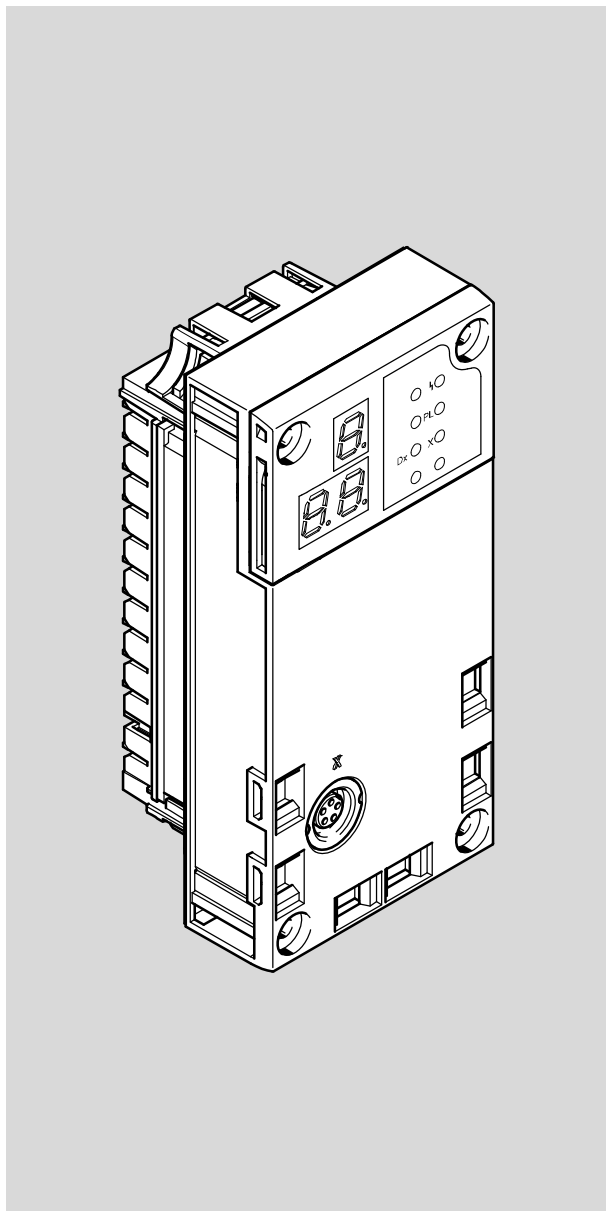


Terminal CPX

Achscontroller CPX-CMAX



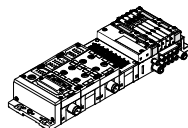
FESTO

Beschreibung

Achscontroller
CPX-CMAX-C1-1

Systembeschreibung

Montage, Installation
und Diagnose
Positioniersystem



559750
de 2017-09b
[8065001]

Interbus®, DeviceNet®, PI PROFIBUS PROFINET®, CC-Link®, EtherNET/IP®, Adobe Reader® und TORX® sind eingetragene Marken der jeweiligen Markeninhaber in bestimmten Ländern.

Kennzeichnung von Gefahren und Hinweise zu deren Vermeidung:



Warnung

Gefahren, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können



Vorsicht

Gefahren, die zu leichten Verletzungen führen können

Weitere Symbole:



Hinweis

Sachschaden oder Funktionsverlust



Empfehlung, Tipp, Verweis auf andere Dokumentationen



Notwendiges oder sinnvolles Zubehör



Information zum umweltschonenden Einsatz

Textkennzeichnungen:

- Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können
- 1. Tätigkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden sollen
- Allgemeine Aufzählungen

Inhaltsverzeichnis – Achscontroller CPX-CMAX

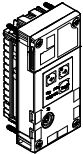
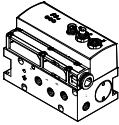
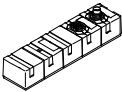
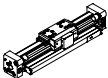
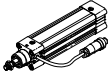
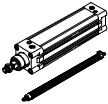
Hinweise zur vorliegenden Dokumentation	6
Zielgruppe	7
Versionen	7
Service	7
Produktidentifikation	8
Typenschlüssel	8
Dokumentationen zum CPX-Terminal	9
1 Sicherheit und Voraussetzungen für den Produkteinsatz	10
1.1 Sicherheit	10
1.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	10
1.1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
1.2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz	12
1.2.1 Transport- und Lagerbedingungen	12
1.2.2 Technische Voraussetzungen	12
1.2.3 Qualifikation des Fachpersonals (Anforderungen an das Personal)	12
1.2.4 Einsatzbereich und Zulassungen	12
1.2.5 Zugelassene CPX-Busknoten und Steuerblöcke	13
1.2.6 Festo Configuration Tool mit PlugIn für den CMAX	14
2 Produktübersicht	15
2.1 Aufbau eines Positioniersystems	15
2.2 Anschluss- und Anzeigeelemente	16
2.3 Funktion und Anwendung	16
2.3.1 Aufgaben des CMAX	16
2.3.2 Funktionsweise	16
2.3.3 Allgemeine Hinweise zum Einsatz des CMAX	17
2.3.4 CMAX im CPX-Terminal	17
3 Montage und pneumatische Installation	18
3.1 Allgemeine Hinweise zur Montage und Installation	18
3.2 Demontage und Montage CMAX	19
3.3 Montage Antrieb und Wegmesssystem	21
3.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Mechanik	21
3.3.2 Antrieb, Stoßdämpfer und Festanschläge	23
3.3.3 Externe Wegmesssysteme	23
3.3.4 Massenlast	25
3.4 Proportional-Wegeventil VPWP	28
3.4.1 Freigegebene Antriebs-Ventilkombinationen	28
3.4.2 Montage Proportional-Wegeventil VPWP	30

3.5	Montage Sensorinterface CASM	32
3.6	Pneumatische Installation	33
3.6.1	Druckluftversorgung	33
3.6.2	Filterregelventil	34
3.6.3	Druckluftspeicher (optional)	34
3.6.4	Proportional-Wegeventil VPWP und Antrieb	34
3.6.5	Druckluftschläuche und Verschraubungen	38
4	Elektrische Installation	39
4.1	Sicherheitshinweise	39
4.2	Erdung	40
4.3	Achsanschluss	41
4.3.1	Proportional-Wegeventil VPWP	42
4.3.2	Sensorinterface CASM	43
4.4	Spannungsversorgung	44
4.4.1	Ermitteln des Strombedarfs	44
4.4.2	Spannungsversorgungskonzept, Bildung von Spannungszonen	45
5	Inbetriebnahme	48
5.1	Wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme	48
5.2	Parametrier- und Inbetriebnahmemöglichkeiten	49
5.2.1	Kommunikationsprofil FHPP	49
5.2.2	Festo Configuration Tool (FCT)	49
5.3	Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	52
5.3.1	Prüfen des Achsstrangs	52
5.3.2	Einschalten der Versorgungsspannung, Einschaltverhalten	52
5.3.3	Verbindung zum PC herstellen	54
5.4	Inbetriebnahme mit dem FCT (Übersicht)	55
5.4.1	Übersicht Inbetriebnahmeschritte	55
5.5	Hinweise zum Betrieb	56
5.5.1	Steuerung des CMAX	56
5.5.2	Allgemeine Hinweise zum Betrieb	56
6	Diagnose und Fehlerbehandlung	57
6.1	Übersicht Diagnosemöglichkeiten	57
6.2	Diagnose über LEDs	58
6.2.1	CMAX-spezifische LEDs	59
6.2.2	Achsspezifische LEDs	59
6.2.3	LEDs am Proportional-Wegeventil VPWP	60
6.2.4	LEDs am Sensorinterface CASM	61
6.2.5	LEDs am Wegmesssystem DGCI	61
6.3	Diagnose über Display	62

6.3.1	Fehleranzeige am Display	62
6.3.2	Zustandsanzeige	63
6.4	Fehler und Warnungen	67
6.4.1	Auswirkung auf die Ablaufsteuerung und Achse – Störstufe	67
6.4.2	Quittieren von Fehlern und Warnungen – Reset-Typ	68
6.4.3	Abbildung der Fehlernummern des CMAX im CPX-Terminal	69
6.4.4	Fehler- und Warnungsnummern	70
6.5	Diagnosefunktionen mit dem CPX-MMI	89
6.5.1	Fehleranzeige (Menü [Diagnostics])	89
6.5.2	Informationen zum CMAX (Menü [Module Data])	90
A	Technischer Anhang	91
A.1	Technische Daten CMAX	91
A.2	Austausch von Komponenten	94
A.3	Zusätzliche pneumatische Beschaltungen	95
B	Glossar	96
	Stichwortverzeichnis	98

Hinweise zur vorliegenden Dokumentation

Die vorliegende Beschreibung enthält Informationen über die Funktionsweise, Montage, Installation und Inbetriebnahme des Achscontrollers CPX-CMAX mit den folgenden Modulen und Komponenten des Positioniersystems (→ Tab. 1).

Modul/Komponente - Typ	Beschreibung	
	CPX-CMAX-C1-1	Achscontroller mit 7-Segment-Anzeige sowie einem Achsanschluss zum Proportional-Wegeventil VPWP. Der Achscontroller – im Folgenden auch nur kurz CMAX genannt – ist ein CPX-Modul (Technologiemodul) in einem CPX-Terminal.
	VPWP-...	Proportional-Wegeventil zur Anbindung des pneumatischen Antriebs mit Anschlüssen zum CMAX und zum Wegmesssystem oder Sensorinterface. Zusätzlich besitzt es einen digitalen Ausgang und einen Spannungsausgang zur Ansteuerung einer Bremse oder Feststelleinheit.
	CASM-S-D2-R3 CASM-S-D3-R7	Sensorinterfaces mit Anschluss zum VPWP für die Anbindung spezieller Wegmesssysteme an den Achsstrang: – analoge, absolute Wegmesssysteme (Potenziometer) – digitale, inkrementale Wegmesssysteme
Freigegebene Antriebe mit Wegmesssystem ¹⁾		
	DDLI	– Linearantrieb mit integriertem Wegmesssystem (Digital – absolut)
	DDPC	– Normzylinder mit integriertem Wegmesssystem (inkrementales Wegmesssystem)
	DGCI	– Linearantrieb mit fest angebautem Wegmesssystem (Digital – absolut)
	DNCI	– Normzylinder mit integriertem Wegmesssystem (inkrementales Wegmesssystem)
	DNC mit MLO-POT...-LWG	– Normzylinder mit externem Wegmesssystem (Potenziometer – absolut)
	DSMI	– Schwenkantrieb mit integriertem Wegmesssystem (Potenziometer – absolut)

1) Unterstützung weiterer Antriebe in Vorbereitung

Tab. 1 Übersicht Module und Komponenten Positioniersystem

Zielgruppe

Diese Dokumentation wendet sich ausschließlich an ausgebildete Fachleute der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, die Erfahrungen mit der Installation, Inbetriebnahme, Programmierung und Diagnose von Positioniersystemen besitzen.

Versionen



Die vorliegende Dokumentation bezieht sich auf folgende Versionen:

- Achscontroller CPX-CMAX mit Firmware ab V 2.3.



Hinweis

Vor der Verwendung einer neueren Firmware-Version prüfen, ob hierfür eine neuere Version des FCT-Plugins oder der Anwenderdokumentation zur Verfügung steht (→ www.festo.com/sp, Suchbegriff CPX-CMAX-C1-1).

Weitere Informationen zu den Versionsständen → Hilfe zum FCT-Plugin CMAX.

Service

Bei technischen Fragen an Ihren regionalen Ansprechpartner von Festo wenden.

Produktidentifikation

Produktbeschriftung (Beispiel)	Bedeutung	
CPX-CMAX-C1-1 548932 X407 Rev 08 00000001502152	CPX-CMAX-C1-1	Typbezeichnung
	548932	Teilenummer
	X407	Fertigungszeitraum und Werk
	Rev 08	Revisionsstand
	00000001502152	14-stellige Seriennummer

Tab. 2 Produktbeschriftung Achscontroller CPX-CMAX

Typenschlüssel

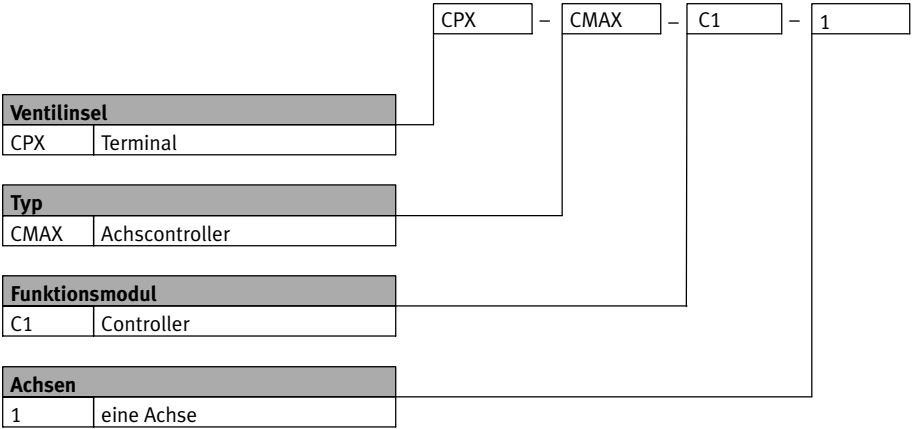


Fig. 1 Typenschlüssel

Dokumentationen zum CPX-Terminal



Allgemeine, grundlegende Informationen über die Funktionsweise, Montage, Installation und Inbetriebnahme von CPX-Terminals → CPX-Systembeschreibung, P.BE-CPX-SYS-... (→ www.festo.com/sp, Suchbegriff CPX). Informationen zu weiteren Elektronikmodulen von CPX → Beschreibung zum jeweiligen Elektronikmodul. Übersicht über die Struktur der Anwenderdokumentation zum CPX-Terminal → CPX-Systembeschreibung.

Dokumentationen zum Achscontroller CPX-CMAX

Art	Titel	Typ	Inhalt
Beschreibung Elektronik	Achscontroller CPX-CMAX (Systembeschreibung)	P.BE-CPX-CMAX-SYS-...	– Montage – Installation – Inbetriebnahme – Diagnose
Beschreibung Kommunikationsprofil	FHPP für den Achscontroller CPX-CMAX	P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-...	– Steuerung – Programmierung – Diagnose eines CMAX mit dem verwendeten CPX-Knoten
Software-Hilfe	Hilfe zum Festo Configuration Tool mit PlugIn CMAX		Konfiguration und Inbetriebnahme des Achscontrollers CMAX mit dem FCT
Bedienungsanleitung	Bedienungsanleitung der verwendeten Komponenten		

Tab. 3 Dokumentationen zum Achscontroller CPX-CMAX



Elektronische Versionen der Dokumentationen zum Achscontroller CMAX im Internet → www.festo.com/sp, Suchbegriff CPX-CMAX-C1-1.

1 Sicherheit und Voraussetzungen für den Produkteinsatz

1.1 Sicherheit

1.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



Warnung

Gefahr durch unerwartete Bewegung der Achse

Ungewollte Bewegungen der angeschlossenen Aktuatorik können Kollisionen mit schweren Verletzungen verursachen. Gefährliche Bewegungen durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Aktuatoren, z. B. durch:

- unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung/Verkabelung
- Fehler bei der Bedienung der Komponenten
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern
- defekte oder nicht EMV-gerechte Komponenten
- Fehler im übergeordneten Steuerungssystem

Abgeschaltete Druckluft oder Lastspannung sind keine ausreichenden Verriegelungen. Im Störfall können Antriebe unbeabsichtigt verfahren.

- Das System vor Montage-, Installations- und Wartungsarbeiten in einen sicheren Zustand bringen (z. B. den Antrieb in eine sichere Position bringen und sperren).
- Sicherstellen, dass keine Personen in den Einflussbereich der Antriebe und Aktuatoren gelangt.
- Die Druckluft erst einschalten, wenn das System fachgerecht installiert und parametrisiert ist.
- Berücksichtigen, dass die angesteuerte Bremse/Feststelleinheit allein nicht für den Personenschutz geeignet ist.
- Vertikale Achsen zusätzlich gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten der Druckluft und Lastspannung sichern, z. B. durch:
 - mechanische Verriegelung der vertikalen Achse
 - externe Bremse/Feststelleinheit
 - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse



Vorsicht

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen

Ungewollte Bewegungen der angeschlossenen Aktuatorik und unkontrollierbare Bewegungen losgelöster Schlauchleitungen können Personen- oder Sachschäden verursachen.

- Unter Druck stehende Leitungen nicht trennen, öffnen oder kappen.
- Leitungen vor der Demontage entlüften (Druckluft ablassen).
- Geeignete Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe) benutzen.



Hinweis

Beschädigung des Produkts durch unsachgemäße Handhabung.

- Vor Montage- und Installationsarbeiten Versorgungsspannungen ausschalten. Versorgungsspannungen erst dann einschalten, wenn Montage- und Installationsarbeiten vollständig abgeschlossen sind.
- Produkt und am Achsanschluss angeschlossene Komponenten nie unter Spannung abziehen oder einstecken!
- Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente beachten.



1.1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Achscontroller CPX-CMAX dient bestimmungsgemäß als Positioniersteuerung für Lage- und Kraftregelung pneumatischer Antriebe. Der Betrieb ist nur zulässig in Verbindung mit:

- einem geeigneten CPX-Busknoten oder Steuerblock (→ Abschnitt 1.2.5)
- hierfür freigegebene Komponenten am Achsstrang (→ Kapitel 3)

Das Produkt ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Außerhalb von industriellen Umgebungen, z. B. in Gewerbe- und Wohn-Mischgebieten, müssen evtl. Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden. Der Achscontroller CPX-CMAX ist ausschließlich für den Einsatz in CPX-Terminals von Festo zum Einbau in Maschinen oder Automatisierungstechnischen Anlagen bestimmt.

Einsatz ausschließlich:

- im technisch einwandfreiem Zustand
- im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen
- innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts (→ Anhang A.1)
- im Industriebereich



Hinweis

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

1.2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Stellen Sie diese Dokumentation dem Konstrukteur, Monteur und dem für die Inbetriebnahme zuständigen Personal der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.
- Vorgaben der Dokumentation stets einhalten. Die Dokumentation zu den weiteren Komponenten und Modulen ebenfalls berücksichtigen.
- Die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen berücksichtigen sowie:
 - Vorschriften und Normen
 - Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen
 - nationale Bestimmungen

1.2.1 Transport- und Lagerbedingungen

- Das Produkt bei Transport und Lagerung vor unzulässigen Beanspruchungen schützen wie:
 - mechanischen Belastungen
 - unzulässigen Temperaturen
 - Feuchtigkeit
 - aggressiven Atmosphären
- Das Produkt in der Originalverpackung lagern und transportieren. Die Originalverpackung bietet ausreichenden Schutz vor üblichen Beanspruchungen.

1.2.2 Technische Voraussetzungen

Allgemeine, stets zu beachtende Hinweise für den ordnungsgemäßen und sicheren Einsatz des Produkts:

- Die in den technischen Daten spezifizierten Anschluss- und Umgebungsbedingungen des Produkts sowie aller angeschlossenen Komponenten einhalten. Technische Daten zum Produkt
→ Anhang A.1. Nur die Einhaltung der Grenzwerte und der Belastungsgrenzen ermöglicht ein Betreiben des Produkts gemäß der einschlägigen Sicherheitsrichtlinien.
- Die Hinweise und Warnungen in dieser Dokumentation beachten.

1.2.3 Qualifikation des Fachpersonals (Anforderungen an das Personal)

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

- der Installation und dem Betrieb von elektrischen Steuerungssystemen
- den geltenden Vorschriften zum Betrieb sicherheitstechnischer Anlagen
- den geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit und
- der Dokumentation zum Produkt

1.2.4 Einsatzbereich und Zulassungen

Prüfwerte, die das Produkt einhält und erfüllt → Technische Daten in Anhang A.1. Produktrelevante EG-Richtlinien → Konformitätserklärung.



Zertifikate und die Konformitätserklärung zu diesem Produkt → www.festo.com/sp.

Angegebene Normen

Ausgabestand	
EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02	ISO 8573-1:2010

Tab. 1.1 Im Dokument angegebene Normen

1.2.5 Zugelassene CPX-Busnoten und Steuerblöcke

Folgende CPX-Busnoten und Steuerblöcke ab den hier genannten Revisionen sind für den Betrieb mit dem Achscontroller CMAX zugelassen (zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Beschreibung). Ältere Revisionen werden nicht unterstützt und können zu unvorhergesehenem Verhalten führen.



Aktuelle Informationen hierzu → Katalog von Festo (→ www.festo.com/catalogue). Die Hinweise zum Software-Stand in der Dokumentation zum Busnoten oder Steuerblock beachten.

Busnoten/ Steuerblock	Protokoll	Zugelassene Revision¹⁾	max. Anzahl²⁾ CMAX
CPX-CEC	(Steuerblock)	ab Revision 5	8
CPX-FEC		ab Revision 19 (R19)	8
CPX-CEC-C1		ab Revision 7 (R7)	8
CPX-CEC-M1		ab Revision 3 (R3)	8
CPX-FB6	Interbus	ab Revision 22 (R22)	1
CPX-FB11	DeviceNet	ab Revision 20 (R20)	8
CPX-FB13	PROFIBUS-DP	ab Revision 23 (R23)	8, 7 ³⁾
CPX-FB14	CANopen	ab Revision 20 (R20)	4
CPX-M-FB20	Interbus	ab Revision 2 (R2)	1
CPX-M-FB21	Interbus	ab Revision 2 (R2)	1
CPX-FB23-24	CC-Link (Funktionsmodul F23)	ab Revision 19 (R19)	4
	CC-Link (Funktionsmodul F24)		8
CPX-FB32	EtherNet/IP	ab Revision 14 (R14)	8
CPX-FB33	PROFINET	ab Revision 7 (R7)	8
CPX-M-FB34		ab Revision 7 (R7)	8
CPX-M-FB35		ab Revision (R20)	8
CPX-FB36	EtherNet/IP	ab Revision 5 (R5)	8
CPX-FB38	EtherCAT	alle	8

1) Revisionsstand (Rev...) → Produktbeschriftung.

2) Die max. Anzahl innerhalb eines CPX-Terminals kann durch den verfügbaren Adressbereich weiter eingeschränkt werden.

3) Bei Nutzung azyklischer Dienste (DPV1) sind max. 7 CMAX-Module zulässig.

Tab. 1.2 Erforderliche Revisionen

1.2.6 Festo Configuration Tool mit Plugin für den CMAX

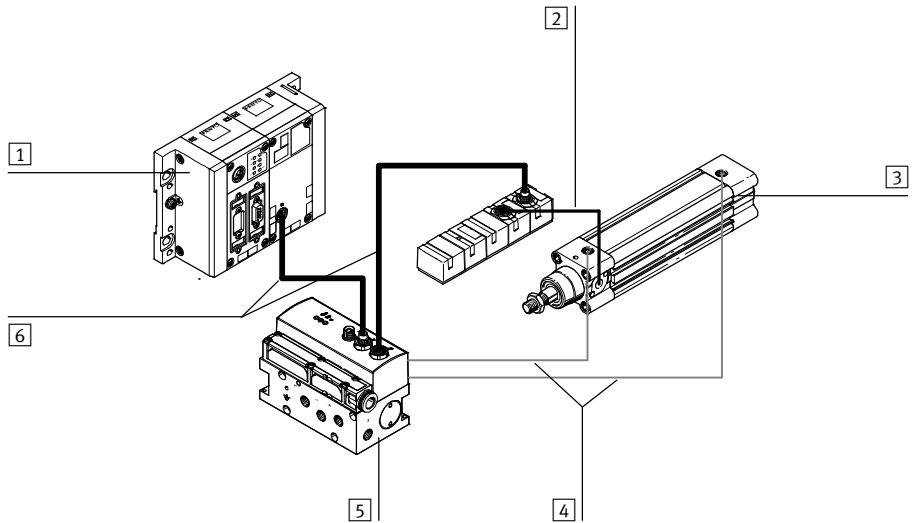
Das Festo Configuration Tool (FCT) ist die Software-Plattform zur Konfiguration und Inbetriebnahme des CMAX.



FCT mit Plugin für den CMAX → www.festo.com/sp, Suchbegriff: CMAX.

