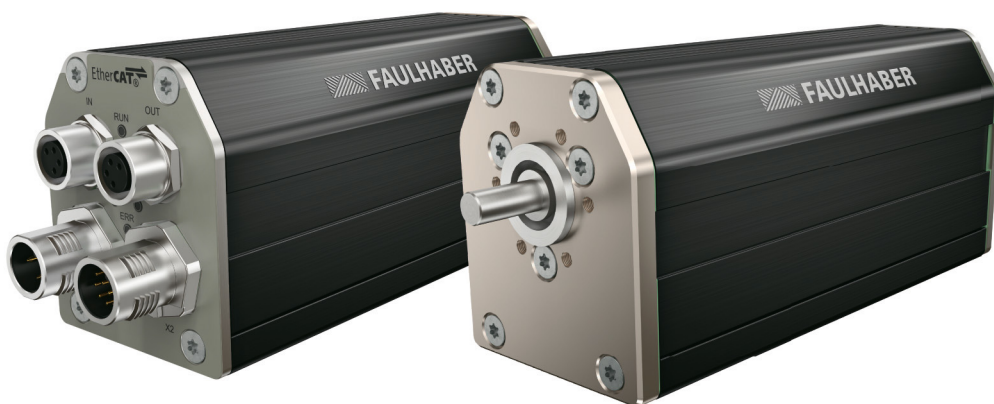


Gerätehandbuch

MCS 3242 BX4

MCS 3268 BX4

MCS 3274 BP4



Impressum

Version:
6. Auflage, 22.05.2023

Copyright
by Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG
Faulhaberstraße 1 · 71101 Schönaich

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.
Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung
der Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG darf kein Teil
dieser Beschreibung vervielfältigt, reproduziert, in einem
Informationssystem gespeichert oder verarbeitet oder in
anderer Form weiter übertragen werden.

Dieses Dokument wurde mit Sorgfalt erstellt.
Die Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG übernimmt jedoch
für eventuelle Irrtümer in diesem Dokument und
deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung
für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen,
die sich aus einem unsachgemäßen Gebrauch der Geräte
ergeben.

Bei der Anwendung der Geräte sind die einschlägigen
Vorschriften bezüglich Sicherheitstechnik und Funkentstörung
sowie die Vorgaben dieses Dokuments zu beachten.

Änderungen vorbehalten.

Die jeweils aktuelle Version dieses Dokuments
finden Sie auf der Internetseite von FAULHABER:
www.faulhaber.com

Inhalt

1	Zu diesem Dokument	5
1.1	Gültigkeit dieses Dokuments	5
1.2	Mitgeltende Dokumente	5
1.3	Umgang mit diesem Dokument	5
1.4	Abkürzungsverzeichnis	6
1.5	Symbole und Kennzeichnungen	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Sicherheitshinweise	9
2.2.1	Gefahren bei Beschädigungen und Änderungen	9
2.2.2	Korrekte Installation und Inbetriebnahme	9
2.2.3	Wärmeentwicklung	10
2.3	Umgebungsbedingungen	11
2.4	EG-Richtlinien zur Produktsicherheit	11
3	Produktbeschreibung	12
3.1	Allgemeine Produktbeschreibung	12
3.2	Produktinformation	13
3.3	Produktvarianten	14
3.4	Kabelabgang des Motion Control Systems	15
3.4.1	Axialer Kabelabgang (Standard).....	15
3.4.2	Radialer Kabelabgang (Option 5451)	15
3.4.3	Getriebekombination	16
3.5	Steckerübersicht	17
4	Installation	18
4.1	Montage	18
4.1.1	Montagehinweise	18
4.1.2	Montage am Frontflansch	19
4.1.3	Montage mit Bodenplatte.....	21
4.2	Elektrischer Anschluss	22
4.2.1	Hinweise zum elektrischen Anschluss.....	22
4.2.2	Motion Control System anschließen	24
4.2.2.1	Spannungsversorgung	24
4.2.3	Steckerbelegung	25
4.2.4	I/O-Schaltbilder.....	27
4.2.5	Schaltbilder extern	28
4.3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	32
4.3.1	Betrachtete Systeme	32
4.3.2	Funktionserdung.....	34
4.3.3	Leitungsführung	35
4.3.4	Schirmung.....	36
4.3.4.1	Schirmverbindung herstellen	37
4.3.4.2	Schirmverbindung mit Kabelschuh herstellen	38

Inhalt

4.3.5	Verwendung von Filtern.....	39
4.3.5.1	Eingangsseitige Filter	39
4.3.5.2	Isolationswiderstand.....	39
4.3.6	Fehlervermeidung und Fehlersuche	40
5	Wartung und Diagnose	42
5.1	Wartungshinweise	42
5.2	Wartungstätigkeiten	42
5.3	Diagnose	43
5.4	Störungshilfe	43
6	Zubehör	44
7	Gewährleistung	45
8	Zusatzdokumente	46
8.1	Konformitätserklärung	46
8.2	Einbauerklärung	48

Zu diesem Dokument

1 Zu diesem Dokument

1.1 Gültigkeit dieses Dokuments

Dieses Dokument beschreibt Installation und Gebrauch folgender Baureihen:

- MCS 3242 BX4
- MCS 3268 BX4
- MCS 3274 BP4

Dieses Dokument richtet sich an ausgebildete Fachkräfte mit Befähigung zur Montage und zum elektrischen Anschluss des Produkts.

Alle Angaben in diesem Dokument beziehen sich auf Standardausführungen der oben genannten Baureihen. Änderungen auf Grund von kundenspezifischen Ausführungen können dem entsprechenden Datenblatt entnommen werden.

1.2 Mitgeltende Dokumente

Für bestimmte Handlungsschritte bei der Inbetriebnahme und Bedienung der FAULHABER Produkte sind zusätzliche Informationen aus folgenden Handbüchern hilfreich:

Handbuch	Beschreibung
Motion Manager 6	Bedienungsanleitung zur FAULHABER Motion Manager PC Software
Schnellstartanleitung	Beschreibung der ersten Schritte zur Inbetriebnahme und Bedienung des FAULHABER Motion Control Systems
Antriebsfunktionen	Beschreibung der Betriebsarten und Funktionen des Antriebs
Zubehörhandbuch	Beschreibung der Zubehörartikel

Diese Handbücher können im PDF-Format von der Internetseite www.faulhaber.com/manuals heruntergeladen werden.

1.3 Umgang mit diesem Dokument

- ▶ Dokument vor der Konfiguration aufmerksam lesen, insbesondere das Kapitel Sicherheit.
- ▶ Dokument während der Lebensdauer des Produkts aufbewahren.
- ▶ Dokument dem Bedien- und ggf. Wartungspersonal jederzeit zugänglich halten.
- ▶ Dokument an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weitergeben.

1.4 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AC	Alternating Current
AnIn	Analoger Eingang
AGND	Analog Ground
CAN	Controller Area Network
CAN_L	CAN-Low
CAN_H	CAN-High
DC	Direct Current
DigIn	Digitaler Eingang
DigOut	Digitaler Ausgang
EFS	Elektronikfilter Versorgung
EGND	Electronic Ground
EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit
ESD	Electrostatic Discharge
ET	EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology)
GND	Ground
I/O	Input/Output
PLC	Programmable Logic Controller
PWM	Pulse Width Modulation
RxD	Receive Data
TTL	Transistor Transistor Logic
TxD	Transmit Data

Zu diesem Dokument

1.5 Symbole und Kennzeichnungen

GEFAHR

Gefahr mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

- ▶ Maßnahme zur Vermeidung

WARNUNG

Gefahr mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

- ▶ Maßnahme zur Vermeidung

VORSICHT

Gefahr mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.

- ▶ Maßnahme zur Vermeidung

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden.

- ▶ Maßnahme zur Vermeidung




Hinweise zum Verständnis oder zum Optimieren der Arbeitsabläufe

- ✓ Voraussetzung zu einer Handlungsaufforderung

1. Erster Schritt einer Handlungsaufforderung

-  Resultat eines Schritts

2. Zweiter Schritt einer Handlungsaufforderung

-  Resultat einer Handlung

- ▶ Einschrittige Handlungsaufforderung

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die hier beschriebenen Motion Control Systeme bestehen aus der Kombination eines Basis-motors und eines integrierten Motion Controllers in einem gemeinsamen Gehäuse mit Standardschutzklasse IP 54.

Die Motion Control Systeme sind für den Einsatz als Slaves konzipiert und eignen sich besonders für Positionieraufgaben in folgenden Einsatzgebieten:

- Robotik
- Gerätebau
- Automatisierungstechnik
- Industrieller Geräte- und Sondermaschinenbau
- Medizintechnik
- Labortechnik

Bei Verwendung der Motion Control Systeme sind folgende Aspekte zu beachten:

- Die Motion Control Systeme enthalten elektronische Bauteile und sind entsprechend der ESD-Vorschriften zu behandeln.
- Die Motion Control Systeme **nicht** in Umgebungen mit Kontaktmöglichkeiten zu Chemie sowie **nicht** in explosionsgefährdete Bereiche einsetzen.
- Die Motion Control Systeme sind nur innerhalb der im jeweiligen Datenblatt spezifizierten Grenzwerte zu betreiben.
- Informationen über den individuellen Einsatz unter besonderen Umgebungsbedingungen erfragen Sie bitte beim Hersteller.

Sicherheit

2.2 Sicherheitshinweise

Zusätzlich zu den in diesem Gerätehandbuch beschriebenen Sicherheitsrisiken können maschinenspezifische Gefahren entstehen, die für den Hersteller des Motion Controllers unvorhersehbar sind (z. B. Verletzungsgefahr durch angetriebene Bauteile). Der Hersteller der Maschine, in die der Motion Controller eingebaut wird, muss unter Berücksichtigung der für die Maschine geltenden Vorschriften eine Gefährdungsanalyse durchführen und den Endverbraucher über die Restrisiken in Kenntnis setzen.

2.2.1 Gefahren bei Beschädigungen und Änderungen

Eine Beschädigung des Motion Controllers kann dessen Funktion beeinträchtigen. Ein beschädigter Motion Controller kann unerwartet anlaufen, stoppen oder blockieren. Dies kann zu Beschädigungen anderer Komponenten und Materialien führen.

- ▶ Ein Antriebssystem mit einem defekten oder beschädigten Motion Controller **nicht** in Betrieb nehmen.
- ▶ Einen defekten oder beschädigten Motion Controller entsprechend kennzeichnen.
- ▶ Defekte oder beschädigte Bauteile des Motion Controllers **nicht** ersetzen.
- ▶ Keine Änderungen (Umbauten, Reparaturen) am Motion Controller durchführen.
- ▶ Lose oder defekte Anschlussverbindungen unverzüglich durch eine Elektrofachkraft ersetzen lassen.
- ▶ Nach dem Austausch eines defekten oder beschädigten Motion Controllers die korrekte Funktion prüfen und dokumentieren.

2.2.2 Korrekte Installation und Inbetriebnahme

Fehler bei der Installation und Inbetriebnahme des Motion Controllers können dessen Funktion beeinträchtigen. Ein falsch installierter Motion Controller kann unerwartet anlaufen, stoppen oder blockieren. Dies kann zu Beschädigungen anderer Komponenten und Materialien führen.

- ▶ Anweisungen zur Installation und Inbetriebnahme in dieser Montageanleitung genau befolgen.
- ▶ Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- ▶ Bei allen Arbeiten an der elektrischen Einrichtung die 5 Sicherheitsregeln beachten:
 - a) Freischalten
 - b) Gegen Wiedereinschalten sichern
 - c) Spannungsfreiheit feststellen
 - d) Erden und Kurzschließen
 - e) Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Sicherheit

Elektrostatische Ladungen können die Elektronik beschädigen.

- ▶ Den Motion Controller in geeigneter ESD-Verpackung aufbewahren und transportieren.
- ▶ Den Motion Controller unter Beachtung der ESD-Handhabungsvorschriften behandeln (z. B. ESD-Armband tragen, umliegende Bauteile erden).
- ▶ Bei der Montage sicherstellen, dass sich Bauteile in der Umgebung nicht elektrostatisch entladen können.

Verschmutzungen, Fremdkörper, Feuchtigkeit und mechanische Einwirkungen können die Elektronik beschädigen.

- ▶ Fremdkörper von der Elektronik fernhalten.
- ▶ Den Motion Controller in einem Gehäuse montieren, das ihn vor mechanischen Einwirkungen und schützt und den Umgebungsbedingungen angepasst ist (Schutzklassenbestimmung).

Montage- und Anschlussarbeiten bei anliegender Betriebsspannung am Gerät, kann die Elektronik beschädigen.

- ▶ Stecker bei anliegender Betriebsspannung am Motion Controller **nicht** ein- oder ausstecken.
- ▶ Vor allen Arten von Montage- und Anschlussarbeiten den Motion Controller spannungsfrei schalten.

Durch falsches Anschließen der Pins können elektronische Bauteile beschädigt werden.

- ▶ Verdrahtung gemäß der Anschlussbelegung durchführen.

2.2.3 Wärmeentwicklung

Durch aktive Bauelemente kann sich der Motion Controller erwärmen. Bei Berührung besteht Verbrennungsgefahr.

- ▶ Motion Controller vor Berührung schützen und ausreichend kühlen.
- ▶ Gegebenenfalls ein geeignetes Warnschild in unmittelbarer Nähe des Controllers anbringen.



Abb. 1: Geeignetes Warnschild nach DIN EN ISO 7010

2.3 Umgebungsbedingungen

- ▶ Einbauort so wählen, dass für die Kühlung des Motion Control Systems saubere und trockene Kühlluft zur Verfügung steht.
- ▶ Speziell beim Einbau in Gehäuse die Kühlung des Motion Control Systems sicherstellen.
- ▶ Versorgungsspannung innerhalb des definierten Toleranzbereichs wählen.
- ▶ Motion Control System vor chemischen Schadstoffen schützen.
- ▶ Motion Control Systeme entsprechen der Schutzklasse IP54 gemäß DIN EN 60259.

i Je nach Applikation können beim Basisantrieb optional zusätzliche Wellendichtringe eingebaut werden, die in regelmäßigen Abständen gewartet werden müssen.

Bei Kombinationen mit Anbauten (z. B. Getrieben) oder zum erhöhten Schutz des Motors ist zur Verbesserung der Schutzklasse ein zusätzliches Dichtelement (O-Ring) optional verfügbar (siehe Kap. 3.4.3, S. 16, Kap. 4.1.2, S. 19 und Kap. 5.2, S. 42).

2.4 EG-Richtlinien zur Produktsicherheit

- ▶ Folgende EG-Richtlinien zur Produktsicherheit beachten.
- ▶ Bei Verwendung des Motion Control Systems außerhalb der EG zusätzlich internationale, nationale und regionale Richtlinien beachten.

Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Die in diesem Gerätehandbuch beschriebenen Controller mit angeschlossenem Motor können Antriebssysteme nach Maschinenrichtlinie sein. Sie sind damit als unvollständige Maschinen nach Maschinenrichtlinie anzusehen. Die Übereinstimmung wird durch die Einbauerklärung zum Produkt und durch die EG-Konformitätserklärung dokumentiert.

EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

Die Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gilt für alle elektronischen und elektrischen Geräte, Anlagen und Systeme, die an Endnutzer vertrieben werden. Darüber hinaus kann auch für Einbaukomponenten eine CE-Kennzeichnung nach EMV-Richtlinie vorgenommen werden. Die Übereinstimmung wird durch die Konformitätserklärung dokumentiert.

Angewendete Normen

Auf die in diesem Gerätehandbuch beschriebenen Produkte wurden verschiedene Harmonisierte Normen angewandt, die in der EG-Konformitätserklärung dokumentiert sind. Die Einbauerklärung zum Produkt und die EG-Konformitätserklärung finden Sie in Kap. 8, S. 46.

WEEE-Richtlinie (2012/19/EU)

Die Richtlinie über die Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten schreibt die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektroaltgeräten vor. Die in diesem Gerätehandbuch beschriebenen Produkte fallen in den Geltungsbereich dieser Richtlinie.

3 Produktbeschreibung

3.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Die hier beschriebenen FAULHABER Motion Control Systeme sind für den geregelten Betrieb verschiedener, integrierbarer Basismotoren konzipiert. Über verschiedene Funktionen und Betriebsarten können komplexe Antriebsaufgaben realisiert werden. Durch die kompakte Bauform und die flexiblen Anbindungsmöglichkeiten sind die Einheiten mit geringem Verdrahtungsaufwand in vielfältigen Anwendungen einsetzbar.

Das Motion Control System kann folgende Kommunikationsschnittstellen haben:


- RS232
- CANopen
- RS232 und EtherCAT

Zusätzlich stehen Anschlüsse für gemeinsame oder getrennte Spannungsversorgung von Motor und Controller sowie diverse Ein- und Ausgänge zur Verfügung. Die Konfiguration des Motion Control Systems erfolgt dabei über den FAULHABER Motion Manager V6.

Über die CANopen- oder EtherCAT-Feldbusschnittstelle können die Antriebe im Netzwerk betrieben werden. In kleineren Aufbauten kann eine Vernetzung auch über die RS232-Schnittstelle erfolgen. Die Motion Control Systeme arbeiten im Netzwerk prinzipiell als Slave, eine Masterfunktionalität zur Ansteuerung weiterer Achsen ist nicht gegeben. Alternativ können die Motion Control Systeme nach der Grundinbetriebnahme über den Motion Manager auch ohne Kommunikationsschnittstelle betrieben werden.

Die Motion Control Systeme werden standardmäßig über die Gewindebohrlöcher der Frontplatte befestigt. Optional kann der Antrieb bei axialer Kabelabführung auf einer ebenen Grundplatte von unten befestigt werden (siehe Kap. 4.1, S. 18).

Analoge Hallsensoren werden als Feedbackkomponenten verwendet.

 Motion Control Systeme mit RS232-, CANopen- oder EtherCAT-Schnittstelle können auch unabhängig von der Kommunikationsschnittstelle betrieben werden, wenn zuvor eine Funktion oder ein Ablaufprogramm ohne digitale Befehlssteuerung programmiert wurde.

Produktbeschreibung

3.2 Produktinformation

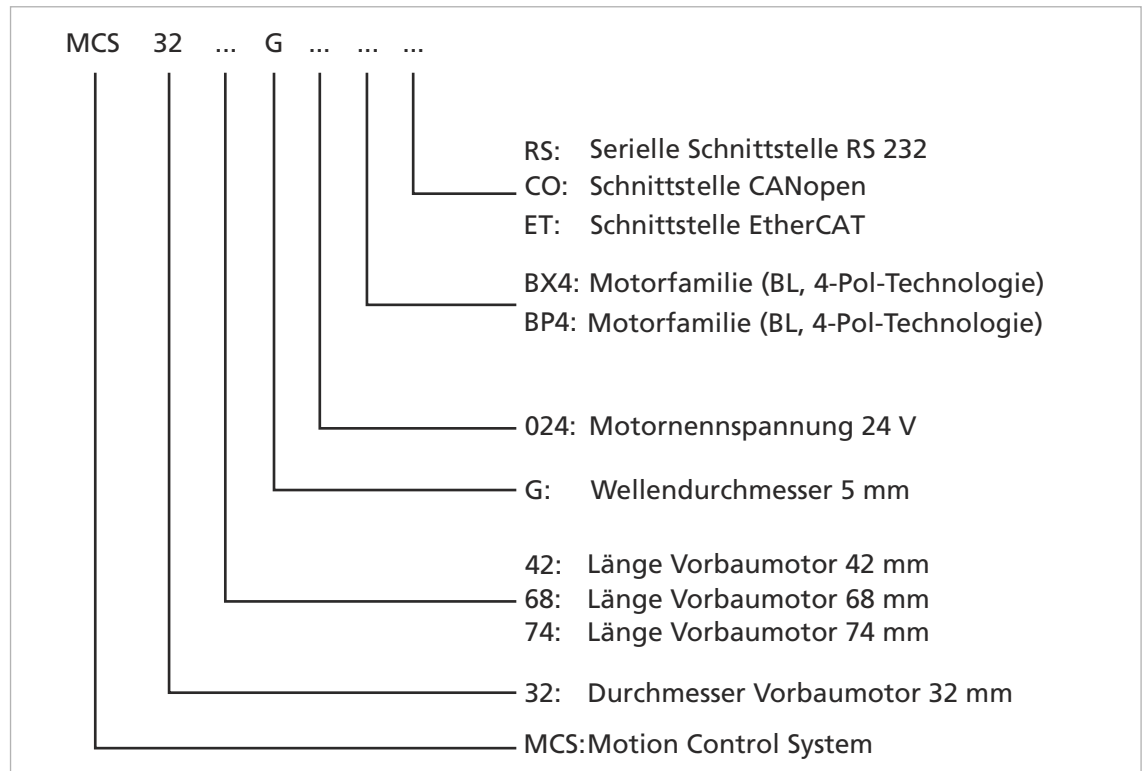


Abb. 2: Bezeichnungsschlüssel

Produktbeschreibung

3.3 Produktvarianten

Folgende Produktvarianten sind möglich:

- Motion Control System mit axialem Kabelabgang
- Motion Control System mit radialem Kabelabgang

Zusätzlich zum Kabelabgang können folgende Kommunikationsschnittstellen gewählt werden:

- RS232
- CANopen
- RS232 und EtherCAT

Bei jeder Produktvariante können folgende Motoren gewählt werden:

- 3242 BX4
- 3268 BX4
- 3274 BP4



Je nach Motorauswahl, Schnittstelle und gewähltem Kabelabgang unterscheiden sich die Baulänge und/oder Bauhöhe des MCS. Details sind dem jeweiligen Produktdatenblatt bzw. der entsprechenden Maßzeichnung zu entnehmen.



Je nach Applikation können beim Basisantrieb optional zusätzliche Wellendichtringe eingebaut werden, die in regelmäßigen Abständen gewartet werden müssen.

Bei Kombinationen mit Anbauten (z. B. Getrieben) oder zum erhöhten Schutz des Motors ist zur Verbesserung der Schutzklasse ein zusätzliches Dichtelement (O-Ring) optional verfügbar (siehe Kap. 3.4.3, S. 16, Kap. 4.1.2, S. 19 und Kap. 5.2, S. 42).

Produktbeschreibung

3.4 Kabelabgang des Motion Control Systems

3.4.1 Axialer Kabelabgang (Standard)

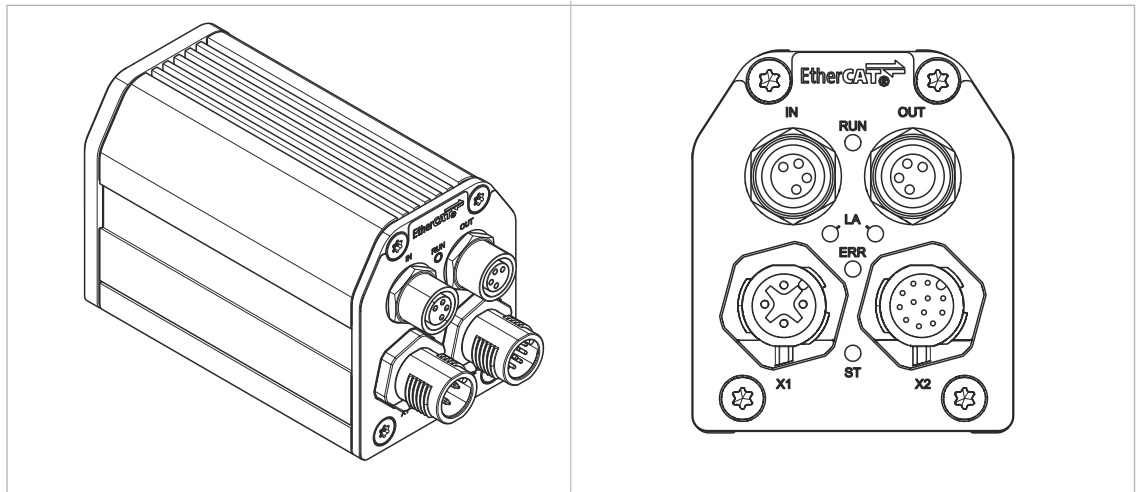


Abb. 3: Isoansicht (links) und Steckeransicht (rechts) bei axialem Kabelabgang

3.4.2 Radialer Kabelabgang (Option 5451)

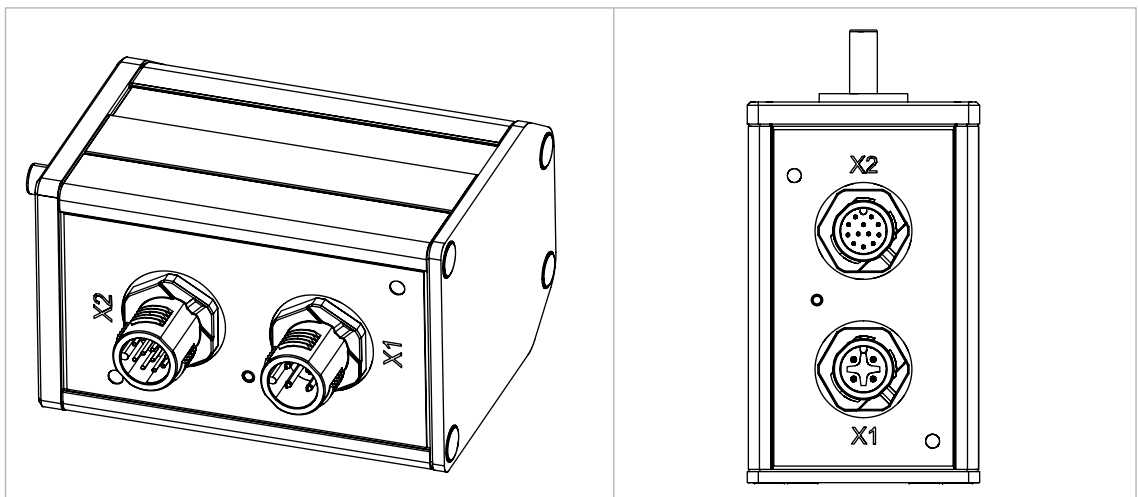


Abb. 4: Isoansicht (links) und Steckeransicht (rechts) bei radialem Kabelabgang

Produktbeschreibung

3.4.3 Getriebekombination

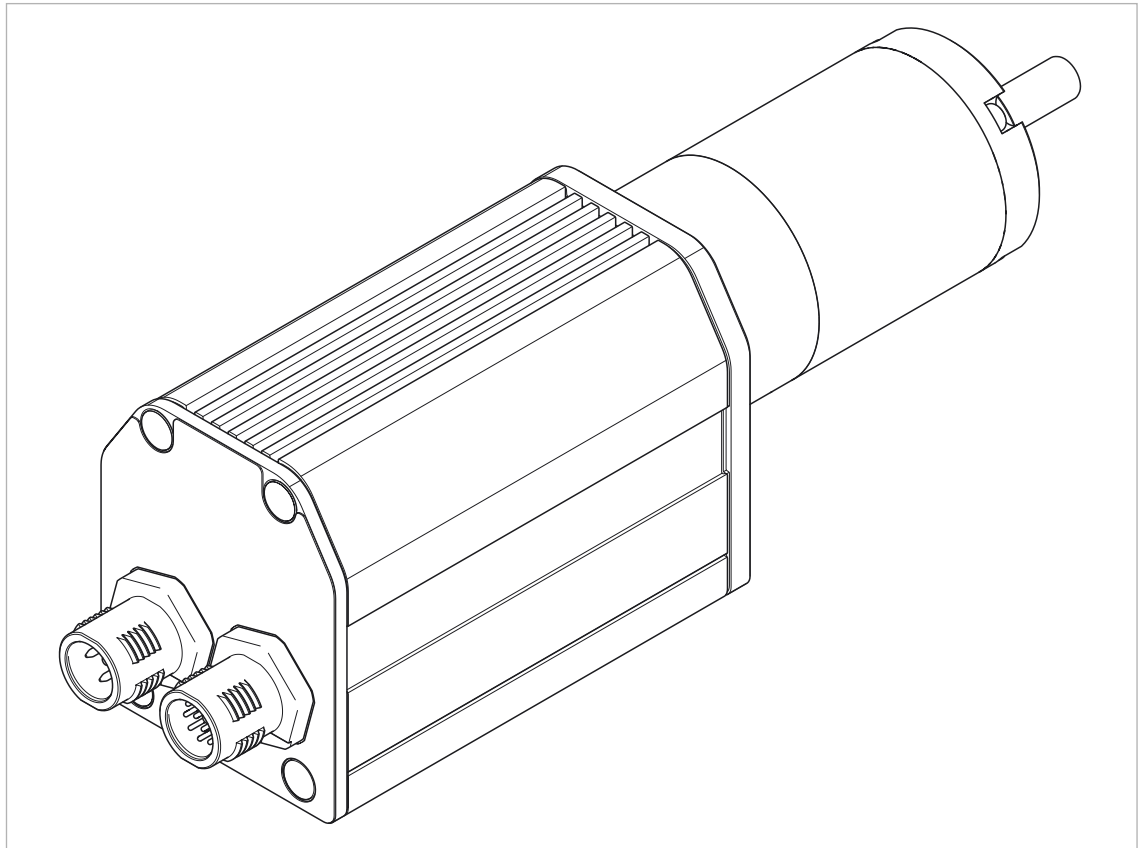


Abb. 5: Kombinationsbeispiel mit Getriebe 32A

i Mit Option 5657 kann bei der direkten Anflanschung des Basismotors oder bei Kombinationen mit Anbauten (z. B. Getrieben) zur Erhöhung der Schutzklasse des Gesamtsystems ein zusätzliches Dichtelement (O-Ring) zwischen Antrieb und Anbau eingebaut werden (siehe Kap. 4.1.2, S. 19 und Kap. 5.2, S. 42).

