

Betriebsanleitung



60887223_01

JMX24-15026
Dezentraler Antrieb

Dieses Dokument wurde von der Bucher Automation AG mit der gebotenen Sorgfalt und basierend auf dem ihr bekannten Stand der Technik erstellt. Änderungen und technische Weiterentwicklungen an unseren Produkten werden nicht automatisch in einem überarbeiteten Dokument zur Verfügung gestellt. Die Bucher Automation AG übernimmt keine Haftung und Verantwortung für inhaltliche oder formale Fehler, fehlende Aktualisierungen sowie daraus eventuell entstehende Schäden oder Nachteile.



Bucher Automation AG

Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

Technische Hotline
T +49 7141 2550-444
hotline@bucherautomation.com

Vertrieb
T +49 7141 2550-663
sales@bucherautomation.com

www.bucherautomation.com

Originaldokument

Dokumentversion	1.01
Ausgabedatum	05.09.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Informationen zum Dokument	6
1.2	Darstellungskonventionen	6
2	Sicherheit	7
2.1	Allgemein	7
2.2	Verwendungszweck.....	7
2.2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.2.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.3	Verwendete Warnhinweise	8
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3	Produktbeschreibung	13
3.1	Systemübersicht	14
3.2	Aufbau	15
3.3	Merkmale	15
3.4	Bremse	16
3.5	Statusanzeige.....	16
3.5.1	Leuchtzyklen der LEDs.....	17
3.5.2	Statusanzeige LEDs	17
3.5.3	Status Warnung und Fehler der LEDs L1 und L2.....	18
3.5.4	Status Warnung und Fehler der LED L4	21
3.5.5	Status Warnung und Fehler der LED L6	21
3.5.6	LED-Zustände in der Boot-Phase.....	22
3.6	DIP-Schalter	23
3.7	Typenschild	23
3.8	Lieferumfang.....	25
4	Technische Daten	26
4.1	Abmessungen.....	26
4.2	Mechanische Eigenschaften.....	27
4.3	Elektrische Eigenschaften	28
4.4	Drehmomentkurven	29
4.4.1	Drehmomentreduzierung.....	29
4.5	Umweltbedingungen.....	30
5	Montage	31
5.1	Erforderliche Ausrüstung	31
5.2	Antrieb montieren	32
5.3	Schutzleiter montieren.....	32

6	Elektrischer Anschluss	33
6.1	Anschluss CN5 - Spannungsversorgung.....	33
6.2	Anschluss CN2, CN3 - EtherCAT®.....	36
6.2.1	Kommunikation mit dem Ether-Cat®-Master.....	36
6.2.2	Dateizugriff über das EtherCAT® -Protokoll (FoE).....	37
6.2.3	Fehler aufgrund einer Kommunikationsunterbrechung.....	37
6.3	Anschluss CN4 - Digitaler Ein- und Ausgang, analoger Eingang.....	38
7	Konfiguration der Stromversorgung	39
7.1	Elektrische Anforderungen an die Versorgungseinheit.....	39
7.2	Auswahl der DC-Bus-Versorgung.....	40
7.3	DC-Bus-Versorgung mit JMX-15P.....	41
7.4	DC-Bus-Versorgung mit generischem Netzteil.....	41
7.5	Topologie der Energieversorgung.....	42
7.6	Versorgungsspannungen.....	43
7.7	Rückspeisung.....	43
8	Fehlerliste	44
9	Warnmeldungen	56
10	Sicherheitsfunktion STO	57
10.1	Allgemeine Informationen.....	57
10.2	Stoppkategorien nach DIN EN 60204-1.....	57
10.3	Funktionale Spezifikationen.....	60
10.3.1	Sicherheitssystem.....	60
10.3.2	Betriebszustände.....	60
10.3.3	Elektrische Eigenschaften Eingang /STO.....	61
10.3.4	Validierung des /STO Eingangs.....	61
10.3.5	Sicherheitskennzahlen - STO.....	62
10.3.6	Risikominderung.....	62
10.3.7	Risikobeurteilung.....	62
10.3.8	Prüfung der Sicherheitsfunktion STO.....	63
10.3.9	Periodische Prüfung / Nachweisverfahren.....	63
11	Störungen	65
11.1	Allgemeine Probleme.....	65
11.2	Elektro- und Anschlussprobleme.....	65
11.3	Kommunikationsprobleme.....	66
12	Service	67
12.1	Kundendienst.....	67
13	Ersatzteile und Zubehör	68
13.1	Kabel und Steckverbindungen.....	68

14	Wartung	71
14.1	Instandsetzung	71
14.2	Lagerung und Transport.....	71
14.3	Entsorgung	72

1 Einleitung

1.1 Informationen zum Dokument

Dieses Dokument ist Teil des Produkts und muss vor dem Einsatz des Geräts gelesen und verstanden werden. Es enthält wichtige und sicherheitsrelevante Informationen, um das Produkt sachgerecht und bestimmungsgemäß zu betreiben.

