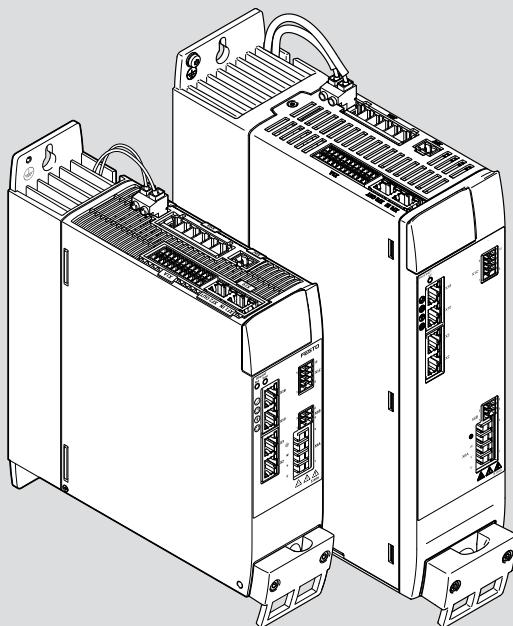


CMMT-AS-C2/3/5/7/12/18/25-11A-P3...

Servoantriebsregler

FESTO

Handbuch |
Montage, Installa-
tion



8215488

2024-05h
[8215489]

Originalbetriebsanleitung

BiSS, CiA, EnDat, EtherCAT, EtherNet/IP, HEIDENHAIN, Hiperface, MODBUS, Nikon, PHOENIX CONTACT, PI PROFIBUS PROFINET, PROFIdrive, TORX sind eingetragene Marken der jeweiligen Markeninhaber in bestimmten Ländern.

Inhaltsverzeichnis

1	Über dieses Dokument	5
1.1	Zielgruppe	5
1.2	Mitgeltende Dokumente	5
1.3	Produktvarianten	5
1.4	Produktbeschriftung	6
1.5	Angegebene Normen	9
2	Sicherheit	9
2.1	Sicherheitshinweise	9
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.2.1	Einsatzbereiche	11
2.2.2	Zulässige Komponenten	11
2.3	Qualifikation des Fachpersonals	11
2.4	Produktkonformität	12
2.5	Zulassung Sicherheitstechnik	12
2.6	Zulassung UL/CSA	12
2.7	Maßnahmen zur Cyber-Sicherheit	12
3	Weiterführende Informationen	12
4	Produktübersicht	13
4.1	Lieferumfang	13
4.2	Systemaufbau	13
4.2.1	Produktaufbau	15
4.2.2	Übersicht Anschlusstechnik	18
4.3	Busprotokoll einstellen	20
5	Transport und Lagerung	21
6	Montage	21
6.1	Montageabstände	23
6.2	Einbau	24
7	Installation	26
7.1	Sicherheit	26
7.2	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	27
7.3	Netzsicherung	27
7.4	Zulässige und unzulässige Netzformen	30
7.5	Anschluss der netzseitigen PE-Schutzleiter	35
7.6	Hinweise zur EMV-gerechten Installation	36
7.7	Anschlussbeispiele	40
7.8	Schnittstellen	41
7.8.1	[X1A], Ein- und Ausgänge zur übergeordneten SPS	41
7.8.2	[X1C], Ein- und Ausgänge zur Achse	47
7.8.3	[X2], Geberschnittstelle 1	49
7.8.4	[X3], Geberschnittstelle 2	55

7.8.5	[X10], SYNC IN/OUT.....	60
7.8.6	[X18], Standard Ethernet.....	65
7.8.7	[X19], Real-time Ethernet (RTE) Port 1 und Port 2.....	67
7.9	Motoranschluss.....	69
7.9.1	[X6A], Motorphasenanschluss.....	69
7.9.2	[X6B], Motor-Hilfsanschluss.....	71
7.9.3	Elektronischer Überlastungs- und Übertemperaturschutz des Motors.....	72
7.9.4	Schirmauflage der Motorleitung.....	74
7.10	Leistungs- und Logikspannungsversorgung.....	78
7.10.1	[X9A], Spannungsversorgungs- und Zwischenkreisanschluss.....	78
7.10.2	[X9C], Logikspannungsversorgung.....	80
7.10.3	[X9B], Anschluss Bremswiderstand.....	82
7.11	Querverdrahtung.....	83
7.11.1	Querverdrahtung der E/A-Signale am Anschluss [X1A].....	84
7.11.2	Querverdrahtung der Netz- und Logikspannungsversorgung.....	87
8	Störungen.....	93
8.1	Diagnose über LED.....	93
8.1.1	Gerätetestatusanzeigen.....	94
8.1.2	Schnittstellenstatus [X2], [X3], [X10], [X18].....	97
8.1.3	Geräte- und Schnittstellenstatus EtherCAT.....	98
8.1.4	Geräte- und Schnittstellenstatus PROFINET.....	99
8.1.5	Geräte- und Schnittstellenstatus EtherNet/IP.....	101
9	Demontage.....	102
10	Technische Daten.....	103
10.1	Allgemeine Technische Daten.....	103
10.2	Technische Daten elektrisch.....	107
10.2.1	Lastspannungsversorgung [X9A].....	107
10.2.2	Logikspannungsversorgung [X9C].....	109
10.2.3	Elektrische Daten Bremswiderstand (intern/extern) [X9B].....	110
10.2.4	Leistungsangaben Motoranschluss [X6A].....	112
10.2.5	Motor-Hilfsanschluss [X6B].....	114
10.2.6	Geberschnittstellen [X2], [X3].....	115
10.2.7	Eingänge, Ausgänge, Ready-Kontakt an [X1A].....	121
10.2.8	Ein- und Ausgänge zur Achse [X1C].....	127
10.2.9	SYNC IN/OUT [X10].....	129
10.2.10	Standard Ethernet [X18], Parametrierschnittstelle.....	130
10.2.11	Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF2 OUT]).....	131
10.3	Technische Daten UL/CSA-Zulassung.....	132
10.4	Betrieb des Servoantriebsreglers im System.....	134
10.4.1	Leitungslängen in Verbindung mit Motoren von Festo.....	134
10.4.2	Verlustleistung.....	138

1 Über dieses Dokument

1.1 Zielgruppe

Das Dokument richtet sich an Personen, die Montage-, Installations- und Servicearbeiten am Produkt durchführen.

1.2 Mitgelieferte Dokumente



Alle verfügbaren Dokumente zum Produkt → www.festo.com/sp.

Die Anwenderdokumentation zum Produkt umfasst folgende Dokumente:

Bezeichnung	Inhalt
Betriebsanleitung zum Produkt	Installation, Sicherheits-Teilfunktion
Handbücher zum Produkt	Ausführliche Beschreibung Montage, Installation
	Ausführliche Beschreibung Sicherheits-Teilfunktionen
Handbuch/Online-Hilfe Plug-in	Maßnahmen zur Cyber-Sicherheit. Plug-in: <ul style="list-style-type: none">- Funktionen und Bedienung der Software- Erstinbetriebnahmeassistent Firmwarefunktionen: <ul style="list-style-type: none">- Konfiguration und Parametrierung- Betriebsarten, Betriebsfunktionen- Diagnose und Optimierung Busprotokoll/Ansteuerung: <ul style="list-style-type: none">- Geräteprofil- Steuerung und Parametrierung
Online-Hilfe Festo Automation Suite	<ul style="list-style-type: none">- Funktion der Festo Automation Suite- Verwalten und Einbinden gerätespezifischer Plug-ins
Betriebsanleitung CDSB	Allgemeine Funktionen des Bediengeräts

Tab. 1: Anwenderdokumentationen zum Produkt

1.3 Produktvarianten

Das Produkt gibt es in verschiedenen Varianten. Der Bestellcode gibt die Ausstattungsmerkmale der Produktvariante wieder (Bestellcode → weitere Informationen).

Diese Dokumentation beschreibt folgende Produktvarianten:

Merkmal	Bestellcode	Ausprägung
Servoantriebsregler	CMMT-	Servoantriebsregler, Baureihe T
Motorart	AS-	AC-synchron
Nennstrom	C2-	2 A

Merkmal	Bestellcode	Ausprägung
Nennstrom	C3-	3 A
	C5-	5 A
	C7-	7 A
	C12-	12 A
	C18-	18 A ¹⁾
	C25-	25 A ¹⁾
Nenneingangsspannung	11A-	400 V AC, 50 ... 60 Hz
Phasenanzahl	P3-	3-phasisch
Busprotokoll/Ansteuerung	MP-	Multiprotokoll
	EC-	EtherCAT
	EP-	EtherNet/IP
	PN-	PROFINET
Sicherheitsfunktion	S1	Standard safety
Kühlmethode	–	Kühlkörper integriert
Firmwaretyp	–	Grundtyp
	C..-	Kundenvariante ...
	S..-	Verkaufsvariante ...
Firmwareversion	–	Grundversion
	V..-	Version ...
Zulassung	–	CE-konforme Grundversion

1) Nur als Multiprotokoll-Gerät verfügbar

Tab. 2: Produktvarianten CMMT-AS-....-11A-P3 (z. B. CMMT-AS-C3-11A-P3-MP-S1)

Die vorliegende Dokumentation bezieht sich auf folgenden Ausgabestand:

- Servoantriebsregler CMMT-AS-...-S1 ab Revision R01, siehe Produktbeschriftung.

Dies ist die erste verfügbare Revision.

- Bei neueren Revisionen des Produkts prüfen, ob eine aktualisierte Dokumentation verfügbar ist
→ 3 Weiterführende Informationen.

1.4 Produktbeschriftung

- Angaben auf dem Produkt beachten.

Die Produktbeschriftung befindet sich auf der rechten Gerätereite. Die Produktbeschriftung ermöglicht die Identifikation des Produkts und zeigt z. B. folgende Informationen:

Über dieses Dokument

Produktbeschriftung (Beispiel)	Bedeutung
CMMT-AS-C2-11A-P3-MP-S1	Bestellcode
5340821 MM-YYYY : 02 Rev 00	Teilenummer, Seriennummer (MM=Fertigungsmonat, YYYY= Fertigungsjahr, Werkskennung), Revision (Rev)
Main Input: 3 x 200 V AC - 10 % ... 480 V AC + 10 % 48 ... 62 Hz 2 A _{RMS}	technische Daten zur Leistungsversorgung (Wechselstromversorgungsanschluss)
Motor Out: 3 x 0 ... Input V AC 0 ... 599 Hz 1,7 A _{RMS} 0,8 kW	technische Daten zum Motorausgang (Ausgangsspannung, max. Ausgangsfrequenz, Nennstrom, Nenn-Ausgangsleistung)
T _{AMB} : max. 40-50°C	Umgebungstemperatur (T _{AMB})
IP10/20 OVC III PD2	Schutzart, ohne Gegenstecker/mit aufgestecktem Gegenstecker X9A; Überspannungskategorie; Verschmutzungsgrad
SCCR: 10 kA cUL restriction: Only for use in WYE 480 V/277 V supply sources ¹⁾	SCCR (Kurzschlussfestigkeit) Betrieb an Spannungsversorgungsnetzen mit SCCR ≤ 10 kA → 10.3 Technische Daten UL/CSA-Zulassung Angabe des zulässigen SCCR-Wertes; abhängig von der Produktvariante sind ergänzende Angaben oder Einschränkungen möglich
R-R-FTO-KC-2018-1054	Zertifikat KC-Mark (Prüfzeichen für Korea)
MAC: XX-XX-XX-XX-XX-XX	erste MAC-Adresse des Geräts für die Ethernet-Kommunikation
See manual for additional information	Verweis auf die vorliegende Anwenderdokumentation, die Informationen zum Überlastschutz und dem erforderlichen externen Leistungsschutzschalter enthält.
Datamatrix-Code 123456789AB	Product Key als Datamatrix-Code und als 11-stelliger alphanumerischer Code
Festo SE & Co. KG	Hersteller
DE-73734 Esslingen	Herstelleradresse
Made in Germany	Herkunftsland Deutschland

1) nur bei Produktausführungen mit entsprechenden Einschränkungen

Tab. 3: Produktbeschriftung (Beispiel)

Warnsymbole auf der Vorderseite des Produkts

Warnsymbol	Bedeutung beim CMMT-AS-...
	Achtung! Heiße Oberfläche Metallische Gehäuseteile des Geräts können im Betrieb hohe Temperaturen annehmen. Im Fehlerfall können interne Bauteile überlastet werden. Durch die Überlastung von Bauteilen können hohe Temperaturen entstehen und heiße Gase freigesetzt werden.
	Achtung! Allgemeine Gefahrenstelle Der Berührungsstrom im Schutzerdingsleiter kann einen Wechselstrom von 3,5 mA oder einen Gleichstrom von 10 mA überschreiten. Immer beide Schutzerdingsanschlüsse an den netzseitigen PE-Anschluss anschließen, Pin PE von [X9A] und Erdungsschraube PE am Gehäuse. Der Mindestquerschnitt des Schutzerdingsleiters muss den örtlichen Sicherheitsvorschriften für Schutzerdingsleiter für Ausrüstungen mit hohem Ableitstrom entsprechen.
 5 min	Achtung! Gefährliche Spannung Das Produkt ist mit Zwischenkreiskondensatoren ausgestattet, die nach Abschalten der Spannungsversorgung noch bis zu 5 Minuten gefährliche Spannungen aufweisen. Leistungsanschlüsse nach Abschalten der Spannungsversorgung 5 Minuten nicht berühren. Nach Abschalten der Spannungsversorgung min. 5 Minuten warten, bis sich die Zwischenkreiskondensatoren entladen haben.

Tab. 4: Bedeutung der Warnsymbole

Warnhinweise auf dem Produkt

Folgende Warnhinweise sind auf der rechten Geräteseite aufgebracht:

Warnhinweise auf dem Produkt (en, fr)	Bedeutung
CAUTION Risk of Electric Shock! Do not touch electrical connectors for 5 minutes after switching power off! Read manual before installing! High leakage current! First connect to earth!	Vorsicht Gefahr des elektrischen Schlags! Berühren Sie keine elektrischen Anschlüsse innerhalb 5 Minuten nach dem Ausschalten! Lesen Sie das Handbuch vor der Installation! Hoher Ableitstrom nach PE! Gerät zuerst mit PE verbinden!
AVERTISSEMENT Risque du choc électrique! Une tension dangereuse peut être présente jusqu'à 5 minutes après avoir coupé l'alimentation ! Lire le manuel avant installation ! Courant de défaut élevée ! Relier tout d'abord à la terre !	Gefahr Gefahr des elektrischen Schlags! Vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten die Stromversorgung trennen und 5 Minuten warten.
DANGER Risk of Electric Shock! Disconnect power and wait 5 minutes before servicing. Risque du choc électrique! Débranchez l'alimentation et attendez 5 min. avant de procéder à l'entretien.	Gefahr Gefahr des elektrischen Schlags! Vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten die Stromversorgung trennen und 5 Minuten warten.
WARNING Hot surface - Risk of burn!	Warnung Heiße Oberfläche - Verbrennungsgefahr!
ATTENTION Risque de température élevée en surface!	

Tab. 5: Warnhinweise auf dem Produkt

1.5 Angegebene Normen

Ausgabestand	
IEC 60364-1:2005	EN 61131-2:2007
EN 61800-5-1:2007+A1:2017	EN 61800-2:2015
EN 60204-1:2018	EN IEC 61800-3:2018
EN 60529:1991+A1:2000+A2/AC:2019	EN 61800-5-2:2017

Tab. 6: Im Dokument angegebene Normen

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise

- Montage und Installation nur durch qualifiziertes Fachpersonal.
- Das Produkt nur in technisch einwandfreiem Zustand verwenden.
- Das Produkt nur im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen verwenden.

- Keine Reparaturen am Produkt durchführen. Bei Defekt Produkt sofort austauschen.
- Die Kennzeichnungen am Produkt berücksichtigen.
- Die Umgebungsbedingungen am Einsatzort berücksichtigen.
Nicht-Einhalten der Umgebungs- und Anschlussbedingungen kann Fehlfunktionen verursachen und zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
- Das Produkt kann hochfrequente Störungen verursachen, die in einer Wohnumgebung Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.
- Beim Transport und bei der Montage und Demontage von Produktausführungen mit hohem Gewicht die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Steckverbinder nie unter Spannung abziehen oder einstecken.
- Ausschließlich folgende Schrauben am Produkt lösen:
 - Erdungsschraube am Kühlkörper zur Befestigung des netzseitigen PE-Anschlusses
 - Befestigungsschrauben der Schirmklemme an der Gehäusefront
 - nur bei Einsatz in IT-Netzen: Schraube für die Verbindung des internen Netzfilters mit PE
- Das Produkt in einen geeigneten Schaltschrank einbauen. Der Schaltschrank benötigt mindestens die Schutzart IP54.
- Das Produkt nur in eingebautem Zustand betreiben, wenn alle erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen wurden (→ EN 60204-1).
- Spannungsführende Leitungen am Produkt vollständig isolieren. Für die Verdrahtung von Leistungsanschlüssen empfehlen wir Aderendhülsen mit Kunststoffhülse. Bei der Verdrahtung die erforderlichen Abisolierlängen einhalten.
- Auf korrekte Schutzerdung und Schirmanbindung achten.
- Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass resultierende Bewegungen der angeschlossenen Aktuatorik keine Personen gefährden können.
- Bei der Inbetriebnahme: Alle Steuerfunktionen und die Kommunikation- und Signalschnittstelle zwischen Steuerung und Servoantriebsregler systematisch prüfen.
- Das Produkt ist mit Zwischenkreiskondensatoren ausgestattet, die nach Abschalten der Spannungsversorgung noch bis zu 5 Minuten gefährliche Spannungen aufweisen. Vor Arbeiten am Produkt die Spannungsversorgung über den Hauptschalter ausschalten und gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern. Vor dem Berühren der Leistungsanschlüsse min. 5 Minuten warten.
- Die gesetzlichen Regelungen für den jeweiligen Bestimmungsort berücksichtigen.
- Die Dokumentation während des gesamten Produktlebenszyklus aufbewahren.

Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

Bei Schäden, die aus der Verwendung einer nicht freigegebenen Software oder Firmware des Geräts entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

1

Sicherheitshinweise zu den Sicherheits-Teilfunktionen des Produkts → 1.2 Mitgeltende Dokumente, Handbuch Sicherheits-Teilfunktion.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Servoantriebsregler CMMT-AS dient bestimmungsgemäß zur Versorgung und Regelung von AC-Servomotoren. Die integrierte Elektronik ermöglicht die Regelung von Drehmoment (Strom), Drehzahl und Lage.

Einsatz ausschließlich:

- in technisch einwandfreiem Zustand
- im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen; zugelassen sind ausschließlich die in der produktbegleitenden Dokumentation beschriebenen Erweiterungen
- innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts → 10 Technische Daten
- im Industriebereich

Nicht-Einhalten der Umgebungs- und Anschlussbedingungen kann Fehlfunktionen verursachen und zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.



Bestimmungsgemäße Verwendung der Sicherheits-Teilfunktionen des Produkts → 1.2 Mitgeltende Dokumente, Handbuch Sicherheits-Teilfunktion.

2.2.1 Einsatzbereiche

Das Gerät ist für den Einsatz im Industriebereich sowie mit entsprechenden Maßnahmen in Gewerbe-, Wohn- und Mischgebieten vorgesehen.

Das Gerät ist für den Einbau in einen Schaltschrank bestimmt. Der Schaltschrank benötigt mindestens die Schutzart IP54.

Das Gerät kann in TN-, TT und IT-Systemen betrieben werden, falls bestimmte Anforderungen eingehalten werden. Detaillierte Informationen zu den erlaubten und unerlaubten Netzformen → 7.4 Zulässige und unzulässige Netzformen.

2.2.2 Zulässige Komponenten

Bei Verwendung von Haltebremsen und Feststelleinheiten ohne Zertifizierung muss die Eignung für die betreffende sicherheitsgerichtete Anwendung durch eine Risikobeurteilung festgestellt werden.

Zusätzlich zu den Anforderungen der EN 60204-1 gelten folgende Anforderungen für weitere Komponenten des Antriebssystems aus EN 61800-5-2:

- Anhang D.3.5 und D.3.6 für Motoren
- Anhang D.3.1 für Motor- und Bremsleitungen
- Anhang D.3.4 für Gegenstecker

Von Festo für den CMMT-AS freigegebene Komponenten erfüllen diese Anforderungen.

2.3 Qualifikation des Fachpersonals

Das Produkt darf nur von einer elektrotechnisch befähigten Person installiert und in Betrieb genommen werden, die vertraut ist mit den Themen:

- Installation und Betrieb von elektrischen Steuerungssystemen
- geltende Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen

Arbeiten an sicherheitstechnischen Systemen dürfen nur von berechtigten, sicherheitstechnisch sachkundigen Fachleuten durchgeführt werden.

2.4 Produktkonformität

Die produktrelevanten Richtlinien und Normen sind in der Konformitätserklärung aufgeführt

→ www.festo.com/sp.

Produktkonformität

	nach EU-EMV-Richtlinie nach EU-Maschinen-Richtlinie nach EU-RoHS-Richtlinie
	nach den UK Vorschriften für EMV nach den UK Vorschriften für Maschinen nach den UK RoHS Vorschriften

Tab. 7: Produktkonformität



Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie sind entsprechend den Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt. Die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie basieren auf der Produktnorm EN 61800-5-1. Der gültige Ausgabestand der Produktnorm ist in der Konformitätserklärung aufgeführt.

2.5 Zulassung Sicherheitstechnik

Das Produkt ist ein Sicherheitsbauteil nach Maschinenrichtlinie. Sicherheitsgerichtete Normen und Prüfwerte, die das Produkt einhält und erfüllt → Handbuch Sicherheits-Teilfunktion, Technische Daten Sicherheitstechnik.

2.6 Zulassung UL/CSA

Technische Daten und Umgebungsbedingungen können zur Einhaltung der Zertifizierungsbedingungen von Underwriters Laboratories Inc. (UL) für USA und Kanada abweichende Werte aufweisen. Abweichende Werte → 10.3 Technische Daten UL/CSA-Zulassung.

2.7 Maßnahmen zur Cyber-Sicherheit

Informationen zu erforderlichen Maßnahmen siehe Handbuch/Online-Hilfe Plug-in → 1.2 Mitgeltende Dokumente.

3 Weiterführende Informationen

- Bei technischen Fragen den regionalen Ansprechpartner von Festo kontaktieren → www.festo.com.
- Zubehör und Ersatzteile → www.festo.com/catalogue.
- Informationen zur Cyber-Sicherheit → www.festo.com/psirt.



Firmware, Software oder Konfigurationsdateien → www.festo.com/sp.

4 Produktübersicht

4.1 Lieferumfang

Komponente	Anzahl
Servoantriebsregler CMMT-AS-...	1
Betriebsanleitung CMMT-AS-...	1
Nur bei CMMT-AS-...-MP: Steckerset NEKM-C6-...	1

Tab. 8: Lieferumfang

Als Zubehör ist z. B. erhältlich:

- Steckerset für Einzelverdrahtung NEKM-C6-...-S
- Steckerset für Doppelverdrahtung NEKM-C6-...-D
- externer Bremswiderstand CACR-...
- Motorleitung NEBM-..., z. B. für die Motorbaureihen EMMS-AS, EMME-AS und EMMT-AS
- Geberleitung, z. B. für die Motorbaureihen EMMS-AS und EMME-AS
- Patch-Leitung NEBC-..., z. B. für die Verkettung der RTE-Schnittstelle [X19A/B]
- Bediengerät CDSB-...
- Netzfilter CAMF-C6-F
- Vorschaltinduktivität CAMF-C6-FD



Aktuelle Informationen über das Zubehör ➔ www.festo.com/catalogue.

4.2 Systemaufbau

Der Servoantriebsregler CMMT-AS ist ein 1-Achs-Servoantriebsregler. Je nach Produktvariante sind folgende für Standardanwendungen nötige Komponenten im Gerät oder im Kühlprofil des Geräts integriert:

- Netzfilter (gewährleistet die Störfestigkeit und begrenzt leitungsgebundene Störaussendungen)
- Elektronik zur Zwischenkreis-Spannungsaufbereitung
- Endstufe (für die Motoransteuerung)
- Bremswiderstand (im Kühlkörper integriert)
- Brems-Chopper (schaltet den Bremswiderstand bei Bedarf in den Zwischenkreis ein)
- Temperatursensoren (zur Überwachung der Temperatur des Leistungsmoduls und der Luft im Gerät)
- Lüfter im Kühlprofil (abhängig von der Produktvariante)

Das Gerät verfügt über getrennte Anschlüsse für Logik- und Lastspannungsversorgung. Die Lastspannungsversorgung erfolgt direkt aus dem Niederspannungsnetz. Die Logikversorgung ist über ein PELV-Netzteil zuzuführen (+24 V DC).

Der Servoantriebsregler bietet die Möglichkeit, 2 Geber anzuschließen. Das Gerät hat außerdem 1 Schaltausgang für den direkten Anschluss der Haltebremse im Motor und 1 Ausgang für die Ansteuerung einer externen Klemmeinheit.

Anstelle des internen Bremswiderstands lässt sich bei Bedarf ein externer Bremswiderstand anschließen.

Produktübersicht

Der Servoantriebsregler verfügt über eine Real-Time-Ethernet-Schnittstelle für die Prozesssteuerung. Abhängig von der Produktausführung werden verschiedene Busprotokolle unterstützt, z. B. EtherCAT, EtherNet/IP, Modbus TCP oder PROFINET.

Die Parametrierung über einen PC kann wahlweise über die Real-Time-Ethernet-Schnittstelle oder über die separate Standard-Ethernet-Schnittstelle erfolgen.

Bei Bedarf lässt sich das Bediengerät CDSB oben auf die Vorderseite des Geräts aufstecken. Das CDSB zeigt z. B. Diagnoseinformationen und Soll- und Istwerte im Klartext an.

Beim Betrieb mehrerer Servoantriebsregler in einem Geräteverbund lassen sich die Zwischenkreise mehrerer Geräte koppeln und die Spannungsversorgungen und E/A-Signale der Geräte durch Quer-verdrahtung verketten. Die Zwischenkreiskopplung kann die Energieeffizienz des Geräteverbunds steigern.



Festo empfiehlt die Verwendung von Servomotoren, elektromechanischen Antrieben, Leitungen und Zubehör aus dem Zubehörprogramm von Festo.

Produktübersicht

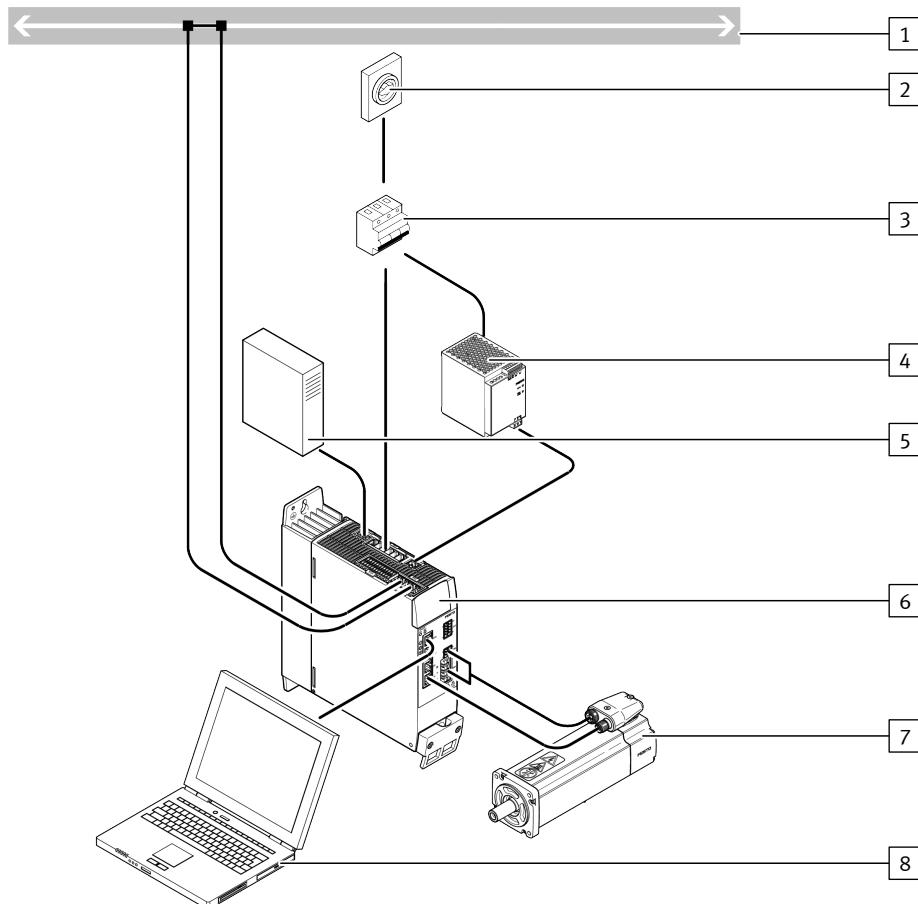


Abb. 1: Systemaufbau (Beispiel)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Bus/Netzwerk | 5 | externer Bremswiderstand (optional) |
| 2 | Hauptschalter | 6 | Servoantriebsregler CMMT-AS |
| 3 | Sicherungsautomat/Sicherungen und all-stromsensitiver FI-Schutz (RCD) (optional) | 7 | Servomotor (hier EMME-AS) |
| 4 | Netzteil für die Logikspannungsversorgung 24 V DC (PELV) | 8 | PC mit Ethernet-Anschluss für die Parametrierung |

4.2.1 Produktaufbau

Das Gerät ist kompakt aufgebaut. Die Anschlüsse stehen an der Vorderseite und an der Oberseite des Geräts als Stiftleiste, Buchsenleiste oder als RJ45-Buchse zur Verfügung. Die Schirmklemme und Zugentlastung für die Motorleitung befindet sich im unteren Bereich der Vorderseite.

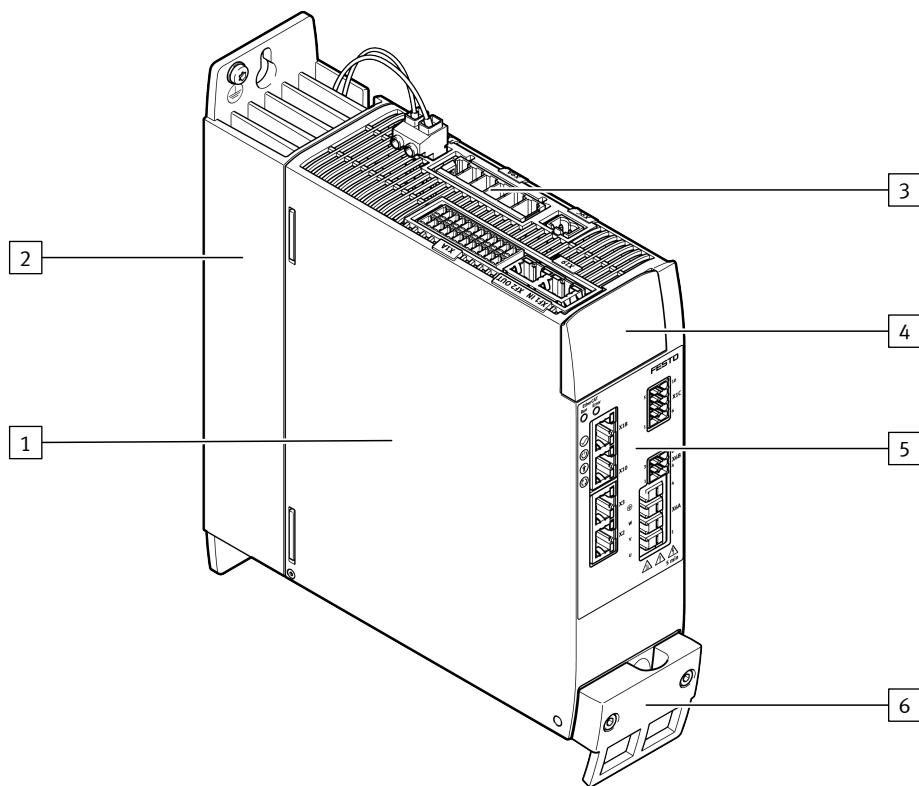


Abb. 2: Servoantriebsregler CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3 (Beispiel)

- | | |
|--------------------------|---|
| [1] Haube | [5] Vorderseite |
| [2] Kühlkörper | [6] Schirmklemme und Zugentlastung für Motorleitung |
| [3] Oberseite des Geräts | |
| [4] Blindplatte | |

Der Kühlkörper an der Geräterückseite dient zur Ableitung der Wärme interner Komponenten an die Umgebungsluft. Der Kühlkörper hat oben und unten je ein Langloch zur Montage des Geräts an die Schaltschränkrückwand. Falls kein Bediengerät benötigt wird, ist der obere Bereich mit einer Blindplatte verdeckt.

Die Rückseite des Geräts ist Teil des Kühlkörpers. Im Luftkanal des Kühlkörpers ist der integrierte Bremswiderstand befestigt. Die Verbindungsleitung des Bremswiderstands wird vom Kühlprofil geführt, tritt oben am Kühlprofil aus und ist mit dem Anschluss [X9B] verbunden.

Produktübersicht

CMMT-AS	C2/C3-11A-P3	C5-11A-P3	C7/C12/C18/C25-11A-P3
Lüfter	-	x	x
Interner Bremswiderstand im Profil montiert	x	x	x

Tab. 9: Kühlkörpervariante

Einige Geräte besitzen einen Lüfter, der sich im Luftkanal des Kühlkörpers befindet. Einige Geräte besitzen zusätzlich einen Lüfter im Innenraum. Das Gerät steuert die Lüfter selbsttätig. Die Lüfter werden nur kurz beim Einschalten des Geräts und bei Bedarf eingeschaltet. Die Lüfter saugen von unten kalte Umgebungsluft an und blasen die Luft durch das Profil nach oben aus. Die Luft nimmt dabei Wärme des Profils auf.