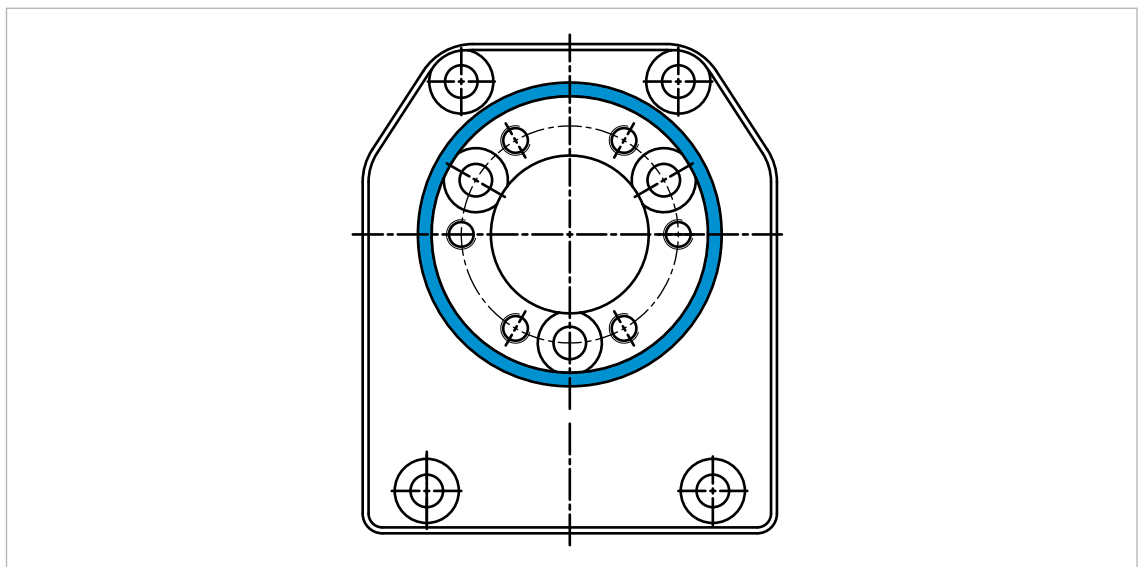


Abb. 6: Frontdarstellung Motorflansch A-Seite mit Ringnut (blau)

Produktbeschreibung

3.5 Steckerübersicht

Tab. 1: Steckerübersicht des Motion Control Systems

Bezeichnung	Funktion
IN/OUT	Anschluss der EtherCAT-Kommunikation
X1 (Versorgung)	Spannungsversorgung des Motion Control Systems
X2 (I/O)	Schnittstellenanschluss RS232/CAN und Ein- bzw. Ausgänge für externe Beschaltung

Tab. 2: LED-Übersicht

Bezeichnung	Schnittstelle	Funktion
Status LED	alle	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grün (Dauerlicht): Gerät aktiv. ■ Grün (blinkend): Gerät aktiv. Die Zustandsmaschine hat aber noch nicht den Zustand <i>Operation Enabled</i> erreicht. ■ Rot (dauernd blinkend): Der Antrieb hat in den Fehlerzustand gewechselt. Die Endstufe wird abgeschaltet oder wurde bereits abgeschaltet. ■ Rot (Fehler-Code): Boot-Vorgang fehlgeschlagen. Bitte den FAULHABER Support kontaktieren.
RUN LED	EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grün (Dauerlicht): Verbindung vorhanden. Gerät ist betriebsbereit. ■ Grün (blinkend): Gerät ist im Zustand <i>Pre-Operational</i>. ■ Grün (Single Flash): Gerät ist im Zustand <i>Safe-Operational</i>. ■ Aus: Gerät ist im Zustand <i>Initialisation</i>.
ERR LED	EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rot (blinkend): Fehlerhafte Konfiguration. ■ Rot (Single Flash): Lokaler Fehler. ■ Rot (Double Flash): Watchdog Timeout. ■ Aus: Kein Verbindungsfehler
LA LED	EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grün (Dauerlicht): Kein Datentransfer. Verbindung zu einem anderen Teilnehmer ist hergestellt. ■ Grün (blinkend): Datentransfer aktiv. ■ Aus: Kein Datentransfer. Keine Verbindung zu einem anderen Teilnehmer.

4 Installation

Nur ausgebildete Fachkräfte und unterwiesene Personen mit Kenntnissen auf folgenden Gebieten dürfen das Motion Control System einbauen und in Betrieb nehmen:

- Automatisierungstechnik
- Normen und Vorschriften (z. B. EMV-Richtlinie)
- Niederspannungsrichtlinie
- Maschinenrichtlinie
- VDE-Vorschriften (DIN VDE 0100)
- Unfallverhütungsvorschriften

Vor einer Inbetriebnahme muss diese Beschreibung sorgfältig gelesen und beachtet werden.

Beachten Sie außerdem die ergänzenden Anweisungen zur Installation (siehe Kap. 2.3, S. 11).

4.1 Montage

4.1.1 Montagehinweise

VORSICHT

Das Motion Control System kann sich im Betrieb stark erhitzen.

- ▶ Berührungsschutz bzw. Warnhinweis in unmittelbarer Nähe des Motion Control Systems anbringen (siehe Kap. 2.2.3, S. 10).

GEFAHR

Durch unsachgemäße Handhabung und Montage kann das Motion Control System unkontrollierte Bewegungen ausführen.

Ein beschädigtes Motion Control System kann unerwartet anlaufen, stoppen oder blockieren. Je nach Verwendung des Motion Control Systems kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- ▶ Sicherheitshinweise in Kap. 2.2.1, S. 9 beachten.
- ▶ Geeignetes Befestigungsmaterial verwenden (siehe folgende Kapitel).

Sichtprüfung

- ▶ Nach dem Auspacken des Motion Control Systems eine Sichtprüfung durchführen und dokumentieren:
 - Motion Control System ist unbeschädigt?
 - Aufkleber mit Seriennummer ist vorhanden?
 - Stiftkontakte in den Steckern sind in Ordnung (nicht oxidiert, nicht verbogen)?

Installation

GEFAHR

Die Funktion des Motion Control Systems ist nicht gewährleistet, wenn es die Sichtprüfungskriterien nicht erfüllt.

Wenn die Funktion nicht gewährleistet ist, kann der Antrieb unerwartet anlaufen. Je nach Verwendung des Motion Control Systems kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- ▶ Motion Control System nicht in Betrieb nehmen.

GEFAHR

Das Antriebssystem erzeugt im Betrieb mechanische Kräfte und Bewegungen.

- ▶ Antriebssystem und vom Antriebssystem angetriebene Bauteile vor Berührung schützen.

4.1.2 Montage am Frontflansch

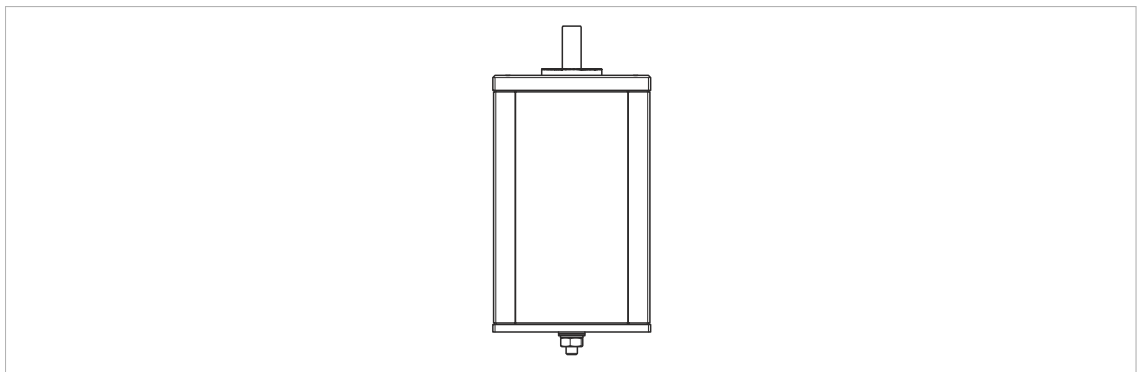


Abb. 7: Prinzipdarstellung V3-Montage

HINWEIS

Bei Montage mit nach oben zeigendem Wellenende kann sich Flüssigkeit auf der nach oben gerichteten Fläche des Motion Control Systems ansammeln und das Gerät beschädigen.

- ▶ Bei V3-Montage (siehe Abb. 7) sicherstellen, dass keine Flüssigkeit in die Lager eindringt.
- ▶ Optional: Motion Control System mit zusätzlichem Wellendichtring verwenden. Der Einbau eines Wellendichtrings kann zu einer Reduktion der Motorperformance führen (siehe Kap. 4.1, S. 18)
- ▶ Motion Control System (1) mit Schrauben (2) über die Gewindebohrungen an der Abschlussplatte gemäß Abb. 8 befestigen.
 - Das maximale Anzugsmoment der Schrauben beträgt 130 Ncm.
 - Die maximale Einschraubtiefe beträgt 4 mm.

Installation

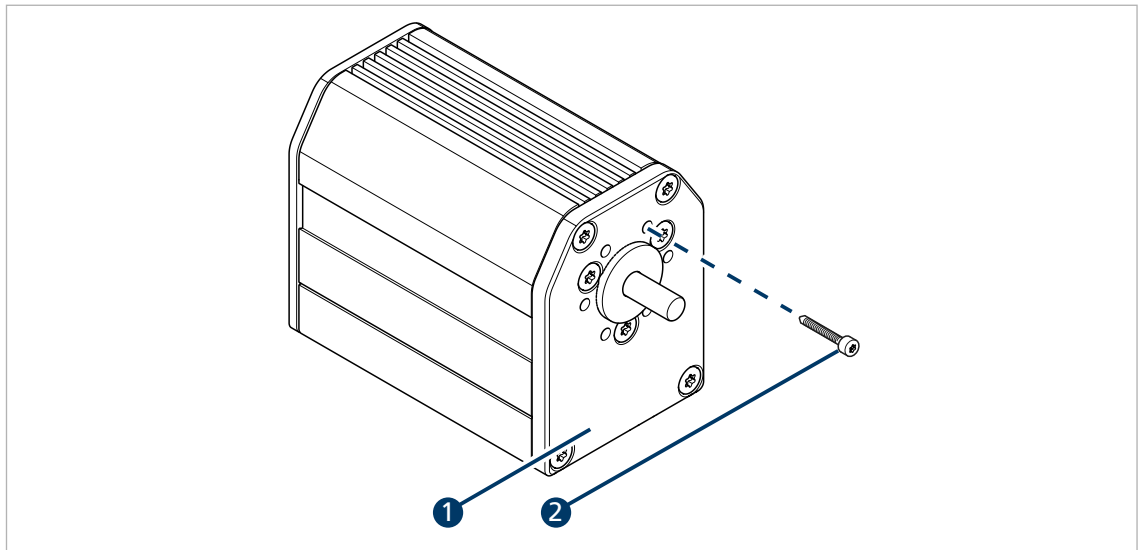


Abb. 8: Montage am Frontflansch

i Mit Option 5657 kann bei der direkten Anflanschung des Basismotors oder bei Kombinationen mit Anbauten (z. B. Getrieben) zur Erhöhung der Schutzklasse des Gesamtsystems ein zusätzliches Dichtelement (O-Ring) zwischen Antrieb und Anbau eingebaut werden (siehe Kap. 5.2, S. 42).

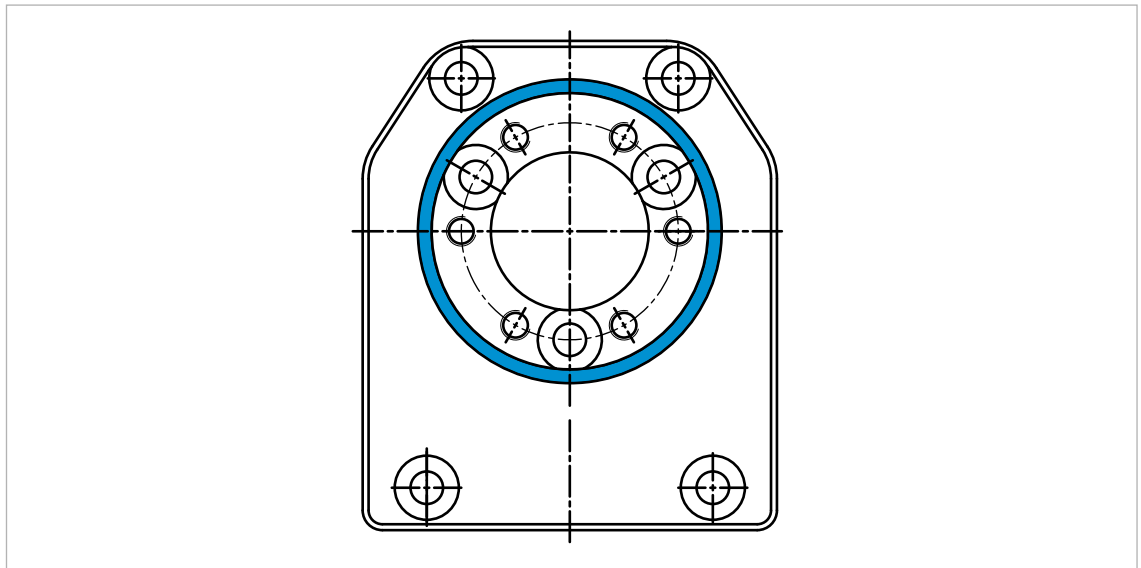


Abb. 9: Frontdarstellung Motorflansch A-Seite mit Ringnut (blau)

Installation

4.1.3 Montage mit Bodenplatte

i Schrauben und Bodenplatte sind nicht Teil des FAULHABER Produktportfolios und müssen vom Anwender bereitgestellt werden.