2 Produktübersicht

2.1 Aufbau eines Positioniersystems



- | | | | |
|----------|---|----------|------------------------------|
| 1 | CPX-Terminal mit Achscontroller CPX-CMAX | 3 | Antrieb mit Wegmesssystem |
| 2 | Sensorinterface mit Verbindungsleitung (optional, abhängig vom verwendeten Wegmesssystem) | 4 | Pneumatische Verschlauchung |
| | | 5 | Proportional-Wegeventil VPWP |
| | | 6 | Achsstrang |

Fig. 2.1 Aufbau eines Positioniersystems mit Achscontroller CPX-CMAX – Beispiel

2.2 Anschluss- und Anzeigeelemente

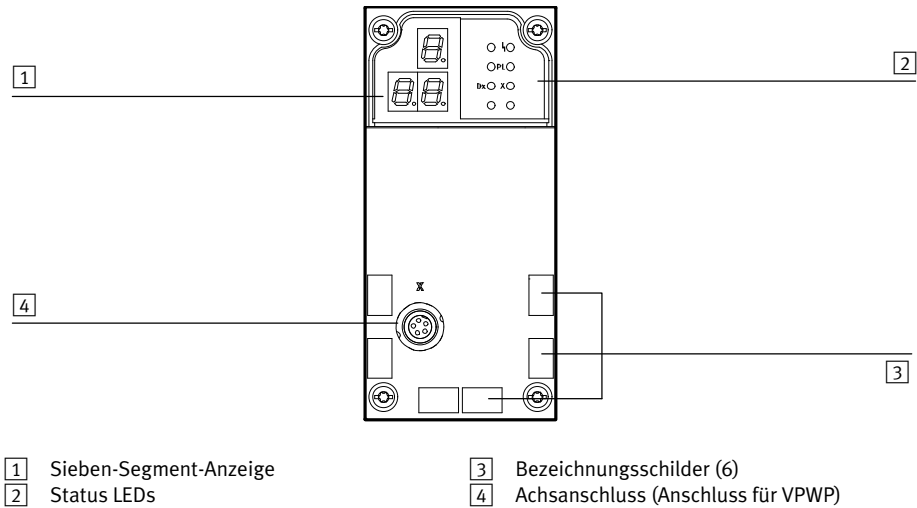


Fig. 2.2 Bedienteil und Anschlüsse Achscontroller CPX-CMAX

2.3 Funktion und Anwendung

2.3.1 Aufgaben des CMAX

Der CMAX übernimmt folgende Aufgaben:

- Speicherung aller Projektparameter (z. B. Hardwarekonfiguration, Sätze, Reglereinstellungen)
- Ermitteln von Systemkennwerten der angeschlossenen Komponenten (Identifikation)
- Vorgabe der Sollwerte (Position oder Kraft) berechnet aus dem vorgegebenen Zielwert und des parametrisierten Bewegungsprofils
- Nachführen des Istwertes (Positions- oder Kraftregelung) bei Regelabweichung durch entsprechende Ansteuerung des Proportional-Wegeventils

2.3.2 Funktionsweise

Der CMAX, das Ventil, der Antrieb und das Wegmesssystem werden so miteinander verbunden, dass sich ein geschlossener Regelkreis ergibt. Der Achscontroller CMAX bildet in Verbindung mit einem Proportional-Wegeventil VPWP und einem Antrieb mit Wegmesssystem ein Positioniersystem für pneumatische Achsen (→Abschnitt 1.2). Das Positioniersystem ermöglicht Folgendes:

- Fahrt mit wählbarer Geschwindigkeit bei vorher konfigurierter Beschleunigung in beliebige Positionen (Positionsregelung)
- Aufbringen einer definierten Kraft mit konfigurierter Krafttrampe [N/s] (Kraftregelung) bei gleichzeitiger Geschwindigkeits- und Positionsüberwachung

2.3.3 Allgemeine Hinweise zum Einsatz des CMAX

Grundlagen für Planung und Ausführung von Positioniersystemen mit CMAX

Im CPX-Terminal sind maximal 8 CMAX-Module erlaubt - abhängig vom Busknoten (→ Tab. 1.2). Die maximal zulässige Länge (Summe) der verwendeten Verbindungsleitungen KVI-CP-3-... des Achsstrangs beträgt 30 m (Gesamtlänge CMAX – VPWP – Sensorinterface oder Wegmesssystem; → Fig. 2.1).

- Antrieb spielfrei an die Anwendung und an das Wegmesssystem ankoppeln.
- Mindestmassenlast einhalten (→ Abschnitt 3.3.4).
- Anforderungen an die Druckluftversorgung einhalten (→ Abschnitt 3.6.1 und 3.6.2)
- Not-Halt Behandlung einer Achse von Beginn an berücksichtigen (zusätzliche pneumatische Beschaltung → A.3).
- Schläuche zwischen Zylinder und Ventil VPWP immer so kurz wie möglich wählen. Eine Schlauchlänge von 60 % der Zylinderhublänge ist optimal (max. Schlauchlänge = Zylinderhublänge).
- Winkelverschraubungen möglichst vermeiden. Winkelverschraubungen reduzieren den Durchfluss um bis zu 30 %. Dies reduziert die mögliche Spitzengeschwindigkeit und Maximalbeschleunigung.
- Strombedarf der verwendeten Komponenten berücksichtigen. Die max. Stromaufnahme des Ventils VPWP beträgt z. B. bis zu 1,35 A (Ventilantrieb 1,2 A, Logik 0,15 A) - ohne Stromaufnahme für die optional nutzbaren Ausgänge (→ Abschnitt 4.4.1).

Um gutes Positionierverhalten zu Erreichen:

- Druckluft beidseitig am Zylinder einspeisen.
- Hubreduzierung gemäß Katalogangaben einhalten.

Die Hubreduzierung beträgt 10 ... 35 mm je Seite – abhängig vom Zylinder (→ www.festo.com/catalogue). Tipp: Das beste Positionierverhalten erhält man, wenn nur 80 % des Zylinderhubs genutzt werden und an jeder Seite jeweils 10 % als Reserve verbleiben.

Der CMAX ist nicht geeignet für:

- Zylinderlängen > 2000 mm
- Zylinderlängen < 50 mm
- Wiederholgenauigkeit < $\pm 0,2$ mm
- Geschwindigkeiten < 30 mm/s
- Positionierhübe < 10 mm
- Kraftwerte, die unterhalb der Reibung des Systems liegen

2.3.4 CMAX im CPX-Terminal

Der CMAX ist als CPX-Modul in ein CPX-Terminal integriert und wird vom CPX-Busknoten oder Steuerblock über den internen Bus mittels 8 Byte Modul-Ausgangs- und 8 Byte Modul-Eingangsdaten angesteuert.



Informationen über die Steuerung und Parametrierung des CMAX über den CPX-Knoten
→ Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-... .

3 Montage und pneumatische Installation

3.1 Allgemeine Hinweise zur Montage und Installation



Bei der Montage der Komponenten die Montagehinweise in den beiliegenden Bedienungsanleitungen und die Hinweise in diesem Kapitel beachten. Nur dann ist ein störungsfreier Betrieb gewährleistet. Informationen zur Montage des CPX-Terminals → CPX-Systembeschreibung (P.BE-CPX-SYS-...).



Hinweis

Fehlfunktionen durch unzulässige Komponenten

Die Verwendung von Komponenten, die nicht für den Betrieb mit dem CMAX freigegeben sind, kann Fehlfunktionen verursachen.

- Zum Aufbau und zur Verkabelung des Systems ausschließlich die speziell aufeinander abgestimmten Komponenten von Festo verwenden.

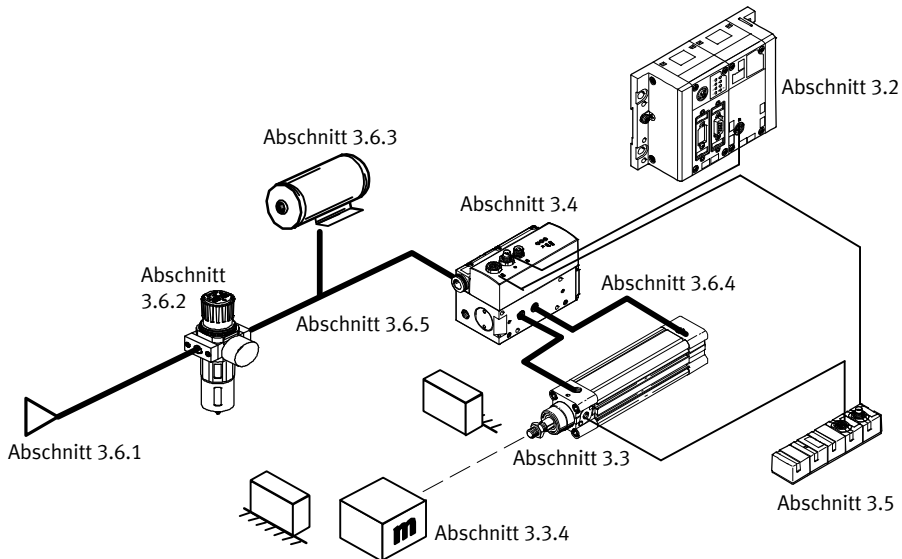


Fig. 3.1 Übersicht Montage und pneumatische Installation

3.2 Demontage und Montage CMAX

Der CMAX ist in einem Verkettungsblock (→ Abschnitt 4.4) des CPX-Terminals montiert (→ Fig. 3.2).



Hinweis

Beschädigung des Produkts durch unsachgemäße Handhabung.

- Vor Montage- und Installationsarbeiten Versorgungsspannungen ausschalten. Versorgungsspannungen erst dann einschalten, wenn Montage- und Installationsarbeiten vollständig abgeschlossen sind.
- Elektronikmodul nie unter Spannung vom Verkettungsblock abziehen oder in den Verkettungsblock eindrücken!



Hinweis

Der CMAX enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Elektrostatische Entladungen durch unsachgemäße Handhabung oder fehlende Erdung können Bauelemente zerstören.

- Keine Bauelemente berühren.
- Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente beachten.

CMAX demontieren

1. Betriebs- und Lastspannungsversorgungen abschalten.
2. 4 Schrauben des CMAX mit einem Torx-Schraubendreher Größe T10 herausdrehen.
3. CMAX vorsichtig und ohne zu verkanten von den Stromschienen des Verkettungsblocks abziehen.

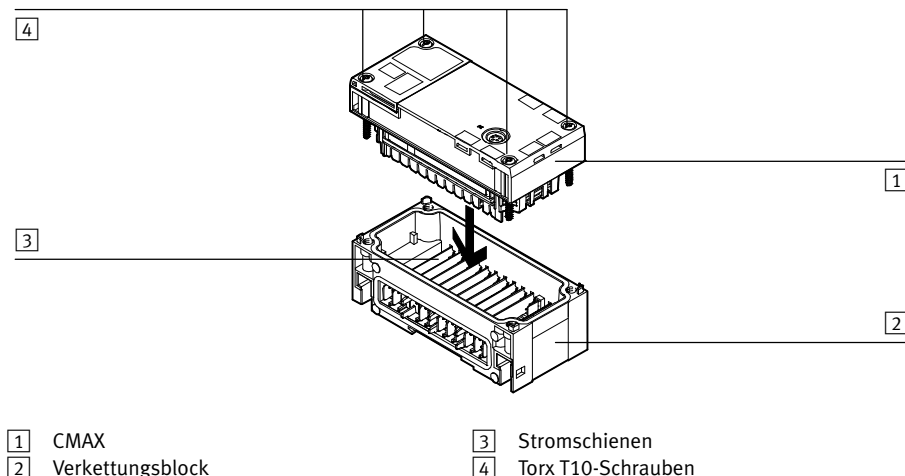


Fig. 3.2 Demontage/Montage des CMAX

CMAX montieren



Hinweis

Abhängig vom Material des Verkettungsblocks (Metall oder Kunststoff) grundsätzlich die für den Verkettungsblock geeigneten Schrauben verwenden. Bei Bestellung des CPX-CMAX als Einzelverkaufsteil sind jeweils beide Schraubentypen beigelegt.

- bei Kunststoff-Verkettungsblöcken: gewindefurchende Schneidschrauben
- bei Metall-Verkettungsblöcken: Schrauben mit metrischem Gewinde

1. Dichtung und Dichtflächen prüfen.
2. CMAX lagerichtig in den Verkettungsblock einsetzen. Die entsprechenden Nuten mit den Klemmen zur Kontaktierung auf der Unterseite des CMAX müssen über den Stromschienen liegen.
3. CMAX vorsichtig und ohne zu verkanten bis zum Anschlag in den Verkettungsblock drücken.
4. Schrauben so ansetzen, dass die vorhandenen Gewindegänge genutzt werden. Von Hand über Kreuz mit einem Torx-Schraubendreher Größe T10 anziehen – Anziehdrehmoment 0,9 ... 1,1 Nm.



Die Parametrierung wird im CMAX gespeichert. Nach Austausch eines CMAX die Parameter prüfen und erneut eine Inbetriebnahme durchführen (→ Kapitel 5). Die Hinweise in Anhang A.2 beachten.

3.3 Montage Antrieb und Wegmesssystem



Hinweis

Um Schäden durch ungedämpfte Fahrt in die Endlagen zu vermeiden:

- Geeignete Stoßdämpfer verwenden.
- Softwareendlagen festlegen.

Um Schäden am Wegmesssystem zu vermeiden, wenn das Wegmesssystem kürzer als der Hub des Antriebs ist:

- Den Verfahrbereich durch zusätzliche Endanschläge begrenzen.

Folgende Antriebe sind ab Firmware V 2.2 für den Betrieb mit dem Achscontroller CMAX freigegeben (zum Zeitpunkt der Drucklegung):

Antrieb		Wegmesssystem		Sensor-interface
Typ	Bauart			
DDLI	Linearantrieb	integriert	digital (absolut)	— ¹⁾
DDPC	Normzylinder	integriert	inkremental	CASM-S-D3-R7
DGCI	Linearantrieb	fest angebaut ab Werk	digital (absolut)	— ¹⁾
DNCI	Normzylinder	integriert	inkremental	CASM-S-D3-R7
DNC ²⁾		extern, MLO-POT-LWG..	Potenzimeter (absolut)	CASM-S-D2-R3
DSMI	Schwenkantrieb	integriert	Potenzimeter (absolut)	

1) nicht erforderlich

2) Nicht zulässig sind Konstantlauf-Variante S10 (Slow speed), Leichtlauf-Variante S11 (Low friction), temperaturbeständige Variante S6 (nur auf Anfrage). Nur DNC-Varianten mit zulässiger max. Kolbengeschwindigkeit $V_{max} > 1$ m/s verwenden.

Tab. 3.1 Zulässige Antriebe



Weitere Antriebe sind in Vorbereitung.

Aktuelle Informationen → www.festo.com/catalogue.

3.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Mechanik



Hinweis

Zu Schwingungen neigende Maschinenteile und mechanisches Spiel, z. B. zwischen der Kolbenstange des Zylinders und der zu bewegenden Last, führen zu schlechterem Bewegungsverhalten. Bei Schwingungen und mechanischem Spiel wird der Antrieb mit „ständig wechselnden Lasten“ konfrontiert.

- Die Achse an geeigneten Maschinenteilen mit möglichst hoher Steifigkeit befestigen.
- Antrieb, Führung, Wegmesssystem und Last **möglichst spielfrei** verbinden und gut fluchtend zueinander ausrichten.

Wichtig für die Positioniergenauigkeit:

- Zylinder, Führung, Wegmesssystem und Last müssen in der Bewegungsrichtung nahezu starr, sehr spielarm und gut fluchtend miteinander verbunden sein.
- Das Spiel zwischen Antrieb, Führung, Last und Wegmesssystem muss mindestens um den Faktor 10 kleiner sein als die geforderte Toleranz. Das Spiel sollte $< 0,1$ mm sein.



Hinweis

Querbelastungen verfälschen die Messergebnisse und schädigen möglicherweise das Wegmesssystem.

- Eine externe Führung der Nutzlast verwenden, damit Querbelastungen auf den Antrieb verhindert werden.

- Befestigungselemente verwenden, welche den Beschleunigungskräften auf Dauer standhalten.
- Bei Bedarf eine ausreichend große Energieführungskette wählen, um den Einfluss der Biegekräfte auf das Positionierverhalten zu minimieren.



Hinweis

Die Hinweise in der Bedienungsanleitung des verwendeten Antriebs beachten.

- Sicherstellen, dass Folgendes eingehalten wird:
 - die zulässige Querkraft
 - die zulässige Längskraft
 - das zulässige Massenträgheitsmoment
 - die maximal zulässige Geschwindigkeit und Schwenkfrequenz

Hinweise zur Kupplung (Kolbenstangenantriebe)

Wenn zwischen Kolbenstange und Führung eine Kupplung erforderlich ist:

- Das Spiel der Kupplung prüfen.
Hierfür gilt: Kupplungsspiel $\leq 0,05$ mm
- Das Spiel der Kupplung entsprechend einstellen.



Zu großes Spiel der Kupplung führt zu:

- Geräuschentwicklungen durch Schläge auf die Kupplung
- höherem Verschleiß der Kupplung
- schlechterem Laufverhalten

Sicherstellen, dass das Spiel der Kupplung 0,05 mm nicht überschreitet.

3.3.2 Antrieb, Stoßdämpfer und Festanschläge

Antrieb



Hinweis

- Bei allen Antrieben die Hinweise zur Montage in der Bedienungsanleitung beachten.

- Nur zulässige Antriebe und Antriebe-Messsystemkombinationen mit geeigneter Führung verwenden (→ Tab. 3.1). Andere Antriebe nur nach Rücksprache mit Festo verwenden.
- Hubreduzierung gemäß Katalogangaben auf jeder Seite des Antriebs einhalten. Die Hubreduzierung beträgt 10 ... 35 mm je Seite – abhängig vom Antrieb (→ www.festo.com/catalogue).
Tipp: Das beste Positionierverhalten erhält man, wenn nur 80 % der Hublänge des Antriebs genutzt werden und an jeder Seite jeweils 10 % als Reserve verbleiben.

Zusätzlich bei Normzylindern mit Endlagendämpfung PPV:

- Stellschrauben für die Endlagendämpfung (PPV) auf beiden Seiten ganz aufdrehen.

Stoßdämpfer/Festanschläge

Abhängig von Einsatzfall und Antrieb sind Stoßdämpfer oder Festanschläge empfehlenswert. Diese erfüllen folgende Funktionen:

- Schutz des Antriebs und Wegmesssystems
- Festlegung der Endlagen



Hinweis

Schäden durch ungedämpfte Fahrt in die Endlagen.

- Nach Verstellen der Festanschläge oder Austausch von Komponenten und Schläuchen erneut die Inbetriebnahme durchführen.

- Empfehlung: Geeignete externe Anschläge, Stoßdämpfer oder Festanschläge von Festo verwenden.



Informationen zur Montage der Stoßdämpfer und Festanschläge von Festo → Bedienungsanleitung des Antriebs oder der Montageanleitung der Stoßdämpfer oder Festanschläge.

3.3.3 Externe Wegmesssysteme



Hinweis

Wenn der Verfahrbereich des Antriebs länger ist als der Nutzhub des Messsystems:

- Den Verfahrbereich so durch Stoßdämpfer oder Anschläge begrenzen, dass das Wegmesssystem den gesamten möglichen Verfahrbereich abdeckt. Damit wird das Wegmesssystem vor Zerstörung geschützt.

Montagehinweise zum Wegmesssystems MLO-POT-...

- Wegmesssystem und Zylinder wenn möglich immer symmetrisch montieren (Mitte des Messsystemhubs muss mit Mitte des gesamten Zylinderhubs übereinstimmen).

Beim Wegmesssystem MLO-POT-... ist in beiden Endlagen eine elektrische Reserve von $\geq 0,3\%$ der Nennlänge erforderlich, damit Kabelbruch oder ein defekter Schleifer erkannt werden können (ist beim integrierten Potenziometer des DSMI bereits berücksichtigt).

Beispiel:

Nennlänge des Messsystems: 1000 mm; elektrische Nutzlänge: ca. 1006 mm

→ Zulässiger Nutzweg: 0 ... 1000 mm

Wenn der Wegmesssystem-Schlitten den zulässigen Nutzweg verlässt, erzeugt der CMAX eine entsprechende Fehlermeldung. Um diese Fehlermeldungen zu vermeiden:

- Verfahrbereich so begrenzen, dass sich der Wegmesssystem-Schlitten immer innerhalb des zulässigen Nutzweges befindet.

3.3.4 Massenlast

Für gutes Positionierverhalten muss der CMAX auf die Massenlast abgestimmt werden. Die Gesamtlast stellt dabei die gesamte mit dem Positionierantrieb zu bewegende Last einschließlich Kolben- und Schlittengewicht dar. Die Gesamtlast setzt sich zusammen aus:

Massenlast	Beschreibung
Grundlast	Summe aller Massen/Massenträgheitsmoment mitbewegter Bauteile, die fest mit der Kolbenstange/Schwenkflügel oder dem Antriebsschlitten des Zylinders/Schwenkantriebs verbunden sind und nicht verändert werden können (z. B. Kolben/Kolbenstange und Schlitten, Werkstückgreifer oder -Greifereinheit).
Nutzlast	Zusätzlich bewegte Masse eines Werkstücks oder der zu transportierenden Last, welche im Vergleich zur stets vorhandenen Grundlast, nur bei Beladung der Achse mitbewegt wird. Bei Schwenkantrieben entspricht die Nutzlast dem Massenträgheitsmoment (MTM) des Werkstücks bezogen auf die Drehachse (MTM der Nutzlast in kgcm^2). Falls die Nutzlast fest mit dem Antrieb verbunden ist, kann die Last auch zur Grundlast addiert werden. Die Nutzlast ist dann Null zu setzen.

Tab. 3.2

Es gibt eine maximal und minimal zulässige Gesamtlast. Die zulässige Gesamtlast ist abhängig:

- vom Antriebstyp
- vom Antriebsdurchmesser
- der Einbaulage
- dem Betriebsdruck
- Sicherstellen, dass die wirksame Gesamtlast in allen Belastungsfällen:
 - nicht kleiner als die minimal zulässige Gesamtlast ist. Dies gilt im Besonderen für die Belastung ohne Nutzlast (→ Tab. 3.3 und Tab. 3.5).
 - die maximal zulässige Gesamtlast nicht überschreitet (→ Tab. 3.3 und Tab. 3.5).



Hinweis

Eine pneumatische Positionierachse sollte mindestens mit der minimalen Gesamtlast betrieben werden (→ www.festo.com/catalogue). Bei Bedarf muss diese Mindestmassenlast durch ein zusätzliches Gewicht sichergestellt werden.

Bei jedem Fahrbefehl kann die jeweils vorhandene Nutzlast angegeben werden. Die Reglereinstellung des CMAX lässt sich damit auf die unterschiedlichen Massenlasten abstimmen.



Hinweis

Falls die Gesamtlast von Fahrbefehl zu Fahrbefehl schwankt, z. B. wegen wechselnder Werkstücke, sollte die Nutzlast im Fahrbefehl angepasst werden. Weitere Informationen hierzu → Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-....

Gesamtlast für Linearantriebe und Kolbenstangenzylinder

- Zulässige Gesamtlast anhand Tab. 3.3 bestimmen.

Einbaulage	Maximale Gesamtlast	Minimale Gesamtlast
horizontal ($\alpha = 0^\circ$)	$m_{\max}$	$0,1 * m_{\max}$
vertikal ($\alpha = 90^\circ$)	$0,33 * m_{\max}$	$0,1 * m_{\max}$
schräg ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$)	$(1 - 2/3 \sin \alpha) * m_{\max}$	$0,1 * m_{\max}$
a = Einbaulage in $^\circ$ $m_{\max}$ = $d^2 * p_{\text{sys}} * 0,008$ (maximale Gesamtlast für horizontale Einbaulage [kg]) d = Zylinderdurchmesser [mm] p_{sys} = Versorgungsdruck [bar]		

Tab. 3.3 Maximale und minimale Gesamtlast

Beispiel: Massenlast für DNCI-32 mit $p = 6$ bar

Einbaulage	Maximale Gesamtlast	Minimale Gesamtlast
horizontal ($\alpha = 0^\circ$)	$m_{\max} = 32^2 * 6 * 0,008 = 49,15 \text{ kg}$	$0,1 * m_{\max} = 4,92 \text{ kg}$
vertikal ($\alpha = 90^\circ$)	$0,33 * m_{\max} = 16,22 \text{ kg}$	$0,1 * m_{\max} = 4,92 \text{ kg}$
schräg (45°)	$(1 - 2/3 \sin 45^\circ) * m_{\max} = 25,98 \text{ kg}$	$0,1 * m_{\max} = 4,92 \text{ kg}$

Tab. 3.4 Beispiel Gesamtlast

Hinweis zur Montage

- Die Massenlast spielfrei montieren.
- Prüfen, ob eine Führung erforderlich ist.

Massenträgheitsmomente für Schwenkantriebe

Zulässige Massenträgheitsmomente für den Schwenkantrieb DSMI im elektronisch geregelten Betrieb mit dem CMAX zeigt folgende Tabelle:

Schwenkantrieb	zulässiges Massenträgheitsmoment [10^{-4} kgm^2]
DSMI-25-...	15 ... 300
DSMI-40-...	60 ... 1200
DSMI-63-...	300 ... 6000

Tab. 3.5 Zulässiges Massenträgheitsmoment



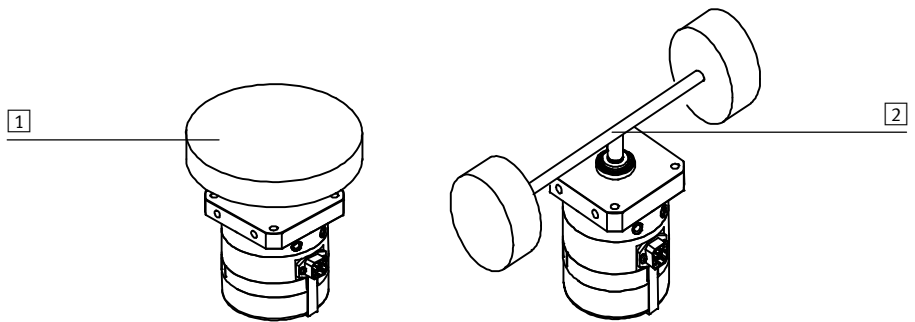
Festo unterstützt die Berechnung des Massenträgheitsmoments mit einer Software zur Berechnung von Massenträgheitsmomenten zweiten Grades für verschiedene Grundkörper und Standardteile von Festo – z. B. Aufsteckflansch für DSMI (→ www.festo.com/sp, Suchbegriff: Massenträgheitsmoment (Mass moment of inertia)).



Hinweis

Eigenschwingungen der Massenlast können Störungen verursachen.

- Die Massenlast so anbringen, dass möglichst wenig Schwingungen entstehen.
- Lasten an langen, biegsamen Hebelarmen vermeiden.



1 Günstiges Eigenschwingverhalten

2 Ungünstiges Eigenschwingverhalten

Fig. 3.3 Beispiel: Günstiges und ungünstiges Eigenschwingverhalten der Last

Einbaulage für Schwenkantriebe

Das Massenträgheitsmoment darf sich während der Bewegung nicht ändern. Daher gilt abhängig von der Massenlast für die Einbaulage:

- Massenschwerpunkt in der Drehachse, Masse rotationssymmetrisch:
→ beliebige Einbaulage zulässig.
- Massenschwerpunkt in der Drehachse, Masse nicht rotationssymmetrisch:
→ nur vertikale Einbaulage zulässig, Abtriebswelle zeigt nach oben (→ Beispiel Fig. 3.3) oder unten.
- Massenschwerpunkt außerhalb der Drehachse (nicht empfohlen):
→ nur vertikale Einbaulage zulässig, Abtriebswelle zeigt nach oben oder unten.

