77
8.2.2	Installation unter WINDOWS	.77
8.3	Quickstart, Schnelltest des Antriebs	.78
8.3.1	Vorbereitung	.78
8.3.2	Verbinden	.80
8.3.3	Wichtige Bildelemente	.81
8.3.4	Basiseinstellungen	.82
8.3.5	Motor (synchron)	.83
8.3.6	Feedback	.84
8.3.7	Parameter speichern und Neustart	.85
8.3.8	Tippbetrieb (Konstante Drehzahl)	.86
8.3.9	Status	.87
8.3.10	Monitor	.87
8.3.11	Weitere Einstellmöglichkeiten	.87
8.4	Mehrachssysteme	.88
8.4.1	Stationsadresse	.88
8.4.2	Anschlussbeispiel Mehrachsensystem	.89
8.5	Tastenbedienung / Statusanzeigen	.90
8.5.1	Bedienung	.90
8.5.2	Statusanzeige am Achsmodul	.90
8.5.3	Statusanzeige am Master	.91
8.6	Fehlermeldungen	.92
8.7	Warnmeldungen	.93
8.8	Beseitigung von Störungen	.94
9	Anhang	
9.1	Glossar	.95
9.2	Bestellnummern	.97
9.2.1	Servoverstärker	.97
9.2.2	Gegenstecker	.97
9.3	Index	.98

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

1 Allgemeines

1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Servoverstärker der Serie SERVOSTAR 400. Weitergehende Beschreibung der Feldbusinterfaces und der digitalen Anbindung an Automatisierungssysteme und unsere Applikationsschriften finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM im PDF-Format (Systemvoraussetzung : WINDOWS, Internet Browser, Acrobat Reader) in mehreren Sprachversionen.

Technische Daten und Maßzeichnungen von Zubehör wie Kabel, Bremswiderstände, Netzteile usw. finden Sie im Zubehörlhandbuch. Sie können die Dokumentationen auf jedem handelsüblichen Drucker ausdrucken.

Gegen Aufpreis können Sie die ausgedruckte Dokumentation von uns beziehen.

Weitere Hintergrundinformationen finden Sie im "Produkt-WIKI", erreichbar unter www.wiki-kollmorgen.eu.

1.2 Hinweise für die gedruckte Ausgabe (Papierversion)

Jedem Produkt liegt eine gedruckte Ausgabe dieses Handbuchs bei. Aus ökologischen Gründen wurde das Dokument verkleinert auf DIN A5 gedruckt.

INFO

Sollten Sie Schwierigkeiten haben, die Schriftgröße des verkleinert gedruckten Exemplars zu lesen, können Sie die PDF Version im DIN A4 Format 1:1 ausdrucken und verwenden.

Sie finden die PDF Version auf der dem Produkt beiliegenden CDROM und auf der Kollmorgen Internetseite.

1.3 Hinweise für die Online-Ausgabe (PDF-Format)

Lesezeichen:

Inhaltsverzeichnis und Index sind aktive Lesezeichen.










Inhaltsverzeichnis und Index im Text:

Die Zeilen sind aktive Querverweise. Klicken Sie auf die gewünschte Zeile und die entsprechende Seite wird angezeigt.

Seitenzahlen im Text:

Seitenzahlen/Kapitelzahlen bei Querverweisen sind aktiv. Klicken Sie auf die Seitenzahl/Kapitelzahl um zum angegebenen Ziel zu gelangen.

1.4 Verwendete Symbole

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.
 HINWEIS	Dies ist kein Sicherheits-Symbol. Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Beschädigung von Sachen führen kann.
 INFO	Dies ist kein Sicherheits-Symbol. 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 heißer Oberfläche.
	Warnung vor hängenden Lasten.

1.5 Verwendete Standards

Standard	Inhalt
EN 4762	Zylinderschrauben mit Innensechskant
ISO 11898	Road vehicles — Controller area network (CAN)
EN 12100	Sicherheit von Maschinen
EN 13849	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (früher EN954)
EN 60085	Thermische Bewertung und Bezeichnung von elektrischer Isolation
EN 60204	Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen
EN 60364	Low-voltage electrical installations
EN 60439	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
EN 60664	Isolationskoordination für elektrische 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 Anleitungen
UL 840	UL Standard for Safety for Insulation Coordination
UL 508C	UL Standard for Safety Power Conversion Equipment

EN European Standard

ISO International Organization for Standardization

UL Underwriters Laboratories

1.6 Verwendete Kürzel

In der Tabelle unten werden die in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen erklärt.

Kürzel	Bedeutung
AGND	Analoge Masse
BTB/RTO	Betriebsbereit
CAN	Feldbus (CANopen)
CE	Communauté Européenne
CLK	Clock (Taktsignal)
COM	Serielle Schnittstelle eines PC-AT
DGND	Digitale Masse
DIN	Deutsches Institut für Normung
Disk	Magnetspeicher (Diskette, Festplatte)
EEPROM	Elektrisch löschbarer Festspeicher
EMI	Elektromagnetische Interferenz
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
ESD	Entladung statischer Elektrizität
F-SMA	Stecker für Lichtwellenleiter gem. IEC 60874-2
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
ISO	International Standardization Organization
LED	Leuchtdiode
MB	Megabyte
NI	Nullimpuls
NSTOP	Endschalteneingang Drehrichtung links
PC	Personal Computer
PELV	Schutzkleinspannung
PSTOP	Endschalteneingang Drehrichtung rechts
PWM	Pulsweitenmodulation
RAM	flüchtiger Speicher
RBext	Externer Bremswiderstand
RBint	Interner Bremswiderstand
RES	Resolver
ROD	A quad B Encoder, Inkrementalgeber
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SRAM	Statisches RAM
SSI	Synchron-Serielles-Interface
UL	Underwriter Laboratory
V AC	Wechselspannung
V DC	Gleichspannung
VDE	Verein deutscher Elektrotechniker

2 Sicherheit

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

2.1 Das sollten Sie beachten

Dokumentation lesen

Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation. Falsches Handhaben des Servoverstärkers kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Der Betreiber muss daher sicherstellen, dass alle mit Arbeiten am SERVOSTAR 400 betrauten Personen das Handbuch gelesen und verstanden haben und dass die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch beachtet werden.

Hardware Revision prüfen

Prüfen Sie die Hardware Revisions-Nummer (siehe Typenschild). Diese Nummer muss mit den Angaben auf der Titelseite dieses Handbuchs übereinstimmen. Wenn die Nummern nicht übereinstimmen, besuchen Sie das Tech-WIKI (<http://www.wiki-kollmorgen.eu>). Im Download Bereich finden Sie alle Handbuchversionen mit Bezug zur Hardware Revisions-Nummer.

Technische Daten beachten

Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) ein. Wenn zulässige Spannungswerte oder Stromwerte überschritten werden, können die Servoverstärker geschädigt werden.

Elektrostatisch empfindliche Bauteile

Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.). Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage.

Risikobeurteilung erstellen

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. Aus der Risikobeurteilung leiten sich eventuell auch zusätzliche Anforderungen an das Fachpersonal ab.

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 Kapitel 7.5 der EN60204-1:2006.

Fachpersonal erforderlich

Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb von Antrieben vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Mindestqualifikationen verfügen:

Transport: nur durch Personal mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente

Auspacken: nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung

Installation: nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung

Inbetriebnahme: nur durch Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik und Antriebstechnik

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

Heiße Oberfläche



Während des Betriebes können Servoverstärker heiße Oberflächen besitzen.

Die Oberflächentemperatur kann 80°C überschreiten. Gefahr leichter Verbrennungen!

Messen Sie die Temperatur und warten Sie, bis der Servoverstärker auf 40°C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.

Erdung



Stellen Sie die ordnungsgemäße Erdung des Servoverstärkers mit der PE-Schiene im Schaltschrank als Bezugspotential sicher. Ohne niederohmige Erdung ist keine personelle Sicherheit gewährleistet und es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag.

Hohe Spannungen



Die Geräte erzeugen hohe Spannungen bis zu 800 V. Während des Betriebes können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile besitzen. Kondensatoren im Servoverstärker führen bis zu fünf Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen Schäden beim Berühren freiliegender Kontakte. Halten Sie während des Betriebs der Geräte den Schaltschrank und alle Abdeckungen geschlossen. Das Berühren der eingeschalteten Geräte ist nur während der Inbetriebnahme durch qualifiziertes Fachpersonal zulässig.

In ungünstigen Fällen können beim Trennen von Verbindungen Lichtbögen entstehen, da die eingebauten Kondensatoren auch nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen führen. Verbrennungsgefahr und Gefahr der Erblindung. Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Warten Sie nach dem Freischalten der Servoverstärker mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z.B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 50V abgesunken ist.

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 den Servoverstärker ohne Erlaubnis des Herstellers sind nicht zulässig. Öffnen der Geräte bedeutet Verlust der Gewährleistung und alle Zertifikate der Geräte verlieren ihre Gültigkeit.

Am Gehäuse sind Warnsymbole angebracht. Beschädigte Warnsymbole müssen sofort ersetzt werden.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Servoverstärker werden als Komponenten in Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Komponenten der Anlage in Betrieb genommen werden.
- 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 Servoverstärker (Überspannungskategorie III gem. EN 61800-5-1) darf nur an Netzen mit einem symmetrischen Nennstrom von max. 42kA und einer Spannung von 115/230V AC (SERVOSTAR 40xM) oder 400V AC (SERVOSTAR 44xM) betrieben werden.

Netzspannung	Servoverstärker
1 x 115V AC	nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig
3 x 115V AC	nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig
1 x 230V AC	nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig
3 x 230V AC	alle Typen, erdfreier Betrieb zulässig
3 x 400V AC	nur SERVOSTAR 44xM, TN-Netz oder TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt

- Bei Einsatz der Servoverstärker im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.
- Die Servoverstärker der Familie SERVOSTAR 400 sind **ausschließlich** dazu bestimmt, geeignete bürstenlose Synchron-Servomotoren drehmoment-, drehzahl- und/oder lagegeregelt anzutreiben. Die Nennspannung der Motoren muss höher oder mindestens gleich der vom Servoverstärker gelieferten Zwischenkreisspannung sein.
- Sie dürfen die Servoverstärker **nur** im geschlossenen Schaltschrank unter Berücksichtigung der auf Seite 23 definierten Umgebungsbedingungen betreiben. Um die Schaltschranktemperatur unter 45°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 Querschnitte).
- Maximal 7 Achsmodule dürfen an ein Mastermodul angebaut werden.

2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Eine andere Verwendung als in Kapitel 2.2 beschrieben ist nicht bestimmungsgemäß und kann zu Schäden bei Personen, Gerät oder Sachen führen.
- Der Betrieb des Servoverstärkers in folgenden Umgebungen ist verboten:
 - explosionsgefährdete Bereiche und Umgebungen mit ätzenden und/oder elektrisch leitenden Säuren, Laugen, Ölen, Dämpfen, Stäuben
 - direkt an ungeerdeten oder unsymmetrisch geerdeten Netzen mit $U_N > 230V$.
 - auf Schiffen oder in Off-Shore Anlagen
- 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 SERVOSTAR 400 alleine darf nicht in Anwendungen verwendet werden, wo mit der Bremse die personelle Sicherheit gewährleistet werden soll.

2.4 Handhabung

2.4.1 Transport

- Transport nur von qualifiziertem Personal in der recyclebaren Original-Verpackung
- Vermeiden Sie harte Stöße
- Transport Temperatur -25...+70°C, max. 20K / Stunde schwankend
Klasse 2K3 gem. EN61800-2, EN 60721-3-1
- Transport Luftfeuchtigkeit relative Feuchte max. 95% nicht kondensierend
Klasse 2K3 gem. EN61800-2, EN 60721-3-1
- Überprüfen Sie bei beschädigter Verpackung das Gerät auf sichtbare Schäden. Informieren Sie den Transporteur und gegebenenfalls den Hersteller.

HINWEIS

Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker direkt berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.).

Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage.

2.4.2 Verpackung

- Recyclebarer Karton mit Einlagen
- Maße : SERVOSTAR 4xxA (HxBxT) 100x300x270 mm
 SERVOSTAR 4xxM (HxBxT) 150x300x270 mm
- Kennzeichnung : Geräte-Typenschild außen am Karton

2.4.3 Lagerung

- Lagerung nur in der recyclebaren Originalverpackung des Herstellers
- Max. Stapelhöhe 8 Kartons
- Lagertemperatur -25...+55°C, max. 20K/Stunde schwankend
 Klasse 1K4 gem. EN61800-2, EN 60721-3-1
- Luftfeuchtigkeit rel. Feuchte 5...95% nicht kondensierend
 Klasse 1K3 gem. EN61800-2, EN 60721-3-1
- Lagerdauer weniger als 1 Jahr: ohne Einschränkung
Lagerdauer länger als 1 Jahr: Kondensatoren müssen vor der Inbetriebnahme des Servoverstärkers neu **formiert** werden. Lösen Sie dazu alle elektrischen Anschlüsse. Speisen Sie dann den Servoverstärker etwa 30min einphasig mit 230V AC an Klemmen L1 / L2.

2.4.4 Wartung / Reinigung

Die Geräte sind wartungsfrei, Öffnen der Geräte bedeutet Verlust der Gewährleistung.

- Reinigung** : — bei Verschmutzung des Gehäuses: Reinigung mit Isopropanol o.ä.
Hinweis: nicht tauchen oder absprühen
- bei Verschmutzung im Gerät : Reinigung durch den Hersteller
 - bei verschmutztem Lüftergitter : mit Pinsel (trocken) reinigen

2.4.5 Außerbetriebnahme

Muss ein Servoverstärker außer Betrieb genommen werden (z.B. bei Austausch), halten Sie folgende Reihenfolge ein:

1. Elektrisch freischalten

- a. Schalten Sie die Schaltschrank-Spannungsversorgung ab und entfernen Sie die Sicherungen in der Versorgung.
- b. Warnung: Kontakte können bis zu 5 min nach Ausschalten Spannung führen. Gefahr durch elektrischen Schlag. Warten Sie nach dem Trennen des Servoverstärkers von den Versorgungsspannungen mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z.B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 50V abgesunken ist.
- c. Lösen Sie nun alle Steckverbinder. Als letzte elektrische Verbindung den Erdanschluss lösen.

2. Temperatur prüfen



VORSICHT

Während des Betriebes können an dem Kühlkörper des Servoverstärkers Temperaturen von über 80°C (176°F) erreicht werden. Gefahr leichter Verbrennungen! Messen Sie vor der Berührung die Temperatur des Kühlkörpers und warten Sie, bis diese unterhalb 40°C (104°F) liegt.

3. Demontage

Demontieren Sie den Servoverstärker (umgekehrter Vorgang wie im Kapitel "Mechanische Installation" beschrieben).

2.4.6 Reparatur

Reparaturen des Servoverstärkers darf nur der Hersteller durchführen, Öffnen der Geräte bedeutet Verlust der Gewährleistung.

Nehmen Sie dann das Gerät wie in Kapitel 2.4.5 beschrieben außer Betrieb.

Setzen Sie sich mit Kollmorgen in Verbindung und klären Sie die logistische Abwicklung. Schicken Sie das Gerät — möglichst in der Originalverpackung — an die von Kollmorgen angegebene Adresse.

2.4.7 Entsorgung

Gemäß der WEEE-2002/96/EG-Richtlinien nehmen wir Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurück, sofern die Transportkosten vom Absender übernommen werden.

Nehmen Sie dann das Gerät wie in Kapitel 2.4.5 beschrieben außer Betrieb.

Setzen Sie sich mit Kollmorgen in Verbindung und klären Sie die logistische Abwicklung. Schicken Sie das Gerät an die von Kollmorgen angegebene Adresse.

3 Zulassungen

Zertifikate finden Sie im "Produkt-WIKI", Seite [Zulassungen](#).

3.1 UL und cUL-Konformität

Dieser Servoverstärker ist unter der UL File Number **E217428** gelistet.

UL(cUL)-zertifizierte Servoverstärker (Underwriters Laboratories Inc.) stimmen mit den entsprechenden amerikanischen und kanadischen Brandvorschriften (in diesem Fall UL 840 und UL 508C) überein.

Die UL(cUL)-Zertifizierung bezieht sich allein auf die konstruktive mechanische und elektrische Baucharakteristik des Gerätes.

Die UL(cUL)-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(cUL)-Geräte-zertifizierung stehen.

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

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

Markings	Marquages
<ul style="list-style-type: none"> ● Use 60°C or 75°C copper wire only. ● Use Class 1 wire only. ● Tightening torque for field wiring terminals. X0 1,3 Nm (11.51 lbf in), X6 0,3 Nm (2.66 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisez un fil en cuivre 60°C ou 75 °C min.. ● Utilisez seulement un fil de classe 1. ● Couples de serrage recommandée X0 1,3 Nm (11.51 lbf in), X6 0,3 Nm (2.66 lbf in). ● Utilisation dans un environnement de pollution de niveau 2. ● Ces variateurs offrent une protection contre les surcharges de moteur à semi-conducteur à 130 % du courant FLA nominal. ● Une protection de court-circuit à semi-conducteur intégrale ne fournit pas de protection de la dérivation. Il convient de garantir une protection de la dérivation conforme au NEC (National Electrical Code) et aux réglementations locales en vigueur, ou aux directives équivalentes applicables. ● Ces variateurs n'offrent pas de capteurs de température excessive. ● Ce produit est conçu pour une utilisation sur un circuit capable de fournir 42 000 ampères symétriques (rms) maximum pour 480V.

3.2 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 Produktserie SERVOSTAR 400 (S400) mit folgenden einschlägigen Bestimmungen:

- 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 (Industrienumgebung). Für den Bereich der Störaussendung erfüllt der Servoverstärker die Anforderung an ein Produkt der Kategorie C2 (Länge der Motorleitung $\leq 25\text{m}$).

HINWEIS

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

3.3 Europäische Richtlinien und Normen für den Anlagenbauer

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

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

HINWEIS

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 oder andere Normen oder EG- 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-/ Industriebereich)
EN 61000-6-3 / 4 (Störaussendung im Wohn-/ Industriebereich)

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte der Anlage/Maschine liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage/Maschine. Hinweise für die EMV-gerechte Installation 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.

4 Produktidentifizierung

4.1 Lieferumfang

Wenn Sie Verstärker aus der Serie SERVOSTAR 400 bei uns bestellen, erhalten Sie:

- SERVOSTAR 4xxM (Master)
- Gegenstecker X0, X1, X3, X6
- Schutzabdeckung für Achsenseite (nur einmal je System erforderlich)
- Montage- und Installationsanleitung (Betriebsanleitung)
- Inbetriebnahmesoftware DRIVE.EXE und Online-Dokumentation auf CD-ROM bzw.
- SERVOSTAR 4xxA (Achsmodul)
- Gegenstecker X3, X6
- Kurzanleitung

INFO




Die SubD-Gegenstecker gehören nicht zum Lieferumfang!

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

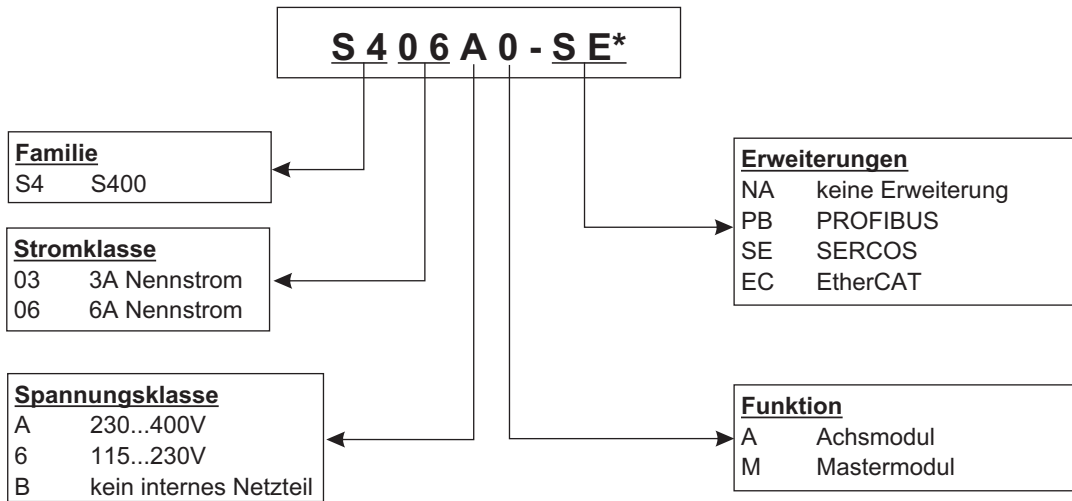
- Elektrischer Anbaulüfter (⇒ S.36, für max. 2 Achsen, bei SERVOSTAR 4x6)
- Synchron-Servomotor (linear oder rotatorisch)
- Motorleitung (konfektioniert) oder Motorleitung als Meterware mit losen Steckern (Motor- und Verstärkerseite)
- Rückführleitung (konfektioniert) oder beide Rückführstecker einzeln mit Rückführleitung als Meterware
- externer Bremswiderstand BAR(U)
- Kommunikationsleitung zum PC (⇒ S.70) für das Parametrieren des Masters und eventuell angeschlossener Achsmodule
- Netzleitung, Steuerleitungen, Feldbusleitungen (jeweils Meterware)

4.2 Typenschild

Das unten abgebildete Typenschild ist seitlich auf dem Servoverstärker angebracht.

Servoverstärker-Type	Seriennummer	Bemerkungen	Schutzart
Kollmorgen Europe GmbH Pempelfurtstraße 1 D-40880 Ratingen www.kollmorgen.com		Customer Support Europe Tel. +49 (0)2102 / 93940 Italy Tel. +39 (0)362 / 594260 North America Tel. +1 540 633 3545	
Typenbezeichnung <input type="text"/>		Ser. Nr <input type="text"/>	
Model Number <input type="text"/>		Ser. No. <input type="text"/>	
Spannungversorgung <input type="text"/>		Bemerkung <input type="text"/>	
Power Supply <input type="text"/>		Comment <input type="text"/>	
Nennstrom <input type="text"/>		Schutzart <input type="text"/>	
Nom. Current <input type="text"/>		Encl. Rating <input type="text"/>	
Umgebungstemp. <input type="text"/> Ambient temp. <input type="text"/>		Hardware Revision <input type="text"/>	
example 		example 	
Made in Austria		example 	
max. Umgebungstemperatur	Leistungsversorgung Anschlussleistung	Ausgangsstrom bei S1-Betrieb	Hardware Revision

4.3 Typenschlüssel



* zusätzliche Kodierung definiert kundenspezifische Besonderheiten.

Gegenüberstellung (ohne Erweiterung) Gerätename -> Typenbezeichnung

Gerätename	Type
SERVOSTAR 403M	S4036M-NA
SERVOSTAR 406M	S4066M-NA
SERVOSTAR 443M	S403AM-NA
SERVOSTAR 446M	S406AM-NA
SERVOSTAR 403A	S403BA-NA
SERVOSTAR 406A	S406BA-NA

5 Technische Beschreibung

5.1 Die digitalen Servoverstärker der Familie SERVOSTAR 400

Minimierter Aufwand

- Bis zu acht Achsen in einem System
- Nur eine Leistungs- und eine Hilfsspannungsversorgung je System
- Alle Schirmanschlüsse direkt am Verstärker
- Alle Achsen eines Systems sind über eine Schnittstelle parametrierbar
- Stark reduzierter Verdrahtungsaufwand durch modularen Aufbau
- Einfacher mechanischer Aufbau auf Hutschienen
- Anschluss von Synchron-Servomotoren, Linearmotoren, Asynchronmotoren

Standardausführung

- 2 Spannungsklassen: bis 3x230VAC Typen SERVOSTAR 40xM und bis 3x400VAC Typen SERVOSTAR 44xM
- Überspannungskategorie III gem. EN 61800-5-1
- Je eine Gerätegröße für Master und Achsmodul, siehe Seite 35
- Analogeingang
- Feldbus-Schnittstelle integriert (Standard: CANopen)
- RS232 integriert
- Puls-Richtungs-Schnittstelle integriert

Leistungsteil

- Betrieb direkt am Netz (nur Master, B6-Gleichrichterbrücke am Eingang, Netzfilter und Anlaufschaltung integriert):
 - 1 x 115V AC (nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig)
 - 3 x 115V AC (nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig)
 - 1 x 230V AC (nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig)
 - 3 x 230V AC (alle Typen, erdfreier Betrieb zulässig)
 - 3 x 400V AC (nur SERVOSTAR 44xM, TN-Netz oder TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt)
- Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender
- Entstörfilter für die Leistungseinspeisung integriert (für Kategorie C2)
- Entstörfilter für die 24V-Hilfsspannungsversorgung integriert ((für Kategorie C2)
- Endstufe: IGBT-Modul mit potentialfreier Strommessung
Taktfrequenz über ASCII-Kommando von 8 auf 16 kHz umschaltbar (mit Leistungsreduzierung, bitte wenden Sie sich an unsere Applikationsabteilung)
- Bremschaltung: interner Bremswiderstand Standard,
externer Bremswiderstand bei Bedarf
- Zwischenkreisspannung: 160...320 V DC für SERVOSTAR 40xM
320...560 V DC für SERVOSTAR 44xM
160...560 V DC für SERVOSTAR 4xxA

Integrierte Sicherheit

- Elektrisch sichere Trennung nach EN 61800-5-1 zwischen Netz- bzw. Motor-Anschluss und der Signalelektronik durch entsprechende Kriechwege und vollständige Potentialtrennung
- Sanfteinschaltung, Überspannungserkennung, Kurzschlusschutz, Phasenausfallüberwachung
- Temperaturüberwachung von Servoverstärker und Motor (bei Verwendung unserer Motoren mit unseren fertig konfektionierten Kabeln)

Hilfsspannungsversorgung 24V DC

- Potentialgetrennt aus einem externen 24V DC-Netzteil, z.B. mit Trenntransformator

Bedienung und Parametrierung

- Mit der komfortablen Inbetriebnahmesoftware über die serielle Schnittstelle eines Personal Computers (PC) an einem Anschluss für alle Achsen eines Systems
- Adresseinstellung über zwei Tasten und dreistellige LED-Anzeige zur Statusanzeige am Master
- Voll programmierbar über RS232-Schnittstelle

Vollständig digitale Regelung

- Digitaler Stromregler (Raumzeiger Pulsweitenmodulation, 62,5 μ s)
- Frei programmierbarer digitaler Drehzahlregler (62,5 μ s oder 250 μ s)
- Integrierter Lageregler mit Anpassungsmöglichkeiten an jede Aufgabe (250 μ s)
- Puls-Richtungs-Schnittstelle integriert zum Anschluss eines Servomotors an eine Schrittmotorsteuerung
- Auswertung der Resolver Signale bzw. der sinus-cosinus-Signale eines hochauflösenden Encoders
- Encoder-Emulation (inkrementell ROD 426 kompatibel oder SSI)

Komfortfunktionen

- 4 programmierbare digitale Eingänge
(zwei sind standardmäßig als Endschalttereingänge definiert)
- 2 programmierbare digitale Ausgänge
- Frei programmierbare Verknüpfungen aller digitalen Meldungen

Optionen

- PROFIBUS DP Schnittstelle statt CANopen, siehe Seite 72
- SERCOS Schnittstelle statt CANopen, siehe Seite 73
- EtherCAT Schnittstelle statt CANopen, siehe Seite 74

5.2 Technische Daten

5.2.1 Nenndaten

		max. 230VAC		max. 400VAC		Achsmodule	
Nenndaten		Master		Master		403A 406A	
Nenn-Anschlussspannung (L1,L2,L3)	V~	1 x 115V ^{-10%} bis 3 x 230V ^{+10%}		3 x 230V ^{-10%} bis 3 x 400V ^{+10%}		—	
maximale Anschlussleistung für S1-Betrieb (bei Mehrachssystemen)	kVA	7		12		—	
Nenn-Zwischenkreisgleichspannung	V=	160 - 320		320 - 560		160 - 560	
Nenn-Ausgangsstrom (Effektivwert, ± 3%, bei 8kHz)	Arms	3	6*	3	6*	3	6*
Spitzen-Ausgangsstrom (max. 5s, ± 3%, bei 8kHz)	Arms	9	12*	9	12*	9	12*
Taktfrequenz der Endstufe	kHz	8 (umschaltbar auf 16, mit Leistungsreduzierung, bitte wenden Sie sich an unsere Applikationsabteilung)					
Abschaltschwelle bei Überspannung	V	450		750		—	
maximale Lastinduktivität	mH	75	40	75	40	75	40
minimale Lastinduktivität	mH	12	7,5	12	7,5	12	7,5
Formfaktor des Ausgangsstromes (bei Nenndaten u. min. Lastinduktivität)	—	1,01					
Bandbreite des unterlagerten Stromreglers	kHz	> 1,2					
Restspannungsabfall bei Nennstrom	V	< 5					
Ruheverlustleistung, Endstufe gesperrt	W	12	15	12	15	12	15
Verlustleistung bei Nennstrom (ohne Brems-Verlustleistung)	W	35	60	35	60	30	40
Mechanik							
Gewicht	kg	3				1,7	
Höhe ohne Stecker	mm	230	267*	230	267*	230	267*
Breite	mm	100				50	
Tiefe ohne Stecker	mm	240					

*mit Anbaulüfter, ⇨ S. 36

5.2.2 Ein/Ausgänge

Analogeingang Auflösung 14bit	V	±10
Gleichtaktspannung max.	V	±10
Digitale Steuereingänge	V	low 0...7V, high 12...36V, 7mA
Digitale Steuerausgänge, open emitter	V	max. 30V, 10mA
BTB/RTO-Ausgang, Relaiskontakte	V	DC max. 30, AC max 42
	mA	500
Hilfsspannungsversorgung, potentialgetrennt ohne Haltebremse, ohne Lüfter	V	20 - 30
	A	n * 0,5
Hilfsspannungsversorgung, potentialgetrennt mit Haltebremse oder Lüfter (Spannungsverluste beachten !)	V	24 (-0% +15%)
	A	n * 2,5
min./max. Ausgangsstrom Haltebremse	A	0,15 / 1,5
Anschlussstechnik		
Steuersignale	—	Combicon Federkraftklemme
Spannungsversorgung	—	Power Combicon
Motor	—	Combicon
Resolver-Eingang	—	SubD 9pol. (Buchse)
Inkrementalgeber-Eingang	—	SubD 15pol. (Buchse)
PC-Schnittstelle, CAN	—	SubD 9pol. (Stecker)
Encoder-Emulation, ROD/SSI	—	SubD 9pol. (Stecker)

n= Anzahl der Achsen

5.2.3 Empfohlene Anzugsmomente

Stecker	Anzugsmoment
X1, X3, X6	0,3 Nm
X0	1,3 Nm
Erdungsbolzen	3,5 Nm
Verriegelungsschraube unten	3,5 Nm

5.2.4 Absicherung

Interne Absicherung

Funktion	interne Sicherung
Hilfsspannung 24V	20 AM
Bremswiderstand	elektronisch

Externe Absicherung

Funktion	externe Sicherung (Schmelzsicherung o.ä.)
AC-Einspeisung $F_{N1/2/3}$	16 AT
24V-Einspeisung $F_{H1/2}$	20 AT
Bremswiderstand $F_{B1/2}$	6 AT

5.4 Ansteuerung Motorhaltebremse

Eine Haltebremse im Motor (24V, max.1,5A) kann direkt vom Servoverstärker angesteuert werden.