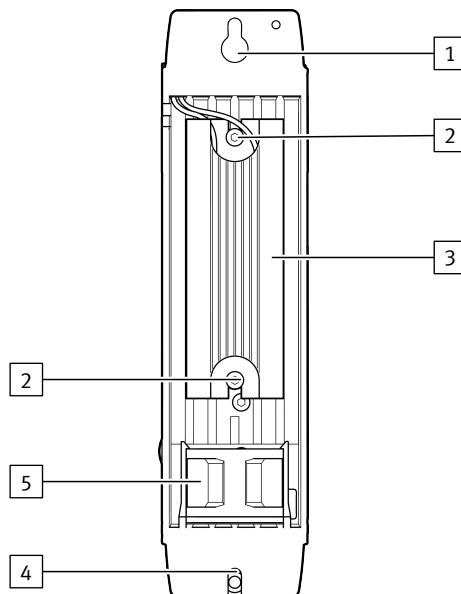


Abb. 3: Rückseite

- | | |
|---|--|
| [1] Oberes Langloch (Schlüssellochform) | [4] Unteres Langloch |
| [2] Befestigungsschraube Bremswiderstand (2x) | [5] Lüfter, abhängig von der Produktvariante |
| [3] Bremswiderstand | |

4.2.2 Übersicht Anschlusstechnik

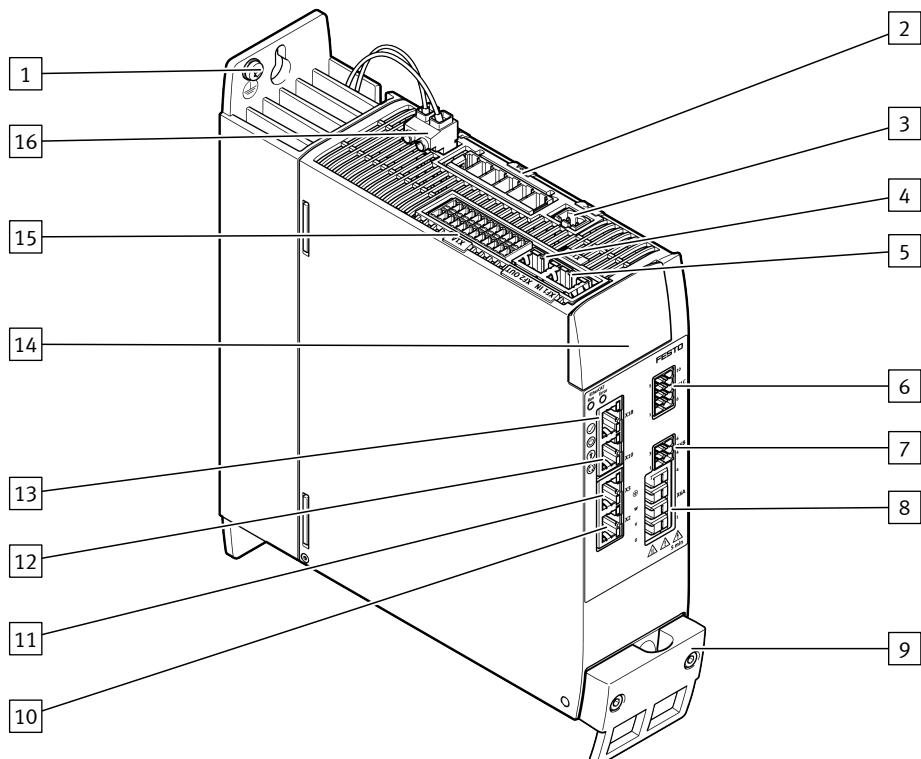


Abb. 4: Anschlüsse des CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3 (Beispiel)

- | | |
|--|--|
| [1] PE-Anschluss Gehäuse | [10] [X2] Geberanschluss 1 |
| [2] [X9A] Netz- und Zwischenkreisanschluss | [11] [X3] Geberanschluss 2 |
| [3] [X9C] Logikspannung | [12] [X10] Gerätesynchronisation |
| [4] [XF2 OUT] RTE-Schnittstelle Port 2 | [13] [X18] Standard Ethernet |
| [5] [XF1 IN] RTE-Schnittstelle Port 1 | [14] [X5] Anschluss für Bediengerät (hinter der Blindplatte) |
| [6] [X1C] Ein-/Ausgänge zur Achse | [15] [X1A] E/A-Schnittstelle |
| [7] [X6B] Motor-Hilfsanschluss | [16] [X9B] Anschluss Bremswiderstand |
| [8] [X6A] Motor-Phasenanschluss | |
| [9] Schirmklemme Motorleitung | |

Produktübersicht

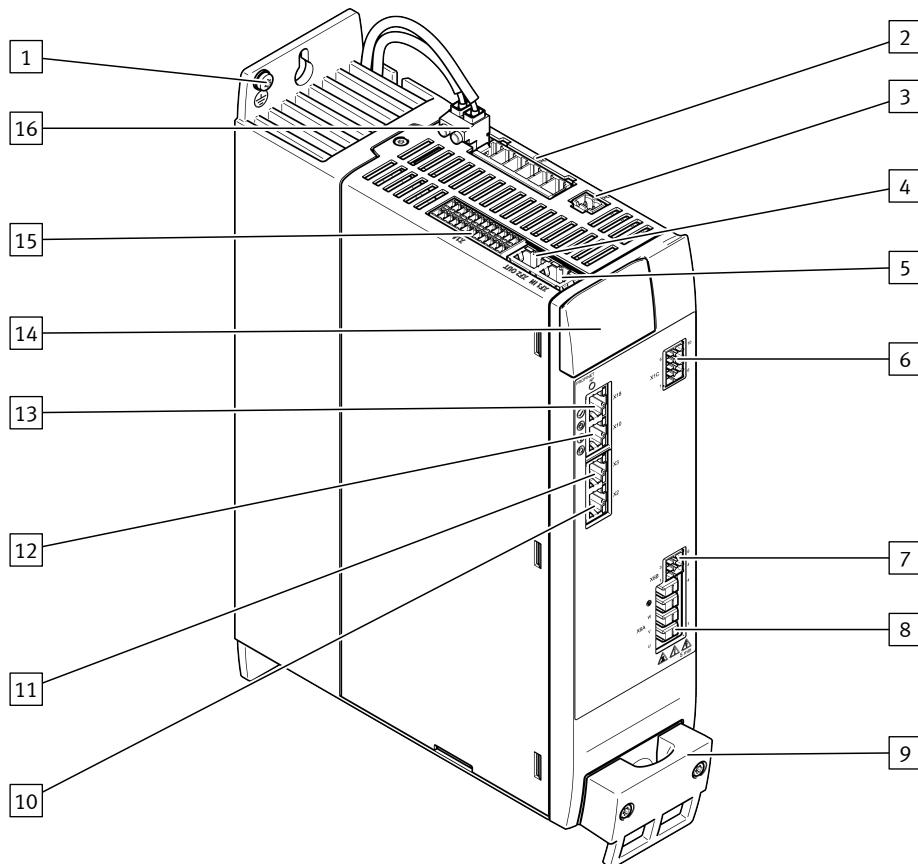


Abb. 5: Anschlüsse des CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3 (Beispiel)

- | | |
|--|--|
| [1] PE-Anschluss Gehäuse | [10] [X2] Geberanschluss 1 |
| [2] [X9A] Netz- und Zwischenkreisanschluss | [11] [X3] Geberanschluss 2 |
| [3] [X9C] Logikspannung | [12] [X10] Gerätesynchronisation |
| [4] [XF2 OUT] RTE-Schnittstelle Port 2 | [13] [X18] Standard Ethernet |
| [5] [XF1 IN] RTE-Schnittstelle Port 1 | [14] [X5] Anschluss für Bediengerät (hinter der Blindplatte) |
| [6] [X1C] Ein-/Ausgänge zur Achse | [15] [X1A] E/A-Schnittstelle |
| [7] [X6B] Motor-Hilfsanschluss | [16] [X9B] Anschluss Bremswiderstand |
| [8] [X6A] Motor-Phasenanschluss | |
| [9] Schirmklemme Motorleitung | |

Die Blindplatte lässt sich von Hand ohne Werkzeug abziehen. Auf den freien Platz lässt sich das Bediengerät CDSB aufstecken → Dokumentation zum CDSB. Falls kein Bediengerät genutzt wird, muss der obere Bereich mit der Blindplatte verschlossen werden.

4.3 Busprotokoll einstellen

Die Produktvariante CMMT-AS-...-MP unterstützt mehrere Busprotokolle.

Zur Einstellung des Protokolls stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Konfiguration im CMMT-AS Plug-in.
- Direkte Festlegung über die DIP-Schalter SW1 bis SW3.

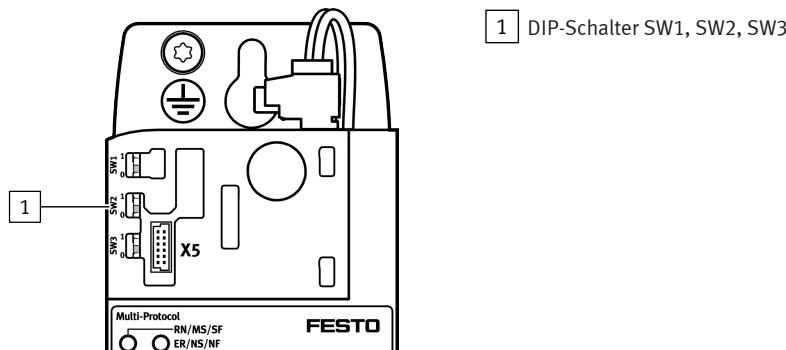


Abb. 6: DIP-Schalter SW1, SW2, SW3 beim CMMT-AS-...-MP

Die Schalter lassen sich mit einem kleinen Schlitzschraubendreher einstellen.

Die Schalterstellung wird einmalig beim Gerätetestart ausgewertet. Eine Änderung der Schalterstellung wird deshalb erst nach einem Neustart des Geräts wirksam.

1

Von der verwendeten Firmwareversion unterstützte Protokolle → Handbuch/Online-Hilfe Plug-in, Software, Funktion, Feldbus, Geräteprofil.

Protokoll	SW3	SW2	SW1
Parametrierung	0	0	0
PROFINET	0	0	1
EtherCAT	0	1	0
EtherNet/IP, Modbus TCP	0	1	1
Parametrierung	1	1	1

Tab. 10: Schaltereinstellung Busprotokoll

5 Transport und Lagerung

- Produkt bei Transport und Lagerung vor unzulässigen Beanspruchungen schützen. Unzulässige Beanspruchungen sind z. B.:
 - mechanische Belastungen
 - unzulässige Temperaturen
 - Feuchtigkeit
 - aggressive Atmosphären
- Produkt in der Originalverpackung lagern und transportieren. Die Originalverpackung bietet ausreichenden Schutz vor üblichen Beanspruchungen.

6 Montage

Abmessungen CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3...

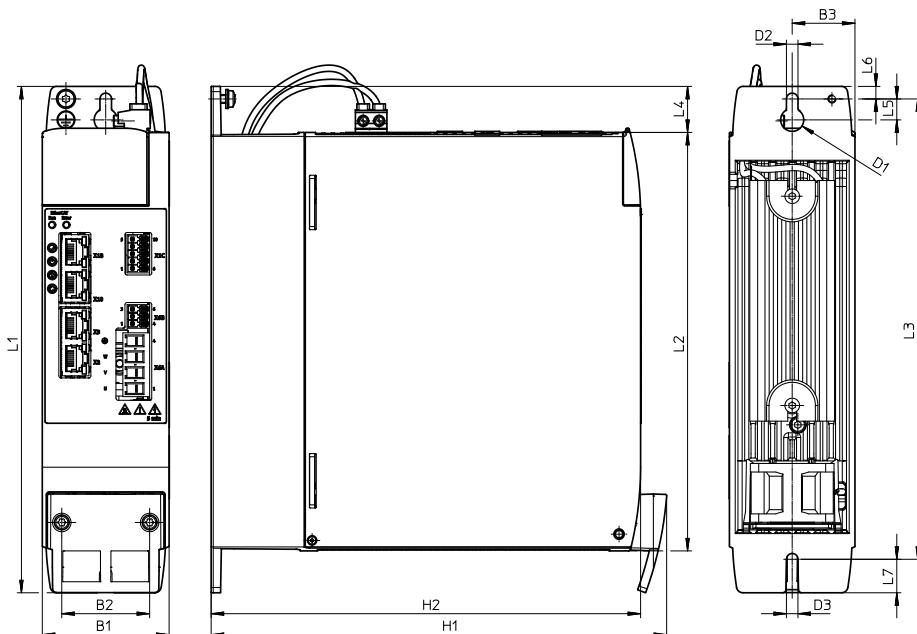


Abb. 7: Abmessungen

Maß	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
[mm]	ca. 242	200	220	22	10	6	16

Tab. 11: Abmessungen CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3... Teil 1

Montage

Maß	H1	H2	B1	B2	B3	D1	D2	D3
[mm]	ca. 218	ca. 205	ca. 60	42	B1 / 2	R5,5	5,5	5,5

Tab. 12: Abmessungen CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3... Teil 2

Abmessungen CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3...

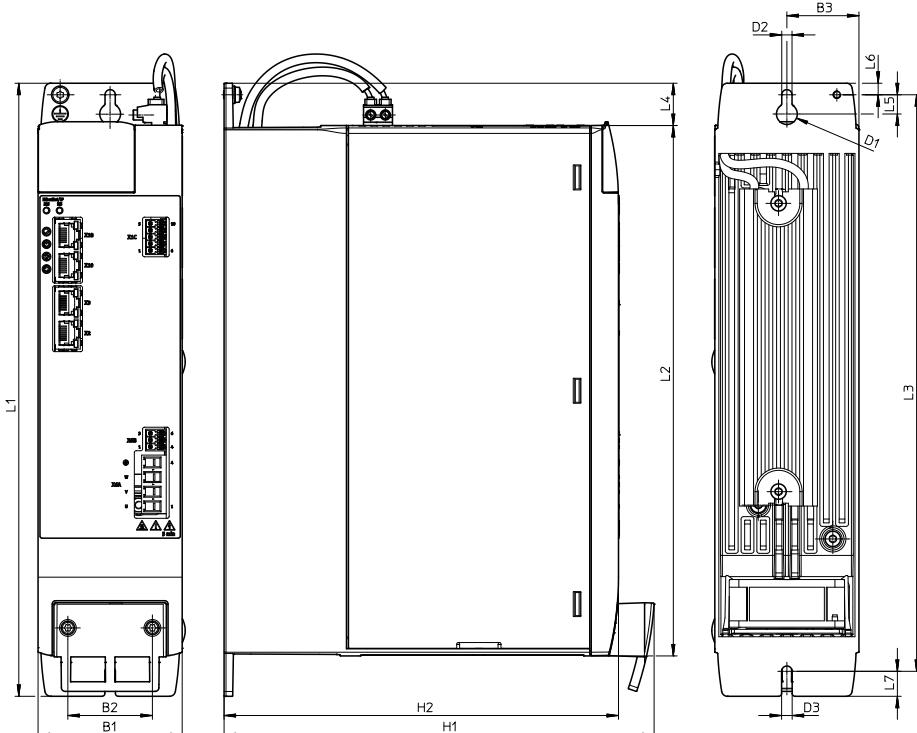


Abb. 8: Abmessungen

Maß	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
[mm]	ca. 319	276	300	22	10	6	13

Tab. 13: Abmessungen CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3... Teil 1

Maß	H1	H2	B1	B2	B3	D1	D2	D3
[mm]	ca. 224	ca. 205	ca. 75	44	B1 / 2	R5,5	5,5	5,5

Tab. 14: Abmessungen CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3... Teil 2

Montage

6.1 Montageabstände

Die Servoantriebsregler der Baureihe CMMT-AS sind aneinander anreihbar. Bei der Anreihung von Geräten ist der jeweils erforderliche Mindestabstand einzuhalten, damit die im Betrieb entstehende Wärme durch ausreichende Luftdurchströmung abgeleitet werden kann.

Montageabstände CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3

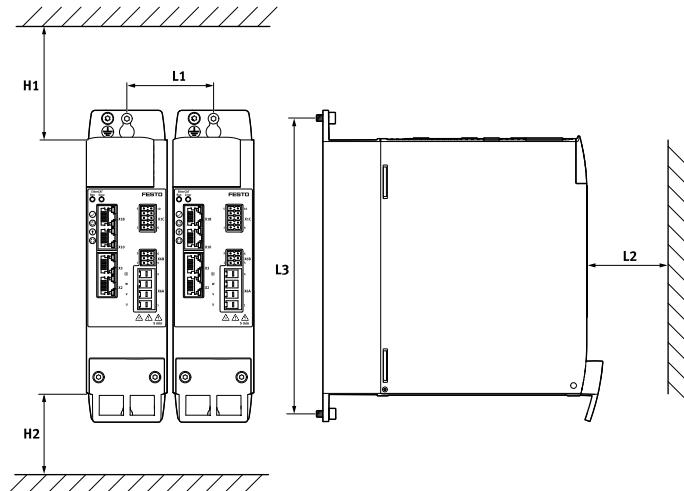


Abb. 9: Montageabstände und Einbaufreiraum CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3

Servoantriebsregler	H1	H2 ¹⁾	L1	L2	L3
CMMT-AS-C2-11A-P3 [mm]	100	70	62	70	220
CMMT-AS-C3-11A-P3 [mm]					
CMMT-AS-C5-11A-P3 [mm]					

1) Für die Einhaltung des Freiraums H2 und die optimale Führung der Motor- und Geberleitung an der Unterseite des Gehäuses wird ein Einbaufreiraum von 150 mm empfohlen!

Tab. 15: Montageabstände und Einbaufreiraum CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3

Der erforderliche seitliche Mindestabstand zu benachbarten Geräten CMMT-AS beträgt damit 2 mm (62 mm ... 60 mm).

Zu benachbarten Fremdgeräten empfiehlt Festo einen Abstand von mindestens 10 mm (Oberflächentemperatur Fremdgerät max. 40 °C). Der doppelte Gegenstecker für die Querverdrahtung des Anschlusses [X9A] ragt ca. 4 ... 5 mm über die rechte Geräteseite hinaus. Für das Anreihen von weiteren CMMT-AS ist das aber kein Hindernis.

Montage

Montageabstände CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3

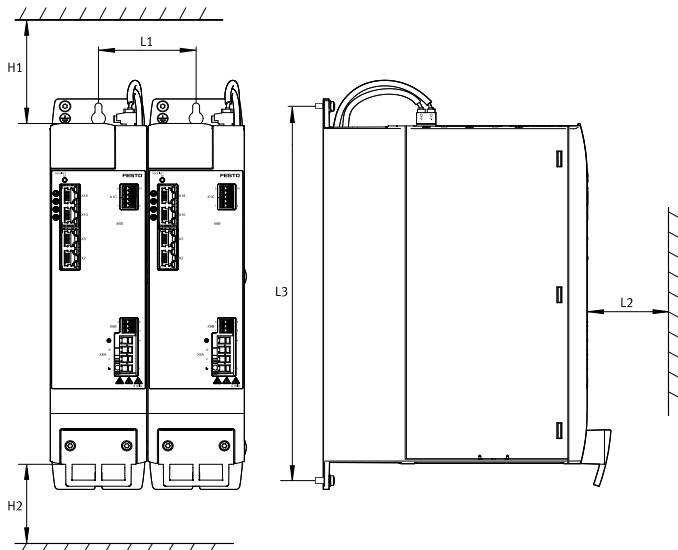


Abb. 10: Montageabstände und Einbaufreiraum CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3

Servoantriebsregler	H1	H2 ¹⁾	L1	L2	L3
CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3	[mm]	100	70	78	70

1) Für die Einhaltung des Freiraums H2 und die optimale Führung der Motor- und Geberleitung an der Unterseite des Gehäuses wird ein Einbaufreiraum von 150 mm empfohlen!

Tab. 16: Montageabstände und Einbaufreiraum

Der erforderliche seitliche Mindestabstand zu benachbarten Geräten CMMT-AS beträgt damit ca. 3 mm (78 mm - 75 mm).

Zu benachbarten Fremdgeräten empfiehlt Festo einen Abstand von mindestens 10 mm (Oberflächentemperatur Fremdgerät max. 40 °C). Der doppelte Gegenstecker für die Querverdrahtung des Anschlusses [X9A] ragt ca. 6 ... 7 mm über die rechte Geräteseite hinaus. Für das Anreihen von weiteren CMMT-AS ist das aber kein Hindernis.

6.2 Einbau

Der Servoantriebsregler CMMT-AS ist für den Einbau in einen Schaltschrank bestimmt.

Montagevorschriften

- Einen Schaltschrank mit mindestens IP54 verwenden.
- Gerät immer senkrecht in den Schaltschrank auf eine geschlossene Fläche montieren (Netzzuleitungen [X9A] zeigt nach oben).
- Gerät plan mit einer ausreichend stabilen Montagefläche verschrauben, damit ein guter Wärmeübergang vom Kühlkörper zur Montagefläche gewährleistet ist (z. B. mit der Schaltschrankrückwand).

Montage

- Mindestabstände und Einbaufreiraum einhalten, um ausreichende Luftdurchströmung zu gewährleisten. Die Umgebungsluft im Schaltschrank muss das Gerät ungehindert von unten nach oben durchströmen können.
- Für die Verkabelung den nötigen Freiraum berücksichtigen (Anschlusskabel des Geräts werden von oben und von vorn geführt).
- In die Nähe des Geräts keine temperaturempfindlichen Komponenten montieren. Das Gerät kann im Betrieb sehr heiß werden (Abschalttemperatur der Temperaturüberwachung → Technische Daten).
- Bei Montage mehrerer Geräte in einem Geräteverbund allgemeine Regeln für die Querverdrahtung berücksichtigen. Bei Zwischenkreiskopplung müssen Geräte mit größerer Leistung näher an der Netzeinspeisung platziert werden.
- Wenn das Gerät auch bei geöffnetem Schaltschrank unter Spannung steht, den senkrechten Zugang zur Geräteunterseite und Geräteoberseite verhindern.

Zur Montage mit der Schaltschranksrückwand besitzt der Kühlkörper des Servoantriebsreglers oben ein Langloch in Schlüssellochform und unten ein einfaches Langloch.

Montage des Servoantriebsreglers

WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße, entweichende Gase und heiße Oberflächen.

Im Fehlerfall, bei fehlerhafter Beschaltung oder Verpolen der Anschlüsse [X9A], [X9B] und [X6A] können interne Bauteile überlastet werden. Es können dann hohe Temperaturen entstehen und heiße Gase freigesetzt werden.

- Installation gemäß der Dokumentation nur von befähigtem Elektrofachpersonal durchführen lassen.

WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseoberflächen.

Metallische Gehäuseteile können im Betrieb hohe Temperaturen annehmen. Insbesondere kann der rückseitig im Profil verbaute Bremswiderstand sehr heiß werden.

Berühren metallischer Gehäuseteile kann Verbrennungen verursachen.

- Metallische Gehäuseteile nicht berühren.
- Nach Abschalten der Spannungsversorgung Gerät auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
- Servoantriebsregler mit der Schaltschranksrückwand unter Einhaltung der Montagevorschriften mit geeigneten Schrauben befestigen.
- Der Kühlkörper kann im Montagebereich Temperaturen > 90 °C erreichen. Die Montagefläche darf keine brennbaren oder hitzeempfindlichen Teile enthalten.

7 Installation

7.1 Sicherheit

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

Berühren spannungsführender Teile an den Leistungsanschlüssen [X6A], [X9A] und [X9B] kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- Steckverbinder für Leistungsversorgung nicht unter Spannung ziehen.
- Vor dem Berühren mindestens 5 Minuten nach dem Abschalten der Lastspannung warten, bis sich der Zwischenkreis entladen hat.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

Der Ableitstrom des Geräts gegen Erde (PE) ist $> 3,5 \text{ mA AC}$ oder 10 mA DC . Berühren des Gehäuses im Fehlerfall kann zu schweren Verletzungen bis zum Tod führen.

Vor der Inbetriebnahme, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke:

- Netzseitigen PE-Anschluss an folgenden Stellen anschließen:
 - Schutzleiteranschluss (Erdungsschraube) des Gehäuses
 - Pin PE des Anschlusses [X9A] (Spannungsversorgung)Der Querschnitt der Schutzleiter muss mindestens dem Querschnitt des Außenleiters L an [X9A] entsprechen.
- Motorleitung an den Anschluss [X6A] anschließen und Schirm der Motorleitung an der Vorderseite über die Schirmklemme des Servoantriebsreglers mit PE verbinden.
- Vorschriften der EN 60204-1 für die Schutzerdung beachten.

WARNUNG

Verbrennungsgefahr durch heiße, entweichende Gase und heiße Oberflächen.

Im Fehlerfall, bei fehlerhafter Beschaltung oder Verpolen der Anschlüsse [X9A], [X9B] und [X6A] können interne Bauteile überlastet werden. Es können dann hohe Temperaturen entstehen und heiße Gase freigesetzt werden.

- Installation gemäß der Dokumentation nur von befähigtem Elektrofachpersonal durchführen lassen.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag bei unvollständiger Isolierung an den Leistungsanschlüssen [X6A], [X9A] und [X9B].

Vor dem Bedienen, dem Einsticken oder dem Abziehen des Bediengeräts CDSB oder eines Steckverbinders von einer Hotplug-fähigen Schnittstelle müssen folgende Punkte erfüllt sein:

- Die spannungsführenden Leitungen am Gerät sind vollständig isoliert.
- Die Schutzerde (PE) und die Schirmanbindung sind am Gerät richtig angeschlossen.
- Das Gehäuse ist frei von Schäden.

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Überhitzung und Stromschlag bei fehlerhaften stromführenden Komponenten

Schließen des Leitungsschutzschalters bei fehlerhaften stromführenden Komponenten kann Brände oder Stromschläge verursachen.

- Das Öffnen des Leitungsschutzschalters (branch-circuit protective device) kann ein Hinweis darauf sein, dass ein Fehlerstrom unterbrochen wurde. Um die Gefahr von Bränden oder Stromschlägen zu verringern, sollten stromführende Teile und andere Komponenten der Steuerung untersucht und bei Beschädigung ausgetauscht werden. Beim Durchbrennen des Stromelements eines Überlastrelais muss das komplette Überlastrelais ausgetauscht werden.

Erdung des Motorgehäuses

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

Wenn der Kabelschirm der Motorleitung nicht über die Schirmklemme mit Schutzerde verbunden ist, können gefährliche Spannungen am Motorgehäuse zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- Den Kabelschirm der Motorleitung mit Hilfe der Schirmklemme am geerdeten Gerät anschließen.
- Das Maschinenbett zusätzlich motornah mit elektrischer Durchgängigkeit zum Motorflansch erden.

7.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

Dieses Produkt kann im Fehlerfall einen Gleichstrom im Schutzerdungsleiter verursachen. Wenn für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) oder ein Fehlerstrom-Überwachungsgerät (RCM) verwendet wird, dann ist auf der Stromversorgungsseite dieses Produktes nur ein RCD oder RCM vom Typ B zulässig.

Der Berührungsstrom im Schutzerdungsleiter kann einen Wechselstrom von 3,5 mA oder einen Gleichstrom von 10 mA überschreiten. Immer beide Schutzerdungsanschlüsse an den netzseitigen PE-Anschluss anschließen, Pin PE von [X9A] und Erdungsschraube PE am Gehäuse. Der Mindestquerschnitt des Schutzerdungsleiters muss den örtlichen Sicherheitsvorschriften für Schutzerdungsleiter für Ausrüstungen mit hohem Ableitstrom entsprechen.

Für einen separat verdrahteten Servoantriebsregler CMMT-AS kann je nach Konfiguration ein Fl-Schutzschalter mit 30 mA Auslösestrom geeignet sein. Für einen Geräteverbund bestehend aus mehreren Servoantriebsreglern sind in der Regel Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom > 30 mA erforderlich.

Festo empfiehlt die Verwendung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit Ansprechverzögerung, da beim Einschalten hohe Ableitströme entstehen. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Ansprechverzögerung verhindern unbeabsichtigtes Auslösen beim Einschalten.

7.3 Netzsicherung

Der CMMT-AS besitzt keine integrierte Sicherung am Netzeingang oder im Zwischenkreis. Eine externe Sicherung am Netzanschluss des Geräts ist erforderlich. Ein im Zwischenkreis gekoppelter Geräteverbund muss über eine gemeinsame Netzsicherung abgesichert werden.

Installation

- Nur Leitungsschutzschalter und Schmelzsicherungen mit entsprechender Zulassung und den im Folgenden genannten Spezifikationen und Absicherungen verwenden.

Anforderungen an Leitungsschutzschalter (Sicherungsautomat) und Schmelzsicherungen		
Sicherungstyp	Leitungsschutzschalter	Class J Schmelzsicherung nur CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3
max. zulässiger Bemessungs- [A] strom	40	25 Einschränkungen zum Leitungsschutz → Tab. 18 Anforderungen an den Leitungsschutz
Kurzschlussfestigkeit SCCR [kA] Netzsicherung	min. 10	min. 100
Zulassungen	IEC 60947-2	CE-Zulassung
Bemessungsspannung [V AC]	min. 400	600
Überspannungskategorie	III	
Verschmutzungsgrad	2	
Charakteristik	C	träge

Tab. 17: Anforderungen an Leitungsschutzschalter und Schmelzsicherungen

Für Stromnetze mit einer SCCR > 10 kA sind ausschließlich Class J Schmelzsicherungen einzusetzen. Der Leitungsschutzschalter dient dem Leitungsschutz. Der Bemessungsstrom des Leitungsschutzschalters muss kleiner gleich der zulässigen Strombelastbarkeit des gewählten Leiterquerschnitts sein. Der Leitungsschutzschalter muss auch den Überlastfall berücksichtigen und darf nicht auslösen (Überlastfall: 3-facher Eingangsstrom für 2 s).

Anforderungen an den Leitungsschutz				
Beschreibung	Leitungsquer-schnitt an [X9A] in [mm ²]	Netzsicherung [A] ¹⁾		
CMMT-AS-			C2-11A-P3	C3-11A-P3
Minimale Absicherung	1,5	6		
CMMT-AS-			C7-11A-P3	C12-11A-P3
Minimale Absicherung	1,5 ²⁾	10	16	–
	4	–	–	25
Maximale Absicherung eines Einzelgeräts oder eines Geräteverbunds				
ohne wärmebestän-dige Leitung	4	25		
	6	32		
mit wärmebeständiger Leitung ³⁾	4	32		
	6	40		

1) Angaben nach DIN VDE 0298-4:2013, zulässige Ströme nach EN 60204-1 können abweichen (je nach Verlegeart und Temperatur)

2) je nach Verlegeart der Leitungen kann beim CMMT-AS-C12-11A-P3 eine Verdrahtung mit mind. 2,5 mm² erforderlich sein.

3) ohne Derating bis 50 °C Umgebungstemperatur und einer Leitertemperatur von größer 70 °C (max. Leitertemperatur 90 °C)

Tab. 18: Anforderungen an den Leitungsschutz

Absicherung bei DC-Speisung des Lastkreises

Der CMMT-AS ermöglicht eine DC-Speisung des Lastkreises. Bei DC-Speisung ist ebenfalls eine externe Absicherung als Kurzschluss- und Leitungsschutz erforderlich. Die verwendete Sicherung muss die maximal auftretende DC-Speisespannung und den möglichen Kurzschlussstrom ($SCCR_{DC}$) zuverlässig trennen.

Maximale Absicherung: 40 A



Prüfen, ob alternativ eine Absicherung auf der AC-Seite vor dem DC-Netzteil erfolgen kann, falls eine Absicherung auf der DC-Seite vermieden werden soll.

7.4 Zulässige und unzulässige Netzformen

TN-Systeme

TN-Systeme	Referenz ¹⁾	Hinweise
TN-S-System mit getrenntem Neutralleiter und Schutzleiter im gesamten System	Fig. 31A1	<p>System wird unterstützt.</p> <p>Gerät wie folgt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L1, L2, L3 anschließen. - N nicht anschließen. <p>Bei Zwischenkreiskopplung nur ein Gerät direkt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen. Die gekoppelten Geräte durch Querverdrahtung mit den 3 Netzphasen verbinden.²⁾</p>
TN-S-System mit getrenntem geerdeten Außenleiter und Schutzleiter im gesamten System	Fig. 31A2	<p>System wird nicht unterstützt, weil eine Phase geerdet ist.</p>
TN-S-System mit geerdetem Schutzleiter und ohne Neutralleiter im gesamten System	Fig. 31A3	<p>System wird unterstützt.</p> <p>Gerät wie folgt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L1, L2, L3 anschließen. - N nicht anschließen. <p>Bei Zwischenkreiskopplung nur ein Gerät direkt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen. Die gekoppelten Geräte durch Querverdrahtung mit den 3 Netzphasen verbinden.²⁾</p>
TN-C-System mit Neutralleiter- und Schutzleiterfunktion kombiniert in einem einzigen Leiter, dem PEN-Leiter.	Fig. 31C	<p>System wird unterstützt.</p> <p>Gerät wie folgt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L1, L2, L3 anschließen. - PEN nur als PE nutzen.
TN-C-S-System mit Neutralleiter- und Schutzleiterfunktion in einem einzigen Leiter, dem PEN-Leiter, in einem Teil des Systems kombiniert	Fig. 31B1	<p>Bei Zwischenkreiskopplung nur ein Gerät direkt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen. Die gekoppelten Geräte durch Querverdrahtung mit den 3 Netzphasen verbinden.²⁾</p>

1) → IEC 60364-1 Kapitel 312.2.

2) Bei Querverdrahtung ist nur 1 Hauptschalter und 1 Leitungsschutzschalter für den Geräteverbund zulässig.

Tab. 19: Zulässige und unzulässige TN-Systeme

TT-System

TT-System	Referenz¹⁾	Hinweise
TT-System mit getrenntem Neutralleiter und Schutzleiter in der gesamten Anlage. Der N-Leiter ist direkt mit der Stromquelle verbunden.	Fig. 31F1	System wird unterstützt. Gerät wie folgt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen: <ul style="list-style-type: none">- L1, L2, L3 anschließen.- PEN nur als PE nutzen. Bei Zwischenkreiskopplung nur ein Gerät direkt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen. Die gekoppelten Geräte durch Querverdrahtung mit den 3 Netzphasen verbinden. ²⁾

1) ➔ IEC 60364-1 Kapitel 312.2.

2) Bei Querverdrahtung ist nur 1 Hauptschalter und 1 Leitungsschutzschalter für den Geräteverbund zulässig.

Tab. 20: TT-System

IT-System

IT-System	Referenz¹⁾	Hinweise
IT-System mit Isolation aktiver Teile von Schutzerde getrennt oder verbunden über eine hohe Impedanz. Die freiliegenden leitfähigen Teile sind mit einer örtlichen Erdung verbunden.	Fig. 31G1	System wird unterstützt. <ul style="list-style-type: none">- Die zulässige Systemspannung des CMMT-AS beträgt 300 V gemäß IEC 61800-5-1. Für den Betrieb des CMMT-AS im IT-Netz die Einschränkungen der IEC 61800-5-1 beachten!- ein Isolations-Überwachungssystem einsetzen, damit Isolationsfehler sofort erkannt werden (Isolationswächter).- Die interne Verbindung des internen Netzfilters nach PE unterbrechen ➔ Unterbrechen der Verbindung des internen Netzfilters nach PE (nur bei IT-Netzen).- Externe Filtermaßnahmen ergreifen, die die CE-Konformität sicherstellen. Gerät wie folgt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen: <ul style="list-style-type: none">- L1, L2, L3 anschließen.- N nicht anschließen. Bei Zwischenkreiskopplung nur ein Gerät direkt an das Verteilungsnetz der Stromquelle anschließen. Die gekoppelten Geräte durch Querverdrahtung mit den 3 Netzphasen verbinden.

1) ➔ IEC 60364-1 Kapitel 312.2.

Tab. 21: IT-System

Nach Entfernen der Verbindung des internen Netzfilters nach PE erreicht das Gerät hinsichtlich der Störaussendung keine Einstufung gemäß EN 61800-3. Externe Filtermaßnahmen sind erforderlich.

Für den Betrieb von Servoantriebsreglern in IT-Netzen muss der Inverkehrbringer ein EMV-Konzept für das Gesamtsystem erstellen.

Dies umfasst mindestens:

- Konzept zur Rückführung der Umrichterableitströme zurück in den Zwischenkreis der Umrichter (Y-Kondensatoren zum Zwischenkreis)
- Einsatz externer Filtermaßnahmen wie Netzfilter und Umrichter-Ausgangsfilter

Isolationswächter

Bei IT-Systemen ist ein Isolationswächter erforderlich, damit ein Isolationsfehler zwischen Netzphase und PE sofort erkannt wird. Ein Isolationsfehler muss nach dem Erkennen umgehend beseitigt werden.

Ableitströme in IT-Systemen

Beim Betrieb des Servoantriebsreglers können auch in IT-Systemen (IT = Isolé Terre) hochfrequente Ableitströme zur Schutzerde (PE) vorhanden sein. Die Ableitströme fließen über die Koppelkapazitäten der Motorleitung und des Motors zu PE und über die Koppelkapazität des Trenntransformators über die Lastversorgung wieder an den Servoantriebsregler zurück. Die Koppelkapazitäten können durch die Wahl eines geeigneten Trenntransformators und eine möglichst kurze Motorleitung minimiert werden.