3.4 Proportional-Wegeventil VPWP

3.4.1 Freigegebene Antriebs-Ventilkombinationen

Tab. 3.6 enthält die freigegebenen Antriebs-Ventilkombinationen zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Beschreibung.

- Die angegebenen Verschraubungen und Druckluftschläuche oder geeignete Schläuche mit entsprechenden Durchflusswerten verwenden.



Aktuelle Informationen → www.festo.com/catalogue.

Antrieb			Ventil	Verschraubung		Druckluftschlauch
Typ	Baugröße	Länge [mm]		Ventil	Antrieb	
DDLI	25	100 ... 160	VPWP-4-...	QS-G1/8-6	QS-G1/8-6	PUN-6x1
		225 ... 600		QS-G1/8-8	QS-G1/8-8	PUN-8x1,25
		750 ... 2000	VPWP-6-...			
	32	100	VPWP-4-...	QS-G1/8-6	QS-G1/8-6	PUN-6x1
		160 ... 360		QS-G1/8-8	QS-G1/8-8	PUN-8x1,25
		450 ... 2000	VPWP-6-...			
	40	100 ... 300	VPWP-4-...	QS-G1/8-8	QS-G1/4-8	PUN-8x1,25
		360 ... 750	VPWP-6-...			
		850 ... 2000	VPWP-8-...	QS-G1/4-10	QS-G1/4-10	PUN-10x1,5
	63	100 ... 300	VPWP-6-...	QS-G1/8-8	QS-G3/8-8	PUN-8x1,25
		360 ... 450	VPWP-8-...			
		500 ... 750		QS-G1/4-10	QS-G3/8-10	PUN-10x1,5
DDPC	80	850 ... 2000	VPWP-10-...	QS-G3/8-12	QS-G3/8-12	PUN-12x2
		100 ... 200	VPWP-6-...	QS-G1/8-8	QS-G3/8-8	PUN-8x1,25
		201 ... 450	VPWP-8-...	QS-G1/4-10	QS-G3/8-10	PUN-10x1,5
		451 ... 750	VPWP-10-...	QS-G3/8-12	QS-G3/8-12	PUN-12x2
	100	100 ... 120	VPWP-6-...	QS-G1/8-8	QS-G1/2-12 ¹⁾	PUN-8x1,25
		121 ... 330	VPWP-8-...	QS-G1/4-10	QS-G1/2-12 ²⁾	PUN-10x1,5
		331 ... 750	VPWP-10-...	QS-G3/8-12	QS-G1/2-12	PUN-12x2
DGCI	18	100 ... 2000	VPWP-4-...	QS-G1/8-6	QSM-M5-6	PUN-6x1
	25	100 ... 160	VPWP-4-...	QS-G1/8-6	QS-G1/8-6	
		225 ... 600		QS-G1/8-8	QS-G1/8-8	PUN-8x1,25
		750 ... 2000	VPWP-6-...			
	32	100 ... 400	VPWP-4-...	QS-G1/8-8	QS-G1/8-8	PUN-8x1,25
		450 ... 2000	VPWP-6-...			

1) Mit zusätzlicher Reduzierung von Ø 12 auf Ø 8, mit Steckverbindung QS-12H-8

2) Mit zusätzlicher Reduzierung von Ø 12 auf Ø 10, mit Steckverbindung QS-12H-10

Antrieb			Ventil	Verschraubung		Druckluftschlauch
Typ	Baugröße	Länge [mm]		Ventil	Antrieb	
DGCI	40	100 ... 300	VPWP-4-...	QS-G1/8-8	QS-G1/4-8	PUN-8x1,25
		360 ... 750	VPWP-6-...		QS-G1/4-8	
		850 ... 2000	VPWP-8-...	QS-G1/4-10	QS-G1/4-10	PUN-10x1,5
	63	100 ... 300	VPWP-6-...	QS-G1/8-8	QS-G3/8-8	PUN-8x1,25
		360 ... 750	VPWP-8-...	QS-G1/4-10	QS-G3/8-10	PUN-10x1,5
		850 ... 2000	VPWP-10-...	QS-G3/8-12	QS-G3/8-12	PUN-12x2
DNC(I)	32	50 ... 150	VPWP-4-...	QS-G1/8-6	QS-G1/8-6	PUN-6x1
		151 ... 400		QS-G1/8-8	QS-G1/8-8	PUN-8x1,25
		> 401	VPWP-6-...			
	40	50 ... 250	VPWP-4-...	QS-G1/8-8	QS-G1/4-8	PUN-8x1,25
		> 251	VPWP-6-...			
	50	50 ... 180	VPWP-4-...	QS-G1/8-8	QS-G1/4-8	PUN-8x1,25
		181 ... 600	VPWP-6-...			
		> 601	VPWP-8-...	QS-G1/4-10	QS-G1/4-10	PUN-10x1,5
	63	50 ... 100	VPWP-4-...	QS-G1/8-8	QS-G3/8-8	PUN-8x1,25
		101 ... 350	VPWP-6-...		QS-G3/8-10	PUN-10x1,5
		> 351	VPWP-8-...	QS-G1/4-10		
DSMI	25	– (270°)	VPWP-4-...	QS-G1/8-6	QSM-M5-6	PUN-6x1
	40	– (270°)		QS-G1/8-8	QS-G1/8-8	PUN-8x1,25
	63	– (270°)			QS-G1/4-8	

Tab. 3.6 Antriebs-Ventilkombinationen

3.4.2 Montage Proportional-Wegeventil VPWP

- Das VPWP möglichst antriebsnah nach einer der folgenden Alternativen befestigen.

VPWP-4/-6/-8

- a) Montage auf einer ebenen Fläche mit 2 Schrauben M3 und jeweils einer Sicherungsscheibe
Das Anziehdrehmoment beträgt $1,5 \text{ Nm} \pm 10 \%$.

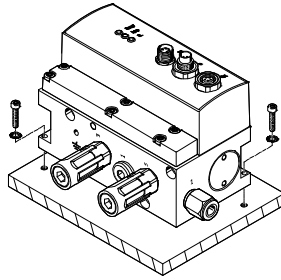


Fig. 3.4

- b) Montage seitlich mit 4 Schrauben M4
Das Anziehdrehmoment beträgt $3 \text{ Nm} \pm 10 \%$.

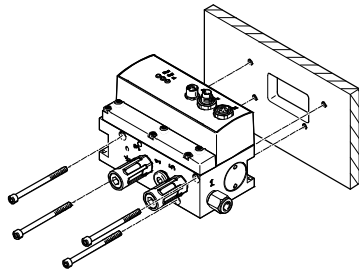


Fig. 3.5

- c) Montage an einer Hutschiene (Tragschiene Größe TH35)
Abhängig von der Baugröße des VPWP ist folgende Befestigung erforderlich (→ www.festo.com/catalogue):

– VPWP-4/-6: CPASC1-BG-NRH

– VPWP-8: CPV10/14-VI-BG-NRH-35

1. Sicherstellen, dass die Befestigungsfläche das Gewicht des VPWP tragen kann.
2. Hutschiene montieren. Auf genügend Freiraum zum Anschließen der Versorgungsleitungen und -schläuche achten.

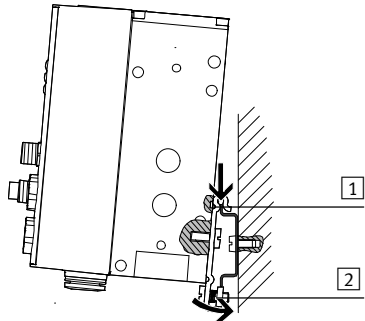


Fig. 3.6

3. Bügel der Befestigung mit beigelegten Schrauben ans VPWP schrauben – Anziehdrehmoment $1,5 \text{ Nm}$. Darauf achten, dass die Fixierbolzen (1) der Bügel in die Aussparung des VPWP greifen.
4. VPWP in die Hutschiene einhängen. Beidseitig mit der Hutschiene-Klemmeinheit (2) gegen Kippen oder Verrutschen sichern.

VPWP-10

Bei VPWP-10 ist keine Hutschiennenmontage vorgesehen.

- Montage auf einer ebenen Fläche mit 2 Schrauben M6.
Das Anziehdrehmoment beträgt $9 \text{ Nm} \pm 10 \%$.

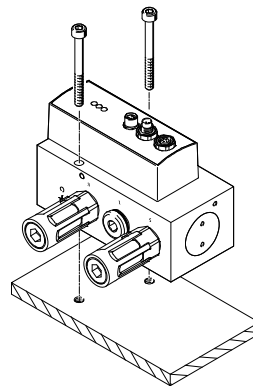
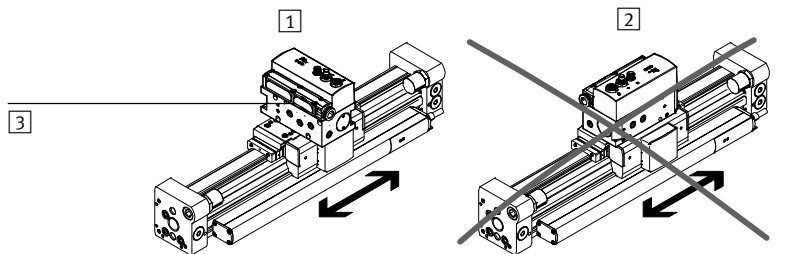


Fig. 3.7 Montage VPWP-10

Bei Montage auf bewegten Teilen

- VPWP immer quer zur Bewegungsrichtung montieren. Damit haben Beschleunigungskräfte keinen Einfluss auf die Ventilschieberstellung.



1 Montage quer zur Bewegungsrichtung

2 Unzulässig: Montage in Bewegungsrichtung

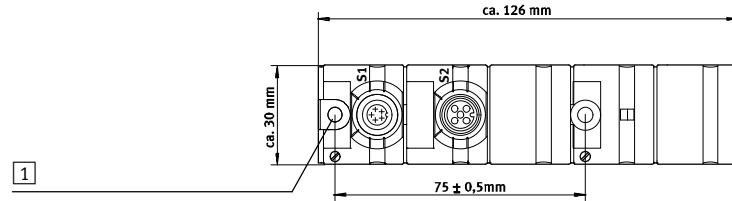
3 Proportional-Wegeventil VPWP

Fig. 3.8 Montage des VPWP auf bewegten Teilen

3.5 Montage Sensorinterface CASM

- Das Sensorinterface CASM-... auf einer ebenen Fläche mit 2 Schrauben M4 und jeweils einer Sicherungsscheibe montieren (→ Fig. 3.9).

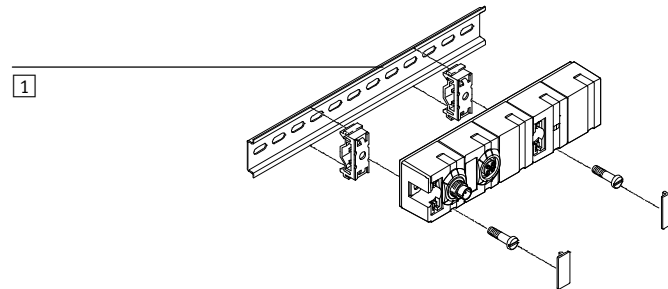
Das Symbol  unterhalb der Nut für Bezeichnungsschilder kennzeichnet die Lage der Befestigungsschrauben. Die äußere Befestigungsschraube dient gleichzeitig zur Erdung (). Das Anziehdrehmoment beträgt 2 Nm.



 Befestigungsschraube (Erdung anschließen)

Fig. 3.9 Montage CASM

Die Befestigung auf Hutschienen Größe TH35 ist mit dem Montagesatz CP-TS-HS35 möglich (→ Fig. 3.10).



 Hutschiene

Fig. 3.10 Montage CASM auf Hutschiene

3.6 Pneumatische Installation



Hinweis

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten:

- Die folgenden Hinweise zur pneumatischen Installation beachten.

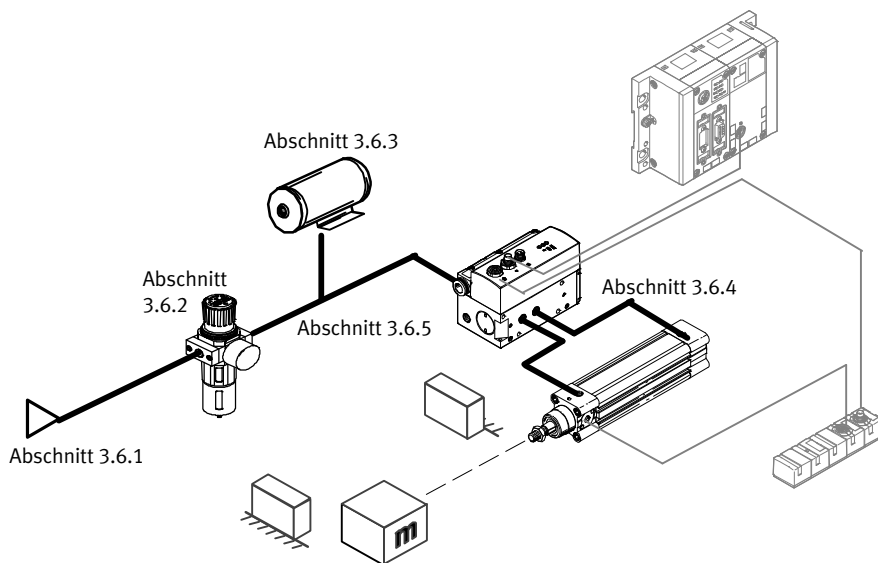


Fig. 3.11 Übersicht zur pneumatischen Installation

3.6.1 Druckluftversorgung

Anforderungen an die Druckluftversorgung:

- erforderliches Betriebsmedium: Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [6:4:4]
(→ www.festo.com/catalogue sowie Kurzbeschreibung zum Proportional-Wegeventil VPWP)
- zulässiger Druckbereich: 4 ... 8 bar.

Für gutes Fahrverhalten sind während des Fahrbetriebs vor dem Proportional-Wegeventil Druckschwankungen von max. 1 bar zulässig. Um die Stabilität des Versorgungsdrucks bei Bedarf zu prüfen:

- Direkt vor dem Proportional-Wegeventil eine Druckmess-Stelle installieren.

Um möglichst gute Ergebnisse bei der Kraftregelung zu erhalten, sollte der konfigurierte Versorgungsdruck dem mittleren verfügbaren Versorgungsdruck entsprechen

(→ FCT-Plugin; Seite [Anwendungsdaten] „Grunddaten“).

3.6.2 Filterregelventil

- Ein Filterregelventil verwenden, das aus Druckluftfilter und Regelventil besteht (z. B. LFR-...-D-... mit 5 µm-Filterpatrone):
 - ohne Öler
 - mit einem 5 µm-Filter
 - mit ausreichend großem Normalnennndurchfluss entsprechend dem Luftmengenbedarf des angeschlossenen Antriebs beim Fahrbetrieb (Richtwert: 2-facher Normalnennndurchfluss des Proportional-Wegeventils VPWP), z. B.:

Ventil (Verschraubung)	Filterregelventil
VPWP-4-... (1/8)	LFR-1/8-D-5M-MINI oder MS4-LFR-1/4-D7-CRM-AS
VPWP-6-... (1/8)	LFR-1/4-D-5M-MINI oder MS4-LFR-1/4-D7-CRM-AS
VPWP-8-... (1/4)	LFR-3/8-D-5M-MIDI oder MS6-LFR-1/4-D7-CRM-AS
VPWP-10-... (3/8)	LFR-3/4-D-5M-MAXI oder MS6-LFR-3/8-D7-CRM-AS

Tab. 3.7 Auswahl Filterregelventil

- Einen Fein- oder Feinstfilter verwenden, wenn sich geringer Ölnebel aus der Druckluftquelle nicht vermeiden lässt.
- Das Filterregelventil mit einem Druckaufbauventil kombinieren (z. B. HEL).

3.6.3 Druckluftspeicher (optional)

Wenn das Positionierverhalten nicht den Anforderungen entspricht und während des Fahrbetriebs an der Druckmess-Stelle Druckschwankungen von über 1 bar vorliegen:

- Zwischen Filterregelventil und Proportional-Wegeventil einen Druckluftspeicher installieren (z. B. CRVZS).

Dadurch werden Druckschwankungen während des Fahrbetriebs vermieden. Geringe Überschreitungen der zulässigen Druckschwankung lassen sich eventuell durch eine Zuleitung mit größerem Leitungsquerschnitt ausgleichen.

Volumen des Druckluftspeichers

Das Volumen des Druckluftspeichers sollte mindestens viermal so groß sein wie das Volumen des verwendeten Antriebs.

$$\begin{aligned}
 V_S &= 4 \cdot V_Z & V_S &= \text{Volumen des Druckluftspeichers} \\
 & & V_Z &= \text{Zylindervolumen (Linearantriebe: } V_Z = r^2 \cdot \pi \cdot L_Z) \\
 & & L_Z &= \text{Zylinderhublänge} \\
 & & r &= 1/2 \cdot \text{Zylinderdurchmesser} \\
 & & \pi &\approx 3,14159
 \end{aligned}$$

3.6.4 Proportional-Wegeventil VPWP und Antrieb

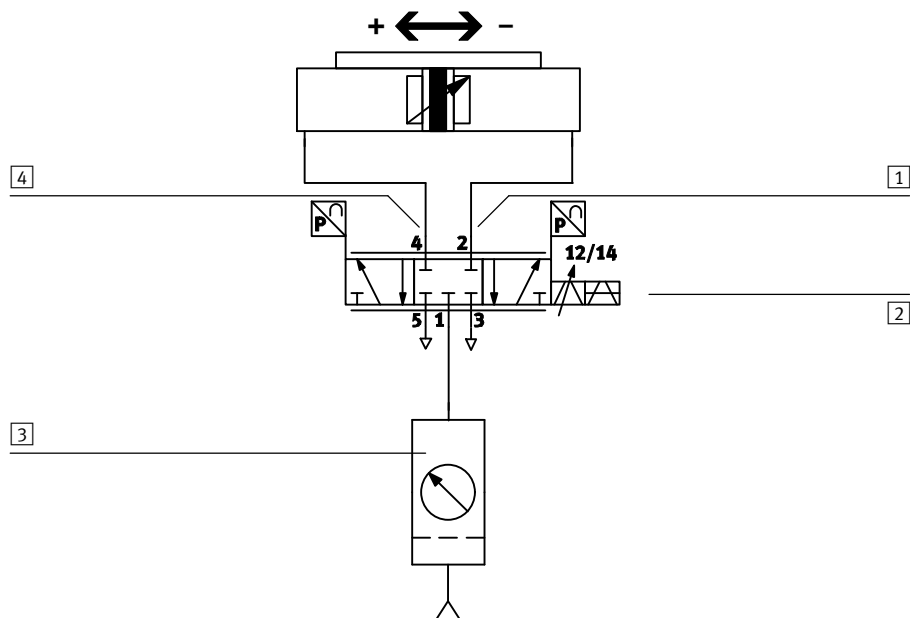
Die Verschlauchung zwischen Ventil (VPWP) und Antrieb symmetrisch ausführen.



Empfehlung für Linearantriebe:

Schläuche zwischen Zylinder und Ventil VPWP immer so kurz wie möglich wählen. Eine Schlauchlänge von 60 % der Zylinderhublänge ist optimal (max. Schlauchlänge = Zylinderhublänge).

Die Proportional-Wegeventile VPWP-4/-6/-8 mit Merkmal Q6/Q8/Q10 (montierte Verschraubung) besitzen ab Werk am Arbeitsanschluss 2 einen blauen und am Arbeitsanschluss 4 einen schwarzen Lösering. Fig. 3.12 zeigt schematisch die Verschlauchung eines Zylinders (Beispiel) mit dem VPWP. Tab. 3.8 zeigt die richtige Zuordnung der Anschlüsse aller zugelassenen Antriebe.



- | | |
|---|--|
| 1 Arbeitsanschluss 2 (blauer Lösering):
→ Antrieb bewegt sich in positive Richtung | 3 Filterregelventil mit 5 µm-Filter, ohne Öler |
| 2 Proportional-Wegeventil VPWP | 4 Arbeitsanschluss 4 (schwarzer Lösering):
→ Antrieb bewegt sich in negative Richtung |

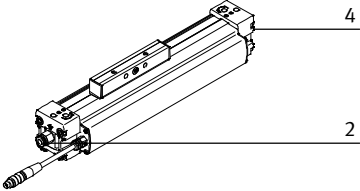
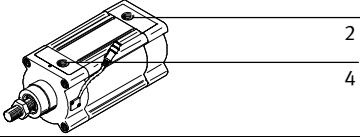
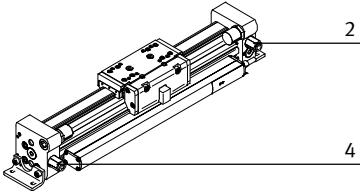
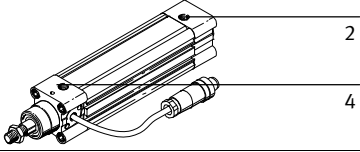
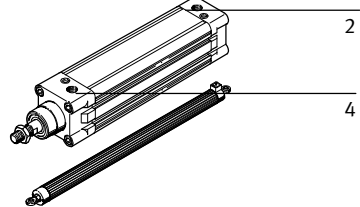
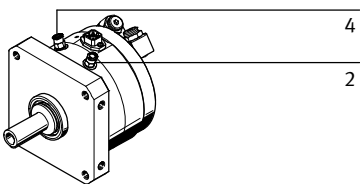
Fig. 3.12 Pneumatischer Schaltplan – Beispiel (ohne zusätzliche pneumatische Beschaltung)



Hinweis

Wenn die Last- oder die Betriebsspannung des CMAX oder beides abgeschaltet wird, nimmt das Proportional-Wegeventil VPWP die Mittelstellung ein. Ist der Versorgungsdruck dabei weiterhin eingeschaltet, kann sich der Antrieb aufgrund der Unsymmetrien im Kolbenschiebersystem des Proportional-Wegeventils langsam in eine Endlage des Zylinders bewegen.

Um das System in bestimmten Anwendungsfällen in einen speziellen Zustand zu versetzen, ist eine zusätzliche pneumatische Beschaltung erforderlich, wie sie z. B. mit der Anschlussplatte VABP realisierbar ist. Hinweise hierzu → www.festo.com/catalogue. Darüber hinaus enthält der Leitfaden Sicherheitstechnik von Festo verschiedene Schaltungsvorschläge (→ Anhang A.3).

Antrieb	Bewegungsrichtung		Anschlussschema für die Verschlauchung mit VPWP
	Negativ (-)	Positiv (+)	
DDLI	in Richtung Messsystemanschluss	vom Messsystemanschluss weg	
DDPC	eingefahrene Kolbenstange	ausgefahrene Kolbenstange	
DGCI	in Richtung Messsystemanschluss	vom Messsystemanschluss weg	
DNCI	eingefahrene Kolbenstange	ausgefahrene Kolbenstange	
DNC mit MLO-POT-...-LWG			
DSMI	gegen den Uhrzeigersinn (Blick auf die Abtriebswelle)	im Uhrzeigersinn (Blick auf die Abtriebswelle)	

Tab. 3.8 Erforderliche Bewegungsrichtung und Verschlauchung mit VPWP

Verschlauchungshilfe beim DGCI und DSMI-...-B



Bei Bestellung des DGCI mit Verschraubungen – Standard (kein Baukastenmerkmal) oder Baukastenmerkmale QD oder QR sowie beim DSMI-...-B:
Die Verschraubungen an Ventil und Antrieb besitzen farblich gekennzeichnete Löseringe.

- Jeweils die Anschlüsse mit blauem Lösering und die Anschlüsse mit schwarzem Lösering miteinander verschlauchen.



Hinweis

- Die Verschlauchung mit dem Bewegungstest prüfen.

Schalldämpfer

Das VPWP ist mit integriertem Flächenschalldämpfer verfügbar.

Bei Verwendung des VPWP ohne Flächenschalldämpfer:

- Schalldämpfer mit großem Nenndurchfluss installieren, z. B. UC-M5, U-1/8, U-1/4 oder U-3/8 (abhängig vom Ventiltyp).

Bei Verwendung des VPWP mit gefasster Abluft:

- Die Abluft gefasst in einen kleinen Druckluftspeicher leiten. Den Druckluftspeicher mit einem großen Schalldämpfer entlüften. Hierbei auf ausreichenden Durchfluss der Verschraubung und Verschlauchung achten (möglichst geringe Schlauchlänge).

Bei richtiger Auslegung können damit die Abluftgeräusche deutlich reduziert werden.

Hinweise zum Umrüsten von Anlagen

Beim Umrüsten von Anlagen sollen vorhandene Antriebe meist weiterhin genutzt werden. Oft stehen hier nur Antriebe mit einseitigem Luftanschluss zur Verfügung und auch der Dämpfungsweg (PPV) wird als Antriebshub genutzt.

Eventuell können die erwarteten Fahrzeiten nicht ganz erreicht werden.



Die angegebenen Fahrzeiten sowie optimales Systemverhalten sind nur erreichbar, wenn die beschriebenen Installationshinweise beachtet werden.

Antriebe mit einseitiger Drucklufteinspeisung

- Bei Verwendung von Antrieben mit einseitiger Lufteinspeisung Folgendes beachten:
 - Einseitige Lufteinspeisung nur bei Antrieben mit Hublänge ≤ 600 mm verwenden.
 - Beim Belüften über den Anschluss 4 des Proportional-Wegeventils muss sich der Antrieb in negative Richtung bewegen, also auf den Nullpunkt des Wegmesssystems zufahren.
Beim Belüften über den Anschluss 2 muss sich der Antrieb in positive Richtung bewegen. Teilweise kennzeichnen Pfeile auf dem Antrieb die Bewegungsrichtung. Nach der Installation muss immer der Bewegungstest durchgeführt werden.
 - Die sich ergebenden Fahrzeiten können je nach Hubrichtung variieren.