VORSICHT

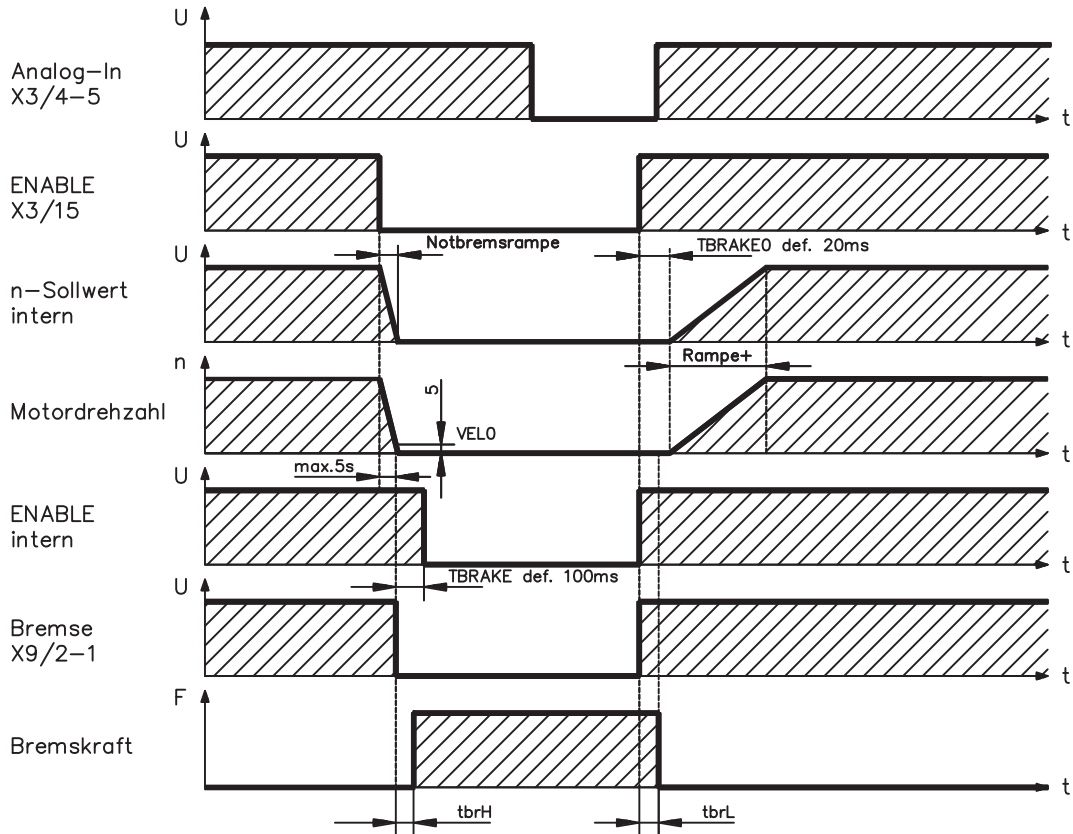
Diese Funktion ist nicht funktional sicher! Gefahr durch herabfallende Lasten bei hängenden Lasten (Vertikalachsen). Für funktionale Sicherheit muss eine zusätzliche mechanische Bremse verwendet werden, die sicher angesteuert wird.

HINWEIS

Die Bremse arbeitet nur bei ausreichender Spannungsversorgung (\Rightarrow S.23). 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 Freigabesignal (ENABLE), Drehzollsollwert, Drehzahl und Bremskraft.

Alle Zeiten können über Parameter eingestellt werden, u.a. Werte sind Defaultwerte.



Während der internen Freigabeverzögerung von 100ms (DECDIS) wird der Drehzollsollwert des Servoverstärkers intern mit einer Rampe von 10ms gegen 0 gefahren. Bei Erreichen von 5 U/min (VELO) Drehzahl oder spätestens nach 5s (EMRGTO) schaltet der Bremsenausgang.

Die Anstiegszeiten (f_{brH}) und Abfallzeiten (f_{brL}) der im Motor eingebauten Haltebremse sind für die einzelnen Motortypen unterschiedlich (siehe Motorhandbuch).

Eine Beschreibung der Schnittstelle finden Sie auf Seite 48.

5.5 Masse-System

AGND — Bezug für analoge Signale, interne Analog-Masse

DGND — Bezug für digitale Signale und Hilfsspannungsversorgung, optisch entkoppelt

PGND — Bezug für Positionsausgabe

Im Blockschaltbild sind die Potentialtrennungen dargestellt (⇒ S.43).

5.6 Bremsschaltung

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 "Produkt-WIKI", erreichbar unter www.wiki-kollmorgen.eu. Eine Beschreibung der Schnittstelle finden Sie auf S.48.

Bremswiderstand intern: 33 Ω

Bremswiderstand extern: 33 Ω

Funktionsbeschreibung

Die Schaltung beginnt bei der gewählten Zwischenkreisspannung anzusprechen. Ist die vom Motor rückgespeiste Leistung im zeitlichen Mittel oder als Spitzenwert höher als die eingestellte Bremsleistung, meldet der Servoverstärker den Status "Bremsleistung" übersritten, die Bremsschaltung schaltet sich ab.

Bei der nächsten internen Prüfung der Zwischenkreisspannung (nach wenigen ms) wird eine Überspannung erkannt und der Servoverstärker wird mit der Fehlermeldung "Überspannung" abgeschaltet (⇒ S.92).

Der BTB-Kontakt (Klemmen X1/1,2) wird gleichzeitig geöffnet (⇒ S.69)

Technische Daten

Netzspannung	Nenndaten	DIM	Wert
3 x 230 V	Obere Einschaltsschwelle Bremsschaltung	V	400
	Abschaltsschwelle Bremsschaltung	V	380
	Dauerleistung Bremsschaltung (R_{Bint})	W	55
	Dauerleistung Bremsschaltung (R_{Bext}) max.	kW	0,4
	Impulsleistung Bremsschaltung (R_{Bint} max. 1s)	kW	4,8
	Impulsleistung Bremsschaltung (R_{Bext} max. 1s)	kW	4,8
	Externer Bremswiderstand	Ω	33
3 x 400 V	Obere Einschaltsschwelle Bremsschaltung	V	720
	Abschaltsschwelle Bremsschaltung	V	680
	Dauerleistung Bremsschaltung (R_{Bint})	W	80
	Dauerleistung Bremsschaltung (R_{Bext}) max.	kW	0,6
	Impulsleistung Bremsschaltung (R_{Bint} max. 1s)	kW	16
	Impulsleistung Bremsschaltung (R_{Bext} max. 1s)	kW	16
	Externer Bremswiderstand	Ω	33

INFO

Passende externe Bremswiderstände finden Sie in unserem Zubehörhandbuch.

5.7 Ein- und Ausschaltverhalten

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

INFO

Für diese Funktionalität muss die 24V-Versorgung des Servoverstärkers 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.

STOPMODE	ACTFAULT	Verhalten (siehe auch ASCII Referenz in der Online Hilfe der Inbetriebnahmesoftware)
0 (default)	0	Motor trudelt unregelmäßig aus
1	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 bei

"Aktionen bei Verlust einer Netzphase":

- **Warnung**, wenn die übergeordnete Steuerung den Antrieb stillsetzen soll:
Das Fehlen einer Netzphase wird als Warnung gemeldet (Display, n05) und der Motorstrom wird begrenzt. Der Servoverstärker wird nicht disabled. Die übergeordnete Steuerung kann den aktuellen Zyklus gezielt beenden oder die Stillsetzung des Antriebs einleiten. Dazu wird die Fehlermeldungen „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 (Display, 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/STOPMODE ab.

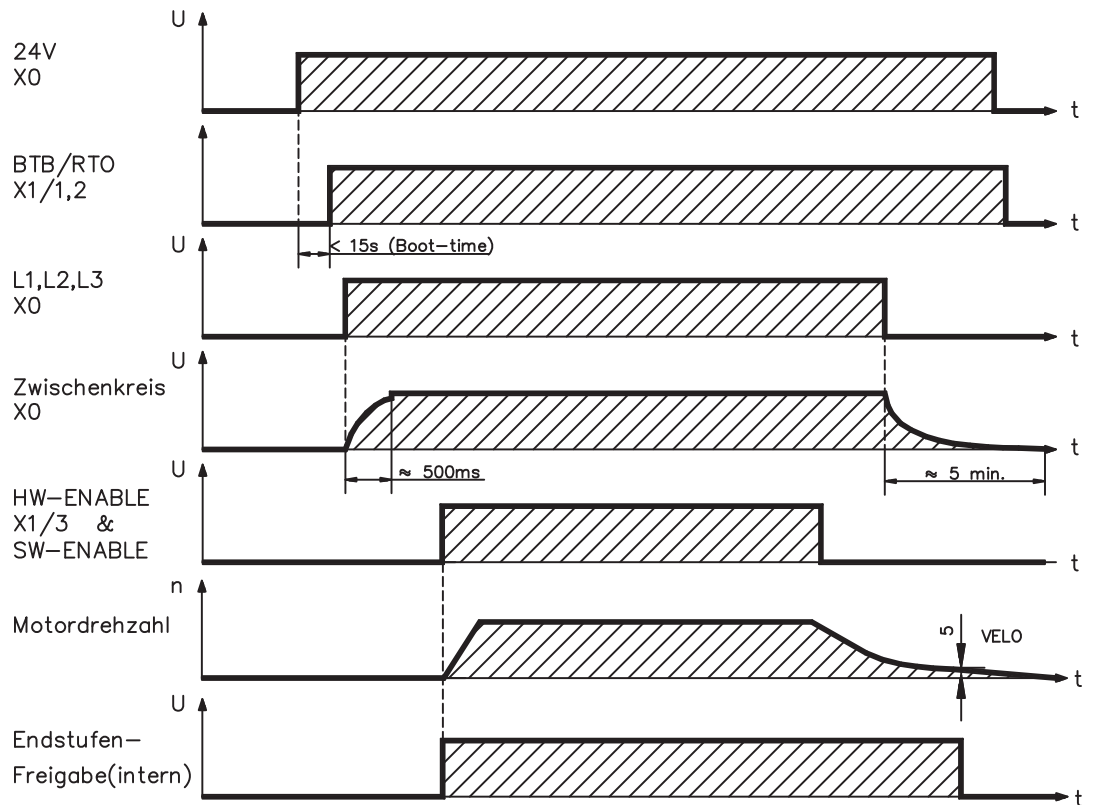
Verhalten mit angesteuerter Haltebremse

Servoverstärker mit freigegebener Haltebremsfunktion verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten der Endstufe (⇒ S. 24). Die Wegnahme des Enable Signals löst eine Bremsung aus.

Generell gilt für die interne Baugruppe „Haltebremse“, wie für alle elektronischen Schaltungen, dass die Möglichkeit der Fehlfunktion berücksichtigt werden muss. Das personell sichere Stillsetzen eines Motors mit Haltebremse erfordert zusätzlich einen elektromechanischen Schließer für die Halteeinrichtung und eine Löschvorrichtung für die Bremse.

5.7.1 Verhalten im Normalbetrieb

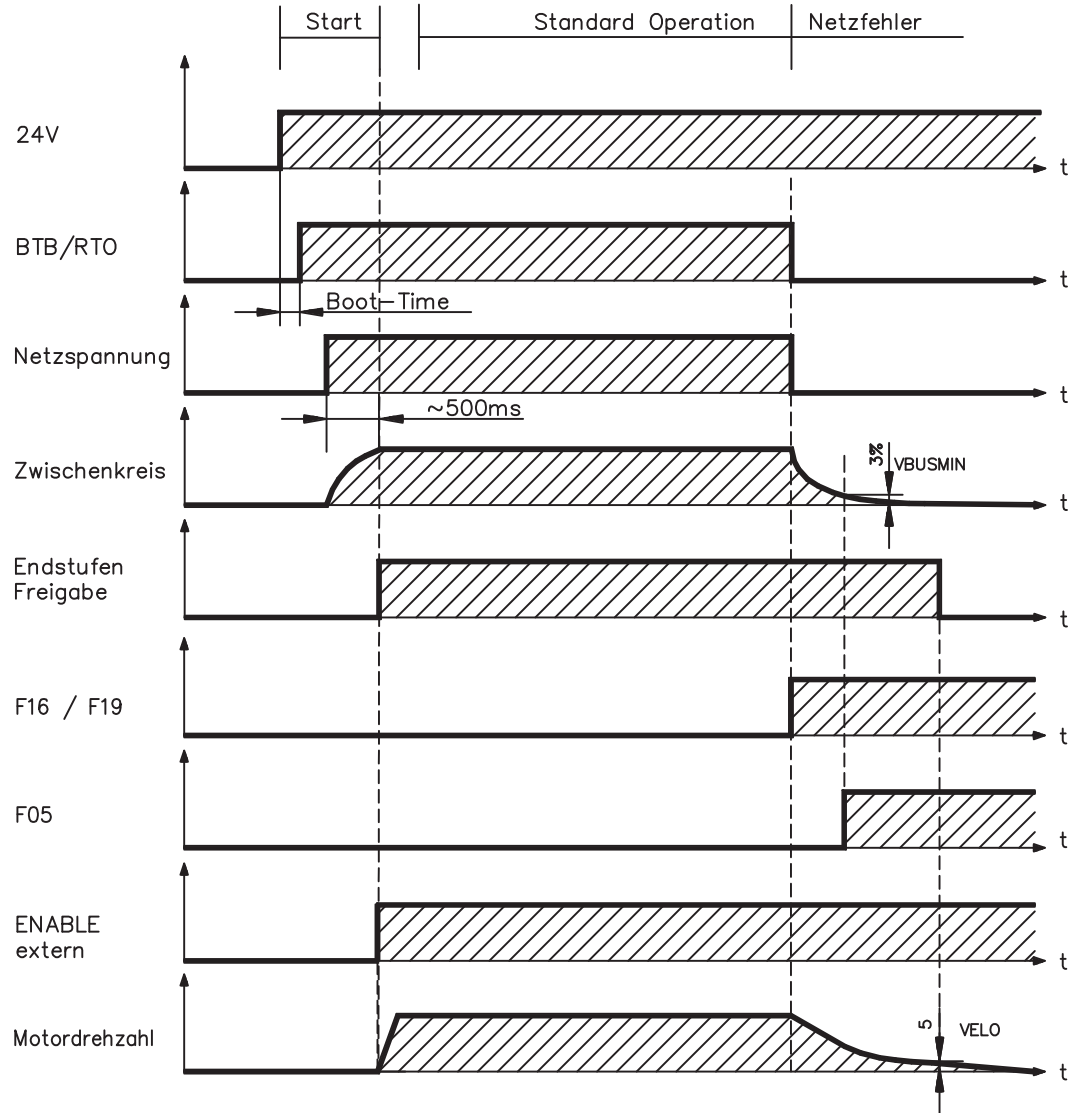
Das Verhalten der Servoverstärker hängt immer ab von der aktuellen Einstellung diverser Parameter (z.B. ACTFAULT, VBUSMIN, VELO, STOPMODE usw., siehe Online Hilfe). Im unten dargestellten Diagramm ist die funktional richtige Reihenfolge beim Einschalten und Ausschalten des Servoverstärkers dargestellt.



Geräte mit angewählter Funktion "Bremse" verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten der Endstufe (\Rightarrow S.24).

5.7.2 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 Online Hilfe). Das Diagramm zeigt den Startablauf und den Ablauf der internen Steuerung des Servoverstärkers bei Ausfall einer oder mehrerer Phasen der Leistungsversorgung mit Standardeinstellungen der Parameter.



(F16 / F19 = Fehlermeldungen Netz-BTB / Netzphase, F05 = Fehlermeldung Unterspannung)

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

5.8 Stopp-, Not-Halt- und Not-Aus Funktionen nach EN 60204

INFO

Zur Verwirklichung der Stopp-Kategorien müssen die Parameter "STOPMODE" 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 Produkt WIKI auf der Seite "[Stopp und Not Halt Funktion](#)".

5.8.1 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).
- 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 Produkt WIKI auf der Seite "[Stopp und Not Halt Funktion](#)".

5.8.2 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 Produkt WIKI auf der Seite "[Stopp und Not Halt Funktion](#)".

5.8.3 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 notwendig 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.

5.9 Berührungsschutz

5.9.1 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 unseren kapazitätsarmen Leitungen kann als Faustformel bei 400V Netzspannung abhängig von der Taktfrequenz der Endstufe der Ableitstrom angenommen werden zu:

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

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

(mit I_{abl} =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:
 $2 \times 20\text{mA} + 25\text{m} \times 1\text{mA/m} = 65\text{mA}$ Ableitstrom.

INFO

Da der Ableitstrom gegen PE mehr als 3,5 mA beträgt, muss gem. EN 61800-5-1 der PE-Anschluss entweder doppelt ausgeführt werden oder eine Anschlussleitung mit >10mm² Querschnitt verwendet werden. Benutzen Sie die PE Klemme X0/3 und den PE Bolzen, um diese Forderung zu erfüllen.

Durch folgende Maßnahmen können Ableitströme minimiert werden.

- Verringerung der Motorleitungslänge
- Leitungen mit niedriger Kapazität verwenden (siehe S.41)
- Externe EMV Filter entfernen (Funkentstörmaßnahmen sind integriert)

5.9.2 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 SERVOSTAR 400 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 ortveränderliche elektrische Betriebsmittel und zusätzlich bei "direktem Berühren".
50 -300 mA	Schutz bei "indirektem Berühren" für ortsfeste elektrische Betriebsmittel

INFO

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

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

5.9.3 Schutztrenntransformatoren

Wenn ein Schutz gegen indirektes Berühren trotz höherem Ableitstrom zwingend erforderlich ist oder ein alternativer Berührungsschutz gesucht wird, kann der SERVOSTAR 400 auch über einen Schutztrenntransformator betrieben werden. Zur Kurzschlussüberwachung kann ein Isolationswächter eingesetzt werden.

INFO

Wir empfehlen eine möglichst kurze Verdrahtung zwischen Transformator und Servoverstärker.

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

6 Mechanische Installation

6.1 Wichtige Hinweise



WARNUNG

Wenn der Servoverstärker (oder der Motor) nicht korrekt EMV gemäß geerdet wird, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages beim Berühren der Geräte. Verwenden Sie zur Montage keine lackierten (nichtleitenden) Montageplatten. Verwenden Sie in ungünstigen Fällen ein Kupfergewebeband zwischen Erdungsbolzen und Erdpotential zum Ableiten der Ströme.

HINWEIS

Schützen Sie die Servoverstärker vor unzulässiger Beanspruchung. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und / oder Isolationsabstände verändert werden. Vermeiden Sie die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte.

HINWEIS

Der Servoverstärker schaltet sich bei Überhitzung selbst ab. Sorgen Sie für ausreichende, gefilterte Kaltluftzufuhr von unten im Schaltschrank oder verwenden Sie einen Wärmetauscher. Beachten Sie hierzu S. 23.

HINWEIS

Montieren Sie keine Komponenten, die Magnetfelder erzeugen, direkt neben dem Servoverstärker. Starke Magnetfelder könnten interne Bauteile direkt beeinflussen. Montieren Sie magnetfelderzeugende Geräte mit Abstand zu den Servoverstärkern oder/und schirmen Sie die Magnetfelder ab. Wichtige Hinweise

HINWEIS

Maximal 7 Achsmodule dürfen an ein Mastermodul angebaut werden.

6.2 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 Seite 23. Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sein. Einbausituation im Schaltschrank ⇒ S.34
Belüftung	Stellen Sie die ungehinderte Belüftung der Servoverstärker sicher und beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur, ⇒ S.23. Beachten Sie die erforderlichen Freiräume ober- und unterhalb der Servoverstärker, ⇒ S.34.
Montage	Montieren Sie Servoverstärker auf DIN-Hutschienen auf der leitenden, geerdeten Montageplatte im Schaltschrank und montieren Sie eventuell erforderliche Anbaulüfter (⇒ S.36)
Erdung / Abschirmung	EMV-gerechte Abschirmung und Erdung (⇒ S.45) Erden Sie Montageplatte, Motorgehäuse und CNC-GND der Steuerung. Hinweise zur Anschluss technik finden Sie auf Seite 40

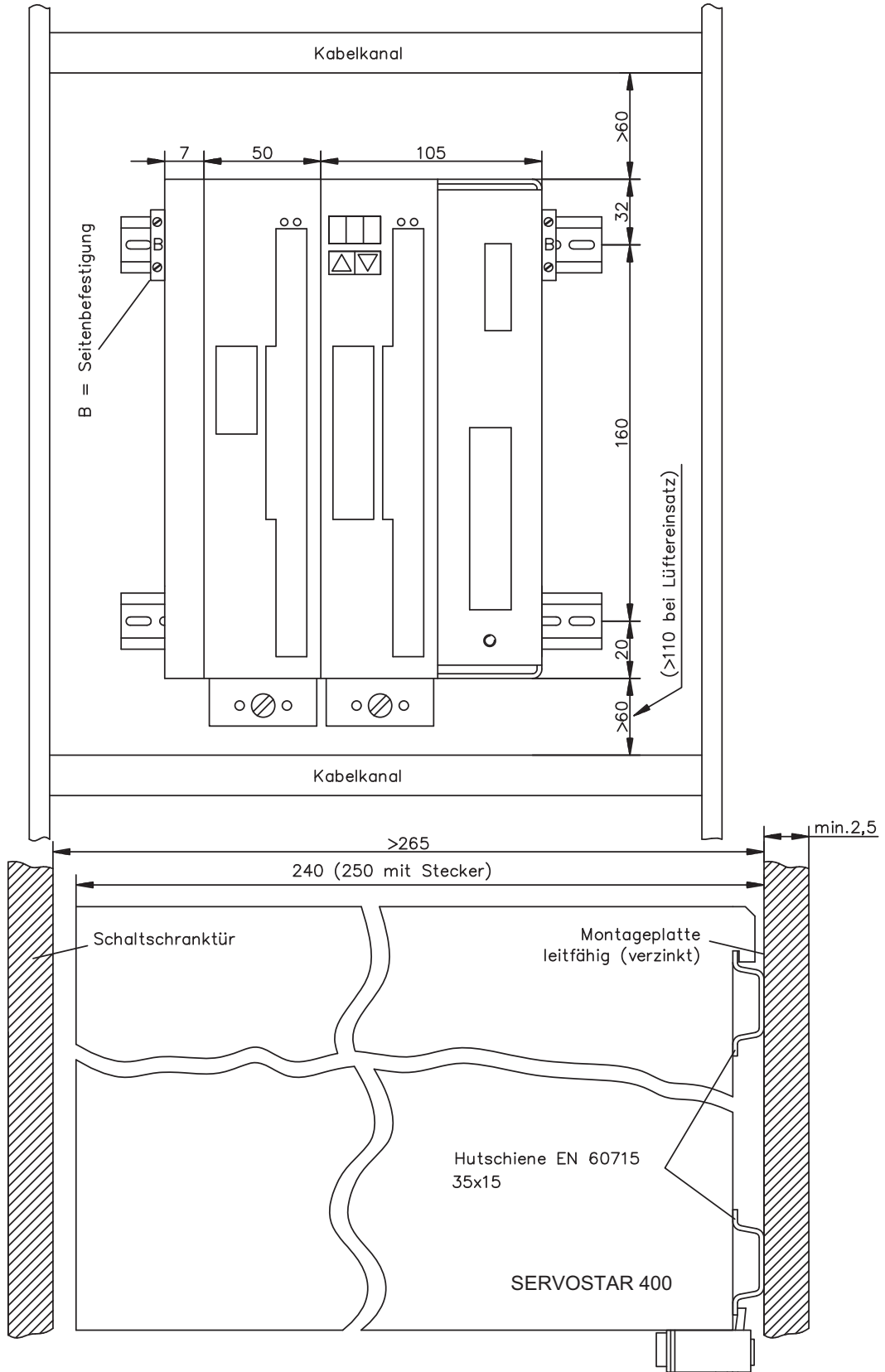
6.3

Montage

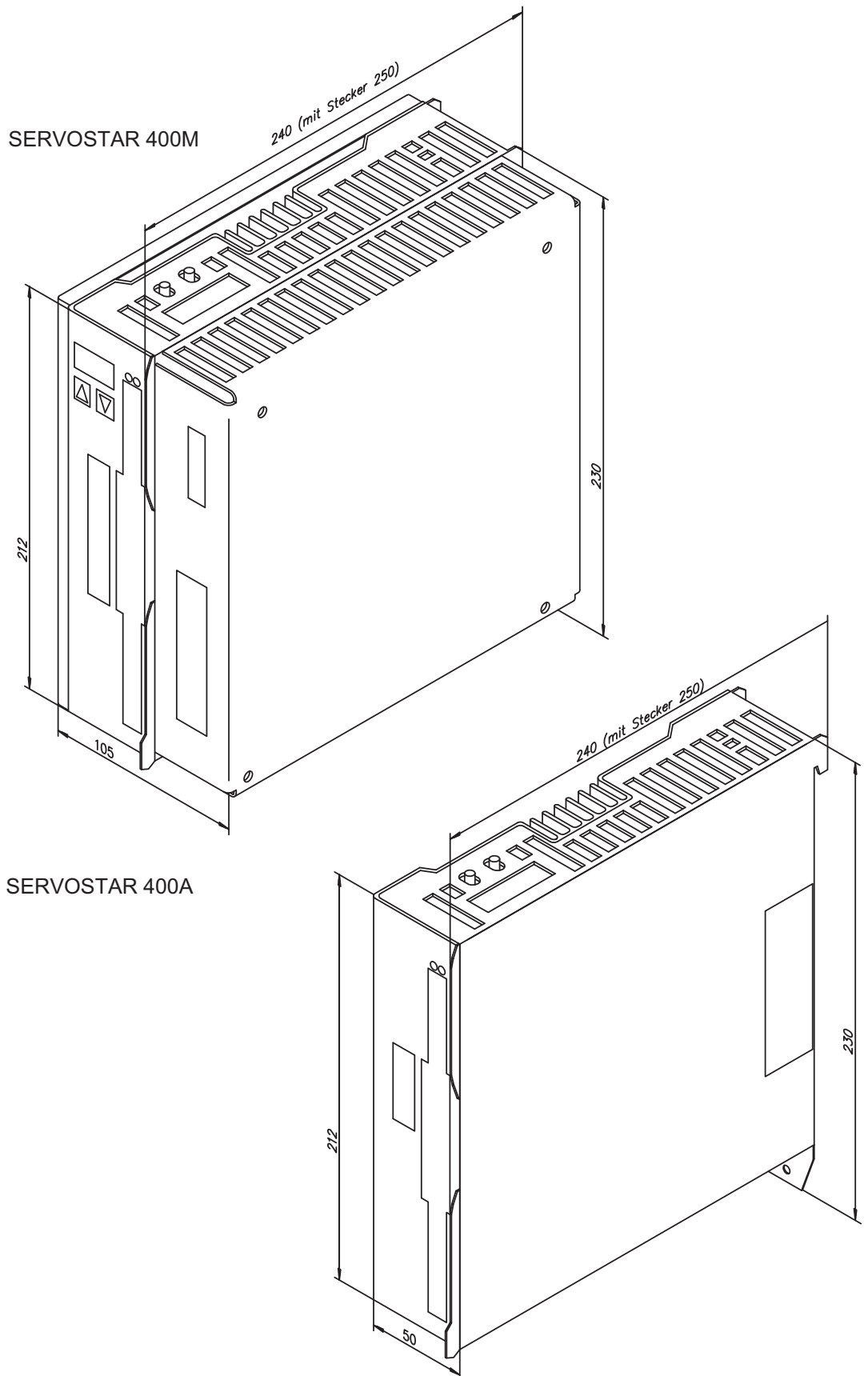
Montagematerial: 2 Hutschienen nach EN60715, Mindestlänge = Systembreite + 40mm, leitende Verbindung mit Montageplatte sicherstellen

Schutzabdeckung (7mm) links außen montieren

Erforderliches Werkzeug : Schlitzschraubendreher, Klingenbreite ca. 5mm



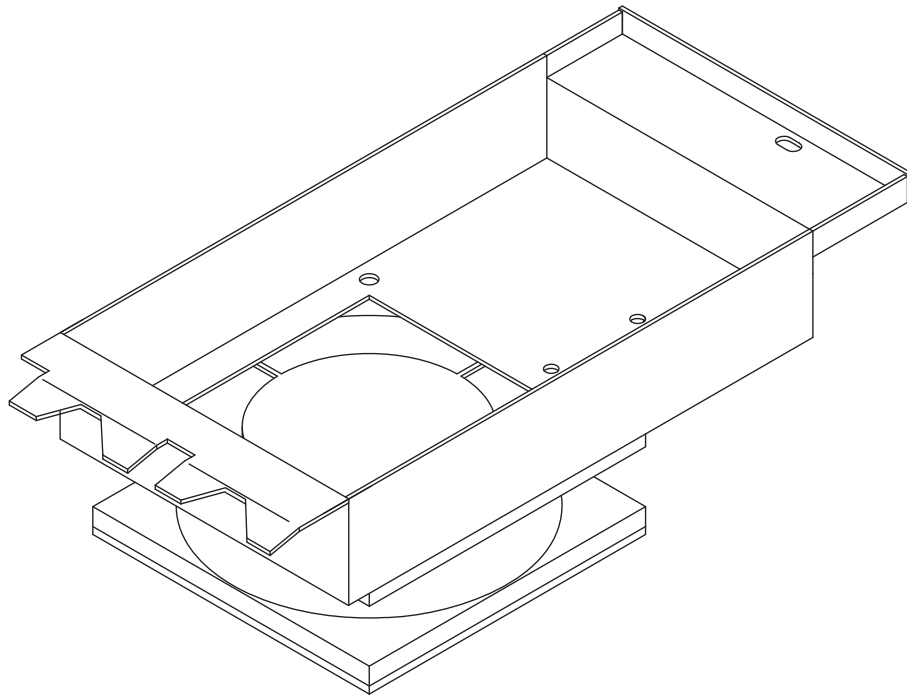
6.4 Abmessungen



6.5

Anbaulüfter

Elektrischer Anbaulüfter für zwei Achsen zur Gewährleistung der Nennleistungsausbeute auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen, **erforderlich für SERVOSTAR 4x6**.



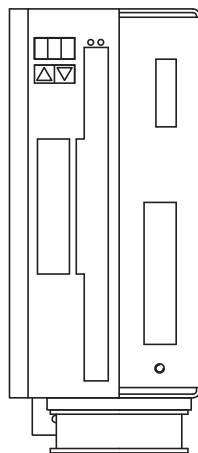
Zum Anbau an den bereits im Schaltschrank montierten Servoverstärker die hinteren Haken in die dafür vorgesehenen Schlitze an der Unterseite des SERVOSTAR einhängen und den Lüfter vorne mit der Schraube im Gehäuse befestigen. Der elektrische Anschluss findet beim Anbau automatisch statt.

INFO

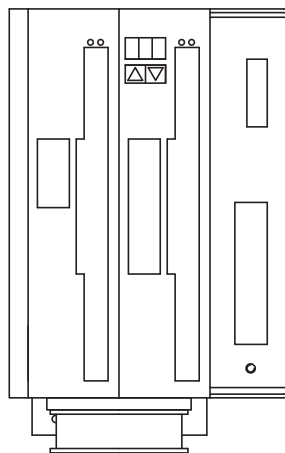
Beachten Sie, dass ein angebauter Lüfter den erforderlichen Freiraum unterhalb des Gerätes vergrößert (⇒ S. 34)!

Die Zeichnung unten verdeutlicht, wie der Lüfter zu montieren ist.