⚠️ WARENUNG

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

Der Servoantriebsregler verursacht hochfrequente Ableitströme, die zu gefährlichen Berührströmen auf den Außenleitern und dem Neutralleiter des IT-Systems führen können. Das Berühren der Außenleiter oder des Neutralleiters kann zu schweren Verletzungen bis zum Tod führen.

- Vor Arbeiten am IT-Systemen den Servoantriebsregler vom Netz trennen.

Unterbrechen der Verbindung des internen Netzfilters nach PE (nur bei IT-Netzen)

Vor Einsatz des CMMT-AS in IT-Netzen muss die interne Verbindung des integrierten Netzfilters nach PE unterbrochen werden. Durch Unterbrechen der Verbindung werden ungewünschte Störabschaltungen des Geräts und die Zerstörung des integrierten Filters vermieden.

Die Verbindung des Netzfilters nach PE wird durch Entfernen von Schrauben an der rechten Gehäuseseite unterbrochen. Die Schraube ist durch ein Gehäuseelement oder eine Schutzkappe verdeckt. Die Anzahl der zu trennenden Verbindungen ist abhängig von der Produktvariante.

Installation

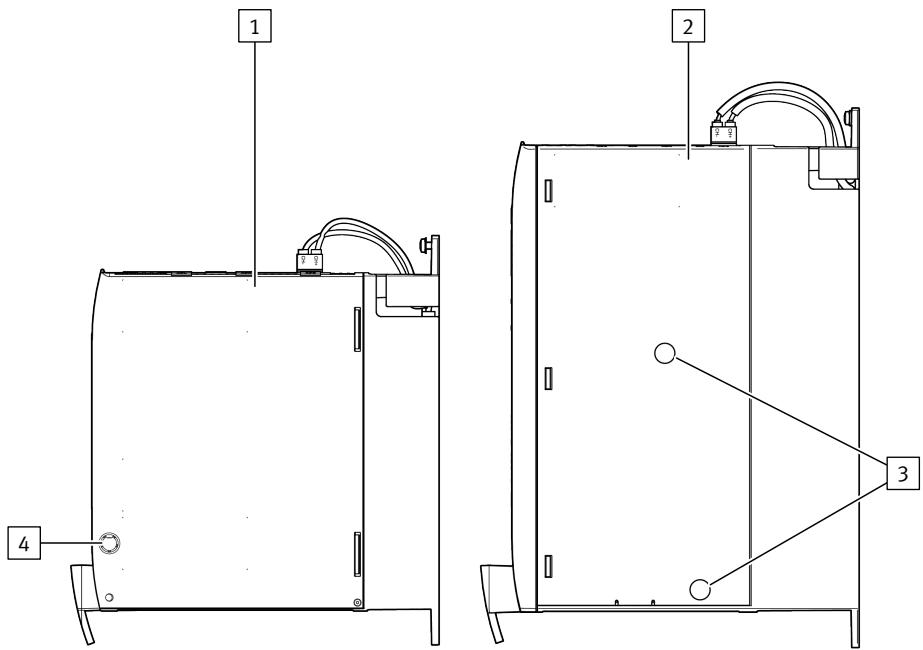


Abb. 11: Gehäuseelement oder Schutzkappen an der rechten Gehäuseseite

[1] CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3

[3] Schutzkappe

[2] CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3

[4] Gehäuseelement

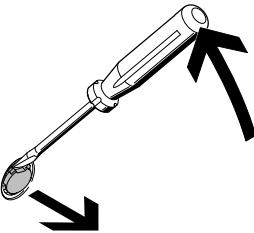
Produktvariante	Verbindungen nach PE	Bemerkung
CMMT-AS-C2-11A-P3-...-S1 CMMT-AS-C3-11A-P3-...-S1 CMMT-AS-C5-11A-P3-...-S1	1	Vor dem Herausdrehen der Schraube muss das Gehäuseelement vor der Schraube herausgebrochen werden. Eine Schutzkappe zum Verschließen der Gehäuseaussparung ist im Lieferumfang der Steckersets NEKM-C6-...-S und NEKM-C6-...-D enthalten (Zubehör von Festo).
CMMT-AS-C7-11A-P3-...-S1 CMMT-AS-C12-11A-P3-...-S1 CMMT-AS-C18-11A-P3-...-S1 CMMT-AS-C25-11A-P3-...-S1	2	Vor dem Herausdrehen der 2 Schrauben müssen die 2 Schutzkappen entfernt werden. Die Schutzkappen haben 2 gegenüberliegende Schnapphaken, die das Herausfallen verhindern.

Tab. 22: Anzahl der zu trennenden Verbindungen

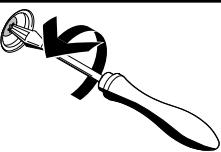


Zur Unterbrechung der Verbindung der Filterkondensatoren mit PE:

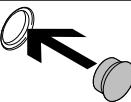
1. Servoantriebsregler vollständig von der Spannungsversorgung trennen.
2. 5 Minuten warten, bis sich der Gleichspannungswischenkreis entladen hat.
3. Gehäuseelement oder Schutzkappen wie folgt entfernen:

CMMT-AS-	C2/C3/C5	C7/C12/C18/C25
	Mit einem geeigneten Schraubendreher an der oberen Kerbe der vorbereiteten Gehäuseausparung ansetzen und das Gehäuseelement vorsichtig mit dem Schraubendreher herausbrechen.	Mit einem geeigneten Schraubendreher vorsichtig die Position eines Schnapphakens der Schutzkappe erfühlen. Dort den Schraubendreher ansetzen und die Schutzkappe vorsichtig entfernen.

4. Schraube(n) wie folgt herausdrehen

CMMT-AS-	C2/C3/C5	C7/C12/C18/C25
	Schraube vorsichtig mit einem Schraubendreher der Größe T10 vollständig herausdrehen.	Beide Schrauben vorsichtig mit einem Schraubendreher der Größe T10 vollständig herausdrehen.

5. Schutzkappe wie folgt hineindrücken:

CMMT-AS-	C2/C3/C5	C7/C12/C18/C25
	Schutzkappe als Berührungsenschutz in die Gehäuseausparung vollständig hineindrücken.	Beide Schutzkappen als Berührungsenschutz wieder in die Gehäuseaussparungen vollständig hineindrücken.

Für den Betrieb in anderen Netzen:

- interne Verbindung des Netzfilters nach PE durch Eindrehen der Schraube(n) wiederherstellen
- CMMT-AS-C2/C3/C5: Anziehdrehmoment 1,4 Nm \pm 15 %.
- CMMT-AS-C7/C12/C18/C25: Anziehdrehmoment 1,0 Nm \pm 15 %.

7.5 Anschluss der netzseitigen PE-Schutzleiter

Alle PE-Schutzleiter müssen aus Sicherheitsgründen unbedingt vor der Inbetriebnahme angeschlossen werden. Bei Durchführung der Schutzerdung die Vorschriften der EN 60204-1 beachten.

Netzseitigen PE-Anschluss (PE-Schiene im Schaltschrank) immer an folgende Stellen anschließen:

- Pin PE des Anschlusses [X9A]
- Anschluss PE (Erdungsschraube) neben dem oberen Langloch des Kühlkörpers

Installation

Der Querschnitt der Schutzleiter muss mindestens dem Querschnitt der Außenleiter L an [X9A] entsprechen. Bei einzeln verdrahteten Geräten die Verdrahtung sternförmig vornehmen. Bei quer verdrahteten Geräten die Anforderungen zur Querverdrahtung beachten. Empfehlung: Kupfer-Erdungsband verwenden (vorteilhaft für die EMV).

1. Schutzleiter für die Erdungsschraube mit einem geeigneten Kabelschuh versehen.
2. Erdungsschraube mit einem TORXSchraubendreher der Größe T20 anziehen (Anziehdrehmoment 1,8 Nm \pm 15 %).

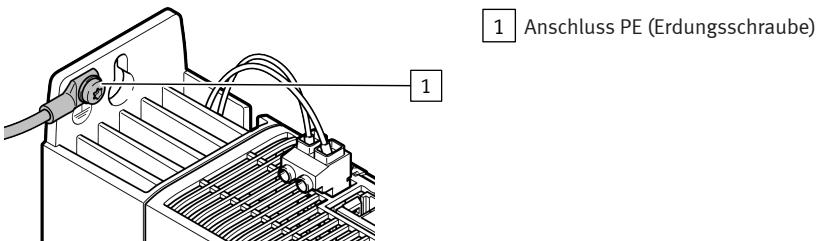


Abb. 12: Anschluss PE (Erdungsschraube)

7.6 Hinweise zur EMV-gerechten Installation

Im Gerät ist ein Netzfilter integriert. Der Netzfilter erfüllt folgende Aufgaben:

- Gewährleistung der Störfestigkeit des Geräts
- Begrenzung der leitungsgebundenen Störaussendungen des Geräts

Das Gerät erfüllt bei geeignetem Einbau und geeigneter Verdrahtung aller Verbindungsleitungen die Bestimmungen der zugehörigen Produktnorm EN 61800-3.

Die Kategorie, die das Gerät erfüllt, ist von den verwendeten Filtermaßnahmen und der Motorleitungs-länge abhängig. Der integrierte Netzfilter ist so ausgelegt, dass das Gerät im Betrieb als Einzelgerät folgende Kategorien erfüllt:

CMMT-AS...	PWM [kHz]	Erforderliche Maßnahmen	Max. zulässige Motorleitungs-länge [m]
Kategorie C2: Betrieb in der ersten Umgebung (Wohnbereich)			
-C2-11A-P3	8	Vorschaltinduktivität	10
-C3-11A-P3 -C5-11A-P3	8	– (keine)	10
-C7-11A-P3 -C12-11A-P3	8	– (keine)	10
-C18-11A-P3 -C25-11A-P3	8	Externer Netzfilter und Vorschaltinduktivität	10
Kategorie C3: Betrieb in der zweiten Umgebung (Industriebereich)			
-C2-11A-P3	8	– (keine)	50
-C3-11A-P3 -C5-11A-P3		Externer Netzfilter	100

Installation

CMMT-AS...	PWM [kHz]	Erforderliche Maßnahmen	Max. zulässige Motorleitungs-länge [m]
-C7-11A-P3	8	– (keine)	25
-C12-11A-P3		Externer Netzfilter	100
-C18-11A-P3	8	– (keine)	50
-C25-11A-P3		Externer Netzfilter	100

Tab. 23: Kategorie in Abhängigkeit der Leitungslänge

Erforderliche Maßnahmen

Maßnahmen	Beschreibung
Vorschaltinduktivität	Beim Gerät CMMT-AS-C2... eine geeignete Vorschaltinduktivität mit drei Teilwicklungen für die Netzzuleitungen L1, L2 und L3 zur Einhaltung der Netzoberwellen nach EN 61000-3-2 installieren – Zubehör. Bei den Geräten CMMT-AS-C18/C25... eine geeignete Vorschaltinduktivität mit drei Teilwicklungen für die Netzzuleitungen L1, L2, und L3 zur Einhaltung der Netzoberwellen nach EN 61800-3-12 installieren – siehe folgende Hinweise.
Klappferrit	Bei den Geräten CMMT-AS-C18/C25... müssen für die Kategorie C2 geeignete Klappferrite an der Leitung zu [X18] installiert werden, z. B. Klappferrit 74272211 von Würth oder kompatibel. Die Leitung 4x durch den Klappferrit führen.
Externer Netzfilter	Geeigneten externen Netzfilter installieren – Zubehör.

Tab. 24: Installationsmaßnahmen zum Betrieb im Bereich der angegebenen Kategorie

Zur Installation einer Vorschaltinduktivität → 7.7 Anschlussbeispiele.

- Wenn die Errichtung und Inbetriebnahme durch einen Fachmann mit der erforderlichen Erfahrung für die Errichtung und Inbetriebnahme von Antriebssystemen einschließlich ihrer EMV-Aspekte durchgeführt wird, können Geräte im Bereich der Kategorie C2 eingesetzt werden (erste Umgebung, Wohnbereich).
- Für den Betrieb der Geräte im Bereich der Kategorie C2 gelten Grenzwerte für die Oberwellenströme im Netz (EN 61000-3-2 oder EN 61000-3-12), abhängig von der Anschlussleistung der Maschine. Bitte prüfen, ob dies für die Einrichtung oder die Anlage zutreffend ist. Die Einhaltung der Grenzwerte für die Oberwellenströme erfordert in der Regel den Einsatz externer Filtermaßnahmen, z. B. die Installation einer Vorschaltinduktivität.

Installation

- Die C18/C25-Geräte haben Netzströme über $16A_{RMS}$, deshalb gelten die Anforderungen aus der EN 61000-3-12. Die Geräte erfüllen die normativen Anforderungen für den Bereich der Kategorie C2 unter folgenden Bedingungen:
 - Verwendung einer Vorschalttressel $\geq 3,5$ mH für Netze mit einer Kurzschlussleistungsverhältnis $R_{SCE} \geq 350$ (entspricht einer Netzimpedanz ≤ 30 mΩ)
 - Verwendung einer Vorschalttressel $\geq 7,0$ mH für Netze mit einer Kurzschlussleistungsverhältnis $R_{SCE} \geq 250$ (entspricht einer Netzimpedanz ≤ 40 mΩ)
 - Die Kurzschlussleistung Ssc am Anschlusspunkt der Anlage am öffentlichen Netz ist größer oder gleich:
 - $4,331$ kW beim Einsatz einer Vorschalttressel $\geq 7,0$ mH
 - $6,063$ kW beim Einsatz einer Vorschalttressel $\geq 3,5$ mH $< 7,0$ mH

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs oder Betreibers (falls erforderlich nach Rücksprache mit dem Netzbetreiber), dass diese Geräte nur an einem Anschlusspunkt mit einer Kurzschlussleistung $Ssc \geq 4,331$ kW oder $\geq 6,063$ kW angeschlossen werden.

- Geräte für den Betrieb im Bereich der Kategorie C3 sind nur für den Einsatz in der zweiten Umgebung vorgesehen (Industriebereich). Der Einsatz in der ersten Umgebung ist unzulässig.

Dieses Produkt kann hochfrequente Störungen verursachen, die in einer Wohnumgebung Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

In der Praxis beeinflusst die Kombination der verwendeten Komponenten und deren Eigenschaften die realisierbare Länge der Motorleitung. Beispiele zur Ermittlung realisierbarer Motorleitungslängen mit Motoren von Festo → 10.4.1 Leitungslängen in Verbindung mit Motoren von Festo.

Leitungslängen und Leitungsschirm

- Nur geeignete Leitungen nutzen, die die normativen Anforderungen der EN 60204-1 erfüllen.
- Max. zulässige Leitungslängen und Anforderungen an die Schirmung beachten.
- Anforderungen an die Schirmauflage beachten.

Anschluss		Max. Leitungslänge [m]	Leitungsschirm
[X1A]	Ein-/Ausgänge zur übergeordneten SPS	3	ungeschirmt
[X1C]	Ein-/Ausgänge zur Achse	100 ¹⁾	ungeschirmt/geschirmt ²⁾
[X2]	Geber 1	100 ³⁾	geschirmt
[X3]	Geber 2		
[X6A]	Motorphasenanschluss	abhängig von Kategorie → Tab. 23 Kategorie in Abhängigkeit der Leitungslänge	geschirmt
[X6B]	Motorhilfsanschluss	100 ¹⁾	geschirmt
[X9A]	Spannungsversorgung und Zwischenkreisanschluss	Einzelgerät: 2 Geräteverbund: 0,5	ungeschirmt
[X9B]	Bremswiderstand	2 ⁴⁾	geschirmt ⁴⁾

Anschluss		Max. Leitungslänge [m]	Leitungsschirm
[X9C]	Logikspannungsversorgung	Einzelgerät: 2 Geräteverbund: 0,5	ungeschirmt
[X10]	Gerätesynchronisation	Einzelgerät: 3 Geräteverbund: 0,5	doppelt geschirmt (CAT 5)
[X19]	RTE (Port 1 und Port 2)	30	doppelt geschirmt (CAT 5)
[X18]	Standard Ethernet	30	doppelt geschirmt (CAT 5)

- 1) Bei Leitungslängen > 25 m Spannungsabfall auf den Leitungen berücksichtigen durch Wahl geeigneter Adernquerschnitte.
- 2) Bei sicherheitstechnischen Anwendungen außerhalb des Schaltschranks eine geschirmte Leitung verwenden. Andernfalls ist ein Schirm nicht zwingend erforderlich, wird aber empfohlen.
- 3) Maximal zulässige Leitungslänge des verwendeten Gebers einhalten.
- 4) bei Anschluss eines externen Bremswiderstands

Tab. 25: Leitungslängen und Leitungsschirm

Geschirmte Leitungen ohne geschirmte Steckergehäuse besitzen an ihren beiden Enden zwangsläufig kurze ungeschirmte Leitungsenden.

Ungeschirmte Leitungsenden so kurz wie möglich ausführen.

Maximal zulässige Länge ungeschirmter Adern am Anschluss:

- [X6A] max. 120 mm
- [X6B] max. 150 mm
- [X1C] max. 150 mm

Verlegen von Leitungen

Allgemeine Richtlinien zur EMV-gerechten Installation einhalten, z. B.:

- Signalleitungen nicht parallel zu Leistungskabeln verlegen.
- Erforderliche Mindestabstände zwischen Signalleitungen und Leistungskabeln in Abhängigkeit der Installationsbedingungen einhalten. Signalleitungen müssen von den Leistungskabeln möglichst weit räumlich getrennt sein.
- Signalleitungen nicht mit Leistungskabeln kreuzen oder Kreuzungen im 90°-Winkel ausführen.

EMV-gerechte Installation der Motorleitung und der Geberleitungen

- Motorleitung möglichst kurz halten, damit die Ableitströme und die Verluste in der Motorleitung möglichst gering bleiben.
- Schirm der Motorleitung unter der Schirmklemme im unteren Bereich der Vorderseite des Gehäuses großflächig auflegen. Der Schirm der Motorleitung muss am zugehörigen Servoantriebsregler aufgelegt werden, damit die Ableitströme in den verursachenden Servoantriebsregler zurückfließen können.
- PE-Innenleiter der Motorleitung an den PE-Anschlusspunkt des Motoranschlusses [X6A] anschließen.
- Schirm der Motorleitung motorseitig großflächig mit PE verbinden (z. B. über den vorgesehenen Schirmschluss des Motorsteckers oder die Schirmauflagefläche im Motoranschlusskasten).
- Bei Verwendung separater Leitungen für die Haltebremse und den Temperatursensor den jeweiligen Schirm an den entsprechenden FE-Anschlusspunkt des Motorhilfsanschlusses [X6B] anschließen.

- Den Schirm der Geberleitung beidseitig auflegen, geräteseitig am jeweiligen Steckergehäuse, motorseitig am Geber oder Steckergehäuse.
- Die Signalleitungen [X2], [X3], [X10], [X1C] und [X6B] nach unten führen und mit Kabelbindern an den Aussparungen der Schirmklemme des Servoantriebsregler zugentlasten.

7.7 Anschlussbeispiele

Anschlussplan, 3-phägiger Netzanschluss

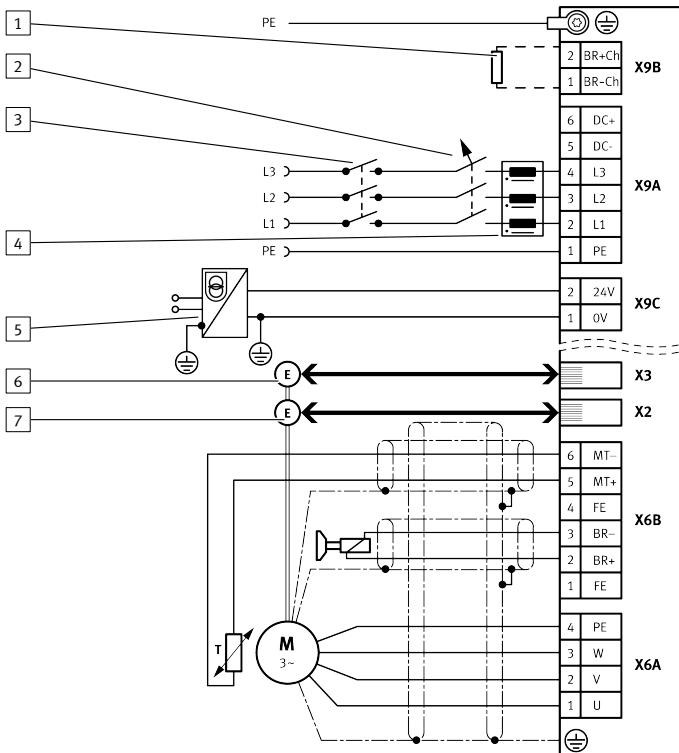


Abb. 13: Anschlussbeispiel

- | | | | |
|-----|---|-----|-----------------------------------|
| [1] | Bremswiderstand | [5] | PELV-Netzteil zur 24-V-Versorgung |
| [2] | Leitungsschutzschalter oder 3 x Schmelzsicherung | [6] | Geber 2 (optional) |
| [3] | Hauptschalter/Hauptschütz | [7] | Geber 1 |
| [4] | Vorschaltinduktivität falls erforderlich (für Kategorie C2) | | |

7.8 Schnittstellen

7.8.1 [X1A], Ein- und Ausgänge zur übergeordneten SPS

Die E/A-Schnittstelle [X1A] befindet sich auf der Oberseite des Geräts.

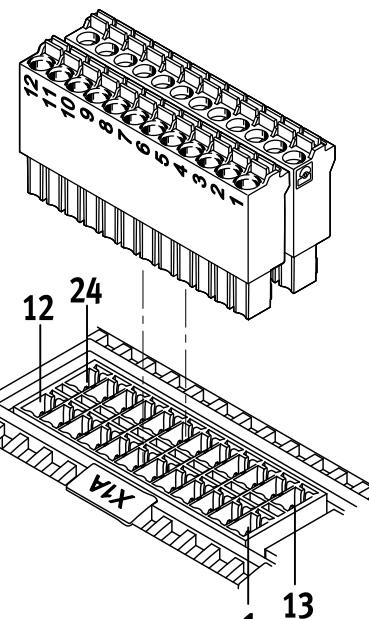
Diese Schnittstelle bietet Zugriff auf funktionale und sicherheitsrelevante Ein- und Ausgänge des Geräts. Hierzu gehören z. B.:

- Digitaleingänge für 24-V-Pegel (PNP-Logik)
- Digitalausgänge für 24-V-Pegel (PNP-Logik)
- Meldekontakt für Sicherheitskette (RDY-C1, RDY-C2)
- differenzialer Analogeingang ± 10 -V-Steuerspannung

Die Ein- und Ausgänge dieser E/A-Schnittstelle dienen zur Kopplung mit einer übergeordneten SPS.

Die sicherheitsrelevanten Ein- und Ausgänge werden an ein Sicherheitsschaltgerät angeschlossen.

[X1A]	Pin	Funktion	Beschreibung
	24	RDY-C1	Schließerkontakt: Meldung Betriebsbereit (Ready)
	23	RDY-C2	
	22	STA	Diagnoseausgang Safe torque off acknowledge
	21	SBA	Diagnoseausgang Safe brake control acknowledge
	20	–	reserviert, nicht anschließen
	19	–	
	18	SIN4	Anforderung Bremse lösen
	17	GND	Bezugspotenzial
	16	TRG0	schneller Ausgang zum Triggern externer Komponenten, Kanal 0
	15	TRG1	wie TRG0, jedoch Kanal 1
	14	CAP0	schneller Eingang zur Positionserfassung, Kanal 0
	13	CAP1	wie CAP0, jedoch Kanal 1
	12	#STO-A	Steuereingang Safe torque off, Kanal A
	11	#STO-B	Steuereingang Safe torque off, Kanal B
	10	#SBC-A	Steuereingang Safe brake control, Kanal A

[X1A]	Pin	Funktion	Beschreibung
	9	#SBC-B	Steuereingang Safe brake control, Kanal B
	8	-	reserviert, nicht anschließen
	7		
	6		
	5		
	4	ERR-RST	Fehlerquittierung
	3	CTRL-EN	Freigabe Endstufe
	2	AINO	Analogeingang differenziell
	1	#AINO	

Tab. 26: Ein- und Ausgänge zur übergeordneten SPS beim CMMT-AS-...-S1

Anforderungen an die Gegenstecker (2 Stück erforderlich)

Ausführung	FMC-1,5/12-ST-3,5 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Signalkontakte	12 (12-polig, 1-reihig)
Nennstrom	8 A
Bemessungsspannung (III/2)	160 V
Rastermaß	3,5 mm
Abisolierlänge	10 mm

Tab. 27: Anforderungen an die Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung	Einzelgerät	Geräteverbund
Schirmung	ungeschirmt	
Min. Leiterquerschnitt inkl. Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25 mm ²	-

Installation

Anforderungen an die Verbindungsleitung	Einzelgerät	Geräteverbund
Max. Leiterquerschnitt inkl. Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,75 mm ²	–
Min. Leiterquerschnitt inkl. doppelter Aderendhülse mit Kunststoffhülse	–	0,25 mm ²
Max. Leiterquerschnitt inkl. doppelter Aderendhülse mit Kunststoffhülse	–	0,5 mm ²
Max. Länge	3 m	0,5 m

Tab. 28: Anforderungen an die Verbindungsleitung

Kurzbeschreibung Ein- und Ausgänge am Anschluss [X1A] beim CMMT-AS-....-S1

Signalname	Name	Funktion	parametrierbar
X1A.24	Bereit 1 (RDY-C1)	Schließerkontakt; Bereit (Ready)	nein
X1A.23	Bereit 2 (RDY-C2)	Falls das Gerät betriebsbereit ist, ist der Kontakt geschlossen. Falls ein Fehler vorliegt, ist der Kontakt geöffnet.	
X1A.22	Safe torque off acknowledge (STA)	Diagnoseausgang für die Sicherheits-Teilfunktion STO; der Ausgang schaltet nur dann auf High, wenn die Sicherheits-Teilfunktion STO 2-kanalig angefordert wurde und die Ansteuerung der Leistungsendstufe 2-kanalig sicher abgeschaltet ist (detaillierte Informationen hierzu → Handbuch Sicherheits-Teilfunktion).	
X1A.21	Safe brake control acknowledge (SBA)	Diagnoseausgang für die Sicherheits-Teilfunktion SBC; der Ausgang schaltet nur dann auf High, wenn die Sicherheits-Teilfunktion SBC 2-kanalig angefordert wurde und beide Bremsausgänge sicher abgeschaltet sind (detaillierte Informationen hierzu → Handbuch Sicherheits-Teilfunktion).	
X1A.20	n. c.	reserviert für zukünftige Erweiterungen, nicht anschließen	
X1A.19	n. c.		

Signalname	Name	Funktion	parametrierbar
X1A.18	Bremse lösen (SIN4)	Bei High-Pegel an diesem Eingang kann die Bremse funktional gelöst werden, wenn die Funktion zuvor im Servoantriebsregler konfiguriert wurde. Eine angeforderte SBC-Funktion hat aber in jedem Fall die höhere Priorität und führt dazu, dass die Bremse nicht angesteuert/freigeschaltet wird.	ja
X1A.17	0 V (GND)	Bezugspotenzial für E/A-Signale; intern mit 0 V der 24-V-Logikversorgung verbunden. Daher nur verwenden, wenn auf der Gegenseite (Steuerung) die E/A-Signale galvanisch von der 24-V-Logikversorgung getrennt sind.	
X1A.16	Trigger 0 (TRG0)	Trigger-Ausgang Kanal 0 (schneller Ausgang zum Triggern externer Komponenten) Der Ausgang schaltet in Abhängigkeit einer Referenzposition. Über den Ausgang können logische Schaltzustände von virtuellen Lageschaltern, Rotorpositionsschaltern und Nockenschaltwerken ausgegeben werden.	ja
X1A.15	Trigger 1 (TRG1)	Trigger-Ausgang Kanal 1 (wie TRG0, jedoch Kanal 1)	
X1A.14	Capture, Kanal 0 (CAP0)	schneller Eingang zur Positionserfassung, Kanal 0 Mit dem parametrierten Flankenwechsel wird die aktuelle Ist-Position des Gebars gespeichert. Die übergeordnete Steuerung kann die gespeicherten Ist-Positionen über den aktiven Feldbus abrufen.	
X1A.13	Capture, Kanal 1 (CAP1)	schneller Eingang zur Positionserfassung, Kanal 1 (wie CAP0, jedoch Kanal 1)	
X1A.12	Safe torque off, Kanal A (#STO-A)	Die Sicherheits-Teilfunktion STO wird mit Low-Pegel an den Eingängen #STO-A und #STO-B angefordert. Die Ansteuerung der Leistungsendstufe wird dann sicher gesperrt. Wenn die Sicherheits-Teilfunktion STO nicht erforderlich ist, müssen beide Eingänge auf 24 V geschaltet werden, damit der Motor verfahren werden kann (detaillierte Informationen hierzu → Handbuch Sicherheits-Teilfunktion).	nein
X1A.11	Safe torque off, Kanal B (#STO-B)		

Installation

Signalname	Name	Funktion	parametrierbar
X1A.10	Safe brake control, Kanal A (#SBC-A)	Die Sicherheits-Teilfunktion SBC wird mit Low-Pegel an den Eingängen #SBC-A und #SBC-B angefordert. Die Steuerausgänge für die Motorhaltebremse und die externe Klemmeinheit werden dann abgeschaltet. Wenn die Sicherheits-Teilfunktion SBC nicht erforderlich ist, müssen beide Eingänge auf 24 V geschaltet werden, damit der Motor verfahren werden kann (detaillierte Informationen hierzu → Handbuch Sicherheits-Teilfunktion).	nein
X1A.9	Safe brake control, Kanal B (#SBC-B)		
X1A.8	n. c.	reserviert für zukünftige Erweiterungen, nicht anschließen	
X1A.7	n. c.		
X1A.6	n. c.		
X1A.5	n. c.		
X1A.4	Fehler quittieren (ERR-RST)	Quittierbare Fehlermeldungen lassen sich durch eine steigende Flanke an diesem Eingang quittieren.	nein
X1A.3	Freigabe (CTRL-EN)	<p>Verhalten ist parametrierbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhalten 1: Der Regler lässt sich über das Antriebsprofil nur freigeben, wenn High-Pegel anliegt. - Verhalten 2: Bei steigender Flanke wird der Regler ohne Berücksichtigung des Antriebsprofils freigegeben. Der Antrieb wird bestromt und befindet sich in der Betriebsart, die beim Signalübergang angefordert ist. - Verhalten 3: Die Freigabe des Reglers lässt sich ausschließlich über das Antriebsprofil steuern. <p>Falls die Anforderung zurückgenommen wird, wird der Antrieb mit einem Verhalten der Stopp-Kategorie 1 abgebremst. Nach dem Beenden der Bremsrampe fällt die Bremse ein und die Endstufe wird funktional abgeschaltet.</p>	ja

Signalname	Name	Funktion	parametrierbar
X1A.2	AIN0	differenzieller Analogeingang für typische Eingangsspeicher von ± 10 V	ja
X1A.1	#AIN0	Über den Analogeingang können folgende Sollwerte und Begrenzungen in Form analoger Spannung vorgegeben werden: – Sollwerte für Position, Geschwindigkeit oder Kraft/Strom – Begrenzungen für Geschwindigkeit oder Kraft/Strom	

Tab. 29: Ein- und Ausgänge am Anschluss [X1A]

Interner Aufbau digitaler Eingänge (DIN) - gilt nicht für STO-Eingänge

Folgendes Ersatzschaltbild zeigt beispielhaft den internen Aufbau eines digitalen Eingangs (DIN). Die digitalen Eingänge sind ausgelegt für +24-V-Pegel entsprechend Typ 3 nach EN 61131-2. Die digitalen Eingänge sind nicht galvanisch getrennt und verfügen über integrierte EMV-Schutzfunktionen. 2-kanalige sichere Eingänge entsprechen in ihrem internen Aufbau zwei 1-kanaligen Eingängen. Das Ersatzschaltbild gilt jedoch nicht für die STO-Eingänge. Informationen zu 2-kanaligen sicheren Eingängen → Handbuch Sicherheits-Teilfunktion.

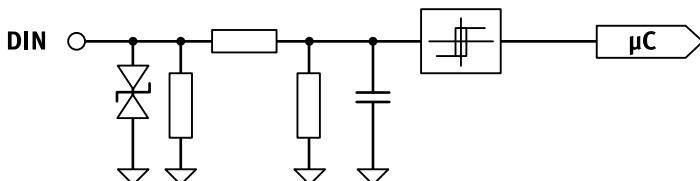


Abb. 14: Interner Aufbau digitaler Eingänge (DIN)

Interner Aufbau digitaler Ausgänge (DOOUT)

Die digitalen Ausgänge TRG0 und TRG1 liefern +24-V-Signale, die mit einem High-Side-Treiber realisiert sind.

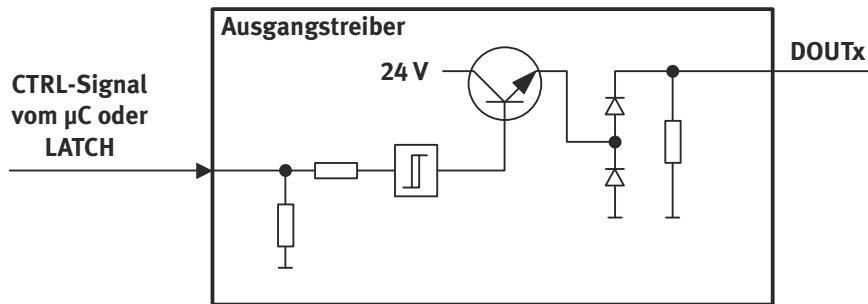


Abb. 15: Interner Aufbau digitaler Ausgänge (DOUT)

Interner Aufbau Analogeingang 0 (AIN0)

Der Analogeingang AINO ist ein differenzieller Eingang für typische Eingangsspegel von ± 10 V. Der Differenzverstärker filtert hochfrequente Störsignale aus.

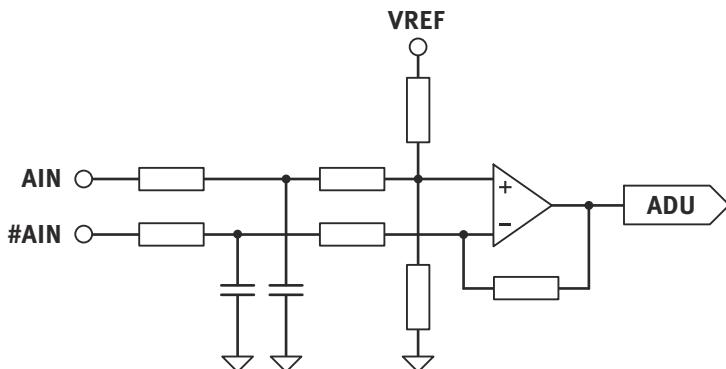
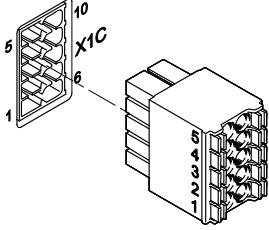


Abb. 16: Interner Aufbau Analogeingang 0 (AIN0)

7.8.2 [X1C], Ein- und Ausgänge zur Achse

Die E/A-Schnittstelle [X1C] befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. Diese Schnittstelle stellt funktionale und sicherheitsrelevante Ein- und Ausgänge für Komponenten an der Achse zur Verfügung. Der Ausgang BR-EXT wird in Verbindung mit der Sicherheits-Teilfunktion Safe brake control genutzt
 → Handbuch Sicherheits-Teilfunktion.