Zielgruppen

Dieses Dokument richtet sich an Fachpersonal.

Das Gerät darf nur durch fachkundiges und ausgebildetes Personal in Betrieb genommen werden.

Der sichere Umgang mit dem Gerät muss in jeder Produktlebensphase gewährleistet sein. Fehlende oder unzureichende Fach- und Dokumentenkenntnisse führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche.

Verfügbarkeit von Informationen

Stellen Sie die Verfügbarkeit dieser Informationen in Produktnähe während der gesamten Einsatzdauer sicher.

Informieren Sie sich im Downloadbereich unserer Homepage über Änderungen und Aktualität des Dokuments. Das Dokument unterliegt keinem automatischen Änderungsdienst.

[Start | Bucher Automation - We automate your success.](#)

Folgende Informationsprodukte ergänzen dieses Dokument:

- Online-Hilfe der JetSym-Software
Funktionen der Softwareprodukte mit Anwendungsbeispielen
- Themenhandbücher
Produktübergreifende Dokumentation
- Versionsupdates
Informationen zu Änderungen der Softwareprodukte sowie des Betriebssystems Ihres Geräts

INFO

EtherCAT®

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

1.2 Darstellungskonventionen

Unterschiedliche Formatierungen erleichtern es, Informationen zu finden und einzuordnen. Im Folgenden das Beispiel einer Schritt-für-Schritt-Anweisung:

- ✓ Dieses Zeichen weist auf eine Voraussetzung hin, die vor dem Ausführen der nachfolgenden Handlung erfüllt sein muss.
- ▶ Dieses Zeichen oder eine Nummerierung zu Beginn eines Absatzes markiert eine Handlungsanweisung, die vom Benutzer ausgeführt werden muss. Arbeiten Sie Handlungsanweisungen der Reihe nach ab.
- ⇒ Der Pfeil nach Handlungsanweisungen zeigt Reaktionen oder Ergebnisse dieser Handlungen auf.

INFO

Weiterführende Informationen und praktische Tipps

In der Info-Box finden Sie weiterführende Informationen und praktische Tipps zu Ihrem Produkt.

2 Sicherheit

2.1 Allgemein

Das Produkt entspricht beim Inverkehrbringen dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik.

Neben der Betriebsanleitung gelten für den Betrieb des Produkts die Gesetze, Regeln und Richtlinien des Betreiberlandes bzw. der EU. Der Betreiber ist für die Einhaltung der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten sicherheitstechnischen Regeln verantwortlich.

2.2 Verwendungszweck

2.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die dezentralen Antriebe der Serie JMXyy-15xx sind für industrielle oder gewerbliche Anwendungen bestimmt.

Sie entsprechen den relevanten Teilen der harmonisierten Normenreihe IEC 61800. Falls im Sonderfall, d.h. beim Einsatz in nicht industriellen oder nicht gewerblichen Anlagen erhöhte Anforderungen gestellt werden, so sind diese Bedingungen bei der Aufstellung anlagenseitig zu gewährleisten.

Typische Anwendungsbereiche sind Robotik und Handhabung, Werkzeugmaschinen, Verpackungs- und Lebensmittelmaschinen und ähnliche Maschinen.

Die dezentralen Antriebe dürfen nur innerhalb der in der Dokumentation angegebenen Betriebsbereiche und Umweltbedingungen (Aufstellhöhe, Schutzart, Temperaturbereich, elektrische- und mechanische Daten, usw.) betrieben werden.

Vor Inbetriebnahme von Anlagen und Maschinen, in welche die dezentralen Antriebe eingebaut werden, ist die Konformität der Anlage oder Maschine zur Maschinenrichtlinie herzustellen.

Anlagen und Maschinen mit umrichter gespeisten Drehstrommotoren müssen den Schutzanforderungen der EMV-Richtlinie genügen. Die Durchführung der sachgerechten Installation liegt in der Verantwortung des Anlageerrichters. Signal- und Leistungsleitungen sind geschirmt auszuführen.

Die dezentralen Antriebe dürfen erst nach EMV-gerechter Installation des Gesamtsystems in Betrieb gesetzt werden.

2.2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die Verwendung der dezentralen Antriebe der Serie JMXyy-15xx außerhalb der vorgeannten Anwendungsbereiche oder unter anderen als in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbereichen und Umweltbedingungen gilt als nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Bei Verwendung in Sicherheitsfunktionen ist ein übergeordnetes Sicherheitssystem erforderlich und eine zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtung gemäß den gültigen Sicherheitsbestimmungen vorzusehen.