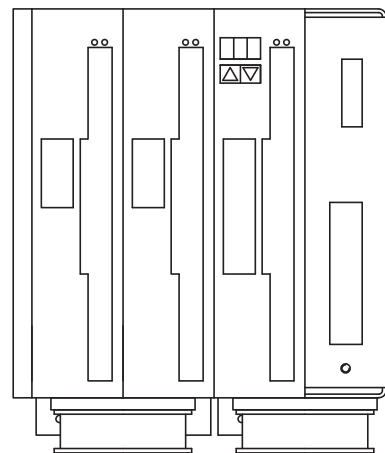
Bei einer ungeraden Anzahl von Achsen (inklusive der Master-Achse) muss der Lüfter auch das Netzteil am Master überdecken.



Master allein



Master mit 1 Achsmodul



Master mit 2 Achsmodulen

7 Elektrische Installation

7.1 Wichtige Hinweise



WARNUNG

In ungünstigen Fällen können beim Trennen von Verbindungen Lichtbögen entstehen, da die eingebauten Kondensatoren bis zu fünf Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen führen.

Verbrennungsgefahr und Gefahr der Erblindung. Kontakte werden geschädigt. Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Warten Sie nach dem Freischalten der Anlage mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z.B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis (+DC und -DC) und warten Sie, bis die Spannung unter 50V abgesunken ist.

Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.

HINWEIS

Falsche Netzspannung, ungeeigneter Motor oder fehlerhafte Verdrahtung kann den Servoverstärker beschädigen. Prüfen Sie die Zuordnung von Servoverstärker und Motor. Vergleichen Sie Nennspannung und Nennstrom der Geräte. Führen Sie die Verdrahtung nach den Vorgaben auf Seite 39 aus. Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Nennspannung an den Anschlüssen L1, L2, L3 bzw. +DC, —DC auch im ungünstigsten Fall um nicht mehr als 10% überschritten wird (siehe EN 60204-1).

HINWEIS

Maximal 7 Achsmodule dürfen an ein Mastermodul gesteckt werden. Überdimensionierte Absicherung gefährdet Leitungen und Geräte. Absicherung der AC-Einspeisung und 24V-Versorgung erfolgt durch den Anwender, empfohlene Dimensionierung ⇒ S.22. Hinweise zu FI-Schutzschalter ⇒ S.31.

HINWEIS

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. Anschlusstechnik siehe S. 40.

HINWEIS

Rückführleitungen dürfen nicht verlängert werden, da dadurch die Abschirmung unterbrochen und die Signalauswertung gestört würde. Leitungen zwischen Verstärker und ext. Bremswiderstand müssen abgeschirmt sein. Verlegen Sie sämtliche Leistungskabel in ausreichendem Querschnitt nach EN 60204 (⇒ S.23) und verwenden Sie Kabelmaterial mit der auf Seite 41 geforderten Qualität, um die max. Kabellänge zu erreichen.

HINWEIS

Der Status des Servoverstärkers muss von der Steuerung überwacht werden. Schleifen Sie den BTB-Kontakt in den Not-Halt-Kreis der Anlage ein. Der Not-Halt-Kreis muss das Netzschütz schalten.

INFO

Veränderung der Servoverstärker-Einstellung mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware sind gestattet. Weitere Eingriffe führen zum Verlust des Gewährleistungsanspruchs.

7.2 Leitfaden zur elektrischen Installation

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, ⇒ S.23

**Erdung /
Abschirmung**

EMV-gerechte Abschirmung und Erdung (⇒ S.45) Erden Sie Montageplatte, Motorgehäuse und CNC-GND der Steuerung. Hinweise zur Anschlussstechnik finden Sie auf Seite 40

Verdrahtung

- Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen
- BTB-Kontakt in den Not-Halt-Kreis der Anlage einschleifen
- Digitale Steuereingänge des Servoverstärkers anschließen
- AGND anschließen
- Sofern benötigt, analogen Eingang anschließen
- Rückführeinheit (Resolver bzw. Encoder) anschließen
- Sofern benötigt, Encoder-Emulation anschließen
- Sofern benötigt, Feldbus anschließen
- Motorleitung anschließen. Abschirmung motorseitig auf EMV-Stecker und verstärkerseitig auf Schirmlasche legen
- Motor-Haltebremse anschließen, Schirm motorseitig auf EMV-Stecker und verstärkerseitig auf Schirmlasche legen
- Bei Bedarf externen Bremswiderstand anschließen (mit Absicherung)
- Hilfsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte ⇒ S.23)
- Leistungsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte ⇒ S.23)
- PC anschließen (⇒ S.70).

Überprüfung

End-Überprüfen der ausgeführten Verdrahtung anhand der verwendeten Anschlusspläne

7.3 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

Schwere Verletzungen oder Tod durch Stromschlag bei Arbeiten an nicht freigeschalteten Anlagen.

Nur Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung dürfen den Servoverstärker installieren.

Verdrahten Sie die Geräte immer im spannungsfreien Zustand, d.h. weder die Leistungsversorgung noch die 24 V Hilfsspannung noch die Betriebsspannung eines anderen anzuschließenden Gerätes darf eingeschaltet sein.

Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschranks (Sperre, Warningschilder etc.). Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.

INFO

Das Masse-Zeichen \llcorner , 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 \perp (Schutzmaßnahme nach EN 60204).

INFO

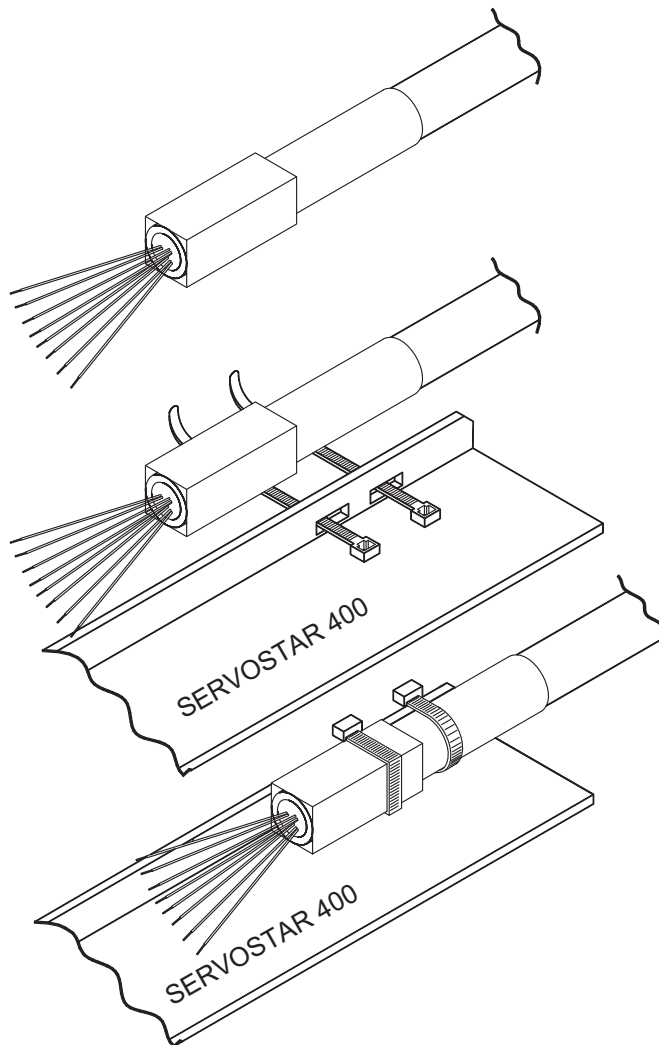
Verwenden Sie folgende Anschlusspläne:

Übersicht:

Mastermodul	: Seite 45
Achsmodul	: Seite 46
Netz	: Seite 47
Motor	: Seite 48
Feedback	: Seite 51ff
Elektronisches Getriebe / Master-Slave:	
Master-Slave	: Seite 59
Puls-Richtungs	: Seite 62
Encoder Emulation:	
ROD (A quad B)	: Seite 64
SSI	: Seite 65
Digitale&Analoge Ein-/Ausgänge	: Seite 66ff
RS232 / PC-Schnittstelle	: Seite 70
Feldbus:	
CAN-Schnittstelle	: Seite 71
PROFIBUS Schnittstelle	: Seite 72
SERCOS Schnittstelle	: Seite 73
EtherCAT Schnittstelle	: Seite 74
Mehrachssysteme	: Seite 89

7.3.1

Schirmanschluss an der Frontplatte



Die vorkonfektionierten Kabel für den SERVOSTAR 400 sind am verstärkerseitigen Ende mit einer Metallhülse versehen, die elektrisch leitend mit der Abschirmung verbunden ist.

Ziehen Sie je einen Kabelbinder durch die Schlitz in der Schirmschiene (Frontplatte) des Servoverstärkers.

Pressen Sie die Schirmhülse und den Mantel des Kabels mit den Kabelbindern fest gegen die Schirmschiene.

7.3.2 Anforderungen an die Anschlussleitungen

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

INFO

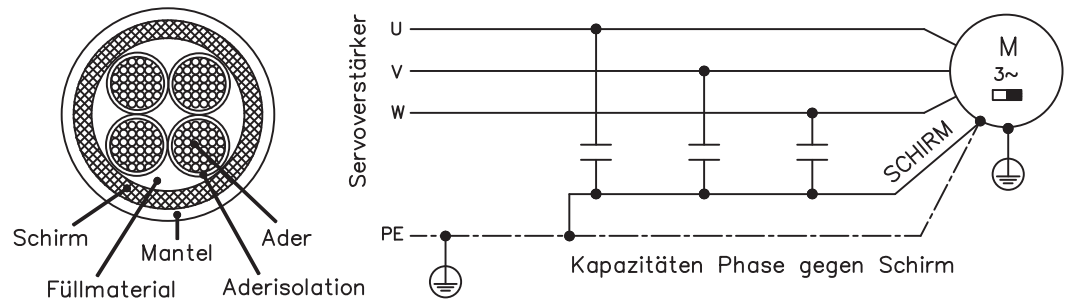
Beachten Sie die Vorschriften im Kapitel "Leiterquerschnitte" auf Seite 23. Um den Verstärker mit der max. erlaubten Kabellänge sicher zu betreiben, müssen Sie Kabelmaterial verwenden, das den u.a. Anforderungen an die Kapazität genügt.

Kapazität

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

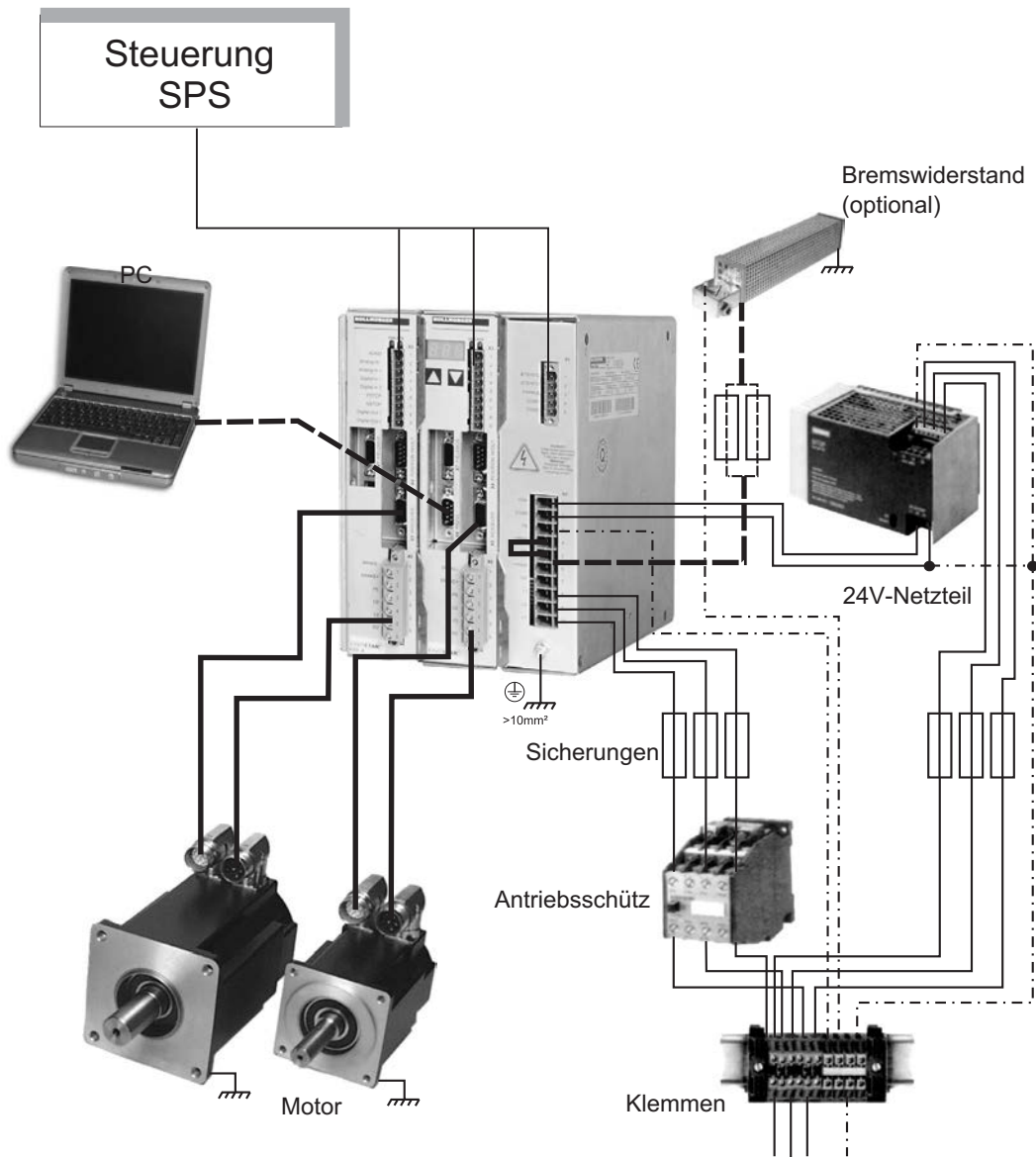
Beispiel Motorleitung:

Techn. Daten



Detaillierte Beschreibung der Kabeltypen und Konfektionierung finden Sie im Zubehörehandbuch.

7.4 Komponenten eines Servosystems

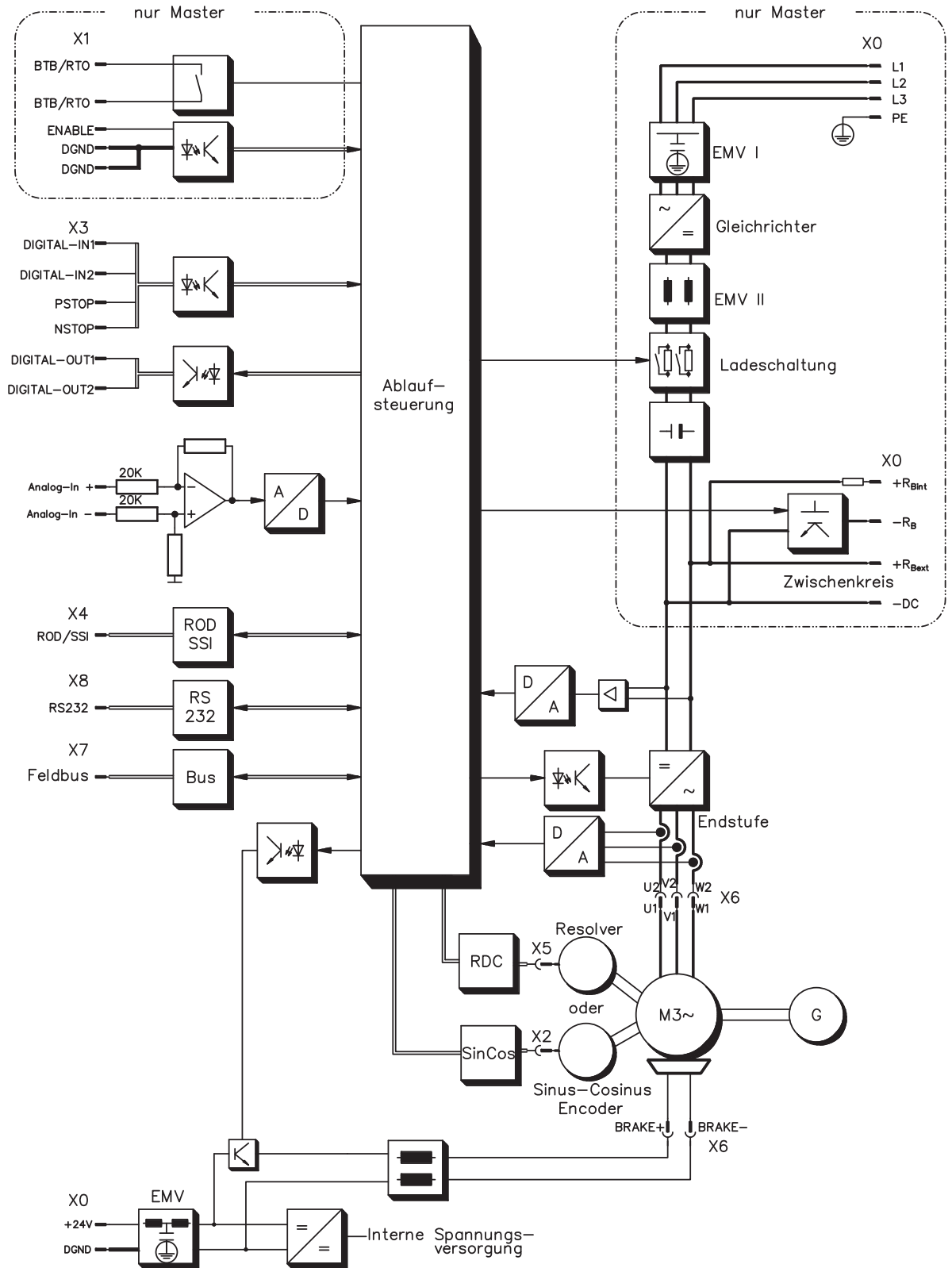


INFO

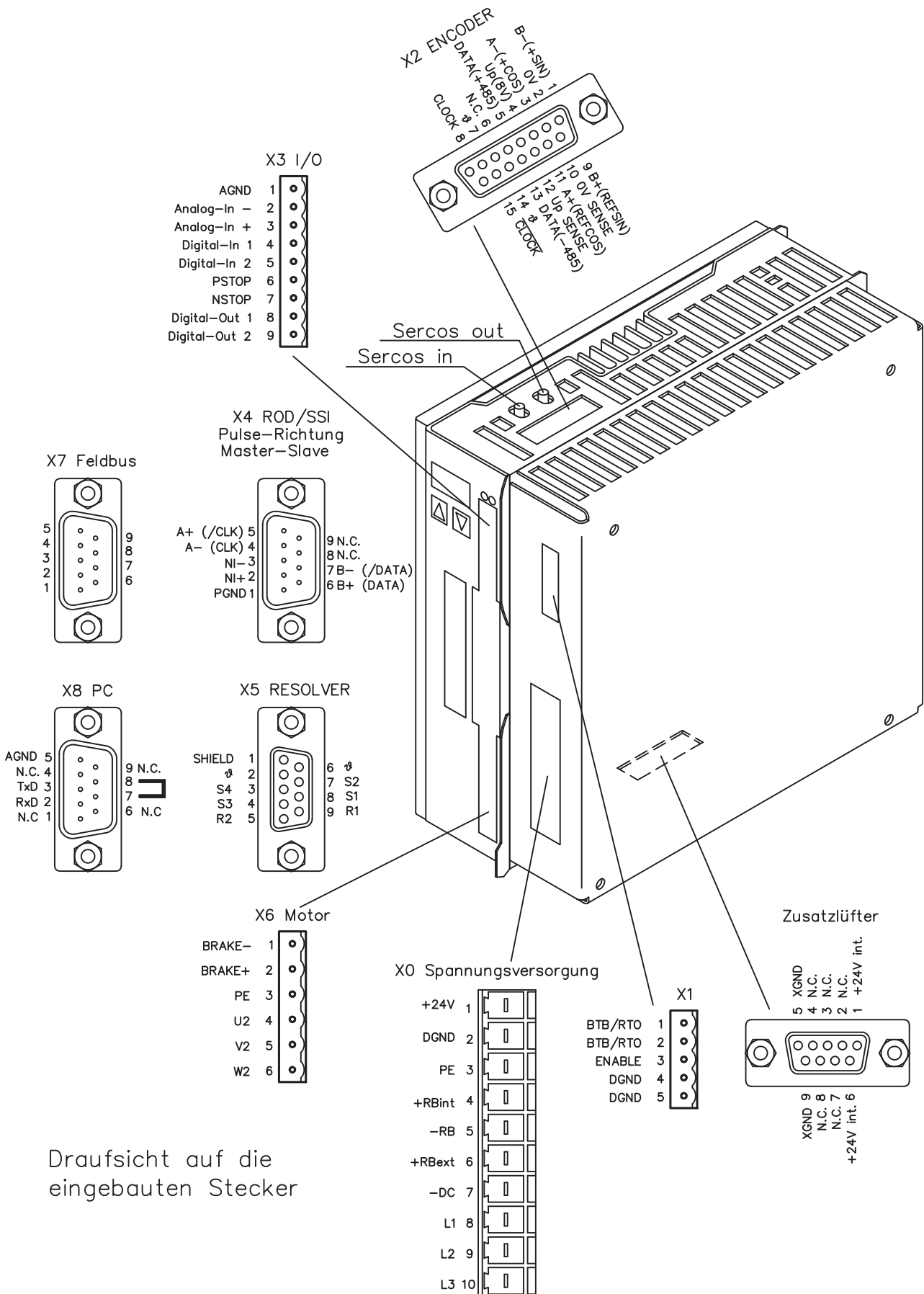
Fett gedruckte Verbindungen müssen abgeschirmt verlegt werden. Schutzleiter sind strichpunktiert dargestellt. Optionale Geräte sind gestrichelt mit dem Servoverstärker verbunden. Das erforderliche Zubehör ist in unserem Zubehörhandbuch beschrieben.

7.5 Blockschaltbild

Das unten dargestellte Blockschaltbild dient nur der Übersicht.

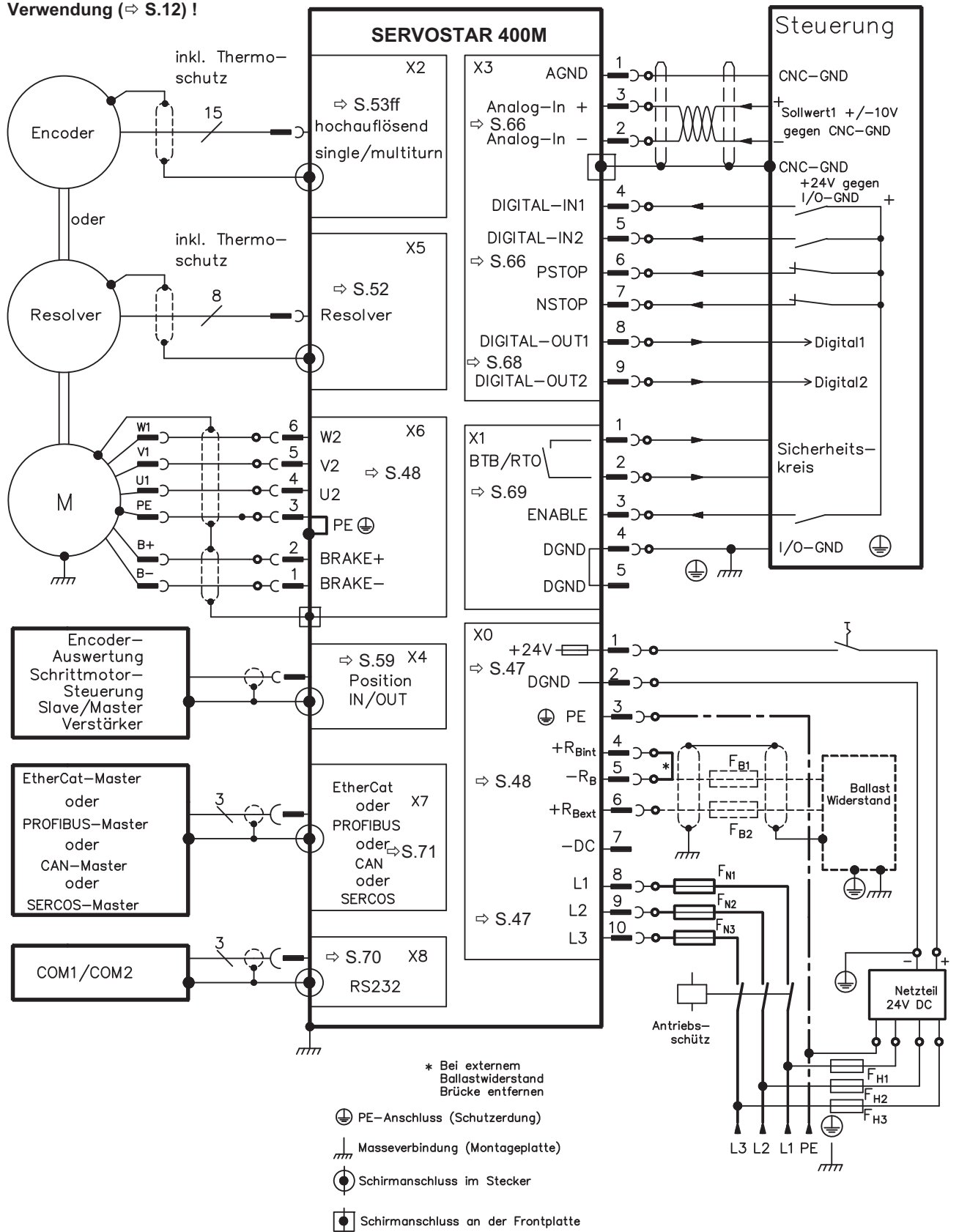


7.6 Steckerbelegungen



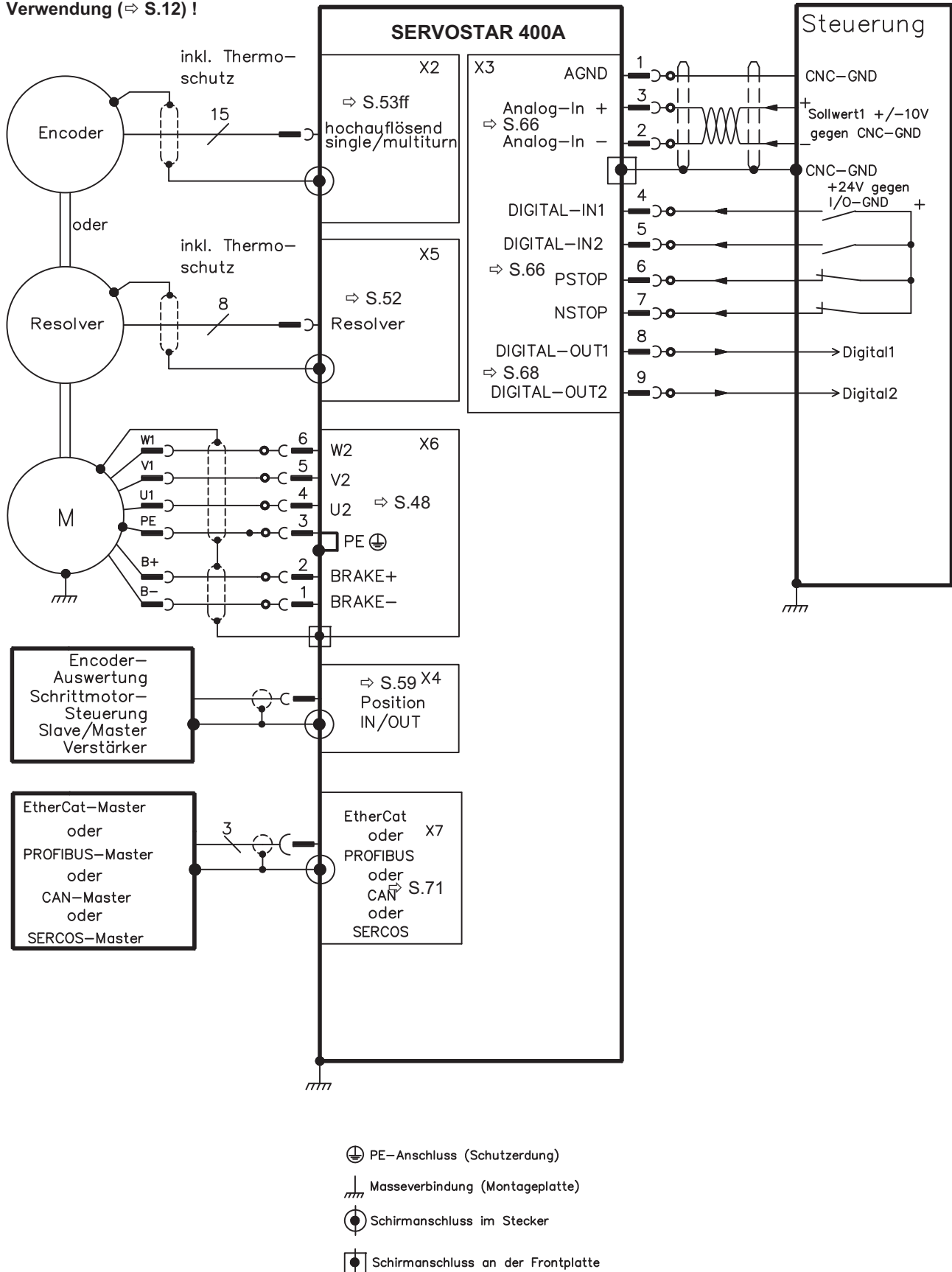
7.7 Anschlussplan Mastermodul (Übersicht)

Beachten Sie die Sicherheitshinweise (⇒ S.10) und die bestimmungsgemäße Verwendung (⇒ S.12) !



7.8 Anschlussplan Achsmodul (Übersicht)

Beachten Sie die Sicherheitshinweise
 (⇒ S.10) und die bestimmungsgemäße
 Verwendung (⇒ S.12) !

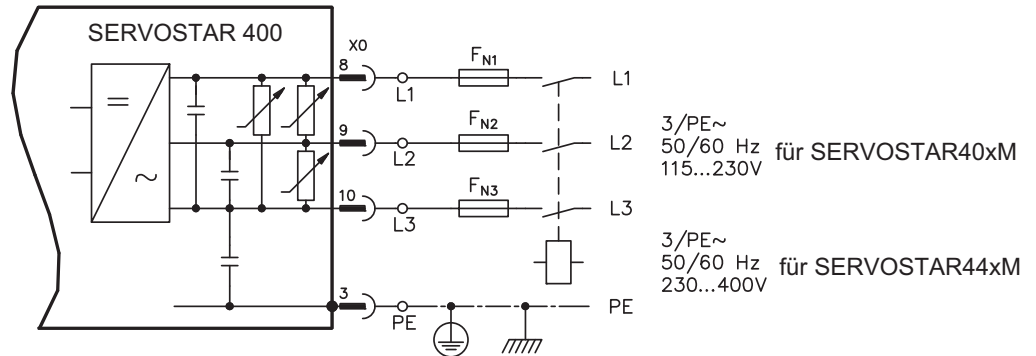


7.9 Spannungsversorgung, nur Master

7.9.1 Netzanschluss (X0)

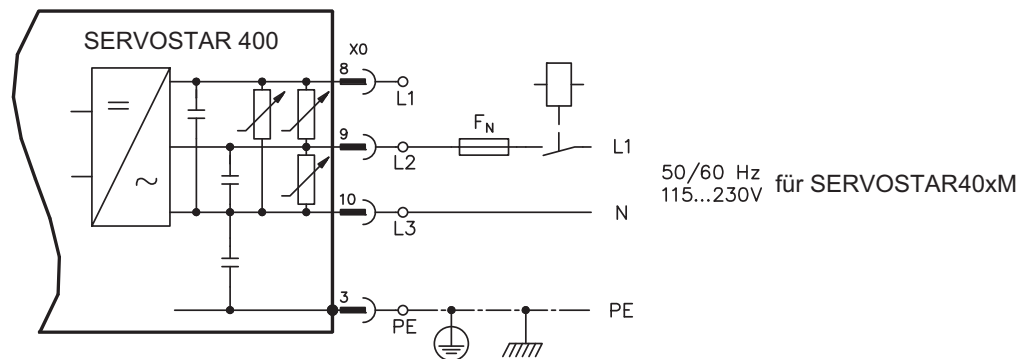
Dreiphasiger Betrieb

Direkt am geerdeten dreiphasigen Netz, Filter integriert, Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender (⇒ S.22).