Installation

[X1C]	Pin	Funktion	Beschreibung
	10	GND	Bezugspotenzial
	9	24V	Spannungsversorgungsausgang für Sensoren
	8	GND	Bezugspotenzial
	7	LIM1	Digitaleingang für Endschalter 1 (PNP-Logik, 24 V DC)
	6	LIMO	Digitaleingang für Endschalter 0 (PNP-Logik, 24 V DC)
	5	GND	Bezugspotenzial
	4	24 V	Spannungsversorgungsausgang für Sensoren
	3	-	reserviert, nicht anschließen
	2	REF-A	Digitaleingang für Referenzschalter (PNP-Logik, 24 V DC)
	1	BR-EXT	Ausgang zum Anschluss einer externen Klemmeinheit (High-Side-Switch, Low-Testimpulse an #SBC-B werden auf BR-EXT übertragen)

Tab. 30: Ein- und Ausgänge zur Achse

Anforderungen an den Gegenstecker	
Ausführung	DFMC 1,5/ 5-ST-3,5 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Signalkontakte	10 (5-polig, 2-reihig)
Nennstrom	8 A
Bemessungsspannung (III/2)	160 V
Rastermaß	3,5 mm
Abisolierlänge	10 mm

Tab. 31: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Leitung	
Schirmung	ungeschirmt/geschirmt ¹⁾
Min. Leiterquerschnitt inklusive Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25 mm ²

Installation

Anforderungen an die Leitung	
Max. Leiterquerschnitt inklusive Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,75 mm ²
Max. Länge	100 m

- 1) Bei sicherheitstechnischen Anwendungen außerhalb des Schaltschranks eine geschirmte Leitung verwenden. Andernfalls ist ein Schirm nicht zwingend erforderlich, wird aber empfohlen.

Tab. 32: Anforderungen an die Leitung

Anforderungen an die Schirmauflage

Schirm auflegen

1. Schirm der Leitung geräteseitig an der Schirmklemme für die Motorleitung auflegen.
2. Schirm der Leitung maschinenseitig auf ein geerdetes Maschinenteil auflegen.

7.8.3 [X2], Geberschnittstelle 1

Die Geberschnittstelle [X2] befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. Die Geberschnittstelle [X2] dient primär zum Anschluss des im Motor integrierten Positionsgebers.

Unterstützte Standards/Protokolle	Unterstützte Geber
Hiperface	SEK/SEL 37 SKS/SKM 36
EnDat 2.2	ECI 1118/EBI 1135 ECI 1119/EQI 1131 ECN 1113/EQN 1125 ECN 1123/EQN 1135
EnDat 2.1	nur in Verbindung mit Motoren der Baureihe EMMS-AS von Festo, die einen integrierten Geber mit EnDat 2.1-Protokoll besitzen
Nur beim CMMT-AS-...-MP: BiSS-C	Absolutwertgeber mit BiSS-Interface die das BiSS-C-Protokoll unterstützen
Digitale Inkrementalgeber mit Rechtecksignalen und mit RS422-kompatiblen Signalausgang (differenzielle A, B, N Signale)	ROD 426 oder kompatibel
Analoge SIN/COS-Inkrementalgeber mit differenziellen Analogsignalen mit 1 V _{ss}	HEIDENHAIN LS 187/LS 487 (20 µm Signalperiode) oder kompatibel
Geber mit asynchroner Zweidraht-Kommunikations-schnittstelle (RS485)	Nikon MAR-M50A oder kompatibel (18 Bit Daten-Frames)

Tab. 33: Unterstützte Standards und Protokolle der Geberschnittstelle [X2]

HINWEIS**Beschädigung des Gebers bei Wechsel des Gebertyps.**

Der Servoantriebsregler kann 5 V oder 10 V Geberversorgung liefern. Durch Konfiguration des Gebers wird die Versorgungsspannung für den Geber festgelegt. Falls die Konfiguration vor dem Anschließen eines anderen Gebertyps nicht angepasst wird, kann der Geber beschädigt werden.

- Bei Wechsel des Gebertyps: Vorgeschriebene Schritte einhalten.

Wechsel des Gebertyps

1. Geber vom Gerät trennen.
2. Neuen Gebertyp im CMMT-AS einstellen und konfigurieren.
3. Einstellung im CMMT-AS speichern.
4. CMMT-AS ausschalten.
5. Neuen Gebertyp anschließen.
6. CMMT-AS wieder einschalten.

Am Anschluss [X2] werden Spannungsabfälle auf der Geberleitung kompensiert bei Gebern mit rein digitaler Kommunikation, die eine geregelte +5 V-Versorgung benötigen (EnDat 2.1, Nikon).

Der Anschluss [X2] ist als RJ45-Buchse ausgeführt. In der RJ45-Buchse ist eine LED integriert. Bei digitalen Inkrementalgebern leuchtet die LED grün, wenn die Geberschnittstelle aktiv ist. Bei Gebern mit Kommunikationsschnittstelle leuchtet die LED grün, wenn eine Verbindung zum Geber besteht.

Anforderungen an den Gegenstecker

Ausführung	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Polzahl	8
Geschirmt	ja
Nennstrom	> 1 A
Bemessungsspannung	120 V AC
Schutzart	IP20

Tab. 34: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung

Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> - Geberleitung für Servoantriebe, geschirmt - Schirmabdeckung optisch > 85 % - Signalpaare separat verdrillt - empfohlener Aufbau: (4 x (2 x 0,25 mm²))¹⁾
Max. Leitungslänge	100 m ¹⁾

¹⁾ Bei Gebern, bei denen keine Kompensation von Spannungsabfällen erfolgt oder bei sehr langen Leitungen, können dickere Versorgungsleitungen erforderlich sein.

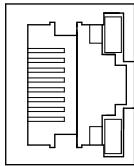
Tab. 35: Anforderungen an die Verbindungsleitung

Anforderungen an die Schirmauflage**Schirm der Geberleitung auflegen**

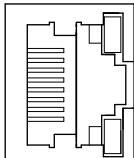
- Den Schirm der Geberleitung geräteseitig am Steckergehäuse auflegen.
- Den Schirm der Geberleitung motorseitig am Geber oder Geberstecker auflegen.

Pinbelegung EnDat-Geber (EnDat 2.1 und EnDat 2.2) und BiSS-C-Geber (nur CMMT-AS-...-MP)				
[X2]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
	1	SCLK	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Taktleitung, Ausgang, RS485-konform, differenziell
	2	#SCLK		
	3	VCC-IN	Messwert	nur bei EnDat 2.1: Geberspannung Rückmessung, differenziell
	4	DATA	Differenzsignal: 5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Datenleitung, bidirektional, RS485-konform, differenziell
	5	#DATA		
	6	#VCC-IN	Messwert	nur bei EnDat 2.1: Geberspannung Rückmessung, differenziell, invers
	7	VCC1	<ul style="list-style-type: none"> - EnDat 2.1: 5,00 V ... 5,50 V, max. 250 mA - EnDat 2.2: 9,50 V ... 10,50 V, max. 250 mA - BiSS-C: 9,50 V ... 10,50 V, max. 250 mA 	<ul style="list-style-type: none"> - Geberversorgung, umschaltbar - EnDat 2.1: 5 V - EnDat 2.2: 10 V - BiSS-C: 10 V
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Geberversorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	-	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

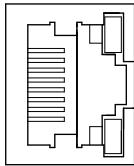
Tab. 36: EnDat-Geber und BiSS-C-Geber

Pinbelegung Hiperface-Geber				
[X2]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 8 1	1	COS	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	COS-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	2	#COS		
	3	SIN	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	SIN-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	4	DATA	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Hiperface Datenleitung, bidirektional, asynchron, 115 kbit/s RS485-konform, differenziell
	5	#DATA		
	6	#SIN	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	SIN-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell, invers
	7	VCC1	9,50 V ... 10,50 V max. 250 mA	Geberversorgung, umschaltbar; Hiperface: 10 V
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Versorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	–	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

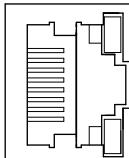
Tab. 37: Hiperface-Geber

Pinbelegung digitale Inkrementalgeber				
[X2]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 8 1 X2	1	A	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	A-Spursignal vom Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	2	#A		
	3	B	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	B-Spursignal vom Inkrementalgeber RS485-konform, differenziell
	4	N		
	5	#N	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Nullimpuls, bzw. N-Spursignal vom Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	6	#B		
	7	VCC1	5,00 V ... 5,50 V, max. 250 mA	Geberversorgung, umschaltbar; Inkrementalgeber: 5 V Spannungsabfall auf der Geberleitung wird nicht ausgeregt
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Versorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	–	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

Tab. 38: Digitale Inkrementalgeber

Pinbelegung analoge SIN/COS-Inkrementalgeber				
[X2]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 8 1 X2	1	COS	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	COS-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	2	#COS		
	3	SIN	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	SIN-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	4	N	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Nullimpuls, bzw. N-Spursignal vom Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	5	#N		
	6	#SIN	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	SIN-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell, invers
	7	VCC1	5,00 V ... 5,50 V, max. 250 mA	Geberversorgung, umschaltbar; SIN/COS-Geber: 5 V Spannungsabfall auf der Geberleitung wird nicht ausgeregelt
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Versorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	–	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

Tab. 39: Analoge SIN/COS-Inkrementalgeber

Pinbelegung Geber mit asynchroner Kommunikationsschnittstelle				
[X2]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 X2	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	VCC-IN	Messwert	Geberspannung Rückmessung, differenziell
	4	DATA	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Datenleitung, bidirektional, asynchron, max. 4000 kbit/s, RS485-konform, differenziell
	5	#DATA		
	6	#VCC-IN	Messwert	Geberspannung Rückmessung, differenziell, invers
	7	VCC1	5,00 V ... 5,50 V, max. 250 mA	Geberversorgung, umschaltbar; 5 V Spannungsabfall auf der Geberleitung wird ausgeregelt
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Versorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	-	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

Tab. 40: Geber mit asynchroner Kommunikationsschnittstelle

7.8.4 [X3], Geberschnittstelle 2

Die Geberschnittstelle [X3] befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. Die Geberschnittstelle [X3] dient primär zum Anschluss eines zweiten Positionsgebers an der Achse (z. B. für die genaue Positionsregelung der Achse oder als redundantes Messsystem für eine sichere Bewegungsüberwachung).

Unterstützte Standards/Protokolle	Unterstützte Geber
Nur beim CMMT-AS-....MP: Hiperface	SEK/SEL 37 SKS/SKM 36
Nur beim CMMT-AS-....MP: EnDat 2.2	ECI 1118/EBI 1135 ECI 1119/EQI 1131 ECN 1113/EQN 1125 ECN 1123/EQN 1135

Unterstützte Standards/Protokolle	Unterstützte Geber
Nur beim CMMT-AS-...-MP: EnDat 2.1	nur in Verbindung mit Motoren der Baureihe EMMS-AS von Festo, die einen integrierten Geber mit EnDat 2.1-Protokoll besitzen
Digitale Inkrementalgeber mit Rechtecksignalen und mit RS422-kompatiblen Signalausgängen (differenzielle A, B, N Signale)	ROD 426 oder kompatibel ELGO LMIX 22
Analoge SIN/COS-Inkrementalgeber mit differenziellen Analogsignalen mit 1 V _{ss}	HEIDENHAIN LS 187/LS 487 (20 µm Signalperiode) oder kompatibel

Tab. 41: Unterstützte Standards und Protokolle der Geberschnittstelle [X3]

[X3] ist elektrisch kompatibel zu [X2] ausgeführt, unterstützt aber nicht alle Geber und Funktionen wie [X2].

Der Anschluss [X3] ist als RJ45-Buchse ausgeführt. In der RJ45-Buchse ist eine LED integriert. Die LED zeigt den Verbindungsstatus an. Falls eine Verbindung zum Geber besteht, leuchtet die LED grün.

Anforderungen an den Gegenstecker

Ausführung	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Polzahl	8
Geschirmt	ja
Nennstrom	> 1 A
Bemessungsspannung	120 V AC
Schutzart	IP20

Tab. 42: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung

Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> - Geberleitung für Servoantriebe, geschirmt - Schirmabdeckung optisch > 85 % - Signalpaare separat verdrillt - empfohlener Aufbau: (4 x (2 x 0,25 mm²))¹⁾
Max. Leitungslänge	100 m ¹⁾

¹⁾ Bei Gebern, bei denen keine Kompensation von Spannungsabfällen erfolgt oder bei sehr langen Leitungen, können dickere Versorgungsleitungen erforderlich sein.

Tab. 43: Anforderungen an die Verbindungsleitung

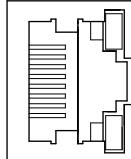
Anforderungen an die Schirmauflage

Schirm der Geberleitung auflegen

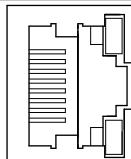
1. Schirm der Geberleitung geräteseitig am Steckergehäuse auflegen.

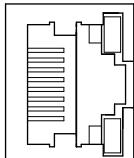
Installation

2. Schirm der Geberleitung motorseitig am Geber oder Geberstecker auflegen.

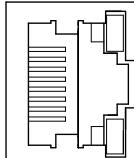
Pinbelegung EnDat-Geber (EnDat 2.1 und EnDat 2.2, nur CMMT-AS-...-MP)				
[X3]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 8 1 X3	1	SCLK	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Taktleitung, Ausgang, RS485-konform, differenziell
	2	#SCLK		
	3	VCC-IN	Messwert	nur bei EnDat 2.1: Geberspannung Rückmessung, differenziell
	4	DATA	Differenzsignal: 5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Datenleitung, bidirektional, RS485-konform, differenziell
	5	#DATA		
	6	#VCC-IN	Messwert	nur bei EnDat 2.1: Geberspannung Rückmessung, differenziell, invers
	7	VCC1	<ul style="list-style-type: none"> - EnDat 2.1: 5,00 V ... 5,50 V, max. 250 mA - EnDat 2.2: 9,50 V ... 10,50 V, max. 250 mA 	Geberversorgung, umschaltbar <ul style="list-style-type: none"> - EnDat 2.1: 5 V - EnDat 2.2: 10 V
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Geberversorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	-	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

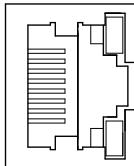
Tab. 44: EnDat-Geber

Pinbelegung Hiperface-Geber (nur CMMT-AS-...-MP)				
[X3]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 8 1 X3	1	COS	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	COS-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	2	#COS		

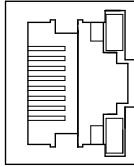
Pinbelegung Hiperface-Geber (nur CMMT-AS-...-MP)				
[X3]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 8 1	3	SIN	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	SIN-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	4	DATA	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Hiperface Datenleitung, bidirektional, asynchron, 115 kbit/s RS485-konform, differenziell
	5	#DATA		
	6	#SIN	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	SIN-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell, invers
	7	VCC1	9,50 V ... 10,50 V max. 250 mA	Geberversorgung, umschaltbar; Hiperface: 10 V
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Versorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	–	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

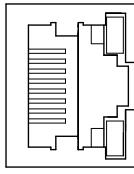
Tab. 45: Hiperface-Geber

Pinbelegung digitale Inkrementalgeber				
[X3]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 8 1	1	A	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	A-Spursignal vom Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	2	#A		
	3	B	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	B-Spursignal vom Inkrementalgeber RS485-konform, differenziell

Pinbelegung digitale Inkrementalgeber				
[X3]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 X3	4	N	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Nullimpuls, bzw. N-Spursignal vom Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	5	#N		
	6	#B	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	B-Spursignal vom Inkrementalgeber RS485-konform, differenziell, invers
	7	VCC1	5,00 V ... 5,50 V, max. 250 mA	Geberversorgung, umschaltbar; Inkrementalgeber: 5 V Spannungsabfall wird nicht ausgeregelt
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Versorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	–	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

Tab. 46: Digitale Inkrementalgeber

Pinbelegung analoge SIN/COS-Inkrementalgeber				
[X3]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 X3	1	COS	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	COS-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	2	#COS		
	3	SIN	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	SIN-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	4	N	5 V _{ss} , R _i = 120 Ω	Nullimpuls, bzw. N-Spursignal vom Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell
	5	#N		

Pinbelegung analoge SIN/COS-Inkrementalgeber				
[X3]	Pin	Funktion	Wert	Beschreibung
 8 1 X3	6	#SIN	1 V _{ss} , R _i = 120 Ω	SIN-Spursignal vom hochauflösenden Inkrementalgeber, RS485-konform, differenziell, invers
	7	VCC1	5,00 V ... 5,50 V, max. 250 mA	Geberversorgung, umschaltbar; SIN/COS-Geber: 5 V Spannungsabfall wird nicht ausgeregelt
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Versorgung
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	–	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

Tab. 47: Analoge SIN/COS-Inkrementalgeber

7.8.5 [X10], SYNC IN/OUT

Die Schnittstelle [X10] befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. Die Schnittstelle [X10] ermöglicht die Master-Slave-Kopplung. Bei der Master-Slave-Kopplung werden die Achsen mehrerer Geräte (Slave-Achsen) über ein Gerät (Master-Achse) synchronisiert. Die Funktion der Schnittstelle SYNC ist konfigurierbar und lässt sich wie folgt nutzen:

Mögliche Funktionen	Beschreibung
Inkrementalgeberausgang	Ausgang einer Master-Achse, die Encodersignale emuliert (Encoder-Emulation)
Inkrementalgebereingang	Eingang einer Slave-Achse, über den die Encoder-signale einer Master-Achse empfangen werden

Tab. 48: Mögliche Funktionen des Anschlusses [X10]

Der Anschluss [X10] ist als RJ45-Buchse ausgeführt. In der RJ45-Buchse ist eine LED integriert. Die LED zeigt, ob die Schnittstelle aktiviert wurde. Falls die Schnittstelle aktiviert wurde, leuchtet die LED grün. Der CMMT-AS kann nicht erkennen, ob ein Geber angeschlossen ist.

Anforderungen an den Gegenstecker

Ausführung	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Polzahl	8

Installation

Anforderungen an den Gegenstecker	
Geschirmt	ja
Nennstrom	> 1 A
Bemessungsspannung	120 V AC
Schutzart	IP20

Tab. 49: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung	
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> - Geberleitung für Servoantriebe, geschirmt - Schirmabdeckung optisch > 85 % - Signalpaare separat verdrillt - empfohlener Aufbau: (4 x (2 x 0,25 mm²))
Max. Leitungslänge	3 m

Tab. 50: Anforderungen an die Verbindungsleitung

Anforderungen an die Schirmauflage

Schirm der Verbindungsleitung beidseitig an den Steckergehäusen auflegen.

Mögliche Verbindungen

Verbindungsmöglichkeiten	Beschreibung
Direktverbindung von 2 Geräten	2 Geräte lassen sich mit einer Patch-Leitung direkt verbinden (Punkt zu Punkt Verbindung). Empfehlung: Patch-Leitung der Kategorie Cat 5e verwenden; maximale Länge: 25 cm
Verbindung mehrerer Geräte über RJ45-T-Adapter und Patch-Leitungen	Maximal 16 Geräte dürfen verbunden werden. Empfehlung: T-Adapter und Patch-Leitungen der Kategorie Cat 5e verwenden; maximale Länge je Leitung: 25 cm
Verbindung mehrerer Geräte über Patch-Leitungen und eine Connector-Box (Zubehör → www.festo.com/catalogue)	Maximal 16 Geräte dürfen verbunden werden. Empfehlung: Patch-Leitungen der Kategorie Cat 5e verwenden, maximale Länge je Leitung: 100 cm

Tab. 51: Verbindungsmöglichkeiten

Direktverbindung von 2 Geräten

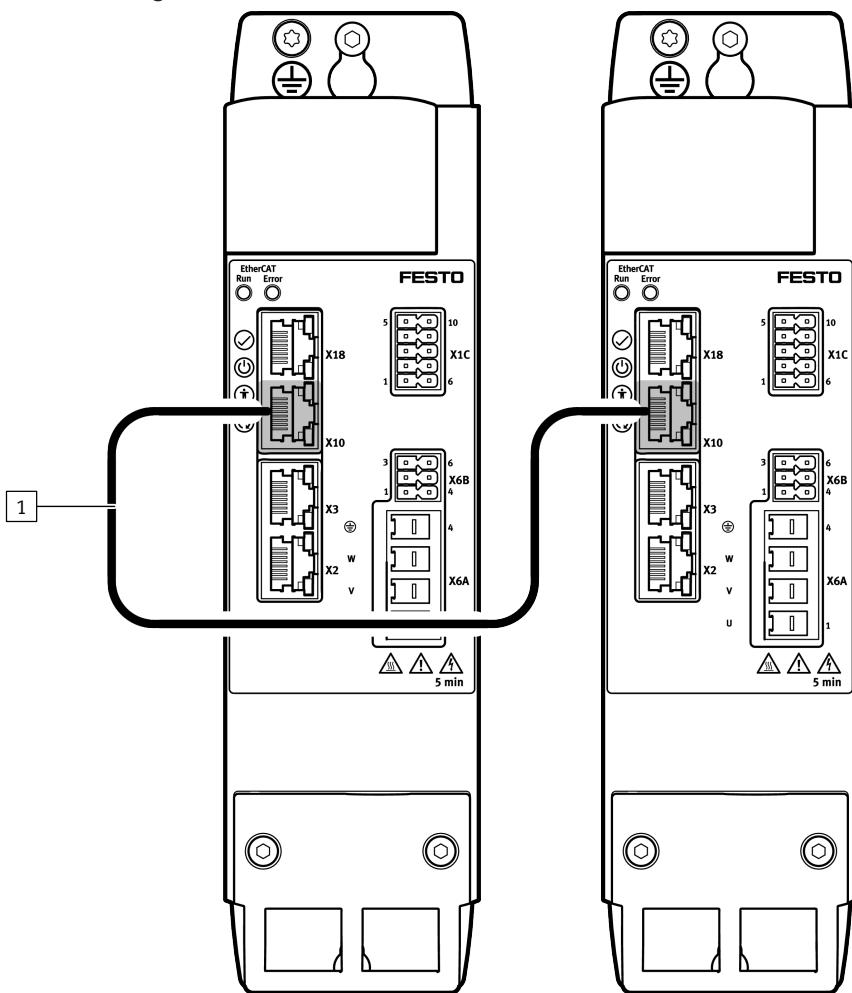


Abb. 17: Punkt-zu-Punkt-Verbindung

1 Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Verbindung mehrerer Geräte über RJ45-T-Adapter und Patch-Leitungen

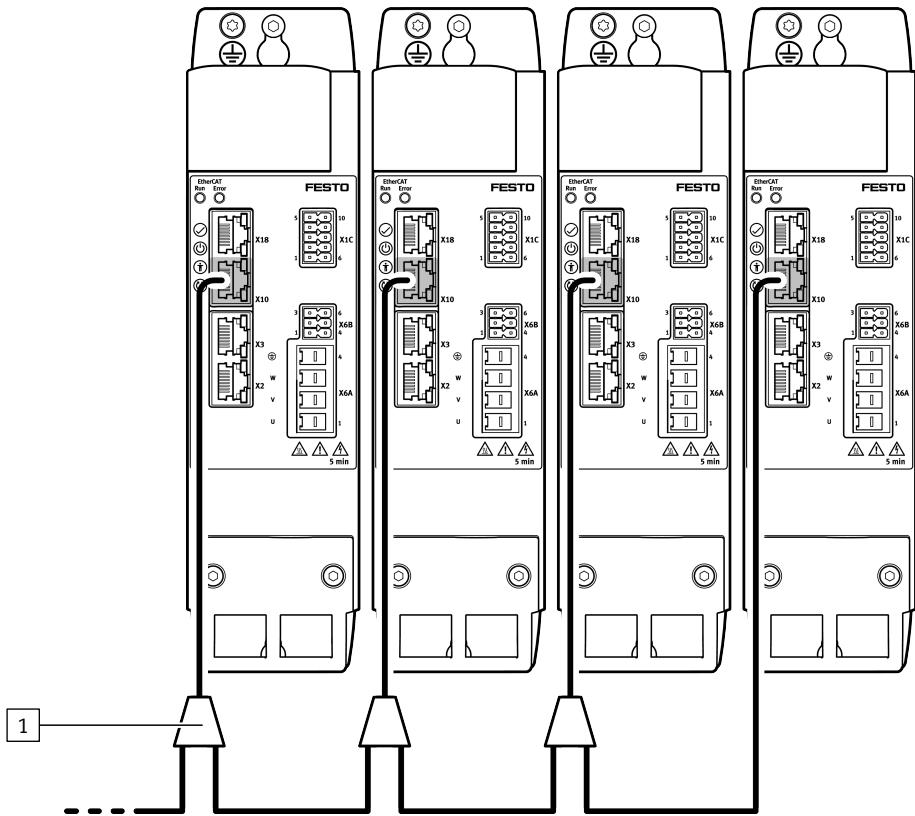


Abb. 18: Verbindung über RJ45-T-Adapter und Patch-Leitungen

1 RJ45-T-Adapter

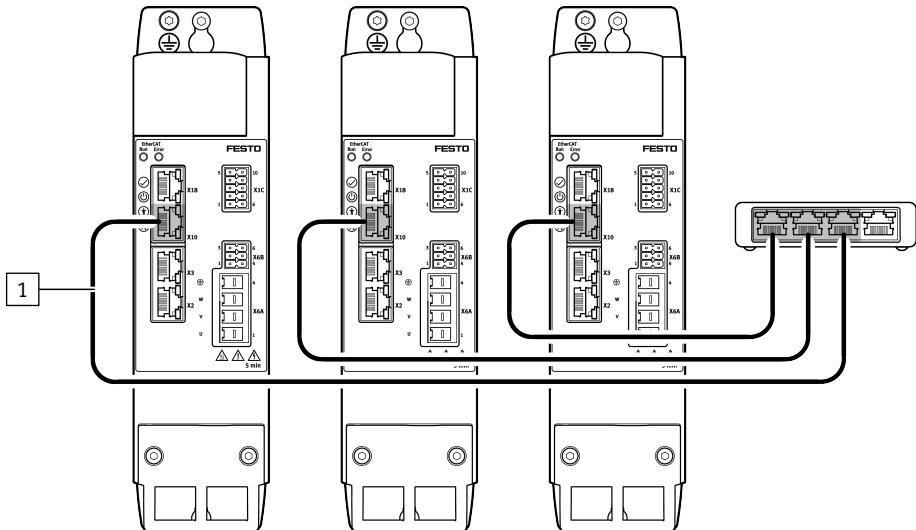
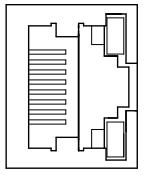
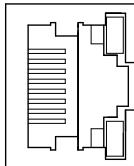
Verbindung mehrerer Geräte über Patch-Leitungen und eine Connector-Box

Abb. 19: Verbindung über einen Hub

1 Verbindung über eine Connector-Box

Inkrementalgeber In/Out

[X10]	Pin	Funktion	Beschreibung
 X10	1	A	5 V _{SS} , R _i = 120 Ω
	2	#A	
	3	B	5 V _{SS} , R _i 120 Ω
	4	Z	5 V _{SS} , R _i = 120 Ω
	5	#Z	
	6	#B	5 V _{SS} , R _i = 120 Ω
	7	n. c.	-

Inkrementalgeber In/Out				
[X10]	Pin	Funktion	Beschreibung	
	8	GND	0 V	Bezugspotenzial Versorgung
X10	1 Gehäuse	FE, verbunden mit PE	–	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

1) eines Eingangs- oder Ausgangskanal, je nach Konfiguration

2) abhängig von der Firmwareversion

Tab. 52: Inkrementalgeber In/Out



Von der verwendeten Firmwareversion unterstützte Funktionen von [X10] → Handbuch/Online-Hilfe Plug-in, Software, Funktion, Feldbus, Geräteprofil.

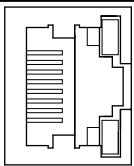
7.8.6 [X18], Standard Ethernet

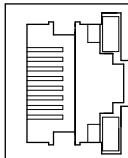
Die Schnittstelle [X18] befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. Über die Schnittstelle [X18] lässt sich mit der Inbetriebnahmesoftware Folgendes durchführen:

- Diagnose
- Parametrierung
- Steuerung
- Firmware-Update

Die Schnittstelle ist konform zum Standard IEEE 802.3 ausgeführt. Die Schnittstelle ist galvanisch getrennt und für den Einsatz mit begrenzten Leitungslängen vorgesehen → Tab. 55 Anforderungen an die Verbindungsleitung. Abweichend zur IEEE 802.3 erfolgt die Isolationskoordination daher nach der gültigen Produktnorm IEC 61800-5-1.

Der Anschluss [X18] ist als RJ45-Buchse ausgeführt. In der RJ45-Buchse sind 2 LEDs zur Anzeige des Status integriert.

Standard Ethernet			
[X18]	Pin	Funktion	Beschreibung
	1	TX+	Sendedaten+
	2	TX-	Sendedaten-
	3	RX+	Empfangsdaten+
	4	n. c.	nicht angeschlossen (not connected)
	5	n. c.	
	6	RX-	Empfangsdaten-

Standard Ethernet				
[X18]	Pin	Funktion	Beschreibung	
	7	n. c.	nicht angeschlossen (not connected)	
	8	n. c.		
1	Gehäuse	FE, verbunden mit PE		
		Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.		

Tab. 53: Standard Ethernet

Anforderungen an den Gegenstecker	
Ausführung	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Polzahl	8
Geschirmt	ja
Nennstrom	> 1 A
Bemessungsspannung	120 V AC
Schutztart	IP20

Tab. 54: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung	
Eigenschaften	CAT 5, Patch-Leitung, doppelt geschirmt
Max. Leitungslänge	30 m

Tab. 55: Anforderungen an die Verbindungsleitung

Über die Ethernet-Schnittstelle sind folgende Verbindungen möglich:

Verbindungen	Beschreibung
Punkt-zu-Punkt-Verbindung	Das Gerät wird über eine Ethernet-Leitung direkt mit dem PC verbunden.
Netzwerkverbindung	Das Gerät wird an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen.

Tab. 56: Möglichkeiten der Verbindung

Das Gerät unterstützt folgende Methoden der IP-Konfiguration (basierend auf IPv4):

Methoden	Beschreibung
IP-Adresse automatisch beziehen (DHCP-Client)	Das Gerät bezieht seine IP-Konfiguration von einem im Netzwerk vorhanden DHCP-Server. Diese Methode eignet sich für Netzwerke, in denen bereits ein DHCP-Server existiert.
Feste IP-Konfiguration	Das Gerät verwendet eine feste IP-Konfiguration. Die IP-Konfiguration des Geräts lässt sich manuell fest zuweisen. Das Gerät ist jedoch nur ansprechbar, wenn die zugewiesene IP-Konfiguration zur IP-Konfiguration des PCs passt. Werkseinstellung: 192.168.0.1

Tab. 57: Möglichkeiten zur IP-Konfiguration

Anforderungen an die Schirmauflage

- Schirm der Leitung beidseitig an den Steckergehäusen auflegen.

Mögliche Verbindungen

- CMMT über einen Hub/Switch mit dem Netzwerk oder direkt mit dem PC verbinden.

7.8.7 [X19], Real-time Ethernet (RTE) Port 1 und Port 2

Die Schnittstelle [X19] befindet sich auf der Oberseite des Geräts. Die Schnittstelle [X19] ermöglicht die RTE-Kommunikation. Abhängig von der Produktausführung werden von der Schnittstelle [X19] folgende Protokolle unterstützt:

Produktvariante	Unterstütztes Protokoll
CMMT-AS-...-MP	EtherCAT, EtherNet/IP, Modbus TCP, PROFINET → 4.3 Busprotokoll einstellen
CMMT-AS-...-EC	EtherCAT
CMMT-AS-...-EP	EtherNet/IP, Modbus TCP
CMMT-AS-...-PN	PROFINET

Tab. 58: Unterstütztes Protokoll

Die physikalische Ebene der Schnittstelle erfüllt die Anforderungen nach IEEE 802.3. Die Schnittstelle ist galvanisch getrennt und für den Einsatz mit begrenzten Leitungslängen vorgesehen → Tab. 61 Anforderungen an die Verbindungsleitung.

Die Schnittstelle [X19] stellt 2 Ports zur Verfügung.

- Port 1, am Gerät beschriftet mit [X19, XF1 IN]
- Port 2, am Gerät beschriftet mit [X19, XF2 OUT]

In den beiden RJ45-Buchsen sind jeweils 2 LEDs integriert. Das Verhalten der LEDs hängt vom Busprotokoll ab. Nicht immer werden beide LEDs genutzt.

Real-time Ethernet (RTE) Port 1 und Port 2			
[X19]	Pin	Funktion	Beschreibung
XF1 IN	1	TX+	Sendedaten+
XF2 OUT	2	TX-	Sendedaten-
8	3	RX+	Empfangsdaten+
1	4	n. c.	nicht angeschlossen (not connected)
8	5	n. c.	
1	6	RX-	Empfangsdaten-
	7	n. c.	nicht angeschlossen (not connected)
	8	n. c.	
	Gehäuse	FE, verbunden mit PE	Das Gehäuse dient der Auflage des Kabelschirms und ist mit PE verbunden.

Tab. 59: [X19], RTE Port 1 und Port 2

Anforderungen an den Gegenstecker	
Ausführung	VS-08-RJ45-5-Q/IP20 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Polzahl	8
Geschirmt	ja
Nennstrom	> 1 A
Bemessungsspannung	120 V AC
Schutzart	IP20

Tab. 60: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung	
Eigenschaften	CAT 5, Patch-Leitung, doppelt geschirmt
Max. Leitungslänge	30 m

Tab. 61: Anforderungen an die Verbindungsleitung

Anforderungen an die Schirmauflage

- Schirm der Leitung beidseitig an den Steckergehäusen auflegen.

Verbindung mit der Steuerung

- Falls möglich und vom Busprotokoll unterstützt, Ringredundanz in der Verbindung mit der Steuerung vorsehen.

7.9 Motoranschluss

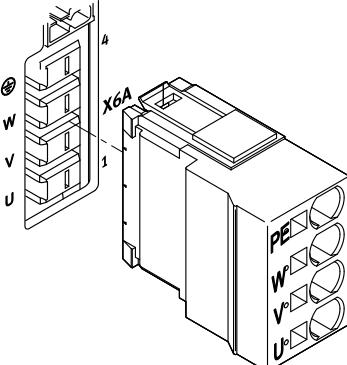
7.9.1 [X6A], Motorphasenanschluss

Der Anschluss [X6A] befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. Über den Anschluss [X6A] werden folgende Verbindungen zum Motor hergestellt:

- Motorphasen U, V, W
- PE-Verbindung



Fehlerhafte Beschaltung von PE und Motorphasen führt bei Einschalten der Spannungsversorgung zu einem Gerätedefekt, zum Anrücken oder zum unkontrolliertem Anlauf des Motors.

[X6A]	Pin	Funktion	Beschreibung
	4	PE	Schutzerde Motor
	3	W	dritte Motorphase
	2	V	zweite Motorphase
	1	U	erste Motorphase

Tab. 62: Motorphasenanschluss

Der Leitungsschirm der Motorleitung wird auf die Auflagefläche am unteren Teil der Vorderseite des Gehäuses aufgelegt und die Motorleitung mit der Schirmklemme befestigt.