3.6.5 Druckluftschläuche und Verschraubungen

- Nur gerade Verschraubungen verwenden. Wenn sich Winkelverschraubungen nicht vermeiden lassen, Steckverschraubungen aus der Quick Star-Reihe verwenden.
- Druckluftschläuche und Schlauchverbindungen dimensionieren wie in Abschnitt 3.4.1 angegeben.
- Verschlauchung zwischen Ventil (VPWP) und Antrieb wie folgt ausführen:
 - symmetrisch
 - so kurz wie möglich

Eine Schlauchlänge von 60 % der Zylinderhublänge ist optimal.

Max. Schlauchlänge = Zylinderhublänge

- Nur saubere Druckluftschläuche und Verschraubungen verwenden.
- Keine Drosselventile oder Rückschlagventile in den Zuluftleitungen verwenden.
- Schläuche nicht in den Verkehrsbereich hineinragen lassen.



Um den Einfluss der Biegekkräfte auf das Positionierverhalten zu minimieren:

- Eine ausreichend große Energieföhrungskette wählen.

4 Elektrische Installation

4.1 Sicherheitshinweise



Warnung

Gefahr des elektrischen Schlags bei Spannungsquellen ohne Schutzmaßnahmen.

- Für die elektrische Versorgung ausschließlich PELV-Stromkreise nach EN 60204-1 verwenden (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Zusätzlich die allgemeinen Anforderungen der EN 60204-1 an PELV-Stromkreise berücksichtigen.
- Ausschließlich Spannungsquellen verwenden, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebs- und Lastspannung nach EN 60204-1 gewährleisten.
- Stromkreise für die Betriebs- und Lastspannungsversorgungen $U_{EL/SEN}$, U_{VAL} und U_{OUT} grundsätzlich alle anschließen.

Durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen wird der Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren) nach EN 60204-1 sichergestellt (Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Allgemeine Anforderungen).

ESD-Schutz



Hinweis

An nicht belegten Steckverbindern besteht die Gefahr, dass durch ESD (electrostatic discharge) Schäden am Gerät oder anderen Anlagenteilen entstehen.

- Ungenutzte Anschlüsse mit Schutzkappen verschließen.



Die Spannungsversorgung des CMAX erfolgt über das CPX-Terminal (→ Abschnitt 4.5).

4.2 Erdung



Die Erdung des CMAX erfolgt über das CPX-Terminal (→ CPX-Systembeschreibung).

- Die im Folgenden beschriebenen Erdungsmaßnahmen beachten – abhängig von den verwendeten Komponenten.



Hinweis

Funktionsstörung durch falsche oder fehlende Erdung.

- Die angegebenen Anschlüsse niederohmig und impedanzarm mit dem Erdpotenzial verbinden.

Sofern nicht anders angegeben, gilt für die Erdungsleitungen:

- Leitungsquerschnitt mind. 2,5 mm²
- Leitungslänge so kurz wie möglich (typ. 20 ... 30 cm)

Erdung Proportional-Wegeventil VPWP

- Erdungsanschluss (→ Kennzeichnung am Produkt) niederohmig und impedanzarm mit dem Erdpotenzial des CPX-Terminals verbinden. Hierfür die mitgelieferte Schraube mit Schneidgewinde verwenden.

Erdung Sensorinterface

- Erdungsanschluss niederohmig und impedanzarm mit dem Erdpotenzial des CPX-Terminals verbinden.

Erdung Antrieb/Wegmesssystem

- Erdungsanschluss niederohmig und impedanzarm mit dem Erdpotenzial verbinden.

Antrieb	Wegmesssystem	Position des Erdungsanschlusses
DDLI	integriert	Antrieb ¹⁾³⁾
DDPC		Antrieb ²⁾³⁾
DGCI	fest angebaut	Wegmesssystem – Flachstecker (Nenngröße [mm]: 4,8 - 0,8)
DNCI	integriert	Antrieb ²⁾³⁾
DNC	extern (MLO-POT-...-LWG)	Wegmesssystem – Flachstecker (Masseband im Lieferumfang enthalten)
DSMI	integriert	Antrieb

1) Die Innengewinde der Deckelschrauben eignen sich zur Verkabelung mit dem Erdpotenzial.

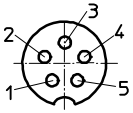
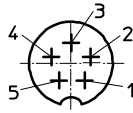
2) Mitgelieferte Schraube mit Schneidgewinde nutzen. Dadurch wird der elektrische Kontakt trotz Eleoxalschicht hergestellt.

3) Alternativ: Antrieb auf einem geerdeten Maschinengestell montieren.

Tab. 4.1 Hinweise zur Erdung

4.3 Achsanschluss

Am Achsanschluss X des CMAX wird die Peripherie des Positioniersystems angeschlossen. Als erste Komponente wird das Proportional-Wegeventil VPWP angeschlossen. An das Proportional-Wegeventil wird das Wegmesssystem oder ein Sensorinterface angeschlossen (abhängig vom Zylindertyp oder Wegmesssystem). Diese Komponenten bilden zusammen den Achsstrang. Die Pin-Belegung der Achsanschlüsse von CMAX, VPWP und dem Sensorinterface CASM zeigt folgende Tabelle.

Pin	Belegung	CMAX: X VPWP: Out	VPWP: In CASM: S1
1	+ 24 V DC Betriebsspannung		
2	+ 24 V DC Lastspannung		
3	0 V		
4	CAN_H		
5	CAN_L		
Gehäuse	Kabelschirm ¹⁾		

1) Kabelschirm am VPWP mit dem Erdungsanschluss verbunden

Tab. 4.2 Pin-Belegung Achsanschlüsse

Achsstrang

Die maximal zulässige Länge (Summe) der verwendeten Verbindungsleitungen KVI-CP-3-... des Achsstrangs beträgt 30 m (Gesamtlänge CMAX – VPWP – Sensorinterface oder Wegmesssystem).



Tab. 4.3 zeigt die empfohlenen Verbindungsleitungen.

Verbindungsleitungen ¹⁾	Länge	Kurzbeschreibung
KVI-CP-3-WS-WD-0,25	0,25 m	gewinkelter Stecker und gewinkelte Dose
KVI-CP-3-WS-WD-0,5	0,5 m	
KVI-CP-3-WS-WD-2	2 m	
KVI-CP-3-WS-WD-5	5 m	
KVI-CP-3-WS-WD-8	8 m	
KVI-CP-3-GS-GD-2	2 m	gerader Stecker und gerader Dose
KVI-CP-3-GS-GD-5	5 m	
KVI-CP-3-GS-GD-8	8 m	

1) Leitung zwischen CMAX, VPWP, Sensorinterface, Wegmesssystem

Tab. 4.3 Verbindungsleitungen für den Achsstrang

Schaltschrankschrankdurchführung



Zur Schaltschrankschrankdurchführung empfehlen wir das Verbindungsstück KVI-CP-3-SSD.

4.3.1 Proportional-Wegeventil VPWP

Das VPWP besitzt je einen ankommenden (In) und weiterführenden (Out) Achsanschluss (→ Tab. 4.2).

Anschluss DO; Digitaler Ausgang für Bremse/Feststelleinheit

Der digitale Ausgang (DO) an Pin 2 ermöglicht den Anschluss eines Ventils für eine Bremse oder Feststelleinheit. Die Steuerung erfolgt über die EA-Daten des CMAX (→ Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-...).



Hinweis

Für die korrekte Funktion der Ansteuerung durch den CMAX muss die Feststelleinheit oder Bremse unbedingt mit folgender Logik beschaltet werden (→ Fig. 4.2):

- Pin 2: 0 V = Feststelleinheit/Bremse geschlossen
- Pin 2: 24 V DC = Feststelleinheit/Bremse offen

Anschluss DO; Lastspannungsausgang

Die an Pin 4 bereitgestellte Lastspannungsversorgung kann ebenfalls z. B. zum Schalten eines Ventils bei Ausfall der Lastspannungsversorgung + 24 V DC (U_{VAL}) genutzt werden (→ Abschnitt 4.4.2).

Pin	Belegung	DO
1	n.c. (nicht belegt)	
2	Digitaler Ausgang (Bremse/Feststelleinheit)	
3	0 V	
4	+ 24 V DC Spannungsausgang (Lastspannung)	

Tab. 4.4 Pin-Belegung Anschluss DO des VPWP, M8 4-polig, Buchse

Technische Daten	Wert
Digitaler Ausgang (Pin 2)	
– Ansteuerung	Über EA-Daten
– Versorgung	aus 24 V DC (U_{VAL})
– Max. Strom	500 mA
– Absicherung	kurzschlusssicher ¹⁾
– Ausführung	positive Logik (PNP)
– Galvanische Trennung	nein
Spannungsausgang (Lastspannung, Pin 4)	
– Versorgung	aus 24 V DC (U_{VAL})
– Max. Strom	500 mA
– Absicherung	kurzschlusssicher ¹⁾

1) Temperaturabschaltung: max. Kurzschlussstrom (kurzzeitig) wird nur durch die Leitungs- und Übergangswiderstände bestimmt.

Tab. 4.5 Technische Daten Anschluss DO

4.3.2 Sensorinterface CASM

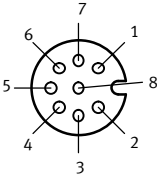
Das Sensorinterface CASM besitzt einen ankommenden Achsanschluss S1 zum Anschluss des VPWP (→ Abschnitt 4.3). Der Anschluss S2 dient zum Anschluss des Wegmesssystems (→ Tab. 4.6).

Antrieb	Wegmesssystem	Sensorinterface	Verbindungsleitung zum Wegmesssystem
DGCI	fest angebaut	nicht erforderlich	fest am Antrieb angeschlossen
DDLI	integriert		
DNCI		CASM-S-D3-R7	
DDPC		CASM-S-D3-R7	
DNC	extern, MLO-POT-....-TLF	CASM-S-D2-R3	NEBC-A1W3-K-0.3-N-M12G5
	extern, MLO-POT-....-LWG		NEBC-P1W4-K-0,3-N-M12G5
DSMI	integriert		

Tab. 4.6 Übersicht Sensorinterfaces und Messsystemleitungen

CASM-S-D3-R7

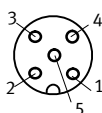
Für digitale, inkrementale Messsysteme; Messsystemanschluss M12 (Buchse, 8-polig)

Pin	Belegung	S2
1	+ Ub Sensor (5 V)	
2	0 V	
3	Signal Sinus +	
4	Signal Sinus –	
5	Signal Cosinus –	
6	Signal Cosinus +	
7	Schirm	
8	n.c. (nicht verbunden)	
Gehäuse	Erdungsanschluss (FE)	
Kabelschirm wird auf Erdungsanschluss des Sensorinterface geführt.		

Tab. 4.7 Pin-Belegung Anschluss S2 beim CASM-S-D3-R7

CASM-S-D2-R3

Für analoge, absolute Messsysteme (Potenziometer); Messsystemanschluss M12 (Buchse, 5-polig)

Pin	Belegung	S2
1	Gehäuse Wegmesssystem	
2	n.c. (nicht verbunden)	
3	Analog GND (AGND)	
4	Analoger Eingang 0 ... 5 V (INPUT)	
5	Erdungsanschluss (FE)	
Kabelschirm wird auf Erdungsanschluss des Sensorinterface geführt.		

Tab. 4.8 Pin-Belegung Anschluss S2 beim CASM-S-D2-R3

4.4 Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des CPX-Terminals mit Betriebs- und Lastspannung erfolgt über Einspeisungen in Verkettungsblöcken oder anderen Komponenten des CPX-Terminals (→ CPX-Systembeschreibung). Komponenten des Positioniersystems werden über den CPX-CMAX versorgt, der die Betriebs- und Lastspannung des CPX-Terminals weiterleitet.

Folgendes wird versorgt	Spannungsversorgung erfolgt aus
Interne Elektronik folgender Komponenten: – CMAX – VPWP – CASM (optional) – Wegmesssystem	Betriebsspannungsversorgung Elektronik/ Sensoren ($U_{EL/SEN}$) des CPX-Terminals ¹⁾
Ventilantrieb VPWP	Lastspannungsversorgung Ventile (U_{VAL}) des CPX-Terminals ¹⁾
+ 24 V DC Spannungsausgang VPWP	
Digitaler Ausgang VPWP (Ausgang Bremse)	

1) Weitere Informationen → CPX-Systembeschreibung.

Tab. 4.9 Betriebs- und Lastspannungsversorgung des Positioniersystems



Hinweis

Funktionsstörungen durch Spannungsversorgung außerhalb der Toleranz.
Maßgeblich für die zulässigen Spannungstoleranzen ist immer das Modul mit der kleinsten Toleranz.

- Bei Verwendung des CMAX müssen spezielle Toleranzen nach Tab. 4.10 für die Lastversorgung Ventile (U_{VAL}) des CMAX eingehalten werden.

Lastspannungsversorgung Ventile (U_{VAL})	Toleranzbereich ¹⁾	
Lastspannungsversorgung für CMAX	[V DC]	20 ... 30

1) Weitere Informationen über zulässige Toleranzbereiche der Komponenten des CPX-Terminals → CPX-Systembeschreibung.

Tab. 4.10 Zulässiger Toleranzbereich der Lastspannungsversorgung des CMAX

4.4.1 Ermitteln des Strombedarfs

Der Strombedarf eines CMAX ist von der Anzahl und Art der angeschlossenen Module am Anschluß abhängig. Empfehlung:

- Ein geregeltes Netzteil verwenden.
- Bei der Auswahl des Netzteils prüfen, ob dieses ausreichend Leistung zur Verfügung stellt. Hierzu den gesamten Strombedarf berechnen.

Berechnung

Tab. 4.11 und Tab. 4.12 zeigen die Stromaufnahme für ein Positioniersystem.



Die Hinweise zur Auswahl des Netzteils in der CPX-System-Beschreibung beachten.

Stromaufnahme des CMAX aus $U_{EL/SEN}$ des CPX-Terminals

Stromaufnahme bei Nennbetriebsspannung	[mA]	200
Maximale Stromaufnahme		400

Tab. 4.11 Stromaufnahme aus $U_{EL/SEN}$ des CPX-Terminals**Stromaufnahme des CMAX aus U_{VAL} des CPX-Terminals**

Max. Stromaufnahme Ventilantrieb VPWP	[A]	1,2
Max. Laststrom digitaler Ausgang VPWP – optional nutzbar		0,5
Max. Laststrom Spannungsausgang VPWP – optional nutzbar		0,5
Stromaufnahme gesamt (max. 2,5 A)		2,2

Tab. 4.12 Stromaufnahme aus U_{VAL} des CPX-Terminals**4.4.2 Spannungsversorgungskonzept, Bildung von Spannungszonen**

Das modulare Spannungsversorgungskonzept des CPX-Terminals ermöglicht die Bildung von Spannungszonen. Die interne Elektronik des VPWP und der digitalen Wegmesssysteme sowie des Sensorinterface werden aus der Betriebsspannungsversorgung Elektronik/Sensoren ($U_{EL/SEN}$) versorgt. Die Lastversorgung des VPWP und des digitalen Ausgangs am VPWP erfolgt aus der Lastversorgung Ventile (U_{VAL}) (→ Abschnitt 4.4).

**Hinweis**

Der CMAX verbindet intern die Stromschienen $U_{EL/SEN}$ (0 V) und U_{VAL} (0 V) des CPX-Terminals.

- Dadurch wird die elektrische Trennung der Betriebsspannungsversorgung Elektronik/Sensoren ($U_{EL/SEN}$) des CPX-Terminals und der den CMAX versorgenden Lastversorgung Ventile (U_{VAL}) unabhängig von der verwendeten Systemeinspeisung bis zur nächsten Zusatzeinspeisung Ventile aufgehoben.
- Als Folge ist eine komplette elektrische Trennung (allpolig) der Lastversorgung des VPWP daher auch in Verbindung mit einer Zusatzeinspeisung für Ventile CPX-EV-V **nicht** möglich.

**Hinweis**

Beschädigung von Bauelementen und Funktionsstörungen!

Die Lastspannungsversorgung (U_{VAL}) für den CMAX und die Komponenten des Positioniersystems muss über das gleiche Potenzial wie die Betriebsspannungsversorgung Elektronik/Sensoren ($U_{EL/SEN}$) versorgt werden.

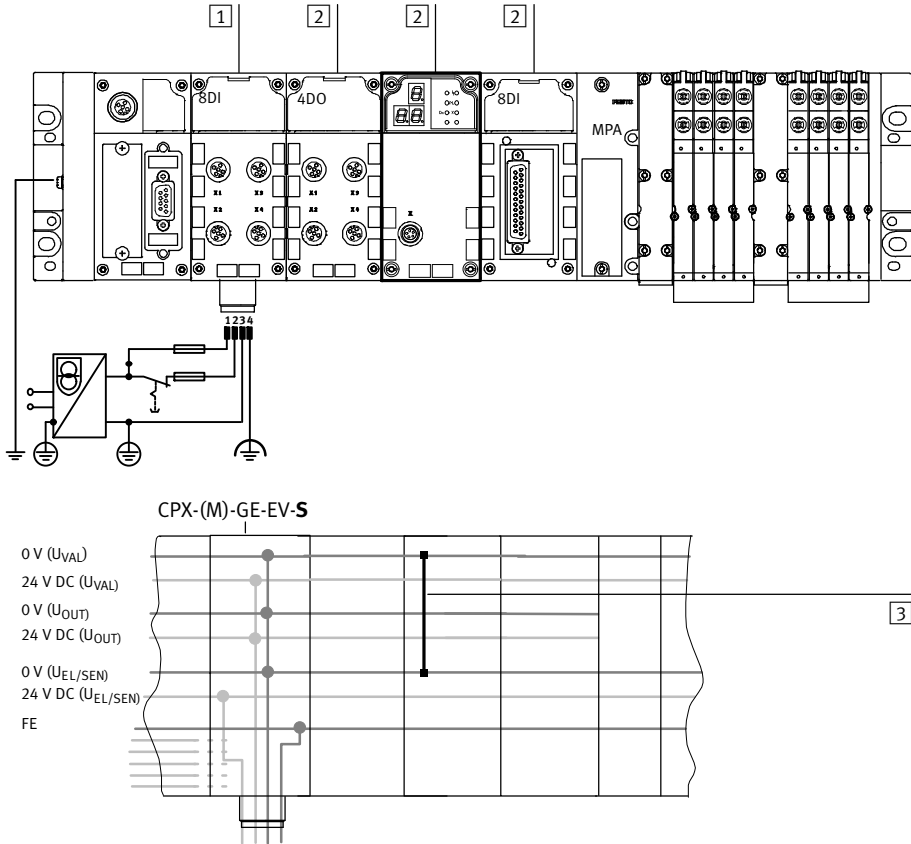
- Ein gemeinsames Netzteil verwenden (→ Fig. 4.1).



Die Informationen zur Spannungsversorgung und zu den erforderlichen Erdungsmaßnahmen in der CPX-Systembeschreibung beachten (P.BE-CPX-SYS-...).

Beispiel CPX-Terminal mit CMAX mit einer Systemeinspeisung ohne Zusatzeinspeisung Ventile

Im Beispiel wird das gesamte CPX-Terminal und das Positioniersystem des CMAX über eine Systemeinpeisung versorgt. Die Lastspannung des VPWP ist nur einpolig abschaltbar!



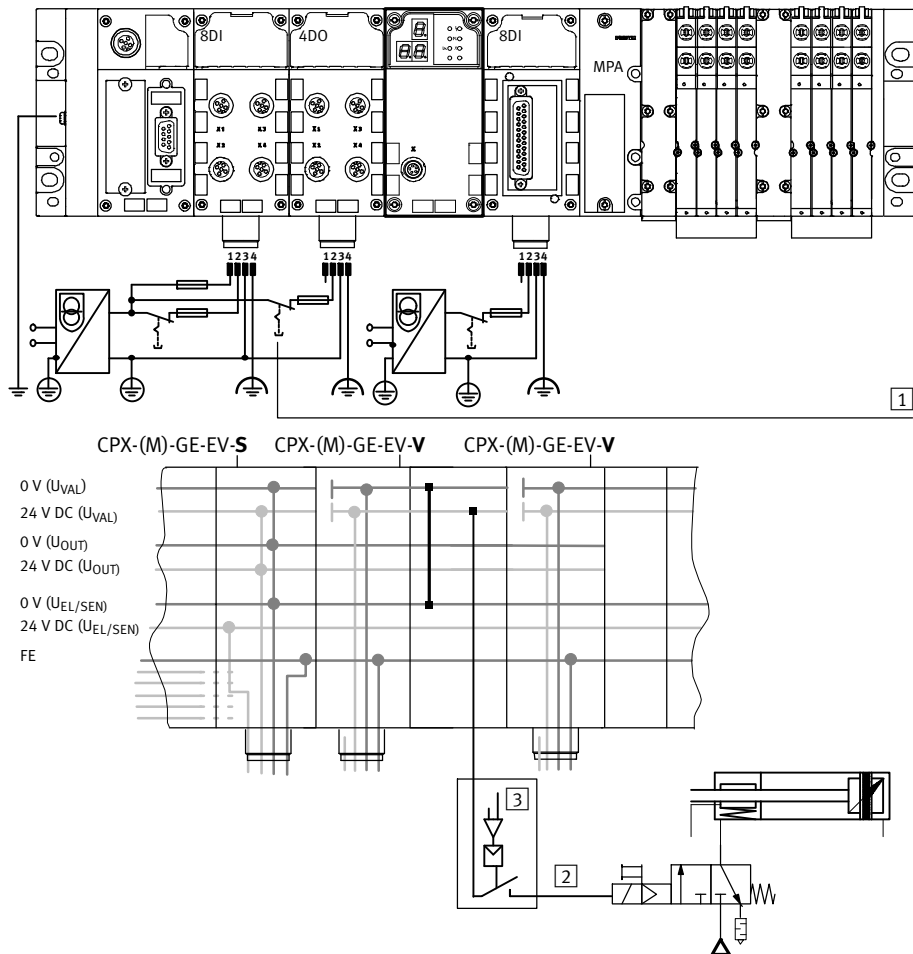
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Verkettungsblock mit Systemeinspeisung
...EV- S (versorgt das CPX-Terminal mit CMAX und Positioniersystem, hier 4-polig) | 3 | Der CMAX verbindet intern auf Modulebene immer die Stromschienen $U_{EL/SEN}$ (0 V) und U_{VAL} (0 V) |
| 2 | Verkettungsblöcke ohne Einspeisung | | |

Fig. 4.1 Gemeinsame Spannungsversorgung CMAX und MPA-Pneumatik (Beispiel)

Bei der hier gezeigten 4-poligen Systemeinspeisung sind alle 0 V-Potenziale intern ebenfalls verbunden (→ Fig. 4.1). Die Potenzialtrennung zwischen $U_{EL/SEN}$ (0 V) und U_{VAL} (0 V) kann rechts vom CMAX durch eine Zusatzeinspeisung für Ventile auf der rechten Seite vom CMAX wieder erreicht werden (→ Fig. 4.2).

Abschaltung der Lastspannung in Zusammenhang mit einer Bremse oder Feststelleinheit

Im folgenden Beispiel ist am Digitalausgang des VPWP eine Beschaltung für eine Bremse oder Feststelleinheit angeschlossen. Bei Abschaltung (→ Fig. 4.2, **1**) oder Ausfall der Lastspannung Ventile (U_{VAL}) des CMAX wird die Bremse oder Feststelleinheit aktiviert. Die Bremse oder Feststelleinheit lässt sich auch über den Digitalausgang des VPWP per Programm durch die übergeordnete SPS steuern (→ Fig. 4.2, **3**).



1 Abschalten der Lastspannung möglich

2 Ausgang VPWP

3 Aktivierung/Deaktivierung der Bremse/Feststelleinheit durch die übergeordnete SPS

Fig. 4.2 Abschaltung der Lastspannungsversorgung des Ausgangs am VPWP zusammen mit der Lastspannung Ventile (Beispiel)

5 Inbetriebnahme

5.1 Wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme

Diese Beschreibung gibt einen Überblick zur Inbetriebnahme des Positioniersystems mit dem CMAX unter Verwendung des Festo Configuration Tools mit dem Plugin CMAX.



Informationen über die Konfiguration des CMAX mit spezifischen CPX-Knoten sowie die Beschreibung der Inbetriebnahme über den CPX-Knoten → Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-....



Empfehlung: Konfiguration und Inbetriebnahme des CMAX mit dem neuesten FCT-Plugin CMAX durchführen. Nur das neueste FCT-Plugin bietet umfassende Unterstützung und Nutzung aller Funktionen des CMAX.



Hinweis

Fehler im Systemaufbau sowie falsch eingestellte Parameter können dazu führen, dass der Antrieb ungedämpft in eine Endlage fährt. Dadurch kann der Antrieb zerstört werden.

- Vor dem Anlegen von Druckluft die Konfigurations- und Anwendungsdaten richtig einstellen.
- In folgenden Fällen immer nach dem Einschalten der Druckluft den Bewegungstest durchführen, damit eine fehlerhafte Verschlauchung erkannt werden kann:
 - bei der ersten Inbetriebnahme (nach der Installation)
 - nach Austausch des Antriebs, des Wegmesssystems oder des Proportional-Wegeventils VPWP
 - nach Änderungen an der Verschlauchung
- Während des Betriebs sicherstellen, dass die zulässige Gesamtlast eingehalten wird.



Empfehlung:

- Entsprechende Warnhinweise an der Anlage anbringen.



Empfehlung: Bei der Inbetriebnahme mit dem Festo Configuration Tool:

Um eine Beeinflussung durch I/O-Signale zu vermeiden:

- Die Inbetriebnahme ohne Bus durchführen (Busleitung abziehen) oder die SPS-Ausgangsdaten für den CMAX definiert auf 0 zurücksetzen.

Bei Verwendung eines Steuerblocks (CPX-FEC, CPX-CEC):

- Den Steuerblock auf Stopp schalten!