Einphasiger Betrieb

Direkt am geerdeten einphasigen Netz, Filter integriert, Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender (⇒ S.22).

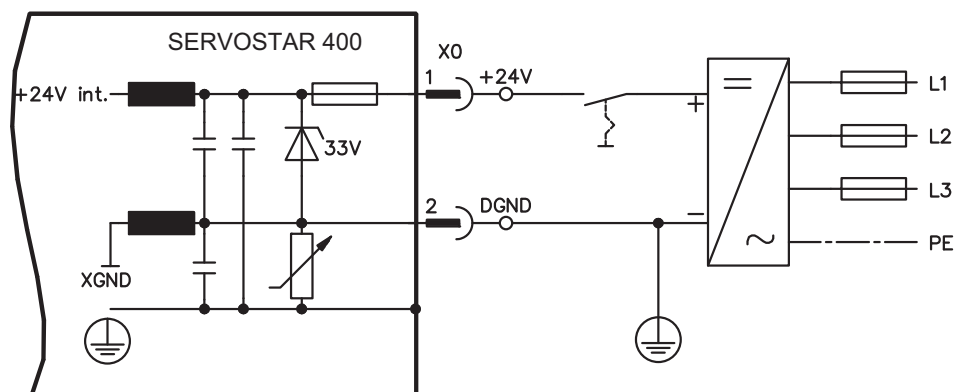


7.9.2 24V-Hilfsspannung (X0)

- Potentialgetrennt aus einem externen 24V DC-Netzteil, z.B. mit Trenntransformator
- Erforderliche Stromstärke (⇒ S.22)

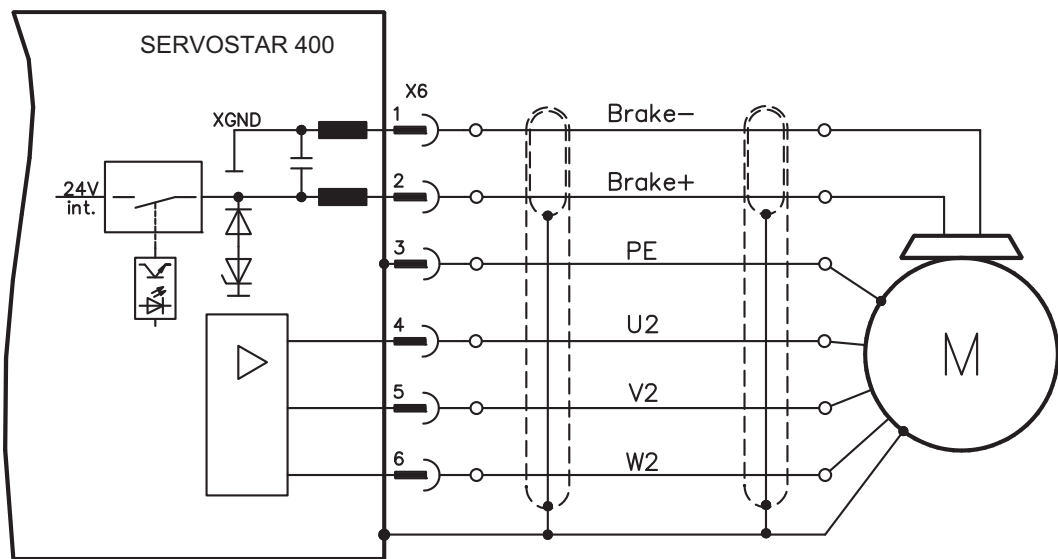
Summenstrom und Spannungsverlust beachten!

- Entstörfilter für die 24V-Hilfsspannungsversorgung integriert



7.10 Motoranschluss mit Bremse (X6)

Die Länge der Motorleitung darf maximal 25m betragen.



7.11 Zwischenkreis (X0)

Parallelschaltfähig mit weiteren Mastern (über Klemmen **-DC** und **RB_{ext}**).

HINWEIS

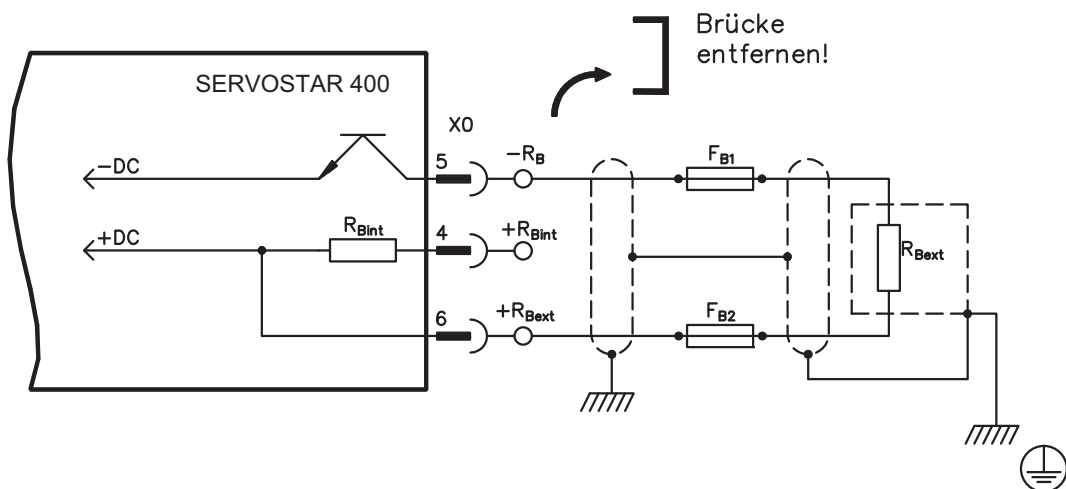
Nur Servoverstärker mit Spannungsversorgung aus demselben Netz (identische Leistungs-Versorgungsspannung) dürfen am Zwischenkreis verbunden werden. Verwenden Sie ungeschirmte Einzeladern (2,5mm²) bis max. 200mm Länge. Bei größeren Längen abgeschirmte Leitungen verwenden.

Die Summe der Nennströme aller zu einem SERVOSTAR 400 Master über externe Verdrahtung parallelgeschalteten Servoverstärker darf 24A nicht überschreiten.

Informationen zur Absicherung finden Sie im "Produkt-WIKI", erreichbar unter www.wiki-kollmorgen.eu.

7.11.1 Externer Bremswiderstand (X0), nur Master

Entfernen Sie die Steckbrücke zwischen den Klemmen X0/5 (-R_B) und X0/4 (+R_{bint}).



7.11.2 Kondensatormodule (X0), nur Master

Die **KCM** Module (**K**OLL**M**ORGEN **C**apacitor **M**odule) nehmen kinetische 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.

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 S40xM Geräte (SERVOSTAR 44xM, Netzspannung 400V) angeschlossen werden. Montagehinweise, Installations- und Inbetriebnahmehinweise finden Sie in der technischen Beschreibung der KCM Module und im [Produkt WIKI](#).

Technische Daten KCM Module

Typ	DIM	KCM-S200	KCM-P200	KCM-E200	KCM-E400
Speicherkapazität	Ws	1600	2000	2000	4000
Nenn-Anschlussspannung	V=	max 850 VDC			
Spitzen-Anschlussspannung	V=	max 950 VDC (30s in 6min)			
Leistung	kW	18			
Schutzart		IP20			
Einsatzspannung	V=	ermittelt	470 VDC	-	-
Maße (HxBxT)	mm	300 x 100 x 201			
Gewicht	kg	6,9	6,9	4,1	6,2



GEFAHR

Zwischenkreisklemmen in Servosystemen führen hohe Gleichspannung bis zu 800V. Berühren der Klemmen unter Spannung ist lebensgefährlich. Schalten Sie die Netzspannung ab (freischalten). Sie dürfen nur bei freigeschalteter Anlage an den Anschlüssen arbeiten.

Die Selbstentladezeit der Module kann über eine Stunde betragen. 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 50V messen, warten Sie einige Minuten und messen erneut oder entladen Sie die Module manuell wie in der Betriebsanleitung der KCM Module beschrieben.

Anschlussbeispiel

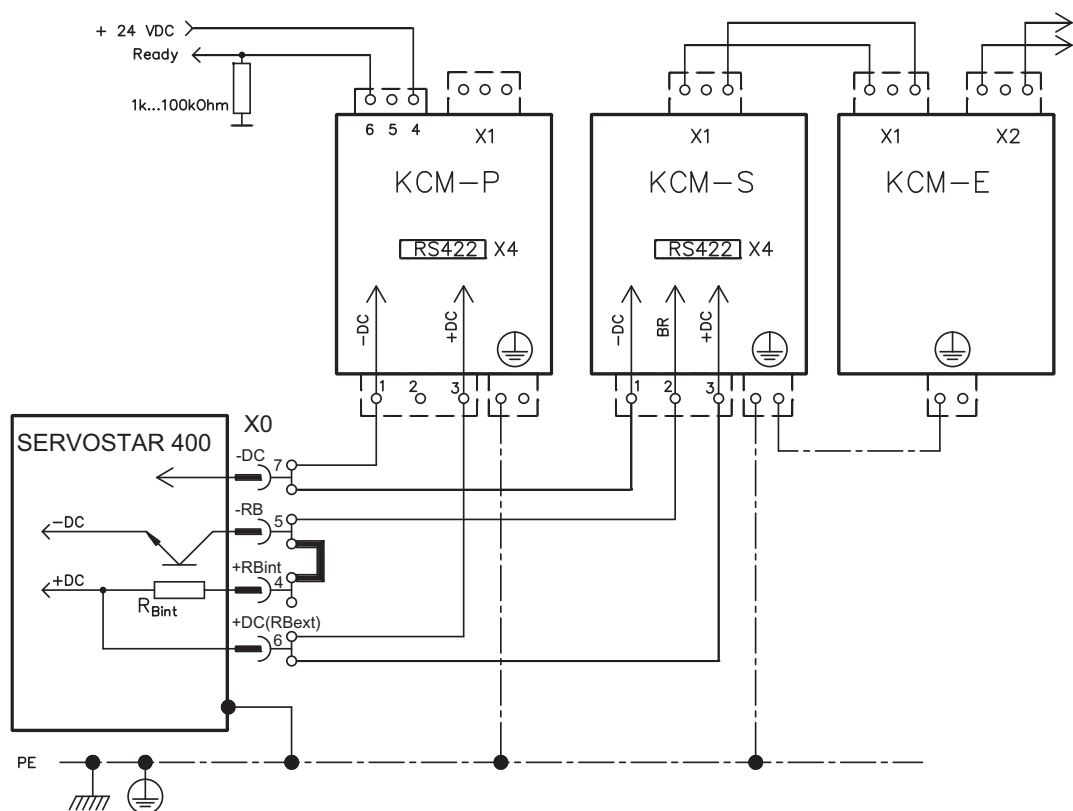
HINWEIS

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.

KCM-S: Schließen Sie den BR Anschluss an den SERVOSTAR 400 Master an. Zur Inbetriebnahme geben Sie den SERVOSTAR 400 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 geladen. Nach Ausfall der Netzspannung steht die gespeicherte Energie dem Zwischenkreis zur Verfügung (nur Leistungsspannung, 24V separat puffern).

Weitere Information finden Sie im [Produkt WIKI](#).



7.12

Feedback

In jedem geschlossenen Servosystem ist im Normalfall mindestens ein Rückkopplungsgerät erforderlich, das Istwerte vom Motor an den Servoantrieb sendet. Abhängig vom Typ des Rückkopplungsgerätes (Feedback) wird die Rückmeldung zum Servoverstärker digital oder analog übertragen.

SERVOSTAR 400 unterstützt alle gängigen Arten von Feedback-Geräten, deren Funktionen mit den Parametern

FBTYPE (Bildschirmseite FEEDBACK), primäres Feedback

EXTPOS (Bildschirmseite LAGEREGLER), sekundäres Feedback

GEARMODE (Bildschirmseite LAGEREGLER / EL. GETRIEBE), sekundäres Feedback in der Inbetriebnahme-Software zugewiesen werden müssen. Skalierung und weitere Einstellungen müssen ebenfalls dort vorgenommen werden.

Konfiguration	Ort	ASCII Parameter	Kommu- - tierung	Dreh- zahl- regler	Lage- regler	elektr. Getriebe
Ein Feedback	im Motor	FBTYPE	X	X	X	
Zwei Feedbacks	im Motor	FBTYPE	X	X		
	extern	EXTPOS			X	
		GEARMODE				

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

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der unterstützten Feedback-Typen, zugehörige Parameter und einen Verweis auf den jeweiligen Anschlussplan. Die dort angegebene Pinbelegung auf der Geberseite bezieht sich jeweils auf Kollmorgen Motoren.

Primärer Feedback-Typ	Stecker	Anschlussplan	FBTYPE
Resolver	X5	⇒ S.52	0, 3
SinCos Encoder BISS	X2	⇒ S.53	20*
SinCos Encoder ENDAT 2.1	X2	⇒ S.54	3, 4
SinCos Encoder HIPERFACE	X2	⇒ S.54	2, 3
SinCos Encoder ohne Datenspur	X2	⇒ S.55	6, 7 (16*)
SinCos Encoder + Hallgeber	X2	⇒ S.56	11*
ROD 5V + Hallgeber	X2	⇒ S.57	12*
ROD 5V	X4	⇒ S.58	8*, 9*
Sensorlos (ohne Feedback)	-	-	10*

* einstellbar nur im Terminalfenster der Inbetriebnahme-Software

** ROD ist ein Kürzel für Inkrementalgeber

INFO

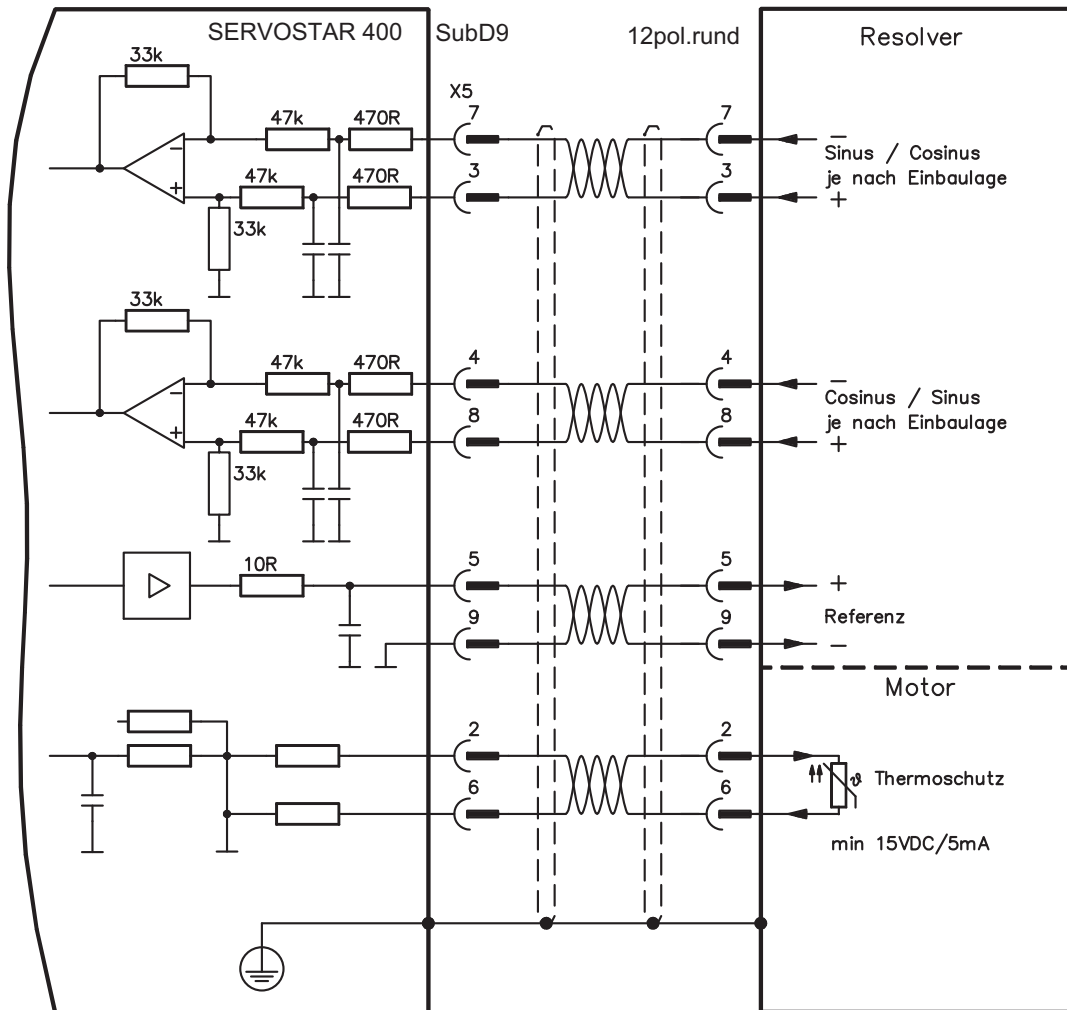
Die Kombinationsmöglichkeiten mit sekundären Feedbacksystemen für die Lageregelung/el.Getriebe finden Sie ab Seite 59.

7.12.1 Resolver (X5)

Anschluss eines Resolvers (2 bis 36-polig) als Rückführsystem. Der Thermoschutz im Motor wird über die Resolverleitung am SERVOSTAR 400 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

FBTYPE: 0, 3



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

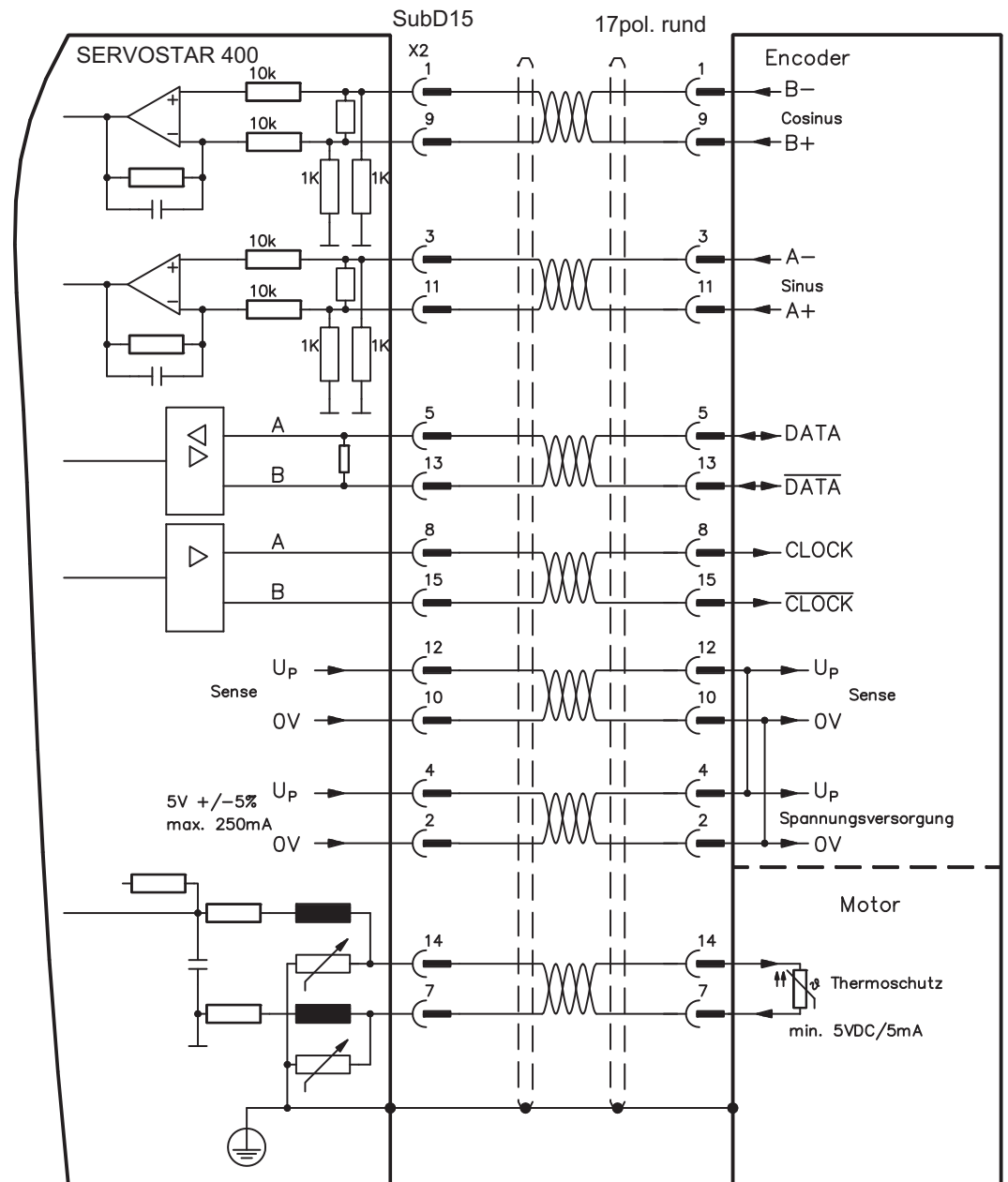
7.12.2 Sinus Encoder 5V mit BiSS (X2)

Anschluss von single- oder multiturn sinus-cosinus Encodern (5V) mit BiSS Interface als Rückführsystem (ab Firmware-Version 6.68). Beim Einschalten des Servoverstärkers werden im Encoder EEPROM gespeicherte Parameter ausgelesen, danach werden nur noch die sinus- und cosinus-Signale verwendet.

Der Thermoschutz im Motor wird an X2 angeschlossen und dort ausgewertet. Mit unserem konfektionierten Encoder-Anschlusskabel sind alle Signale verbunden.

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

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz
FBTYPE: 20



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

7.12.3 Sinus Encoder mit EnDat 2.1 oder HIPERFACE (X2)

Anschluss von single- oder multiturn sinus-cosinus-Encoder als Rückführsystem. Vorzugstypen sind die Geber ECN1313 und EQN1325.

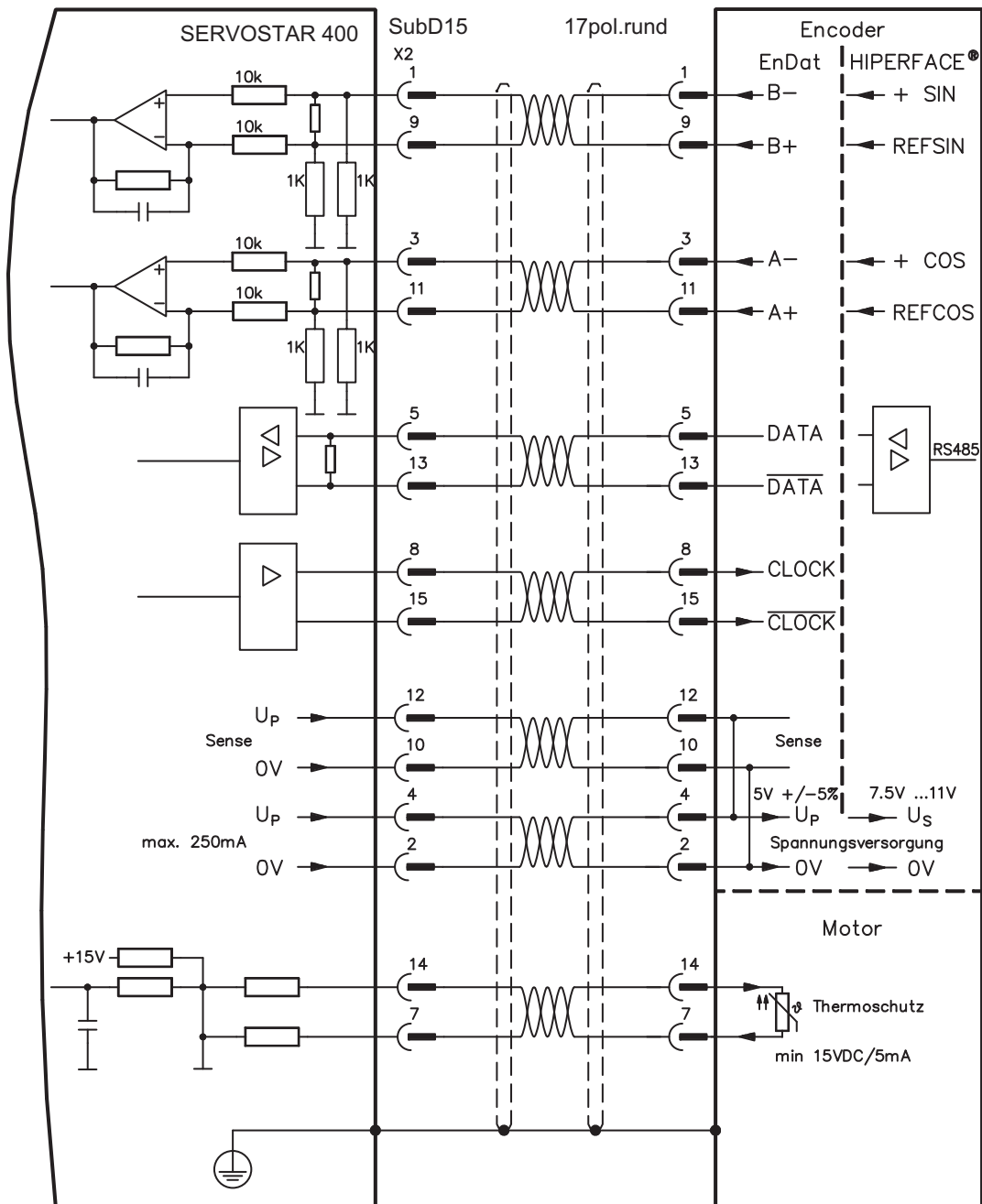
Der Thermoschutz im Motor wird über die Encoderleitung am SERVOSTAR 400 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

Encoder mit EnDat: FBTYPE 3, 4

Encoder mit HIPERFACE: FBTYPE 2, 3



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

7.12.4 Sinus Encoder ohne Datenspur (X2)

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

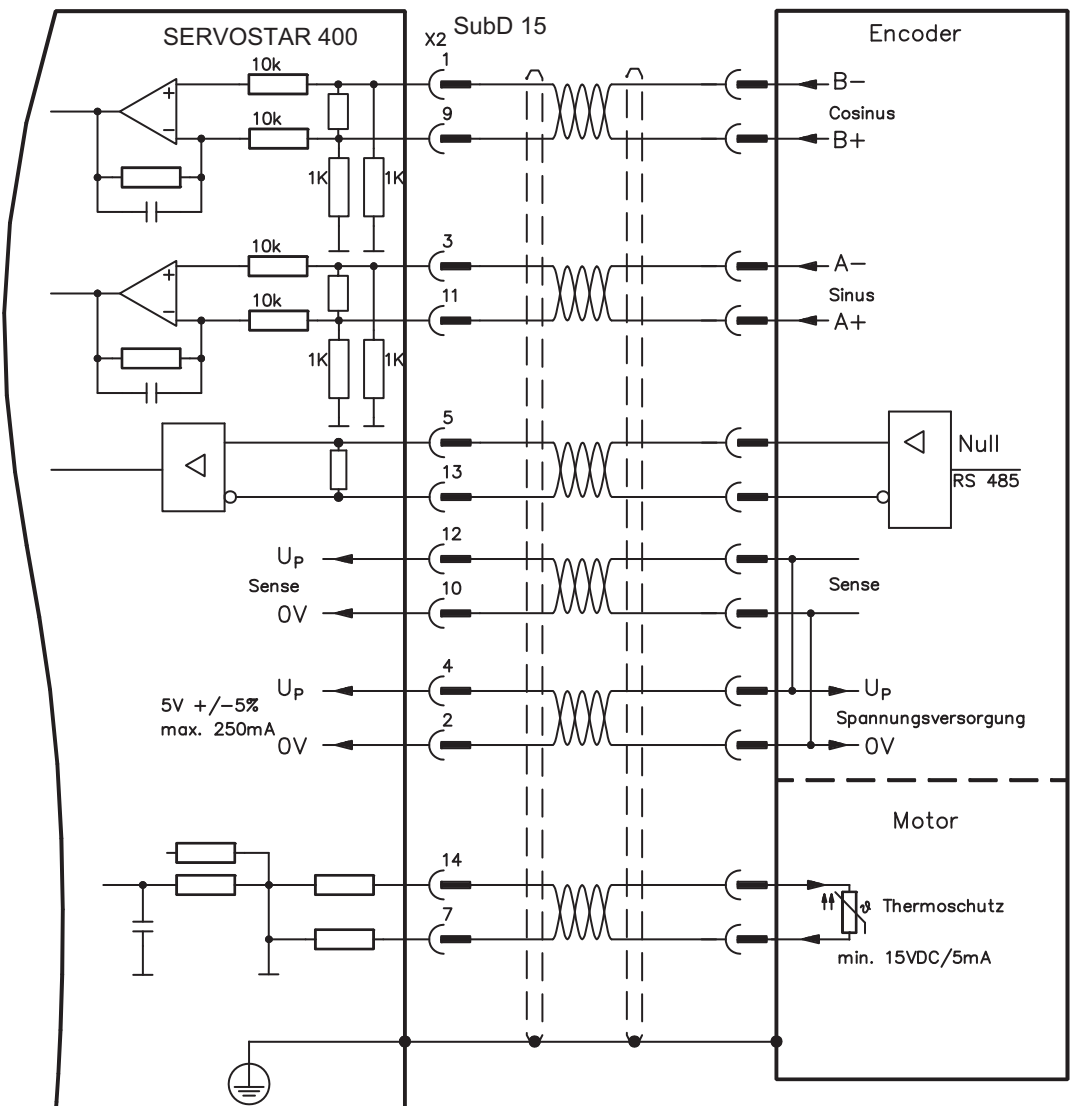


WARNUNG

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.