Anforderungen an den Gegenstecker

Ausführung	ISPC5 / 4-STGCL-7,62 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Leistungskontakte	4
Nennstrom	41 A
Bemessungsspannung (III/2)	1000 V

Anforderungen an den Gegenstecker	
Rastermaß	7,62 mm
Abisolierlänge	<ul style="list-style-type: none"> - bei Aderendhülsen mit Kunststoffhülse: 15 mm - bei Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse: 10 mm

Tab. 63: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung	
Adern und Schirmung	<ul style="list-style-type: none"> - 4 Leistungsadern, geschirmt - optional weitere Adern, z. B. für die Haltebremse (separat geschirmt) und den Motortemperaturfühler (separat geschirmt)
Aufbau	Nur Leitungen verwenden, bei denen die sichere Trennung zwischen den Motorphasen und den geschirmten Signalen für Haltebremse und Motortemperaturfühler gemäß IEC 61800-5-1 gewährleistet ist. → 7.9.4 Schirmauflage der Motorleitung
Max. Leitungslänge	→ 7.6 Hinweise zur EMV-gerechten Installation
Max. Kapazität	< 250 pF/m
Nennquerschnitt Leistungsadern¹⁾	
CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3	0,75 mm ² ... 1,5 mm ²
CMMT-AS-C7/C12-11A-P3 ²⁾³⁾	0,75 mm ² ... 2,5 mm ²
CMMT-AS-C18/C25-11A-P3	2,5 mm ² ... 6 mm ²
Leitungsdurchmesser der abisolierten Leitung oder der Schirmhülse (Klemmbereich Schirmklemme)	
CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3	11 mm ... 15 mm
CMMT-AS-C7/C12-11A-P3	12 mm ... 17 mm
CMMT-AS-C18/C25-11A-P3	14 mm ... 19 mm
Es sind nur Motorleitungen zulässig, die die Anforderungen der EN 61800-5-2, Anhang D.3.1 und die Anforderungen der EN 60204-1 erfüllen.	

1) Schirmklemme und Gegenstecker ermöglichen auch größere Querschnitte.

2) bei 0,75 mm² prüfen, ob der Schirmdurchmesser für eine saubere Klemmung ausreicht3) 2,5 mm² für Leitungslängen ab 50 m empfohlen, um den Spannungsverlust der verfügbaren Ausgangsspannung zu begrenzen.

Tab. 64: Anforderungen an die Verbindungsleitung

Festo bietet vorkonfektionierte Motorleitungen als Zubehör an → 3 Weiterführende Informationen.

Installation

- Nur Motorleitungen verwenden, die für den Betrieb mit dem Servoantriebsregler von Festo freigegeben wurden. Motorleitung anderer Hersteller sind zulässig, wenn sie die genannten Anforderungen erfüllen.

7.9.2 [X6B], Motor-Hilfsanschluss

Der Anschluss [X6B] befindet sich auf der Vorderseite des Geräts. An den Anschluss [X6B] lässt sich die Haltebremse des Motors und der Motortemperaturfühler anschließen. Der Ausgang für die Haltebremse wird sowohl funktional, als auch in Verbindung mit der Sicherheits-Teilfunktion Safe brake control genutzt → Handbuch Sicherheits-Teilfunktion.

Zur Überwachung der Motortemperatur werden unterstützt:

- Öffner- und Schließerkontakte
- KTY 81 ... 84 (Silizium-Temperatursensoren)
- PTC (Kaltleiter, Positive temperature coefficient)
- NTC (Heißleiter, Negative temperature coefficient)
- Pt1000 (Platin-Messwiderstand)

Der Servoantriebsregler überwacht, ob die Motortemperatur einen oberen oder einen unteren Grenzwert verletzt. Mit schaltenden Sensoren kann nur der obere Grenzwert überwacht werden (z. B. mit einem Öffnerkontakt). Die Grenzwerte und die Fehlerreaktion sind parametrierbar.

[X6B]	Pin	Funktion	Beschreibung
	6	MT-	Motortemperatur (negatives Potenzial)
	5	MT+	Motortemperatur (positives Potenzial)
	4	FE	Funktionserde verbunden mit Schutzerde
	3	BR-	Haltebremse (negatives Potenzial)
	2	BR+	Haltebremse (positives Potenzial)
	1	FE	Funktionserde verbunden mit Schutzerde

Tab. 65: Motor-Hilfsanschluss

Anforderungen an den Gegenstecker	
Ausführung	DFMC 1,5 / 3-ST-3,5 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Signalkontakte	6 (3-polig, 2-reihig)
Nennstrom	8 A
Bemessungsspannung (III/2)	160 V
Rastermaß	3,5 mm
Abisolierlänge	10 mm

Tab. 66: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung	
Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Adern für die Leitung zur Haltebremse, paarweise verdrillt, separat geschirmt - 2 Adern für die Leitung zum Temperatursensor, paarweise verdrillt, separat geschirmt
Min. Leiterquerschnitt inklusive Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25 mm ²
Max. Leiterquerschnitt inklusive Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,75 mm ²
Max. Länge	100 m ¹⁾

1) Bei Leitungslängen > 25 m Spannungsabfall auf den Leitungen berücksichtigen durch Wahl geeigneter Adernquerschnitte.

Tab. 67: Anforderungen an die Verbindungsleitung

Anforderung an den Temperaturfühler im Motor

- elektrisch sichere Trennung zu den Motorphasen gemäß IEC 61800-5-1, Spannungsklasse C, Überspannungskategorie III.

Anforderungen an die Schirmauflage

- Schirm der Leitungen beidseitig auflegen.
- Ungeschirmte Leitungsenden so kurz wie möglich ausführen.

Länge ungeschirmter Leitungsenden		
Produktvariante	empfohlen	max.
CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3	150 mm	200 mm
CMMT-AS-C7/C12-11A-P3		
CMMT-AS-C18/C25-11A-P3		

Tab. 68: Empfohlene und maximale Längen ungeschirmter Leitungsenden

7.9.3 Elektronischer Überlastungs- und Übertemperaturschutz des Motors

Der CMMT-AS ermöglicht den elektronischen Überlastungs- und Übertemperaturschutz des Motors durch folgende Schutzfunktionen:

Schutzfunktionen	Beschreibung	Erforderliche Maßnahmen bei der Installation und Inbetriebnahme
Temperaturüberwachung Motor	Überwachung der Motortemperatur auf einen oberen und unteren Grenzwert inklusive Hysterese. Die Grenzwerte sind parametrierbar.	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatursensor an den Anschluss [X6B] anschließen (unterstützt werden schaltende und analoge Temperatursensoren) - Temperaturgrenzwerte in Abhängigkeit des verwendeten Motors parametrieren, z. B. mit dem gerätespezifischen Plug-in. Die zulässigen Grenzwerte des Motors einhalten.
Elektronische Strombegrenzung und I^2t -Überwachung des Motorstroms	Der Motorstrom wird elektronisch überwacht und begrenzt im Rahmen der normativen Grenzwerte → EN 61800-5-1, Tab. 29. Motorströme und I^2t -Zeitkonstante sind parametrierbar.	<ul style="list-style-type: none"> - Nenn-, Maximalsstrom und die I^2t-Zeitkonstante des Motors parametrieren, z. B. mit dem gerätespezifischen Plug-in.
Thermisches Gedächtnis bei Abschaltung des Motors	unterstützt, nicht parametrierbar	<ul style="list-style-type: none"> - keine
Thermisches Gedächtnis bei Ausfall der Stromversorgung		
Drehzahlempfindlicher Überlastschutz	unterstützt ab Firmwareversion V019, parametrierbar	<ul style="list-style-type: none"> - I^2t-Überwachung mit drehzahlabhängiger Skalierung parametrieren, z. B. mit dem gerätespezifischen Plug-in. Zum Beispiel für: <ul style="list-style-type: none"> - Synchron-Servomotoren (kleinerer zulässiger Strom bei hoher Drehzahl) - Lüftermotoren (kleinerer zulässiger Strom bei kleiner Drehzahl)

Tab. 69: Schutzfunktionen zum Schutz des Motors

Die genannten Parameter sind für Motoren von Festo voreingestellt. Die Parameter lassen sich im Plug-in anpassen.

7.9.4 Schirmauflage der Motorleitung

Anforderungen an die geräteseitige Schirmauflage der Motorleitung

Die Art der Schirmauflage hängt von der Ausführung der Motorleitung ab. Falls z. B. eine Hybridleitung zum Anschluss des Motors, der Haltebremse und des Temperaturfühlers eingesetzt wird, gibt es folgende Möglichkeiten, den Schirm geräteseitig aufzulegen:

Möglichkeit 1: Alle Leitungsschirme der Motorleitung werden gemeinsam großflächig mit einer Schirmhülse am Leitungsende zusammengefasst und unter die Schirmklemme an der Vorderseite des CMMT-AS aufgelegt.

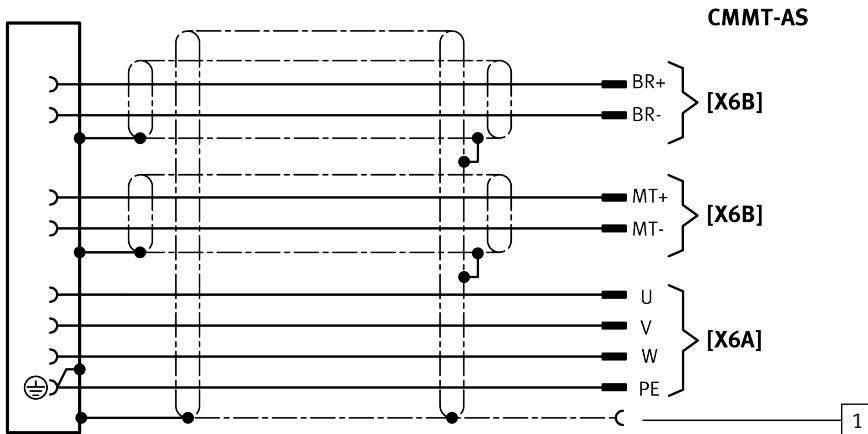


Abb. 20: Gemeinsame Schirmauflage aller Leitungsschirme, Beispiel

1 Schirmhülse

Möglichkeit 2: Der äußere Schirm der Motorleitung wird separat großflächig unter die Schirmklemme an der Vorderseite des CMMT-AS aufgelegt. Die inneren Schirme werden separat auf den vorgesehenen Pin FE des Anschluss [X6B] aufgelegt.

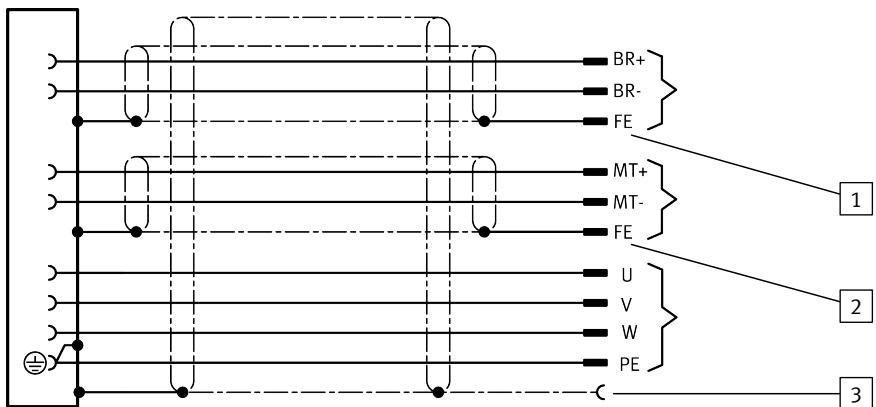


Abb. 21: Separate Schirmauflage aller Leitungsschirme, Beispiel

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------|
| 1 | Innerer Schirm separat aufgelegt | 3 | Schirmhülse |
| 2 | Innerer Schirm separat aufgelegt | | |

- Ungeschirmte Leitungsenden so kurz wie möglich ausführen.

Befestigung der Schirmklemme

Der untere Bereich der Vorderseite des Gehäuses dient als Schirmauflagefläche. Die Schirmauflagefläche ermöglicht zusammen mit der Schirmklemme eine großflächige Auflage des Schirms der Motorleitung → Abb. 22

1. Schirm der Motorleitung oder leitfähige Schirmendhülse der Motorleitung mit der Schirmklemme an die Schirmauflagefläche des Gehäuses drücken.
2. Befestigungsschrauben (2x) der Schirmklemme mit einem TORX-Schraubendreher der Größe T20 festdrehen. Dabei den Klemmbereich beachten und folgende Anziehdrehmoment einhalten.

Eigenschaft	Wert	Bemerkung
CMMT-AS-	C2/C3/C5-11A-P3	
Klemmbereich	11 mm ... 15 mm	Durchmesser der abisolierten Leitung oder der Schirmhülse
Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben bei Blockmontage	1,8 Nm ± 15 %	Bei Blockmontage liegt die Schirmklemme vollständig auf der Grundfläche des Gehäuses auf (Leitungsdurchmesser 11 mm)
Mindest-Anzugsmoment bei größerem Leitungsdurchmesser (> 11 mm ... 15 mm)	0,5 Nm ± 15 %	Bei höherem Anzugsmoment darauf achten, dass die Anchlussleitung im Klemmbereich nicht unzulässig stark gequetscht wird.

Tab. 70: Anziehdrehmoment und Klemmbereich CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3

Eigenschaft	Wert	Bemerkung
CMMT-AS-	C7/C12-11A-P3	
Klemmbereich	12 mm ... 17 mm	Durchmesser der abisolierten Leitung oder der Schirmhülse
Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben bei Blockmontage	1,8 Nm ± 15 %	Bei Blockmontage liegt die Schirmklemme vollständig auf der Grundfläche des Gehäuses auf (Leitungsdurchmesser 12 mm)
Mindest-Anzugsmoment bei größerem Leitungsdurchmesser (> 12 mm ... 23 mm)	0,5 Nm ± 15 %	Bei höherem Anzugsmoment darauf achten, dass die Anchlussleitung im Klemmbereich nicht unzulässig stark gequetscht wird.

Tab. 71: Anziehdrehmoment und Klemmbereich CMMT-AS-C7/C12-11A-P3

Eigenschaft	Wert	Bemerkung
CMMT-AS-	C18/C25-11A-P3	
Klemmbereich	14 mm ... 19 mm	Durchmesser der abisolierten Leitung oder der Schirmhülse
Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben bei Blockmontage	1,8 Nm ± 15 %	Bei Blockmontage liegt die Schirmklemme vollständig auf der Grundfläche des Gehäuses auf (Leitungsdurchmesser 12 mm)
Mindest-Anzugsmoment bei größerem Leitungsdurchmesser (> 12 mm ... 23 mm)	0,5 Nm ± 15 %	Bei höherem Anzugsmoment darauf achten, dass die Anchlussleitung im Klemmbereich nicht unzulässig stark gequetscht wird.

Tab. 72: Anziehdrehmoment und Klemmbereich CMMT-AS-C18/C25-11A-P3

Installation

Für die Hybridleitung von Festo mit Nennquerschnitt der Leistungsadern von 6 mm² sind längere Schrauben M4 x 30 - 8.8 Schrauben notwendig. Die Schrauben sind der Hybridleitung von Festo beigelegt.

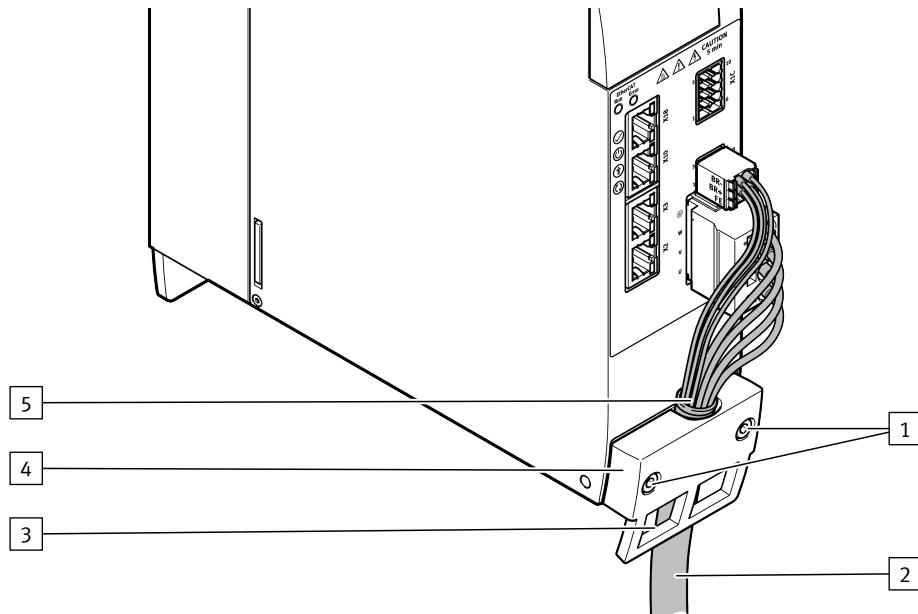


Abb. 22: Schirmklemme der Motorleitung

- | | |
|--|--|
| [1] Befestigungsschrauben der Schirmklemme
(2x) | [4] Schirmklemme |
| [2] Motorleitung | [5] Schirm der Motorleitung unter der Schirmklemme großflächig aufgelegt |
| [3] Aussparung zur Befestigung von Kabelbindern (2x) | |

Motorseitige Schirmauflage der Motorleitung

Detaillierte Informationen zur motorseitigen Anbindung bei Motorleitungen von Festo → Montageanleitung der verwendeten Motorleitung → www.festo.com/sp.

- Motorseitig alle Schirme großflächig mit PE verbinden, z. B. über den vorgesehenen Schirman schluss des Motorsteckers oder die Schirmauflagefläche im Motoranschlusskasten.

Befestigung und Zugentlastung weitere Leitungen

An der Schirmklemme können z. B. mit Kabelbindern weitere Leitungen befestigt werden.

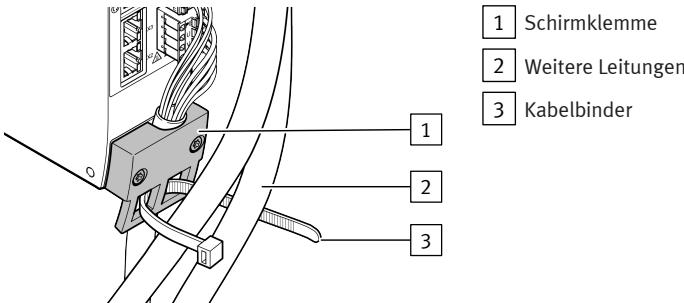


Abb. 23: Zugentlastung an der Schirmklemme

7.10 Leistungs- und Logikspannungsversorgung

7.10.1 [X9A], Spannungsversorgungs- und Zwischenkreisanschluss

Der Anschluss [X9A] befindet sich auf der Oberseite des Geräts.

Über den Anschluss [X9A] wird das Leistungsteil des Geräts mit elektrischer Spannung versorgt.

Außerdem stellt der Anschluss Pins für die Zwischenkreiskopplung zur Verfügung.

- Versorgung des Leistungsteil des Geräts mit 3-phägiger Netzspannung (200 V AC ... 480 V AC)
- optional: Zwischenkreiskopplung 3-phägiger Geräte der gleichen Baureihe CMMT-AS

Eine Querverdrahtung der Netz- und Logikspannungsversorgung mit und ohne Zwischenkreiskopplung ist möglich (→ 7.11 Querverdrahtung).

1

Die Anschlüsse für die Leistungsspannungsversorgung und den Zwischenkreis sind nicht geschützt gegen Verdrahtungsfehler. Das Vertauschen von Anschläßen führt beim Einschalten zum Gerätedefekt.

Bei Querverdrahtung die Polarität des Zwischenkreisanschlusses an allen Geräten beachten.

Installation

[X9A]	Pin	Funktion	Beschreibung
	6	DC+	Zwischenkreis positives Potenzial
	5	DC-	Zwischenkreis negatives Potenzial
	4	L3	Netzversorgung Phase L3
	3	L2	Netzversorgung Phase L2
	2	L1	Netzversorgung Phase L1
	1	PE	Schutzerde

Tab. 73: Spannungsversorgung und Zwischenkreis

Anforderungen an den Gegenstecker	
Ausführung für Einzelverdrahtung	SPC 5/ 6-ST-7,62 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Ausführung für Querverdrahtung	TSPC 5/ 6-ST-7,62 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Polzahl	6
Nennstrom	41 A
Bemessungsspannung (III/2)	1000 V
Rastermaß	7,62 mm
Abisolierlänge	15 mm

Tab. 74: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitung	Einzelgerät	Geräteverbund
Anzahl der Adern und Schirmung	4 Adern, ungeschirmt	ohne Zwischenkreiskopplung: 4 Adern, ungeschirmt mit Zwischenkreiskopplung: 6 Adern, ungeschirmt
Min. Leiterquerschnitt inklusive Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,5 mm ²	1,5 mm ²
Max. Leiterquerschnitt inklusive Aderendhülse mit Kunststoffhülse	4 mm ²	4 mm ²
Max. Leiterquerschnitt inklusive Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	6 mm ²	6 mm ²
Max. Länge	2 m	≤ 0,5 m

Tab. 75: Anforderungen an die Verbindungsleitung

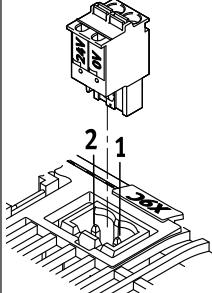
7.10.2 [X9C], Logikspannungsversorgung

Der Anschluss [X9C] befindet sich auf der Oberseite des Geräts. Über den Anschluss [X9C] wird das Gerät mit Logikspannung versorgt.

⚠️ WARENUNG**Verletzungsgefahr durch Stromschlag.**

- Für die elektrische Versorgung mit Kleinspannungen PELV-Stromkreise verwenden, die eine sichere Trennung vom Netz gewährleisten.
- IEC 60204-1/EN 60204-1 beachten.
- Nur PELV-Stromkreise mit max. 25 A Ausgangstrom anschließen. Andernfalls eine separate externe Sicherung einsetzen: 25 A.

Installation

[X9C]	Pin	Funktion	Beschreibung
	2	24 V DC	positives Potenzial Logikspannungsversorgung
	1	0 V	Bezugspotenzial für die Logikspannungsversorgung

Tab. 76: Logikspannungsversorgung

Anforderungen an den Gegenstecker	
Ausführung für Einzelverdrahtung	FKC 2,5/2-ST-5,08 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Ausführung für Querverdrahtung	TFKC 2,5/2-ST-5,08 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Polzahl	2
Nennstrom Einzelgegenstecker	12 A
Nennstrom Doppelgegenstecker	12 A (zum Gerät); 16 A (Weiterschleifung)
Bemessungsspannung (III/2)	320 V
Rastermaß	5,08 mm
Abisolierlänge	10 mm

Tab. 77: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Anschlussleitung	Einzelgerät	Geräteverbund
Anzahl der Adern und Schirmung	2 Adern, ungeschirmt	2 Adern, ungeschirmt
Min. Leiterquerschnitt inkl. Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,5 mm ²	0,5 mm ²
Max. Leiterquerschnitt inkl. Aderendhülse mit Kunststoffhülse	2,5 mm ²	2,5 mm ²
Max. Länge	2 m	0,5 m

Tab. 78: Anforderungen an die Anschlussleitung

7.10.3 [X9B], Anschluss Bremswiderstand

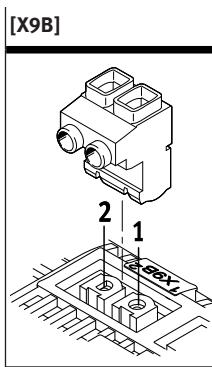
Der Anschluss [X9B] befindet sich auf der Oberseite des Geräts. An den Anschluss [X9B] wird der interne Bremswiderstand oder ein geeigneter externer Bremswiderstand angeschlossen.

Bei Bremsvorgängen arbeitet der Motor als Generator. In diesen Fällen speist der Motor elektrische Energie in den Zwischenkreis zurück. Die überschüssige Energie muss vom Bremswiderstand aufgenommen und in Wärme umgewandelt werden können.

Der im Gerät integrierte Bremswiderstand ist für viele Applikationen mit moderaten Taktzeiten und kleinen bewegten Massen ausreichend. Daher ist häufig kein externer Bremswiderstand erforderlich.

- Externen Bremswiderstand anschließen, falls bei Bremsvorgängen größere Impuls- oder Dauerleistungen aufgenommen werden müssen, als der integrierte Bremswiderstand ermöglicht.

Der Bremswiderstand wird auch als Vorladewiderstand für den Zwischenkreis genutzt. Der Zwischenkreis kann ohne Bremswiderstand nicht geladen werden. Falls kein Bremswiderstand angeschlossen ist, meldet das Gerät einen Fehler.

[X9B]	Pin	Funktion	Beschreibung
	2	BR+Ch	Bremswiderstand positiver Anschluss
	1	BR-Ch	Bremswiderstand negativer Anschluss

Tab. 79: Anschluss für den Bremswiderstand

Anforderungen an den Gegenstecker	
Ausführung	GIC 2,5 HCV/2-ST-7,62 von PHOENIX CONTACT oder kompatibel
Polzahl	2
Nennstrom	16 A
Bemessungsspannung (III/2)	1000 V
Rastermaß	7,62 mm
Abisolierlänge	8 mm
Anziehdrehmoment der Schraubklemmen	0,5 ... 0,6 Nm ¹⁾

1) Angabe des Herstellers zum Zeitpunkt der Dokumentationsfreigabe

Tab. 80: Anforderungen an den Gegenstecker

Anforderungen an die Verbindungsleitungen externer Bremswiderstände	
Anzahl der Adern und Schirmung	2 Adern, geschirmt
Min. Leiterquerschnitt inkl. Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25 mm ²
Max. Leiterquerschnitt inkl. Aderendhülse mit Kunststoffhülse	2,5 mm ²
Max. Leitungslänge	2 m
Verdrahtung	innerhalb des Schaltschranks, Schirm auf PE

Tab. 81: Anforderungen an die Verbindungsleitung

Anforderungen an die Schirauflage bei Anschluss eines externen Bremswiderstand

- Schirm der Leitung geräteseitig auflegen auf die Erdungsschraube neben dem oberen Langloch des Kühlkörpers.

Auswahl geeigneter externer Bremswiderstände

Der angeschlossene Bremswiderstand muss folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Externe Bremswiderstände müssen den normativen Anforderungen der IEC 61800-5-1 genügen.
- Der Bremswiderstand muss für den Betrieb mit hoher Pulsesnergie beim Bremsen konzipiert sein.
- Der Bremswiderstand muss für die auftretende Zwischenkreisspannung geeignet sein.
- Der Widerstandswert des Bremswiderstands muss niedrig genug sein, damit die höchste anfallende Bremsleistung aufgenommen werden kann (typisch das 2 ... 2,5-fache der Nennleistung des Motors).
- Der Widerstandswert des Bremswiderstands muss im erlaubten Bereich liegen, damit der Brems-Chopper im Gerät nicht überlastet wird. Deshalb nur geeignete Bremswiderstände einsetzen, die bezogen auf die Spannungs-, Strom- und Pulsesnergiebelastbarkeit auf die Leistungsdaten der Endstufe des verwendeten Servoantriebsreglers abgestimmt sind.

Technische Daten zum integrierten Bremswiderstand und weitere Anforderungen an externe Bremswiderstände → 10.2.3 Elektrische Daten Bremswiderstand (intern/extern) [X9B]

Überlastungsschutz für externe Bremswiderstände

Der externe Bremswiderstand kann mit Hilfe einer thermischen Modellberechnung von der Firmware des Geräts überwacht werden. Der CMMT-AS muss daher wie folgt parametriert werden:

- Aktivierung externer Bremswiderstand
- Eingabe der folgenden Daten: Widerstandswert, Dauerleistung, zulässige Impulsenergie

Bei Erreichen der Impulsenergielimitation wird der Brems-Chopper abgeschaltet. Falls in der Folge die Zwischenkreisspannung weiter ansteigt, erfolgt eine Abschaltung der Endstufe mit der Meldung "Überspannung im Zwischenkreis".

7.11 Querverdrahtung

Die Querverdrahtung ermöglicht den Aufbau eines Geräteverbunds bestehend aus bis zu 10 Servoantriebsreglern CMMT-AS. Folgende Möglichkeiten der Querverdrahtung werden unterschieden:

- Querverdrahtung von E/A-Signalen am Anschluss [X1A]
- Querverdrahtung der Netz- und Logikspannungsversorgung ohne Zwischenkreiskopplung
- Querverdrahtung der Netz- und Logikspannungsversorgung mit Zwischenkreiskopplung

7.11.1 Querverdrahtung der E/A-Signale am Anschluss [X1A]

Folgende Tabelle zeigt, welche Signale des Anschlusses [X1A] im Geräteverbund direkt mit gleichen Signalen benachbarter Geräte verbunden werden können:

Signalname	Typ	Kurzbezeichner	Funktion	Hinweise
X1A.24	-	RDY-C1	Schließerkontakt: Meldung "Betriebsbereit (Ready)"	max. 10 Geräte, Reihenschaltung der Kontakte
X1A.23		RDY-C2		
X1A.22	DOUT	STA	Safe torque off acknowledge	max. 10 Geräte, Parallelschaltung
X1A.21	DOUT	SBA	Safe brake control acknowledge	
X1A.20	-	-	reserviert, nicht anschließen	-
X1A.19	-	-		
X1A.18	DIN	SIN4	Anforderung Bremse lösen	max. 10 Geräte, Parallelschaltung
X1A.17	-	GND	Bezugspotenzial	max. 10 Geräte, muss querverdrahtet werden
X1A.16	DOUT	TRG0	wie TRG1	Separat verwenden!
X1A.15	DOUT	TRG1	schneller Ausgang zum Triggern externer Komponenten	
X1A.14	DIN	CAP0	wie CAP1	vorgesehen für
X1A.13	DIN	CAP1	schneller Eingang zur Positionserfassung	separate Verwendung, Querverdrahtung üblicherweise nicht sinnvoll, max. 10 Geräte, Parallelschaltung
X1A.12		#STO-A	Safe torque off, Kanal A	max. 10 Geräte, Parallelschaltung
X1A.11	DIN	#STO-B	Safe torque off, Kanal B	

Signalname	Typ	Kurzbezeichner	Funktion	Hinweise
X1A.10		#SBC-A	Safe brake control, Kanal A	max. 10 Geräte, Parallelschaltung
X1A.9	DIN	#SBC-B	Safe brake control, Kanal B	
X1A.8	-	-	reserviert, nicht anschließen	-
X1A.7				
X1A.6				
X1A.5				
X1A.4	DIN	ERR-RST	funktionale Fehler- quittierung	max. 10 Geräte, Parallelschaltung
X1A.3	DIN	CTRL-EN	Freigabe Endstufe	
X1A.2	AIN	AIN0	Analogeingang diffe- renziell	Querverdrahtung ist nur sinnvoll, falls mehrere Servoan- triebsregler den glei- chen Sollwert über AIN0 erhalten sollen.
X1A.1		#AIN0		

Tab. 82: Hinweise zur Querverdrahtung der E/A-Signale am Anschluss [X1A]

- Querverdrahtung der E/A-Signale am Anschluss [X1A] mit dem geforderten Gegenstecker in Kombination mit Doppeladerendhülsen durchführen.

Beispiel für die Querverdrahtung von E/A-Signalen

Folgendes Bild zeigt schematisch die Querverdrahtung am Beispiel des Meldekontakts (RDY...), eines 1-kanaligen Eingangs (hier IN) und eines 1-kanaligen Diagnoseausgangs (hier SOUT; digitaler Ausgang einer Sicherheits-Teilfunktion, z. B. SBA).

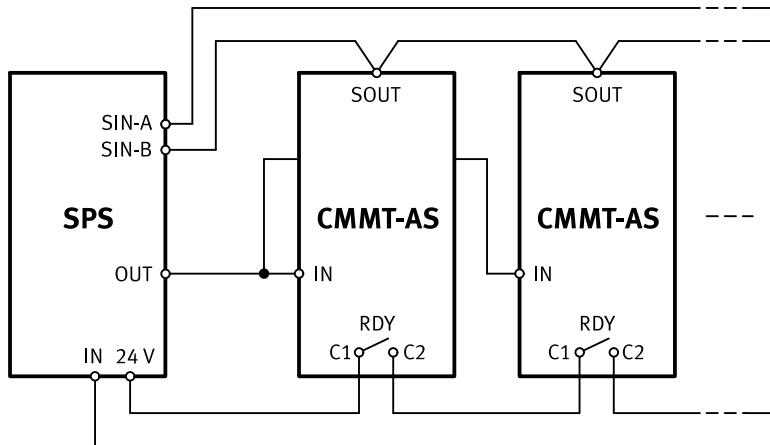


Abb. 24: Querverdrahtung, Beispiel

Die Meldekontakte (RDY-...) sind in Reihe geschaltet. Für den Zustand "Kontakt geschlossen" ergibt das eine UND-Verknüpfung. Das Verknüpfungsergebnis wird an einen digitalen Eingang (IN) der übergeordneten SPS geleitet.

1-kanalige digitale Eingänge (IN) sind parallel an einen Ausgang (OUT) der SPS geschaltet. Falls z. B. alle Eingänge CTRL-EN des Geräteverbunds an einen digitalen Ausgang parallel geschaltet sind, lassen sich die Freigaben der Endstufen des Geräteverbunds über diesen einen digitalen Ausgang steuern.

Bei querverdrahteten Diagnoseausgängen (z. B. STA und SBA) ergibt sich der Sammelstatus durch logische UND-Verknüpfung. An den beiden Eingängen der Sicherheits-SPS (hier SIN-A und SIN-B) liegt nur dann ein High-Signal an, falls alle Diagnoseausgänge (hier SOUT) HIGH-Signal liefern. Eine Leitungsunterbrechung lässt sich in der SPS durch die ringförmige Querverdrahtung der Diagnoseausgänge mit Abfrage am Anfang (SIN-A) und am Ende (SIN-B) der Signalkette detektieren.

Bei der Querverdrahtung von E/A-Signalen sollte auch Folgendes querverdrahtet werden:

- Bezugspotenziale GND (X1A.17) aller querverdrahteten Servoantriebsregler
- Logikversorgung

7.11.2 Querverdrahtung der Netz- und Logikspannungsversorgung

Querverdrahtung der Netz- und Logikspannungsversorgung	Beschreibung
... ohne Zwischenkreiskopplung	Die Anschlüsse für die Netz- und die Logikspannungsversorgung werden querverdrahtet und mit der jeweiligen Spannungsquelle verbunden. Die Zwischenkreise werden nicht verbunden.
... mit Zwischenkreiskopplung	Die Anschlüsse für die Netz- und die Logikspannungsversorgung querverdrahtet und mit der jeweiligen Spannungsquelle verbunden. Zusätzlich werden die Zwischenkreise der Geräte querverdrahtet (Zwischenkreiskopplung).

Tab. 83: Möglichkeiten der Querverdrahtung der Netz- und Logikspannungsversorgung

Mit Hilfe der als Zubehör erhältlichen Doppelgegenstecker lässt sich die Querverdrahtung einfach durchführen.