1. Motion Control System (1) mit Schrauben (3) an der Bodenplatte (2) befestigen.

- Schraubentyp ST 2.2
- Das maximale Anzugsmoment der Senkschrauben beträgt 50 Ncm.
- Die Einschraubtiefe der Senkschrauben beträgt 5 mm

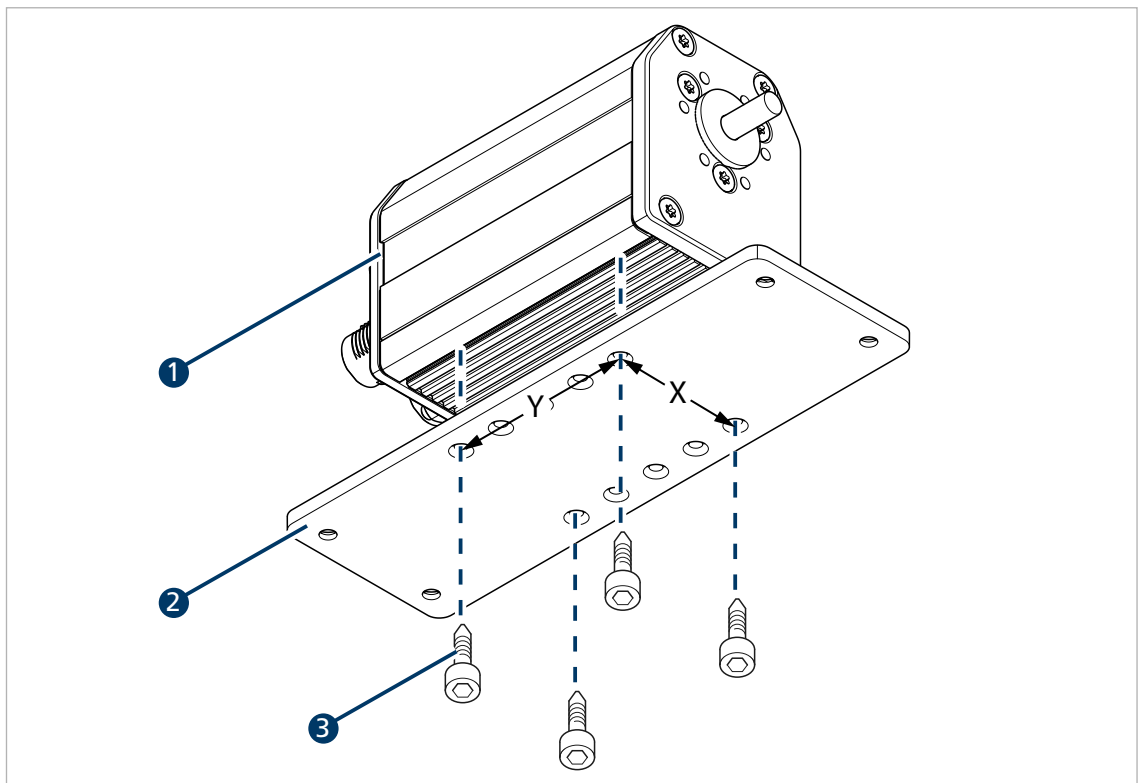


Abb. 10: Montage mit Bodenplatte

Schraubenabstände	3274 BP4 RS/CO/ET	3268 BX4 RS/CO/ET	3242 BX4 RS/CO/ET
X	29 mm	29 mm	29 mm
Y	103 mm	94 mm	68 mm

Installation

4.2 Elektrischer Anschluss

4.2.1 Hinweise zum elektrischen Anschluss

HINWEIS

Elektrostatische Entladungen auf die Anschlüsse des Motion Control Systems können elektronische Bauteile beschädigen

- ▶ ESD-Schutzmaßnahmen beachten.

HINWEIS

Durch falsches Anschließen der Adern können elektronische Bauteile beschädigt werden.

- ▶ Verdrahtung gemäß der Anschlussbelegung durchführen.

HINWEIS

Ein kurzzeitiger Anstieg der Spannung im Bremsbetrieb kann die Spannungsversorgung oder andere angeschlossene Geräte beschädigen.

- ▶ Bei Anwendungen mit hoher Lastträgheit kann der Einsatz des FAULHABER Bremschoppers der Serie BC 5004 zur Begrenzung von Überspannungen und damit zum Schutz der Spannungsversorgung eingesetzt werden. Detaillierte Informationen siehe Datenblatt des Bremschoppers.

Das Motion Control System beinhaltet eine mit PWM betriebene Endstufe zur Ansteuerung der Motoren. Die durch den Betrieb entstehende Verlustleistung und die durch die gepulste Ansteuerung der Motoren verursachten elektrischen Wechselfelder müssen durch eine geeignete Montage abgeführt bzw. gedämpft werden.

- ▶ Das Motion Control System an ein Erdungssystem anschließen. Vorzugsweise durch die Montage auf eine geerdete Grundplatte oder über die Montage auf einem geerdeten Flansch. Alternativ ist die Erdung über die Schirmung der Anschlusskabel an die Anschlussbuchsen möglich.
- ▶ Sicherstellen, dass zwischen allen gekoppelten Anlagenteilen ein Potentialausgleich vorhanden ist.
- ▶ Wenn mehrere elektrische Geräte oder Ansteuerungen über RS232 oder CAN vernetzt sind, sicherstellen, dass der Potentialunterschied zwischen den Massepotentialen der Anlagenteile unter 2 V liegt.
- ▶ Als Potentialausgleich steht der Anschluss EGND und ggf. die Schirmung des Versorgungsanschlusses zur Verfügung.

Installation

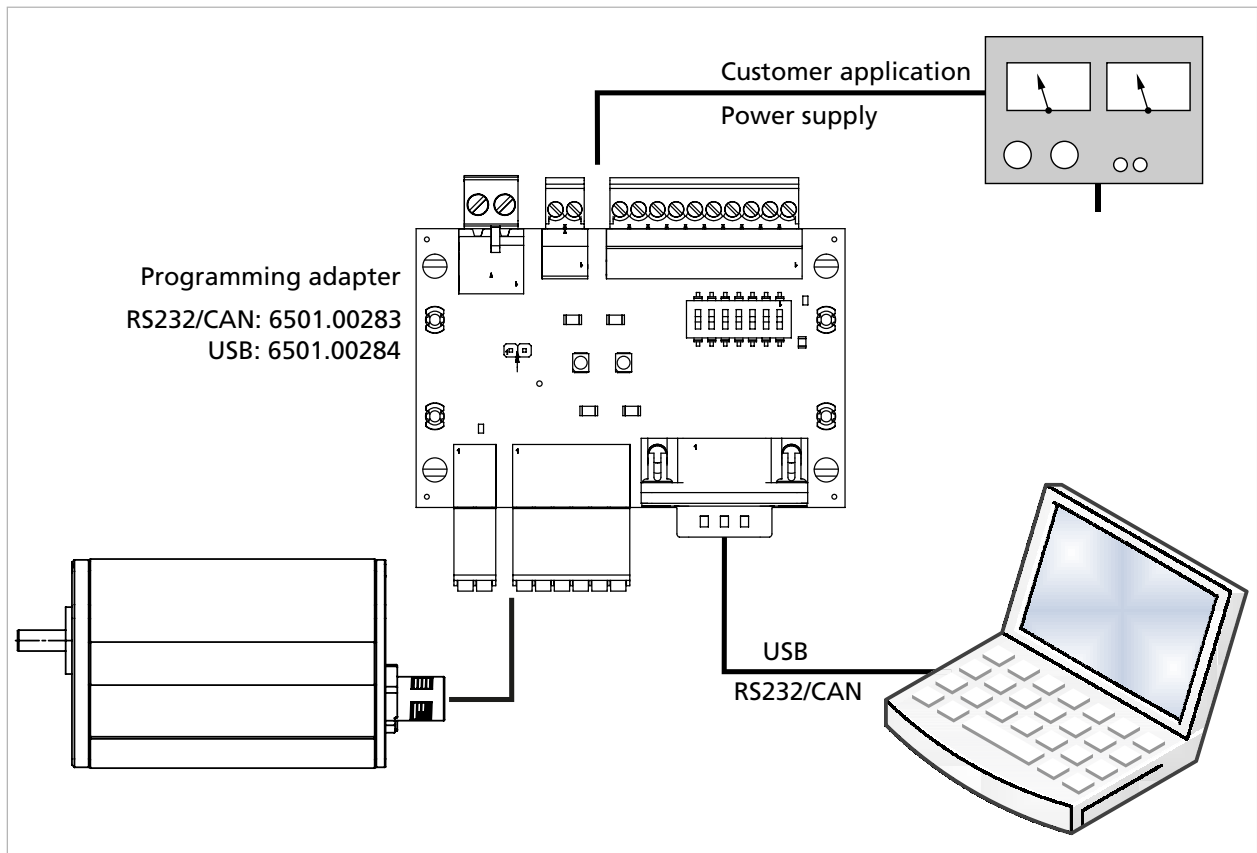


Abb. 11: Inbetriebnahme über Programmieradapter



Details zur Anschlussbelegung und Jumperstellung der Programmieradapter siehe entsprechende Datenblätter.

Installation

4.2.2 Motion Control System anschließen

Anschlüsse des Motion Control Systems:

- Diskrete Ein- und Ausgänge (z. B. zur diskreten Sollwertvorgabe bzw. zum Anschluss von End- und Referenzschaltern)
- Kommunikationsanschlüsse
- ▶ Sicherstellen, dass die Anschlussleitungen nicht länger als 3 m sind.

Um Rückwirkungen in das DC Versorgungsnetz zu reduzieren, können Ferrithülsen (z. B. WE 742 700 790) in den Zuleitungen verwendet werden.

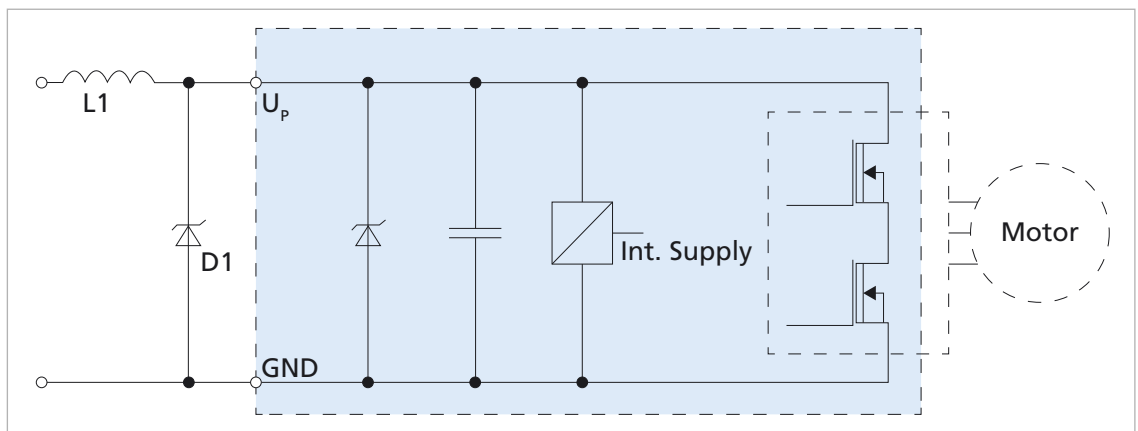


Abb. 12: EMV-Schutzbeschaltung

4.2.2.1 Spannungsversorgung

- ▶ Motion Control System an ein ausreichend dimensioniertes Netzteil anschließen.
- ▶ Während Beschleunigungsvorgängen können Stromspitzen bis zum eingestellten Spitzenstrom des Motors über mehrere 10 ms auftreten.
- ▶ Während Bremsvorgängen kann Energie in das DC Versorgungsnetz zurück gespeist werden. Wenn diese Energie nicht von anderen Antrieben aufgenommen werden kann, steigt die Spannung im DC-Netz an. Im Motion Control System kann eine Grenzspannung eingestellt werden, bis zu der maximal Bremsenergie zurück gespeist wird. Alternativ kann Überspannung über einen zusätzlichen externen Bremschopper abgebaut werden, siehe Datenblatt zum Bremschopper.

Installation

4.2.3 Steckerbelegung

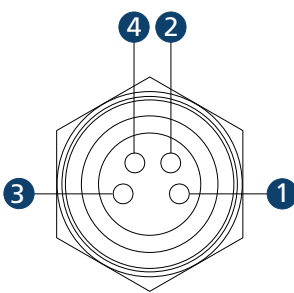
HINWEIS

Durch falsches Anschließen der Pins können elektronische Bauteile beschädigt werden.

- Orientierung der Pins gemäß den Abbildungen beachten.

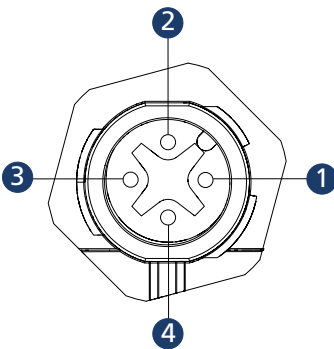
Schnittstellenanschluss EtherCAT (IN/OUT)

Tab. 3: Polbild EtherCAT M8-Stecker, 4-polig, A-kodiert, Ansicht Buchsenseite

	Pin	Bezeichnung	Bedeutung
	1	Rx/Tx +	positiver Anschluss Rx/Tx
	2	Tx/Rx +	positiver Anschluss Tx/Rx
	3	Tx/Rx –	negativer Anschluss Tx/Rx
	4	Rx/Tx –	negativer Anschluss Rx/Tx

Versorgungsanschluss (X1)

Tab. 4: Polbild M12-Stecker, 4-polig, A-kodiert, Ansicht Stiftseite

	Pin	Bezeichnung	Bedeutung
	1	GND	Masseanschluss
	2	U_p	Versorgungsanschluss Elektronik
	3	U_{mot}	Versorgungsanschluss Motor
	4	EGND	Gehäusemasseanschluss

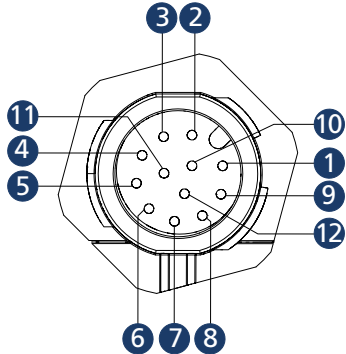
Tab. 5: Elektrische Daten Versorgungsanschluss (X1)

Bezeichnung	Wert
Versorgung Elektronik	12–50 V Bezugspotential zu GND < 100 mA (ohne externen Verbraucher)
Versorgung Motor	<50 V Bezugspotential zu GND

Installation

I/O-Anschluss (X2)

Tab. 6: Polbild M12-Stecker, 12-polig, A-kodiert, Ansicht Stiftseite

	Pin	Bezeichnung	Bedeutung
	1	GND	Masseanschluss
	2	CAN_L /RxD	Schnittstelle CAN-Low
	3	CAN_H /TxD	Schnittstelle CAN-High
	4	U _{DD}	Versorgungsspannung für externen Verbraucher
	5	DigOut 1	Digitaler Ausgang
	6	DigOut 2	Digitaler Ausgang
	7	DigIn 1	Digitaler Eingang
	8	DigIn 2	Digitaler Eingang
	9	DigIn 3	Digitaler Eingang
	10	AnIn 1	Analoger Eingang
	11	AGND	Analoger Masseanschluss
	12	AnIn 2	Analoger Eingang
	Schirm	EGND	Gehäusemasseanschluss

Tab. 7: Elektrische Daten I/O-Anschluss (X2)