Der Thermoschutz im Motor wird über die Encoderleitung an X2 angeschlossen. Bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung. Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

Gebertyp	FBTYP	Bemerkung
SinCos 5V	6	MPHASE aus EEPROM
SinCos 5V	7	MPHASE mit wake & shake
Resolver+SinCos5V	16	Kommutierung über Resolver, Drehzahl&Lage über Encoder



7.12.5 Inkrementalgeber / Sinus Encoder mit Hall (X2)

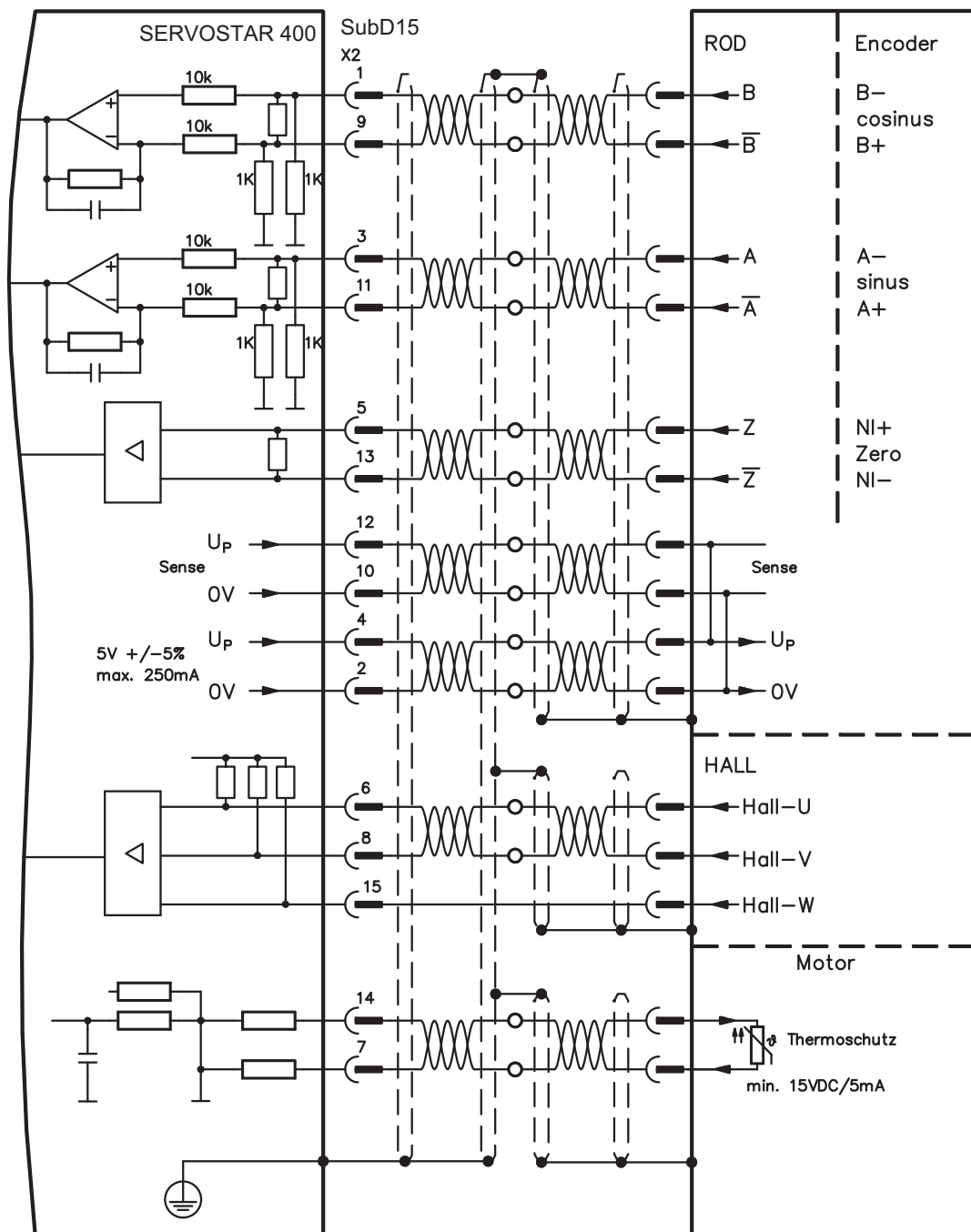
Gebertypen (inkrementell oder sinus/cosinus), die keine absolute Information zur Kommutierung bereitstellen, können mit einem zusätzlichen Hall-Geber als vollständiges Rückführungssystem ausgewertet werden. Alle Signale werden zusammengeführt und an X2 angeschlossen.

Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (A, B): 350 kHz

Inkrementalgeber mit Hall: FBTYPE 12

Encoder mit Hall: FBTYPE 11



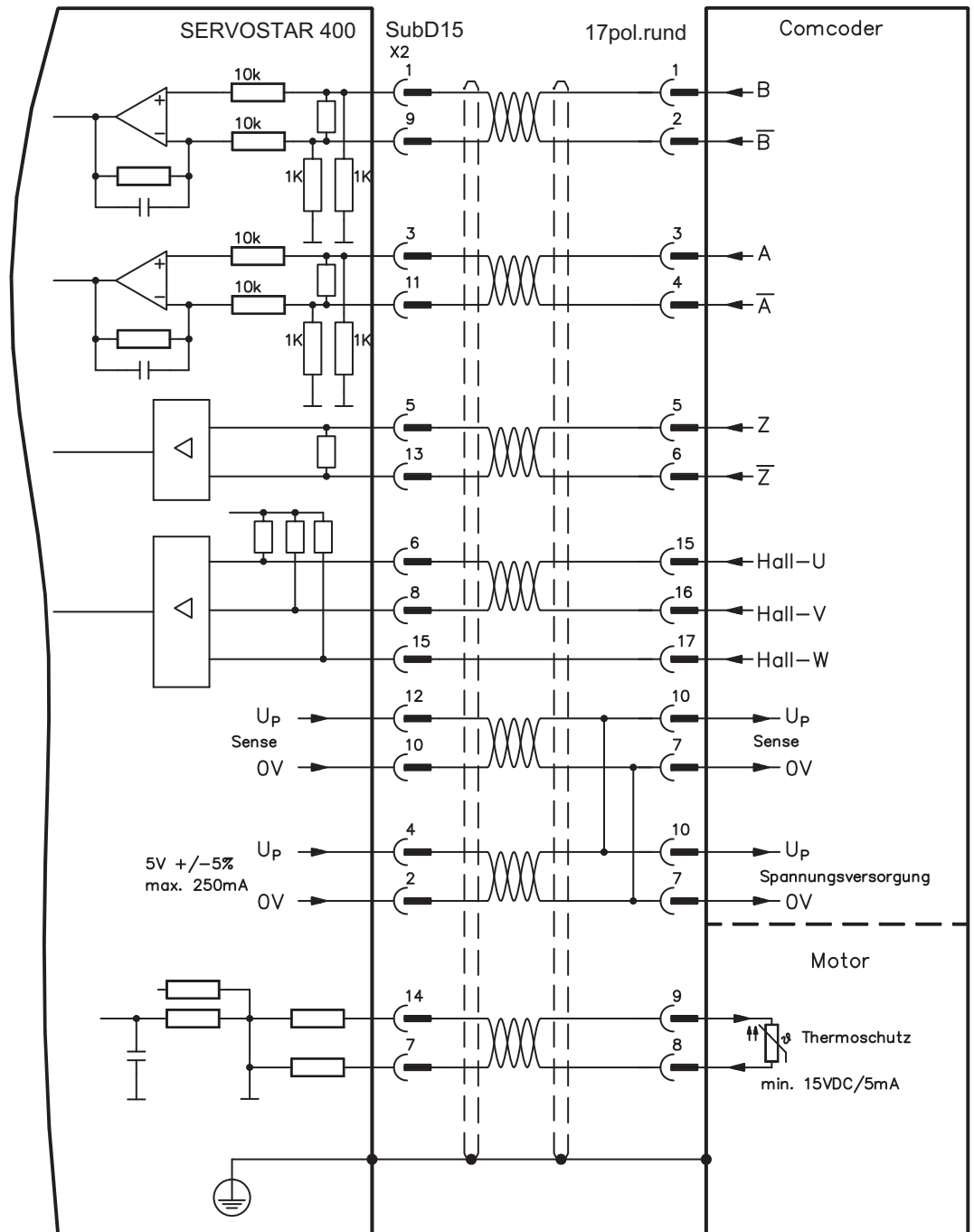
7.12.6 ComCoder (X2)

Anschluss eines ComCoders als Rückführeinheit. Für die Kommutierung werden Hallensoren und für die Auflösung ein eingebauter Inkrementalgeber verwendet.

Der Thermoschutz im Motor wird über die ComCoderleitung an X2 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (A,B): 350 kHz, FBTYPE 12



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

7.12.7 Inkrementalgeber (X4)

Als Standard Rückführsystem kann ein Inkrementalgeber verwendet werden. Der Verstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24V-Versorgung die Startinformationen für den Lageregler (Parameterwert MPHASE). Je nach Feedbacktyp wird ein Wake&Shake durchgeführt oder der Wert für MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.



WARNUNG

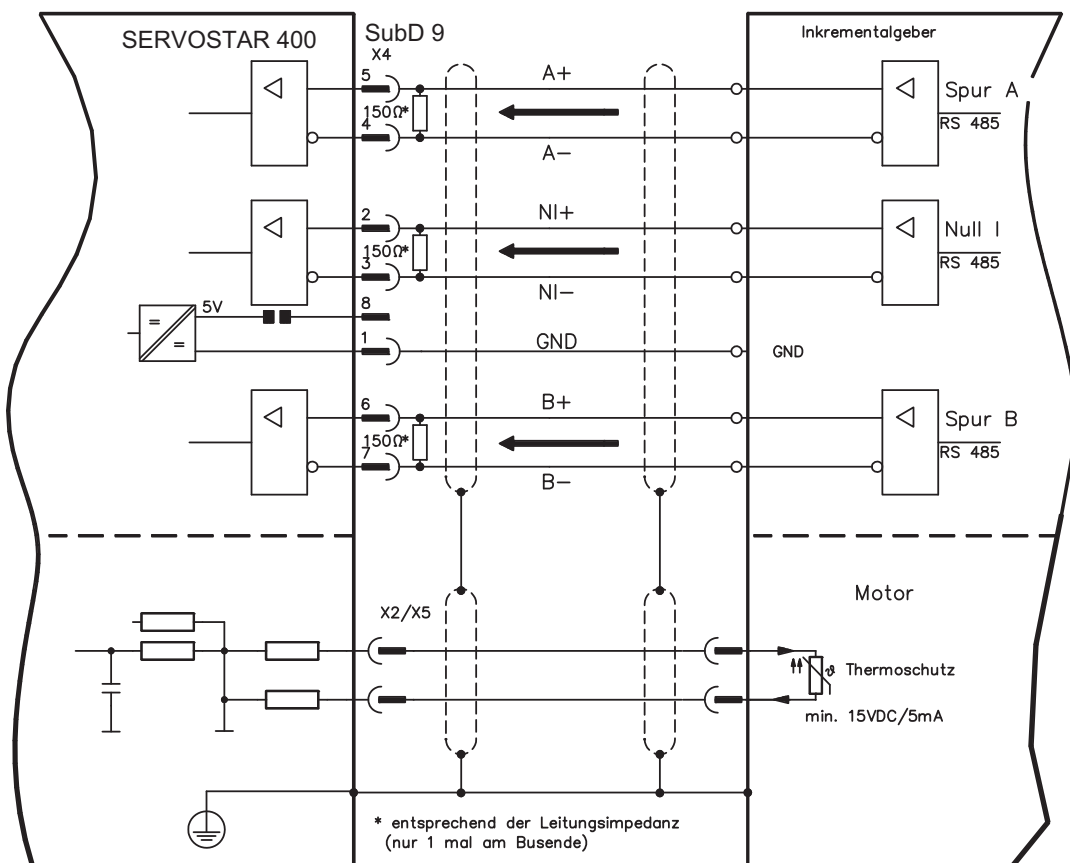
Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen, da beim Wake&Shake die Bremse gelöst wird und kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last erzeugt werden kann. Verwenden Sie Wake&Shake nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Der Thermoschutz des Motors wird über X2 (siehe S.54) oder X5 (siehe S.52) am Verstärker angeschlossen.

Für Fragen zur Spannungsversorgung des Encoders und bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (A, B): 1.5 MHz

Gebertyp	FBTYPE	Bemerkung
Inkrementalgeber 5V	9	MPHASE aus EEPROM
Inkrementalgeber 5V	8	MPHASE mit wake & shake



7.13

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 parametrierbar.

Primäres Feedback: Einstellen auf Bildschirmseite "Feedback" (FBTYPE)

Sekundäres Feedback: Einstellen auf Bildschirmseite "Lageregler" und "El. Getriebe" (EXTPOS, GEARMODE)

Master-/Slaveeinstellung

Master: Encoderemulation auf Bildschirmseite "ROD/SSI/Encoder" wählen (ENCMODE)

Slave: einstellen auf Seite "Lageregler" und "El. Getriebe" (EXTPOS, GEARMODE)

Als externe Geber können folgende Typen verwendet werden:

Sekundärer Feedback-Typ	Stecker	Anschlussplan	GEARMODE
ROD** Encoder 5V	X4	⇒ S.60	3, 5*, 13*, 15*
ROD Encoder 24V	X3	⇒ S.60	0, 2*, 10*, 12*
Sinus/Kosinus Encoder	X2	⇒ S.61	6, 8*, 9*, 16*
SSI Encoder	X4	⇒ S.62	7*, 17*
Puls/Richtung 5V	X4	⇒ S.63	4, 14*
Puls/Richtung 24V	X3	⇒ S.63	1, 11*

* einstellbar nur im Terminalfenster der Inbetriebnahme-Software / ** ROD ist ein Kürzel für Inkrementalgeber

Die folgende Tabelle zeigt erlaubte Feedback-Kombinationen:

Primäres Feedback	Sekundäres Feedback für Lageregelung/Führung			
	Sinus Encoder (X2)	ROD Encoder 5V/24V (X4/X3)	Puls/Richtung 5V/24V (X4/X3)	SSI Encoder (X4)
Resolver (X5) FBTYPE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 6,8,9,16 FPGA= 0 ENCMODE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 0,2,3,5,10,12,13,15 FPGA= 0 ENCMODE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 1,4,11,14 FPGA= 0 ENCMODE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 7,17 FPGA= 1 ENCMODE= 2
Sinus Encoder (X2) FBTYPE= 2,4,6,7,20	-	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 0,2,3,5,10,12,13,15 FPGA= 1 ENCMODE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 1,4,11,14 FPGA= 1 ENCMODE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 7,17 FPGA= 1 ENCMODE= 2
Encoder & Hall (X2) FBTYPE= 11,12	-	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 0,2,3,5,10,12,13,15 FPGA= 1 ENCMODE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 1,4,11,14 FPGA= 1 ENCMODE= 0	-
ROD Encoder (X4) FBTYPE= 8,9	-	-	-	-
Sensorless FBTYPE= 10	-	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 0,2,3,5,10,12,13,15 FPGA= 0 ENCMODE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 1,4,11,14 FPGA= 0 ENCMODE= 0	EXTPOS= 1,2,3 GEARMODE= 7,17 FPGA= 1 ENCMODE= 2

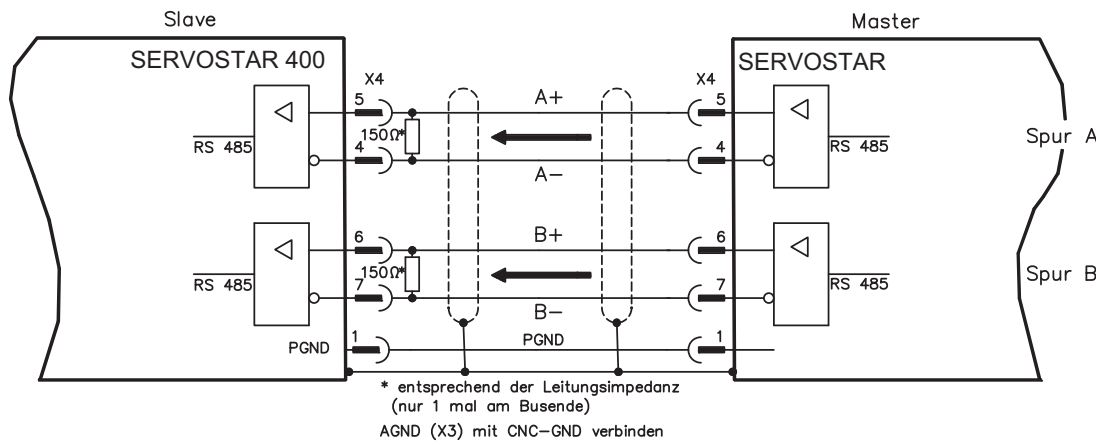
7.13.1 Anschluss an SERVOSTAR-Master, 5V-Pegel (X4)

Sie können mehrere SERVOSTAR 400 Verstärker zusammenschalten (Master-Slave Betrieb).

Bis zu 16 Slave-Verstärker werden dabei vom Master über den Encoder-Ausgang angesteuert. Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X4.

Grenzfrequenz: 1 MHz, Flankensteilheit $t_v \leq 0,1\mu s$

INFO AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!

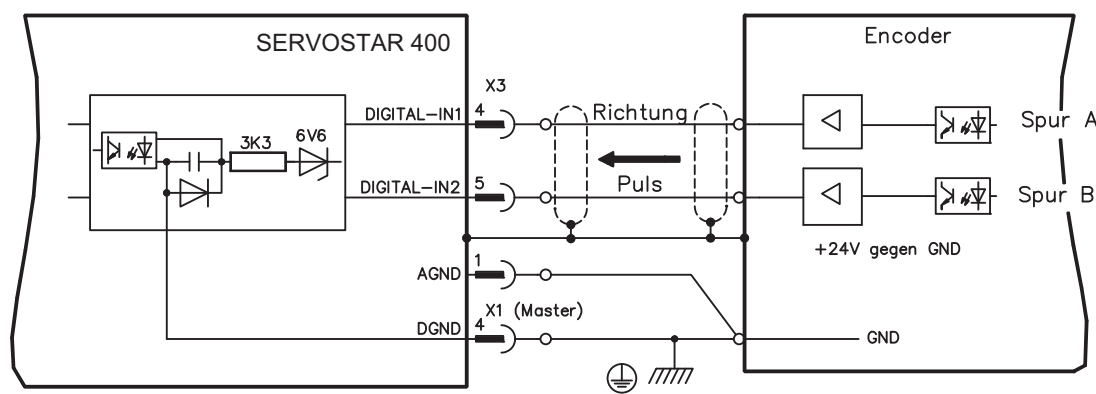


7.13.2 Anschluss an Inkrementalgeber mit 24V Signalpegel (X3)

Sie können den SERVOSTAR 400 als Slave von einem Inkrementalgeber mit 24V Signalpegel führen lassen (Master-Slave Betrieb). Verwendet werden hierfür die digitalen Eingänge DIGITAL-IN 1 und 2 an Stecker X3.

Grenzfrequenz: 100 kHz, Flankensteilheit $t_v \leq 0,1\mu s$

INFO AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!



7.13.3 Anschluss an Sinus/Cosinus-Encoder (X2)

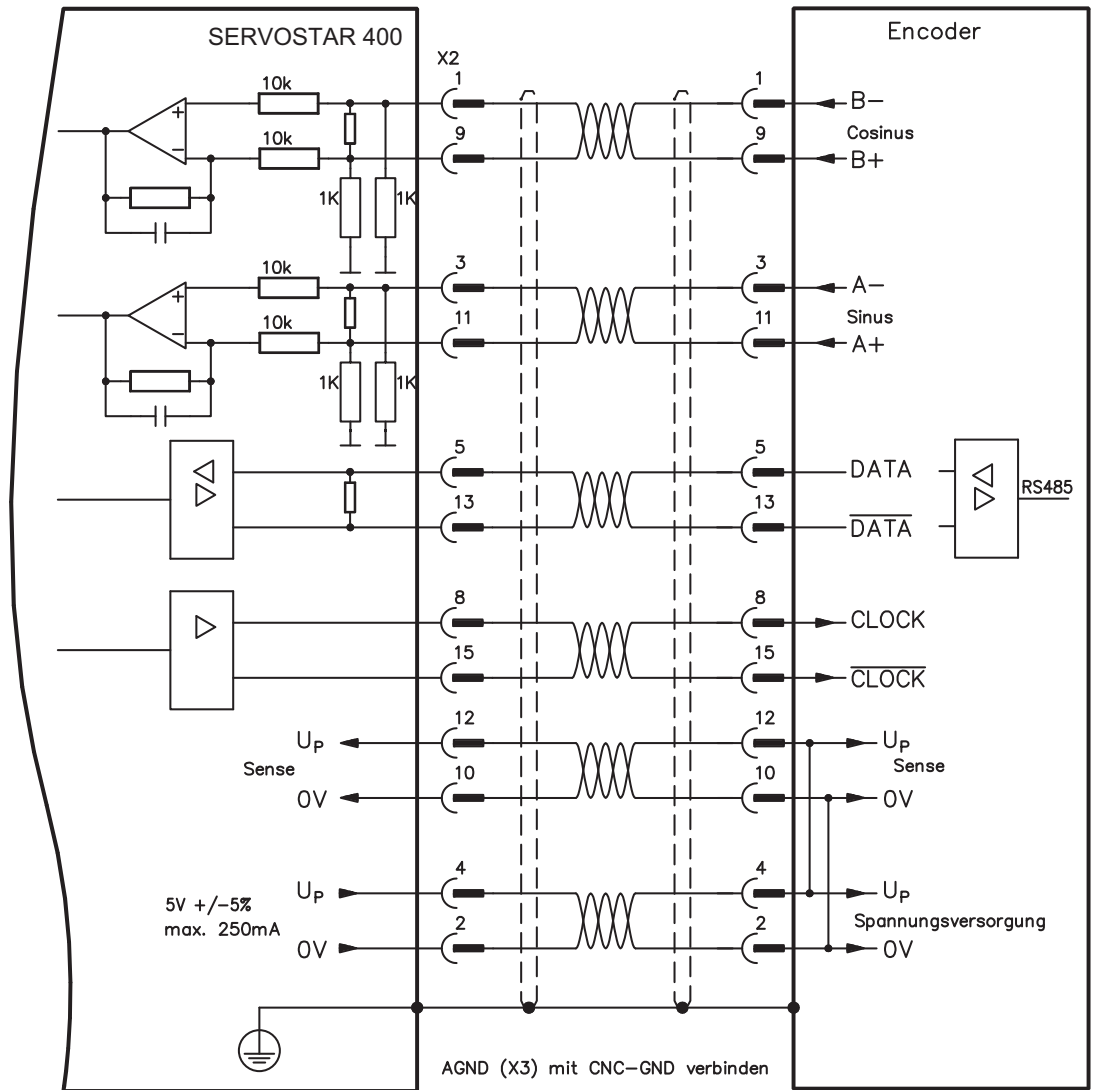
Sie können den SERVOSTAR 400 als Slave von einem Sinus/Cosinus-Encoder führen lassen (Master-Slave Betrieb). Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X2.

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

Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

INFO

AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!



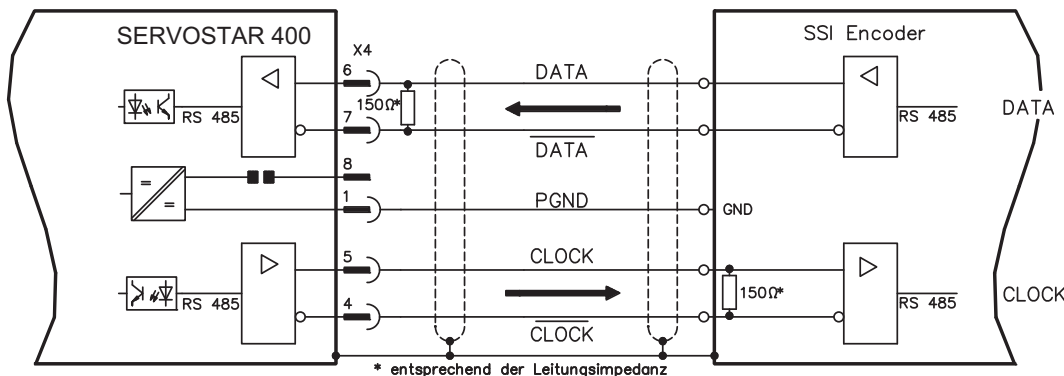
7.13.4 Anschluss an SSI Encoder (X4)

Sie können den SERVOSTAR 400 als Slave von einem synchron serielle Absolutgeber (SSI-Encoder) führen lassen (Master-Slave Betrieb). Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X4. Für Fragen zur Spannungsversorgung des Encoders und bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz: 1 MHz

INFO

AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!



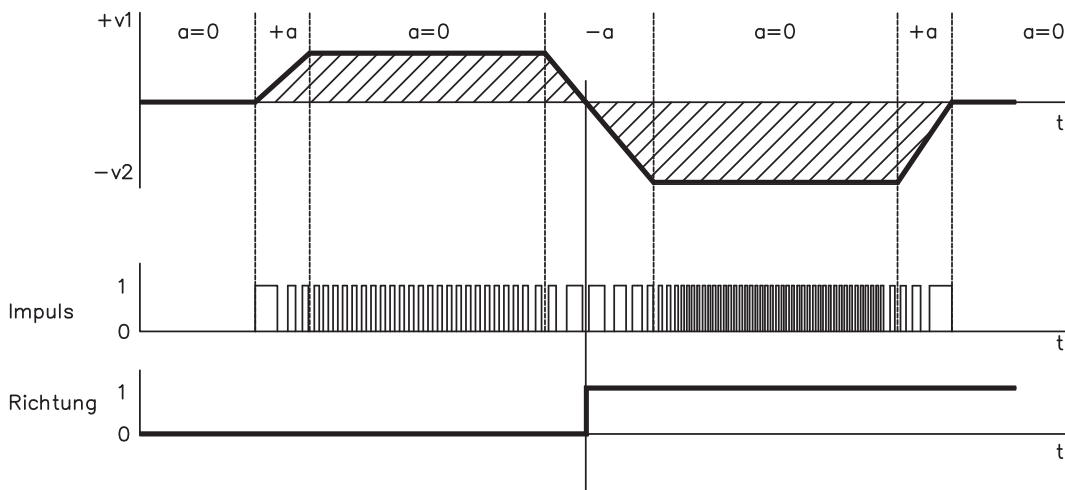
7.13.5 Anschluss an Schrittmotor-Steuerungen (Puls-Richtung)

Sie können den Servoverstärker an eine herstellernerneutrale Schrittmotor-Steuerung anschließen. Der Servoverstärker wird mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware parametrieren (elektrisches Getriebe). Die Schrittzahl ist einstellbar, damit kann der Servoverstärker an die Puls-Richtungs-Signale jeder Schrittmotor-Steuerung angepasst werden. Diverse Meldungen können ausgegeben werden.

INFO

Beachten Sie die Grenzfrequenz! Der Anschluss eines Inkrementalgebers bietet eine höhere EMV-Störfestigkeit!

Geschwindigkeitsprofil mit Signaldiagramm



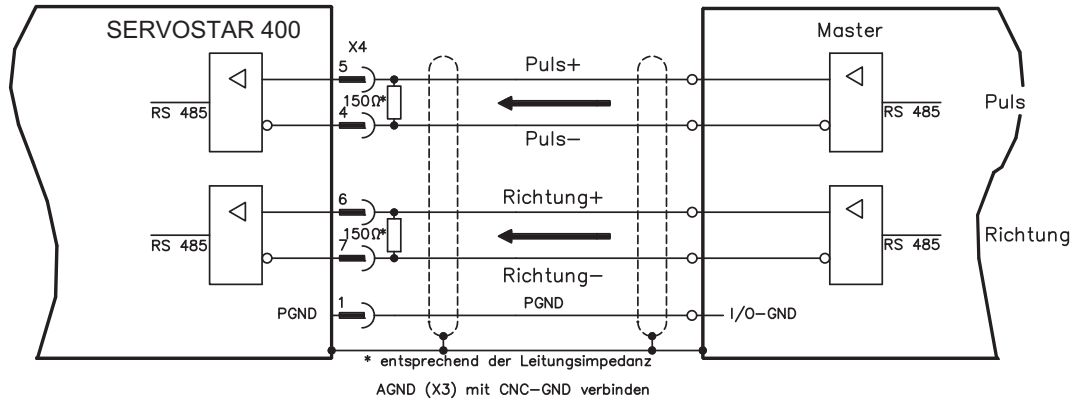
Analogien:
 zurückgelegter Weg s — Pulszahl
 Geschwindigkeit v — Pulsfrequenz
 Beschleunigung a — Pulsfrequenz-Änderung

7.13.5.1 Puls/Richtungsgeber mit 5V Signalpegel (X4)

Anschluss des Servoverstärkers an eine Schrittmotorsteuerung mit 5V Signalpegel. Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X4.
 Grenzfrequenz: 1 MHz

INFO

AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!

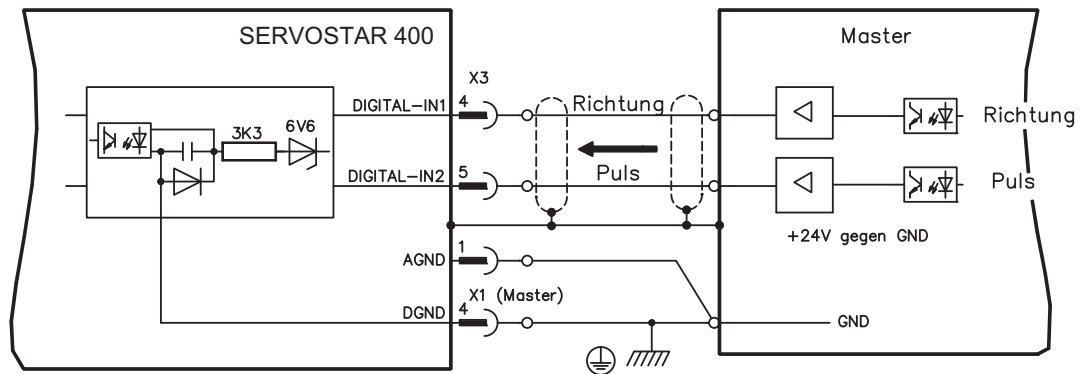


7.13.5.2 Puls/Richtungsgeber mit 24V Signalpegel (X3)

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

INFO

AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!