5.2 Parametrier- und Inbetriebnahmemöglichkeiten

Bedienung über	Eigenschaften
FCT-PlugIn CMAX ¹⁾	– komfortable Inbetriebnahme durch spezielle Dialoge und Funktionen – direkte Bedienung mit Überwachung des Antriebs möglich – Der PC muss mit der Diagnoseschnittstelle oder der Ethernet-Schnittstelle des Busknotens des CPX-Terminals verbunden werden.
Übergeordnete Steuerung oder Steuerblock (CPX-CEC, CPX-FEC) ²⁾	– Inbetriebnahme und Teachen erfordern zusätzlichen Programieraufwand im SPS-Programm – kein FCT erforderlich

1) Detaillierte Informationen hierzu → Hilfe zum FCT-PlugIn CMAX

2) Informationen hierzu → Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-...

Tab. 5.1 Inbetriebnahme-, Parametrier- und Teach-Möglichkeiten



Eine Parametrierung und Inbetriebnahme über FMT oder CPX-MMI wird **nicht** unterstützt. Die Parametrierung und die Inbetriebnahme des CMAX immer mit dem FCT-PlugIn CMAX oder der übergeordneten Steuerung durchführen.

5.2.1 Kommunikationsprofil FHPP

Zugeschnitten auf Handhabungs- und Positionieraufgaben hat Festo ein optimiertes Kommunikationsprofil entwickelt, das „Festo Handling and Positioning Profile (FHPP)“. Das FHPP ermöglicht eine einheitliche Steuerung und Programmierung für die verschiedenen Bussysteme und Controller von Festo. Folgendes wird durch FHPP für den Anwender einheitlich definiert:

- Betriebsarten
- EA-Datenstruktur
- Parameter
- Ablaufsteuerung



Ausführliche Informationen zum FHPP → Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-....

5.2.2 Festo Configuration Tool (FCT)

Das Festo Configuration Tool (FCT) ist die Software-Plattform zur Konfiguration und Inbetriebnahme verschiedener Komponenten und Geräte von Festo. Das FCT besteht aus folgenden Bestandteilen:

- einem Framework als Programmstart- und Einstiegspunkt mit einheitlicher Projekt- und Datenverwaltung für alle unterstützten Gerätetypen
- je einem PlugIn für die speziellen Belange eines Gerätetyps (z. B. CMAX) mit den notwendigen Beschreibungen und Dialogen. Die PlugIns werden vom Framework aus verwaltet und gestartet.

Das PlugIn CMAX unterstützt die Durchführung aller notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme eines CMAX. Dazu werden alle notwendigen Konfigurations- und Parametrierungsdaten in einem Projekt abgelegt. Mit dem PlugIn können die meisten dieser Daten offline erzeugt werden, d.h. ohne dass der CMAX an den PC angeschlossen ist, z. B. zur Vorbereitung der eigentlichen Inbetriebnahme bei der Projektierung einer Anlage.



Die Hilfe zum FCT enthält die vollständige Information zur Bedienung des Festo Configuration Tools. Die gerätespezifischen PlugIns haben jeweils eigene Hilfe-Dateien.

FCT installieren

Das FCT ist unter dem Betriebssystem Windows lauffähig. Das FCT wird zusammen mit dem PlugIn CMAX mit einem Installationsprogramm auf Ihrem PC installiert.



Für die Installation des FCT sind Administratorrechte erforderlich. Aktuelle Installationsdateien für das FCT mit PlugIn für den CMAX → www.festo.com/sp – Suchbegriff CMAX.

1. Installationsprogramm von der Internetseite laden.
2. Alle Programme schließen.
3. Installationsprogramm starten.
4. Anweisungen auf dem Bildschirm folgen.

FCT starten

1. FCT wie folgt starten:
 - Das FCT-Icon auf dem Desktop doppelklicken.
 - Oder im Startmenü den Eintrag [Festo Software][Festo Configuration Tool] wählen.



Informationen zur Verbindung des CPX-Terminal mit dem CMAX und einem PC → Abschnitt 5.3.3.

FCT-Hilfe

Aufruf erfolgt mit dem Menü-Befehl [Hilfe][Inhalt FCT allgemein]. Die Hilfe enthält z. B. folgende Informationen:

- Arbeiten mit Projekten
- Auswahl von Komponenten (z. B. zum Einfügen einer Komponente (Gerät) in ein Projekt)

PlugIn-Hilfe

Aufruf erfolgt mit dem Menü-Befehl [Hilfe][Inhalt installierter PlugIns][Festo (Herstellername)][CMAX]. Die Hilfe enthält z. B. folgende Informationen:

- Dialoge der Komponente CMAX
- Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme
- Grundfunktionen (z. B. Geräteverbindung, Gerätenamen, Gerätesteuerung)

Gedruckte Informationen

Um die ganze Hilfe oder Teile daraus unabhängig von einem PC nutzen zu können:

- Mit der Schaltfläche „Drucken“ des Hilfefensters direkt einzelne Seiten der Hilfe oder alle Seiten eines Buchs aus dem Inhaltsverzeichnis der Hilfe ausdrucken.
- Vorbereitete Druckversionen der Hilfe im Format Adobe PDF ausdrucken.

Hilfe	Ordner	Datei
FCT-Hilfe	(FCT-Installationsordner)\Help\	FCT_de.pdf
PlugIn-Hilfe (CMAX)	(FCT-Installationsordner)\HardwareFamilies\Festo\CMAX\ V...\Help ¹⁾	CMAX_de.pdf

1) V... = Version des Plugins z. B. V0108 für V1.8 oder V0202 für V2.2

Tab. 5.2 Gedruckte Informationen



Zur Verwendung der Druckversion im Format Adobe PDF empfiehlt Festo den Adobe Reader.

5.3 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

5.3.1 Prüfen des Achsstrangs

Vor der Inbetriebnahme:

- Den gesamten Systemaufbau prüfen, insbesondere die Verschlauchung des Antriebs und die elektrische Installation (→ Kap. 3 und Kap. 4).



Eine Vorparametrierung des CMAX ist auch ohne angeschlossene Komponenten am Achsanschluss möglich (ohne Ventil, Wegmesssystem oder Sensorinterface).

5.3.2 Einschalten der Versorgungsspannung, Einschaltverhalten



Warnung

Hohe Beschleunigungskräfte der angeschlossenen Aktuatorik!
Ungewollte Bewegungen können Kollisionen mit schweren Verletzungen verursachen.

- **Einschalten:**
Immer zuerst die Lastspannungsversorgung Ventile, anschließend die Druckluftversorgung einschalten.
- **Ausschalten:**
System vor Montage-, Installations- und Wartungsarbeiten in einen sicheren Zustand bringen (z. B. den Antrieb in eine sichere Position bringen und sperren).

Auslieferungszustand (erstes Einschalten oder nach Datenreset)

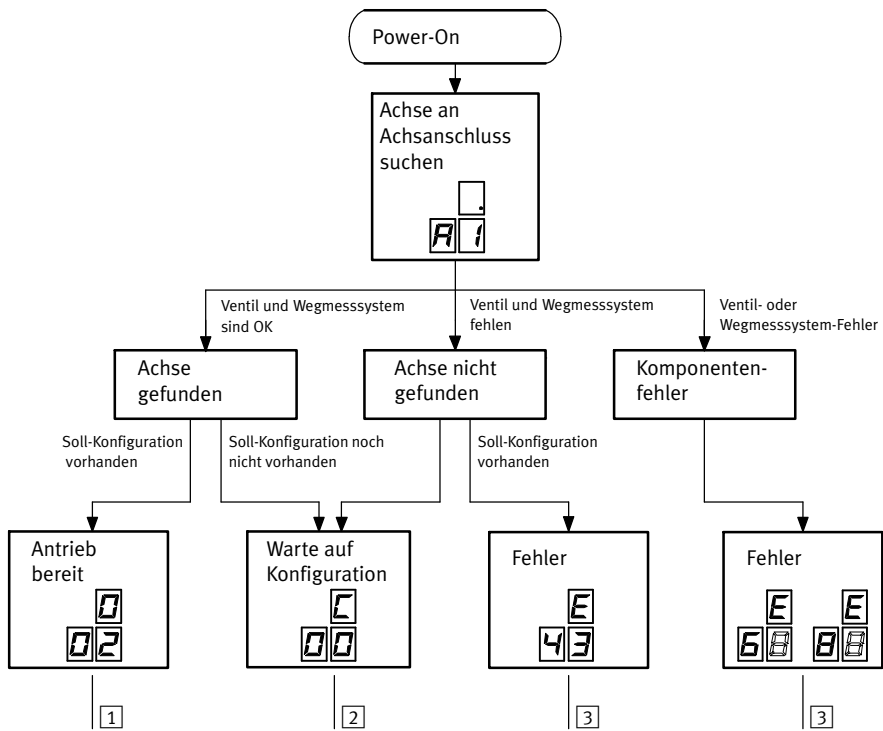
- Die angeschlossenen Komponenten (Ventil und Wegmesssystem oder Sensorinterface) werden automatisch am Achsanschluss gesucht, die enthaltenen Informationen werden ausgelesen.
- Die erkannten Komponenten (Ist-Konfiguration) werden nicht automatisch als Soll-Konfiguration übernommen.
Die Soll-Konfiguration (Kenngrößen der angeschlossenen Komponenten wie, Baugröße, Hub usw.) muss bei der Inbetriebnahme mit der Ist-Konfiguration abgeglichen werden (→ Fig. 5.1).
- Ohne vollständige Parametrierung der Achsdaten kann das Positioniersystem nicht freigegeben werden. Istwerte werden nicht aktualisiert.

Normales Hochlaufen

- Die angeschlossenen Komponenten (Ventil und Wegmesssystem oder Sensorinterface) werden automatisch am Achsanschluss gesucht, die enthaltenen Informationen werden ausgelesen.
- Die gefundene Ist-Konfiguration wird mit der Soll-Konfiguration verglichen. Eine Abweichung führt zu einem Fehler. Dieser Fehler kann erst nach einem Abgleich von Soll- und Ist-Konfiguration quittiert werden (→ Fig. 5.1).

Erkennbare Parameter

Der CMAX liest alle Konfigurations- und Parameterwerte automatisch aus, die im Antrieb, Wegmesssystem und Ventil abgelegt sind. Das FCT-PlugIn kann diese Daten während der Inbetriebnahme aus dem CMAX auslesen. Die Daten müssen im FCT-Projekt nicht eingegeben werden. Die Daten können nicht vom FCT-PlugIn überschrieben werden.



- 1 Erstinbetriebnahme ist erfolgt, CMAX ist betriebsbereit
- 2 Zustand beim ersten Einschalten (im Auslieferungszustand oder nach Daten-Reset): Warte auf Erstinbetriebnahme, Displayanzeige → Tab. 5.3
- 3 Fehler (→ Kapitel 6)

Fig. 5.1 Einschaltverhalten

Displayanzeige	Beschreibung
C00	Warte auf Konfiguration des Maßsystems.
C01	Warte auf Konfiguration des Antriebstyps.
C02	Warte auf Konfiguration der Achsdaten.
C03	Warte auf Durchführung des Bewegungstests.

Tab. 5.3 Displayanzeige während der Inbetriebnahme



Eine Übersicht der Zustandsanzeigen am Display zeigt Abschnitt 6.3.2.

5.3.3 Verbindung zum PC herstellen

Über die Service-Schnittstelle des Busknotens lässt sich eine serielle Verbindung mit dem PC herstellen. Bei Busknoten mit Netzwerk-Schnittstelle lässt sich eine Netzwerk-Verbindung mit dem PC herstellen.

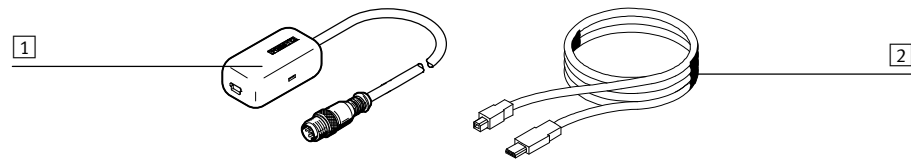


Informationen zur Netzwerk-Verbindung → Dokumentation zum verwendeten Busknoten.



Um eine serielle Verbindung zwischen PC und CMAX über die Service-Schnittstelle des CPX-Knotens herzustellen wird Folgendes benötigt:

- Adapter NEFC-M12G5-0.3-U1G5 (→ www.festo.com/catalogue)
- handelsübliche USB-Leitung mit Mini-USB-Stecker



1 Adapter NEFC-M12G5-0.3-U1G5

2 handelsübliche USB-Leitung

Fig. 5.2 Adapter zur seriellen Verbindung mit dem PC



Die in der Dokumentation des Adapters genannten Hinweise und Einschränkungen für den Betrieb beachten.

Aktuelle Treiber zum Adapter NEFC-M12G5-0.3-U1G5 → www.festo.com/sp.

Die Service-Schnittstelle des CPX-Knotens nach der Inbetriebnahme mit der mitgelieferten Schutzkappe verschließen.

5.4 Inbetriebnahme mit dem FCT (Übersicht)



Ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme mit dem FCT → Hilfe zum FCT-PlugIn CMAX. Informationen zur Inbetriebnahme über den CPX-Knoten → Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-....

5.4.1 Übersicht Inbetriebnahmeschritte

Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

1. Aufbau des Positioniersystems mit den verwendeten Komponenten am Achsstrang prüfen (→ Abschnitt 5.3.1).
2. Spannungsversorgung des CPX-Terminals prüfen.
3. FCT und PlugIn CMAX auf dem PC installieren.
4. Im FCT ein Projekt anlegen oder öffnen. Eine neue „Komponente“ mit dem PlugIn CMAX einfügen.

Folgende Schritte werden typischerweise bei der Inbetriebnahme durchgeführt:

Vorsicht: Die Druckluftversorgung zunächst ausgeschaltet lassen.

1. Spannungsversorgung einschalten (→ Abschnitt 5.3.2).
2. FCT-Schnittstelle konfigurieren (abhäng von der Verbindung → Abschnitt 5.3.3).
3. Geräteverbindung (Online-Verbindung) zwischen PC und CMAX über FCT herstellen.
Beim CMAX im Auslieferungszustand (Display C00) wird beim Herstellen der Geräteverbindung automatisch der Konfigurations-Assistent gestartet.
4. Anwendungsdaten parametrieren und per Download in den CMAX laden:
 - Massenlast
 - Versorgungsdruck
 - Einbaulage
 Diese Anwendungsdaten sind Grundlage für die Reglereinstellung.
5. Weitere Parameter einstellen und per Download in den CMAX laden (z. B. Softwareendlagen, Satz-tabelle).
6. Druckluftversorgung einschalten.
7. Bewegungstest durchführen.
8. Nur bei inkrementalem Wegmesssystem: Referenzfahrt durchführen.
9. Identifikationsfahrt durchführen.
10. Probefahrt durchführen.

Nach der Inbetriebnahme des Positioniersystems (→ Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-...) folgende Schritte durchführen:

1. CPX-Busnoten oder Steuerblock (CPX-FEC, CPX-CEC) konfigurieren.
2. Steuerung des Positioniersystems mit dem CMAX prüfen.

Vorkonfiguration und Parametrierung (z. B. im Büro)

Der CMAX lässt sich auch ohne angeschlossene Komponenten vorkonfigurieren und parametrieren. Dazu müssen alle notwendigen Daten eingegeben werden. Nachdem das Ventil und das Wegmesssystem oder Sensorinterface angeschlossen wurden, führt der CMAX nach dem Einschalten die automa-

tische Hardwareerkennung durch. Die dabei erkannten Daten werden dann vom FCT als Soll-Konfiguration übernommen, wenn die Komponentendaten mit denen im FCT-Projekt übereinstimmen.

5.5 Hinweise zum Betrieb

5.5.1 Steuerung des CMAX



Beschreibung der EA-Daten zur Steuerung des CMAX und Ablaufpläne zur Programmierung → Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-SYS-....

5.5.2 Allgemeine Hinweise zum Betrieb



Warnung

Hohe Beschleunigungskräfte der angeschlossenen Aktuatorik!
Ungewollte Bewegungen können Kollisionen mit schweren Verletzungen verursachen.

- **Einschalten:**
Immer zuerst die Lastspannungsversorgung Ventile, anschließend die Druckluftversorgung einschalten.
- **Ausschalten:**
System vor Montage-, Installations- und Wartungsarbeiten in einen sicheren Zustand bringen (z. B. den Antrieb in eine sichere Position bringen und sperren).



Hinweis

Die Überschreitung zulässiger Grenzwerte z. B. für Massenlasten, Massenträgheitsmomente und Schwenkfrequenzen kann Schäden verursachen.

- Sicherstellen, dass die angegebenen Grenzwerte des verwendeten Antriebs eingehalten werden (→ Bedienungsanleitung des Antriebs).

Fahrbefehle

Nach Einschalten der Betriebsspannung muss gewartet werden, bis der CMAX komplett initialisiert ist, keinen Fehler meldet (→ Fig. 5.1) und die Eingänge SCON.ENABLED und SCON.READY 1-Signal liefern. Danach kann über die Controlbytes (Modul-Ausgangsdaten) der entsprechende Fahrbefehl ausgeführt werden (→ Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-SYS-...).

Referenzfahrt nach POWER ON

Nur bei inkrementalen Wegmesssystemen: Nach erneutem Einschalten der Betriebsspannung des CMAX ist der Bezug zwischen Messwert und aktueller Position verloren. Daher ist nach erneutem Einschalten immer eine Referenzfahrt durchzuführen.



Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung sind bei inkrementalen Messsystemen nur die Fahrbefehle Referenzfahrt (CPOS.HOM), Tippen (CPOS.JOGx) und der Bewegungstest zulässig. Andere Fahrbefehle führen zu Fehler E10 (Antrieb ist nicht referenziert → Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-SYS-...).

6 Diagnose und Fehlerbehandlung

6.1 Übersicht Diagnosemöglichkeiten

Zugriff/ Funktion	Diagnosemög- lichkeit	Kurzbeschreibung	Ausführliche Beschreibung
Lokal Anzeige am Gerät	LED-Anzeige	Die LEDs zeigen direkt Betriebszu- stände und Fehler an. Schnelle Diagnose „vor Ort“	Abschnitt 6.2
	Display/7- Segmentanzeige	Der Betriebszustand und Fehlermel- dungen werden am Display angezeigt. Schnelle Diagnose mit Zustands- und Fehlererkennung „vor Ort“	Abschnitt 6.3
	CPX-MMI	Am CPX-Handbediengerät kann die CPX-Moduldiagnose ¹⁾ angezeigt werden → Abschnitt 6.4.3.	Beschreibung zum Bediengerät
Lokal mit PC (z. B. bei der Inbe- triebnahme)	FCT mit PlugIn CMAX	Klartextanzeige aller Diagnoseinforma- tionen bei der Inbetriebnahme und beim Service. Voller Zugriff auf die Diagnosefunktionalität des CMAX.	Hilfe zum FCT-PlugIn CMAX
	CPX-FMT	Mit dem CPX-FMT kann die CPX-Modul- diagnose ¹⁾ angezeigt werden → Ab- schnitt 6.4.3.	Hilfe zum CPX-FMT
SPS Über EA-Daten	Modul-Eingangs- und Ausgangsda- ten	In den Eingangsdaten werden permanent Diagnoseinformationen übertragen (z. B. die Bits SCON.WARN und SCON.FAULT oder Istwerte wie z. B die aktuelle Position)	Beschreibung Kom- munikationsprofil CMAX
	CPX-Statusbits, EA-Diagnose-In- terface	Die CPX-Moduldiagnose ¹⁾ wird an den CPX-Knoten gemeldet → Abschnitt 6.4.3. Optimale Integration in das CPX- Modulkonzept.	Beschreibung Kom- munikationsprofil CMAX
SPS über Kommu- nikationsprofil	FHPP Diagnose	Diagnose-Parameter, Diagnosespei- cher, Fehlertexte	Beschreibung Kom- munikationsprofil CMAX

1) In der CPX-Diagnose werden nur die Gruppen der Fehlermeldungen des CMAX angezeigt.

Tab. 6.1 Diagnosemöglichkeiten

6.2
Diagnose über LEDs

Zur Diagnose des CPX-Terminals stehen LEDs auf dem CMAX sowie auf den einzelnen Modulen am Achsanschluss zur Verfügung.

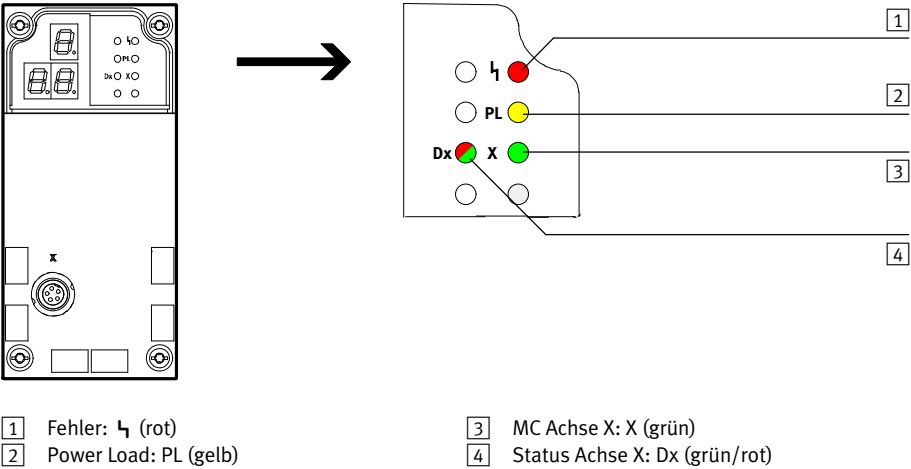


Fig. 6.1
LEDs am Achscontroller CPX-CMAX

LED		Beschreibung
$\hookleftarrow$	Fehler LED	Leuchtet rot: Fehler
PL	Power Load	Leuchtet gelb: Lastspannungsversorgung ($U_{V_{AL}}$) korrekt.
Dx	Display Achse X	Leuchtet grün: Anzeige Betriebszustand der Achse X im Display. Leuchtet rot: Anzeige Fehler im Display.
X	MC Achse X	Leuchtet grün: Fahrbefehl abgeschlossen (MC = 1). Aus: Fahrbefehl aktiv (MC = 0), Achse fehlt/wird initialisiert.

Tab. 6.2
LED-Anzeige nach der Initialisierung im Betrieb

6.2.1 CMAX-spezifische LEDs

4 (Fehler) – CMAX-Fehler		
LED (rot)	Ablauf	Zustand
 LED ist aus	ON OFF 	Kein Fehler
 LED leuchtet	ON OFF 	Fehler des CMAX. Anzeige der Fehlernummer im Display (nach dem Einschalten der Spannungsversorgung leuchtet die LED kurz auf)
PL (Power Load)		
LED (gelb)	Ablauf	Zustand
 LED leuchtet	ON OFF 	24 V Lastspannungsversorgung Ventile liegt an.
 LED ist aus	ON OFF 	Unterspannung an der Lastversorgung Ventile (U_{VAL}) oder Lastversorgung fehlt.

6.2.2 Achsspezifische LEDs

Dx (Display Axis X) – Anzeige Status Achse X		
LED (grün/rot)	Ablauf	Zustand
 leuchtet grün	ON OFF 	Kein Fehler: Anzeige des Betriebszustand von Achse X im Display
 leuchtet rot	ON OFF 	Achse X meldet einen Fehler. Anzeige der Fehlernummer im Display

X (MC Axis X) – Anzeige Motion Complete Achse X

LED (grün)	Ablauf	Zustand
 leuchtet grün	ON OFF 	Achse X: MC = 1: Letzter Fahrbefehl abgeschlossen.
 LED ist aus	ON OFF 	Achse X: MC = 0: Fahrbefehl aktiv. oder Achse X wird initialisiert.

6.2.3 LEDs am Proportional-Wegeventil VPWP

Power – Logikversorgung VPWP		
LED (grün)	Ablauf	Zustand
 leuchtet grün	ON OFF 	24 V Logikversorgung liegt an.
 LED ist aus	ON OFF 	Logikversorgung des VPWP fehlt. Fehler CMAX (Beispiel): E60

Error– Fehler VPWP		
LED (rot)	Ablauf	Zustand
 LED ist aus	ON OFF 	Kein Fehler
 LED blinkt	ON OFF 	Warnung – Temperatur kurz vor Abschaltung – Logikversorgung unter 17 V Fehler/Warnung CMAX (Beispiel): W68 oder E65
 LED leuchtet	ON OFF 	Fehler ¹⁾ Fehler beim CMAX (Beispiel): E61, E62, E63, E66 oder E67

1) Meldung über CMAX-Fehler → Abschnitt 6.4.4, Gruppe 6.