Verwenden Sie deshalb die Antriebe nicht in technischen Systemen, für die eine hohe Ausfallsicherheit vorgeschrieben ist. Die folgenden Anwendungsbereiche gehören zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung:

- Luft- und Raumfahrt
- Speziell für eine nukleare Verwendung konstruierte oder eingesetzte Maschinen, deren Ausfall zu einer Emission von Radioaktivität führen kann

- Medizinische Geräte, die in direkten Kontakt mit dem menschlichen Körper kommen.
- Maschinen zum Transport und Heben von Personen
- Spezielle Einrichtungen für die Verwendung auf Jahrmärkten und in Vergnügungsparks
- Geräte für den häuslichen Gebrauch

2.3 Verwendete Warnhinweise

GEFAHR



Hohes Risiko

Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

WARNUNG



Mittleres Risiko

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht gemieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

VORSICHT



Geringes Risiko

Weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügiger oder mäßiger Verletzung führen könnte.

HINWEIS



Sachschäden

Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschaden führen könnte.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

GEFAHR



Gefahr durch hohe elektrische Spannung

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile können Tod oder schwere Verletzungen erfolgen.

- ▶ Stellen Sie die Sicherheit vor Arbeitsbeginn anhand der folgenden Schritte her.
- ☑ Bereiten Sie das Abschalten vor. Informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
- ☑ Schalten Sie das Antriebssystem spannungsfrei und sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
- ☑ Warten Sie die Entladezeit (ca. 10 Minuten) ab und prüfen Sie die Spannungsfreiheit aller Leistungsanschlüsse.
- ☑ Erden Sie vorschriftsmäßig.
- ☑ Decken sie benachbarte unter Spannung stehende Teile ab.
- ☑ Stellen Sie sicher, dass sich Antriebe nicht bewegen können. Schalten Sie Druckleitungen drucklos und sorgen Sie für Druckentlastung.

GEFAHR



Gefahr durch hohe Betriebsspannung!

Die hohe Betriebsspannung des Geräts führt zu schweren Verletzungen oder Tod.

Beachten Sie folgende Regeln während des gesamten Arbeitsprozesses.

- ▶ Entfernen Sie während des Betriebs keine Abdeckungen und halten Sie die Schaltschranktüren geschlossen.
- ▶ Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlüsse gegen Berührung sicher geschützt sind.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät niemals.
- ▶ Berühren Sie während des Betriebs niemals die Anschlussklemmen des Geräts für Spannungsversorgung und Zwischenkreisspannung.

⚠ GEFAHR**Lichtbogengefahr durch unsachgemäße Handlungen**

Unsachgemäße Handlungen können einen Lichtbogen entstehen lassen, der zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.

- ▶ Öffnen Sie Steckverbindungen nur im spannungsfreien Zustand.
- ▶ Installieren Sie den Antrieb nur in einer nicht brand-, korrosions- und explosionsgefährdeten Umgebung ohne brennbare Gase oder Dämpfe.
- ▶ Halten Sie die angegebenen Grenzwerte für die Spannung ein.
- ▶ Verdrahten Sie vorschriftsmäßig.

⚠ WARNUNG**Brandgefahr durch unsachgemäßem Betrieb des Antriebs**

Bei unsachgemäßem Betrieb und im Fehlerfall kann der Antrieb überhitzen und einen Brand verursachen, der schwere Körperverletzung oder Tod zur Folge haben kann.

- ▶ Betreiben Sie den Antrieb gemäß der Spezifikation. Die max. Drehzahl darf niemals überschritten werden.
- ▶ Verwenden Sie keine beschädigten Antriebe oder Geräte.
- ▶ Schalten Sie den Antrieb bei zu hohen Temperaturen sofort ab.

⚠ WARNUNG**Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen**

Während des Betriebs wird der Antrieb heiß und kann beim Berühren Verbrennungen verursachen.

- ▶ Treffen Sie Schutzmaßnahmen gegen versehentliches Berühren des Antriebs, wie z. B. Schutzabdeckungen.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass am Antrieb keine temperaturempfindlichen Teile, z. B. Anschlusskabel, anliegen oder befestigt sind.
- ▶ Sorgen Sie für eine genügende Wärmeableitung und halten Sie beim Einbau die geforderten Abstände ein, um die Belüftung nicht zu behindern oder zu beschränken.
- ▶ Lassen Sie den Antrieb einige Zeit abkühlen, bevor Sie Reinigungs- und Wartungsarbeiten am Antrieb durchführen.
- ▶ Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.

⚠️ WARNUNG**Gefahr durch rotierende Teile**

Bei laufendem Antrieb besteht Verletzungsgefahr durch Erfassen, Aufwickeln durch offen bewegte Maschinenteile.