Pin	Wert
Externe Versorgung	5 V Current Source < 100 mA
DigOut	Low = GND High = hochohmig Integrierter Pull Up Widerstand = 33 kΩ Current Sink < 0,7 A TTL Pegel: low < 0,5 V, high > 3,5 V PLC Pegel: low < 7 V, high > 11,5 V
DigIn	<50 V Eingangswiderstand > 10 kΩ Frequenz < 1 MHz Bezugspotential = GND
AnIn	Eingangsspannung = ±10 V Eingangswiderstand > 27 kΩ AGND

Installation

4.2.4 I/O-Schaltbilder

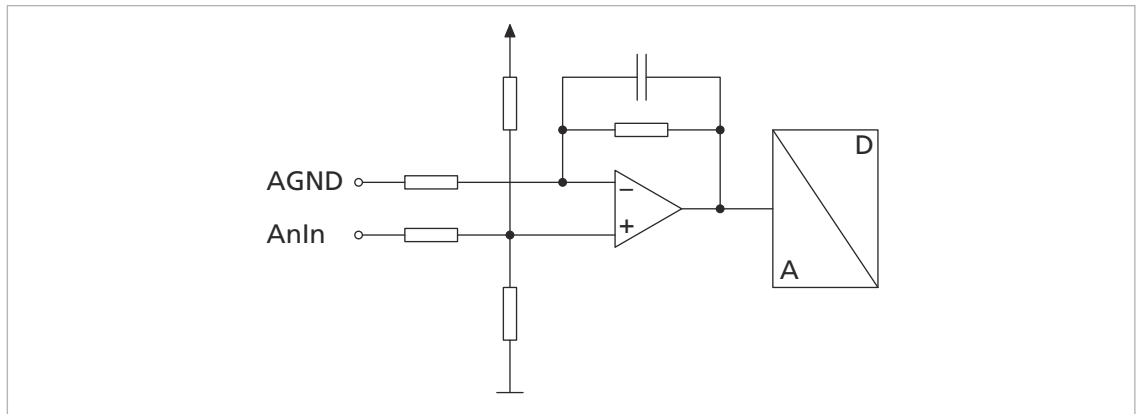


Abb. 13: Schaltbild analoger Eingang (intern)

i Damit sich der Spannungsabfall auf der Versorgungsseite nicht auf den Drehzahlvorgabe bewert auswirkt, den Masseanschluss des analogen Eingangs (AGND) mit dem Masseanschluss der Spannungsquelle (GND) verbinden.

Die Analogeingänge sind als Differenzeingänge ausgeführt. Beide Eingänge verwenden eine gemeinsame Bezugsleitung.

Die Analogeingänge können flexibel verwendet werden:

- Vorgabe von Sollwerten für Strom, Geschwindigkeit oder Position
- Anschluss von Istwertgebern für Drehzahl oder Position
- Verwendung als freier Messeingang (Abfrage über die Schnittstelle)

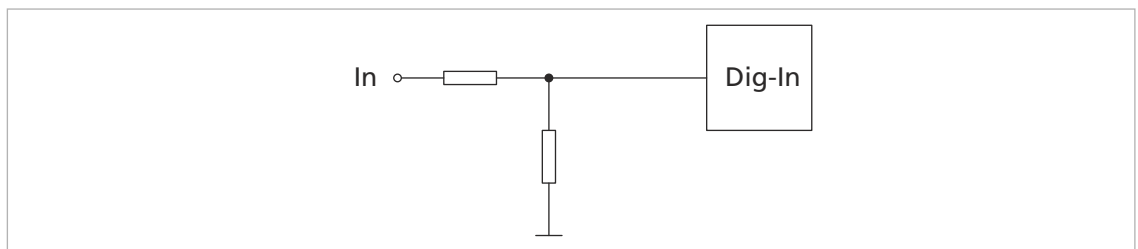


Abb. 14: Schaltbild Digitaler Eingang (intern)

Die Digitaleingänge sind vom Eingangspegel her umschaltbar (PLC/TTL). Die Digitaleingänge können für folgende Zwecke konfiguriert werden (siehe Antriebsfunktionen):

- Digitaler Eingang für Referenz- und Endschalter
- Anschluss eines externen Encoders
- PWM (Pulse Width Modulation)-Sollwertvorgabe für Strom, Geschwindigkeit und Position

Installation

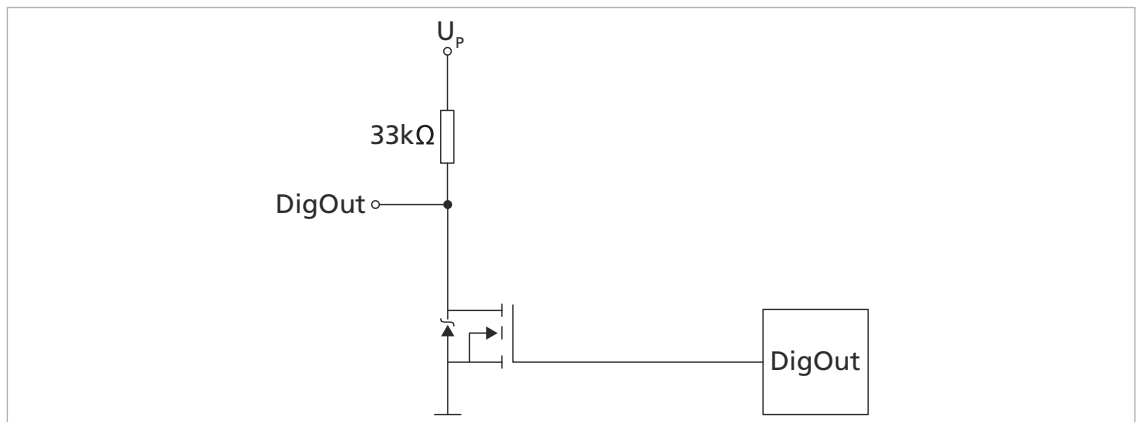


Abb. 15: Schaltbild digitaler Ausgang (intern)

Der digitale Ausgang hat folgende Eigenschaften:

- Schalter, der nach GND schaltet (Open Collector)
- Überwachter Ausgangsstrom (im Fehlerfall ist der Schalter geöffnet)

Ein digitaler Ausgang kann für folgende Zwecke konfiguriert werden:

- Fehlerausgang
- Ansteuerung einer extern angebauten Bremse
- Digitaler Ausgang (frei programmierbar)

4.2.5 Schaltbilder extern

Bipolare analoge Sollwertvorgabe über Potentiometer

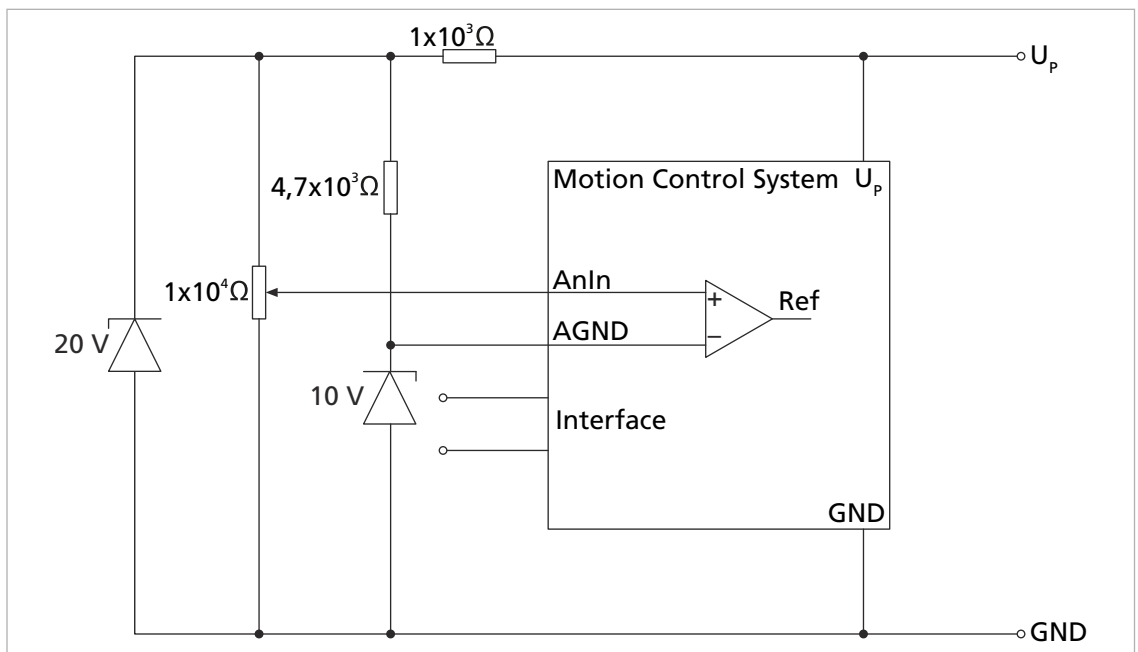


Abb. 16: Bipolare analoge Sollwertvorgabe über Potentiometer

Installation

Analoge Sollwertvorgabe über Potentiometer mit intern eingestelltem Offset und Skalierung

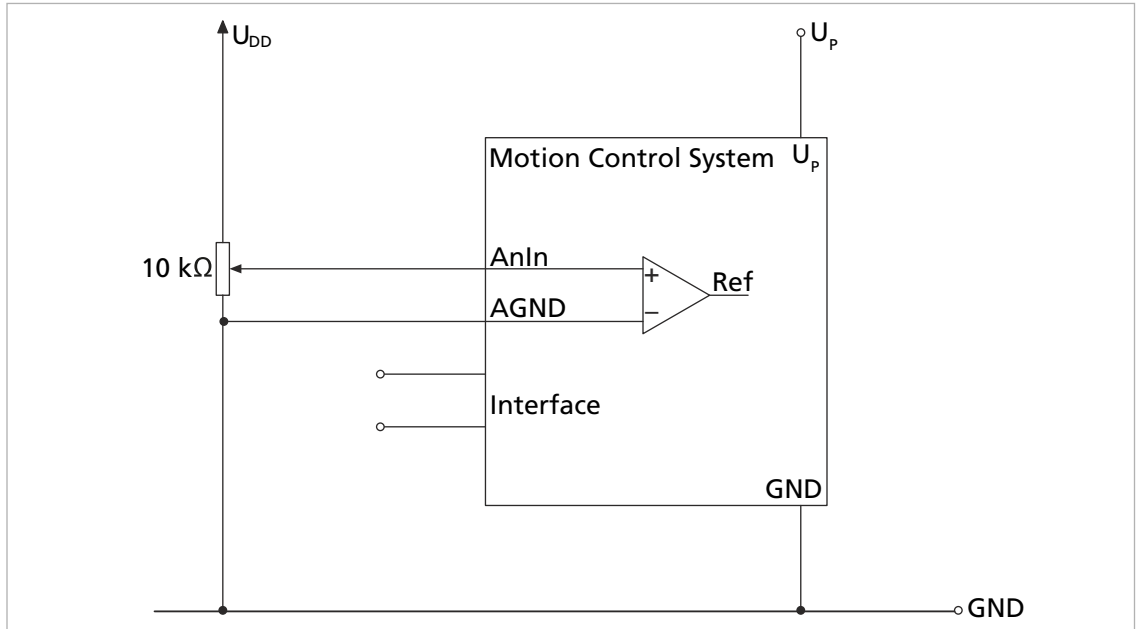


Abb. 17: Analoge Sollwertvorgabe über Potentiometer mit intern eingestelltem Offset und Skalierung

Anschluss von Referenz- und Endschalter

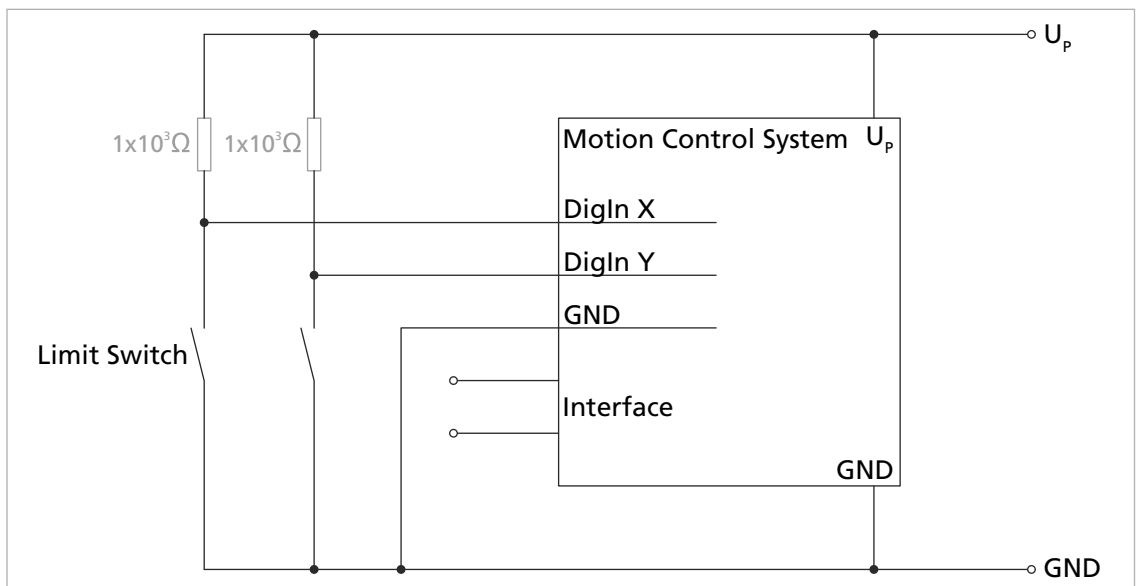



Abb. 18: Anschluss von Referenz- und Endschalter

 Je nach Schaltertyp kann die Verwendung von zusätzlichen Pull-Up-Widerständen notwendig sein. Im Motion Control System sind intern keine Pull-Up-Widerstände verbaut.