PL – Lastversorgung VPWP		
LED (gelb)	Ablauf	Zustand
 LED leuchtet	ON OFF 	24 V Lastspannungsversorgung VPWP liegt an.
 LED ist aus	ON OFF 	Lastspannungsversorgung VPWP fehlt oder Fehler. Fehler beim CMAX (Beispiel): E51, E64

6.2.4 LEDs am Sensorinterface CASM

LEDs am CASM-S-D2-R3			
LED S1	LED S2	Zustand	Fehler CMAX
grün	aus	Betriebsbereit ohne Fehler	–
aus	aus	24 V nicht vorhanden.	E80
grün	blinkt rot 1x	Fehler: Wegmesssystem-Fehler (Versorgungsspannung < 12 V länger als 15 ms)	E82
grün	blinkt rot 2x	Fehler: Wegmesssystem-Fehler (Kabelbruch Messsystemleitung oder elektrische Endlage erreicht)	E87
grün	blinkt rot 3x	Fehler: Versorgungsspannung (< 17 V länger als 15 ms)	E85
grün	blinkt rot 4x	Fehler: Kommunikation gestört (Bus Off Zustand).	E80
grün	rot	Initialisieren über CAN abgeschlossen.	–
blinkt grün	rot	24 V vorhanden.	–

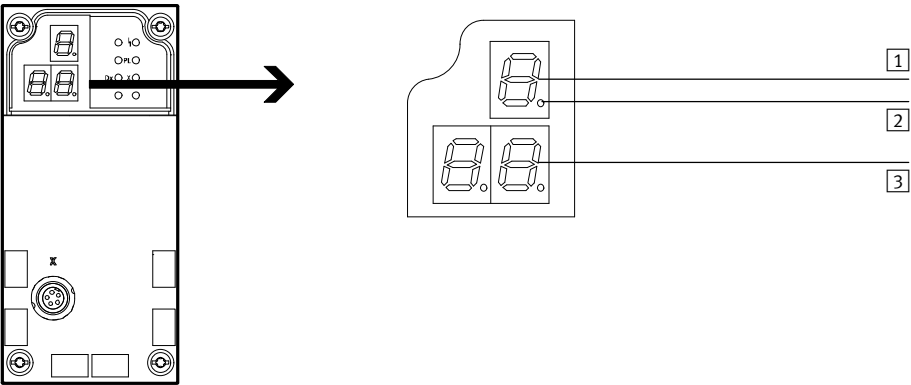
LEDs am CASM-S-D3-R7			
LED S1	LED S2	Zustand	Fehler CMAX
grün	aus	Betriebsbereit ohne Fehler	–
grün	rot	Initialisieren über CAN abgeschlossen.	–
blinkt grün	rot	24 V vorhanden.	–
blinkt grün	aus	Noch nicht referenziert.	– (E10)
aus	aus	24 V nicht vorhanden.	E80
grün	blinkt rot 1x	Fehler: Wegmesssystem-Fehler	E82
grün	blinkt rot 2x	Fehler: Wegmesssystem-Leitung (Kabelbruch)	E87
grün	blinkt rot 3x	Fehler: Versorgungsspannung (< 17 V länger als 15 ms)	E85
grün	blinkt rot 4x	Fehler: Kommunikation gestört (Bus Off Zustand).	E80

6.2.5 LEDs am Wegmesssystem DGCI

LEDs am Wegmesssystem DGCI			
LED Power	LED Error	Zustand	Fehler CMAX
grün	aus	Kein Fehler (normaler Betriebszustand)	–
aus	aus	Keine Spannungsversorgung	E80
aus	rot	Fehler: Initialisieren über CAN fehlgeschlagen.	E80
grün	rot	Fehler: Magnet nicht erkannt oder falsche Magnetanzahl.	E82
blinkt grün	blinkt rot	Fehler: Betriebsspannung nicht im angegebenen Bereich.	E85

6.3 Diagnose über Display

Der CMAX zeigt Status- und Diagnoseinformationen direkt am Display (7-Segmentanzeige) an.



- 1

Stelle 1.: Statusanzeige
- 2

Punkt zur Trennung
- 3

Stelle 2. und 3: Zusatzinformation

Fig. 6.2 Aufbau des Displays

6.3.1 Fehleranzeige am Display

Im Falle eines Fehlers wird als Statusanzeige E für Error angezeigt. Zusatzinformation ist die Nummer der Fehlermeldung. Der CMAX zeigt im Display immer den ersten aufgetretenen Fehler an. Falls zusätzlich weitere Fehler auftreten, werden diese auch dann nicht angezeigt, wenn sie schwerwiegender sind.

Beispiel

Anzeige	Beschreibung	
E	E	E = Fehler (Error) liegt an
50	50	Nummer der Fehlermeldung des ersten Fehlers (hier 50)

Tab. 6.3 Fehleranzeige – Beispiel E50: Betriebsdruck ist zu niedrig; → Abschnitt 6.4.4

Mögliche Fehler- und Warnungsnummern → Abschnitt 6.4.4. Mögliche Statusanzeigen und Zusatzinfos am Display → Abschnitt 6.3.2.

Warnungen werden nicht im Display angezeigt.

6.3.2 Zustandsanzeige

Mögliche Statusinformationen			
Status-anzeige	Zusatz-info	Beschreibung	Beispiel
„“ blinkt	An	Initialisierung der Komponenten am Achsanschluss n (hier 1). Punkt blinkt während der gesamten Initialisierungsphase.	
n	nn	Nach der Initialisierung der Komponenten am Achsanschluss wird für ca. 1 s die Firmware-Version angezeigt (z. B. V 2.00).	
C	nn	Parametrierungsphase; Zusatzinformation zeigt aktuellen Status: 00: Warte auf Maßsystem 01: Warte auf Antriebstyp 02: Warte auf Achsdaten 03: Warte auf Bewegungstest	
0	nn	Initialisierung erfolgreich abgeschlossen, es liegt keine Freigabe vor; Zusatzinformation zeigt die aktuelle Betriebsart: 02: Satzbetrieb 03: Direktbetrieb 04: Inbetriebnahme 0P: Parametrierung	
1	nn	Betriebsbereit; Zusatzinformation zeigt die aktuelle Betriebsart: 02: Satzbetrieb 03: Direktbetrieb 04: Inbetriebnahme 0P: Parametrierung	
2	nn	Satzbetrieb; Zusatzinformation zeigt letzten bzw. aktuellen Fahrsatz nn (hier 01). 01...99: Satz 1 ... 99 A0...A9: Satz 100 ... 109 b0...b9: Satz 110 ... 119 C0...C8: Satz 120 ... 128 Dezimalpunkt in der Statusanzeige blinkt, wenn ein Fahrbefehl aktiv ist (MC = 0).	
3	nn	Direktbetrieb; Zusatzinformation zeigt Position nn in Prozent der Zylinderlänge ¹⁾ (hier 47 %). Dezimalpunkt in der Statusanzeige blinkt, wenn ein Fahrbefehl aktiv ist (MC = 0).	

1) Wenn die Achse nicht referenziert ist:

Positive Bewegungsrichtung: Startposition = 0 %, Position ansteigend in % der Zylinderlänge

Negative Bewegungsrichtung: Startposition = 99 %, Position fallend in % der Zylinderlänge

Mögliche Statusinformationen			
Status-anzeige	Zusatz-info	Beschreibung	Beispiel
4	00	Inbetriebnahme; Zusatzinformation 00 = bereit.	
5	nn	Referenzfahrt aktiv, Position nn in Prozent der Zylinderlänge ¹⁾ (hier 47 %). Dezimalpunkt blinkt, wenn ein Fahrbefehl aktiv ist (MC = 0).	
6	nn	Tippen aktiv, Position nn in Prozent der Zylinderlänge ¹⁾ (hier 47 %). Dezimalpunkt in der Statusanzeige blinkt, wenn ein Fahrbefehl aktiv ist (MC = 0).	
7	nn	Identifikation aktiv, aktueller Fortschritt nn in % (hier 94 %). Dezimalpunkte der beiden Zusatzinformationssziffern blinken abwechselnd, wenn die Identifikation aktiv ist (MC=0).	
8	nn	Bewegungstest aktiv, aktueller Fortschritt nn in % (hier 5 %). Dezimalpunkte der beiden Zusatzinformationssziffern blinken abwechselnd, wenn die Identifikation aktiv ist (MC=0).	
t	nn	Teachen über EA-Daten aktiv. Die Anzeige erfolgt bei fallender Flanke an CPOS.TEACH für die Dauer von 1 Sekunde. Danach wechselt die Anzeige in den aktuellen bzw. ursprünglichen Zustand zurück. Zusatzinformation hängt von der Betriebsart ab. Satzbetrieb: Teachen der angezeigten Satznummer nn 01...99: Satz 1 ... 99 A0...A9: Satz 100 ... 109 b0...b9: Satz 110 ... 119 C0...C8: Satz 120 ... 128 (hier 04 für Satznummer 4) Inbetriebnahme: -3: Teachziel: Projektnullpunkt -4: Teachziel: Untere Softwareendlage -5: Teachziel: Obere Softwareendlage	

1) Wenn die Achse nicht referenziert ist:

Positive Bewegungsrichtung: Startposition = 0 %, Position ansteigend in % der Zylinderlänge

Negative Bewegungsrichtung: Startposition = 99 %, Position fallend in % der Zylinderlänge

Mögliche Statusinformationen			
Status- anzeige	Zusatz- info	Beschreibung	Beispiel
P	nn	Parametrierung aktiv, Zusatzinformation zeigt aktuellen Parameter nn in der Form PNU/100 (aus PNU 400 wird 04). Wird ein Parameter azyklisch oder in der Betriebsart Parametrierung geändert, wird die entsprechende PNU als PNU/100 für die Dauer von 1 Sekunde angezeigt. Beim lesenden Parameterzugriff oder einem Parameterzugriff über die Diagnoseschnittstelle (FCT CMAX PlugIn) erfolgt keine Anzeige. Falls innerhalb dieses Anzeigezeitfensters ein neuer schreibender Parameterzugriff erfolgt, wird die neue PNU als PNU/100 angezeigt, die Anzeigezeit beginnt von neuem (1 Sekunde). Falls in der Betriebsart Parametrierung noch kein Parameter geändert wird oder die Anzeigezeit abgelaufen ist, wird in der Zusatzinformation „--“ dargestellt.	
E	nn	Fehler aktiv (E); Zusatzinfo zeigt Fehlernummer nn (hier 72); Beschreibung der Fehlernummern → Abschnitt 6.4.4. 0x: Konfigurationsfehler 1x: Ausführungsfehler 2x: Fahrsatzfehler 3x: Reglerfehler 4x: Systemfehler A 5x: Systemfehler B 6x: Fehler im Ventil 7x: Fehler im Controller 8x: Fehler im Wegmesssystem	
„--“ blinkt	„--“ blinkt	Gerätedaten zurückgesetzt. Zum Abschluss des Rücksetzens muss der CMAX aus- und wieder eingeschaltet werden.	

1) Wenn die Achse nicht referenziert ist:

Positive Bewegungsrichtung: Startposition = 0 %, Position ansteigend in % der Zylinderlänge

Negative Bewegungsrichtung: Startposition = 99 %, Position fallend in % der Zylinderlänge

Tab. 6.4 Anzeige Statusinformationen

Mögliche Meldungen während eines Firmware-Updates des CMAX durch das FCT-PlugIn

Mögliche Statusinformationen			
Status-anzeige	Zusatz-info	Beschreibung	Beispiel
8	88	Systeminitialisierung	
aus	aus	Warten auf das Ende der Initialisierung des CPX-Busknottens	
aus	AU	Firmware-Download muss ausgeführt werden (Await Update)	
„.“ blinkt	nn	Download Firmware-Datei, aktueller Fortschritt nn in %	
„.“ blinkt	Ud	Dekompression der Firmware-Datei (Uncompress Data)	
E	Ud	Fehler bei Dekompression der Firmware-Datei (Error Uncompress Data)	
„.“ blinkt	Pd	Programmierung der Firmware-Datei in den Flash-Speicher (Program Data)	
E	Pd	Fehler bei Programmierung der Firmware-Datei in den Flash-Speicher (Error Program Data)	
F	FU	Firmware-Update erfolgreich abgeschlossen (Finished Firmware-Update)	

6.4 Fehler und Warnungen

Der CMAX überwacht permanent den Betriebszustand und gibt bei Abweichung vom Sollzustand oder speziellen Ereignissen entsprechende Diagnosemeldungen aus.

Diagnosemeldungen die sich als Störung auswirken, werden entsprechend Ursache und Auswirkung als Fehler oder Warnung eingestuft und können detailliert ausgewertet und behandelt werden.

Störungen	Auswirkung	Quittieren
Fehler Ereignisse und Zustände, die den ordnungsgemäßen Betrieb des CMAX gefährden oder verhindern.	– rote Fehler-LED leuchtet – Fehlernummer E... wird an Display angezeigt – SCON.FAULT = 1 wird gesetzt – Auswirkung auf die Ablaufsteuerung abhängig von der Störstufe → Abschnitt 6.4.1	erforderlich → Abschnitt 6.4.2
Warnungen Ereignisse und Zustände, die den Betrieb möglicherweise beeinträchtigen könnten.	– SCON.WARN = 1 wird gesetzt – keine Auswirkung auf die Ablaufsteuerung oder die Achse	nicht erforderlich

Tab. 6.5 Fehler und Warnungen



Liste der Fehler und Warnungen → Abschnitt 6.4.4.

Einige Diagnosemeldungen können mit FCT oder PNU 228:03 wahlweise als Warnung oder Fehler klassifiziert werden. Abschnitt 6.4.4 zeigt die ab Werk zugeordnete Stufe (z. B. F2). Einstellbare alternative Stufen sind in Klammern aufgeführt. F2 (W) bedeutet also „Werkseinstellung Stufe F2, alternative Stufe W“.

6.4.1 Auswirkung auf die Ablaufsteuerung und Achse – Störstufe

Abhängig von der Störstufe wirken sich Fehler und Warnungen wie folgt aus:

Störstufe	Auswirkungen auf		SCON ¹⁾	
	Ablaufsteuerung	Achse	FAULT	WARN
W (Warnung)	– (keine)		–	1
F1 (Fehler 1)	Übergang in den Zustand	Stopp	1	–
F2 (Fehler 2)	„Fehler“	Antrieb gesperrt	1	–
FS (Systemfehler)	System komplett angehalten		x	x

1) Zustand Statusbits: – = keine Auswirkung; 0 = 0-Signal; 1 = 1-Signal; x = keine Aktualisierung

Tab. 6.6 Störstufen

- F1 (Fehler 1): die Achse wird gestoppt. Verhalten bei Stopp → Beschreibung Kommunikationsprofil.
- F2 (Fehler 2): Regler inaktiv, der Antrieb bewegt sich mit Restenergie bis zum Stillstand. Falls die Kommunikation mit dem Wegmesssystem/Sensorinterface abbricht, besteht die Möglichkeit, dass die Referenzierung verloren geht (SPOS.REF = 0).
- FS (Systemfehler): E/A-Daten können möglicherweise nicht mehr aktualisiert werden. Aus-/Einschalten erforderlich.

6.4.2 Quittieren von Fehlern und Warnungen – Reset-Typ

Fehler quittieren

Fehler müssen mit CCON.RESET quittiert werden, bevor ein neuer Fahrbefehl gestartet werden kann. In den meisten Fällen muss hierzu die Ursache des Fehlers beseitigt sein.

1. Steigende Flanke an CCON.RESET.
2. Warte 3 s (abhängig vom Fehler benötigt der CMAX maximal 3 Sekunden, z. B. zur Initialisierung der Achse).
3. Prüfen, ob der Fehler behoben ist:
 - wenn SCON.FAULT = 0: ok
 - wenn SCON.FAULT = 1: Fehlernummer prüfen, Ursache beseitigen → Abschnitt 6.4.4.

Grundsätzlich versucht der CMAX immer, alle aktuell anstehenden Fehler zu quittieren. Sind gleichzeitig mehrere Fehler aktiv, richtet sich das Verhalten nach dem schwersten Fehler → Abschnitt 6.4.1.

Wenn mehrere Fehler anliegen und beim Reset ein Fehler gelöscht werden kann, andere aber nicht, wird nach dem Reset einer der verbliebenen Fehler angezeigt.

Die Reaktionen des CMAX auf das Quittieren verschiedener Fehler sind in Reset-Typen eingeteilt

→ Tab. 6.7.

Reset-Typ	Bedeutung	Aktion beim Quittieren
R	Reset	Der Zustand „Fehler“ wird verlassen
F	Reset if fixed	Der Zustand „Fehler“ wird verlassen, falls die Ursache zuvor beseitigt worden ist (Beispiel: E51 aktiv und Lastspannung wurde wieder angelegt).
N	New initialisation and reset	Der CMAX initialisiert die Komponenten Ventil und Sensorinterface sowie den Regler neu. Tritt dabei kein Fehler mehr auf, wird der Zustand „Fehler“ verlassen. Die maximale Zeit für einen Neustart beträgt 3 s. Nach dem Neustart muss die Referenzfahrt erneut ausgeführt werden.
Poff	Reset with power off	Auf Quittieren (CCON.RESET) reagiert der CMAX nicht. Das CPX-Terminal mit dem CMAX muss aus- und wieder eingeschaltet oder im FCT (ab V2.2) ein „Neustart CPX-Terminal“ ausgeführt werden.

Tab. 6.7 Reset-Typen

Warnungen quittieren

Warnungen müssen nicht quittiert werden. Mit steigender Flanke an CPOS.START (neuer Fahrbefehl) oder CCON.RESET (sofern die Ursache beseitigt wurde) wird SCON.WARN = 0 gesetzt.

6.4.3 Abbildung der Fehlernummern des CMAX im CPX-Terminal

Die Fehler- und Warnungen des CMAX sind in Gruppen geordnet. Die erste Ziffer der Fehler- und Warnungsnummer gibt die Gruppe an. Die zweite Ziffern weist auf die konkrete Meldung hin. Der CMAX meldet dem CPX-Knoten nur die Gruppe der Meldung. Die Gruppen des CMAX sind dem Nummernkreis 100 bis 108 des CPX-Terminals zugeordnet (→ CPX-Systembeschreibung, Fehlernummern). Die hintere Ziffer der Diagnosemeldung gibt die Gruppe an.



Zur detaillierten Auswertung ist die Angabe der Gruppe in der Diagnosemeldung des CPX-Terminals nicht ausreichend. Hierzu Fehler- und Warnungsnummern über die E/A-Daten (PNU 220, 224, ...), dem FCT-PlugIn oder dem Display auswerten.

Zuordnung CPX-Fehlernummern und Gruppen des CMAX			
CPX-Fehler	CPX-Fehlertext (MMI, Konfigurationssoftware)	Gruppe → Abschnitt 6.4.4	
100	[Configuration error]	0	Konfigurationsfehler
101	[Execution error]	1	Ausführungsfehler
102	[Record error]	2	Fahrsatzfehler
103	[Control error]	3	Reglerfehler
104	[System error A]	4	Systemfehler A
105	[System error B]	5	Systemfehler B
106	[Error in valve]	6	Ventilfehler
107	[Controller error]	7	Controllerfehler
108	[Encoder error]	8	Wegmesssystemfehler

Tab. 6.8 CPX-Fehlernummern und Gruppen des CMAX

6.4.4 Fehler- und Warnungsnummern



Informationen zur Störstufe und zum Reset-Typ → Abschnitte 6.4.1 und 6.4.2.
FCT liefert zu vielen Diagnoseereignissen Zusatzinfos (→ FCT). Intern werden die Zusatzinfos in der PNU 203 abgelegt (→ Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-...).

Gruppe 0 – Konfigurationsfehler			
CPX-Fehlergruppe 100 (CPX-MMI: [Configuration error])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
01	Die Soll-Konfiguration weicht von der Ist-Konfiguration ab The nominal configuration deviates from actual configuration	F2	N
	Hinweis	Um Verschlauchungsfehler zu vermeiden wird der Bewegungstest zurückgesetzt. Der CMAX befindet sich im Zustand C03. Der Bewegungstest sollte danach erneut ausgeführt werden.	
	Ursache	Eine Komponente am Achsstrang entspricht nicht der Soll-Konfiguration: – Wegmesssystem oder Sensorinterface (Typ, Länge) – Zylinder (Typ, Länge, Durchmesser) – Ventiltyp	
	Maßnahme	• Komponente prüfen. Defekt oder falsche Komponenten tauschen. • Ist-Konfiguration übernehmen (Download).	
	Ursache	Wegmesssystem und Ventil wurden getauscht und entsprechen nicht mehr der Soll-Konfiguration oder die Seriennummern haben sich geändert.	
02	Unbekanntes Ventil Unknown valve	F2	N
	Ursache	Angeschlossenes Ventil wird nicht unterstützt.	
	Maßnahme	• Ventil tauschen oder • Firmware aktualisieren.	
03	Unbekannter Zylinder Unknown cylinder	F2	N
	Ursache	Angeschlossener Zylinder oder Sensorinterface wird nicht unterstützt.	
	Maßnahme	• Zylinder oder Sensorinterface tauschen. • Firmware aktualisieren.	
04	Unbekanntes Wegmesssystem oder unbekanntes Sensorinterface Unknown displacement encoder or unknown sensor interface	F2	N
	Ursache	Angeschlossenes Wegmesssystem oder Sensorinterface wird nicht unterstützt.	
	Maßnahme	• Wegmesssystem oder Sensorinterface tauschen. • Firmware aktualisieren.	

Gruppe 0 – Konfigurationsfehler**CPX-Fehlergruppe 100** (CPX-MMI: [Configuration error])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
05	Projekt nicht vollständig geladen oder Blockdownload aktiv Project not loaded completely or block download active	F2	R
	Ursache	Antrieb kann nicht freigegeben werden, weil die Soll-Konfiguration noch nicht vollständig ist (Konfigurationszustand C00, C01 oder C02).	
	Maßnahme	Soll-Konfiguration vervollständigen, z. B. erneuter Projektdownload.	
	Ursache	Antrieb kann nicht freigegeben werden, weil der Blockdownload noch aktiv ist.	
	Maßnahme	Blockdownload beenden. Steuerungs-Programm (Parametrierung) prüfen und korrigieren.	
08	Zylinder, Ventil oder Sensorinterface wurde getauscht Cylinder, valve or sensor interface was replaced	W	F
	Hinweis	Um Verschlauchungsfehler zu vermeiden wird der Bewegungstest zurückgesetzt. Der CMAX befindet sich im Zustand C03. Der Bewegungstest sollte danach erneut ausgeführt werden.	
	Ursache	Seriennummer einer Komponente am Achsstrang hat sich geändert: - Antrieb (Wegmesssystem) - Ventil	
	Maßnahme	1. Seriennummer der Komponente übernehmen. 2. Bewegungstest durchführen (Empfehlung). 3. Identifikation durchführen (Empfehlung).	
09	Fehlerhafter Parameter im Projekt Project contains incorrect parameters	F2	N
	Ursache	Antriebskonfiguration wird von der verwendeten Firmware nicht unterstützt.	
	Maßnahme	Firmware aktualisieren.	
	Ursache	Ungültige Werte bei Achsparametern oder Hardwarekonfiguration (z. B. Softwareendlagen).	
	Maßnahme	Mit Zusatzinformation (Diagnose: Aktive Meldungen oder Diagnosespeicher) betroffenen Parameter ermitteln, prüfen und korrigieren	

Gruppe 1 – Ausführungsfehler**CPX-Fehlergruppe 101** (CPX-MMI: [Execution error])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
10	Referenzfahrt nicht ausgeführt Homing not executed	F1	R
	Ursache	Antrieb mit inkrementalem Wegmesssystem ist nicht referenziert.	
	Maßnahme	Referenzfahrt durchführen.	
11	Keine Referenzfahrt vorgesehen Homing not required	F1	R
	Ursache	Referenzfahrt bei absolutem Wegmesssystem.	
	Maßnahme	Keine Referenzfahrt durchführen.	

Gruppe 1 – Ausführungsfehler			
CPX-Fehlergruppe 101 (CPX-MMI: [Execution error])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
13	Falsche Bewegungsrichtung bei Bewegungstest Wrong direction of movement during movement test	F2	R
	Ursache Zylinder und Ventil sind falsch verschlaucht. Maßnahme • Verschlauchung prüfen und korrigieren.		
14	Bewegungstest nicht ausgeführt Movement test not carried out	F2	R
	Ursache Fahrbefehl ohne gültigen Bewegungstest. Maßnahme • Bewegungstest durchführen (empfohlen) oder überspringen.		
15	Ergebnis des Bewegungstests nicht eindeutig Result of the movement test not clear	F1	R
	Ursache Antrieb klemmt.		
	Maßnahme • Leichtgängigkeit von Antrieb und Führung prüfen. • Druckaufbau mit Trace prüfen.		
	Ursache Hindernis im Fahrbereich		
	Maßnahme • Fahrbereich und Softwareendlagen prüfen.		
	Ursache Arbeitsdruck nicht ausreichend, um die Last zu bewegen.		
	Maßnahme • Ausreichend Arbeitsdruck einstellen und Last prüfen.		
	Ursache Zylinder nicht korrekt projiziert.		
	Maßnahme • Baugröße prüfen und korrigieren.		
	Ursache Ventil defekt.		
	Maßnahme • Druckaufbau mit Trace prüfen. Wenn Ventil defekt, Ventil tauschen.		
16	Identifikation fehlgeschlagen Identification failed	F1	R
	Ursache Falsche Grundlast und/oder Nutzlast parametrisiert oder falsche Nutzlast im Parameter 2 (Byte 5 ... 8 in Betriebsart Inbetriebnahme) übergeben.		
	Maßnahme • Last und Daten prüfen.		
	Ursache Zu viel mechanisches Spiel im System.		
	Maßnahme • Systemaufbau prüfen.		
	Ursache Konstruktiver Aufbau nicht stabil genug.		
	Maßnahme • Systemaufbau prüfen.		
	Ursache Zu lange Schläuche verwendet.		
	Maßnahme • Ventil näher an den Antrieb setzen.		
	Ursache Druckluft nicht ausreichend stabil.		
	Maßnahme • Druckversorgung prüfen.		

Gruppe 1 – Ausführungsfehler**CPX-Fehlergruppe 101** (CPX-MMI: [Execution error])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
17	Identifikation wurde noch nicht ausgeführt Identification not yet executed	W	F
	Ursache Maßnahme	Die Identifikation wurde vor Satzstart und Direktbetrieb nicht ausgeführt. Identifikation ausführen.	
18	Feststelleinheit aktiviert trotz Betriebsfreigabe Clamping unit was activated with operation enable	W	F
	Ursache Maßnahme	Betriebsfreigabe wurde erteilt (CCON.STOP = 1), obwohl die Feststelleinheit noch nicht gelöst wurde, oder die Feststelleinheit wurde geschlossen, ohne dass zuvor die Betriebsfreigabe gesperrt wurde (CCON.STOP=0). - Betriebsfreigabe wegnehmen. - Feststelleinheit lösen. - Reihenfolge beim Ändern von Betriebsfreigabe und Feststelleinheit korrigieren.	
19	Unzulässiger Betriebsartenwechsel Impermissible change of operation mode	F1	R
	Ursache Maßnahme	Wechsel zwischen Satzbetrieb und Direktbetrieb bei aktivem Fahrbefehl (SPOS.MC=0). Umschaltung nur nach abgeschlossenem Fahrbefehl (SPOS.MC = 1) durchführen.	
	Ursache Maßnahme	Wechsel zwischen Satzbetrieb oder Direktbetrieb und Inbetriebnahme oder Parametrierung bei aktiver Betriebsfreigabe (CCON.STOP = 1). Umschaltung nur ohne Betriebsfreigabe durchführen. CCON.STOP = 0 setzen und auf SCON.READY = 0 und SPOS.MC = 1 warten.	