- ▶ Greifen Sie niemals in die sich drehende Antriebswelle.
- ▶ Tragen Sie nur enganliegende Kleidung, keinen Schmuck und keine offenen, langen Haare.
- ▶ Tragen Sie keine Handschuhe.
- ▶ Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen sind vorzusehen.
- ▶ Vor allen Arbeiten am Antrieb, schalten Sie diesen spannungslos und stellen Sie sicher, dass sich der Antrieb nicht mehr bewegen kann.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine Gefährdung von Personen oder Sachbeschädigung eintritt.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr durch bewegliche und herausgeschleuderte Teile**

Das Berühren beweglicher Antriebselemente und das Herausschleudern sich lösender Antriebsteile, z. B. Passfedern, können schwere Verletzungen oder Tod verursachen.

- ▶ Betreiben Sie den Antrieb nur mit montiertem Antriebselement oder mit der mitgelieferten Passfederschutzkappe.
- ▶ Berühren Sie keine beweglichen Teile.
- ▶ Tragen Sie eine Schutzbrille.

⚠️ WARNUNG**Gefahr für Personen mit Herzschrittmachern und Implantaten!**

Der Antrieb erzeugt beim Betrieb elektromagnetische Felder. Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder gefährden insbesondere Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten.

- ▶ Sie dürfen sich nicht in unmittelbarer Nähe des Antriebs aufhalten, wenn Sie zur obigen Personengruppe gehören.
- ▶ Halten Sie als betroffene Person einen Mindestabstand von 300 mm zu den Antrieben ein.

⚠️ WARNUNG**Lebensgefahr durch herabfallende Lasten bei Hebe- und Transportvorgängen**

Unsachgemäß ausgeführte Hebe- und Transportvorgänge, ungeeignete oder schadhafte Geräte und Hilfsmittel können zu schweren oder tödlichen Verletzungen und/oder Sachschäden führen.

- ▶ Hubgeräte, Flurförderzeuge und Lastaufnahmemittel müssen den Vorschriften entsprechen.
- ▶ Die Tragfähigkeit der Hebeeinrichtung und der Lastaufnahmemittel muss dem Gewicht des Antriebs entsprechen.
- ▶ Befestigen und sichern Sie die zu transportierende Last sorgfältig an Hebezeugen.
- ▶ Halten Sie sich nicht im Schwenkbereich von Hebezeugen und unter schwebenden Lasten auf.

HINWEIS**Sachschaden durch lockere Leistungsanschlüsse**

Ungenügende Anziehdrehmomente oder Vibrationen können zu lockeren Leistungsanschlüssen führen. Dadurch können Brandschäden, Defekte am Gerät oder Funktionsstörungen entstehen.

- ▶ Ziehen Sie alle Leistungsanschlüsse mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment an.
- ▶ Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen alle Leistungsanschlüsse, insbesondere nach einem Transport.

HINWEIS**Schaden am Antrieb durch übermäßige Kraftanwendung**

- ▶ Üben Sie keine übermäßige (Schlag-)Kraft auf die Antriebswelle aus, um Schäden am Antrieb und besonders an den Lagern zu vermeiden.

HINWEIS**Schaden am Antrieb durch elektrostatische Entladung**

Einige im Antrieb verbaute Komponenten reagieren empfindlich auf elektrostatische Entladungen.

- ▶ Entladen Sie präventiv die statische Elektrizität, stellen sie den Antrieb auf eine leitfähige Unterlage und vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Materialien.
- ▶ Befestigen Sie die transparente Abdeckung, bevor Sie das System mit Strom versorgen.

3 Produktbeschreibung

Die dezentralen Antriebe der JMX-Produktfamilie sind digitale Antriebe mit dreiphasigen, bürstenlosen Motoren.

Die Software, mit der die Antriebe der JMX-Produktfamilie ausgestattet sind, unterteilt sich in zwei Typen:

- **Boot-Firmware:** Sie bootet den Antrieb, indem sie einige grundlegende Dienste aktiviert und nach einer ersten Phase der Identifizierung und Diagnose des Systems die Firmware ausführt
- **Firmware:** Sie verwaltet alle Betriebsfunktionen des Antriebs