7.14 Encoder-Emulationen

7.14.1 Inkrementalgeber-Ausgabe (X4)

Die Inkrementalgeber-Schnittstelle gehört zum Lieferumfang. Wählen Sie die Encoder-Funktion ROD (Bildschirmseite "Encoder", Funktion ENCMODE). 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. Es werden Impulse in zwei um 90° elektrisch versetzten Signalen A und B und ein Nullimpuls ausgegeben. Die Auflösung (vor Vervielfachung) ist mit dem Parameter AUFLÖSUNG einstellbar:

Encoderfunktion	Feedbacksystem	Auflösung	Nullimpuls
ROD (1)	Resolver	256...4096	einer pro Umdrehung (bei A=B=1)
	Encoder	256...524288 (2 ⁸ ... 2 ¹⁹)	einer pro Umdrehung (bei A=B=1)
ROD interpolation (3)	Encoder	2 ² ...2 ⁷ (TTL Striche * Geberauflösung)	Weitergabe des Gebersignals von X2 zu X4

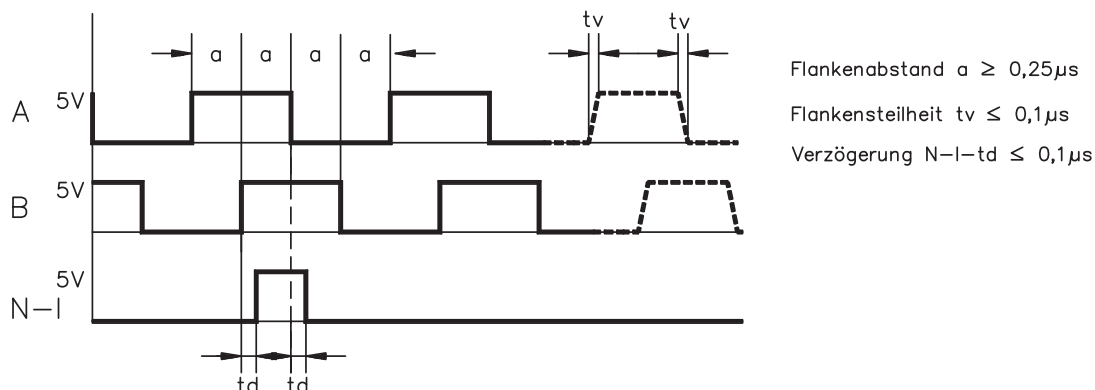
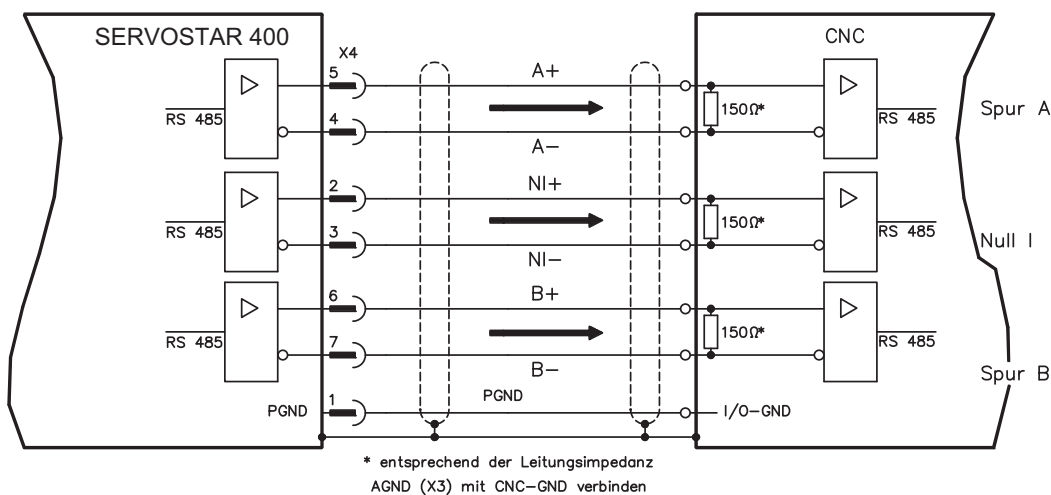
Sie können die Lage des Nullimpulses innerhalb einer mechanischen Umdrehung einstellen und speichern (Parameter NI-OFFSET). Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung. Die Bezugsmasse der Schnittstelle ist PGND (X4/1).

INFO

PGND muss immer mit der Steuerung verbunden werden. Die maximal zulässige Leitungslänge beträgt 10 m.

Anschluss- und Signalbeschreibung Inkrementalgeber-Schnittstelle :

Die Zählrichtung ist mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung aufwärtszählend.



7.14.2 SSI-Ausgabe (X4)

Die SSI-Schnittstelle (synchron serielle Absolutgeberemulation) gehört zum Lieferumfang. Wählen Sie die Encoder-Funktion SSI (Bildschirmseite "Encoder").

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.

Es werden 28 Bit übertragen. Die führenden 12 Datenbit bilden die Anzahl der Umdrehungen ab. Die darauf folgenden max. 16 Bit bilden die Auflösung ab.

Die folgende Tabelle zeigt die Aufteilung des SSI-Datums:

Umdrehung												Auflösung															
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

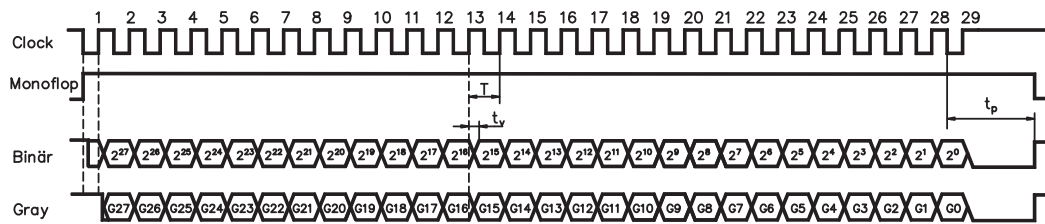
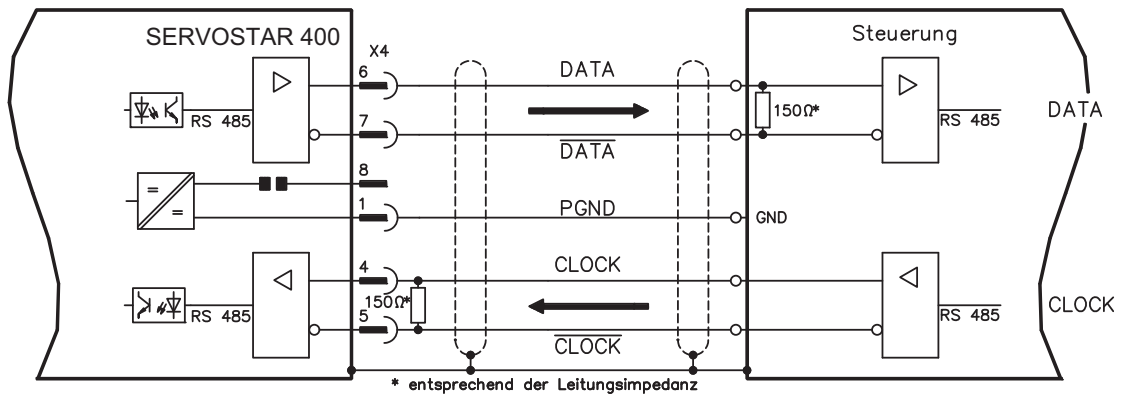
Die Signalfolge kann im **Binärformat** (Standard) oder im **Grayformat** ausgegeben werden (Parameter SSI-CODE). Sie können den Servoverstärker an die Taktfrequenz Ihrer SSI-Auswertung mit dem Parameter SSI-Timeout anpassen (Zykluszeit 1,3 µs / 10 µs).

INFO

Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung. Bezugsmasse ist PGND (X4/1). PGND muss immer mit der Steuerung verbunden werden.

Anschluss- und Signalbeschreibung SSI-Schnittstelle:

Die Zählrichtung ist mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung aufwärtszählend.



Umschaltzeit Daten $t_v \leq 300\text{ns}$
 min. Periodendauer $T = 600\text{ ns}$
 Time Out $t_p = 1.3\mu\text{s}/10\mu\text{s}$ (SSITOUT)

Ausgang $|ΔU| \geq 2\text{V}/20\text{mA}$
 Eingang $|ΔU| \geq 0.3\text{V}$

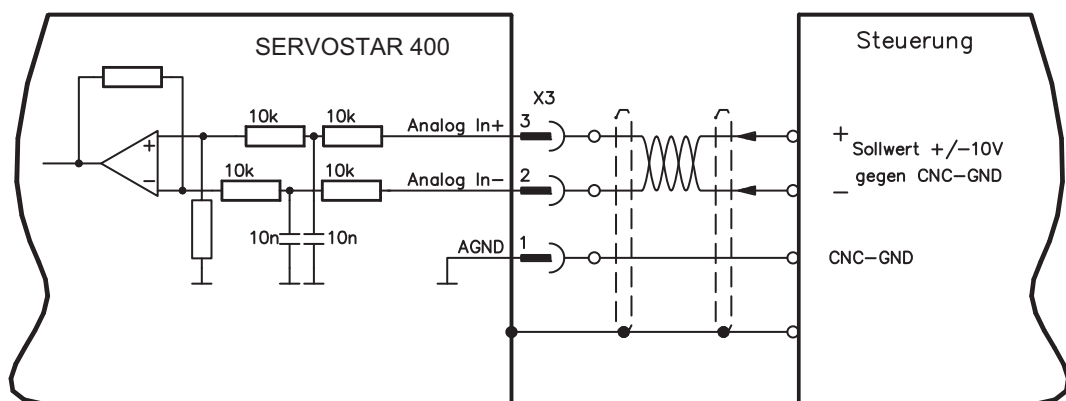
7.15 Digitale und analoge Ein- und Ausgänge

7.15.1 Analoger Eingang (X3)

Der Servoverstärker besitzt einen **programmierbaren** Eingang für analoge Sollwerte. Als Potentialbezug muss AGND (X3/1) immer mit CNC-GND der Steuerung verbunden werden.

Technische Eigenschaften

- Eingangsspannung max. ± 10 V
- Auflösung 1,25 mV
- Bezugsmasse AGND, Klemme X3/1
- Eingangswiderstand 20 k Ω
- Gleichtaktspannungsbereich für beide Eingänge zusätzlich ± 10 V
- Abtastrate: 62,5 μ s



Eingang Analog-In (Klemmen X3/2-3)

Eingangsspannung von max. ± 10 V, Auflösung 14bit, skalierbar.
Standardeinstellung: Drehzahlsollwert

Drehrichtungszuordnung

Standardeinstellung: Rechtsdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle) bei positiver Spannung an Klemme X3/3 (+) gegen Klemme X3/2 (-)

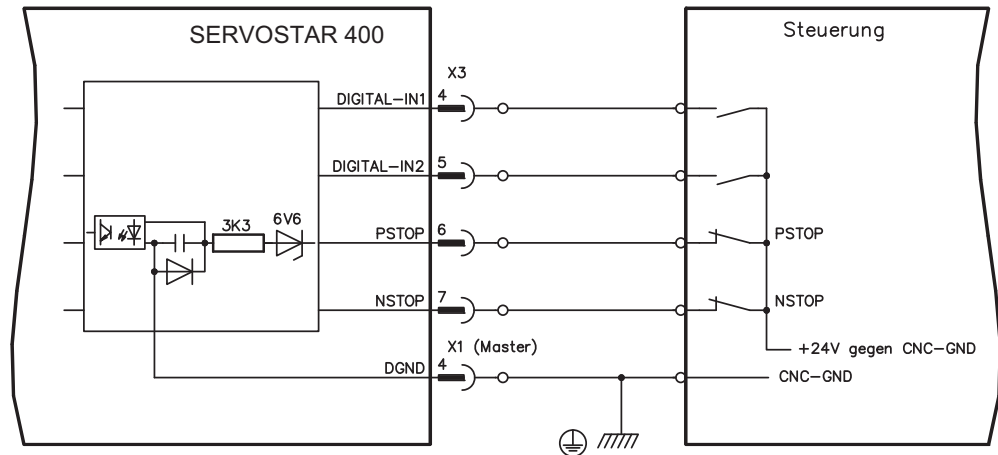
Zur Umkehr des Drehsinns können Sie die Belegung der Klemmen X3/2-3 vertauschen oder auf der Bildschirmseite "Drehzahlregler" den Parameter DREHRICHTUNG verändern.

7.15.2 Digitale Eingänge (X3)

Alle digitalen Eingänge sind über Optokoppler **potentialfrei** gekoppelt.

Technische Eigenschaften

- Bezugsmasse ist **Digital-GND** (DGND, Klemme X1/4,5 am Master)
- Die Logik ist für +24V / 7mA ausgelegt (**SPS-Kompatibel**)
- H-Pegel von +12...36V / 7mA, L-Pegel von 0...7V / 0mA
- Abtastrate: Software 250 μ s / Hardware 2 μ s



Sie können die digitalen Eingänge PSTOP / NSTOP / DIGITAL-IN1 und DIGITAL-IN2 dazu verwenden, im Servoverstärker abgespeicherte, vorprogrammierte Funktionen auszulösen.

Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie in der Online-Hilfe.

Wenn einem Eingang eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wird, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und die 24V Hilfsspannungsvorsorgung des Servoverstärkers aus- und wieder eingeschaltet werden (Reset des Verstärkers).

Endschalter PSTOP / NSTOP

Die Klemmen X3/6 und X3/7 sind für den Anschluss von Endschaltern vorgesehen. Im Auslieferungszustand sind sie deaktiviert. Wenn diese Eingänge nicht für den Anschluss von Endschaltern benötigt werden, können Sie sie für andere Eingangs-Funktionen nutzen.

Endschalter positiv/negativ (**PSTOP / NSTOP**, Klemmen X3/6 und X3/7), High-Pegel im Normalbetrieb (leitungsbruchsicher). Ein Low-Signal (offen) sperrt die zugehörige Drehrichtung.

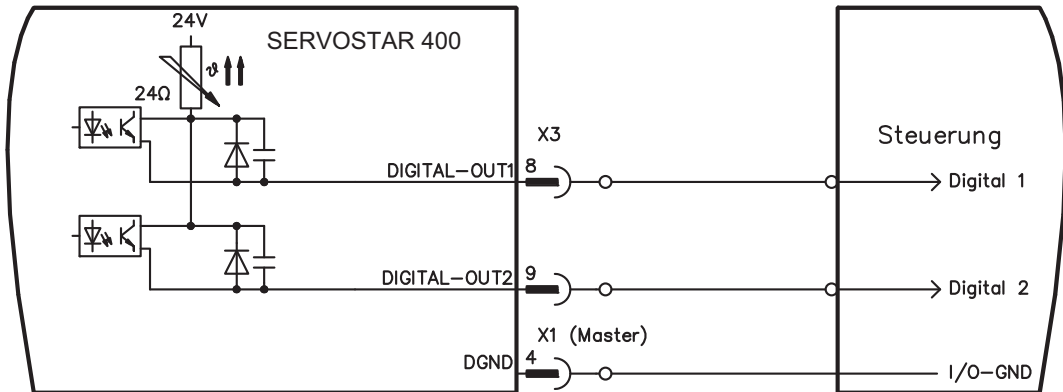
DIGITAL-IN 1 / DIGITAL-IN 2

Sie können die digitalen Eingänge Klemme X3/4 (DIGITAL-IN 1) bzw. Klemme X3/5 (DIGITAL-IN 2) mit einer vorprogrammierten Funktion verknüpfen.

7.15.3 Digitale Ausgänge (X3)

Technische Eigenschaften

- Bezugsmasse ist Digital-GND (DGND, Klemme X1/4,5 am Master)
- Alle digitalen Ausgänge sind potentialfrei
- DIGITAL-OUT1 und 2 : Open-Emitter, max. 30V DC, 10mA
- Update rate: 250 μ s

**Programmierbare digitale Ausgänge DIGITAL-OUT 1 / 2:**

Sie können die digitalen Ausgänge DIGITAL-OUT1 (Klemme X3/8) und DIGITAL-OUT2 (Klemme X3/9) dazu verwenden, Meldungen von im Servoverstärker abgespeicherten, vorprogrammierten Funktionen auszugeben.

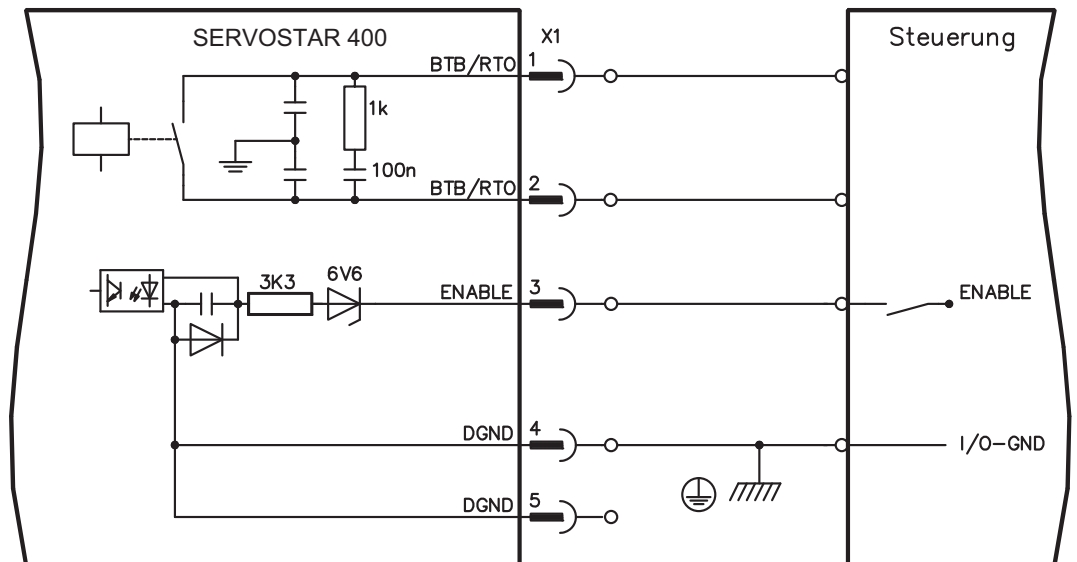
Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software.

Wenn einem Ausgang die Meldung einer vorprogrammierten Funktion neu zugewiesen wird, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und die 24V Hilfsspannungsversorgung des Servoverstärkers aus- und wieder eingeschaltet werden (Reset der Verstärkersoftware).

7.15.4 Digitale I/O am Master (X1)

Technische Eigenschaften

- Bezugsmasse ist **Digital-GND** (DGND, Klemme X1/4,5)
- Die Logik ist für +24V / 7mA ausgelegt (**SPS-Kompatibel**)
- H-Pegel von +12...36V / 7mA, L-Pegel von 0...7V / 0mA
BTB/RTO: Relais-Ausgang, max. 30V DC oder 42V AC, 0.5A

Eingang Freigabe ENABLE

Sie geben die Endstufen aller Servoverstärker des Systems mit dem Freigabesignal frei (Klemme X1/3, Eingang 24V, **High-aktiv**).

Im gesperrten Zustand (Low signal) sind die angeschlossenen Motoren drehmomentfrei.

Betriebsbereit-Kontakt BTB/RTO

Betriebsbereitschaft (Klemmen X1/1 und X1/2) wird über einen **potentialfreien** Relaiskontakt gemeldet.

Der Kontakt ist **geschlossen**, wenn alle Servoverstärker des Systems betriebsbereit sind, die Meldung wird vom Freigabesignal, von der I²t- Begrenzung und von der Bremschwelle **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 92.

7.16 RS232-Schnittstelle, PC-Anschluss (X8), nur Master

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

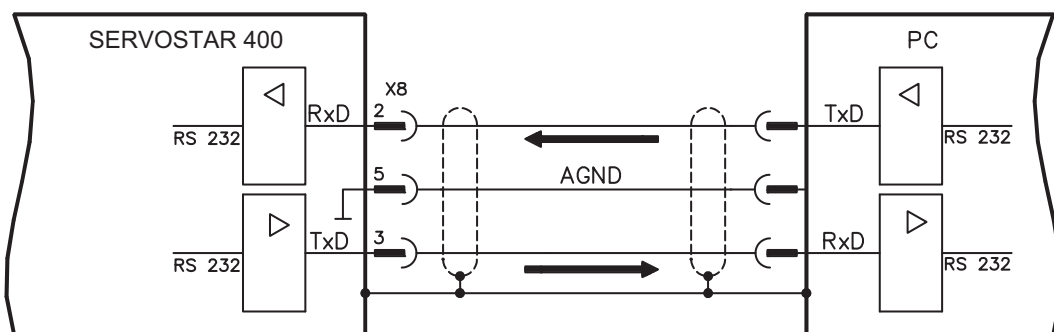
Verbinden Sie die PC-Schnittstelle (X8) des Servoverstärkers **bei abgeschalteten Versorgungsspannungen** über eine Nullmodem-Leitung mit einer seriellen Schnittstelle des PC.

INFO

Verwenden Sie keine Nullmodem-Link Leitung !

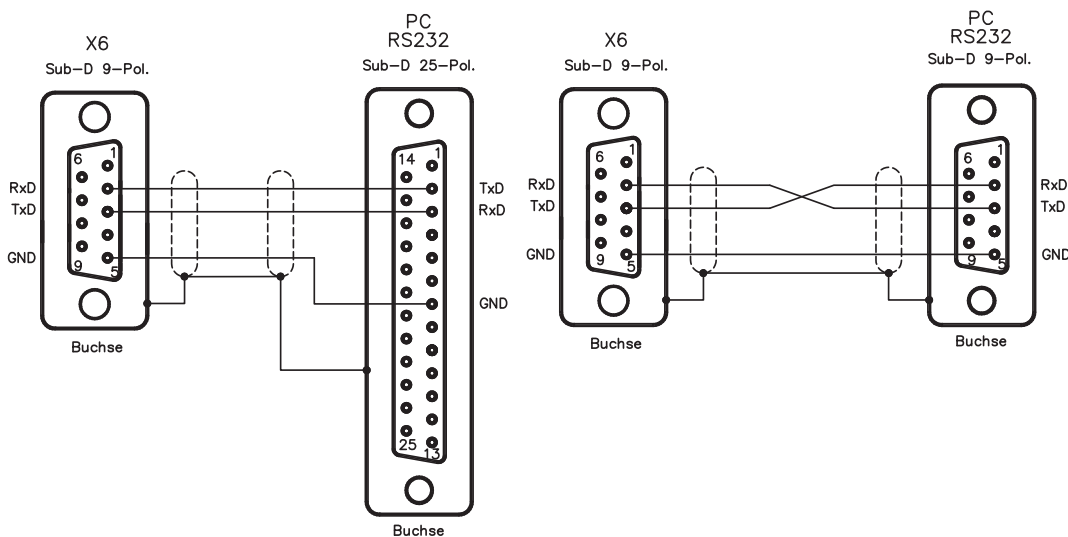
Die Schnittstelle liegt auf dem gleichen Potential wie die interne Logik und hat AGND als Bezugsmasse.

Die Schnittstelle wird in der Inbetriebnahmesoftware angewählt und eingestellt. Weitere Hinweise finden Sie auf Seite 76 .



Übertragungsleitung zwischen PC und Servoverstärker der Serie SERVOSTAR 400:

(Ansicht: Draufsicht auf die Lötseite der SubD-Buchsen an der Leitung)



7.17 Feldbusanschluss

7.17.1 CANopen Schnittstelle (X7)

Schnittstelle zum Anschluss an den CAN Bus (default : 500 kBaud).

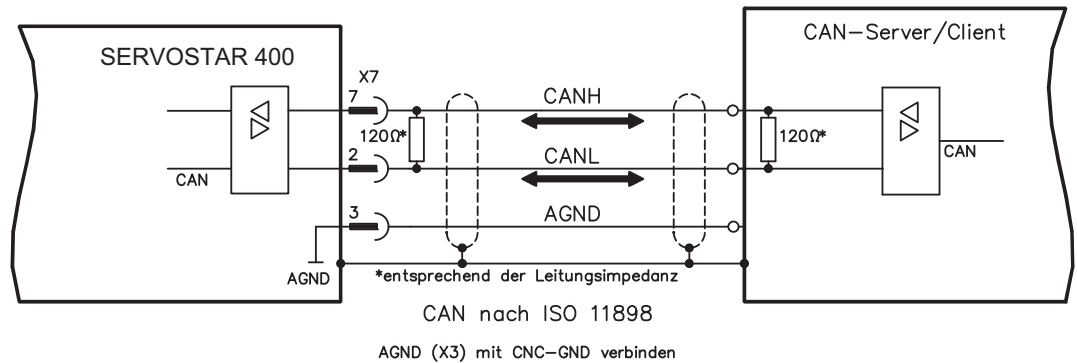
Am Master befindet sich ein CAN-Eingang. Alle Achsmodule des Systems sind über den internen Bus hieran angeschlossen. Am letzten Achsmodul ist ein CAN-Ausgang, wo der CAN-Bus entweder zu weiteren Teilnehmern geführt, oder durch einen Abschlusswiderstand terminiert werden kann.

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 interne Logik und hat AGND als Bezugsmasse.

INFO

Zum Potentialausgleich muss AGND mit der Steuerung verbunden werden!



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 gemessene Werte dienen, sie sind allerdings nicht als Grenzwerte zu verstehen:

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

Leitungslängen in Abhängigkeit von der Übertragungsraten

Übertragungsrate / kBaud	max. Leitungslänge / m
1000	20
500	70
250	115

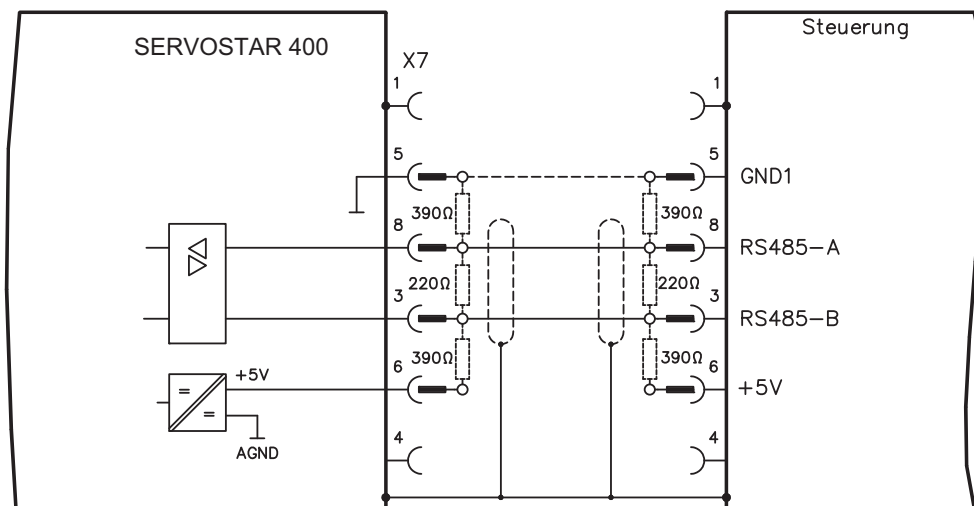
Mit geringerer Betriebskapazität (max. 30 nF/km) und geringerem Leiterwiderstand (Schleife, 115 Ω/km) können größere Übertragungsweiten erreicht werden (Wellenwiderstand $150 \pm 5\Omega \Rightarrow$ Abschlusswiderstand $150 \pm 5\Omega$).

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

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

7.17.2 PROFIBUS Schnittstelle (X7), Option

Dieser Abschnitt beschreibt die PROFIBUS-Schnittstelle des SERVOSTAR 400. Informationen über den Funktionsumfang und das Softwareprotokoll finden Sie im Handbuch "Kommunikationsprofil PROFIBUS DP". Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlussstecker, Busabschluss und Laufzeiten werden in den "Aufbaurichtlinien PROFIBUS-DP/FMS" der PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO beschrieben.



INFO

Verwenden Sie immer identische Leitungstypen desselben Herstellers.

Empfehlungen für 1.5 MBit/s und 3 MBit/s

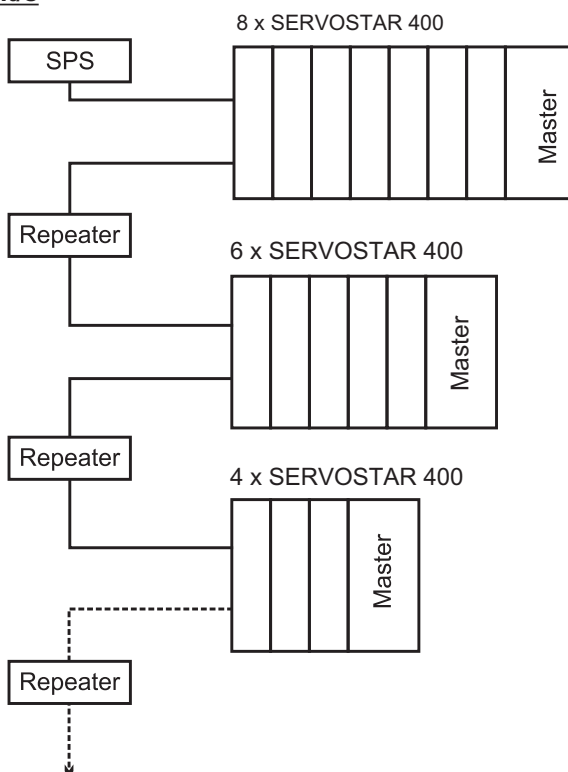
1.5 MBit/s	max. 32 Achsen pro Segment
3 MBit/s	max. 32 Achsen pro Segment

Empfehlungen für 6 MBit/s und 12 MBit/s

INFO

Um die langfristige Zuverlässigkeit der Anlage zu erhöhen, empfehlen wir, bei 6 MBit/s und 12 MBit/s Übertragungsraten die Segmente über Repeater zu verbinden und je Segment nur einen SERVOSTAR 400-Master einzusetzen (siehe Beispiel).

6 MBit/s	max. 8 Achsen (1 Master) pro Segment
12 MBit/s	max. 8 Achsen (1 Master) pro Segment



7.17.3 SERCOS Schnittstelle (X13/X14), Option

Dieser Abschnitt beschreibt die SERCOS Schnittstelle des SERVOSTAR 400. Informationen über den Funktionsumfang und das Softwareprotokoll finden Sie im Handbuch "IDN Reference Guide SERCOS".

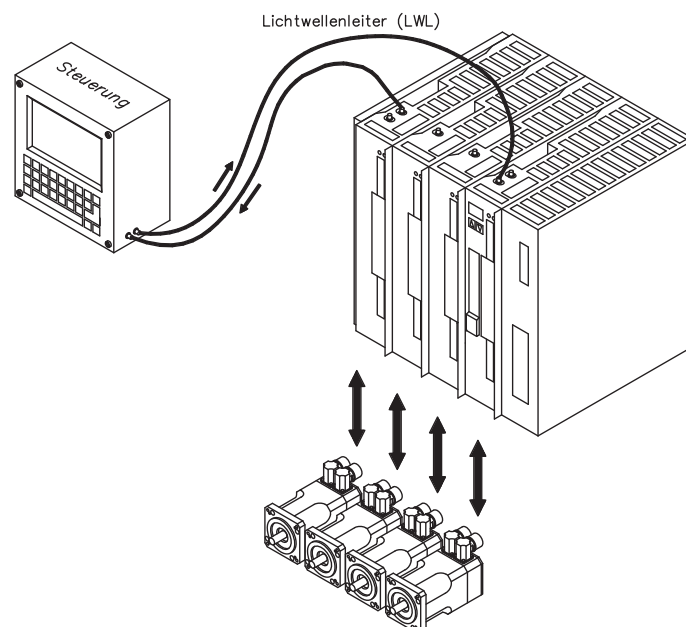
Verwenden Sie für den Lichtwellenleiter (LWL) - Anschluss ausschließlich SERCOS Komponenten gemäß SERCOS Standard EN 61491.

7.17.3.1 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: <ul style="list-style-type: none"> - die LED in SERCOS Phase 1 nie leuchtet - die Achse nicht in Betrieb genommen werden kann, obwohl RT zyklisch leuchtet.
ERR	Zeigt eine fehlerhafte bzw. gestörte SERCOS Kommunikation an. Leuchtet diese LED stark, ist die Kommunikation stark gestört bzw. gar nicht vorhanden. Überprüfen Sie die SERCOS Übertragungsgeschwindigkeit auf der Steuerung und im Servoverstärker (BAUDRATE) und den Anschluss der LWL. Glimmt diese LED, zeigt dies eine leicht gestörte SERCOS Kommunikation an, die optische Sendeleistung ist nicht korrekt der Leitungslänge angepasst. Überprüfen Sie die Sendeleistung der physikalisch vorherigen SERCOS Station. Die Sendeleistung der Servoverstärker können Sie auf der Bildschirmseite SERCOS der Inbetriebnahmesoftware DRIVE.EXE über die Anpassung an die Leitungslänge mit dem Parameter LWL-Länge einstellen.

7.17.3.2 Anschlussbild

Aufbau des ringförmigen SERCOS Bussystems mit Lichtwellenleiter (Prinzipdarstellung).