Gruppe 2 – Fahrsatzfehler**CPX-Fehlergruppe 102** (CPX-MMI: [Record error])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
21	Ungültige Satznummer Invalid record number	F1	R
	Ursache Maßnahme	Bei Start lag eine ungültige Satznummer an (0 oder > maximal zulässige Satznummer). Satznummer prüfen und korrigieren (erst Satznummer übertragen, dann Startflanke).	
22	Satz ist nicht konfiguriert Record is not configured	F1	R
	Ursache Maßnahme	Aufgerufener Satz wurde nicht konfiguriert und enthält keine gültigen Fahrdaten. Satz prüfen und parametrieren.	

Gruppe 2 – Fahrsatzfehler			
CPX-Fehlergruppe 102 (CPX-MMI: [Record error])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
23	Satz ist gesperrt Record is locked	F1	R
	Ursache Maßnahme	Der aufgerufene Satz ist zur Ausführung nicht freigegeben (→ PNU 403). • Fahrsatz prüfen und freigeben.	
24	Weiterschaltbedingung ist nicht zulässig Step enabling condition is not permissible	F1	R
	Ursache Maßnahme	Die verlangte Weiterschaltbedingung ist ungültig. • Weiterschaltbedingung prüfen und korrigieren.	
	Ursache Maßnahme	Weiterschaltung im letzten zulässigen Satz der Satztable parametrisiert. • Weiterschaltbedingung im letzten zulässigen Satz der Satztable entfernen.	
	Ursache Maßnahme	Gewählte Weiterschaltbedingung ist bei Verwendung eines DSMI nicht zulässig. DSMI unterstützt keine Kraftregelung. • Weiterschaltbedingung korrigieren.	
	Ursache Maßnahme	Gewählte Weiterschaltbedingung ist nur in einem Fahrsatz mit Kraftregelung erlaubt. • Fahrsatz prüfen und korrigieren.	
	Ursache Maßnahme	Gewählte Weiterschaltbedingung ist nur in einem Fahrsatz mit Kraftregelung erlaubt. • Fahrsatz prüfen und korrigieren.	
27	Weiterschaltbedingung kann während des Fahrbefehls nicht erreicht werden Step enabling condition cannot be reached during positioning task	F1 (W)	R
	Hinweis	Meldung alternativ als Warnung (W) oder Fehler (F1) parametrierbar.	
	Ursache Maßnahme	Weiterschaltposition liegt nicht zwischen der Startposition (letzter Sollwert oder Istwert zum Zeitpunkt der Weiterschaltung) und der neuen Sollposition oder beide Positionen sind gleich. • Weiterschaltbedingung prüfen und korrigieren. Programmablauf in Steuerung prüfen. Nach einem Stopp oder Fehler muss die Vorposition wieder angefahren werden.	
	Ursache Maßnahme	Weiterschaltkraft liegt nicht zwischen der Startkraft (letzter Sollwert oder Istwert zum Zeitpunkt der Weiterschaltung) und der neuen Sollkraft oder beide Kräfte sind gleich. • Weiterschaltbedingung prüfen und korrigieren. Programmablauf in Steuerung prüfen. Nach einem Stopp oder Fehler muss die Vorposition wieder angefahren werden oder der vorausgehende Kraftbefehl wiederholt werden.	
	Ursache Maßnahme	Weiterschaltkraft liegt nicht zwischen der Startkraft (letzter Sollwert oder Istwert zum Zeitpunkt der Weiterschaltung) und der neuen Sollkraft oder beide Kräfte sind gleich. • Weiterschaltbedingung prüfen und korrigieren. Programmablauf in Steuerung prüfen. Nach einem Stopp oder Fehler muss die Vorposition wieder angefahren werden oder der vorausgehende Kraftbefehl wiederholt werden.	
28	Weiterschaltbedingung wurde nicht erreicht Step enabling condition was not reached	F1 (W)	R
	Hinweis	Meldung alternativ als Warnung (W) oder Fehler (F1) parametrierbar.	
	Ursache Maßnahme	Weiterschaltung wurde nicht ausgeführt. Es wurde MC erreicht, bevor die Weiterschaltbedingung erfüllt war. • Weiterschaltbedingung prüfen. • Programmablauf in Steuerung prüfen.	
	Ursache Maßnahme	Weiterschaltung wurde nicht ausgeführt. Es wurde MC erreicht, bevor die Weiterschaltbedingung erfüllt war. • Weiterschaltbedingung prüfen. • Programmablauf in Steuerung prüfen.	

Gruppe 3 – Reglerfehler**CPX-Fehlergruppe 103 (CPX-MMI: [Control error])**

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
30	Time-out: Zielwert nicht erreicht Timeout: Target value not reached	F1	R
	Hinweis	Der Antrieb hat nicht rechtzeitig die Zieltoleranz erreicht (MC-Überwachung). Eine Satzverkettung wird abgebrochen. Kann z. B. beim Positionieren oder Tippen auf einen Anschlag innerhalb des Nutzhubs auftreten.	
	Ursache	Hindernis im Verfahrbereich (nur Positionsregler).	
	Maßnahme	Hindernis entfernen oder Zielposition korrigieren.	
	Ursache	Druckluft nicht ausreichend.	
	Maßnahme	Versorgungsdruck prüfen, Verschlauchung prüfen, Meldung 50 als Fehler konfigurieren, Antrieb bei geschlossener Feststelleinheit nur bei ausreichendem Versorgungsdruck freigeben.	
	Ursache	Sehr hohe Reibung oder ungleichmäßige Reibung (nur Positionsregler).	
	Maßnahme	Reglerv Verstärkung erhöhen.	
31	Keine Bewegung nach Start No movement after start	F1	R
	Hinweis	Time-out: Der Antrieb hat sich innerhalb der Time-out weniger als 11 mm bewegt.	
	Ursache	Druck konnte nicht aufgebaut werden.	
	Maßnahme	Versorgungsdruck prüfen.	
	Ursache	Antrieb klemmt oder schwergängig.	
	Maßnahme	Führung und mechanischen Aufbau prüfen.	
	Ursache	Arbeitsdruck nicht ausreichend, um die Gesamtlast zu bewegen.	
	Maßnahme	Ausreichend Arbeitsdruck einstellen und Konfiguration der Massenlast prüfen.	
	Ursache	Ventil defekt.	
	Maßnahme	Druckaufbau mit Trace prüfen, wenn Ventil defekt, tauschen.	
	Ursache	Verschlauchung fehlerhaft.	
	Maßnahme	Verschlauchung prüfen.	
	Ursache	Zwischen Ventil und Zylinder installierte Ventile (zusätzliche pneumatische Be-schaltung) geschlossen.	
	Maßnahme	Ventile öffnen.	

Gruppe 3 – Reglerfehler**CPX-Fehlergruppe 103 (CPX-MMI: [Control error])**

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
32	Zielkraft außerhalb der Kraftgrenzen Target force outside the force limits	F1 (W)	R
	Hinweis	Meldung alternativ als Warnung (W) oder Fehler (F1) parametrierbar.	
	Ursache	Zielkraft außerhalb der eingestellten Kraftgrenzen.	
	Maßnahme	• Zielkraft oder Kraftgrenze korrigieren.	
	Ursache	Zielkraft ist größer als die maximal erreichbare Kraft (die vom CMAX ermittelte maximale erreichbare Zielkraft kann von der vom FCT theoretisch berechneten abweichen).	
	Maßnahme	• Zielkraft korrigieren, Versorgungsdruck erhöhen, im vertikalen Aufbau bewegte Gesamtlast reduzieren, größeren Antrieb verwenden.	
33	Zielposition außerhalb der Software- oder Hardwareendlagen Target position outside the software or hardware end positions	F1 (W)	R
	Hinweis	Meldung alternativ als Fehler (F1) oder Warnung (W) parametrierbar.	
	Ursache	Zielposition liegt außerhalb der eingestellten Softwareendlagen.	
	Maßnahme	• Zielposition, Softwareendlagen und Projektnullpunkt prüfen und korrigieren.	
	Ursache	Zielposition liegt außerhalb der erreichbaren Hardwareendlagen.	
	Maßnahme	• Zielposition und Projektnullpunkt prüfen und korrigieren.	
34	Sollwert im Nachführbetrieb außerhalb der Grenzwerte Setpoint value in tracking mode outside the limit values	W (F1)	F (R)
	Hinweis	Meldung alternativ als Warnung (W) oder Fehler (F1) parametrierbar.	
	Ursache	Sollposition liegt außerhalb der eingestellten Softwareendlagen.	
	Maßnahme	• Sollposition, Softwareendlagen und Projektnullpunkt prüfen und korrigieren.	
	Ursache	Sollposition liegt außerhalb der erreichbaren Hardwareendlagen.	
	Maßnahme	• Sollposition und Projektnullpunkt prüfen und korrigieren.	
35	Softwareendlage überfahren Software end position passed	W (F1)	F (R)
	Hinweis	Die Istposition hat bei aktiver Lageregelung eine Softwareendlage überschritten, dabei wird eine Toleranz von 2 mm berücksichtigt. Meldung alternativ als Warnung (W) oder Fehler (F1) parametrierbar.	
	Ursache	Der Antrieb wurde durch eine externe Kraft aus dem gültigen Bereich geschoben.	
	Maßnahme	• Wenn möglich externe Kraft verhindern.	
	Ursache	Nicht optimal eingestellter Regler führt zu deutlichem Überschwingen.	
	Maßnahme	• Regler optimieren, Parametrierung prüfen, Identifikation neu durchführen.	

Gruppe 3 – Reglerfehler**CPX-Fehlergruppe 103 (CPX-MMI: [Control error])**

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
36	Softwareendlage bei Kraftregelung erreicht Software end position reached during force control	F1	R
	Hinweis Die Istposition hat bei aktiver Kraftregelung eine Softwareendlage überschritten. Dabei wird eine Toleranz von 2 mm berücksichtigt.		
	Ursache Kein Werkstück.		
	Maßnahme • Werkstück prüfen, Werkstückposition prüfen. • Satzweitschaltung nutzen zum Rückfahren oder Stoppen.		
	Ursache Softwareendlagen können im gewünschten Ablauf erreicht werden.		
	Maßnahme • Softwareendlagen korrigieren.		
37	Umschaltung auf Freies Profil Switch to Free Profile	W	R
	Ursache Es wurde versucht, aus einem aktiven Fahrbefehl in einen Fahrbefehl mit Auto-Profil weiterzuschalten. Bei Satzbetrieb: Satzweitschaltung mit Schaltbedingung ungleich „nach MC“ (12) oder Start eines neuen Satzes vor CPOS.MC=1 Im Direktbetrieb: Start eines neuen Fahrbefehls vor CPOS.MC=1 Der Fahrbefehl wird nicht wie konfiguriert im Auto-Profil ausgeführt, sondern im Freien Profil. Für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung werden die Vorgabewerte (PNU 600, 602, 603) verwendet.		
	Maßnahme • Folgebefehl auf Freies Profil umstellen, Beschleunigungen und Geschwindigkeit parametrieren.		
	Ursache Es wird ein Fahrbefehl mit Auto-Profil gestartet, obwohl noch keine dynamische Identifikation ausgeführt wurde. Der Fahrbefehl wird nicht wie konfiguriert im Auto-Profil ausgeführt, sondern im Freien Profil. Für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung werden die Vorgabewerte (PNU 600, 602, 603) verwendet.		
	Maßnahme • Dynamische Identifikation ausführen oder Freies Profil verwenden.		
38	Kritischer Hub XLIM bei Kraftregelung erreicht Critical stroke XLIM reached with force control	F1	R
	Ursache Parametrisierte Hubgrenze wird bei Kraftregelung überschritten.		
	Maßnahme • Werkstück prüfen, Parameter Kritischer Hub prüfen oder Hubüberwachung deaktivieren.		

Gruppe 3 – Reglerfehler**CPX-Fehlergruppe 103** (CPX-MMI: [Control error])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
39	Kritische Geschwindigkeit VLIM bei Kraftregelung erreicht Critical velocity VLIM reached with force control	F1	R
	Ursache Maßnahme	Kritische Geschwindigkeit wurde bei Kraftregelung überschritten. • Werkstück prüfen, Parameter Kritische Geschwindigkeit prüfen oder Geschwindigkeitsüberwachung deaktivieren.	
	Ursache Maßnahme	Der Parameter Reduzierte Geschwindigkeit des Kraftsatzes ist im Vergleich zum Parameter Kritische Geschwindigkeit zu groß eingestellt. • Die Parameter Reduzierte Geschwindigkeit und Kritische Geschwindigkeit aufeinander abstimmen.	
	Ursache Maßnahme	Bei Satzweilerschaltung auf Kraftregelung ist die Istgeschwindigkeit des Antriebs zum Zeitpunkt der Umschaltung zu groß. • Die Geschwindigkeit des vorausgehenden Satzes reduzieren, kritische Geschwindigkeit korrigieren, Geschwindigkeitsüberwachung deaktivieren.	

Gruppe 4 – Systemfehler A**CPX-Fehlergruppe 104** (CPX-MMI: [System error A])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
40	Unzulässiger Reglermodus bei Kraftregelung Impermissible control mode with force control	F1	R
	Ursache Maßnahme	Kraftregelung für DSMI eingestellt. • DSMI kann keine Kraftregelbefehle ausführen.	
	Ursache Maßnahme	Unzulässiger Regelmodus im RCB1 oder CDIR eingestellt • RCB1 oder CDIR korrigieren.	
	Ursache Maßnahme	Kontinuierliche Sollwertnachführung bei Kraftregelung nicht möglich. • CDIR.CONT muss auf 0 gesetzt sein.	
41	Positioniermodus Relativ im Nachführbetrieb nicht zulässig Positioning mode Relative not permissible in tracking mode	F1	R
	Ursache Maßnahme	Relativ-Bit (CDIR.REL=1) im Nachführbetrieb gesetzt. • Kontinuierliche Sollwertvorgabe darf nur absolut erfolgen.	
42	Reservierte Steuerbits gesetzt Reserved control bits set	W	F
	Ursache Maßnahme	Reserviertes Bit im CCON, CPOS oder CDIR gesetzt. • CCON, CPOS und CDIR prüfen und korrigieren.	

Gruppe 4 – Systemfehler A**CPX-Fehlergruppe 104** (CPX-MMI: [System error A])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
43	Ventil und Wegmesssystem nicht angeschlossen oder Kommunikation gestört Valve and displacement encoder not connected or communication faulty	F2	N
	Ursache Maßnahme	Beim Initialisieren des Achsstrangs wurden weder ein Ventil noch ein Wegmesssystem gefunden. • Installation prüfen.	
	Ursache Maßnahme	Kommunikation zum Ventil und Wegmesssystem gestört. • Leitungen und Komponenten prüfen.	
	Ursache Maßnahme	Kommunikation gestört, z. B. durch nicht zulässige oder beschädigte Komponenten am Achsstrang. • Installation prüfen, Komponenten tauschen.	

Gruppe 4 – Systemfehler A			
CPX-Fehlergruppe 104 (CPX-MMI: [System error A])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
44	Teachen nicht möglich Teaching not possible	F1	R
	Hinweis	Genauere Ursache → Diagnosespeicher oder Zusatzinfo in PNU 203.	
	Ursache	Teachen (fallende Flanke an CPOS.TEACH) wird unbeabsichtigt ausgelöst, durch Verbindungsabbau oder Ausschalten der Steuerung.	
	Maßnahme	CPOS.TEACH = 1 (Teachen vorbereiten) erst unmittelbar vor dem Teachvorgang aktivieren. Teachen immer sofort beenden.	
	Ursache	Teachen im Direktbetrieb nicht möglich.	
	Maßnahme	Betriebsart wechseln.	
	Ursache	Teachen während aktiver Inbetriebnahmefunktion nicht möglich.	
	Maßnahme	Inbetriebnahmefunktion zuerst beenden.	
	Ursache	In der Betriebsart Inbetriebnahme ist das Teachziel in Parameter 1 ungültig.	
	Maßnahme	Parameter 1 korrigieren.	
	Ursache	Ohne Referenz ist Teachen nicht möglich.	
	Maßnahme	Vor dem Teachen die Referenzfahrt ausführen.	
	Ursache	Untere Softwareendlage (SWEL) ist größer/gleich der oberen SWEL beim Teachen der SWEL in der Betriebsart Inbetriebnahme. Die SWEL wird nicht übernommen.	
	Maßnahme	- Zuerst obere SWEL teachen. - Teach-Position korrigieren.	
	Ursache	Obere Softwareendlage (SWEL) ist kleiner/gleich der unteren SWEL beim Teachen der SWEL in der Betriebsart Inbetriebnahme. Die SWEL wird nicht übernommen.	
	Maßnahme	- Zuerst untere SWEL teachen. - Teach-Position korrigieren.	
	Ursache	Vorgegebene Satznummer beim Teachen im Satzbetrieb unzulässig.	
	Maßnahme	Satznummer korrigieren.	
	Ursache	Parametrierter Regelmodus des ausgewählten Satzes beim Teachen im Satzbetrieb ist nicht zulässig.	
	Maßnahme	Regelmodus korrigieren, Satznummer korrigieren.	
	Ursache	Betriebsartenwechsel während aktivem Teachen (CPOS.TEACH=1).	
	Maßnahme	Keinen Betriebsartenwechsel durchführen während CPOS.TEACH=1.	

Gruppe 4 – Systemfehler A**CPX-Fehlergruppe 104 (CPX-MMI: [System error A])**

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
45	Inbetriebnahmefunktion oder -parameter fehlerhaft Faulty commissioning function or parameter	F1	R
	Ursache	Ungültige Funktionsnummer bei Start einer Inbetriebnahmefunktion in der Betriebsart Inbetriebnahme (→ EA-Daten, Betriebsart Inbetriebnahme - Byte 3).	
	Maßnahme	Funktionsnummer korrigieren.	
	Ursache	Mindestens ein Parameter der gestarteten Inbetriebnahmefunktion hatte einen unzulässigen Wert (→ EA-Daten, Betriebsart Inbetriebnahme - Byte 4 ... 8).	
	Maßnahme	Parameter 1 und Parameter 2 prüfen und korrigieren.	
	Ursache	Bewegungstest gestartet bei bereits erfolgtem erfolgreichem Bewegungstest.	
46	Start bei aktivem Teach-Kommando nicht erlaubt Start during active teach command not permitted	F1	R
	Ursache	Betriebsart Inbetriebnahme: Starten einer Inbetriebnahmefunktion während aktiven Teachens (SPOS.TEACH=1) ist unzulässig	
	Maßnahme	Während des Teachens keinen Start ausführen, Teachen erst beenden.	
47	Start bei aktivem Fahrbefehl nicht erlaubt Start during active positioning command not permitted	F1	R
	Ursache	Start des Nachführbetriebs während eines aktiven Fahrbefehls ist nicht zulässig.	
	Maßnahme	Aktiven Fahrbefehl beenden und auf Motion Complete (SPOS.MC=1) warten.	
	Ursache	Steigende Flanke an CPOS.START nicht erlaubt während:	
		- Referenzfahrt - Tippen - Inbetriebnahmefunktion	
	Maßnahme	Aktiver Fahrbefehl muss abgeschlossen oder gestoppt sein (SPOS.MC=1).	
	Ursache	Steigende Flanke an CPOS.HOME nicht erlaubt während:	
		- Referenzfahrt - Tippen - Inbetriebnahmefunktion - Fahrbefehl	
	Maßnahme	Aktiver Fahrbefehl muss abgeschlossen oder gestoppt sein (SPOS.MC=1).	
	Ursache	Steigende Flanke an CPOS.JOGN oder CPOS.JOGP während aktivem Fahrbefehl.	
	Maßnahme	Aktiver Fahrbefehl muss abgeschlossen oder gestoppt sein (SPOS.MC=1).	

Gruppe 5 – Systemfehler B			
CPX-Fehlergruppe 105 (CPX-MMI: [System error B])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
50	Versorgungsdruck ist zu niedrig Supply pressure is too low		W (F2)
	Hinweis	Meldung alternativ als Warnung (W) oder Fehler (F2) parametrierbar.	
	Ursache	Druck in den beiden Zylinderkammern ist zu gering oder steigt zu langsam an. Mit FCT oder PNU 1144 kann die Ansprechverzögerung der Drucküberwachung optimiert werden.	
	Maßnahme	• Druckversorgung prüfen. • Parameter Ansprechverzögerung anpassen (→ FCT oder PNU 1144).	
51	Lastspannung des Controllers außerhalb des Toleranzbereichs Controller load voltage outside tolerance range		F2
	Ursache	Lastspannung < 20 V bei freigegebenem Antrieb oder Überlast am Achsstrang.	
52	Betriebsspannung des Controllers außerhalb des Toleranzbereichs Controller operating voltage outside tolerance range		F2
	Ursache	Betriebsspannung < 18 V oder Überlast am Achsstrang.	
53	Überlast Lastspannung am Controller Load voltage overload on the controle		F2
	Ursache	Kurzschluss in den Kabeln des Achsstrangs (zwischen Controller und Ventil oder Ventil und Sensorinterface).	
	Maßnahme	• Leitungen und Module am Achsstrang prüfen (z. B. Kabelbruch), defekte Leitungen tauschen.	
	Ursache	Überlast an Ausgängen des Ventils.	
	Maßnahme	• Beschaltung der Ausgänge prüfen und korrigieren.	
	Ursache	Defekt im Ventil.	
	Maßnahme	• Leitungen und Ventil systematisch prüfen, defekte Komponenten tauschen.	
	Ursache	Defekt im CMAX.	
	Maßnahme	• CMAX prüfen und bei Defekt tauschen.	

Gruppe 5 – Systemfehler B**CPX-Fehlergruppe 105 (CPX-MMI: [System error B])**

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
54	Überlast Betriebsspannung am Controller Operating voltage overload on the controller	F2	F
	Ursache	Kurzschluss in den Kabeln des Achsstrangs (zwischen Controller und Ventil oder Ventil und Sensorinterface).	
	Maßnahme	Leitungen und Module am Achsstrang prüfen (z. B. Kabelbruch), defekte Leitungen tauschen.	
	Ursache	Defekt im CMAX-Controller	
	Maßnahme	CMAX prüfen, bei Defekt tauschen.	
	Ursache	Defekt im Ventil	
56	Versorgungsdruck ist zu niedrig für Referenzfahrt Supply pressure too low for homing	F1	R
	Ursache	Bei der Referenzfahrt wurde ein zu kleiner Arbeitsdruck festgestellt.	
	Maßnahme	- Betriebsdruck prüfen und korrigieren. - Parametrierung des Betriebsdrucks prüfen.	
	Ursache	Defekt im Wegmesssystem oder Sensorinterface	
	Maßnahme	Leitungen und Wegmesssystem oder Sensorinterface systematisch prüfen. Defekte Komponenten tauschen.	
	Maßnahme		
57	Time-out Diagoschnittstelle: Gerätesteuering FCT wurde deaktiviert Timeout diagnostic interface: FCT device control was deactivated	W	R
	Ursache	Verbindung zwischen PC und CPX-Knoten unterbrochen.	
	Maßnahme	Leitungen prüfen.	
	Ursache	Kommunikationsabbruch durch FCT	
58	Maßnahme	Verbindung wieder herstellen.	
	Maßnahme		

Gruppe 5 – Systemfehler B			
CPX-Fehlergruppe 105 (CPX-MMI: [System error B])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
58	Handshake-Fehler Handshake error	F1 (W)	R
	Hinweis	Meldung alternativ als Warnung (W) oder Fehler (F1) parametrierbar.	
	Ursache	CPOS.START gesetzt bei Betriebsfreigabe. Anmerkung: Wenn E58 als Warnung W58 konfiguriert ist, wird bei Betriebsfreigabe SPOS.ACK = 1 gesetzt.	
	Maßnahme	CPOS.START vor Betriebsfreigabe zurücksetzen (CPOS.START = 0).	
	Ursache	CPOS.HOME gesetzt bei Betriebsfreigabe. Anmerkung: Wenn E58 als Warnung W58 konfiguriert ist, wird bei Betriebsfreigabe SPOS.ACK = 1 gesetzt.	
	Maßnahme	CPOS.HOME vor Betriebsfreigabe zurücksetzen (CPOS.HOME = 0).	
	Ursache	Steigende Flanke an CPOS.START oder CPOS.HOME oder CPOS.JOGP oder CPOS.JOBN obwohl SPOS.ACK = 1 ist (Fahrbefehl wird ignoriert).	
	Maßnahme	Neuer Fahrbefehl erst bei SPOS.ACK = 0	
	Ursache	CPOS.JOGP gesetzt bei Betriebsfreigabe.	
	Maßnahme	CPOS.JOGP vor Betriebsfreigabe zurücksetzen (CPOS.JOGP = 0).	
	Ursache	CPOS.JOBN gesetzt bei Betriebsfreigabe.	
	Maßnahme	CPOS.JOBN vor Betriebsfreigabe zurücksetzen (CPOS.JOBN = 0).	
	Ursache	Gleichzeitiger Start mehrerer Fahrbefehl.	
	Maßnahme	Nur einen Fahrbefehl starten.	

Gruppe 6 – Ventilfehler			
CPX-Fehlergruppe 106 (CPX-MMI: [Error in valve])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
60	Ventil nicht angeschlossen oder Kommunikation gestört Valve not connected or communication faulty	F2	N
	Ursache	Es wurde beim Einschalten nur das Wegmesssystem/Sensorinterface gefunden. Das Ventil wurde nicht erkannt.	
	Maßnahme	- Leitungen zum Ventil prüfen. - Ventil tauschen.	
	Ursache	Kommunikation zwischen CMAX und Ventil wurde unterbrochen.	
	Maßnahme	Leitungen des Achsstrangs, Ventil und Wegmesssystem systematisch prüfen, defekte Komponenten tauschen.	