3.1 Systemübersicht

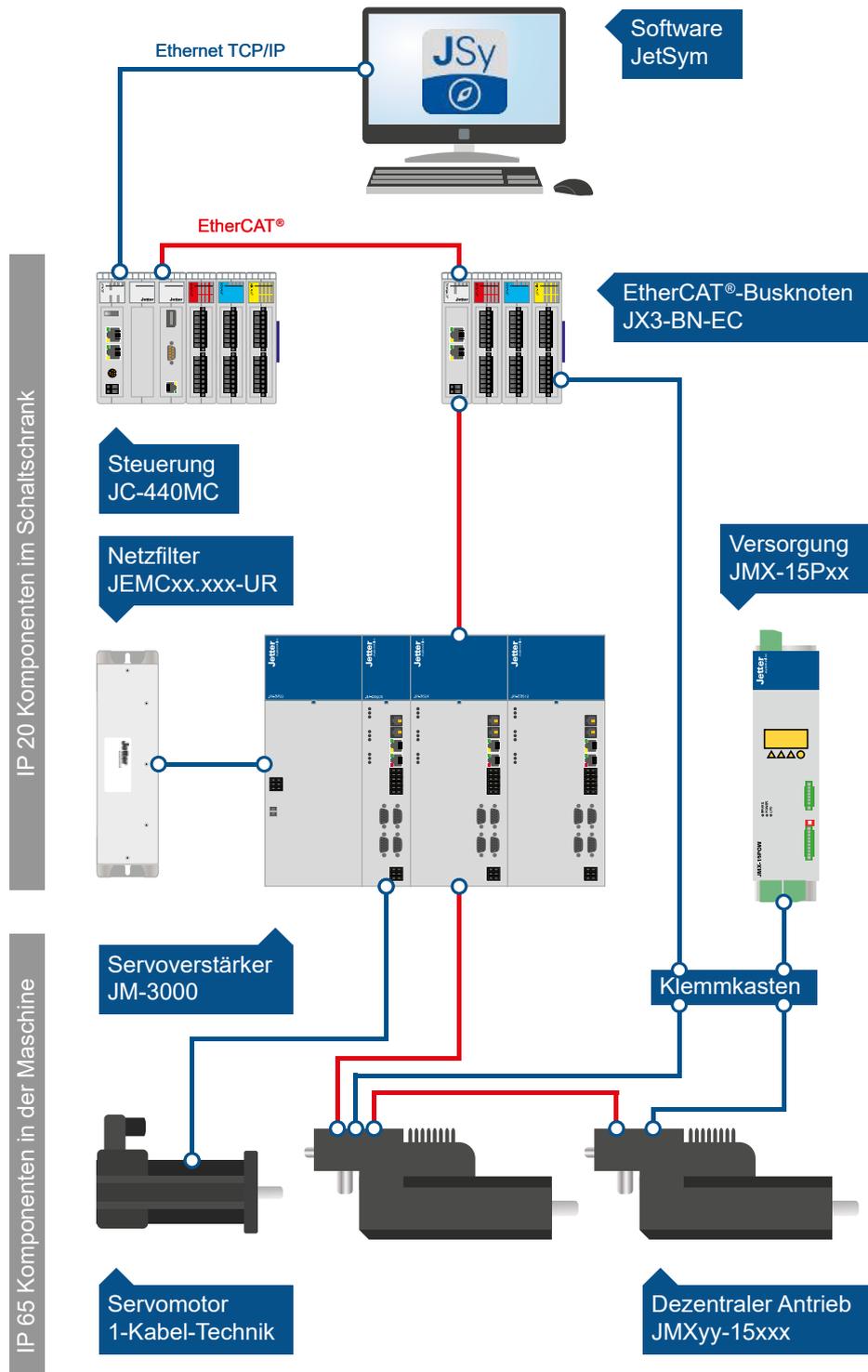


Abb. 1: Systemübersicht

3.2 Aufbau

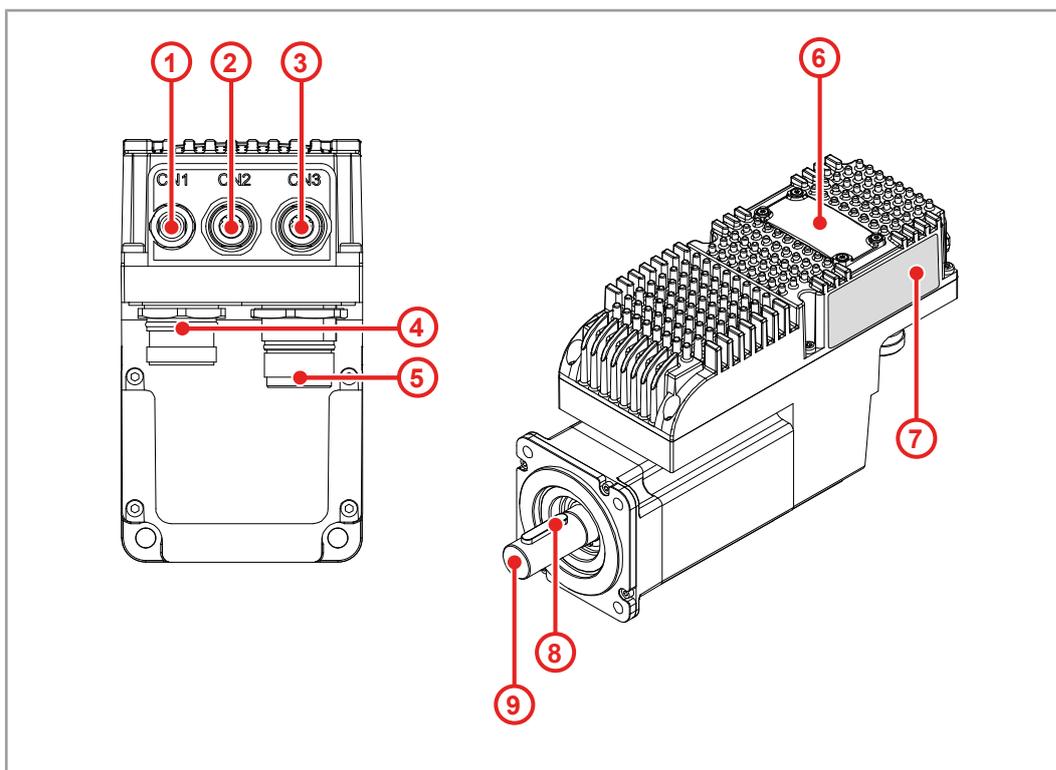


Abb. 2: Aufbau

1	Buchse CN1: RS232 n. c.*
2	Buchse CN2: EtherCAT®-Schnittstelle Eingang
3	Buchse CN3: EtherCAT®-Schnittstelle Ausgang
4	Stecker CN4: Digitale Eingänge/Ausgänge, Analoger Eingang
5	Stecker CN5: Spannungsversorgung, STO Verbindung und IN9
6	Statusanzeige LEDs
7	Typenschild
8	Passfeder
9	Antriebswelle
*n. c. = not connected (= keine Funktion)	

3.3 Merkmale

- SinCos-Motorfeedbacksystem mit HIPERFACE®
- Haltebremse (optional)
- Temperatursensor
- Schnittstelle zum Feldbus
- 4 digitale Eingänge
- LEDs

3.4 Bremse

Optional kann im JMX24-15026 eine Haltebremse verbaut sein.

Wenn sie konfiguriert ist, wird die Bremse automatisch vom Antrieb verwaltet, und zwar durch den Enable-/Disablevorgang.

Alternativ kann sie vom Steuerungsprogramm oder der Inbetriebnahmesoftware geschaltet werden.

Die Bremsparameter finden Sie im Drive setup.

i INFO

Bei den JMX-Antrieben ist die Bremse bereits konfiguriert, daher ist keine Parametrierung erforderlich.