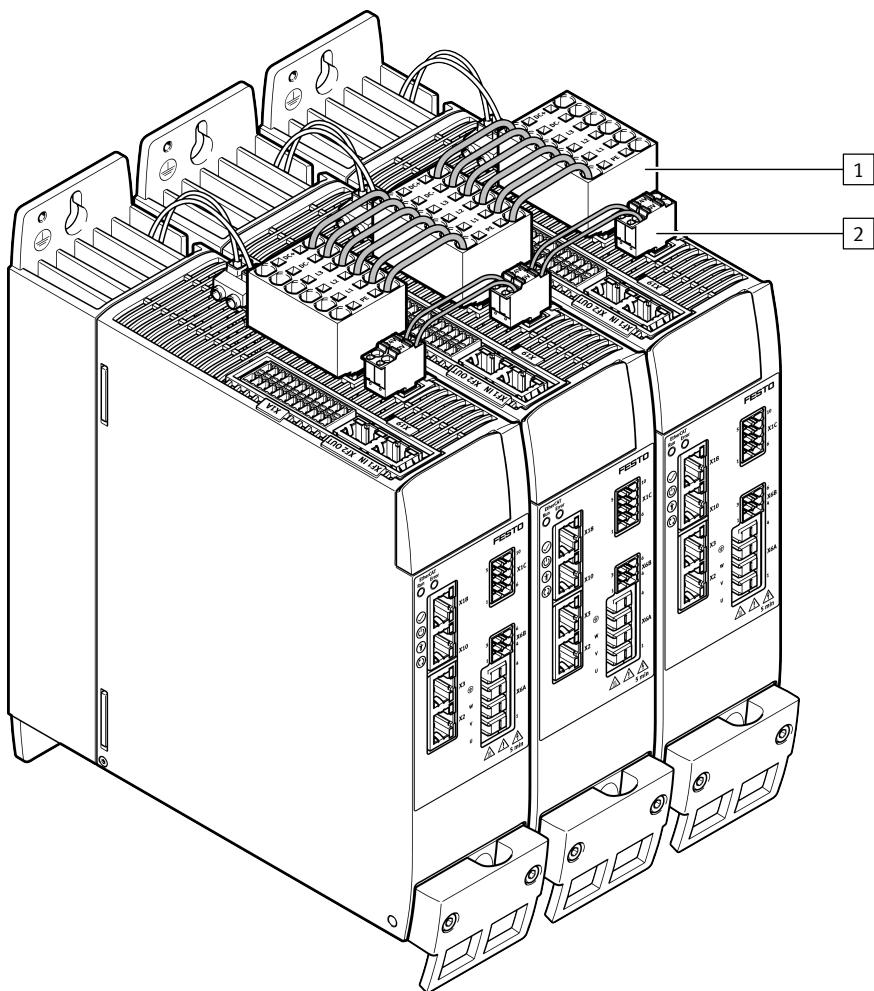


Abb. 25: Querverdrahtung CMMT-AS-....-11A-P3, Prinzipdarstellung

1 Doppelgegenstecker am Anschluss [X9A]

2 Doppelgegenstecker am Anschluss [X9C]

Zwischenkreiskopplung

Falls mehrere Servoantriebsregler vom Typ CMMT-AS in einer Applikation genutzt werden, kann die Zwischenkreiskopplung sinnvoll sein.

Bei Zwischenkreiskopplung wird die bei Bremsvorgängen zurückgewonnene Energie anderen Servoantriebsreglern über den Zwischenkreis zur Verfügung gestellt, statt die Energie fast vollständig über Bremswiderstände in Wärme umzuwandeln. Dies verbessert die Energieeffizienz des Geräteverbunds durch Nutzung der zurückgewonnenen Energie.

Außerdem bewirkt die Zwischenkreiskopplung Folgendes:

- Erhöhung der Zwischenkreiskapazität durch gemeinsame Nutzung der Zwischenkreiskapazitäten
- Erhöhung der aufzunehmenden Bremsenergie, durch gemeinsame Nutzung der Bremswiderstände

Regeln für die Querverdrahtung der Netz- und Logikspannungsversorgung mit und ohne Zwischenkreiskopplung

HINWEIS

Fehler bei der Querverdrahtung können die interne Elektronik zerstören.

- Regeln für die Querverdrahtung unbedingt beachten.

- Nur Geräte mit gleicher Netzspannung querverdrahten. Die Geräte dürfen also entweder nur 1-phasige Geräte oder nur 3-phasige Geräte mit gleicher Netzspannungsversorgung und Zwischenkreisspannung sein. Die Querverdrahtung der Netz- und Zwischenkreisspannung zwischen 1-phasigen Geräten und 3-phasigen Geräten ist unzulässig und führt unmittelbar zur Zerstörung der Servoantriebsregler! Die Logikspannungsversorgung kann durchverbunden werden.
- Bei 1-phasigen Geräten: Alle Geräte an die gleiche Netzphase anschließen.
- Bei 3-phasigen Geräten: Alle Geräte an die gleichen 3 Netzphasen anschließen.
- Geräte mit größerer Leistung näher an die Netzeinspeisung platzieren.
- Geeignete Sicherung zum Leitungsschutz und zum Halbleiterschutz in die Netzzuleitung einsetzen.
- Maximale Anzahl der Geräte im Geräteverbund nicht überschreiten.

Ein Geräteverbund darf maximal aus 10 Geräten bestehen. Die zulässige Anzahl ist jedoch abhängig von den Leistungsdaten der verwendeten Geräte und den parametrierten Nennströmen der angeschlossenen Motoren. Die Anzahl wird durch die Höhe des maximal zulässigen Summenstroms und die maximal zulässige Summen-Nennleistung begrenzt (abhängig vom Leiterquerschnitt der Querverdrahtung).

- Auch bei Zwischenkreiskopplung immer alle Geräte mit Netzversorgung verbinden. Es ist unzulässig nur ein Gerät oder nur einen Teil des Geräteverbunds mit der Netzversorgung zu verbinden. Eine derartige Verdrahtung kann Geräte überlasten und zerstören.

Bremswiderstände im Geräteverbund

- An jedem Gerät im Geräteverbund muss ein Bremswiderstand angeschlossen sein (intern oder extern).
- Falls Geräte mit unterschiedlicher Ausgangsleistung verbunden werden, die Bremswiderstände passend zu den Ausgangsleistungen der Geräte dimensionieren. Falls die internen Bremswiderstände genutzt werden, ist dies sichergestellt.

Absicherung eines Geräteverbunds

Am Netzanschluss der Geräte ist eine gemeinsame externe Sicherung erforderlich. Die Sicherung erfüllt folgende Funktionen:

- Leitungsschutz; der Bemessungsstrom der Sicherung muss kleiner gleich der zulässigen Strombelastbarkeit des gewählten Leiterquerschnitts sein.
- Halbleiterschutz; die Diodengleichrichter der Geräte sind nicht geschützt gegen Kurzschlussströme im DC-Zwischenkreis.

Empfehlung:

Installation

- Sicherungsautomaten als Leitungsschutz mit passendem Auslösesstrom und Schaltcharakteristik C verwenden. Weiter Informationen hierzu → 7.3 Netzsicherung.
- Kurzschlussstrom begrenzende Schmelzsicherungen der Serie J verwenden, falls das Gerät in Netzen mit SCCR-Rating > 10 kA betrieben wird. Weitere Informationen hierzu → 7.3 Netzsicherung.

Daten für den Betrieb im Geräteverbund (CMMT-AS-....-11A-P3)

Ein Geräteverbund darf maximal aus 10 Geräten bestehen. Die zulässige Anzahl ist jedoch von den Leistungsdaten der verwendeten Geräte abhängig.

Die Anzahl wird durch die Höhe des maximal zulässigen Summenstroms und die maximal zulässige Summen-Nennleistung des Geräteverbunds begrenzt und ist vom Leiterquerschnitt abhängig.

Wahl der Netzabsicherung

1. Summen-Netzstrom des Geräteverbundes ermitteln.
2. Summenstrom der Logikversorgung ermitteln.
3. Den erforderlichen Leiterquerschnitt für die Querverdrahtung auswählen.
4. Erforderliche Netzabsicherung unter Berücksichtigung des Leiterquerschnitts und der normativen Einstufung auswählen (gemäß UL-Zulassung oder nach CE-Zulassung).

Zulässige Maximalwerte → Tab. 18 Anforderungen an den Leitungsschutz.

Näherungsrechnung zur Bestimmung des Netzstroms

Bei 3-phasigen Geräten kann der Netzstrom näherungsweise wie folgt berechnet werden:

$$I_{\text{netz}} = 0,0024 \text{ A/W} \times P_{\text{nenn,ab}}$$

I_{netz} : Netzstrom [A]; $P_{\text{nenn,ab}}$: Nennleistung (elektrisch) am Motoranschluss [W]

Beispiel

2 Servoantriebsregler treiben jeweils einen Motor an (z. B. CMMT-AS-C5-11A-P3 für Motor 1, CMMT-AS-C12-11A-P3 für Motor 2).

Motor 1:

- mechanische Nennleistung ($P_{\text{nenn, mech}}$) von 2000 W
- angenommener Wirkungsgrad des Motors: 80 %

$$P_{\text{nenn,ab}} = 2000 \text{ W} \div 0,8 = 2500 \text{ W}$$

Motor 2:

- mechanische Nennleistung ($P_{\text{nenn, mech}}$) von 5000 W
- angenommener Wirkungsgrad des Motors: 90 %

$$P_{\text{nenn,ab}} = 5400 \text{ W} \div 0,9 = 6000 \text{ W}$$

Erforderliche Sicherung

$$I_{\text{netz}} = 0,0024 \text{ A/W} \times 8500 \text{ W} = 20,4 \text{ A}$$

Auslegung der Sicherung erfolgt für I_{netz} : 20,4 A_{eff}

Beispiele möglicher Gerätekombinationen

Beispiele möglicher Gerätekombinationen mit den erforderlichen Absicherungen bei Belastung der Servoantriebsregler mit 100 % ihrer Nennleistung zeigt folgende Tabelle:

Leiterquerschnitt an [X9A]	Max. zul. Strom	Beispiel Gerätekombinationen	benötigter Strom [A_{eff}]	gewählte Absicherung
4 mm ²	nach IEC-Norm ¹⁾ : 25 A	10 x CMMT-AS-C2-11A (je 2 A_{eff})	20	C20
		1 x CMMT-AS-C3-11A (3 A_{eff})	24	C25
		2 x CMMT-AS-C5-11A (6 A_{eff})		
		1 x CMMT-AS-C7-11A (9 A_{eff})		
	nach UL-Norm ²⁾ : 20 A	1 x CMMT-AS-C3-11A (3 A_{eff})	25	C25
		1 x CMMT-AS-C18-11A (22 A_{eff})		
		10 x CMMT-AS-C2-11A (je 2 A_{eff})	20	C20
		2 x CMMT-AS-C3-11A (je 3 A_{eff})	20	C20
6 mm ²	nach IEC-Norm ¹⁾ : 32 A	1 x CMMT-AS-C5-11A (5 A_{eff})		
		1 x CMMT-AS-C7-11A (9 A_{eff})		
		10 x CMMT-AS-C2-11A (je 2 A_{eff})	20	C20
		5 x CMMT-AS-C2-11A (je 2 A_{eff})	31	C32
	nach UL-Norm ²⁾ : 30 A	2 x CMMT-AS-C3-11A (je 3 A_{eff})		
		1 x CMMT-AS-C12-11A (15 A_{eff})		
		1 x CMMT-AS-C3-11A (3 A_{eff})	32	C32
		1 x CMMT-AS-C25-11A (29 A_{eff})		

1) Angaben nach DIN VDE 0298-4:2013, zulässige Ströme nach EN 60204-1 können abweichen (je nach Verlegeart und Temperatur)

2) Angaben nach UL 61800-5-1:2012

Tab. 84: Beispiele möglicher Gerätekombinationen

Querverdrahtung ohne Zwischenkreiskopplung

Alle Kontakte für die Netz- und die Logikspannungsversorgung am Anschluss [X9A] und [X9C] werden querverdrahtet. Die Zwischenkreise werden nicht querverdrahtet (DC+/DC-). Das erste Gerät wird mit den beiden Spannungsquellen verbunden. Es lassen sich 3-phasige Geräte mit gleicher Leistungsklasse und 3-phasige Geräte mit verschiedenen Leistungsklassen verbinden. Falls die verwendete 24-V-Logikversorgung einen Nenn-Ausgangstrom > 25 A hat, ist eine Sicherung erforderlich. Sicherungstyp: Schmelzsicherung "träge" oder Automat "Charakteristik C"

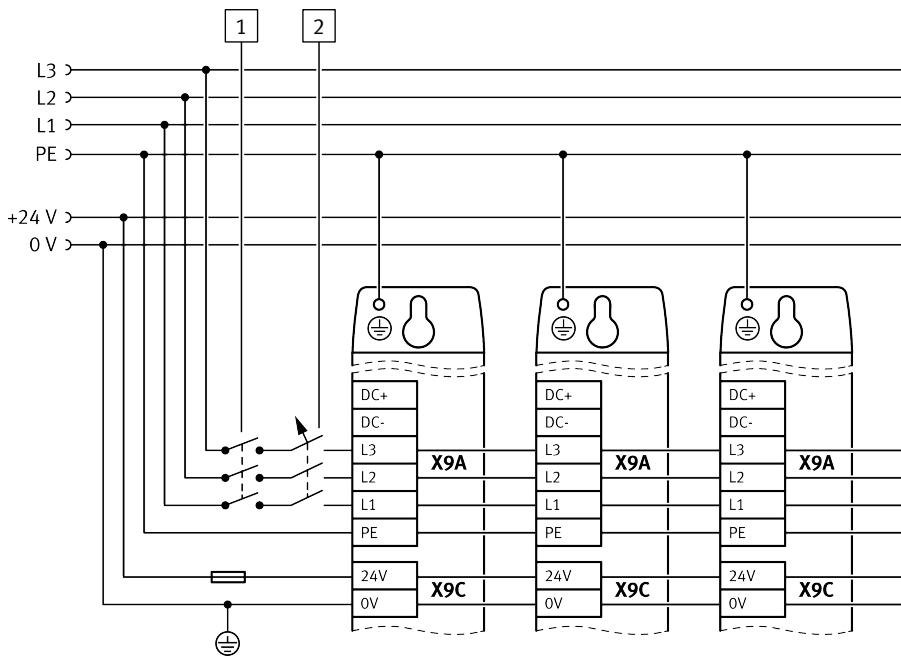


Abb. 26: Querverdrahtung ohne Zwischenkreiskopplung (CMMT-AS-....-11A-P3)

1 Hauptschalter

2 Leitungsschutzschalter

Querverdrahtung mit Zwischenkreiskopplung

Alle Kontakte am Anschluss [X9A] und [X9C] werden querverdrahtet. Das erste Gerät wird mit der Netzspannungsversorgung und der Logikspannungsversorgung verbunden. Netzspannung, Logikspannung und Zwischenkreisspannung werden zwischen den gekoppelten Geräten verbunden. Es lassen sich 3-phägige Geräte mit gleicher Leistungsklasse und 3-phägige Geräte mit verschiedenen Leistungsklassen verbinden. Falls die verwendete 24-V-Logikversorgung einen Nenn-Ausgangstrom > 25 A hat, ist eine Sicherung erforderlich. Sicherungstyp: Schmelzsicherung "träge" oder Automat "Charakteristik C"

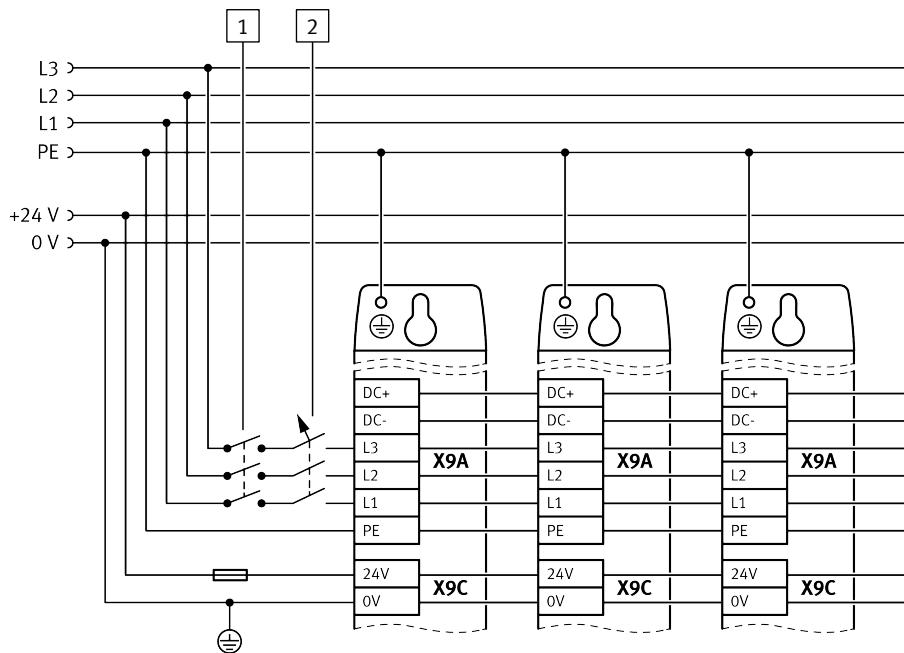


Abb. 27: Querverdrahtung mit Zwischenkreiskopplung (CMMT-AS-...-11A-P3)

1 Hauptschalter

2 Leitungsschutzschalter

8 Störungen

8.1 Diagnose über LED

Zur Anzeige von Statusinformationen besitzt das Gerät LEDs auf der Vorder- und der Oberseite. Die Anzahl der LEDs hängt von der Produktausführung ab. Bis zu 11 LEDs befinden sich an der Vorderseite des Geräts. Bis zu 4 LEDs befinden sich an der Oberseite des Geräts am Anschluss [X19], XF1 IN und XF2 OUT.

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die LEDs an der Vorderseite der Produktvariante CMMT-AS-...-MP.

Störungen

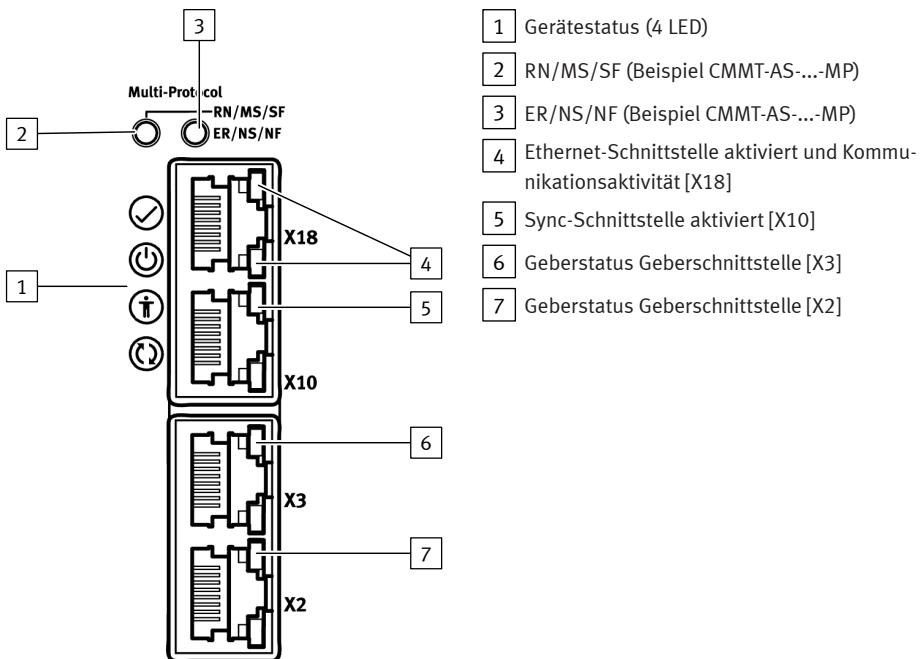


Abb. 28: LEDs an der Vorderseite

8.1.1 Gerätetestatusanzeigen

LED	Bezeichnung	Kurzbeschreibung
✓	Status-LED	zeigt den allgemeinen Gerätetestatus
⊕	Power-LED	zeigt den Status der Spannungsversorgung
†	Safety-LED	zeigt den Status der Sicherheitstechnik
⟳	Applikationsstatus-LED	zeigt die Identifikationssequenz und ist reserviert für zukünftige Erweiterungen

Tab. 85: Gerätetestatus-LEDs (Status-, Power-, Safety- und Applikationsstatus-LED)

LED-Test

Nach dem Einschalten des Geräts durchläuft das Gerät eine Initialisierungsphase. Während der Initialisierungsphase führt das Gerät einen LED-Test durch. Beim LED-Test werden die 4 Gerätetestatus-LEDs gleichzeitig angesteuert. Die 4 Gerätetestatus LEDs leuchten kurz gelb auf.

Störungen

✓ Status-LED, Anzeige des Gerätestatus

LED	Bedeutung
	blinkt rot Es liegt ein Fehler vor.
	blinkt gelb Es liegt eine Warnung vor oder der Servoantriebsregler führt gerade ein Firmware-Update durch.
	leuchtet gelb Der Servoantriebsregler befindet sich in der Initialisierungsphase.
	blinkt grün Der Servoantriebsregler ist bereit und die Endstufe ist ausgeschaltet (Ready).
	leuchtet grün Die Endstufe und der Regler sind freigegeben.

Tab. 86: Status-LED

⊕ Power-LED, Status der Spannungsversorgung

LED	Bedeutung
	blinkt gelb Die Logikspannungs- und die AC-Versorgung sind vorhanden. Der Zwischenkreis wird geladen.
	leuchtet gelb Die Logikspannungsversorgung ist vorhanden aber die AC-Versorgung fehlt.
	leuchtet grün Die Logikspannungsversorgung ist vorhanden und der Zwischenkreis ist geladen.

Tab. 87: Power-LED

† Safety-LED, Status der Sicherheitstechnik

Störungen in den Sicherheits-Teilfunktionen werden im funktionalen Gerät erkannt und angezeigt.

Erkannt werden:

- 1-kanalig angeforderte Sicherheits-Teilfunktionen (Diskrepanzüberwachung)
- interne Gerätefehler, die dazu führen, dass die Impulsüberwachung nicht, oder nur einkanalig abgeschaltet wird
- Fehler in den Bremsausgängen oder der externen Verdrahtung, die dazu führen, dass trotz angeforderter Sicherheits-Teilfunktion SBC Spannung auf dem Bremsausgang liegt

Störungen werden vom funktionalen Teil auch über die weiteren Kommunikationsschnittstellen (Bus, Inbetriebnahmesoftware) nach außen gemeldet.

Störungen

LED	Bedeutung
	blinkt rot Fehler im Sicherheitsteil oder eine Sicherheitsbedingung ist verletzt.
	blinkt gelb Die Sicherheits-Teilfunktion ist angefordert, aber noch nicht aktiv.
	leuchtet gelb Die Sicherheits-Teilfunktion ist angefordert und aktiv.
	blinkt grün Endstufe, Bremsenausgänge und Safety-Diagnoseausgänge sind gesperrt (Safety-Parametrierung läuft).
	leuchtet grün Ready, es ist keine Sicherheits-Teilfunktion angefordert.

Tab. 88: Safety-LED

Applikationsstatus

LED	Bedeutung
	blinkt im Wechsel rot, gelb, grün Identifikationssequenz aktiv (zur optischen Identifikation des Geräts in einem Netzwerk), aktivierbar über die Parametrierungssoftware
	blinkt gelb reserviert für zukünftige Erweiterungen
	leuchtet gelb
	blinkt grün
	leuchtet grün

Tab. 89: Applikationsstatus-LED

Sonderfunktion des Startprogramms (Bootloader) bei Aktualisierung der Firmware

Wenn der Bootloader den Aktualisierungsvorgang startet, blinkt die Status-LED im halben Sekunden-takt gelb. Die Power-LED, die Safety-LED und die Applikationsstatus-LED bleiben dunkel.

Störungen

Wenn bei der Aktualisierung der Firmware ein Fehler auftritt, blinkt die Status-LED rot im Sekundenrhythmus. Die Häufigkeit des Blinkens entspricht der in folgender Tabelle genannten Fehlernummer. Nach dem Blinken erfolgt eine Pause von 3 s. Anschließend wiederholt sich der Vorgang.

Fehlernummer	Beschreibung
1	Das Startprogramm hat nach dem Einschalten einen CRC-Fehler in der Firmware erkannt.
2	Das Startprogramm hat nach dem Einschalten einen CRC-Fehler im Firmware Update Package erkannt.
3	Das Startprogramm hat einen anderen fatalen Fehler erkannt, der den Gerätestart verhindert.

Tab. 90: Fehlermeldungen des Startprogramms (Bootloader)

8.1.2 Schnittstellenstatus [X2], [X3], [X10], [X18]

LED an [X2] und [X3]; Geberstatus

LED	Bedeutung
 leuchtet grün	- bei digitalen Inkrementalgebern: Geberauswertung aktiv. - bei Gebern mit Kommunikationsschnittstelle: Verbindung zum Geber besteht.

Tab. 91: LED an [X2] und [X3]

LED an [X10]; Sync-Verbindungsstatus

LED	Bedeutung
 leuchtet grün	Schnittstelle ist aktiviert.

Tab. 92: LED an [X10]

CMMT-...-MP: LEDs an [X18]; Verbindungsstatus der Ethernet-Schnittstelle

LED	Bedeutung (obere LED)
 aus	Schnittstelle ist deaktiviert.
 leuchtet grün	Schnittstelle ist aktiviert.
 blinkt grün	Kommunikationsaktivität ist vorhanden.

Tab. 93: Obere LED an [X18]

Störungen

LED	Bedeutung (untere LED)
 aus	reserviert

Tab. 94: Untere LED an [X18]

CMMT-...-EC/EP/PN: LEDs an [X18]; Verbindungsstatus der Ethernet-Schnittstelle

LED	Bedeutung (obere LED)
 aus	Schnittstelle ist deaktiviert.
 leuchtet grün	Schnittstelle ist aktiviert.

Tab. 95: Obere LED an [X18]

LED	Bedeutung (untere LED)
 aus	keine Kommunikationsaktivität
 blinkt gelb	Kommunikationsaktivität ist vorhanden.

Tab. 96: Untere LED an [X18]

8.1.3 Geräte- und Schnittstellenstatus EtherCAT

Die LED RN oder Run und die LED ER oder Error auf der Forderseite zeigen zusammen mit den 2 LEDs auf der Oberseite den Bus-/Netzwerkstatus an.

EtherCAT, LED RN oder Run; Betriebsstatus

LED	Bedeutung	Abhilfe
 aus	Das Gerät ist im Zustand Init (Initialisierung).	–
 blinkt grün	Das Gerät ist im Zustand Pre-operational.	–
 blinkt grün ¹⁾	Das Gerät ist im Zustand Safe-operational.	–
 leuchtet grün	Das Gerät ist im Zustand Operational (normaler Betriebszustand).	–

1) Single Flash: Einmaliges, kurzes Blinken (1x blinken, Pause, 1x blinken usw.)

Tab. 97: LED RN oder Run

EtherCAT, LED ER oder Error; Fehlerstatus

LED	Bedeutung	Abhilfe
	aus kein Fehler	-
	blinkt rot ungültige Konfiguration, allgemeiner Konfigurationsfehler, eine durch den Master vorgegebene Statusänderung ist nicht möglich.	Konfigurationsfehler beseitigen.
	blinkt rot ¹⁾ lokaler Fehler, die Slave-Gerät-Applikation hat den EtherCAT-Status eigenständig geändert. Das kann folgende Ursachen haben: - Ein Host-Watchdog-Time-out ist aufgetreten. - Synchronisationsfehler, das Gerät wechselt automatisch in den Zustand Safe-operational.	-
	blinkt rot ²⁾ Ein Prozessdaten-Watchdog-Time-out ist aufgetreten.	-

1) Single Flash: Einmaliges, kurzes Blinken (1x blinken, Pause, 1x blinken usw.)

2) Double Flash: Zweimaliges, kurzes Blinken (2x blinken, Pause, 2x blinken usw.)

Tab. 98: LED ER oder Error

EtherCAT, LED LINK/ACTIVITY; Verbindungsstatus an XF1 IN und XF2 OUT

LED	Bedeutung	Abhilfe
	aus keine Netzwerkverbindung	Netzwerkverbindung prüfen.
	flackert grün (ca. 10 Hz) Datenverkehr läuft (Traffic).	-
	leuchtet grün Netzwerkverbindung ist in Ordnung (Link).	-

Tab. 99: LED an XF1 IN und XF2 OUT

8.1.4 Geräte- und Schnittstellenstatus PROFINET

Die LED NF auf der Vorderseite zeigt zusammen mit den 4 LEDs auf der Oberseite den Bus-/Netzwerkstatus an.

Bei den Geräten mit Multiprotokoll CMMT-AS-...-MP zeigt die LED SF Sammelfehler für die PROFINET-Kommunikation an.

Störungen

CMMT-...-MP: PROFINET, LED NF; Busfehler

LED	Bedeutung	Abhilfe
 aus	kein Fehler	–
 blinkt rot (2 Hz)	Netzwerkfehler: – keine Datenübertragung – keine Konfiguration	Netzwerkkonfiguration und Netzwerkverbindung prüfen.
 leuchtet rot	Netzwerkfehler: – keine physikalische Verbindung zum Netzwerk	Netzwerkverbindung prüfen.

Tab. 100: LED NF beim CMMT-...-MP

CMMT-...-MP: PROFINET, LED SF; Sammelfehler

LED	Bedeutung	Abhilfe
 aus	kein Fehler	–
 blinkt rot (1 Hz, 3 s)	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst (Discovery and basic Configuration Protocol).	–
 leuchtet rot	– Mindestens ein Teilnehmer im Netzwerk ist nicht mehr für den Datenaustausch verfügbar. – Bei aktiver PROFIdrive-Diagnose (Activate diagnostics): Gerätefehler des Servoantriebsreglers	Geräte im Netzwerk prüfen. Prüfen ob Geräte im Netzwerk für den Betrieb der Anlage erforderlich sind.

Tab. 101: LED SF beim CMMT-...-MP

CMMT-...-PN: PROFINET, LED NF; Busfehler

LED	Bedeutung	Abhilfe
 aus	kein Fehler	–
 blinkt rot (2 Hz)	Netzwerkfehler: – keine Datenübertragung – keine Konfiguration – keine Netzwerkverbindung oder Netzwerkverbindung gestört	Netzwerkkonfiguration und Netzwerkverbindung prüfen.

Tab. 102: LED NF beim CMMT-...-PN

PROFINET, LEDs an XF1 IN und XF2 OUT; Verbindungsstatus, Datenverkehr

LED	Bedeutung der grünen LED	Abhilfe
	aus keine Netzwerkverbindung	Netzwerkverbindung prüfen.
	leuchtet grün Netzwerkverbindung ist in Ordnung (Link).	–

Tab. 103: Grüne LED an XF1 IN und XF2 OUT

LED	Bedeutung der gelben LED	Abhilfe
	aus kein Datenverkehr	–
	blinkt gelb Datenverkehr läuft (Traffic).	–

Tab. 104: Gelbe LED an XF1 IN und XF2 OUT

8.1.5 Geräte- und Schnittstellenstatus EtherNet/IP

Die LED MS und die LED NS auf der Forderseite zeigen zusammen mit den 4 LEDs auf der Oberseite (Link/Activity) den Bus-/Netzwerkstatus an.

EtherNet/IP, LED MS; Modulstatus

LED	Bedeutung	Abhilfe
	aus Logikspannungsversorgung fehlt.	Logikspannungsversorgung prüfen.
	blinkt grün Gerät ist nicht konfiguriert.	Konfiguration durchführen.
	leuchtet grün normaler Betriebszustand	–
	blinkt rot/ grün Gerät führt einen Selbsttest durch.	–
	blinkt rot behebbarer Fehler, vielleicht ein Konfi- gurationsfehler	Konfiguration prüfen.
	leuchtet rot nicht behebbarer Fehler	Service von Festo kontaktieren → www.festo.com .

Tab. 105: LED MS

EtherNet/IP, LED NS; Netzwerkstatus

LED	Bedeutung	Abhilfe
 aus	Das Gerät ist ausgeschaltet oder hat keine IP-Adresse.	Gerät einschalten oder IP-Adresse prüfen.
 blinks grün	Das Gerät hat eine IP-Adresse, aber keine CIP-Verbindung. Vielleicht ist das Gerät keinem Master/Scanner zugeordnet.	Konfigurationsfehler beseitigen.
 leuchtet grün	Normaler Betriebszustand. Das Gerät ist online und hat eine CIP-Verbindung.	–
 blinks rot/grün	Gerät führt einen Selbsttest durch.	–
 blinks rot	Eine oder mehrere I/O-Connections sind im Time-out-Zustand.	Physikalische Verbindung zum Master/Scanner prüfen.
 leuchtet rot	Die IP-Adresse des Geräts wurde bereits vergeben.	IP-Adressen im Netzwerk prüfen und korrigieren.

Tab. 106: LED NS

EtherNet/IP, LED an XF1 IN und XF2 OUT; Verbindungsstatus, Datenverkehr

LED	Bedeutung der grünen LED	Abhilfe
 aus	keine Netzwerkverbindung	Netzwerkverbindung prüfen.
 leuchtet grün	Netzwerkverbindung ist in Ordnung (Link).	–

Tab. 107: Grüne LED an XF1 IN und XF2 OUT

LED	Bedeutung der gelben LED	Abhilfe
 aus	kein Datenverkehr	–
 flackert gelb	Datenverkehr läuft (Activity).	–

Tab. 108: Gelbe LED an XF1 IN und XF2 OUT

9 Demontage

Ausbau in umgekehrter Reihenfolge wie den Einbau vornehmen.

Vor der Demontage

1. Spannungsversorgung über den Hauptschalter abschalten.
2. Anlage gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern.
3. Mindestens 5 Minuten warten, bis sich der Zwischenkreis entladen hat.
4. Gerät auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Vor dem Berühren die Leistungsanschlüsse [X6A], [X9A], [X9B] auf Spannungsfreiheit prüfen.
6. Alle elektrischen Leitungen lösen.

Zur Demontage des Geräts

- Befestigungsschrauben (2x) lösen und Gerät von der Befestigungsfläche abnehmen.