Installation

Anschluss eines externen Inkrementalencoders

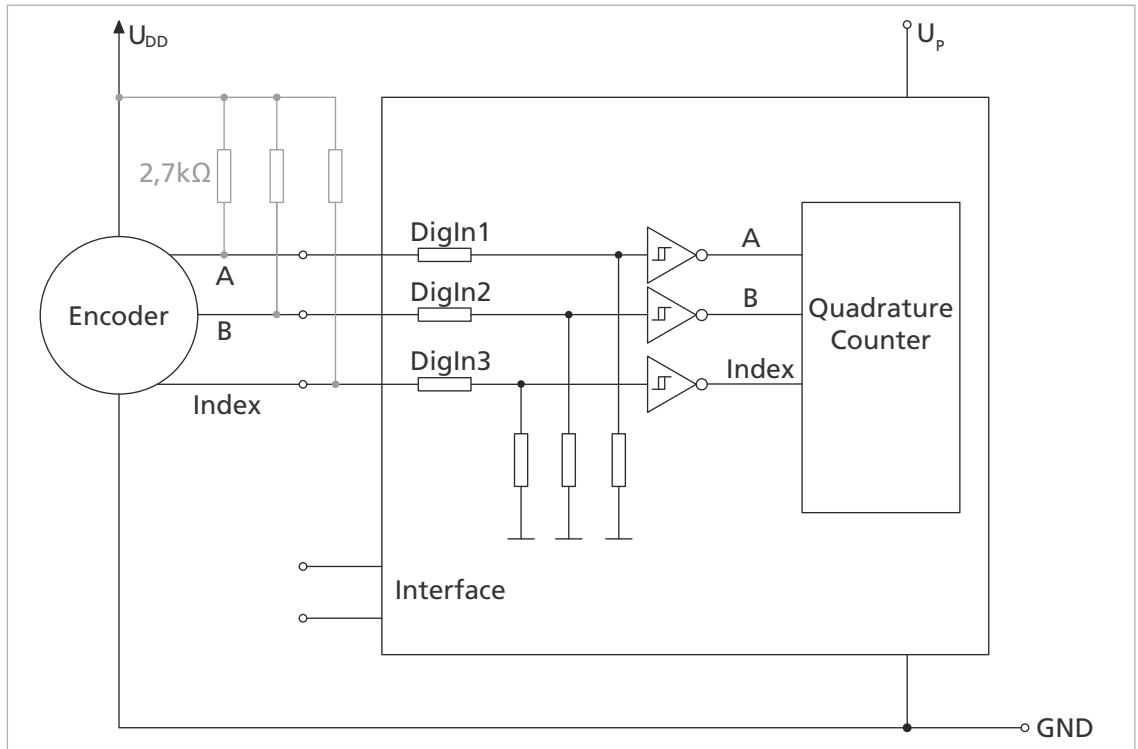


Abb. 19: Anschluss eines externen Inkrementalencoders

i Je nach Encodertyp kann die Verwendung von zusätzlichen Pull-Up-Widerständen notwendig sein. Im Motion Control System sind intern keine Pull-Up-Widerstände verbaut.

Verdrahtung zwischen PC/Steuerung und einem Antrieb

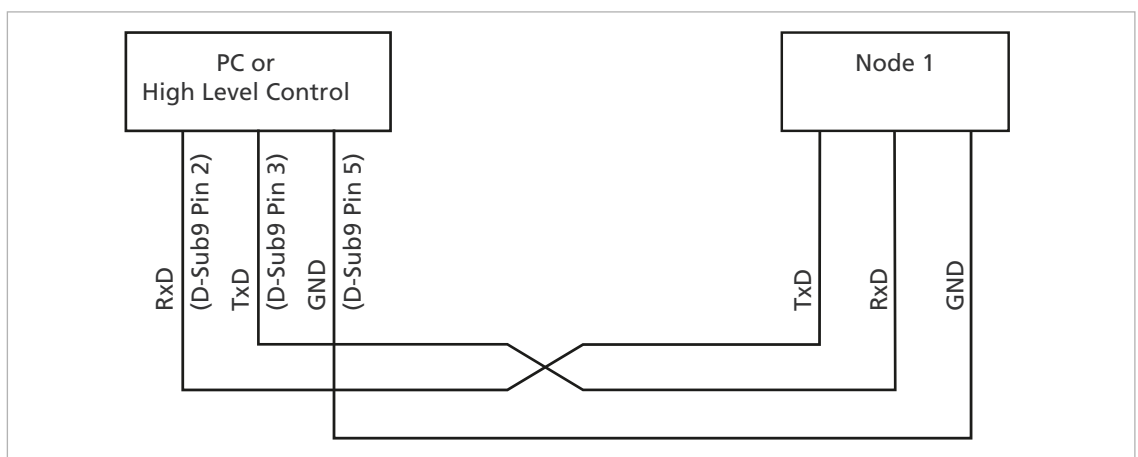


Abb. 20: Verdrahtung zwischen PC/Steuerung und einem Antrieb

Installation

Verdrahtung mit mehreren Motion Control Systemen im RS232-Netzwerkbetrieb

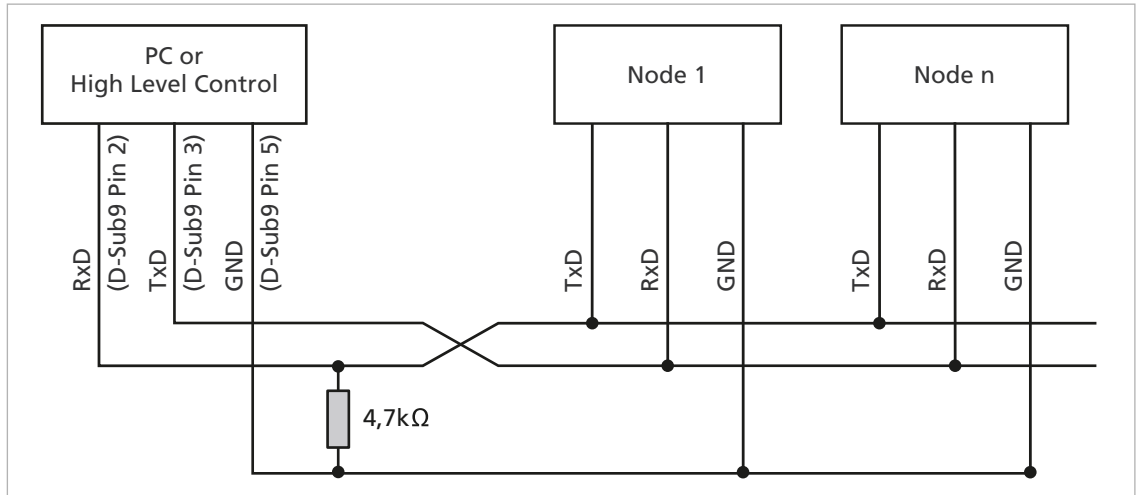


Abb. 21: Verdrahtung mit mehreren Motion Control Systemen im RS232-Netzwerkbetrieb

i Abhängig von der Anzahl der vernetzten Motion Control Systeme kann ein kleinerer Wert für den Pull-Down Widerstand nötig sein.

Anschluss im CANopen-Netzwerk

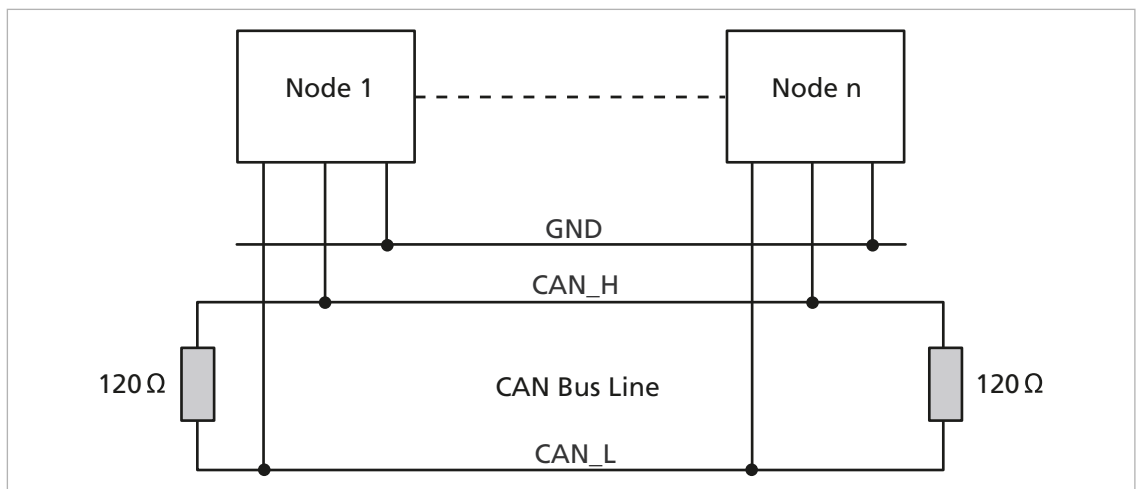


Abb. 22: Anschluss im CANopen-Netzwerk

i In nicht linienförmigen CAN-Verdrahtungen kann es notwendig sein, den Betrag und den Montageort der Abschlusswiderstände individuell zu optimieren. Zum Beispiel kann in sternförmigen Aufbauten ein zentraler Abschlusswiderstand von 60 Ohm besser geeignet sein. Im laufenden Betrieb sollte bei optimal ausgeführtem Abschluss keine Häufung von Error-Frames beobachtet werden können.

Installation

4.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- ▶ Befolgen Sie die Anweisungen in den folgenden Kapiteln, um eine EMV-gerechte Installation durchzuführen.

WARNUNG

Der Motion Controller kann hochfrequente Störungen verursachen, die die Funktionsweise von elektronischen Implantaten und anderen elektronischen Geräten beeinflussen können.

- ▶ Insbesondere bei der Verwendung in Wohnumgebungen geeignete Entstörmaßnahmen treffen.
- ▶ Hinweise für den EMV-gerechten Aufbau beachten.

HINWEIS

Steuerungen mit qualifizierten Grenzwerten nach EN 61800-3: Kategorie C2 können in Wohngebieten Funkstörungen verursachen.

- ▶ Für diese Steuerungen zusätzliche Maßnahmen zur Ausbreitungsbegrenzung von Funkstörungen ergreifen.

4.3.1 Betrachtete Systeme

In den folgenden Betrachtungen wird von Installationen ausgegangen, die mit folgenden Schaltbildern beschrieben werden können.

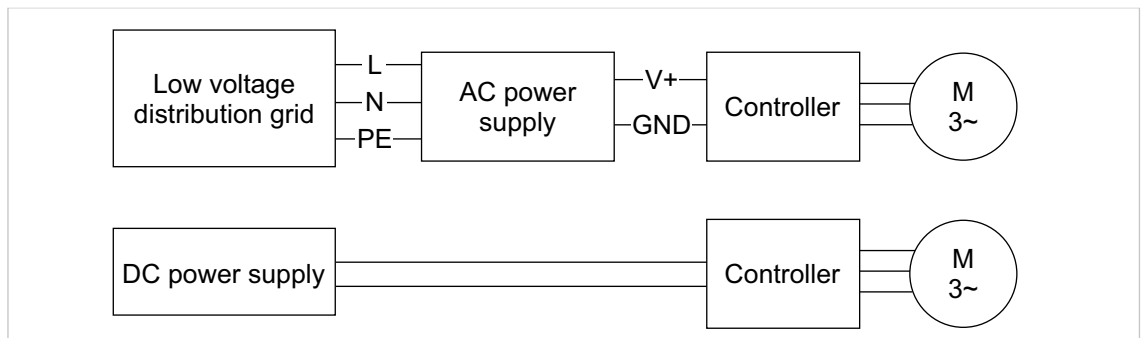


Abb. 23: Schaltbilder der betrachteten Systeme

Installation

AC-Netz-System

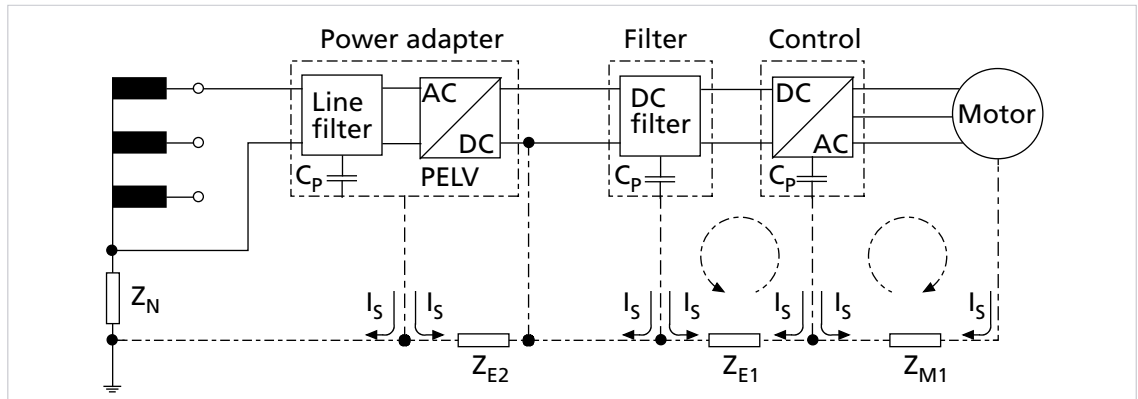


Abb. 24: Störquellen in einem AC-Netz-System

- Z_N Netzimpedanz Netztransformator – Netzteilanschluss
 Z_{E1} Gleichtaktimpedanz Elektronik DC-Seite
 Z_{E2} Gleichtaktimpedanz Elektronik AC-Seite – Netzteilanschluss
 Z_{M1} Impedanz Motorgehäuse – Controller
 I_S Störstrom
 C_p Parasitärkapazität/Filterkapazität

Die Haupt-Störstromerzeugung geht üblicherweise von folgenden Bauteilen aus:

- Halbleiter
- Kapazitive Anteile der Motorleitung
- Parasitäre Elemente im Motor

Der Betrieb der Motoren mit PWM ist hier die Ursache.

Der DC-DC-Wandler im Gerät und das verwendete Schaltnetzteil erzeugen ebenfalls Störungen, die in das Netz zurückwirken können. Die erzeugten Störungen des DC-DC-Wandlers im Gerät sind aber üblicherweise aufgrund der geschalteten Leistung (<5 W) kaum relevant.

Im Gegensatz dazu stehen das Schalt-Netzteil, das den Controller mit Motorspannung bzw. Elektronikspannung versorgt, und die PWM-Ansteuerung. Je nach Auslegung, Qualität und Effektivität der integrierten Filter (soweit vorhanden) kann das Netzteil ebenfalls stören.



Die qualitative Bewertung eines Netzteils kann mit einer Störspannungsprüfung und einer resistiven Last (z. B. Lüfterlose Heizung / Kochplatte) durchgeführt werden.

DC-Netz-System

Beim Anschluss an das DC-Netz wird vorausgesetzt, dass die Schaltstörungen des Netzteils vernachlässigbar sind. Es kann mit einem linearen Netzteil gearbeitet werden, um diese Störeinflüsse zu verringern.

Installation

Problemlösungen

Die Störungen können je nach Last und Aufbau variieren.

Lösung	Wirkweise	Vorteile	Nachteile
3-phasige Gleichtaktdrossel / Ferritring um alle Versorgungsleitungen	Entfernt Gleichtaktstörungen des MCS	<ul style="list-style-type: none"> Entfernt HF-Gleichtaktstörungen Schneller Test möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Entfernt nicht alle Störungen Konfektionierung notwendig
EingangsfILTER vor dem Controller (z. B. EFS 5004 6501.00350)	Entfernt Störungen der Schaltregler und einen Teil der Motorstörungen auf DC-Netzen	Bestehen einer Störspannungsmessung bei korrekter Verdrahtung	Entfernt keine Störung auf Motorseite
Netzfilter vor dem Schalt-Netzteil	Entfernt Gleichtaktstörungen des Netzteils	Sehr preiseffektive Lösung	<ul style="list-style-type: none"> Oft nur für Netzteil wirksam Entfernt nicht alle Störungen

Die Wirksamkeit der genannten Varianten ist nur dann gegeben, wenn die nachfolgenden Kapitel korrekt befolgt werden.