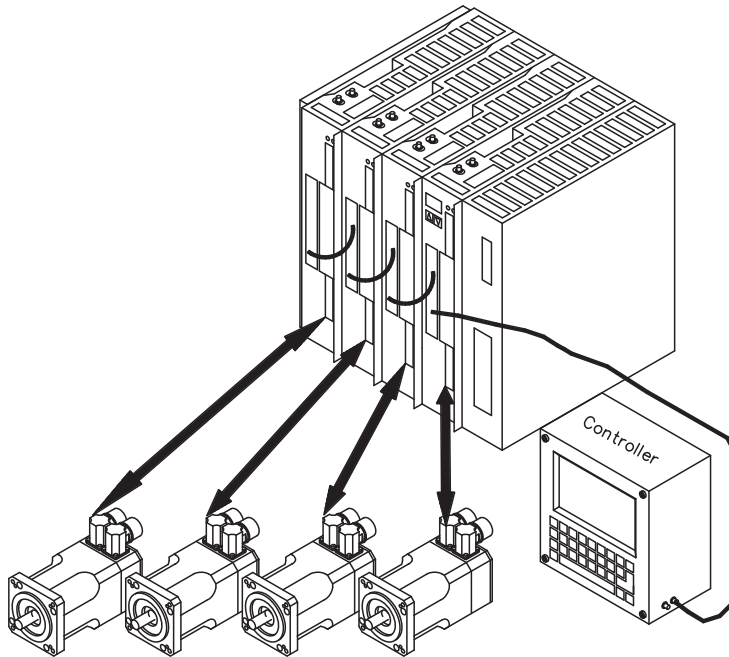
7.17.4 EtherCAT Schnittstelle (X7), Option

Dieser Abschnitt beschreibt die EtherCAT Schnittstelle des SERVOSTAR 400. Informationen zu Funktionsumfang und Softwareprotokoll finden Sie in der EtherCAT Dokumentation. Diese Schnittstelle ermöglicht den Anschluss des Servoverstärkers an ein EtherCAT Netzwerk.

7.17.4.1 EtherCAT Anschluss, Stecker X7A/B (RJ-45)

Anschluss an das EtherCAT Netzwerk über RJ-45 Stecker (IN und OUT Schnittstellen).

7.17.4.2 Anschlussbild



8 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.

8.1 Wichtige Hinweise



GEFAHR

An den Zwischenkreisklemmen treten lebensgefährliche Spannungen bis zu 800V auf. Lebensgefahr durch elektrischen Schlag. Nur Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen im Bereich Antriebstechnik dürfen den Servoverstärker in Betrieb nehmen. Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlussteile gegen Berührung sicher geschützt sind.



WARNUNG

In ungünstigen Fällen können beim Trennen von Verbindungen Lichtbögen entstehen, da die eingebauten Kondensatoren auch nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen führen. Verbrennungsgefahr und Gefahr der Erblindung. Kontakte werden geschädigt. Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Warten Sie nach dem Freischalten der Servoverstärker mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z.B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 50V abgesunken ist.



WARNUNG

Der Antrieb kann abhängig von der Parametereinstellung nach dem Einschalten der Netzspannung 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!).

HINWEIS

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 geringsten zulässigen Versorgungsspannung an den Klemmen L1 / L2. Dadurch werden die Kondensatoren neu formiert.

INFO

Weiterführende Informationen zur Inbetriebnahme:
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).

8.2 Inbetriebnahmesoftware

8.2.1 Allgemeines

Dieses Kapitel erläutert die Installation der Inbetriebnahmesoftware DRIVE.EXE für den digitalen Servoverstärker SERVOSTAR 400.

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.

8.2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Inbetriebnahmesoftware ist dazu bestimmt, die Betriebsparameter der Servoverstärker der Serie SERVOSTAR 400 zu ändern und zu speichern. Der angeschlossene Servoverstärker wird mit Hilfe der Software in Betrieb genommen - dabei kann der Antrieb mit den Service-Funktionen direkt gesteuert werden.

Das Online Parametrieren eines laufenden Antriebs ist ausschließlich Fachpersonal mit den auf Seite 7 beschriebenen Fachkenntnissen 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.

8.2.1.2 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, siehe S.70) mit dem Servoverstärker verbunden. Die Inbetriebnahmesoftware stellt die Kommunikation zwischen PC und SERVOSTAR 400 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 Bildschirm angezeigt (Monitor-Funktion).

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

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

Wir liefern Ihnen motorbezogene Default-Datensätze für alle sinnvollen 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.

8.2.1.3 Hardware-Voraussetzungen

Die PC-Schnittstelle (X8, RS232) am Master wird über eine Nullmodem-Leitung (**keine Nullmodem-Link Leitung !**) mit einer seriellen Schnittstelle des PC verbunden (⇒ S.70).

HINWEIS

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

Die Schnittstelle im Servoverstärker ist über Optokoppler galvanisch getrennt und liegt auf gleichem Potential wie das CANopen-Schnittstelle.

Minimale Anforderungen an den PC

Prozessor	:	mindestens Pentium® II oder vergleichbar
Betriebssystem	:	WINDOWS
Grafikkarte	:	Windows kompatibel, color
Laufwerke	:	Festplatte (10 MB frei) CD-ROM Laufwerk
Arbeitsspeicher	:	mindestens 8MB
Schnittstelle	:	eine freie serielle Schnittstelle (COM1...10)

8.2.1.4 Betriebssysteme

WINDOWS 95(c) / 98 / 2000 / ME / NT / XP / Vista / 7

DRIVE.EXE ist lauffähig unter WINDOWS 95(c) / 98 / 2000 / ME / NT 4.0 / XP / Vista / 7.
Das Hilfesystem ist bei Windows 95a und 95b nicht verwendbar.

WINDOWS FÜR WORKGROUPS 3.xx, DOS, OS2

DRIVE.EXE ist nicht lauffähig unter WINDOWS 3.xx, DOS und OS2.
Eine Notbedienung ist mit einer ASCII-Terminal-Emulation (ohne Oberfläche) möglich.
Interface-Einstellung : 9600 Baud, kein Parity, kein Handshake

Unix, Linux

Die Funktion unter Unix oder Linux in WINDOWS Fenstern ist nicht getestet.

WINDOW 8

DRIVE.EXE ist nicht getestet unter WINDOWS 8.

8.2.2 Installation unter WINDOWS

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

Installieren

Autostartfunktion ist aktiviert:

Legen Sie die CD-ROM in ein freies Laufwerk ein. Es öffnet sich ein Fenster mit dem Startbildschirm der CD. Dort finden Sie eine Verknüpfung zur **Setup Software**. Klicken Sie darauf und folgen Sie den Anweisungen.

Autostartfunktion ist deaktiviert:

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

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

Anschluss an serielle Schnittstelle des PC

Schließen Sie die Übertragungsleitung an eine serielle Schnittstelle Ihres PC und an die PC Schnittstelle (X8) des SERVOSTAR 400 an (⇒ S.70).

8.3 Quickstart, Schnelltest des Antriebs

8.3.1 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 Kapitel 6.3 beschrieben montieren.
4. Servoverstärker wie in Kapitel 7.3 beschrieben verdrahten oder verwenden Sie die Minimalverdrahtung für den Schnelltest aus Kapitel 8.3.1.
5. Installieren Sie die Software wie in Kapitel 8.2 beschrieben.
6. Sie benötigen folgende Informationen über die Antriebskomponenten:
 - Netzennennspannung
 - 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 herunterladen):

- Betriebsanleitung (vorliegendes Handbuch)
- Zubehör Handbuch

Abhängig vom eingebauten Feldbusinterface benötigen Sie eine der folgenden Dokumentationen:

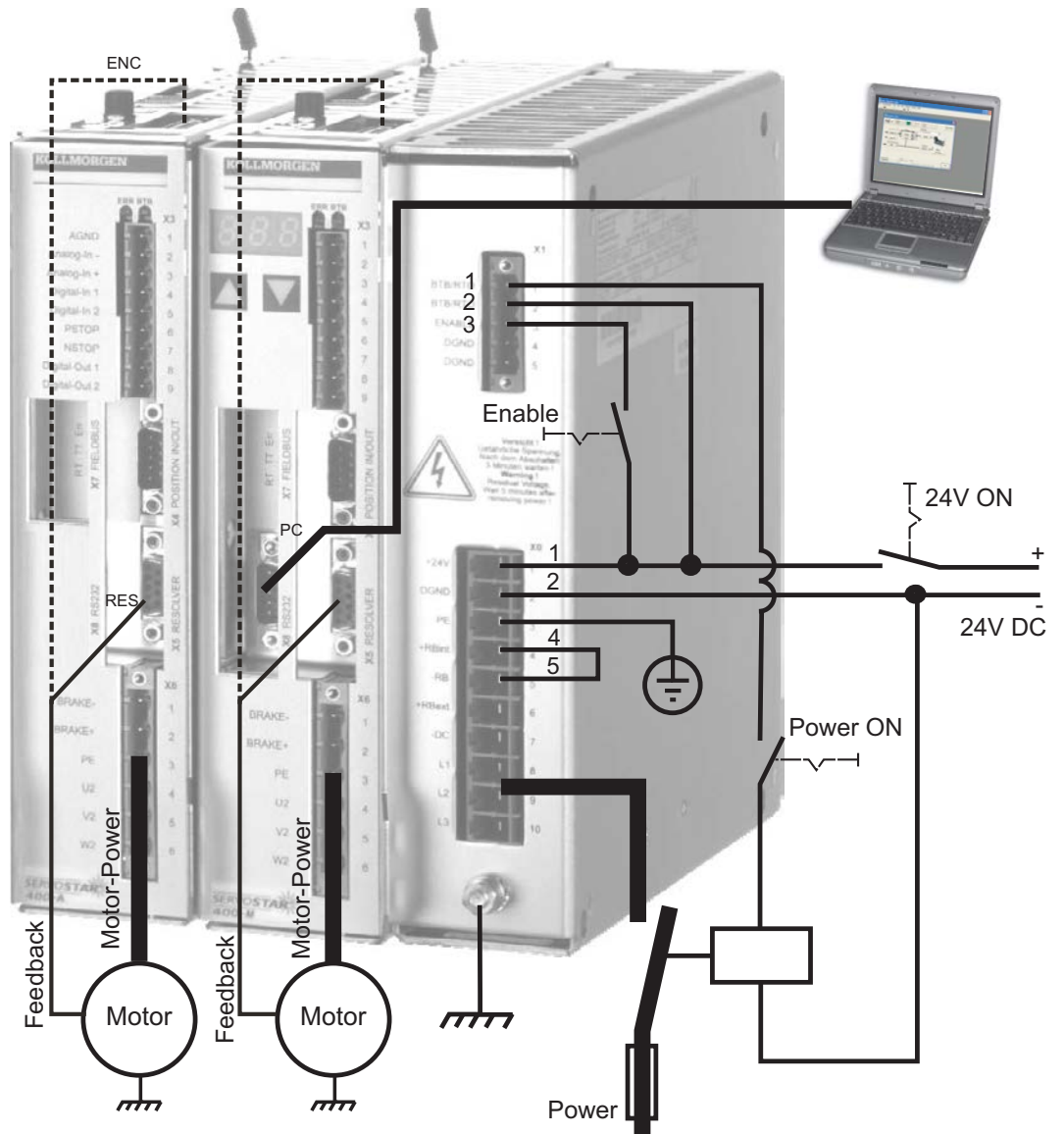
- Handbuch CANopen Kommunikationsprofil
- Handbuch PROFIBUS DP Kommunikationsprofil
- Handbuch SERCOS Kommunikationsprofil
- Handbuch EtherCAT Kommunikationsprofil

Sie benötigen den Acrobat Reader um die PDF Dateien zu lesen. Einen Installationslink finden Sie auf jeder Bildschirmseite 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.





8.3.2

Verbinden

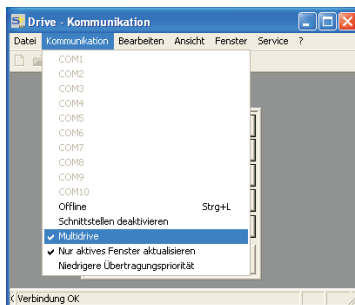
- Schließen Sie die serielle Übertragungsleitung an eine serielle Schnittstelle Ihres PC und an die serielle Schnittstelle X8 des Servoverstärkers an. Optional ist der Einsatz eines USB - Seriell Konverters möglich.
- Schalten Sie die 24 V-Spannungsversorgung des Servoverstärkers ein.
- Warten Sie etwa 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.

INFO

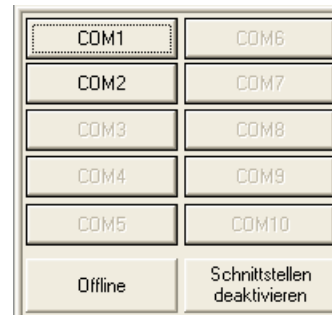
Wird ein Fehlercode () oder eine Warnung () oder ein Hinweis (./_ / E/S) angezeigt, finden Sie die entsprechende Beschreibung in diesem Handbuch (siehe S. 92ff). Bei Fehlercode: beseitigen Sie die Ursache.



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

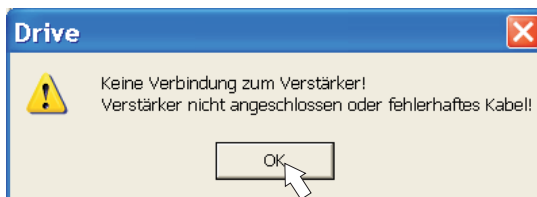


Im Menü "Kommunikation" muss "Multidrive" aktiviert sein!



DRIVE.EXE bietet die Möglichkeit, offline oder online zu arbeiten.

Wir arbeiten online. Wählen Sie dazu die Schnittstelle, an die der Servoverstärker angeschlossen ist.



Die Software versucht nun, eine Verbindung zum Servoverstärker aufzubauen. 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

Bestätigen Sie die Fehlermeldung. Suchen und beseitigen Sie den Fehler, der die Kommunikation verhindert. Starten Sie die Software erneut.

Wenn eine Kommunikation zustande kommt, erscheint die Verstärkerauswahl:



Dargestellt werden die im System erkannten Master- und Achsmodule mit ihrer Stationsadresse und Namen. Das Mastermodul ist gesondert gekennzeichnet. Doppelklicken Sie auf den Verstärker, den Sie in Betrieb nehmen möchten. Sie können später andere Achsmodule hinzu wählen und parallel am Bildschirm darstellen und parametrieren (Multidrive Funktion).

Nun werden die Parameter aus dem angewählten Servoverstärker ausgelesen. Danach sehen Sie den Startbildschirm.

HINWEIS

Vergewissern Sie sich, dass das System gesperrt ist (Eingang HW-Enable Klemme X1/3 am Master 0V oder offen)!

8.3.3

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 ? oder Online HTML Help	startet die Online-Hilfe mit Inhaltsverzeichnis

Symbolleiste



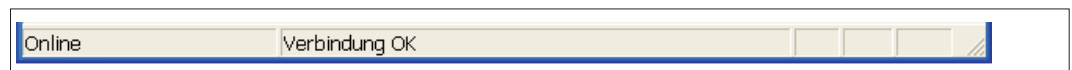
 Im EEPROM speichern, wird benötigt, wenn Sie Parameter geändert haben

 Reset (Kaltstart), wird benötigt, wenn Sie wichtige Basis-Parameter geändert haben

OPMODE
 Betriebsart, verwenden Sie "0:Drehzahl Digital" für den Schnelltest.

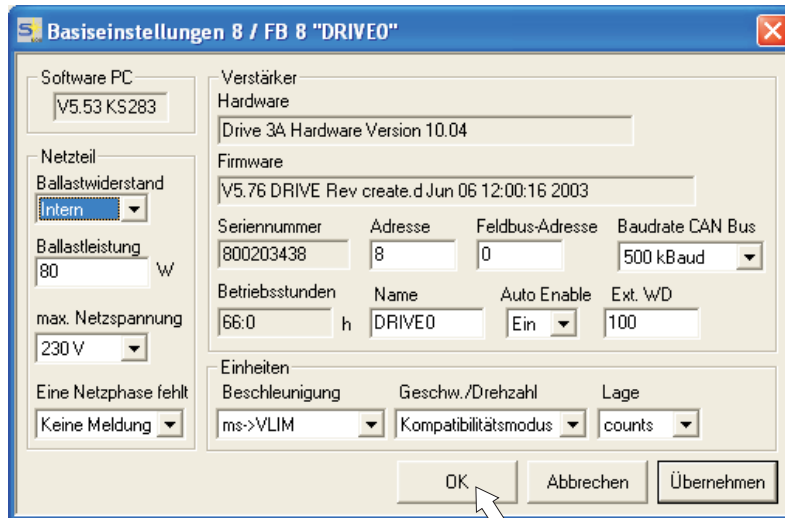
SW
 Sperren (Disable) und Freigeben (Enable) der Verstärker Endstufe über die Software.

Statusleiste



8.3.4 Basiseinstellungen

Wählen Sie im Startbildschirm die Schaltfläche "Basiseinstellungen".



Ballastwiderstand: Nur ändern, wenn ein externer Bremswiderstand verwendet wird. Die meisten Applikationen benötigen keinen zusätzlichen Bremswiderstand.

max. Netzspannung: Vorhandene Netznennspannung einstellen

Eine Netzphase fehlt: Sie können entscheiden, ob bei Fehlen einer Netzphase die Warnung "n05" oder der Fehler "F19" erzeugt wird. "F19" führt zum Abschalten der Endstufe, "n05" wird als Meldung behandelt.

Einheiten: Beschleunigung, Geschw./Drehzahl, Lage

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

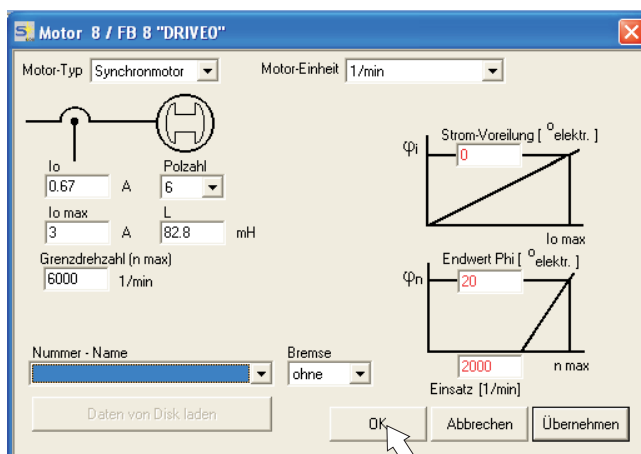
Adresse:

Nur beim Master einstellen (= höchste Adresse des Verstärker-Systems, siehe S. 88)

Alle anderen Einstellungen bleiben unverändert.

Klicken Sie auf OK. Klicken Sie im Startbildschirm auf die Schaltfläche "Motor".

8.3.5 Motor (synchron)

**HINWEIS**

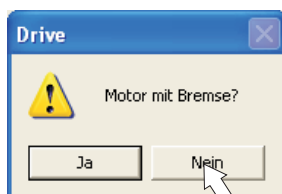
Drücken Sie Funktionstaste F12 (SW disable) bevor Sie Motor Parameter ändern.

Motor-Typ: Wählen Sie "Synchronmotor". Wenn Sie einen Linearmotor oder einen Asynchronmotor verwenden, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst.

Nummer - Name: Klicken Sie auf das Listenfeld, die im Servoverstärker gespeicherte Motortabelle wird geladen. Suchen Sie den angeschlossenen Motor in der Liste und wählen Sie ihn aus. Wenn Ihr Motor nicht gelistet ist, wenden Sie sich an unseren Kundendienst.

Lassen Sie für den Schnelltest alle anderen Felder unverändert.

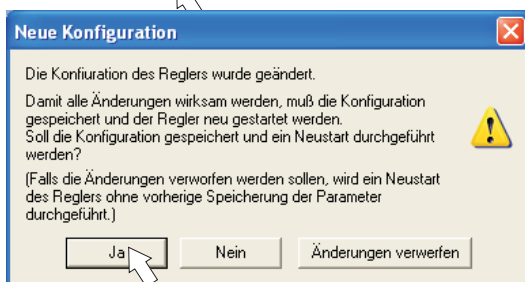
Klicken Sie die OK Schaltfläche.



Wenn Ihr Motor eine eingebaute Bremse hat, wählen Sie "Ja", ansonsten "Nein".



Wenn Software Enable aktiv ist, erscheint eine Warnung. Sie können fortfahren, aber nachdem der Verstärker neu gestartet wurde, müssen Sie prüfen, ob die Haltebremse korrekt konfiguriert ist. Klicken Sie "OK".



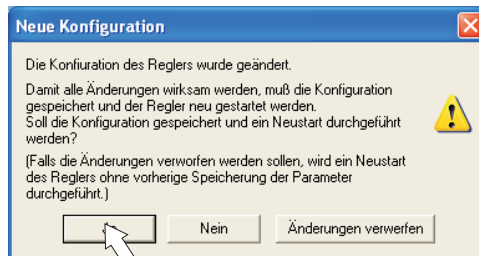
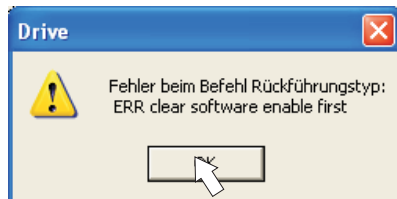
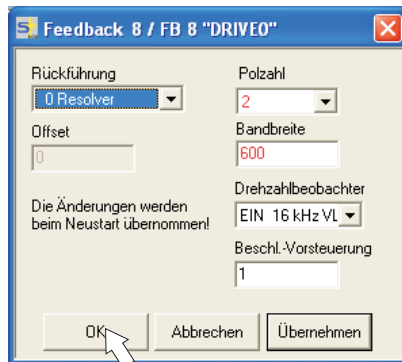
Die Parameter werden nun ins RAM des Servoverstärkers geladen (dauert einige Sekunden). Danach müssen Sie die Änderung der Konfiguration noch einmal bestätigen (oder verwerfen).

Wenn Sie "Ja" wählen, werden die Parameter im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset wird ausgelöst (Kaltstart), dies dauert einige Sekunden.

Klicken Sie im Startbildschirm auf die Schaltfläche **"Feedback"**.

8.3.6

Feedback



Drücken Sie Funktionstaste F12 (SW Disable) bevor Sie Feedback Parameter ändern.

Rückführung:

Wählen Sie das verwendete Rückführungssystem aus. Lassen Sie alle anderen Felder unverändert.

Wenn Software Enable aktiv ist, erscheint eine Warnung. Die Änderung der Konfiguration kann nicht durchgeführt werden.

Quittieren Sie die Meldungen, drücken Sie F12 (SW Disable) und beginnen Sie die Feedback-Auswahl erneut.

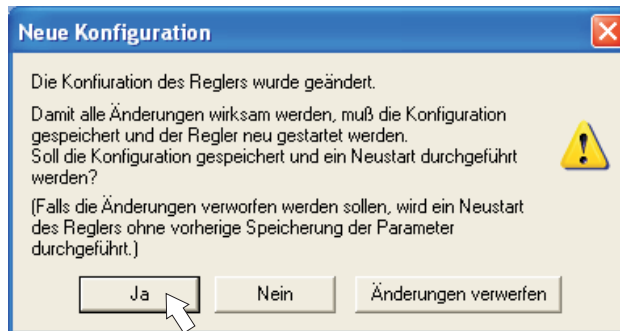
Ist alles in Ordnung, startet der Parameter-Upload (bereits für die Motorauswahl beschrieben).

Wenn Sie "Ja" wählen, werden die Parameter im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset wird ausgelöst (Kaltstart), dies dauert einige Sekunden.

8.3.7 Parameter speichern und Neustart


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

Wichtige Konfigurations-Parameter 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). Dies geschah z.B. nach Änderung des Motortyps bzw. des Feedbacks.

Weniger wichtige Parameter wurden geändert

Es erscheint keine Warnung. Sichern Sie die Parameter manuell im EEPROM des Servoverstärkers. Klicken Sie dazu auf das Symbol  in der Symbolleiste. Ein Neustart des Verstärkers ist nicht notwendig.

Servoverstärker zurücksetzen (Reset)


Sie können den Verstärker manuell zurücksetzen (Reset, z.B. im Fehlerfall).

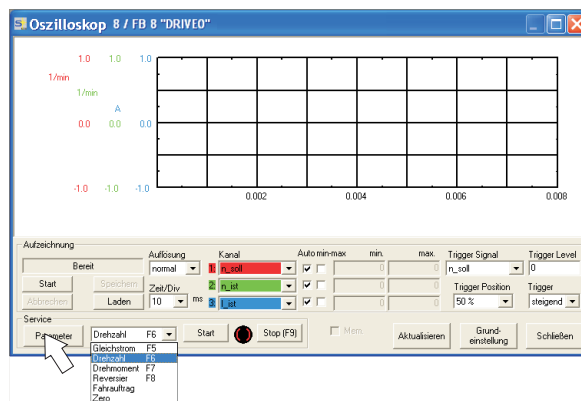
Klicken Sie auf das Symbol .

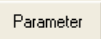
8.3.8 Tippbetrieb (Konstante Drehzahl)

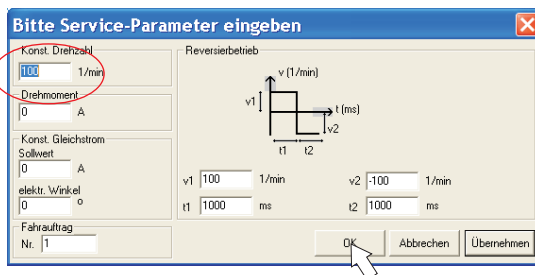
HINWEIS

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.

- Schalten Sie die Leistungsversorgung des Antriebs ein.
- **Hardware-Enable:** +24 V an Enable [X1/3].
- **Software-Enable:** Klicken Sie auf **Enable (Shift+F12)** auf dem Startbildschirm oder benutzen Sie die Tastenkombination Shift+F12. Die Anzeige in der Frontplatte meldet nun E und die Stromstärke (z.B. **8.8.8** für Enable, 3A).
- Klicken Sie auf das Symbol Oszilloskop , die Seite öffnet sich:



- Wählen Sie Service-Modus "Drehzahl F6", klicken Sie dann auf 



- Geben Sie die gewünschte, sichere Geschwindigkeit bei "Konst. Drehzahl" ein. Das Vorzeichen definiert die Bewegungsrichtung.

HINWEIS

Beachten Sie die Anforderungen an "sichere reduzierte Geschwindigkeit" für Ihre Anwendung!

- Klicken Sie auf OK.
- Starten Sie die Servicefunktion (Schaltfläche Start oder F6). Quittieren Sie die Sicherheitsabfrage.

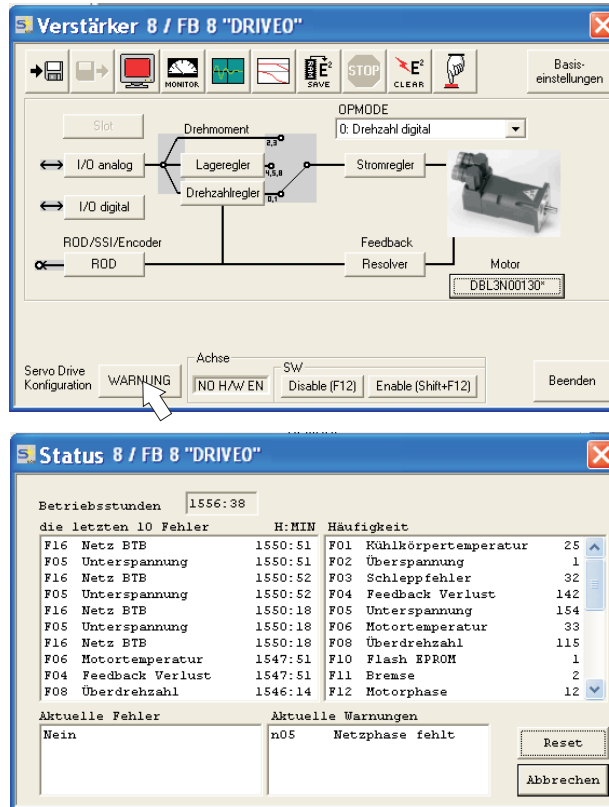


Der Opmode wird auf 0 geschaltet und die Endstufe wird automatisch freigegeben. Das Funktionssymbol wechselt die Farbe nach grün, solange die Funktion aktiv ist.

- Die Funktion ist solange aktiv, bis Sie die Schaltfläche Stop betätigen oder die Funktionstaste F9 drücken.
- Die Endstufe kann mit der Funktionstaste F12 gesperrt (disable) werden.

8.3.9 Status

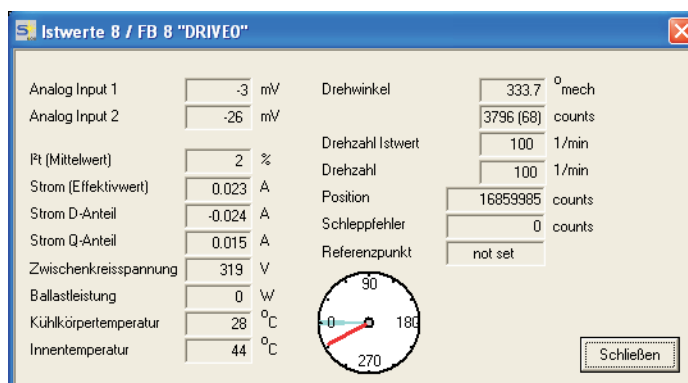
Aktuelle Warnungen und Fehler werden auf der Bildschirmseite **Status** gelistet, die Sie im Startbildschirm über die Schaltfläche "Status" aufrufen können. Diese Schaltfläche meldet den aktuellen Status des Servoverstärkers und erscheint daher mit unterschiedlichen Beschriftungen.




Die Reset Schaltfläche kann verwendet werden, um einige Fehler zurückzusetzen. Eine Beschreibung der Fehler-/Warnmeldungen finden Sie auf Seite 92.

Nun haben Sie die Grundfunktionen des Antriebs in Betrieb genommen und getestet.

8.3.10 Monitor



Klicken Sie auf das

Symbol "Monitor" 

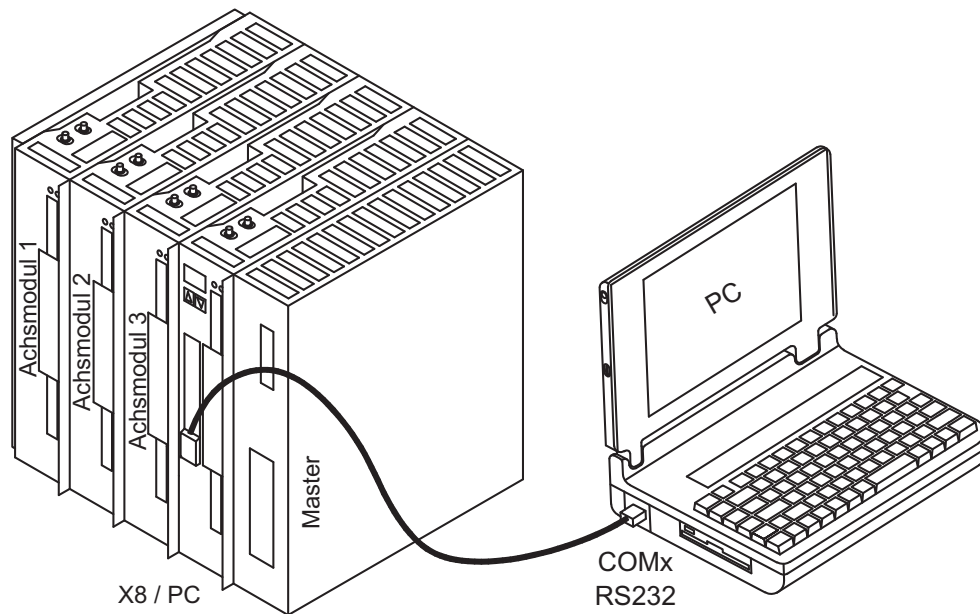
Der Monitor zeigt alle wichtigen mechanischen und elektrischen Istwerte des Antriebs.