3.5 Statusanzeige

Die LEDs der Statusanzeige zeigen den Kommunikationsstatus des Geräts sowie den Zustand der Spannungsversorgung an.

- Die LEDs werden vom Mikrocontroller angesteuert. Dadurch sind die angezeigten Betriebszustände von der Firmware abhängig.
- Die LEDs befinden sich oben auf dem Antrieb JMX24-15026. Sie sind durch eine durchsichtige, angeschraubte Kunststoffabdeckung geschützt.

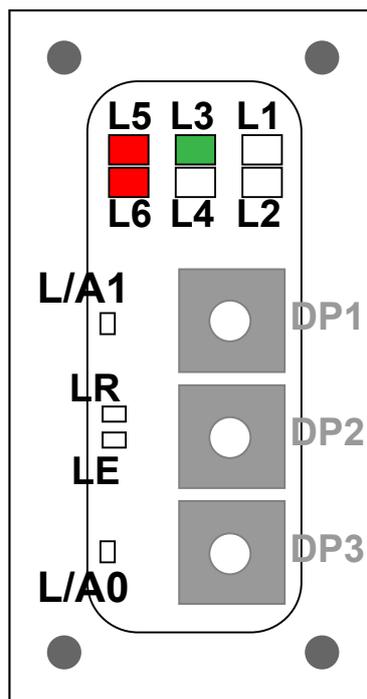


Abb. 3: Statusanzeige

3.5.1 Leuchtzyklen der LEDs

Parameter	Leuchtzyklus	Beschreibung
OFF	-	LED ausgeschaltet
ON	Permanentes Leuchten	LED eingeschaltet
BLK	200 ms an, 200 ms aus	Langsames, ständiges Blinken
1 FL	200 ms an, 1 s aus	1 mal Blinken, nach 1 s Pause erneutes Blinken
2 FL	200 ms an, 200 ms aus, 200 ms an, 1 s aus	2 mal Blinken, nach 1 s Pause erneutes 2 mal Blinken
3 FL	200 ms an, 200 ms aus, 200 ms an, 200 ms aus, 200 ms an, 1 s aus	3 mal Blinken, nach 1 s Pause erneutes 3 mal Blinken
FLK	50 ms an, 50 ms aus	Schnelles, ständiges Blinken (flackern)