4.3.2 Funktionserdung



Lebensgefahr durch Erdableitströme $\geq 3,5$ mA

- ▶ Erdung der Geräte auf ordnungsgemäße Installation prüfen.

Das Erdungssystem ist essenziell für die Störstromableitung und für eine möglichst gleichmäßige Potentialverteilung im System. Die effizientesten Systeme sind sternförmig oder maschenförmig. Eine sternförmige Anbindung ist einfacher umzusetzen.

- ▶ Auf einen ausreichenden Querschnitt und eine sehr gute elektrische Masseverbindung achten, damit die Übergangswiderstände nicht nur für niederfrequente Ströme niedrig sind.

Die Masseverbindung kann z. B. durch Entfernen der Oxidschichten von den Leiterenden mit einem Schmirgelpapier verbessert werden.

Für elektrische Sicherheit:

- ▶ Gemäß aktuellen Normen und Richtlinien erden.
- ▶ Getrennte Schutzleiter für alle erforderlichen Teile (z. B. Netzversorgung, Steuerung) verwenden.
- ▶ Erdungskabel so kurz wie möglich halten.

Für Funktionserdung:

- ▶ Einen möglichst engmaschigen Geflechschirm verwenden.
- ▶ Kontakte direkt auf die Massefläche bevorzugen.
Kontakte auf den Controller und dann auf die Massefläche vermeiden.
- ▶ Großflächige Anbindung bevorzugen.

Installation

4.3.3 Leitungsführung

WARNUNG

Im Antriebssystem werden Spannungen >25 V AC erzeugt und weitergeleitet.

- ▶ Verdrahtung des Antriebssystems berührgeschützt aufbauen.
- ▶ Antriebssystem nur an einem SELV- bzw. PELV-Versorgungsnetz betreiben.

Die Leitungsführung hängt von diversen Faktoren ab, wie z. B.:

- Ist das Kabel geschirmt, verdrillt?
- Wurden störungsverringende Maßnahmen getroffen?
- Welches Material und welche Leitungsführung werden im Kabelschacht verwendet?
- Über welche Fläche wird das Kabel geführt?

Bei der Verlegung der Kabel folgendes beachten:

- ▶ Einen vollflächigen, u-förmigen und, wenn möglich, metallischen Kabelkanal verwenden.
- ▶ Die Kabel in der Nähe der Ecken des Kabelkanals verlegen.
- ▶ Die Kabel möglichst nach Funktion trennen.
- ▶ Abstände bei der Kabelverlegung einhalten.

Je nach Zone im Schaltschrank können die Abstände unterschiedlich sein.

- ▶ Wenn möglich, alle Kabel als Twisted-Pair bzw. in Funktionsgruppen verdrillt und geschirmt ausführen (z. B. Motorphasen zusammen, Hallsensoren und -Versorgung zusammen).

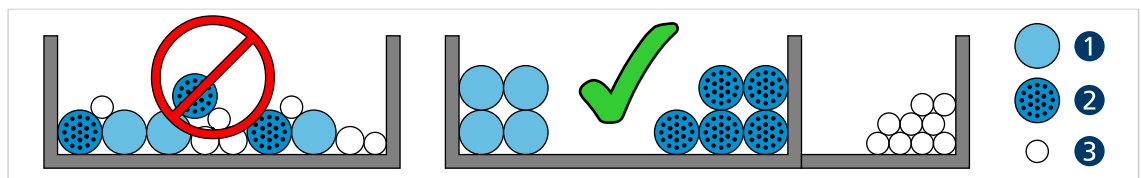


Abb. 25: Verlegung im Kabelkanal

- 1 Hochstromkabel
2 Digitalkabel

- 3 Sensorkabel

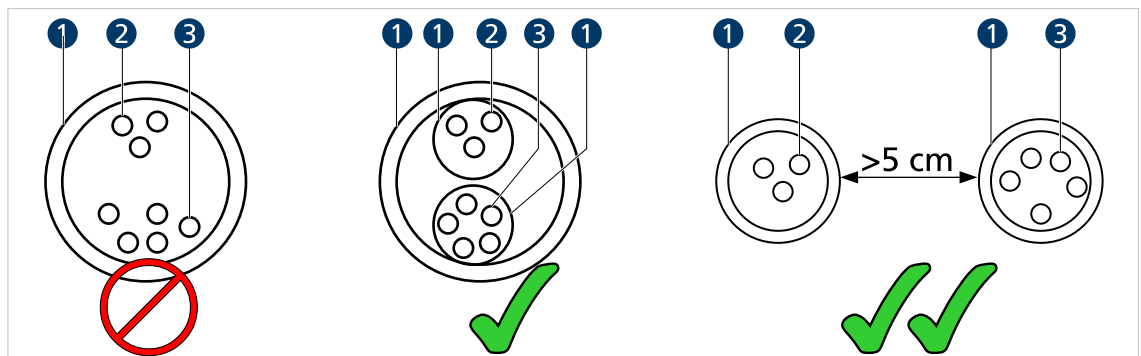


Abb. 26: Gruppierung und Schirmung der Kabel

- 1 Schirm
2 Motorphase

- 3 Hall-Sensor

Installation

4.3.4 Schirmung

- ▶ Kabel in jedem Fall schirmen.

Kabel mit Längen >3 m mit engmaschigem Kupfergeflecht schirmen.

- ▶ Alle Zuleitungen nach aktuellen Richtlinien/Normen (z. B. IPC-A-620B) schirmen und per (Rund-)Schirmklemme anschließen.

In Sonderfällen (z. B. mit Pigtail) bzw. nach Qualifizierung kann die Schirmung für folgende Leitungen weggelassen werden:

- Leitungen mit Längen <50 cm
 - Leitungen mit geringen Versorgungsspannungen (z. B. <20 V)
 - Sensorleitungen
- ▶ Schirmklemmen an eine niederimpedante (<0,3 Ω) Masseschiene bzw. Massefläche anschließen.
 - ▶ Eine Sternpunkt-Masseverbindung herstellen (siehe Kap. 4.3.2, S. 34).

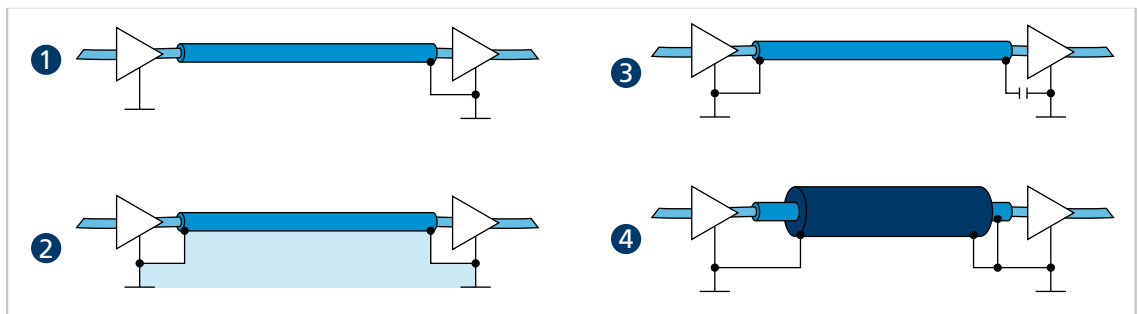


Abb. 27: Verschiedene Möglichkeiten der Schirmanbindung

- 1 *Unterdrückung von elektrischen Feldern*
- 2 *Magnetisches Wechselfeld*
- 3 *Unterbrechung der Erdschleife für Gleichströme bzw. niederfrequente Ströme*
- 4 *Ableitung von Störströmen auf dem Bezugspotential*

Optional können die Sensorsignale mit den Motorphasen in einem gemeinsamen Kabel/Isolationsschlauch unter Verwendung eines weiteren Außenschirmgeflechts geführt werden. Dieses Außenschirmgeflecht muss beidseitig aufgelegt werden (z. B. 4 in Abb. 27). Eine Lösung wie 2 in Abb. 27 ist für diese Konfiguration nicht in jedem Fall funktionsfähig. Falls dies durch Erdversatz nicht möglich ist, die HF-Verbindung über speziell geeignete Kondensatoren (z. B. Safety-Kondensatoren wie Y1/Y2/X1/X2, siehe 3 in Abb. 27) herstellen.

Installation

4.3.4.1 Schirmverbindung herstellen

Die besten Ergebnisse bei der Herstellung einer Schirmverbindung am Kabel erhält man auf folgende Weise:

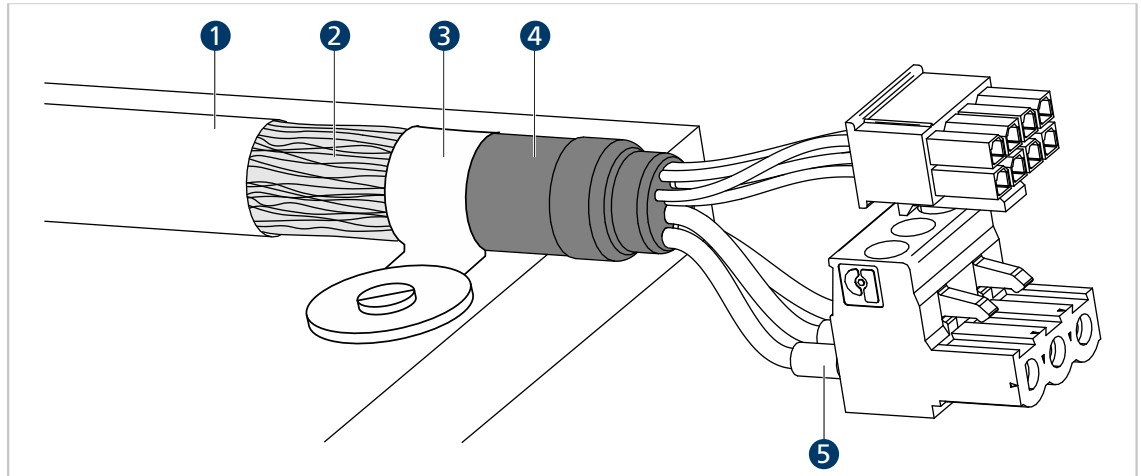


Abb. 28: Schirmverbindung Motorkabel

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1 Äußerer Kabelschirm | 4 Schrumpfschlauch |
| 2 Schirmgeflecht | 5 Krimp-Hülse |
| 3 Schirmklemme | |

1. Den äußeren Kabelschirm (1) ca. 50...100 mm entfernen. Darauf achten, dass keine der Fasern des Schirmgeflechts (2) zerstört wird.
2. Den Schirm entweder zurückschieben oder auf das Kabel umstülpen und mit einem Schrumpfschlauch (4) fixieren.
3. Die Kabelenden optional mit Krimp-Hülsen (5) versehen und an die Steckverbinder konfektionieren.
4. Den Schirm und das fixierte Ende des Schrumpfschlauchs mit Kabelbinder (3) befestigen.

Installation

4.3.4.2 Schirmverbindung mit Kabelschuh herstellen

Eine Schirmverbindung mit Kabelschuh sollte möglichst vermieden werden. Wenn doch notwendig, sollte die Verbindung wie folgt hergestellt werden.

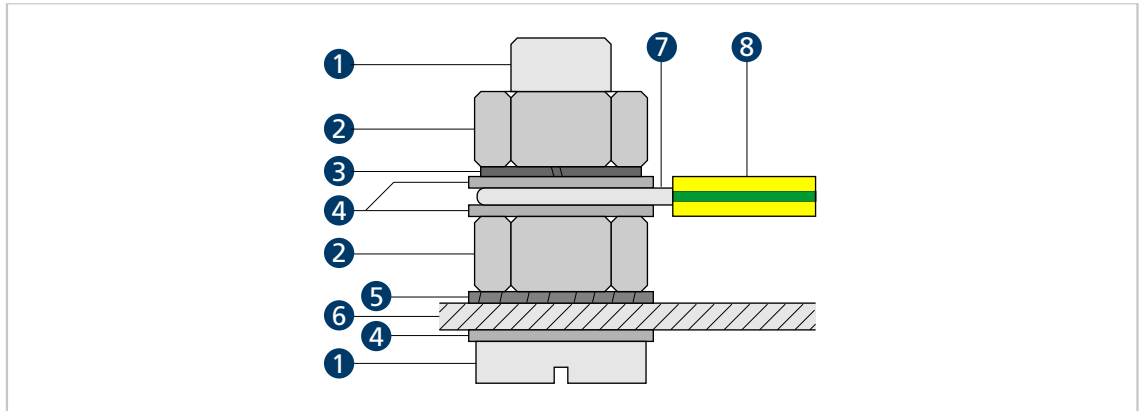


Abb. 29: Schirmverbindung mit Kabelschuh

- | | |
|-------------|----------------|
| 1 Schraube | 5 Zahnscheibe |
| 2 Mutter | 6 Wand |
| 3 Federring | 7 Leiteröse |
| 4 Scheibe | 8 Schutzleiter |

1. Fläche rund um die Bohrung aufrauen, um die Oxidschicht so gut wie möglich zu entfernen.
2. Schraube mit Unterlegscheiben durch den Kabelschuh führen.
3. Zahnscheibe auf die Schraube aufbringen.
Je nach Schraubenlänge die Zahnscheibe auch auf die aufgeraute Fläche legen.
4. Schraube mit Mutter auf der Unterseite fixieren bzw. in das Gewinde einschrauben.

Installation

4.3.5 Verwendung von Filtern

Die Filter sind in verschiedene Funktions- und Strombereiche unterteilt.

Filterarten:

- Eingangsseitige Filter: Filter auf Seite der Versorgungsspannung
- Motorseitige Filter: Filter, die zwischen Controller und Motor in die Motorphasen geschaltet werden



Im MCS können keine motorseitigen Filter verwendet werden.