10 Technische Daten

10.1 Allgemeine Technische Daten

Allgemeine Technische Daten

Konformitätserklärung	➔ www.festo.com/sp
Typ-Kurzzeichen	CMMT-AS
Befestigungsart	Montageplatte, verschraubt
Einbaulage	Senkrecht, auf geschlossener Fläche montiert, freie Konvektion mit ungehinderter Luftströmung von unten nach oben
Abmessungen (H*B*T)	➔ 6 Montage
Produktgewicht [kg]	CMMT-AS-C2-11A-P3: 2,1 CMMT-AS-C3-11A-P3: 2,1 CMMT-AS-C5-11A-P3: 2,2 CMMT-AS-C7-11A-P3: 4,1 CMMT-AS-C12-11A-P3: 4,1 CMMT-AS-C18-11A-P3: 4,3 CMMT-AS-C25-11A-P3: 4,3

Technische Daten

Allgemeine Technische Daten	
Anzeigen	<ul style="list-style-type: none"> - Gerätetestatusanzeige: 4 LEDs - Busspezifischer Status: <ul style="list-style-type: none"> - CMMT-AS-....-MP: 2 LEDs - CMMT-AS-....-EC: 2 LEDs - CMMT-AS-....-EP: 2 LEDs - CMMT-AS-....-PN: 1 LEDs - Schnittstellenstatus [X19] (IN, OUT): <ul style="list-style-type: none"> - CMMT-AS-....-MP: 4 LEDs - CMMT-AS-....-EC: 2 LEDs - CMMT-AS-....-EP: 4 LEDs - CMMT-AS-....-PN: 4 LEDs - Schnittstellenaktivität [X18]: 1 LED
Bedienelemente	Optional: Bediengerät CDSB
Parametrierschnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> - [X18], Ethernet; Parametrierung und Konfiguration über Inbetriebnahmesoftware ➔ www.festo.com/sp - [X19] IN/OUT, RT-Ethernet; Parametrierung und Konfiguration per Busprotokoll - [X5], Konfiguration/Datenübertragung über das abnehmbare Bediengerät
Protokoll RT-Ethernet	<p>CMMT-AS-....-MP: EtherCAT, EtherNet/IP, Modbus TCP, PROFINET</p> <p>CMMT-AS-....-EC: EtherCAT</p> <p>CMMT-AS-....-EP: EtherNet/IP, Modbus TCP</p> <p>CMMT-AS-....-PN: PROFINET</p>

Tab. 109: Allgemeine Technische Daten

Umgebungsbedingungen Transport		
Transporttemperatur	[°C]	-25 ... +70
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	5 ... 95 (nicht kondensierend)
Max. Transportdauer	[d]	30
Zulässige Höhe	[m]	12000 (über NN) für 12 h
Schwingfestigkeit		Schwingprüfung und freier Fall in Verpackung gemäß EN 61800-2

Tab. 110: Umgebungsbedingungen Transport

Umgebungsbedingungen Lagerung		
Lagertemperatur	[°C]	-25 ... +55
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	5 ... 95 (nicht kondensierend)
Zulässige Höhe	[m]	3000 (über NN)

Tab. 111: Umgebungsbedingungen Lagerung

Umgebungsbedingungen Betrieb		
Umgebungstemperatur bei Nennleistung	[°C]	0 ... +40
Umgebungstemperatur mit Leistungsherabsetzung (-3 %/°C bei 40 °C ... 50 °C)	[°C]	0 ... +50
Kühlung		Durch Umgebungsluft im Schaltschrank; ab CMMT-AS-C5-11A-P3 zusätzlich Zwangsbelüftung über integrierten Lüfter
Temperaturüberwachung		Überwachung von: – Kühlkörper (Leistungsmodul) – Luft im Gerät Abschaltung bei zu hoher oder zu niedriger Temperatur
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	5 ... 90 (nicht kondensierend) keine korrodierend wirkende Medien in der Umgebung des Geräts zulässig
Zulässige Aufstellhöhe über NN bei Nennleistung	[m]	0 ... 1000
Zulässige Aufstellhöhe über NN mit Leistungsherabsetzung (-10 %/1000 m bei 1000 m ... 2000 m)	[m]	0 ... 2000 Der Betrieb oberhalb von 2000 m ist unzulässig!
Schutzart nach EN 60529		IP20 (mit aufgestecktem Gegenstecker X9A und bei bestimmungsgemäßer Montage auf geschlossener Rückwand, sonst IP10)
Anforderung an den Einbauraum		Einsatz im Schaltschrank mit mindestens IP54, Ausführung als "geschlossener elektrischer Betriebsbereich" gemäß IEC 61800-5-1, Kap. 3.5
Schutzklasse		I
Überspannungskategorie		III
Verschmutzungsgrad		2 (oder besser)

Technische Daten

Umgebungsbedingungen Betrieb	
Schwingfestigkeit nach	IEC 61800-5-1 und EN 61800-2
Schockfestigkeit nach	EN 61800-2

Tab. 112: Umgebungsbedingungen Betrieb

Lebensdauer	
Lebensdauer des Geräts bei [h] Nennlast im S1-Betrieb ¹⁾ und 40 °C Umgebungstemperatur	25000
Lebensdauer des Geräts bei [h] < 50 % Nennlast im S1- Betrieb ¹⁾ und 40 °C Umge- bungstemperatur	50000

1) Dauerbetrieb mit konstanter Belastung

Tab. 113: Lebensdauer

Werkstoffe		
CMMT-AS	C2/C3/C5-11A-P3	C7/C12/C18/C25-11A-P3
Gehäuse	Kunststoff	Kunststoff, Aluminiumblech
Kühlprofil	Aluminium Druckguss	

Tab. 114: Werkstoffe

10.2 Technische Daten elektrisch

10.2.1 Lastspannungsversorgung [X9A]

Elektrische Daten Lastspannungsversorgung [X9A]				
Anzahl Phasen	3			
Spannungsbereich [V AC]	200 – 10 % ... 480 + 10 %			
Spannungsbereich mit Leistungsherabsetzung (-1,5 %/10 V AC)	400 ... 530			
Nennbetriebsspannung [V AC]	400			
Systemspannung nach IEC61800-5-1 [V AC]	300			
Netzfrequenz [Hz]	48 ... 62			
Netzverbindung/erlaubte Netzformen ¹⁾	L1 → L2 → L3: TT, TN, IT			
erforderliche Qualität der Netzversorgung	entspricht den Anforderungen der EN 61800-3, soweit nicht abweichend spezifiziert			
alternative DC-Einspeisung ²⁾ [V DC]	80 ... 700			
CMMT-AS-	C2-11A-P3	C3-11A-P3	C5-11A-P3	
Netzstromaufnahme bei Nennleistung ca. [A _{RMS}]	2	3	6	
Kurzschlussfestigkeit (SCCR) [kA]	100 für den Einsatz in WYE 400 V/230 V Spannungsversorgungsnetzen 10 für den Einsatz in WYE 480 V/277 V Spannungsversorgungsnetzen Für den Einsatz in 480 V WYE-Netzen mit SCCR > 10 kA → 10.3 Technische Daten UL/CSA-Zulassung			
CMMT-AS-	C7-11A-P3	C12-11A-P3	C18-11A-P3	C25-11A-P3
Netzstromaufnahme bei Nennleistung ca. [A _{RMS}]	9	15	22	29
Kurzschlussfestigkeit (SCCR) [kA]	10			

1) nach IEC 60364-1

2) Parametrierung erforderlich → Handbuch/Online-Hilfe Plug-in, Software, Funktion, Feldbus, Geräteprofil

Tab. 115: Lastspannungsversorgung

Technische Daten Zwischenkreis und Brems-Chopper**Elektrische Daten Zwischenkreis**

Zwischenkreisspannung bei [V DC]	540 ... 560
Speisung mit Nennspannung am Netzeingang	
Zulässige Maximalspannung [V DC]	< 800

Tab. 116: Zwischenkreis

Die Zwischenkreisspannung wird von der Firmware des Geräts kontinuierlich überwacht. Die Schaltschwellen sind parametrierbar. Das Gerät lässt sich damit an unterschiedliche Speisespannungen anpassen.

Voreinstellung der Schaltschwellen im Auslieferzustand:

- Unterspannung: 450 V
- Überspannung: 800 V

Die Vorladezeit des Zwischenkreises wird von der Firmware gesteuert und überwacht. Die Firmware überwacht, ob der Zwischenkreis im korrekten Zeitfenster geladen werden kann. Das Soft-Start-Relais wird nur geschlossen, wenn die Spannungsdifferenz zwischen Netzspannung und Zwischenkreisspannung gering genug ist (Zwischenkreis ist geladen) und eine definierte Mindestzeit nach dem Erkennen der Netzspannung verstrichen ist (0,5 s).

Elektrische Daten Brems-Chopper

Schaltschwelle Brems-Chopper ON [V DC]	typ. 760
Hysterese Brems-Chopper ON/OFF [V DC]	typ. 5
Schutzfunktion	<p>Bei Verwendung eines externen Bremswiderstands ist eine korrekte Parametrierung der Daten des verwendeten externen Bremswiderstands erforderlich.</p> <p>Schutzfunktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurzschlusserkennung gegen DC+ mit Schnellabschaltung des Brems-Choppers und der Leistungsendstufe - Überwachung der Pulsennergie und der Dauerleistung des Bremswiderstands durch die Firmware mit Abschaltung des Bremswiderstands und der Leistungsendstufe beim Erreichen der Leistungsgrenze

Tab. 117: Brems-Chopper

10.2.2 Logikspannungsversorgung [X9C]**Elektrische Daten Logikspannungsversorgung**

Logikspannungsbereich	[V DC]	24 ± 20 %		
Nennspannung	[V DC]	24		
Einschaltstrom (bei 28,8 V)	[A]	typ. 5 (beim primärseitigen Einschalten der 24-V-Logikversorgung) max. 50 (beim harten Zuschalten auf die bereits eingeschaltete Logikversorgung)		
Schutzfunktionen		– Verpolung – Kurzschluss gegen 0 V (24-V-Ausgänge)		
CMMT-AS-		C2-11A-P3	C3-11A-P3	C5-11A-P3
Stromaufnahme (ohne Haltebremse, CDSB, digitale E/As und Hilfsversorgungsausgänge unbelastet) ¹⁾	[A]	0,5	0,5	0,5
Stromaufnahme (mit STO, SBC auf 24 V, mit Haltebremse) ²⁾	[A]	1,5	1,5	1,8
Stromaufnahme (mit Haltebremse, mit CDSB, digitale E/As und Hilfsversorgungsausgänge belastet und mit Lüfter, wenn vorhanden) ²⁾	[A]	2,0	2,0	2,5

Technische Daten

Elektrische Daten Logikspannungsversorgung				
CMMT-AS-	C7-11A-P3	C12-11A-P3	C18-11A-P3	C25-11A-P3
Stromaufnahme (ohne Haltebremse, CDSB, digitale E/As und Hilfsversorgungsausgänge unbelastet) ³⁾ [A]	0,5	0,5	0,7	0,7
Stromaufnahme (mit STO, SBC auf 24 V, mit Haltebremse) ⁴⁾ [A]	2,0	2,0	3,0	3,0
Stromaufnahme (mit Haltebremse, mit CDSB, digitale E/As und Hilfsversorgungsausgänge belastet und mit Lüfter) ²⁾ [A]	2,5	2,5	3,5	3,5

- 1) inklusive Strom für die STO-Eingänge
 2) inklusive Stromaufnahme für Endstufe EIN und für die STO-Eingänge
 3) inklusive Strom für die STO-Eingänge
 4) inklusive Stromaufnahme für Endstufe EIN und für die STO-Eingänge

Tab. 118: Logikspannungsversorgung

10.2.3 Elektrische Daten Bremswiderstand (intern/extern) [X9B]

Integrierter Bremswiderstand [X9B]				
CMMT-AS-	C2-11A-P3	C3-11A-P3	C5-11A-P3	
Widerstand [Ω]	130	130	130	
Impulsleistung [W]	5000	5000	5000	
Pulsenergie [Ws]	850	850	850	
Dauerleistung (Angabe nach CE) bei 70 °C Umgebungs-temperatur ¹⁾²⁾ [W]	48	48	58	
Dauerleistung (Angabe nach cUL) bei 70 °C Umgebungs-temperatur ¹⁾ [W]	30	30	36	
CMMT-AS-	C7-11A-P3	C12-11A-P3	C18-11A-P3	C25-11A-P3
Widerstand [Ω]	47	47	24	24
Impulsleistung [W]	13600	13600	24000	24000
Pulsenergie [Ws]	1200	1200	1200	1200

Integrierter Bremswiderstand [X9B]				
Dauerleistung (Angabe nach [W] CE) bei 70 °C Umgebungs-temperatur ³⁾⁴⁾	100	100	100	100
Dauerleistung (Angabe nach [W] cUL) bei 70 °C Umgebungs-temperatur ¹⁾	100	100	65	65

- 1) Lufttemperatur im Kühlkanal (Montageposition Bremswiderstand)
 2) Die Leistungsüberwachung des internen Bremswiderstandes erfolgt grundsätzlich basierend auf der cUL-Dauerleistungsangabe. Im CE Geltungsbereich ist die (höhere) CE-Dauerleistung zulässig. Diese können Sie nutzen, indem Sie den CMMT-AS für die Verwendung eines externen Bremswiderstands mit den angegebenen Leistungsdaten konfigurieren.
 3) Lufttemperatur im Kühlkanal (Montageposition Bremswiderstand)
 4) Die Leistungsüberwachung des internen Bremswiderstandes erfolgt grundsätzlich basierend auf der cUL-Dauerleistungsangabe. Im CE Geltungsbereich ist die (höhere) CE-Dauerleistung zulässig. Diese können Sie nutzen, indem Sie den CMMT-AS für die Verwendung eines externen Bremswiderstands mit den angegebenen Leistungsdaten konfigurieren.

Tab. 119: Integrierter Bremswiderstand [X9B]

Anforderungen an externen Bremswiderstand [X9B]				
CMMT-AS-	C2-11A-P3	C3-11A-P3	C5-11A-P3	
Max. Widerstand [Ω]	250	250	130	
Min. Widerstand [Ω]	130	130	80	
Impulsleistung [W]	4400	4400	7200	
Zul. Pulsenegie (für den Brems-Chopper) [Ws]	2500	2500	6000	
Betriebsspannung [V DC]	≥ 900	≥ 900	≥ 900	
Parasitäre Induktivität [μH]	≤ 200	≤ 200	≤ 200	
Thermischer Schutz	ja, Überwachung der Leistung im Bremswiderstand in der Firmware des Geräts möglich			
CMMT-AS-	C7-11A-P3	C12-11A-P3	C18-11A-P3	C25-11A-P3
Max. Widerstand [Ω]	85	60	40	30
Min. Widerstand [Ω]	60	40	30	20
Impulsleistung [W]	9600	14440	20000	28800
Zul. Pulsenegie (für den Brems-Chopper) [kWs]	10	15	20	28
Betriebsspannung [V DC]	≥ 900	≥ 900	≥ 900	≥ 900

Anforderungen an externen Bremswiderstand [X9B]					
Parasitäre Induktivität	[μ H]	≤ 150	≤ 150	≤ 100	≤ 100
Thermischer Schutz	ja, Überwachung der Leistung im Bremswiderstand in der Firmware des Geräts möglich				

Tab. 120: Anforderungen an externen Bremswiderstand [X9B]

10.2.4 Leistungsangaben Motoranschluss [X6A]

Interne Schutzfunktionen erkennen Kurzschlüsse zwischen 2 Motorphasen und Kurzschlüsse einer Motorphase gegen PE. Bei Erkennung eines Kurzschlusses erfolgt die Abschaltung der PWM-Signale.

Randbedingungen für die Leistungsangaben			
Nennspannung Netzan-	[V AC]	400	
schluss			
Umgebungstemperatur	[°C]	≤ 40	
(Luft)			
Aufstellhöhe	[m]	≤ 1000	

Tab. 121: Randbedingungen

Leistungsangaben im Betrieb unter den genannten Randbedingungen [X6A]				
CMMT-AS-	C2-11A-P3	C3-11A-P3	C5-11A-P3	
PWM-Frequenz	[kHz]	8	8	8
Zykluszeit Stromregler	[μ s]	62,5	62,5	62,5
Nenn-Ausgangsleistung	[W]	800	1200	2500
(S1-Betrieb; $\cos(\phi) > 0,8$)				
Nennstrom (S1-Betrieb)	[A _{RMS}]	1,7	2,5	5
Max. Ausgangsleistung	[W]	2400	3600	7500
(S2-Betrieb; $\cos(\phi) > 0,8$)				
Maximalstrom	[A _{RMS}]	5,1	7,5	15
CMMT-AS-	C7-11A-P3	C12-11A-P3	C18-11A-P3	C25-11A-P3
PWM-Frequenz	[kHz]	8	8	8
Zykluszeit Stromregler	[μ s]	62,5	62,5	62,5
Nenn-Ausgangsleistung	[W]	4000	6000	9000
(S1-Betrieb; $\cos(\phi) > 0,8$)				12000
Nennstrom (S1-Betrieb)	[A _{RMS}]	7	12	18
Max. Ausgangsleistung	[W]	10 000	17 000	27 000
(S2-Betrieb; $\cos(\phi) > 0,8$)				36 000
Maximalstrom	[A _{RMS}]	21	36	54
				75

Leistungsangaben im Betrieb unter den genannten Randbedingungen [X6A]			
CMMT-AS-	...-11A-P3		
Ausgangsspannungsbereich [V _{RMS}]	3 x 0 ... Input		
Ausgangsspannung bei Speisung mit Nennspannung und Nennleistung	380		
Ausgangsfrequenz [Hz]	0 ... 599		
CMMT-AS-	C2-11A-P3	C3-11A-P3	C5-11A-P3
Dauer für Maximalstrom [s] ($f_s > 5$ Hz)	2		
Dauer für Maximalstrom im Stillstand ($f_s \leq 5$ Hz); minimale Zykluszeit 1 s!	0,1		
CMMT-AS-	C7-11A-P3	C12-11A-P3	C18-11A-P3
Dauer für Maximalstrom [s] ($f_s > 5$ Hz)	2		
Dauer für Maximalstrom im Stillstand ($f_s \leq 5$ Hz); minimale Zykluszeit 1 s!	0,1	0,2	

Tab. 122: Leistungsangaben Motoranschluss [X6A]

Bei abweichenden Randbedingungen werden die oben angegebenen Leistungsangaben nicht erreicht. Es gelten dann folgende Leistungsherabsetzungen. Die Leistungsherabsetzungen beziehen sich gleichzeitig auf Nenn-Ausgangsleistung, max. Ausgangsleistung, Nennstrom und Maximalstrom.

Leistungsherabsetzung	
Veränderte Netzspannung 180 V AC ... 400 V AC	<ul style="list-style-type: none"> - keine Leistungsherabsetzung beim Strom - reduzierte erreichbare Drehzahl/Geschwindigkeit und Leistung bei verringelter Netzspannung - der spezifizierte Nennstrom darf nicht überschritten werden
Veränderte Netzspannung [%] 400 V AC ... 530 V AC	-1,5/10 V AC
Umgebungstemperatur [%] (Luft) 40 °C ... 50 °C	-3/°C
Aufstellhöhe > 1000 m [%] (1000 m ... 2000 m)	-10/1000 m

Tab. 123: Leistungsherabsetzung

Temperaturüberwachung				
CMMT-AS-		C2-11A-P3	C3-11A-P3	C5-11A-P3
Leistungsteiltemperatur				
Warnung	[°C]	80	100	80
Abschaltung	[°C]	> 85	> 105	> 85
Lufttemperatur				
Warnung	[°C]	70	70	70
Abschaltung	[°C]	> 75	> 75	> 75
Abschaltung bei zu tiefer Lufttemperatur	[°C]	0	0	0
CMMT-AS-		C7-11A-P3	C12-11A-P3	C18-11A-P3
Leistungsteiltemperatur				
Warnung	[°C]	75	75	75
Abschaltung	[°C]	> 80	> 80	> 80
Lufttemperatur				
Warnung	[°C]	85	85	70
Abschaltung	[°C]	> 90	> 90	> 75
Abschaltung bei zu tiefer Lufttemperatur	[°C]	0	0	0

Tab. 124: Temperaturüberwachung

10.2.5 Motor-Hilfsanschluss [X6B]

Motortemperaturüberwachung [X6B]	
Analoge Sensoren	Analogie Temperatursensoren mit Gain und Offset – KTY 81 ... 84 (Silizium-Temperatursensoren) – PTC (Kaltleiter, Positive temperature coefficient) – NTC (Heißleiter, Negative temperature coefficient) – Pt1000 (Platin-Messwiderstand)
Digitale Sensoren	– Öffnerkontakt – Schließerkontakt

Tab. 125: Motortemperaturüberwachung [X6B]

Ausgang Haltebremse [X6B]				
CMMT-AS-	C2-11A-P3	C3-11A-P3	C5-11A-P3	
Max. Dauer-Ausgangsstrom [A]	1	1	1,3	
Max. Spannungsabfall vom + 24-V-Eingang am Anschluss [X9A] bis zum Bremsausgang an [X6B]	0,8	0,8	1	
Max. zul. Induktive Last [H]	< 5	< 5	< 5	
CMMT-AS-	C7-11A-P3	C12-11A-P3	C18-11A-P3	C25-11A-P3
Max. Dauer-Ausgangsstrom [A]	1,5	1,5	2,3	2,3
Max. Spannungsabfall vom + 24-V-Eingang am Anschluss [X9A] bis zum Bremsausgang an [X6B]	1,0	1,0	1,0	1,0
Max. zul. Induktive Last [H]	< 5	< 5	< 5	< 5
CMMT-AS-	...-11A-P3			
Ausführung	High-Side-Switch ¹⁾			
Schutzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> - Kurzschluss gegen 0 V/FE - überspannungsfest bis 60 V²⁾ - thermischer Überlastungsschutz 			
Fehlererkennung	<p>Spannung am Ausgang trotz abgeschalteter Bremse</p> <p>Diagnose möglich über:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnoseausgang für Sicherheits-Teilfunktion SBC - Fehlermeldung des Geräts 			

1) Die Testimpulse des zugehörigen Steuereingangs #SBC-A werden mit einer Schaltverzögerung auf dem Ausgang abgebildet.

2) Bremsausgang schaltet auch noch ab, falls im Fehlerfall Überspannung der Logikversorgung vorliegt.

Tab. 126: Ausgang Haltebremse [X6B], 3-phasige Geräte

10.2.6 Geberschnittstellen [X2], [X3]

CMMT-AS-....-EC/EP/PN: EnDat 2.1 Geber an [X2]

CMMT-AS-....-MP: EnDat 2.1 Geber an [X2], [X3]

Parametrierbare Geberstrichzahl	1 ... 16777216 Positionswerte/Umdrehung (24 Bit)	
Winkelauflösung/Interpolation	entfällt, digitales Winkelsignal vom Geber	
Clock-Signal [MHz]	RS422/485; max. 2	
Daten-Kanal [MHz]	RS422/485; max. 2	

CMMT-AS-...-EC/EP/PN: EnDat 2.1 Geber an [X2]**CMMT-AS-...-MP: EnDat 2.1 Geber an [X2], [X3]**

Eingangsimpedanz Data	[Ω]	RS422/485; 120
Ausgang Versorgung	[mA]	max. 250 (bei 5,00 V ... 5,50 V)
Unterstützung: Mechanische Multiturn-Geber		ja, bis 4096 Umdrehungen
Unterstützung: Batteriege- pufferete Multiturn-Geber		nein
Unterstützung: Parameterspeicher Geber		ja, Speichern von Controllerparametern im Geber
Unterstützung: Fehlermel- dungen Geber		ja, wird unterstützt
Kommunikationsausfall Geber		Bis zu 2 korrumptierte/ausgefallene Gebertelegramme werden toleriert. Danach erfolgt eine Fehlermeldung.

Tab. 127: EnDat 2.1 Geber an [X2], [X3]

CMMT-AS-...-EC/EP/PN: EnDat 2.2 Geber an [X2]**CMMT-AS-...-MP: EnDat 2.2 Geber an [X2], [X3]**

Parametrierbare Geberstrich- zahl	1 ... 16777216 Positionswerte/Umdrehung (24 Bit)
Winkelauflösung/Interpolati- on	entfällt, digitales Winkel signal vom Geber
Clock-Signal	[MHz]
Daten-Kanal	[MHz]
Eingangsimpedanz Data	[Ω]
Ausgang Versorgung	[mA]
Unterstützung: Mechanische Multiturn-Geber	ja, bis 4096 Umdrehungen
Unterstützung: Batteriege- pufferete Multiturn-Geber	ja, bis 16 Bit; Batteriepufferung nicht im CMMT-AS integriert (Kabeladapter/Box erforderlich)
Unterstützung: Parameterspeicher Geber	ja, Speichern von Controllerparametern im Geber

CMMT-AS-...-EC/EP/PN: EnDat 2.2 Geber an [X2]**CMMT-AS-...-MP: EnDat 2.2 Geber an [X2], [X3]**

Unterstützung: Fehlermeldungen Geber	ja, wird unterstützt
Kommunikationsausfall Geber	Bis zu 2 korrumpierte/ausgefallene Gebertelegramme werden toleriert. Danach erfolgt eine Fehlermeldung.

Tab. 128: EnDat 2.2 Geber an [X2]

CMMT-AS-...-EC/EP/PN: Hiperface-Geber an [X2]**CMMT-AS-...-MP: Hiperface-Geber an [X2], [X3]**

Parametrierbare Geberstrichzahl	1 ... 1024 Perioden/Umdrehung (10 Bit)
Winkelauflösung/Interpolation	min. 10 Bit/Periode
Datenkanal-Hiperface [MHz]	RS422/485; max. 4 (Hiperface 9,6 kbit/s bis 115 kbit/s)
Eingangsimpedanz Datenkanal [Ω]	RS422/485; 120
Spursignale SIN, COS [V]	$2,5 \pm 20\%$ (DC-Offset auf SIN, #SIN, COS, #COS)
	$1 \pm 10\%$ (Differenzsignal SIN - #SIN, COS - #COS)
Eingangsimpedanz SIN, COS [Ω]	120 (Differenzeingang)
Grenzfrequenz SIN, COS [kHz]	CMMT-AS-...-EC/EP/PN: ca. 50 (hochauflösende Spur) CMMT-AS-...-MP: ca. 250 (hochauflösende Spur)
Rauschfreie Winkelauflösung innerhalb einer SIN, COS Periode [Bit]	10 (gemessen bei rauschfreien SIN/COS-Signalen)
Rauschfreie Winkelauflösung mit SEK/SEL 37 pro Motorumdrehung [Bit]	min. 12, typisch 13 (10 m Motor-/Geberleitung, Antriebsregelung aktiv)
Rauschfreie Winkelauflösung mit SKS/SKM 36 pro Motorumdrehung [Bit]	min. 15, typisch 17 (10 m Motor-/Geberleitung, Antriebsregelung aktiv)
Ausgang Versorgung [V]	$10 \pm 10\%$
	[mA] max. 250
Unterstützung: Mechanische Multiturn-Geber	ja, bis 4096 Umdrehungen

CMMT-AS-...-EC/EP/PN: Hiperface-Geber an [X2]**CMMT-AS-...-MP: Hiperface-Geber an [X2], [X3]**

Unterstützung: Batteriegepufferte Multiturn-Geber	ja bis 16 Bit, Batteriepufferung nicht im CMMT-AS integriert (Kabeladapter/Box erforderlich)
Unterstützung: Parameterspeicher Geber	ja, Speichern von Controllerparametern im Geber
Gebersignalüberwachung	Vektorlängenüberwachung für SIN/COS-Signale, Signalamplitudenbereich -30 % ... +20 %, Fehlermeldung, wenn Positionsbestimmung nicht mehr möglich ist. Ein zyklischer Vergleich der Positionswerte der SIN/COS-Signale mit der Absolutposition, die über den Datenkanal ausgelesen wird, erkennt ein Verzählen um eine ganze Signalperiode.

Tab. 129: Hiperface-Geber an [X2], [X3]

CMMT-AS-...-MP: BiSS-C-Geber an [X2]

Parametrierbare Geberstrichzahl	1 ... 16777216 Positionswerte/Umdrehung (24 Bit)
Winkelauflösung / Interpolation	Entfällt, digitales Winkel signal vom Geber
Clock-Signal [MHz]	RS422/485 Taktsignal; max. 10
Daten-Kanal [MHz]	RS422/485 Synchrone Kommunikation; Bitrate max. 10
Eingangsimpedanz Data [Ω]	RS422/485; 120
Ausgang Versorgung [V]	9,50 ... 10,50; max. 250 mA
Unterstützung mechanische Multiturn-Geber	Ja, 16 Bit
Unterstützung Batteriegepufferter Multiturn-Geber	Ja bis 16 Bit, Batteriepufferung nicht im CMMT-AS integriert (Kabeladapter / Box erforderlich)
Unterstützung Parameterspeicher Geber	Ja, Abspeichern von Controllerparametern im Geber
Unterstützung Fehlermeldungen Geber	Ja, wird unterstützt

CMMT-AS-...-MP: BiSS-C-Geber an [X2]	
Unterstützung Spannungsrückmessung	Ja, wird unterstützt
Kompensation Kommunikationsausfall Geber	Ja, der Controller extrapoliert Positionswerte linear. Bis zu bis zu zwei korrumpierte oder ausgefallen Gebertelegamme werden toleriert. Danach erfolgt eine Fehlermeldung.

Tab. 130: BiSS-C-Geber an [X2]

SIN/COS-Geber an [X2], [X3]	
Parametrierbare Geberstrichzahl	1 ... 65536 Perioden/Umdrehung (16 Bit)
Winkelauflösung/Interpolation	min. 10 Bit/Periode
Spursignale SIN, COS	[V] $2,5 \pm 20\%$ (DC-Offset auf SIN, #SIN, COS, #COS) [Vss] $1 \pm 10\%$ (Differenzsignal SIN - #SIN, COS - #COS)
Eingangsimpedanz SIN, COS	[Ω] 120 (Differenzeingang)
Grenzfrequenz f_{Grenz} SIN, COS [kHz]	<ul style="list-style-type: none"> - Für Anschluss [X2] gilt: <ul style="list-style-type: none"> - bei CMMT-AS-...-EC/EP/PN: ca. 50 (hochauflösende Spur) - bei CMMT-AS-...-MP: ca. 250 (hochauflösende Spur) - Für Anschluss [X3] gilt: <ul style="list-style-type: none"> - bei CMMT-AS-...-EC/EP/PN: ca. 50 (hochauflösende Spur) - bei CMMT-AS-...-MP: ca. 50 (hochauflösende Spur)
Rauschfreie Winkelauflösung [Bit] innerhalb einer SIN, COS Periode	10 (gemessen bei rauschfreien SIN/COS-Signalen)
Rauschfreie Winkelauflösung [nm] mit LS 187 (20 μm Signalperiode)	< 100
Ausgang Versorgung	[V] $5 \pm 5\%$ [mA] max. 250
Unterstützung: Mechanische Multiturn-Geber	nein
Unterstützung: Batteriepufferte Multiturn-Geber	nein

Technische Daten

SIN/COS-Geber an [X2], [X3]	
Unterstützung: Parameter-speicher Geber	nein
Gebersignalüberwachung	Vektorlängenüberwachung für SIN/COS-Signale, Signal-amplitudenbereich -30 % ... +20 %, Fehlermeldung, wenn Positionsbestimmung nicht mehr möglich ist.

Tab. 131: SIN/COS-Geber an [X2], [X3]

Digitale Inkrementalgeber an [X2], [X3]	
Parametrierbare Geberstrich-zahl	1 ... 262144 Perioden/Umdrehung (18 Bit)
Winkelauflösung/Interpolati-on	4-fach-Auswertung, als 4 Schritte (2 Bit) pro Periode
Spursignale A/B/N [MHz]	RS422/485; max. 4
Eingangsimpedanz A/B/N [Ω]	120 (Differenzeingang)
Grenzfrequenz $f_{\text{GrenzA/B/N}}$ [MHz]	> 4
Ausgang Versorgung [V]	5,00 ... 5,50
	[mA] max. 250 ungeregelt (keine Sense-Leitung)
Unterstützung: Mechanische Multiturn-Geber	nein
Unterstützung: Batteriege-pufferte Multiturn-Geber	nein
Unterstützung: Parameter-speicher Geber	nein
Gebersignalüberwachung	nein, keine direkte Gebersignalüberwachung

Tab. 132: Digitale Inkrementalgeber an [X2], [X3]

Geber mit asynchroner Kommunikationsschnittstelle an [X2]	
Parametrierbare Geberstrich-zahl	1 ... 16777216 Positionswerte/Umdrehung (24 Bit)
Winkelauflösung/Interpolati-on	entfällt, digitales Winkel signal vom Geber
Clock-Signal [MHz]	entfällt, asynchrone Kommunikation
Datenkanal	RS422/485, asynchrone Kommunikation Bitrate: 1 MHz/2 MHz/4 MHz 18 Bit/Frame

Geber mit asynchroner Kommunikationsschnittstelle an [X2]		
Eingangsimpedanz A/B/N	[Ω]	RS422/485; 120
Ausgang Versorgung	[V]	5,00 ... 5,50
	[mA]	max. 250
Unterstützung: Mechanische Multiturn-Geber	[Bit]	ja, 16
Unterstützung: Batteriegepufferte Multiturn-Geber		ja bis 16 Bit, Batteriepufferung nicht im CMMT-AS integriert (Kabeladapter/Box erforderlich)
Unterstützung: Parameterspeicher Geber		ja, Speichern von Controllerparametern im Geber
Unterstützung: Fehlermeldungen Geber		ja, wird unterstützt
Gebersignalüberwachung		Bis zu 2 korrumptierte/ausgefallene Gebertelegramme werden toleriert. Danach erfolgt eine Fehlermeldung.

Tab. 133: Geber mit asynchroner Kommunikationsschnittstelle an [X2]

10.2.7 Eingänge, Ausgänge, Ready-Kontakt an [X1A]

Arbeitsbereiche der Strom ziehenden digitalen Eingänge

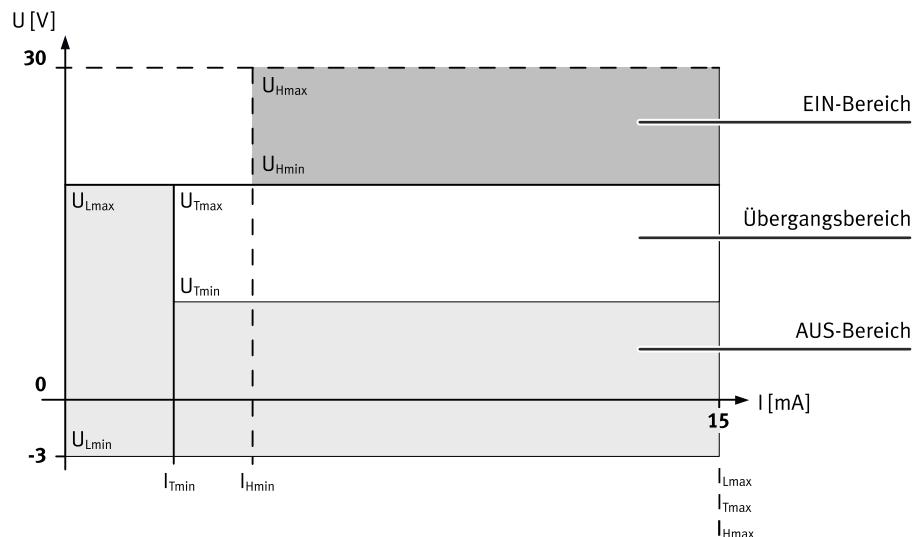


Abb. 29: Arbeitsbereiche der Strom ziehenden digitalen Eingänge

Technische Daten

Steuereingänge #STO-A und #STO-B an [X1A]		
Spezifikation	angelehnt an Typ 3 nach EN 61131-2; abweichende Stromaufnahme	
Nennspannung	[V DC]	24
zul. Spannungsbereich ¹⁾	[V DC]	-3 ... 30
Max. Eingangsspannung High-Pegel ($U_{H\ max}$)	[V]	28,8
Min. Eingangsspannung High-Pegel ($U_{H\ min}$)	[V]	17
Max. Eingangsspannung Low-Pegel ($U_{L\ max}$)	[V]	5
Min. Eingangsspannung Low-Pegel ($U_{L\ min}$)	[V]	-3
Max. Eingangsstrom bei High-Pegel ($I_{H\ max}$)	[mA]	75
Min. Eingangsstrom bei High-Pegel ($I_{H\ min}$)	[mA]	50
Max. Eingangsstrom bei Low-Pegel ($I_{L\ max}$)	[mA]	75
Min. Eingangsstrom im Übergangsbereich ($I_T\ min$)	[mA]	1,5
Toleranz gegen Low-Testimpulse		
Toleriert Low-Testimpulse (t _{STO,TP}) bis max.	[ms]	1
Min. Zeit zwischen den Low-Testimpulsen bei $U_{H\ min} < U_{STO\ A/B} \leq 20\ V$	[ms]	200
Min. Zeit zwischen den Low-Testimpulsen bei $U_{STO\ A/B} > 20\ V$	[ms]	100

Steuereingänge #STO-A und #STO-B an [X1A]		
Toleranz gegen High-Testimpulse ²⁾		
Toleriert High-Testimpulse ($t_{STO,TP}$) bis max.	[ms]	1
Min. Zeit zwischen den High-Testimpulsen bei $U_{STO,A/B} < U_{L,max}$	[ms]	200

1) Jeder Kanal hat am Eingang eine eigene Überspannungsüberwachung der Spannungsversorgung. Überschreitet die Spannung am Eingang den zulässigen Maximalwert, so wird der Kanal abgeschaltet.

2) High-Testimpulse dürfen nie gleichzeitig an den Eingängen #STO-A und #STO-B auftreten, sondern nur zeitlich versetzt.