Gruppe 6 – Ventilfehler**CPX-Fehlergruppe 106** (CPX-MMI: [Error in valve])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
61	Ventilhardware defekt Valve hardware faulty	F2	N
	Ursache	Das Ventil meldet einen Hardwarefehler.	
	Maßnahme	• Ventil tauschen.	
	Ursache	Fehler bei der Initialisierung des Ventils.	
	Maßnahme	• Ventil tauschen. • Kompatibilität von Ventil und Firmware-Version des CMAX prüfen.	
62	Ventil Übertemperatur Valve over-temperature	F2	F
	Ursache	Das Ventil meldet Übertemperatur (Umgebungstemperatur zu hoch).	
	Maßnahme	• Für ausreichende Kühlung sorgen.	
63	Ventil klemmt Valve jammed	F2	F
	Ursache	Der Ventilkolben bewegt sich nicht wie erwartet.	
	Maßnahme	• Ventil tauschen. • Zusätzlich Luftqualität prüfen (5 µ-Filter und trockene Luft).	
64	Lastspannung des Ventils außerhalb des Toleranzbereichs Valve load voltage outside tolerance range	F2	F
	Ursache	Das Ventil meldet zu geringe Lastspannung. Entweder ist die Leitung zwischen CMAX und Ventil defekt oder das Ventil.	
	Maßnahme	• Leitungen am Achsstrang prüfen. • Ventil prüfen, bei Defekt tauschen.	
65	Betriebsspannung des Ventils außerhalb des Toleranzbereichs Valve operating voltage outside tolerance range	F2	F
	Ursache	Das Ventil meldet zu geringe Betriebsspannung. Entweder ist die Leitung zwischen CMAX und Ventil defekt oder das Ventil.	
	Maßnahme	• Leitungen am Achsstrang prüfen. • Ventil prüfen, bei Defekt tauschen.	
66	Überlast am digitalen Ausgang des Ventils Overload at digital output of valve	F2	F
	Ursache	Das Ventil meldet eine Überlast am digitalen Ausgang.	
	Maßnahme	• Beschaltung prüfen und korrigieren.	
67	Überlast am 24V Spannungsausgang des Ventils Overload at 24 V supply output of valve	F2	F
	Ursache	Das Ventil meldet eine Überlast am Spannungsausgang.	
	Maßnahme	• Beschaltung prüfen und korrigieren.	

Gruppe 6 – Ventilfehler			
CPX-Fehlergruppe 106 (CPX-MMI: [Error in valve])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
68	Vorwarnung Ventil Übertemperatur	W	F
	Preliminary warning valve over-temperature		
	Ursache Maßnahme		
	Das Ventil meldet hohe Betriebstemperatur. (Umgebungstemperatur zu hoch).		
	Für ausreichende Kühlung sorgen.		

Gruppe 7 – Controllerfehler			
CPX-Fehlergruppe 107 (CPX-MMI: [Controller error])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
72	Systemsoftwarefehler	FS	Poff
	System software error		
	Ursache Maßnahme		
	Interner Softwarefehler (Firmware). - Wenn möglich Diagnosespeicher auslesen und das Projekt speichern und archivieren. - Controller Aus-/Einschalten und beobachten, ob Fehler wieder auftritt. - An den Support wenden.		
73	Hardware des Controllers defekt	FS	Poff
	Controller hardware faulty		
	Ursache Maßnahme		
	Keine Kommunikation mit CMAX möglich. Fehler wird nur auf dem Display angezeigt. - Controller Aus-/Einschalten und beobachten, ob Fehler wieder auftritt. - CMAX tauschen.		
74	Keine Firmware	FS	Poff
	No firmware		
	Ursache Maßnahme		
	Keine Firmware. Keine Kommunikation über Feldbus möglich. Firmwaredownload mit FCT.		
75	Anwenderdaten beschädigt	F2	N
	User data damaged		
	Ursache Maßnahme		
	Nicht konsistente Anwenderdaten. Datenreset ausführen und Achse neu in Betrieb nehmen.		
76	Unerwarteter Neustart: Möglicher Datenverlust	F2	N
	Unexpected Restart: possible data loss		
	Ursache Maßnahme		
	Der CMAX wurde unerwartet neu gestartet, die Anwenderdaten konnten nicht gesichert werden. - Prüfen, ob die Anwenderdaten vollständig und korrekt sind. - Prüfen, ob der CMAX zu starken elektromagnetischen Störungen ausgesetzt ist und diese beseitigen. - An den Support wenden.		

Gruppe 7 – Controllerfehler**CPX-Fehlergruppe 107** (CPX-MMI: [Controller error])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
77	Firmware beschädigt Firmware damaged	F5	Poff
	Ursache	Prüfsummenfehler Firmware	
	Maßnahme	- Firmwaredownload ausführen. - An den Support wenden.	

Gruppe 8 – Wegmesssystem-Fehler**CPX-Fehlergruppe 108** (CPX-MMI: [Encoder error])

Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
80	Wegmesssystem nicht angeschlossen oder Kommunikation gestört Displacement encoder not connected or communication faulty	F2	N
	Ursache	Wegmesssystem/Sensorinterface wurde beim Einschalten nicht erkannt.	
	Maßnahme	Wegmesssystem/Sensorinterface tauschen, Leitungen prüfen.	
	Ursache	Kommunikation zwischen CMAX und Wegmesssystem/Sensorinterface gestört.	
	Maßnahme	Leitungen des Achsstrangs, Ventil und Wegmesssystem/Sensorinterface systematisch prüfen, bei Defekt tauschen.	
81	Hardware des Wegmesssystems oder Sensorinterfaces defekt Hardware of the displacement encoder or sensor interface faulty	F2	N
	Ursache	Hardware des Wegmesssystems oder Sensorinterfaces defekt.	
	Maßnahme	Wegmesssystem/Sensorinterface tauschen.	
	Ursache	Fehler bei der Initialisierung des Wegmesssystems/Sensorinterfaces.	
	Maßnahme	- Wegmesssystem/Sensorinterface tauschen. - Kompatibilität von Wegmesssystem/Sensorinterface mit dem Firmware-Version des CMAX prüfen.	
82	Ungültige Messwerte oder Wegmesssystem-Fehler Invalid measured values or displacement encoder faulty	F2	F
	Ursache	DGCI/DDLI: kein Magnet vorhanden.	
	Maßnahme	Magnet am Wegmesssystem prüfen, bei Defekt Magnethalter tauschen.	
	Ursache	DGCI/DDLI: mehrere Magnete vorhanden.	
	Maßnahme	Sicherstellen, dass sich keine Fremdmagnete in unmittelbarer Nähe des Wegmesssystems befinden.	
	Ursache	DGCI/DDLI: mehrfach-Impulse (z. B. durch Erschütterungen).	
	Maßnahme	- Aufbau prüfen. - Erschütterungen vermeiden.	
	Ursache	DNCI: Sensorfehler.	
	Maßnahme	Sensorkopf im DNCI tauschen.	
	Ursache	Potenziometer: Einbruch der Betriebsspannung unter 12 V.	
	Maßnahme	Betriebsspannung prüfen, Leitungen auf Kurzschluss und Korrosion prüfen.	

Gruppe 8 – Wegmesssystem-Fehler			
CPX-Fehlergruppe 108 (CPX-MMI: [Encoder error])			
Nr.	Meldung	Störstufe	Reset-Typ
84	Referenzposition des Wegmesssystems verloren Reference position of the displacement encoder lost	F2	N
	Ursache		
	Maßnahme		
85	Betriebsspannung Wegmesssystem/Sensorinterface außerhalb der Toleranz Operating voltage of displacement encoder/sensor interface outside tolerance	F2	F
	Ursache		
	Maßnahme		
87	Defektes Wegmesssystemkabel oder Potentiometer in elektrischer Endlage Defective displacement encoder cable or potentiometer in electrical end position	F2	N
	Ursache		
	Maßnahme		
89	Fehlerhafte Dateninhalte im Wegmesssystem/Sensorinterface Incorrect data content in the displacement encoder/sensor interface	F2	N
	Ursache		
	Maßnahme		

6.5 Diagnosefunktionen mit dem CPX-MMI



Eine Parametrierung und Inbetriebnahme über FMT oder CPX-MMI wird nicht unterstützt. Die Darstellung des CMAX entspricht dabei dem eines I/O-Moduls. Verfügbar sind die nachfolgend beschriebenen Basis-Informationen.

Allgemeine Informationen zur Bedienung und zur Inbetriebnahme des CPX-Terminals mit dem Bediengerät CPX-MMI-1 → Beschreibung zum Bediengerät, P.BE.CPX-MMI-1-....

6.5.1 Fehleranzeige (Menü [Diagnostics])

Module, die einen Fehler melden, sind im Hauptmenü durch ein Ausrufezeichen (!) vor der Modulnummer gekennzeichnet. Im Menü [Diagnostics] werden anstehende Fehler als Eingangs-Kanalfehler angezeigt.

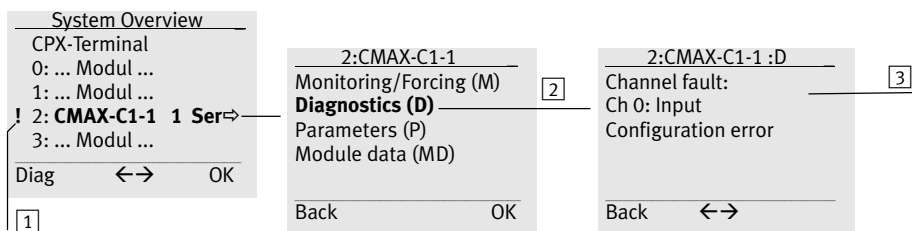


Fig. 6.3 Fehleranzeige mit dem CPX-MMI



Fehler des CMAX können mit dem CPX-MMI nicht quittiert werden.

A Technischer Anhang

A.1 Technische Daten CMAX

Allgemein Technische Daten	
Allgemeine Technische Daten CPX-Terminal	➔ CPX-Systembeschreibung P.BE-CPX-SYS-...
Produktgewicht (mit CPX-GE-EV-S) [g]	ca. 240
Schutzart (komplett montiert, Steckverbinder im gesteckten Zustand oder mit Schutzkappe versehen)	IP65
Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach EN 60204-1)	durch PELV-Stromkreis (Protective Extra-Low Voltage)
Modulcode (CPX-spezifisch)	176
Modulkennzeichen Handheld (Sprache Englisch)	CMAX-C1-1

Tab. A.1 Allgemeine technische Daten

Spannungsversorgung CMAX	
Betriebsspannung/Lastspannung Es gelten folgende Besonderheiten:	➔ CPX-Systembeschreibung
– Lastspannungsbereich Ventile (U_{VAL}) [V DC]	20 ... 30
Stromaufnahme bei Nennbetriebsspannung	
– aus Betriebsspannungsversorgung Elektronik/Sensoren ($U_{EL/SEN}$) [mA]	200 max. 400 (inklusive der Komponenten am Achsstrang)
– aus Lastspannungsversorgung Ventile (U_{VAL}) ¹⁾ [A]	typ. 1 ... 2; max. 2,5
Galvanische Trennung – zwischen Betriebsspannungsversorgung Elektronik/Sensoren ($U_{EL/SEN}$) und Lastspannungsversorgung Ventile (U_{VAL})	keine
Netzausfallüberbrückungszeit [ms]	10 (bei Systemen mit dem DGCI führt ein Netzausfall > 1 ms zu Fehler E85)

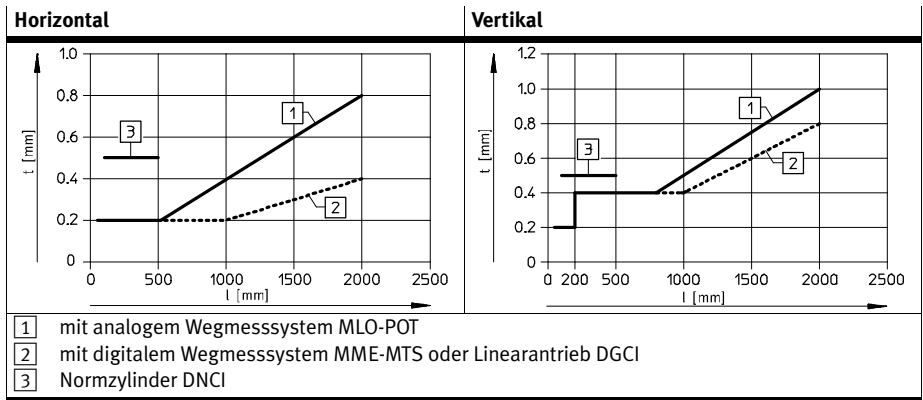
1) ➔ Abschnitt 4.4.1

Tab. A.2 Technische Daten Spannungsversorgung

Positioniersystem mit CMAX	
Achsstrang	
Anzahl Achsstränge	1
Achsen pro Strang	1
Max. Gesamtlänge (alle Leitungen) [m]	30
Elektrischer Anschluss Control-Interface	– 5-polig – M9 – Dose
Control-Interface	
Daten	CAN-Bus mit Festo Protokoll (Abschlusswiderstand integriert)
Betriebsarten	– Satzbetrieb – Direktbetrieb – Inbetriebnahme – Parametrierung
Satzselektion	
– Anzahl Sätze	128 (ab FW V2.3), 64 (bis FW 2.2)
– Satzmodi	– Einzelsatz – konfigurierbare Satzweitschaltung
Direktbetrieb	
– Modi	– Punkt zu Punkt – kontinuierliche Nachführung (nicht bei Kraftregelung)
Reglerfunktion	– Positionsregelung – Kraftregelung
Leistungsdaten	
Wiederholgenauigkeit Positionsregelung	→ Tab. A.4
Wiederholgenauigkeit Kraftregelung [%]	2 (der Maximalkraft)
Anzeige	7-Segmentanzeige
Statusanzeige (LED)	L = Modulstatus (Fehler) PL = Power load Dx = Display/Error Axis X X = MC Axis X
Diagnose	– Modulorientierte Diagnose¹⁾ – Über lokale 7-Segmentanzeige – mit FCT-PlugIn CMAX – durch die übergeordnete Steuerung
Inbetriebnahme	– mit FCT-PlugIn CMAX – durch die übergeordnete Steuerung

1) Unterspannungsüberwachung, Ventil- und Sensorüberwachung, Speicherung der letzten 100 Diagnosemeldungen, Betriebsstundenzähler

Tab. A.3 Technische Daten Positioniersystem



Tab. A.4 Wiederholgenauigkeit Linearantriebe

A.2 Austausch von Komponenten

- Beim Austausch von Komponenten die Hinweise in Tab. A.5 beachten.

Austausch	Beschreibung
... eines CMAX oder des CPX-Terminals	Parametrierung/Identifikation/Adaption – Viele ermittelte Daten sind abhängig von den individuellen Komponenten und können daher nicht manuell parametriert werden. • Nach dem Austausch immer die ganze Inbetriebnahme erneut durchführen. Bewegungstest – Die Durchführung des Bewegungstests kann bei unverändertem Antrieb, Wegmesssystem oder VPWP sowie ohne Änderungen an der Verschlauchung übersprungen werden. • Empfehlung: Bewegungstest erneut durchführen.
... von Antrieb, Wegmesssystem oder VPWP sowie Änderungen an der Verschlauchung	Parametrierung – Die Parametrierung bleibt beim Austausch identischer Komponenten unverändert. – Die Seriennummern der neuen Komponenten müssen mit FCT übernommen oder mit der Steuerung geschrieben werden, sonst bleibt der CMAX im Zustand C03. Bewegungstest • Dringende Empfehlung: Bewegungstest erneut durchführen. Identifikation/Adaption – Die ermittelten Daten sind abhängig von den individuellen Komponenten. • Daher nach dem Austausch immer die Identifikation bzw. die ganze Inbetriebnahme erneut durchführen. Nullpunkte, Positionswerte, Softwareendlagen, Satztable – Das Bezugssystem kann sich durch den Austausch von Antrieb oder Wegmesssystem ändern! • Bezugspunkte prüfen.

Tab. A.5 Austausch von Komponenten

A.3 Zusätzliche pneumatische Beschaltungen

Um das System in bestimmten Anwendungsfällen in einen speziellen Zustand zu versetzen, wird eine zusätzliche pneumatische Beschaltung benötigt.

Weitere Informationen

Die Broschüre „Leitfaden Sicherheitstechnik“ („Guide To Safety Technology“) enthält detaillierte Informationen zu:

- Richtlinien und Normen
 - Definition und Begriff Risiko
 - Risikobeurteilung
 - Richtlinienkonforme Vorgehensweise bei der sicheren Konstruktion
 - Steuerungsarchitekturen
 - Betriebsarten und Sicherheitsfunktionen
- Beispielschaltpläne
- Festo Produkte
- Services



Die Broschüre „Leitfaden Sicherheitstechnik“ („Guide To Safety Technology“) steht im Support-Portal von Festo zur Verfügung (➔ www.festo.com/sp).

Die Anschlussplatte VABP bietet ebenfalls vorbereitete Lösungen zum Erzeugen verschiedener definierter Zustände des Antriebs, welche beim Abschalten der Lastspannung oder des Versorgungsdrucks erzeugt werden (➔ www.festo.com/sp).

B Glossar

Folgende produktspezifischen Begriffe und Abkürzungen werden in dieser Beschreibung verwendet:

Begriff/Abkürzung	Beschreibung
0xA0 (A0 _h)	Hexadezimale Zahlen sind durch ein vorangestelltes "0x" oder durch ein tiefgestelltes "h" gekennzeichnet.
0-Signal	Ein- oder Ausgang liefert 0 V (auch LOW, FALSE oder logisch 0).
1-Signal	Ein- oder Ausgang liefert 24 V (auch HIGH, TRUE oder logisch 1).
A	Digitaler Ausgang. Die Steuer-Eingänge des CMAX sind aus Sicht der übergeordneten Steuerung Modul-Ausgangsdaten (➔ Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-...).
AB	Ausgangsbyte
Absolutes Wegmesssystem	Wegmesssystem mit fester (absoluter) Zuordnung von Messwert (Position, Winkel, ...) und Messgröße, beim CMAX "Digital" oder "Potenziometer".
Achsstrang	Gesamtheit aller Komponenten und Leitungen, die über den Achsanschluss am CMAX angeschlossen sind.
Adaption	Funktion des CMAX, um ein nicht optimales Einregelverhalten während des Betriebes selbsttätig zu verbessern.
Antrieb	Der Begriff Antrieb steht in dieser Beschreibung stellvertretend für die Begriffe Linearantrieb (DDLl, DGCl), Normzylinder (DDPC, DNC, DNCl) oder Schwenkantrieb (DSMI).
Betriebsart	Art der Ansteuerung, Funktion oder Sollwertvorgabe des CMAX.
Busknoten	Stellen die Verbindung zu bestimmten Feldbussen her. Leiten Steuersignale an die angeschlossenen Module weiter und überwachen deren Funktionsfähigkeit (als CPX-Modul: CPX-Busknoten).
Control-Interface	Anschluss für alle Module und Kabel des Achsstrangs
CPX-Knoten	Sammelbegriff für alle CPX-Busknoten und Steuerblöcke
CPX-Module	Sammelbegriff für die verschiedenen Module, die sich in ein CPX-Terminal integrieren lassen.
CPX-Terminal	Komplettes System bestehend aus CPX-Modulen mit oder ohne Pneumatik.
Druck-/Kraftregelung	Regelmodus, bei dem über eine Druckregelung eine definierte Kraft aufgebracht wird. In dieser Dokumentation wird der Begriff "Kraftregelung" verwendet.
E	Digitaler Eingang. Die Status-Ausgänge des CMAX sind aus Sicht der übergeordneten Steuerung Modul-Eingangsdaten (➔ Beschreibung Kommunikationsprofil, P.BE-CPX-CMAX-CONTROL-...).
EAs	Digitale Ein- und Ausgänge
Festo Configuration Tool (FCT)	Software mit einheitlicher Projekt- und Datenverwaltung für unterstützte Gerätetypen. Die speziellen Belange eines Gerätetyps werden durch Plugins mit den notwendigen Beschreibungen und Dialogen unterstützt.
Festo Handling und Positioning Profile (FHPP)	Kommunikationsprofil für Positioniersteuerungen von Festo

Begriff/Abkürzung	Beschreibung
Festo Maintenance Tool (FMT)	Diagnose-, Konfigurations- und Servicesoftware für CPX-Terminals
Festo Parameter Channel (FPC)	FHPP-spezifischer Parameter-Zugriff.
Funktionen	Spezielle Funktionen in den verschiedenen Betriebsarten, z. B.: – Tippbetrieb – Referenzfahrt
Identifikation	Systemfunktion, bei der durch eine Identifikationsfahrt spezifische Kenngrößen der angeschlossenen Achse ermittelt werden, z. B. Losbrechkkräfte, Reibverhalten, Dynamik (maximale Beschleunigungen und Geschwindigkeiten) etc.
Inkrementales Wegmesssystem	Wegmesssystem, bei dem sich die Messgröße auf einen Referenzpunkt bezieht und durch Zählen von gleich großen Mess-Schritten (Inkmente) ermittelt wird.
Parameter	Verschiedene Einstellungen, die zum Betrieb des Systems festgelegt und im CMAX gespeichert werden müssen.
Parameter-Nummer (PNU)	Jeder Parameter besitzt eine Nummer und einen Subindex. Schreibweise: PNU xxxx:zz (xxxx:Parameter-Nummer, zz: Subindex).
Positionsregelung	Regelmodus, bei dem eine definierte Position geregelt angefahren und gehalten wird.
Projektnullpunkt (PZ)	Maßbezugspunkt für alle Positionen in Fahrbefehlen (Project Zero point). Der Projektnullpunkt bildet die Basis für alle absoluten Positionsangaben (z. B. in der Satztable oder beim Direktbetrieb). Bezugspunkt für den Projektnullpunkt ist der Achsennullpunkt.
Referenzfahrt	Durch die Referenzfahrt wird die Referenzposition und damit der Ursprung des Maßbezugssystems der Achse festgelegt.
Referenzpunkt (REF)	Bezugspunkt für das inkrementale Wegmesssystem. Der Referenzpunkt definiert eine bekannte Position innerhalb des Fahrwegs des Antriebs.
Satz	In der Satztable definierter Fahrbefehl mit Parametern (z. B. Zielwert, Positioniermodus, Geschwindigkeit).
Softwareendlage	Programmierbare Hubbegrenzung (Bezugspunkt = Achsennullpunkt). Obere Softwareendlage: max. Grenzposition in positiver Richtung (größer werdende Istwerte). Untere Softwareendlage: mind. Grenzposition in negativer Richtung (kleiner werdende Istwerte).
SPS/IPC	Speicherprogrammierbare Steuerung/Industrie-PC (kurz: Steuerung)
Tippbetrieb	Manuelles Verfahren in positive oder negative Richtung. Funktion zur Einstellung von Positionen durch Anfahren der Zielposition z. B. zum Teach von Sätzen.

Tab. B.1 Begriffe und Abkürzungen

Stichwortverzeichnis

0		Einbaulage (der Achse)	26
0-Signal	96	Einschaltverhalten	52
1		F	
1-Signal	96	Fehler	67, 70
A		– CPX-Fehlermeldungen	69
Abkürzungen	96	Festanschläge	23
Absolutes Wegmesssystem	96	Festo Configuration Tool (FCT)	49, 96
Achsstrang	96	Festo Parameter Channel (FPC)	97
Adaption	96	FHPP	49
Antrieb	23, 96	Filterregelventil	34
		Funktionen	97
B		G	
Bestimmungsgemäße Verwendung	11	Gesamtlast	25
Betriebsart	96	– maximale Gesamtlast	26
		– minimale Gesamtlast	25, 26
C		Grundlast	25
CMAX		Gruppen (Fehler und Warnungen)	69
– Anschluss- und Anzeigeelemente	16	H	
– Aufgaben des CMAX	16	Hinweise zur Dokumentation	6
– Funktionsweise	16	I	
– Inbetriebnahmemöglichkeiten	49	Identifikation	97
– Parametriermöglichkeiten	49	Inkrementales Wegmesssystem	97
Control-Interface	96	Installationshinweise	
CPX-Fehlernummern	69	– Antrieb mit einseitiger Lufteinspeisung	37
CPX-Knoten	96	– Druckluftschläuche und Verschraubungen	38
CPX-Module	96	– Druckluftspeicher	34
CPX-Terminal	96	– Druckluftversorgung	33
		– externe Potenziometer	24
D		– Filterregelventil	34
Diagnose		– Proportional-Wegeventil	34
– CPX-MMI	89	– Umrüsten von Anlagen	37
– Meldungen	70	IPC	97
Diagnosemöglichkeiten	57	K	
Druckluftschläuche	38	Kommunikationsprofil FHPP	49
Druckluftspeicher	34	Kraftregelung	96
Druckregelung	96	Kupplungsspiel	22
E			
Einbaulage	25, 27		

L		Service	7
Lastspannung abschalten	47	Sicherheitshinweise (allgemein)	10
LEDs	58	Software-Stand	
		– CMAX	7
M		– CPX-Knoten	13
Massenlast	25	Softwareendlage	97
Massenträgheitsmoment	26	– negativ (untere)	97
Montage		– positiv (obere)	97
– Antrieb	23	Spannungsversorgung	44
– Festanschläge	23	Spannungsversorgungskonzept	45
N		Spannungszonen	45
Nutzlast	25	SPS/IPC	97
		Statusinformationen	63, 66
P		Störstufe (Fehler und Warnungen)	67
Parameter	97	Strombedarf	44
PNU	97		
Positioniersystem	15	T	
– Aufbau	15	Technische Daten	91
– Inbetriebnahmemöglichkeiten	49	Tippbetrieb	97
– Parametriermöglichkeiten	49	Transport- und Lagerbedingungen	12
Positionsregelung	97	Typenschlüssel	8
Projektnullpunkt	97		
R		W	
Referenzfahrt	97	Warnungen	67, 70
Referenzfahrt nach POWER ON	56	Wegmesssystem	21, 23
Referenzpunkt (REF)	97	– absolut	96
Reset-Typ	68	– inkremental	97
S		Z	
Satz	97	Zielgruppe	7
		Zustandsanzeige	63

Copyright:
Festo SE & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Deutschland

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

E-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.