8.3.11 Weitere Einstellmöglichkeiten

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

8.4 Mehrachssysteme

Über die RS232-Schnittstelle im Master können alle Achsen eines Systems parametrieren werden. Hierzu besteht eine interne Verbindung zwischen dem Master und den Achsmodulen. Das PC-Kabel muss nur an den Master angeschlossen werden. Die interne Adressvergabe wird automatisch vollzogen, so dass nur die Masteradresse eingestellt werden muss.



8.4.1 Stationsadresse

Sie stellen mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware die Adresse des Masters ein. Die Adressen der Achsmodule werden dann automatisch zugewiesen.

INFO

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

Den Achsmodulen werden, vom Master aus betrachtet, automatisch absteigende Adressen zugewiesen. Die Tabelle zeigt ein Beispiel mit einem Master und drei Achsmodulen (analog zur obigen Grafik):

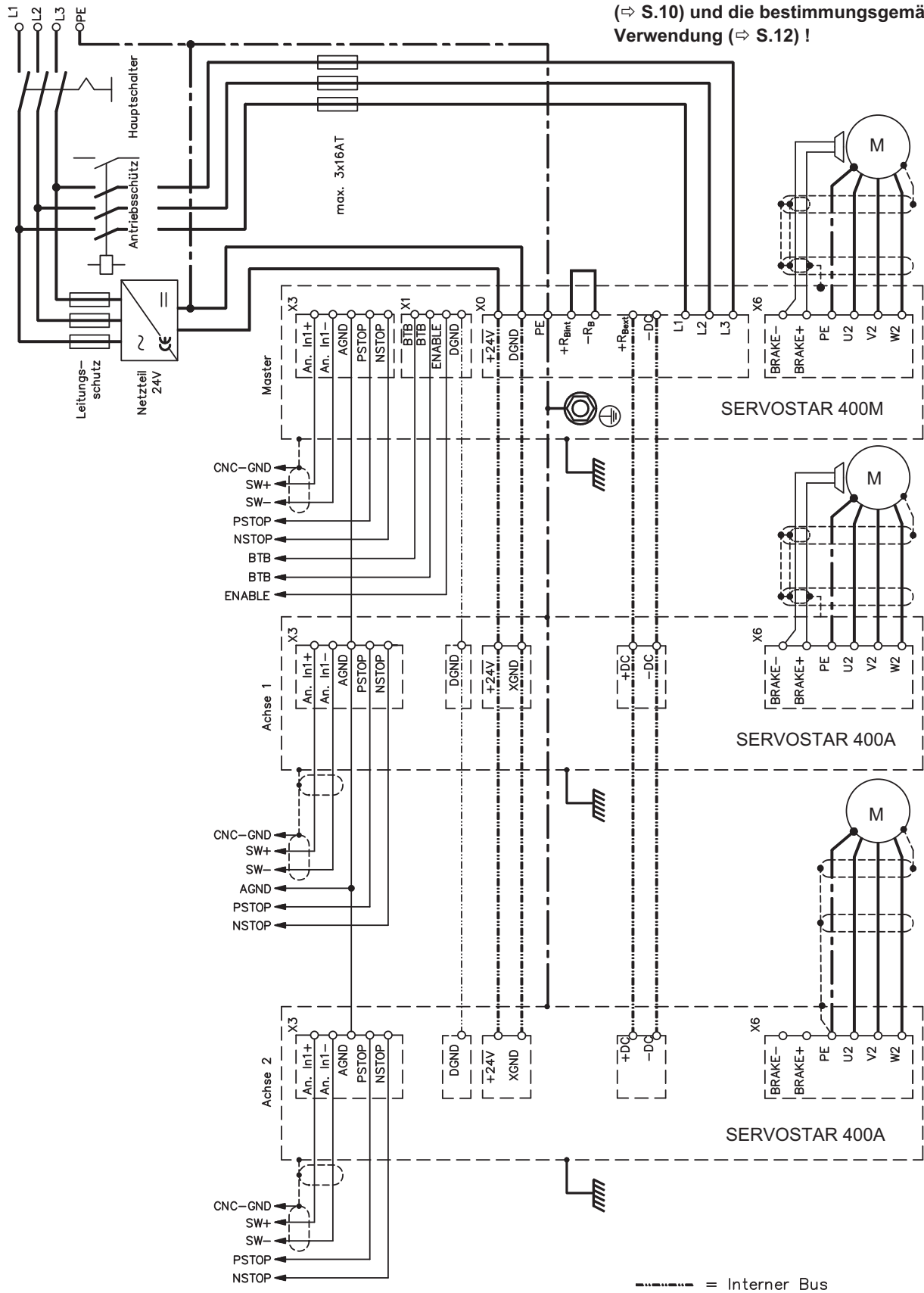
Achse	Adresse	Bemerkung
Master	10	Masteradresse, Vom Benutzer eingestellt
Achsmodul 3	9	automatisch zugewiesen
Achsmodul 2	8	
Achsmodul 1	7	

INFO

Die höchstmögliche Masteradresse ist 128. Die Masteradresse muss so gewählt werden, dass das letzte (linke) Achsmodul mindestens die Adresse 1 zugewiesen bekommt. In CAN und PROFIBUS-Netzwerken müssen Sie darauf achten, dass die automatisch zugewiesenen Adressen nicht mit denen anderer Knoten übereinstimmen dürfen.

8.4.2 Anschlussbeispiel Mehrachsensystem

Beachten Sie die Sicherheitshinweise (⇨ S.10) und die bestimmungsgemäße Verwendung (⇨ S.12) !






8.5 Tastenbedienung / Statusanzeigen

Am Master befindet sich ein Bedienfeld mit zwei Tasten. Hier kann man die Masteradresse des Systems eingeben und Statusinformationen aller angeschlossenen Achsen abrufen.

8.5.1 Bedienung

Sie können mit den beiden Tasten folgende Funktionen ausführen:

Tastensymbol	Funktionen
	einmal drücken : ein Menüpunkt nach oben, Zahl um eins vergrößern zweimal schnell hintereinander drücken : Zahl um zehn vergrößern
	einmal drücken : ein Menüpunkt nach unten, Zahl um eins verkleinern zweimal schnell hintereinander drücken : Zahl um zehn verkleinern
	rechte Taste gedrückt halten und linke Taste zusätzlich drücken : zur Zahleneingabe, Return-Funktion

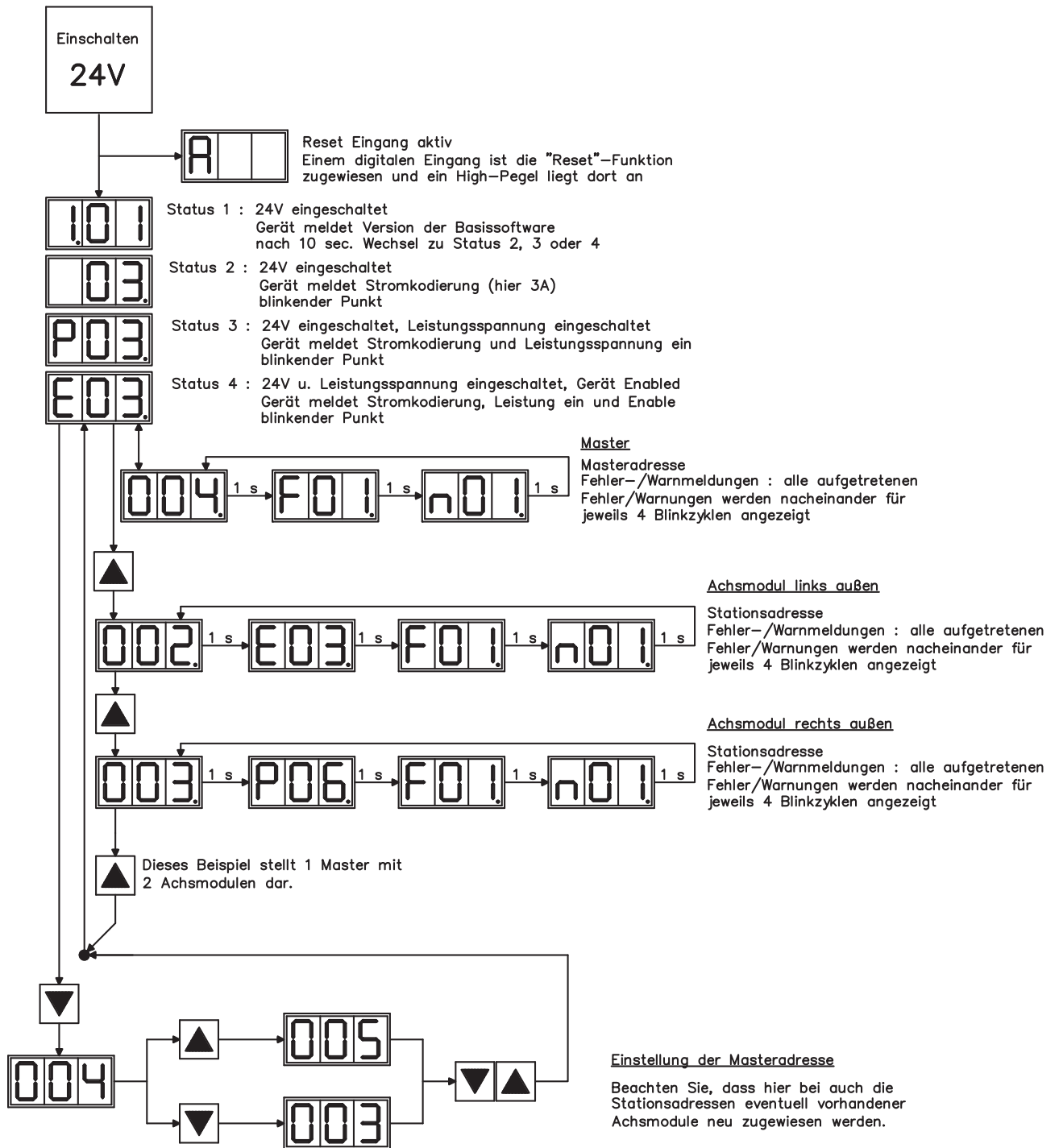
8.5.2 Statusanzeige am Achsmodul

Jedes Achsmodul besitzt 2 Leuchtdioden zum schnellen Überblick über den Gerätestatus.

LED		Bedeutung
rot	grün	
leuchtet	aus	Achse ist nicht betriebsbereit (Störung)
blinkt	aus	Warnmeldung liegt vor
aus	leuchtet	Achse ist Betriebsbereit und freigegeben
aus	blinkt	Achse ist betriebsbereit aber nicht freigegeben
blinkt	blinkt	Achse ist angewählt

Eine detaillierte Anzeige der Warnungen und Störungen kann über das Display am Master abgerufen werden (⇒ S.91).

8.5.3 Statusanzeige am Master



8.6 Fehlermeldungen

Auftretende Fehler werden im LED-Display an der Frontplatte über eine Fehlernummer kodiert angezeigt. Alle Fehlermeldungen führen zum Öffnen des BTB-Kontaktes und zum Abschalten der Verstärker-Endstufe (Motor wird drehmomentfrei). Die Motorhaltebremse wird aktiviert.

Nummer	Bezeichnung	Erklärung
A//P/E	Status Meldungen	Statusmeldungen, kein Fehler, siehe S.91
. . .	Status Meldung	Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration
F00	kein Fehler	kein Fehler im gewählten Achsmodul
F01*	Kühlkörpertemperatur	Kühlkörpertemperatur zu hoch. Grenzwert vom Hersteller auf 80°C eingestellt
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. Grenzwert vom Hersteller auf 100V eingestellt
F06	Motortemperatur	Temperaturfühler defekt oder Motortemperatur zu hoch. Grenzwert vom Hersteller auf 145°C eingestellt
F07	Spannungen intern	interne Versorgungsspannungen fehlerhaft
F08*	Überdrehzahl	Motor geht durch, Drehzahl unzulässig hoch
F09	EEPROM	Checksummenfehler
F10	Flash-EPROM	Checksummenfehler
F11	Bremse	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
F12	Motorphase	Motorphase fehlt (Leitungsbruch o.ä.)
F13*	Innentemperatur	Innentemperatur zu hoch
F14	Endstufe	Fehler in der Leistungsstufe
F15	I ² t max.	I ² t-Maximalwert überschritten
F16*	Netz-BTB	Fehlen von 2 oder 3 Phasen der Einspeisung
F17	A/D-Konverter	Fehler in der analog-digital-Wandlung, oft hervorgerufen durch sehr starke elektromagnetische Störungen
F18	Bremsschaltung	Bremsschaltung defekt oder Einstellung fehlerhaft
F19*	Netzphase	Fehlen von einer Phase der Einspeisung
F20	Slotfehler	Slotfehler (Hardwarefehler der Interfacekarte)
F21	Handlingfehler	Softwarefehler der Interfacekarte
F22	reserviert	reserviert
F23	CAN Bus aus	Schwerwiegender CAN Bus Kommunikationsfehler
F24	Warnung	Warnungsanzeige wird als Fehler gewertet
F25	Kommutierungsfehler	Kommutierungsfehler
F26	Endschalter	Referenzfahrt-Fehler (Hardware-Endschalter erreicht)
F27	reserviert	reserviert
F28	Externe Trajektorie	Sollwertsprung bei Vorgabe der externen Positionstrajektorie überschreitet den max. zulässigen Wert.
F29	SERCOS Fehler	nur in SERCOS Systemen
F30	Emergency Timeout	Timeout Not-Stopp
F31	Makro	Makro Programm Fehler
F32	Systemfehler	Systemsoftware reagiert nicht korrekt

* = Diese Fehlermeldungen können ohne Reset mit dem ASCII-Kommando CLRFAULT zurückgesetzt werden. Wenn nur einer dieser Fehler anliegt und der RESET-Button oder die I/O-Funktion RESET verwendet wird, wird CLRFAULT ausgeführt.

INFO

Weitere Informationen zu den Meldungen finden Sie in der ASCII Objektreferenz ([Online Hilfe](#)), siehe Parameter ERRCODE. Informationen zur Behebung der Störungen finden Sie im Abschnitt "Trouble Shooting" der Online-Hilfe.

8.7 Warnmeldungen

Auftretende Störungen, die nicht zum Abschalten der Verstärker-Endstufe führen (BTB-Kontakt bleibt geschlossen), werden im LED-Display an der Frontplatte über eine Warnungsnummer kodiert angezeigt.

Nummer	Bezeichnung	Erklärung
A/I/P/E	Status Meldungen	Statusmeldungen, kein Fehler, siehe S.91
. . .	Status Meldung	Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration
n01	I ² t	I ² t-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 unterschritten
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 gesetzt
n10*	PSTOP	Endschalter PSTOP betätigt
n11*	NSTOP	Endschalter NSTOP betätigt
n12	Motordefaultwerte geladen	Nur ENDAT oder HIPERFACE® : Unterschiedliche Motornummern in Encoder und Verstärker gespeichert, Motordefaultwerte wurden geladen
n13*	Reserve	Reserve
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	Synchronisation wird generiert wenn der Antrieb auf Synchronisation (SYNCSRC) eingestellt ist aber nicht synchronisiert ist (z.B. CAN-Sync).
n18	Multiturn Überlauf	Bei Multiturn-Encoder wurde die maximale Anzahl von Umdrehungen überschritten
n19	Rampe beim Fahrsatz wurde begrenzt	Wertebereichüberschreitung bei Fahrsatzdaten
n20	GMT Daten	Fehlerhafte "Graphical Motion Task" Daten
n21	Warnung durch SPS Programm	Bedeutung geht aus Programm hervor
n22	Motortemperatur überschritten	Die Warnung gibt dem Anwender Reaktionsmöglichkeiten, bevor der Fehler "Motorüber Temperatur" zur Reglerabschaltung führt
n23-n31	Reserve	Reserve
n32	Firmware Betaversion	Firmwareversion ist nicht freigegeben

* = Diese Warnmeldungen führen zu einem geführten Stillsetzen des Antriebs (Bremsung mit Notrampe)

INFO

Weitere Informationen zu den Meldungen finden Sie in der ASCII Objektreferenz ([Online Hilfe](#)), siehe Parameter STATCODE. Informationen zur Behebung der Störungen finden Sie im Abschnitt "Trouble Shooting" der Online-Hilfe.

8.8 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.

INFO

Detaillierte Beschreibung von Fehlerursachen und Tipps zur Behebung finden Sie im Abschnitt "Beseitigung von Störungen" in der [Online Hilfe](#) der Inbetriebnahme-Software.

Unsere Applikationsabteilung hilft Ihnen bei Problemen weiter.

Fehler	mögliche Fehlerursachen	Maßnahmen zur Lösung
Fehlermeldung Kommunikationsstörung	<ul style="list-style-type: none"> — falsche Leitung verwendet — Leitung auf falschen Steckplatz am Servoverstärker oder PC gesteckt — falsche PC-Schnittstelle gewählt 	<ul style="list-style-type: none"> — Nullmodem-Leitung verwenden — Leitung auf richtige Steckplätze am Servoverstärker und am PC stecken — Schnittstelle korrekt anwählen
Motor dreht nicht	<ul style="list-style-type: none"> — Servoverstärker nicht freigegeben — Sollwertleitung unterbrochen — Motorphasen vertauscht — Bremse ist nicht gelöst — Antrieb ist mechanisch blockiert — Motorpolzahl nicht korrekt eingestellt — Rückführung falsch eingestellt 	<ul style="list-style-type: none"> — ENABLE-Signal anlegen — Sollwertleitung prüfen — Motorphasen korrekt auflegen — Bremsenansteuerung prüfen — Mechanik prüfen — Parameter Motorpolzahl einstellen — Rückführung korrekt einstellen
Motor schwingt	<ul style="list-style-type: none"> — Verstärkung zu hoch (Drehzahlregler) — Abschirmung Rückführleitung unterbrochen — AGND nicht verdrahtet 	<ul style="list-style-type: none"> — Kp (Drehzahlregler) verkleinern — Rückführleitung erneuern — AGND mit CNC-GND verbinden
Antrieb meldet Schleppfehler	<ul style="list-style-type: none"> — I_{rms} bzw. I_{peak} zu klein eingestellt — Sollwertrampe zu groß 	<ul style="list-style-type: none"> — I_{rms} bzw. I_{peak} vergrößern (Motordaten beachten !) — SW-Rampe +/- verkleinern
Motor wird zu heiß	<ul style="list-style-type: none"> — I_{rms}/I_{peak} zu groß eingestellt 	<ul style="list-style-type: none"> — I_{rms}/I_{peak} verkleinern
Antrieb zu weich	<ul style="list-style-type: none"> — Kp (Drehzahlregler) zu klein — Tn (Drehzahlregler) zu groß — PID-T2 zu groß — T-Tacho zu groß 	<ul style="list-style-type: none"> — Kp (Drehzahlregler) vergrößern — Tn (Drehzahlregler), Motordefaultwert — PID-T2 verkleinern — T-Tacho verkleinern
Antrieb läuft rauh	<ul style="list-style-type: none"> — Kp (Drehzahlregler) zu groß — Tn (Drehzahlregler) zu klein — PID-T2 zu klein — T-Tacho zu klein 	<ul style="list-style-type: none"> — Kp (Drehzahlregler) verkleinern — Tn (Drehzahlregler), Motordefaultwert — PID-T2 vergrößern — T-Tacho vergrößern
Achse driftet bei Sollwert=0V	<ul style="list-style-type: none"> — Offset bei analoger Sollwertvorgabe schlecht abgeglichen — AGND nicht mit CNC-GND der Steuerung verbunden 	<ul style="list-style-type: none"> — SW-Offset (Analog I/O) abgleichen — AGND und CNC-GND verbinden

9	Anhang	
9.1	Glossar	
B	Bremsschaltung	wandelt überschüssige, vom Motor beim Bremsen rückgespeiste Energie über den Bremswiderstand in Wärme um.
C	Clock counts	Taktsignal interne Zählimpulse, 1 Impuls= $1/2^{20}$ Umdr ⁻¹
D	Dauerleistung der Bremsschaltung Disable Drehzahlregler	mittlere Leistung, die in der Bremsschaltung umgesetzt werden kann Wegnahme des Freigabesignals (0V oder offen) regelt die Differenz zwischen Drehzahlsollwert SW und Drehzahlwert zu 0 aus. Ausgang : Stromsollwert
E	Eingangsdrift Enable Enddrehzahl Endschalter Erdschluss	Temperatur- und alterungsbedingte Veränderungen eines analogen Eingangs Freigabesignal für den Servoverstärker (+24V) Maximalwert für die Drehzahlnormierung bei $\pm 10V$ Begrenzungsschalter im Verfahrensweg der Maschine; Ausführung als Öffner Elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Phase und PE
F	Fahrsatz Feldbusinterface freie Konvektion	Datenpaket mit allen Lageregelungsparametern, die für einen Fahrauftrag erforderlich sind CANopen, PROFIBUS, SERCOS, EtherCAT freie Luftbewegung zur Kühlung
G	Gleichtaktspannung GRAY-Format	Störampplitude, die ein analoger Eingang (Differenzeingang) ausregeln kann spezielle Form der binären Zahlendarstellung
H	Haltebremse	Bremse im Motor, die nur bei Motorstillstand eingesetzt werden darf
I	I ² t-Schwelle Impulsleistung der Bremsschaltung Inkrementalgeber-Schnittstelle I _{peak} , Spitzenstrom I _{rms} , Effektivstrom	Überwachung des tatsächlich abgeforderten Effektivstroms I _{rms} maximale Leistung, die in der Bremsschaltung umgesetzt werden kann Positionsmeldung über 2 um 90° versetzte Signale, keine absolute Positionsausgabe Effektivwert des Impulsstroms Effektivwert des Dauerstroms
K	K _p , P-Verstärkung Kurzschluss	proportionale Verstärkung eines Regelkreises hier: 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 Reduzierung von Leitungsgebundenen Störungen.
	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
	PID-T2	Filterzeitkonstante für den Drehzahlreglerausgang
	Potentialtrennung	elektrisch entkoppelt
R	Reset	Neustart des Mikroprozessors
	Resolver-Digital-Converter	Umwandlung der analogen Resolver signale in digitale Informationen
	Reversierbetrieb	Betrieb mit periodischem Drehrichtungswechsel
	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. Ausgang : Leistungsausgangs-Spannung
T	T-Tacho, Tacho-Zeitkonstante	Filterzeitkonstante in der Drehzahlrückführung des Regelkreises
	Tachospannung	zum Drehzahl-Istwert proportionale Spannung
	Thermoschutz	in die Motorwicklung eingebautes temperaturempfindliches Bauteil (meist PTC)
	Tn, I-Nachstellzeit	Integral-Anteil des Regelkreises
Z	Zwischenkreis	gleichgerichtete und geglättete Leistungsspannung

9.2 Bestellnummern

Bestellnummern für Zubehör wie Kabel, Ballastwiderstände, Netzteile usw. finden Sie im Zubehörhandbuch.

9.2.1 Servoverstärker

Artikel	Bestellnummer
SERVOSTAR 403M-NA (CANopen)	DE-102111
SERVOSTAR 406M-NA (CANopen)	DE-102117
SERVOSTAR 443M-NA (CANopen)	DE-102832
SERVOSTAR 446M-NA (CANopen)	DE-102833
SERVOSTAR 403A-NA (CANopen)	DE-102112
SERVOSTAR 406A-NA (CANopen)	DE-102118
SERVOSTAR 403M-PB (PROFIBUS)	DE-102113
SERVOSTAR 406M-PB (PROFIBUS)	DE-102119
SERVOSTAR 443M-PB (PROFIBUS)	DE-102834
SERVOSTAR 446M-PB (PROFIBUS)	DE-102835
SERVOSTAR 403A-PB (PROFIBUS)	DE-102114
SERVOSTAR 406A-PB (PROFIBUS)	DE-102120
SERVOSTAR 403M-SE (SERCOS)	DE-102115
SERVOSTAR 406M-SE (SERCOS)	DE-102121
SERVOSTAR 443M-SE (SERCOS)	DE-102976
SERVOSTAR 446M-SE (SERCOS)	DE-102977
SERVOSTAR 403A-SE (SERCOS)	DE-102116
SERVOSTAR 406A-SE (SERCOS)	DE-102122
SERVOSTAR 403M-EC (EtherCAT)	DE-200740
SERVOSTAR 406M-EC (EtherCAT)	DE-200741
SERVOSTAR 443M-EC (EtherCAT)	DE-200742
SERVOSTAR 446M-EC (EtherCAT)	DE-200684
SERVOSTAR 403A-EC (EtherCAT)	DE-200686
SERVOSTAR 406A-EC (EtherCAT)	DE-200685
Lüftereinheit -SR4BV-	DE-102582

9.2.2 Gegenstecker

Artikel	Bestellnummer
X0 -SR4X0- (im Lieferumfang)	DE-102583
X1 -SR4X1- (im Lieferumfang)	DE-102584
X3 -SR4X3- (im Lieferumfang)	DE-102585
X6 -SR4X6- (im Lieferumfang)	DE-107466
SubD 15 polig, Stecker (X2)	auf Anfrage
SubD 9 polig, Stecker (X5)	DE-81783
SubD 9 polig, Buchse (X4, X7, X8)	DE-81784

9.3 Index

I	24V-Hilfsspannung, Schnittstelle	47	H	Hall Schnittstelle	56
A	Ableitstrom	31		Haltebremse	24
	Abmessungen	35		Hardware-Voraussetzungen	77
	Abschirmung		I	Inbetriebnahmesoftware	76
	Anschlussplan	45		Inkrementalgeber, Schnittstelle	58
	Installation	38		Installation	
	Absicherung	22		Elektrisch	37
	Anbaulüfter	36		Mechanisch	33
	Anschlussplan			Software	77
	Achsmodule	46	K	KCM Module	49
	Master	45		Kondensatormodule	49
	Mehrachsensystem	89		Kürzel	9
	Anzugsmomente, Stecker	22	L	LED-Display	90
	Aufstellhöhe	23		Lagerung	13
	Ausgänge			Leiterquerschnitte	23
	BTB/RTO	69		Leitfaden	
	DIGI-OUT 1/2	68		elektrische Installation	38
	Encoder-Emulationen	64		mechanische Installation	33
	Außerbetriebnahme	14		Lieferumfang	17
B	BISS Schnittstelle	53	M	Masse-Zeichen	39
	BTB/RTO	69		Massesystem	25
	Belüftung	23		Master-Slave	59
	Bestellnummern	97		Mehrachssysteme	88
	Bestimmungsgemäße Verwendung			Montage	34
	Inbetriebnahmesoftware	76		Motor-Schnittstelle	48
	Servoverstärker	12	N	NOT-AUS	30
	Betriebssysteme	77		NSTOP, Schnittstelle	67
	Blockschaltbild	43		Netzanschluss, Schnittstelle	47
	Bremsschaltung	25		Not-Halt	30
	Bremswiderstand		O	Optionen	20
	Schnittstelle ext.	48	P	PC-Anschluss	70
C	CANopen Schnittstelle	71		PC-Leitung	70
	CE-Konformität	16		PROFIBUS Schnittstelle	72
	Comcoder Schnittstelle	57		PSTOP, Schnittstelle	67
D	Display, LED	23		Puls-Richtung, Schnittstelle	62
E	Ein-/Ausschaltverhalten	26	Q	Quickstart, Schnelltest	78
	Einbaulage	23	R	ROD, Schnittstelle	64
	Einbauort	33		RS232/PC, Schnittstelle	70
	Eingänge			Reinigung	13
	DIGI-IN 1/2	67		Reparatur	14
	Encoder	54		Resolver, Schnittstelle	52
	Encoder für Master Slave	59	S	SERCOS Schnittstelle	73
	Freigabe (Enable)	69		SSI, Schnittstelle	65
	NSTOP	67		Schirmanschluss	40
	PSTOP	67		Schutzart	23
	Resolver	52		Schwingungen	23
	Spannungsversorgung	47		Sicherheitshinweise	10
	analoger Sollwert	66		SinCos Geber, Schnittstelle	55
	Encoder			Sollwerteingang	66
	Schnittstelle	54		Standards	8
	Schnittstelle Master-Slave	59		Stapelhöhe	13
	Encoder-Emulationen	64		Stationsadresse	88
	Endschalttereingänge	67		Statusanzeige	90
	Entsorgung	14		Steckerbelegung	44
	Erdung	45		Steuersignale	66
	EtherCat Schnittstelle	74		Stopp	29
F	FI-Schutzschalter	31		Störungssuche	94
	Fehlermeldungen	92		Symbole	8
	Feldbusanschluss	71		Systemkomponenten, Übersicht	42
	Formierung	75			
G	Geräuschemission	23			
	Glossar	95			

T	Tastenbedienung	90
	Techn. Beschreibung	19
	Technische Daten	21
	Absicherung	22
	Anschlussleitungen	41
	Anschlüsse	22
	Anzugsmomente	22
	Leiterquerschnitte	23
	Nenndaten	21
	Umgebungsbedingungen	23
	Transport	13
	Typenschild	17
	Typenschlüssel	18
U	UL, cUL Konformität	15
	Umgebungsbedingungen	23
	Umgebungstemperatur	23
V	Verdrahtung	39
	Verpackung	13
	Verschmutzungsgrad	23
	Versorgungsspannung	23
W	Warnmeldungen	93
	Wartung	13
Z	Zwischenkreis, Schnittstelle	48

Vertrieb und Applikation

Wir bieten Ihnen einen kompetenten und schnellen Service. Wählen Sie das zuständige regionale Vertriebsbüro in Deutschland oder kontaktieren Sie den europäischen, asiatischen oder nordamerikanischen Kundendienst.

Deutschland

KOLLMORGEN Europe GmbH
Vertriebs- & Applikationszentrum Nord
Pempelfurtstraße 1
D-40880 Ratingen
Internet www.kollmorgen.com
E-Mail vertrieb.nord@kollmorgen.com
Tel.: +49 (0)2102 - 9394 - 0
Fax: +49 (0)2102 - 9394 - 3315



KOLLMORGEN
DE Website



Europäisches
Produkt WIKI

KOLLMORGEN Europe GmbH
Vertriebs- & Applikationszentrum Süd
Brückenfeldstr. 26/1
D-75015 Bretten
Internet www.kollmorgen.com
E-Mail vertrieb.sued@kollmorgen.com
Tel.: +49 (0)2102 - 9394 - 2850
Fax: +49 (0)2102 - 9394 - 3317

KOLLMORGEN Europe GmbH
Vertriebsbüro Süd
Münzgasse 6
D-72379 Hechingen
Internet www.kollmorgen.com
E-Mail vertrieb.sued@kollmorgen.com
Tel.: +49 (0)2102 - 9394 - 2806
Fax: +49 (0)2102 - 9394 - 3317

Europa

KOLLMORGEN Kundendienst Europa
Internet www.kollmorgen.com
E-Mail technik@kollmorgen.com
Tel.: +49 (0)2102 - 9394 - 0
Fax: +49 (0)2102 - 9394 - 3155



Nordamerika

KOLLMORGEN Kundendienst Nord Amerika
Internet www.kollmorgen.com
E-Mail support@kollmorgen.com
Tel.: +1 - 540 - 633 - 3545
Fax: +1 - 540 - 639 - 4162



Asien

KOLLMORGEN
Internet www.kollmorgen.com
E-Mail sales.china@kollmorgen.com
Tel: +86 - 400 661 2802
Fax: +86 - 21 6071 0665



KOLLMORGEN

Because Motion Matters™