Tab. 134: Steuereingänge #STO-A und #STO-B an [X1A]

Steuereingänge #SBC-A und #SBC-B an [X1A]		
Spezifikation	angelehnt an Typ 3 nach EN 61131-2	
Nennspannung	[V DC]	24
Zul. Spannungsbereich	[V DC]	-3 ... 30
Max. Eingangsspannung High-Pegel ($U_{H,max}$)	[V]	30
Min. Eingangsspannung High-Pegel ($U_{H,min}$)	[V]	13
Max. Eingangsspannung Low-Pegel ($U_{L,max}$)	[V]	5
Min. Eingangsspannung Low- Pegel ($U_{L,min}$)	[V]	-3
Max. Eingangsstrom bei High-Pegel ($I_{H,max}$)	[mA]	15
Min. Eingangsstrom bei High- Pegel ($I_{H,min}$)	[mA]	5
Max. Eingangsstrom bei Low- Pegel ($I_{L,max}$)	[mA]	15
Min. Eingangsstrom im Über- gangsbereich ($I_{T,min}$)	[mA]	1,5

Technische Daten

Steuereingänge #SBC-A und #SBC-B an [X1A]		
Toleranz gegen Low-Testimpulse		
Toleriert Low-Testimpulse [ms] ($t_{SBC,TP}$) bis max.		1
Min. Zeit zwischen den Low-Testimpulsen bei $U_H \text{ min} < U_{SBC-A/B} \leq 20 \text{ V}$ [ms]		200
Min. Zeit zwischen den Low-Testimpulsen [ms] bei $U_{SBC-A/B} > 20 \text{ V}$		100
Toleranz gegen High-Testimpulse ¹⁾		
Toleriert High-Testimpulse [ms] ($t_{SBC,TP}$) bis max.		1
Min. Zeit zwischen den High-Testimpulsen bei $U_{SBC-A/B} < U_L \text{ max}$ [ms]		200

1) High-Testimpulse dürfen nie gleichzeitig auf den Eingängen #SBC-A und #SBC-B auftreten, sondern nur zeitlich versetzt.

Tab. 135: Steuereingänge #SBC-A und #SBC-B an [X1A]

Diagnoseausgänge STA und SBA an [X1A]		
Ausführung		unsymmetrischer Push-pull-Ausgang
Spannungsbereich [V DC]		18 ... 30
Zul. Ausgangsstrom bei High- Pegel [mA]		15
Spannungsverlust bei High- Pegel [V]		< 3
Zul. Ausgangsstrom bei Low- Pegel ¹⁾ [mA]		< -400
Spannungsverlust bei Low- Pegel [V]		< 1,5
Pulldown-Widerstand [kΩ]		< 50
Schutzfunktion		<ul style="list-style-type: none"> - kurzschlussfest - rückspeisefest - überspannungsfest bis 60 V
Lasten		
Ohmsche Last (min.) [kΩ]		1,2
Induktive Last [μH]		< 10

Diagnoseausgänge STA und SBA an [X1A]		
Kapazitive Last ²⁾	[nF]	< 10
Testimpulse		
Testimpulse auf Ausgängen		keine (bei zeitlich versetzten Testimpulsen auf den zugehörigen A/B-Steuereingängen)

1) Strom fließt von außen über den internen Low-Side-Schalter nach 0-V-Bezugspotenzial der 24-V-Versorgung

2) erfordert eine Belastung des Ausgangs mit einem Eingang Typ 3

Tab. 136: Diagnoseausgänge STA und SBA an [X1A]

Digitale Eingänge an [X1A] ohne Safety-Eingänge		
Spezifikation		angelehnt an Typ 3 nach EN 61131-2; abweichende Stromaufnahme
Nennspannung	[V DC]	24
Zul. Spannungsbereich	[V DC]	-3 ... 30
Max. Eingangsspannung High-Pegel ($U_{H\ max}$)	[V]	30
Min. Eingangsspannung High-Pegel ($U_{H\ min}$)	[V]	13
Max. Eingangsspannung Low-Pegel ($U_{L\ max}$)	[V]	5
Min. Eingangsspannung Low-Pegel ($U_{L\ min}$)	[V]	-3
Max. Eingangsstrom bei High-Pegel ($I_{H\ max}$)	[mA]	15
Min. Eingangsstrom bei High-Pegel ($I_{H\ min}$)	[mA]	5
Max. Eingangsstrom bei Low-Pegel ($I_{L\ max}$)	[mA]	15
Min. Eingangsstrom im Übergangsbereich ($I_{T\ min}$)	[mA]	1,5
Daten der Eingänge CAP0, CAP1		
Verzögerungszeit in der Hardware	[μs]	< 2
Min. zul. Pulsdauer (High oder Low)	[μs]	10
Zeitauflösung/Genauigkeit (High oder Low)	[μs]	< 1

Technische Daten

Digitale Eingänge an [X1A] ohne Safety-Eingänge	
Toleranz gegenüber Low-Tes-timpulsen	nein
Daten der übrigen Eingänge	
Verzögerungszeit in der Hard-ware	< 200 µs
Min. zul. Pulsdauer (High oder Low)	1000 µs
Toleranz gegenüber Low-Tes-timpulsen	1 ms
Min. Periodendauer zwischen Testimpulsen	100 ms

Tab. 137: Digitale Eingänge an [X1A] ohne Safety-Eingänge

Digitale Triggerausgänge TRG0 und TRG1 an [X1A]	
Ausführung	High-Side-Switch ohne Testimpuls-Überwachung
Spannungsbereich [V DC]	18 ... 30
Zul. Ausgangsstrom bei High-Pegel [mA]	20
Schutzfunktion	<ul style="list-style-type: none"> - kurzschlussfest - rückspeisefest bis 30 V - Abschaltung bei Übertemperatur (> 150 °C)
Lasten	
Ohmsche Last (min.) [kΩ]	1,2
Induktive Last [µH]	< 10
Kapazitive Last ¹⁾ [nF]	< 10

1) erfordert eine Belastung des Ausgangs mit einem Eingang Typ 3

Tab. 138: Digitale Triggerausgänge TRG0 und TRG1 an [X1A]

Ready-Kontakt an [X1A]	
Ausführung	Schließerkontakt (elektronisch) Der Schließerkontakt ist nicht vollständig potenzialgetrennt von der Logikversorgung. Über einen Diagnoseabgriff kann der CMMT-AS die Funktion des Kontakts prüfen.
Spannungsbereich [V DC]	18 ... 30
Zul. Ausgangsstrom Kontakt geschlossen [mA]	50

Ready-Kontakt an [X1A]		
Zul. Leckstrom bei Kontakt geöffnet	[µA]	< 100
Pulldown-Widerstand	[kΩ]	ca. 50
Kurzschlusschutz		nicht kurzschlussfest
Überspannungsfestigkeit	[V]	bis max. 60
Lasten (X1A.24 verbunden mit 24-V-Logikspannungsversorgung; Last zwischen X1A.23 und GND24)		
Ohmsche Last (min.)	[Ω]	600
Induktive Last	[µH]	< 10
Kapazitive Last ¹⁾	[nF]	< 10
Schaltverzögerung ab Steuergatter	[ms]	< 5

1) erfordert eine Belastung des Ausgangs mit einem Eingang Typ 3

Tab. 139: Ready-Kontakt an [X1A]

Analogeingang AINO an [X1A]		
Ausführung		differenzialer Analogeingang, Signalpaar AINO/#AINO mit Bezug gegen GND
Messbereich	[V DC]	-10 ... +10
Gain-Fehler	[%]	± 1
Offset-Fehler	[mV]	± 50
Auflösung	[Bit]	12
Eingangsbandbreite	[kHz]	2
Eingangsimpedanz	[kΩ]	ca. 70
Gleichtaktunterdrückung	[dB]	ca. 40 (im Gleichtakt-Spannungsbereich ± 12 V gegen GND)
Eingangskapazität	[nF]	typisch 1 (über 1 kΩ)
Zul. Spannungsbereich	[V DC]	-30 ... 30

Tab. 140: Analogeingang AINO an [X1A]

10.2.8 Ein- und Ausgänge zur Achse [X1C]

Eingänge LIM0, LIM1 an [X1C]		
Spezifikation		angelehnt an Typ 3 nach EN 61131-2; abweichende Stromaufnahme
Nennspannung	[V]	24

Technische Daten

Eingänge LIM0, LIM1 an [X1C]		
Zul. Spannungsbereich [V]		-3 ... 30
Max. Eingangsspannung High-Pegel ($U_{H\max}$)	[V]	30
Min. Eingangsspannung High-Pegel ($U_{H\min}$)	[V]	13
Max. Eingangsspannung Low-Pegel ($U_{L\max}$)	[V]	5
Min. Eingangsspannung Low-Pegel ($U_{L\min}$)	[V]	-3
Max. Eingangsstrom bei High-Pegel ($I_{H\max}$)	[mA]	15
Min. Eingangsstrom bei High-Pegel ($I_{H\min}$)	[mA]	5
Max. Eingangsstrom bei Low-Pegel ($I_{L\max}$)	[mA]	15
Min. Eingangsstrom im Übergangsbereich ($I_{T\min}$)	[mA]	1,5
Verzögerungszeit in der Hardware	[μs]	< 200
Min. zul. Pulsdauer (high oder low)	[μs]	1000
Toleranz gegenüber Low-Tesimpulsen	[ms]	1,5
Min. zul. Pulsdauer (high oder low)	[μs]	1000
Min. Periodendauer zwischen Testimpulsen	[ms]	100

Tab. 141: Eingänge LIM0, LIM1

Ausgang BR-EXT an [X1C]		
Ausführung		High-Side-Switch ¹⁾
Spannungsbereich [V DC]		18 ... 30
Zul. Ausgangsstrom bei High-Pegel [mA]		100

Ausgang BR-EXT an [X1C]	
Spannungsverlust bei High-Pegel	[V] < 3
Pulldown-Widerstand	[kΩ] < 50
Schutzfunktion	<ul style="list-style-type: none"> - kurzschlussfest - rückspeisefest - überspannungsfest bis 60 V - thermischer Überlastschutz
Fehlererkennung	<p>Spannung am Ausgang trotz abgeschalteter Bremse Diagnose möglich über:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgang SBA - Fehlermeldung des Geräts
Testimpulsdauer	Die Testimpulse des Steuereingangs #SBC-B werden auf den Ausgang abgebildet.
Min. Zeit zwischen den Testimpulsen	[ms] 100
Lasten	
Ohmsche Last (min.)	[Ω] 240
Induktive Last	[mH] < 100
Kapazitive Last	[nF] < 10

1) Testimpulse des zugehörigen Steuereingangs #SBC-B werden mit einer Schaltverzögerung auf BR-EXT abgebildet.

Tab. 142: Ausgang BR-EXT

Spannungsversorgung für externe Geräte an [X1C] (X1C.4 und X1C.9)		
Ausgangsspannung	[V DC]	+24 ± 20 %
Max. Ausgangstrom	[mA]	100
Schutzfunktion	<ul style="list-style-type: none"> - Verpolung - Kurzschluss gegen 0 V - rückspeisefest 	

Tab. 143: Spannungsversorgung an [X1C]

10.2.9 SYNC IN/OUT [X10]

Die einzelnen Signalleitungen sind mit einem Leitungsabschluss differenziell terminiert. Der Leitungsabschluss beträgt:

- für niedrige Frequenzen (DC-Fall) ca. 700 Ω
- für hohe Frequenzen (AC-Fall) ca. 120 Ω

Encoderemulation/Inkrementalgeberausgang [X10]

Ausgangsstrichzahl	[Striche/U]	CMMT-AS-...-MP/-EC/-PN/-EP: 1 ... 16383
Winkelauflösung/Interpolation		4-fach-Auswertung, als 4 Schritte (2 Bit) pro Periode
Spursignale A/B	[MHz]	RS422/485; max.1
Spursignale Z	[kHz]	RS422/485; gültig bis zu einer max. Ausgangsfrequenz A/B von 100; Z-Signal abschaltbar
Ausgangsimpedanz A/B/N Ra.diff	[Ω]	differenziell 120
Zul. Belastung des Ausgangs		FAN-OUT = 16 (16 Eingänge anderer CMMT-AS)
Grenzfrequenz A/B/N	[MHz]	4 (FAN-OUT = 1); 0,1 (FAN-OUT = 16)

Tab. 144: Encoderemulation/Inkrementalgeberausgang [X10]

Inkrementalgeber-/Zählereingang [X10]

Spursignale A/B/Z	[MHz]	RS422/485; max. 1
Eingangsstrichzahl	[Striche/U]	CMMT-AS-...-MP: 1..262144 CMMT-AS-...-EC/-PN/-EP: 1..16383
Winkelauflösung/Interpolation		4-fach-Auswertung, als 4 Schritte (2 Bit) pro Periode
Eingangsimpedanz A/B/N Re.diff	[Ω]	differenziell 120 in Reihe mit 120 pF hochfrequenter Signalabschluss, zusätzlich 700 parallel, niederfrequenter Signalabschluss

Tab. 145: Inkrementalgeber-/Zählereingang [X10]



Von der verwendeten Firmwareversion unterstützte Funktionen von [X10] → Handbuch/Online-Hilfe Plug-in, Software, Funktion, Feldbus, Geräteprofil.

10.2.10 Standard Ethernet [X18], Parametrierschnittstelle**Standard Ethernet [X18], Parametrierschnittstelle**

Ausführung	nach IEEE 802.3:2012-00 ¹⁾
Ausführung Anschluss	RJ45
Übertragungsrate	[Mbit/s]

Standard Ethernet [X18], Parametrierschnittstelle	
Unterstützte Protokolle	TCP/IP
IP-Adresse ab Werk (Voreinstellung)	192.168.0.1

1) Einschränkung: Die Schnittstelle ist galvanisch getrennt und für den Einsatz mit begrenzten Leitungslängen vorgesehen. Abweichend zur IEEE 802.3 erfolgt die Isolationskoordination nach der gültigen Produktnorm IEC 61800-5-1: DVC A, Systemspannung ≤ 50 V.

Tab. 146: Standard Ethernet [X18]

10.2.11 Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF2 OUT])

Real-time Ethernet [X19] ([XF1 IN], [XF1 OUT])				
Ausführung	RTE-Kommunikation, physikalische Ebene nach IEEE 802.3:2012-00 ¹⁾			
Ausführung Busanschluss [XF1 IN]	RJ45			
Ausführung Busanschluss [XF2 OUT]	RJ45			
Max. Übertragungsrate [Mbit/s]	100			
Kommunikationsprofile				
CMMT-AS-	EC	EP	PN	MP
Protokoll EtherCAT	x	-	-	x
- CiA 402	x	-	-	x
- CoE (CANopen over EtherCAT)	x	-	-	x
- EoE (Ethernet over EtherCAT)	x	-	-	x
- FoE (File Access over EtherCAT)	x	-	-	x
Protokoll EtherNet/IP	-	x	-	x
- DriveProfile	-	x	-	x
- Implicit Messaging	-	x	-	x
- Explicit Messaging	-	x	-	x
Protokoll PROFINET	-	-	x	x
- PROFIdrive	-	-	x	x
- PROFINET RT	-	-	x	x
- PROFINET IRT	-	-	x	x

1) Einschränkung: Die Schnittstelle ist galvanisch getrennt und für den Einsatz mit begrenzten Leitungslängen vorgesehen.

Tab. 147: Real-time Ethernet [X19]

10.3 Technische Daten UL/CSA-Zulassung

In Verbindung mit dem UL-Prüfzeichen auf dem Produkt gelten zusätzlich die Informationen dieses Abschnitts zur Einhaltung der Zertifizierungsbedingungen von Underwriters Laboratories Inc. (UL) für USA und Kanada.

UL/CSA-Zulassungsinformationen

Produktkategorie-Code	NMMS / NMMS7 (Power Conversion Equipment)
Dateinummer	E331130_Vol-1_Sec-3
Berücksichtigte Normen	UL61800-5-1 Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems CSA C22.2 No. 274-17 – Adjustable Speed Drive
UL-Zeichen	 US LISTED
UL-Kontrollnummer	4PU8

Tab. 148: UL/CSA-Zulassungsinformationen

- Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 (oder besser).
- An folgenden Anschlüssen nur Cu-Leitungen mit einer zulässigen Dauerisolationstemperatur von min. 75 °C verwenden:
 - [X6A], Motoranschluss
 - [X9A], Spannungsversorgungs- und Zwischenkreisanschluss
 - [X9B], Anschluss Bremswiderstand
 - [X9C], Logikspannungsversorgung
- CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3-...-S1 ist für folgende Spannungsversorgungsnetze geeignet:
 - Typ WYE 480 V/277 V mit einer Kurzschlussfestigkeit von SCCR 10 kA
 - Typ WYE 400 V/230 V mit einer Kurzschlussfestigkeit von SCCR 100 kA
 Für den Einsatz in Spannungsversorgungsnetzen vom Typ WYE 480 V/277 V mit SCCR > 10 kA
 → Abb. 30
- CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3-...-S1 ist für folgende Spannungsversorgungsnetze geeignet:
 - Typ WYE 480 V/277 V mit einer Kurzschlussfestigkeit von SCCR 10 kA
 Für den Einsatz in Spannungsversorgungsnetzen vom Typ WYE 480 V/277 V mit SCCR > 10 kA
 → Abb. 30
- Zulässige und unzulässige Netzformen:
 - Nach UL-Norm ist das TT-System mit getrenntem Neutralleiter und Schutzleiter in der gesamten Anlage nicht zulässig.
- UL: Der integrierte Halbleiterkurzschlussschutz bietet keinen Schutz für den nachgeschalteten Stromkreis. Der Schutz des Stromkreises muss in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code und allen zusätzlichen lokalen Richtlinien erfolgen.
 CSA: Der integrierte Halbleiterkurzschlussschutz bietet keinen Schutz für den nachgeschalteten Stromkreis. Der Schutz des Stromkreises muss in Übereinstimmung mit dem Canadian Electrical Code, Teil I erfolgen.

Technische Daten

Anforderungen an Leitungsschutzschalter (Sicherungsautomat) und Schmelzsicherungen		
Überstromschutzeinrichtung	Leitungsschutzschalter	Class J Schmelzsicherung nur CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3
max. zulässiger Bemessungsstrom [A]	30	25
Kurzschlussfestigkeit SCCR [kA] Netzsicherung	min. 10	min. 100
Bemessungsspannung [V AC]	480	600

Tab. 149: Anforderungen an Leitungsschutzschalter und Schmelzsicherungen

Anforderungen an den Leitungsschutz		
Beschreibung	Leitungsquerschnitt an [X9A]	Netzsicherung [A] ¹⁾
	[mm ²]	CMMT-AS-...-C2/C3/C5/C7/C12/C18/C25-11A-P3...
Minimale Absicherung	1,5	CMMT-AS-C2/C3/C5-11A-P3: 6 CMMT-AS-C7/C12/C18/C25-11A-P3: 15
Maximale Absicherung eines Einzelgeräts oder eines Geräteverbunds		
ohne wärmebeständige Leitung	4	20
	6	30

1) Angaben nach UL 61800-5-1:2012; für cUL nur Cu-Leitungen mit einer zulässigen Dauerisolationstemperatur von min. 75 °C verwenden.

Tab. 150: Anforderungen an den Leitungsschutz

Elektrische Daten Lastspannungsversorgung [X9A]	
CMMT-AS-	C2/C3/C5/C7/C12/C18/C25-11A-P3...
Netzverbindung/erlaubte Netzformen ¹⁾	L1 → L2 → L3: TN, IT

1) nach UL 61800-5-1

Tab. 151: Lastspannungsversorgung

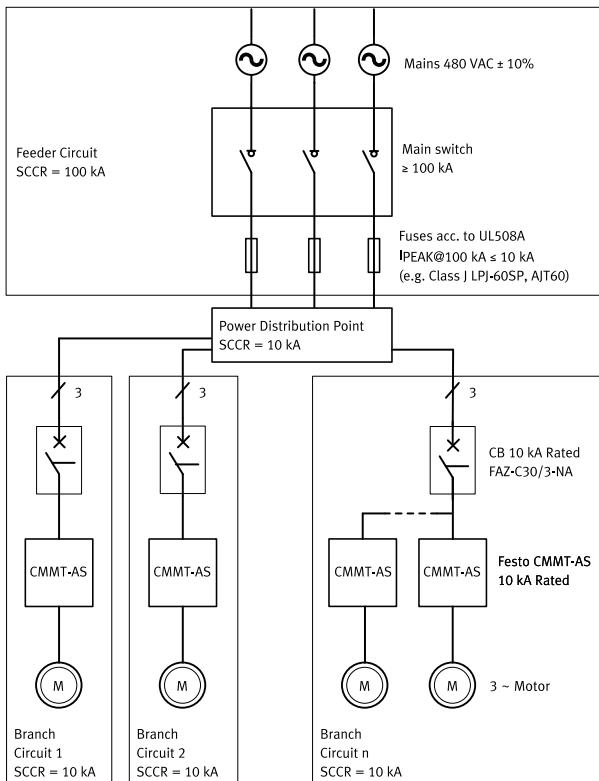


Abb. 30: Erforderliche Beschaltung für Gerätevarianten mit Versorgungsnetzen mit SCCR > 10 kA und Nennspannung > 400 V AC

10.4 Betrieb des Servoantriebsreglers im System

10.4.1 Leitungslängen in Verbindung mit Motoren von Festo

Die zulässige Motorleitungslänge ist abhängig von der Kombination der verwendeten Komponenten und deren Eigenschaften, z. B. von:

- Störaussendung und Störfestigkeit (EMV-Aspekte) → 10.4.1.1 Motorleitungslängen mit Motoren von Festo
- Spannung zum Lösen der Haltebremse im Motor → 10.4.1.2 Spannungsabfall Haltebremse
- Spannungsabfall auf der Motorleitung → 10.4.1.3 Spannungsabfall auf der Motorleitung

Alle Aspekte müssen berücksichtigt werden. Die sich ergebende kürzeste Leitungslänge ist die zulässige Leitungslänge des Antriebssystems.

10.4.1.1 Motorleitungslängen mit Motoren von Festo

Bezogen auf EMV-Aspekte sind in Verbindung mit Motoren von Festo maximal folgende Motorleitungslängen für ein Einzelgerät zulässig:

CMMT-AS...	PWM [kHz]	erforderliche Maß- nahmen	Max. zulässige Motorleitungslänge [m]		
			EMMT-AS	EMME-AS	EMMS-AS
Kategorie C2: Betrieb in der ersten Umgebung (Wohnbereich)					
-C2-11A-P3	8	Vorschaltinduktivität	10	10	10
-C3-11A-P3	8	– (keine)	10	10	10
-C5-11A-P3					
-C7-11A-P3	8	– (keine)	10	10	10
-C12-11A-P3					
-C18-11A-P3	8	Externer Netzfilter und Vorschaltinduktivität	10	10	10
-C25-11A-P3					
Kategorie C3: Betrieb in der zweiten Umgebung (Industriebereich)					
-C2-11A-P3	8	– (keine)	50	25	50
-C3-11A-P3		Externer Netzfilter	100		100
-C5-11A-P3					
-C7-11A-P3	8	– (keine)	25	25	25
-C12-11A-P3		Externer Netzfilter	100		100
-C18-11A-P3	8	– (keine)	50	25	50
-C25-11A-P3		Externer Netzfilter	100	25	100

Tab. 152: Maximale Motorleitungslängen in Verbindung mit Motoren von Festo

- Anforderungen an die Motorleitung beachten → 7.9.1 [X6A], Motorphasenanschluss.

Erforderliche Maßnahmen

→ 7.6 Hinweise zur EMV-gerechten Installation

Maßnahmen für den Geräteverbund

Wenn die Geräte in einem Geräteverbund mit gekoppelter Netzeinspeisung und Zwischenkreiskopplung eingesetzt werden, gilt:

- Für die Einhaltung der Kategorie C3 mit Leitungslängen bis 25 m je Antriebsregler ist der interne Netzfilter ausreichend.
- Für die Einhaltung der Kategorie C3 mit Leitungen größer als 25 m ist immer ein externer Netzfilter erforderlich.

10.4.1.2 Spannungsabfall Haltebremse

Der Spannungsabfall auf den Leitungen zur Haltebremse kann dazu führen, dass eine im Motor vorhandene Haltebremse nicht mehr zuverlässig öffnen kann. Festo empfiehlt, die resultierende Eingangsspannung für die Haltebremse zu berechnen.

Die Erhöhung der Logikspannungsversorgung 24 V bis auf maximal 24 V + 20 % ermöglicht den Einsatz längerer Leitungen.

Formel zur Berechnung der Eingangsspannung für die Haltebremse im Motor U_{HB} **Eingangsspannung für die Haltebremse U_{HB}**

$$U_{HB} = \frac{U_{LS}}{\frac{U_{BR,drop}}{I_{BR,max}} + 2 \cdot \frac{\rho_{cu} \cdot L}{A} + \frac{U_{HB,rated}^2}{P_{HB,rated}}} \cdot \frac{U_{HB,rated}^2}{P_{HB,rated}}$$

Technische Daten Servoantriebsregler

U_{LS}	minimale Eingangsspannung an der Logikversorgung des Servoantriebsreglers
$U_{BR,drop}$	maximaler Spannungsabfall von der Logikeinspeisung bis zum Ausgang für die Haltebremse
$I_{BR,max}$	maximaler Ausgangsstrom des Servoantriebsreglers am Ausgang für die Haltebremse

Technische Daten Motorleitung

ρ_{cu}	Spezifischer Widerstand Kupfer (Leitung warm)
L	Leitungslänge
A	Querschnitt der Leitung für die Haltebremse

Technische Daten Motor

$U_{HB,rated}$	Nennspannung der Haltebremse
$P_{HB,rated}$	Nennleistung der Haltebremse im Motor

Tab. 153: Berechnungsformel zur Ermittlung der Eingangsspannung für die Haltebremse

Die errechnete Spannung U_{HB} muss größer sein, als die minimal zulässige Spannung der Haltebremse $U_{HB,min.}$

Beispiel

Folgendes Beispiel zeigt die Berechnung der Eingangsspannung für die Haltebremse für ein Antriebssystem bestehend aus Servoantriebsregler CMMT-AS-C5-11A-..., Servomotor EMMT-AS-100-L-HS-RMB und Motorleitung NEBM-M23G15-EH-...-Q10N-R3LEG14 mit folgenden Werten:

- $U_{LS} = 22,8 \text{ V}$; applikationsabhängig, zulässiger Bereich → Tab. 118 Logikspannungsversorgung
- $U_{BR,drop} = 1,0 \text{ V}$; siehe Technische Daten Servoantriebsregler → Tab. 126 Ausgang Haltebremse [X6B], 3-phasige Geräte
- $I_{BR,max} = 1,5 \text{ A}$; siehe Technische Daten Servoantriebsregler → Tab. 126 Ausgang Haltebremse [X6B], 3-phasige Geräte
- ρ_{cu} (Leitung warm) = $0,021 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
- $L = 32 \text{ m}$; applikationsabhängig, benötigte Länge
- $A = 1,0 \text{ mm}^2$; siehe Motorleitung
- $U_{HB,rated} = 24 \text{ V}$; siehe Technische Daten Motor
- $P_{HB,rated} = 24 \text{ W}$; siehe Technische Daten Motor
- $U_{HB,min} = 21,6 \text{ V}$; siehe Technische Daten Motor (24 V -10 %)

$$U_{HB} = \frac{22,8 \text{ V}}{\frac{1,0 \text{ V}}{1,5 \text{ A}} + 2 \cdot \frac{0,021 \Omega \text{ mm}^2/\text{m} \cdot 32 \text{ m}}{1,0 \text{ mm}^2} + \frac{(24 \text{ V})^2}{24 \text{ W}}} \cdot \frac{(24 \text{ V})^2}{24 \text{ W}} = 21,0 \text{ V}$$

Die errechnete Spannung U_{HB} ist kleiner als die minimal zulässige Spannung $U_{HB,min}$. Die geforderte Mindestspannung wird nicht mehr erreicht. Die geforderte Leitungslänge könnte im Beispiel durch Erhöhung der Logikversorgungsspannung von 22,8 V auf 24 V erreicht werden.

Um die maximal mögliche Leitungslänge L für die korrekte Ansteuerung der Haltebremse zu berechnen, kann die obige Formel wie folgt umgestellt werden:

$$L = \frac{A}{2\rho_{cu}} \left(\frac{U_{LS}}{U_{HB,min}} \cdot \frac{U_{HB,rated}^2}{P_{HB,rated}} - \frac{U_{BR,drop}}{I_{BR,max}} - \frac{U_{HB,rated}^2}{P_{HB,rated}} \right)$$

10.4.1.3 Spannungsabfall auf der Motorleitung

Die Länge der Motorleitung hat unter Lastbedingungen Einfluss auf die erreichbare Ausgangsspannung auf der Motorseite. Zu hohe Spannungsabfälle reduzieren die maximal erreichbare Drehzahl des Antriebssystems.

Der maximale Spannungsabfall auf den Phasen der Motorleitung sollte in Applikationen bei maximalem Strom folgende Werte nicht überschreiten:

Servoantriebsregler	empfohlener maximaler Spannungsabfall
CMMT-AS-C2/C3/C5/C7/C12-11A-P3 (3-phasige Geräte)	36 V

Tab. 154: Maximaler Spannungsabfall auf den Motorphasen (Empfehlung)

Formel zur Berechnung des Spannungsabfalls auf der Motorleitung U_{ML}

Spannungsabfalls auf der Motorleitung U_{ML}	
$U_{ML} = I_{max} \cdot 2 \cdot \rho_{cu} \cdot \frac{L}{A}$	
I_{max}	maximaler Strom in der Applikation, z. B. Strom in der Beschleunigungsphase
ρ_{cu}	Spezifischer Widerstand Kupfer (Leitung warm)
L	Leitungslänge
A	Querschnitt der Leitung (Motorphasen)

Tab. 155: Berechnungsformel zur Ermittlung des Spannungsabfalls auf der Motorleitung

Beispiel

Folgendes Beispiel zeigt die Berechnung des Spannungsabfalls auf der Motorleitung für ein Antriebssystem bestehend aus Servoantriebsregler CMMT-AS-C5-11A-..., Servomotor EMMT-AS-100-L-HS-RMB und Motorleitung NEBM-M23G15-EH-...-Q10N-R3LEG14 mit folgenden Werten:

- $I_{max} = 12,0 \text{ A}$; applikationsabhängig
- ρ_{cu} (Leitung warm) = $0,021 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
- $L = 32 \text{ m}$; applikationsabhängig, benötigte Länge
- $A = 2,5 \text{ mm}^2$; siehe Leistungsader Motorleitung

$$U_{ML} = 12 \text{ A} \cdot 2 \cdot 0,021 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{32 \text{ m}}{2,5 \text{ mm}^2} = 6,45 \text{ V}$$

Der errechnete Spannungsabfall ist kleiner als der empfohlene Grenzwert. Die Motorleitung hat damit einen ausreichenden Leitungsquerschnitt.

Technische Daten

Um die maximal mögliche Leitungslänge L bezogen auf den Spannungsabfall auf der Motorleitung zu berechnen, kann die obige Formel wie folgt umgestellt werden:

$$L = \frac{U_{ML}}{I_{max}} \cdot \frac{A}{2\rho_{cu}}$$

10.4.2 Verlustleistung

Zur Auswahl eines geeigneten Schaltschranks muss die Verlustleistungen der eingesetzten Komponenten berücksichtigt werden (thermische Auslegung).

Die Verlustleistung des Servoantriebsreglers setzt sich zusammen aus:

- Verlustleistung des Logikteils; ist unabhängig von der Last und dem Bewegungsprofil und kann als konstant betrachtet werden
- Verlustleistung der Leistungsendstufe; ist abhängig von der Last und dem Bewegungsprofil und dem Wirkungsgrad der übrigen Komponenten
- Verlustleistung im Bremswiderstand

Formel zur Berechnung der mittleren Verlustleistung Pv

Mittlere Verlustleistung Pv

$$Pv = U_{LS,nominal} \cdot I_{LS,inactive} + P_{Mot,avr} \cdot \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) + P_{Br,avr}$$

$U_{LS,nominal}$	Logikspannungsversorgung am Servoantriebsregler
$I_{LS,inactive}$	Strom der Logikversorgung im inaktiven Zustand
$P_{Mot,avr}$	linearer Mittelwert der elektrischen Ausgangsleistung (Average-Wert)
η	Wirkungsgrad
$P_{Br,avr}$	Mittlere Verlustleistung im Bremswiderstand

Tab. 156: Berechnungsformel zur Bestimmung der mittleren Verlustleistung

Falls der lineare Mittelwert der elektrischen Ausgangsleistung nicht zur Verfügung steht, kann zur Berechnung auch der Effektivwert der Leistung verwendet werden (Root Mean Square of Power).

Dieser Wert lässt sich mit einem geeigneten Auslegungstool von Festo nach Eingabe des Verfahrprofils ermitteln, z. B. mit dem Auslegungstool PositioningDrives, siehe dynamische Daten zum Motor.

Dieser Effektivwert basiert auf der Berechnung weniger Stützstellen des Verfahrprofils und sollte einen ausreichend hohen Wert für die Berechnung liefern.

Bestimmung der mittleren Verlustleistung im Bremswiderstand

Die mittlere Verlustleistung des Bremswiderstands wird ebenfalls vom Auslegungstool von Festo errechnet. Falls kein Auslegungstool zur Verfügung steht, kann die mittlere Verlustleistung auch vereinfacht abgeschätzt werden:

Mittlere Verlustleistung $P_{Br,avg}$

$$P_{BR,avr} \leq \eta_{system} \cdot \frac{1}{t_{cycle}} \cdot \sum (W_{kin} + W_{pot})$$

$P_{Br,avg}$	Mittlere Verlustleistung im Bremswiderstand
--------------	---

Mittlere Verlustleistung $P_{Br,avg}$	
η_{system}	Angenommener Gesamtwirkungsgrad für Servoantriebsregler, Motor und Mechanik. Typische Werte für Zahnriemenachsen in Abhängigkeit der mittleren Antriebsleistung: <ul style="list-style-type: none"> - 500 W: ca. 70 % - 2000 W: ca. 80 % - > 2000 W: ca. 85 % Für Spindelachsen sind die Werte geringer.
t_{cycle}	Zykluszeit des Bewegungsvorgangs
W_{kin}	Kinetische Bewegungsenergie des Systems
W_{pot}	Potentielle Energie im System, z. B. z-Achse

Tab. 157: Berechnungsformel zur Bestimmung der mittleren Verlustleistung im Bremswiderstand

Dabei ist für die Masse m die gesamte bewegte Masse anzunehmen, also auch Schlitten und mitbewegte Anlagenteile. Es müssen alle kinetischen und potentiellen Energien, die zu einer Rekuperation führen, innerhalb des Bewegungszyklus summiert werden.

Beispiel

Folgendes Beispiel zeigt die Berechnung der mittleren Verlustleistung für ein Antriebssystem bestehend aus Servoantriebsregler CMMT-AS-C5-11A-..., Servomotor EMMT-AS-100-L-HS-RMB und Motorleitung NEBM-M23G15-EH-...-Q10N-R3LEG14 ohne Berücksichtigung der Verlustleistung des Bremswiderstands mit folgenden Werten:

- $U_{LS,nominal} = 24 \text{ V}$; siehe Technische Daten Servoantriebsregler → Tab. 118 Logikspannungsversorgung
- $I_{LS,inactive} = 0,5 \text{ A}$; siehe Technische Daten Servoantriebsregler → Tab. 118 Logikspannungsversorgung
- $P_{Mot,avr} = 370 \text{ W}$; applikationsabhängig
- $\eta = 94\%$; vereinfachende Annahme, Wirkungsgrad hängt vom aktuellen Betriebspunkt ab
- $P_{Br,avr} = 10 \text{ W}$

$$P_v = 24 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} + 370 \text{ W} \cdot \left(\frac{1}{0,94} - 1 \right) + 10 \text{ W}$$

$$P_v = 12 \text{ W} + 23,6 \text{ W} + 10 \text{ W} \approx 46 \text{ W}$$



Die Verlustleistung des Bremswiderstands muss nur dann berücksichtigt werden, wenn die Verlustleitung im Schaltschrank wirksam ist. Ein externer Bremswiderstand muss nur dann berücksichtigt werden, wenn er im Schaltschrank montiert ist.

Copyright:
Festo SE & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland

Phone:
+49 711 347-0

Internet:
www.festo.com