3.5.2 Statusanzeige LEDs

LED	Funktion	Farbe/Aktion	Beschreibung
L1	Enable-Status	Grün	Kein Fehler
L2			
L1	Disable-Status	Grün	Kein Fehler
L2		Grün blinkend	
L3		n. c.	
L4	I2T	Grün-Orange-Rot	
L5		n. c.	
L6	Hardware Enable-Status (entsprechend des Eingangs /STO und des Fehlerzustands)	aus ---	Keine Spannung am Eingang und/oder Fehler aktiv
		Grün	Spannung am Eingang und keine Fehler aktiv
LE	EtherCAT®-ERR	OFF ---	Kein Fehler
		BLK	Konfigurationsfehler
		1 FL	Unangeforderte Statusänderung
		2 FL	Watchdog des Sync Managers (SM) aktiv
		ON	Hardwarefehler Bitte kontaktieren Sie die Bucher Automation AG

LED	Funktion	Farbe/Aktion	Beschreibung
LR	EtherCAT®-RUN	OFF	INIT
		BLK	PRE-OPERATIONAL
		1 FL	SAFE-OPERATIONAL
		ON	OPERATIONAL
		FLK	BOOTSTRAP
L/A0	Aktivität EtherCAT® Eingang	OFF	Keine Verbindung
L/A1	Aktivität EtherCAT® Ausgang		
L/A0	Aktivität EtherCAT® Eingang	ON	Verbunden; keine Übertragung
L/A1	Aktivität EtherCAT® Ausgang		
L/A0	Aktivität EtherCAT® Eingang	FLK	Verbunden; Übertragung aktiv
L/A1	Aktivität EtherCAT® Ausgang		

Tab. 1: Interpretation der Status der LEDs

3.5.3 Status Warnung und Fehler der LEDs L1 und L2

Die LEDs L1 und L2 leuchten je nach Status orange (Warnung) oder rot (Fehler). Die Aktionen sind bei beiden Zuständen gleich.

Bei mehreren Warnungen/Fehlern zeigen die LEDs nur die Warnung bzw. den Fehler an, der in der folgenden Tabelle die niedrigste Visualisierungsreihenfolge hat (das entspricht einer höheren Priorität).

Warnung

LED	Aktion	Farbe	Priorität	Beschreibung
L1	1 FL	Orange	11	EtherCAT®-Kommunikationsfehler
L2	ON			
L1	1 FL	Orange	12	Echtzeitfehler
L2	BLK			
L1	1 FL	Orange	13	Positionsschleppfehler
L2	1 FL			
L1	1 FL	Orange	14	Grenzwert wurde erreicht
L2	2 FL			
L1	1 FL	Orange	16	I2T-Grenzwert wurde erreicht
L2	3 FL			
L1	3 FL	Orange	23	Überdrehzahl
L2	1 FL			
L1	3 FL	Orange	24	Interner Fehler
L2	ON			

LED	Aktion	Farbe	Priorität	Beschreibung
L1	BLK	Orange	6	Fehler im /STO-Management
L2	ON			
L1	BLK	Orange	7	Fehler des Feedback-Sensors
L2	BLK			
L1	BLK	Orange	8	Ausführung des letzten Befehls ist fehlgeschlagen
L2	1 FL			
L1	ON	Orange	0	Überspannung am DC-Bus
L2	BLK			
L1	ON	Orange	1	Kurzschluss des Motors oder Leistungsteils
L2	ON			
L1	ON	Orange	2	Überstrom des Motors oder Leistungsteils
L2	ON			
L1	ON	Orange	3	Temperaturmanagement
L2	1 FL			
L1	ON	Orange	4	Unterspannung am DC-Bus
L2	2 FL			
L1	ON	Orange	5	Fehler der Steuerspannung
L2	3 FL			

Tab. 2: Status Warnung der LEDs L1 und L2

Fehler

LED	Aktion	Farbe	Priorität	Beschreibung
L1	1 FL	Rot	11	EtherCAT®-Kommunikationsfehler
L2	ON			
L1	1 FL	Rot	12	Echtzeitfehler
L2	BLK			
L1	1 FL	Rot	13	Positionsschleppfehler
L2	1 FL			
L1	1 FL	Rot	14	Grenzwert wurde erreicht
L2	2 FL			
L1	1 FL	Rot	15	I2T-Grenzwert wurde erreicht
L2	3 FL			
L1	3 FL	Rot	23	Überdrehzahl
L2	1 FL			
L1	3 FL	Rot	24	Interner Fehler
L2	ON			
L1	BLK	Rot	6	Fehler im /STO-Management
L2	ON			
L1	BLK	Rot	7	Fehler des Feedback-Sensors
L2	BLK			
L1	BLK	Rot	8	Ausführung des letzten Befehls ist fehlgeschlagen
L2	1 FL			
L1	ON	Rot	0	Überspannung am DC-Bus
L2	BLK			
L1	ON	Rot	1	Kurzschluss des Motors oder Leistungsteils
L2	ON			
L1	ON	Rot	2	Überstrom des Motors oder Leistungsteils
L2	ON			
L1	ON	Rot	3	Temperaturmanagement
L2	1 FL			
L1	ON	Rot	4	Unterspannung am DC-Bus
L2	2 FL			
L1	ON	Rot	5	Fehler der Steuerspannung
L2	3 FL			