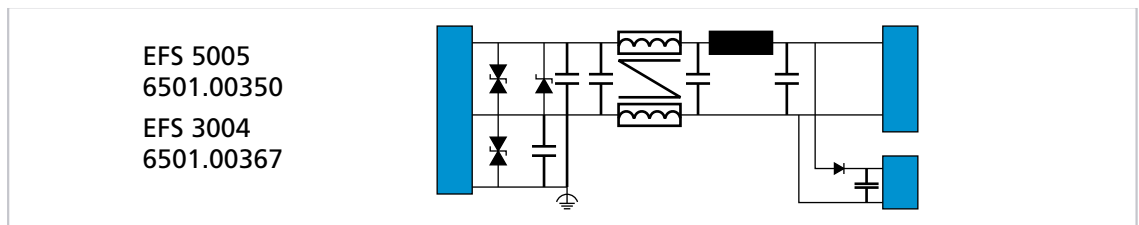


Abb. 30: Filterkategorien von FAULHABER

4.3.5.1 Eingangsseitige Filter

Diese Filter sind für Anwendungen, die entweder den Motorfilter nicht verwenden können (z. B. integrierte Controller) oder bei denen die Filterung durch die Motorfilter nicht ausreicht. Hier wird mit zwei Filtermaßnahmen gearbeitet:

- Maßnahme vergleichbar mit großen Kondensatoren (ca. $>100 \mu\text{F}$), so nah wie möglich an der Steuerung und möglichst Low-ESR-Kapazitäten
- Ableitung einer Gleichtaktstörung mit einer Gleichtaktdrossel, einem Tiefpass-Filter und Kondensatoren zwischen Funktionserde und Gleichspannungsversorgung

4.3.5.2 Isolationswiderstand

Die Filter von FAULHABER sind nicht für einen Isolationswiderstandstest vorgesehen. Die Ableitung der Gleichtaktstörung mit Kondensatoren verhindert ein sinnvolles Ergebnis bei einem Isolationstest.

Installation

4.3.6 Fehlervermeidung und Fehlersuche

1. Kann das Problem eindeutig auf das FAULHABER-Antriebssystem zurückgeführt werden?
 - a) Endstufe aus- und einschalten.
Hier ist der Spannungssteller-Modus geeignet.
 - b) Controller-Versorgungsspannungen ausstecken oder Controller über ein eigens dafür verwendetes externes Netzteil betreiben.
 - c) Falls vorhanden, nicht benötigte Systemkomponenten ausschalten.
2. Sind die in Kap. 4.3.2, S. 34 dargestellten Maßnahmen durchgeführt und getestet worden?
 - a) Kann ein einheitliches Erdpotential z. B. durch von Verwendung von großen Kabelquerschnitten sichergestellt werden?
 - b) Ist die HF-Qualität der Verbindungen sichergestellt?
 - Verbindung durch Metall-auf-Metall-Verbindungselemente herstellen.
 - Anstrichstoffe oder andere isolierende Werkstoffe entfernen. Auf korrekte Schirmanbindung prüfen.
3. Sind die empfohlenen Kabel verwendet worden?
 - a) Versorgungsleitungen im Zubehör-Katalog auswählen.
 - b) Versorgungsleitungen geschirmt ausführen, da diese sonst als Antenne wirken.
Ungeschirmte Leitungen können Störungen in der Umgebung verursachen. Die Schirmung kann bei Unsicherheit doppelt ausgeführt werden, siehe FAULHABER Zubehör-Katalog und Kap. 4.3.4, S. 36.
4. Sind die Kontakte richtig verschraubt bzw. richtig zusammengesteckt?
5. Sind die Leitungen gemäß den Normen/Richtlinien (z. B. IPC-A-620B-2013) verlegt?
 - a) Sensorkabel mindestens 10 cm von allen anderen Signalkabeln führen, die nicht auch Sensorkabel sind. Alternativ Absolut-Encoder und/oder Line Driver verwenden.
 - b) Leitungen von Starkstrom- und Netzkabeln fernhalten.
 - c) Kabel nur in einem Winkel von 90° kreuzen.
6. Ist die Verwendung von Filtern notwendig?
 - a) Bei schlechter Signalqualität oder bei zu erwartenden bzw. auftretenden Störungen Filter verwenden.

Installation

Konformität-Messungen

Folgende Punkte müssen bei der Konformität-Messung beachtet werden:

Geleitete Störspannungsmessung	Abgestrahlte Störspannungsmessung
<ul style="list-style-type: none"> Bei der Kabelverlegung alle Schleifen entfernen. Kabel mäanderförmig verlegen. 	<ul style="list-style-type: none"> Zuleitungen möglichst über eine Massefläche führen.
<ul style="list-style-type: none"> Den Schirm großflächig auflegen, möglichst mit Rundanbindung. 	
<ul style="list-style-type: none"> Eingangsfiler verwenden. Bei der Auswahl auf den Unterschied der Filterdämpfung zwischen 50 Ω und realistischen Werten 1/100 Ω bzw. 100/1 Ω Messung achten. 	
<ul style="list-style-type: none"> Kabel möglichst mit Schirmklemmen oder mit Klebeband fixieren. 	

Wartung und Diagnose

5 Wartung und Diagnose

5.1 Wartungshinweise

HINWEIS

Das Gehäuse des Motion Control Systems ist nicht beständig gegen Lösungsmittel wie Spiritus oder Aceton.


- ▶ Das Gehäuse im Betrieb und bei der Wartung vor Kontakt mit Lösungsmitteln oder lösungsmittelhaltigen Substanzen schützen.

5.2 Wartungstätigkeiten

Die Antriebe sind grundsätzlich wartungsfrei. Je nach Staubanfall müssen die Luftfilter von Schrankgeräten regelmäßig kontrolliert und bei Bedarf gereinigt werden.

Bei Verwendung zusätzlicher Dichtungselemente:

Option	Dichtungselement
5657	O-Ring zur Abdichtung des Motorflansches in Schutzklasse IP54. Nach Demontage des Antriebs von der Anflanschung bzw. bei Tausch der Anbaukomponente (z. B. Getriebe) muss der O-Ring getauscht werden.
5452	Radialwellendichtring für den Einsatz in Kontakt mit ölhaltigen Substanzen Material: Nitrilkautschuk N7LM Schmierung: Eigenschmierung abhängig vom jeweiligen Umgebungsmedium
5453	Wellendichtring zur Abdichtung der Motorwelle in Schutzklasse IP54 Material: Nitrilkautschuk N7LM Schmierung: Isoflex NB52 Schmierungsintervall: 500 Betriebsstunden Austausch: Nach 1000 Betriebsstunden

-  Die Verwendung der Optionen 5452 oder 5453 kann zu einer Reduktion der Motorperformance führen. Die Lebensdauer ist generell abhängig von den jeweiligen Einbau- und Umgebungsbedingungen sowie vom gegebenen Lastfall.

Wartung und Diagnose

5.3 Diagnose

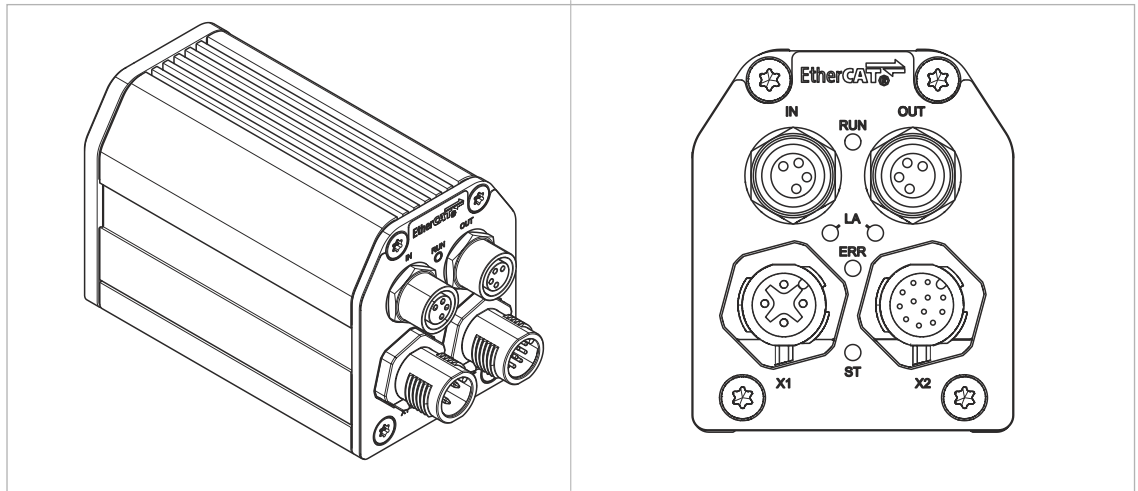


Abb. 31: Isoansicht (links) und Steckeransicht (rechts) bei axialem Kabelabgang

Tab. 8: LED-Übersicht

Bezeichnung	Schnittstelle	Funktion
Status LED	alle	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grün (Dauerlicht): Gerät aktiv. ■ Grün (blinkend): Gerät aktiv. Die Zustandsmaschine hat aber noch nicht den Zustand <i>Operation Enabled</i> erreicht. ■ Rot (dauernd blinkend): Der Antrieb hat in den Fehlerzustand gewechselt. Die Endstufe wird abgeschaltet oder wurde bereits abgeschaltet. ■ Rot (Fehler-Code): Boot-Vorgang fehlgeschlagen. Bitte den FAULHABER Support kontaktieren.
RUN LED	EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grün (Dauerlicht): Verbindung vorhanden. Gerät ist betriebsbereit. ■ Grün (blinkend): Gerät ist im Zustand <i>Pre-Operational</i>. ■ Grün (Single Flash): Gerät ist im Zustand <i>Safe-Operational</i>. ■ Aus: Gerät ist im Zustand <i>Initialisation</i>.
ERR LED	EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rot (blinkend): Fehlerhafte Konfiguration. ■ Rot (Single Flash): Lokaler Fehler. ■ Rot (Double Flash): Watchdog Timeout. ■ Aus: Kein Verbindungsfehler
LA LED	EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grün (Dauerlicht): Kein Datentransfer. Verbindung zu einem anderen Teilnehmer ist hergestellt. ■ Grün (blinkend): Datentransfer aktiv. ■ Aus: Kein Datentransfer. Keine Verbindung zu einem anderen Teilnehmer.

5.4 Störungshilfe

Falls bei bestimmungsgemäßer Verwendung wider Erwarten Fehlfunktionen auftreten, kontaktieren Sie bitte Ihren zuständigen Partner.

6 Zubehör

Details folgender Zubehörteile können dem Zubehörhandbuch entnommen werden:

- Anschlussleitungen
- Stecker
- Montagehilfsmittel
- Zusatzgeräte
- Programmieradapter

7 Gewährleistung

Produkte der Firma Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG werden nach modernsten Fertigungsmethoden hergestellt und unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Alle Verkäufe und Lieferungen erfolgen ausschließlich auf Grundlage unserer allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen, die über die FAULHABER Homepage www.faulhaber.com/agb eingesehen und heruntergeladen werden können.

Zusatzdokumente

8 Zusatzdokumente

8.1 Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung **EC Declaration of Conformity**

Dokument-Nr./Monat.Jahr:
Document-No./Month. Year:

EG-00026-001 / 06.2021

Der Hersteller:
The manufacturer:

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG
Daimlerstr. 23/25
D-71101 Schönaich
Germany

erklärt hiermit, dass das folgende Produkt
declares that the following product

Produktbezeichnung:
Product designation:

MCS 32xx RS/CO
MCS 32xx ET

Produkttyp:
Product type:

Motor mit integriertem Motion Controller
Motor with integrated Motion Controller

den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der/den nachfolgenden Richtlinie(n) festgelegt sind:
fulfills the essential protection requirements defined within the following directive:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU **EMC-Directive 2014/30/EU**

Die Einhaltung dieser Richtlinie(n) setzt die Umsetzung aller in der technischen Dokumentation genannten Maßnahmen voraus.
The measures indicated in all technical documents must be fulfilled in order to meet the requirements of this directive.

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die in verschiedenen Leistungsdaten in dieser Serie hergestellt werden.
This statement should be valid for all derivatives produced according to the related construction drawings and electrical drawings, which are part of the technical documentation.

Die Konformität wird in Bezug auf folgende angewandte harmonisierte Normen erklärt:
The declared conformity relates to the following harmonized standards

- Anhang A / „Dokumentidentifikation“
- Annex A / Document identification

Die Anlage ist Bestandteil dieser Erklärung.
The annex is a component of this declaration.

Schönaich,

01.07.21
(Datum)
(date)

Dr. Thomas Bertolini,
Geschäftsführung
(Name, Chairman)


(Unterschrift)
(signature)

Zusatzdokumente

Anhang A zur Konformitätserklärung *Annex A to Declaration of Conformity*

Dokument-Nr./Monat.Jahr:
Document-No./Month.Year:

EG-00026-001 / 06.2021

Die Übereinstimmung mit den genannten EG-Richtlinien wurde durch Überprüfung gemäß nach folgender Fachgrundnorm nachgewiesen:

The conformity with the EC guidelines was proven according to the following standards:

Fundstelle <i>Document</i>	Ausgabedatum <i>Date of issue</i>	Richtlinienbezug <i>Related to directive</i>
EN 61800-3	2018	EMV Richtlinie EMC directive

Zusatzdokumente

8.2 Einbauerklärung

**Einbauerklärung nach Anhang II B,
EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**
*Installation Declaration according to Appendix II B,
EC Machinery Directive 2006/42/EC*

Dokument-Nr./Monat.Jahr:
Document No./Month.Year:

EG-00027-001 / 06.2021

Der Hersteller:
The manufacturer:

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG
Daimlerstr. 23/25
D-71101 Schönaich
Germany

erklärt hiermit, dass es sich beim nachfolgend bezeichneten Produkt um eine Einbaukomponente (siehe unten) handelt und diese zum Einbau in eine Maschine bestimmt ist. Die Inbetriebnahme dieser unvollständigen Maschine ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Gesamtmaschine, in die diese Komponente eingebaut werden soll, den grundlegenden Schutzanforderungen der hier genannten EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht.

herewith declares that the product designated below is an installable component (see below), and that it is intended for installation in a machine. It is prohibited to bring this incomplete machine into service until it has been proven that the machine as a whole in which this component is to be installed meets the basic safety requirements of the here mentioned EC Machinery Directive 2006/42/EC.

Einbaukomponente:
Installable component::

MCS 32xx RS/CO
MCS 32xx ET

Produkttyp:
Product type:

Motor mit integriertem Motion Controller
Motor with integrated Motion Controller

Gemäß Anhang VII Teil B der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wurden spezielle technischen Unterlagen für diese unvollständige Maschine erstellt. Durch begründetes Verlangen einzelstaatlicher Stellen können diese in elektronischer Form übermittelt werden.

Pursuant to Appendix VII, Part B of the EC Machinery Directive 2006/42/EC, specific technical documents have been created for this incomplete machine. On reasoned request by national authorities these documents may be transmitted in machine-readable format.

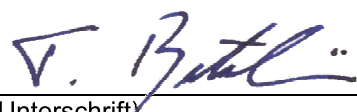
Der Bevollmächtigte für die Zusammenstellung und Übermittlung der relevanten technischen Unterlagen ist:
The person responsible for the compilation and transmission of the relevant technical documents is:

Dr. Andreas Wagener, Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Daimlerstr. 23/25, 71101 Schönaich, Germany.

Schönaich,

01.07.21
(Datum)
(Date)

Dr. Thomas Bertolini,
Geschäftsführung
(Name, Chairman)


(Unterschrift)
(Signature)