Tab. 3: Status Fehler der LEDs L1 und L2

3.5.4 Status Warnung und Fehler der LED L4

Für einen begrenzten Zeitraum kann der dem Antrieb zugeführte Strom höher sein als der Nennstrom (**Überlast**).

Zum Schutz des Antriebs und des Versorgungsteils während der Überlastperioden steuert der Umrichter die an den Antrieb übertragene Energie und begrenzt gegebenenfalls die Stromzufuhr.

Der Parameter I2TValue zeigt die Höhe der Energieübertragung gemäß der folgenden Tabelle an:

LED	I2TValue (Wert)	Farbe/Aktion	Beschreibung
L4	0	Grün, 1 FL	Keine Stromzufuhr, der Antrieb steht still
		Grün, ON	Die Stromzufuhr bewegt sich zwischen dem Wert 0 und dem Nennstrom
	> 0 und < 80	Orange, ON	Die Stromzufuhr überschreitet den kritischen Wert für Überlast
	≥ 80 und < 100	Orange, blinkend	Warnung, die Stromzufuhr nähert sich dem Höchstlevel der Überlast
	≥ 100	Rot, ON	Fehler, die Stromzufuhr hat den Höchstlevel der Überlast erreicht und der Antrieb wird abgeschaltet

Tab. 4: Interpretation der Status der LED L4

3.5.5 Status Warnung und Fehler der LED L6

Die LED L6 zeigt den Zustand des STO-Systems an.

Das Signal über die LED L6 ist nur eine Meldung und ist nicht als Teil des Sicherheitssystems zertifiziert.

LED	STO Zustand	Aktion
L6	Spannung am Eingang vorhanden und kein Fehler	ON
	Keine Spannung am Eingang und/oder Fehler	OFF

Tab. 5: Interpretation der Status der LED L6

INFO

Während der Bootphasen und beim Starten der Firmware des JMX24-15026 gilt die obige Beschreibung der LEDs nicht.

3.5.6 LED-Zustände in der Boot-Phase

LED	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Zustand	
Farbe	-	-	orange	orange	-	-	Boot Startup	
Leuchtzyklus	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF		
Farbe	-	-	grün	grün	-	-	Firmware Startup	
Leuchtzyklus	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF		
Farbe	orange	orange	orange	orange	orange	orange	Firmware-Downloadphase	
Leuchtzyklus	1 FL	1 FL	ON	ON	1 FL	1 FL		
Farbe	orange	orange	orange	orange	orange	orange		
Leuchtzyklus	BLK	BLK	ON	ON	BLK	BLK		
Farbe	orange	orange	orange	orange	orange	orange		
Leuchtzyklus	ON	ON	ON	ON	ON	ON		
Farbe	orange	orange	orange	orange	orange	orange		
Leuchtzyklus	FLK	FLK	ON	ON	FLK	FLK		
Farbe	grün	grün	orange	orange	grün	grün		
Leuchtzyklus	BLK	BLK	ON	ON	BLK	BLK		
Farbe	rot	rot	rot	rot	rot	rot		
Leuchtzyklus	ON	ON	ON	ON	ON	ON		
Farbe	rot	-	rot	rot	rot	rot		Firmware-Ausnahmefehler Fehler beim Firmware-Download oder beschädigter Firmware-Flashspeicher
Leuchtzyklus	ON	OFF	ON	ON	BLK	BLK		
Farbe	rot	-	rot	rot	rot	rot	CPLD-Programmierung aufgrund eines Fehlers abgebrochen	
Leuchtzyklus	ON	OFF	ON	ON	BLK	BLK		
Farbe	grün	-	rot	rot	rot	rot	Eine oder mehrere Inkompatibilitäten zwischen Boot, Hardware und Firmware	
Leuchtzyklus	BLK	OFF	ON	ON	BLK	BLK		

3.6 DIP-Schalter

Die DIP-Schalter befinden sich ebenfalls oben auf dem Antrieb JMX24-15026 unter der Kunststoffabdeckung.

Sie sind ohne Funktion und müssen auf 0 bzw. OFF gestellt sein.

3.7 Typenschild

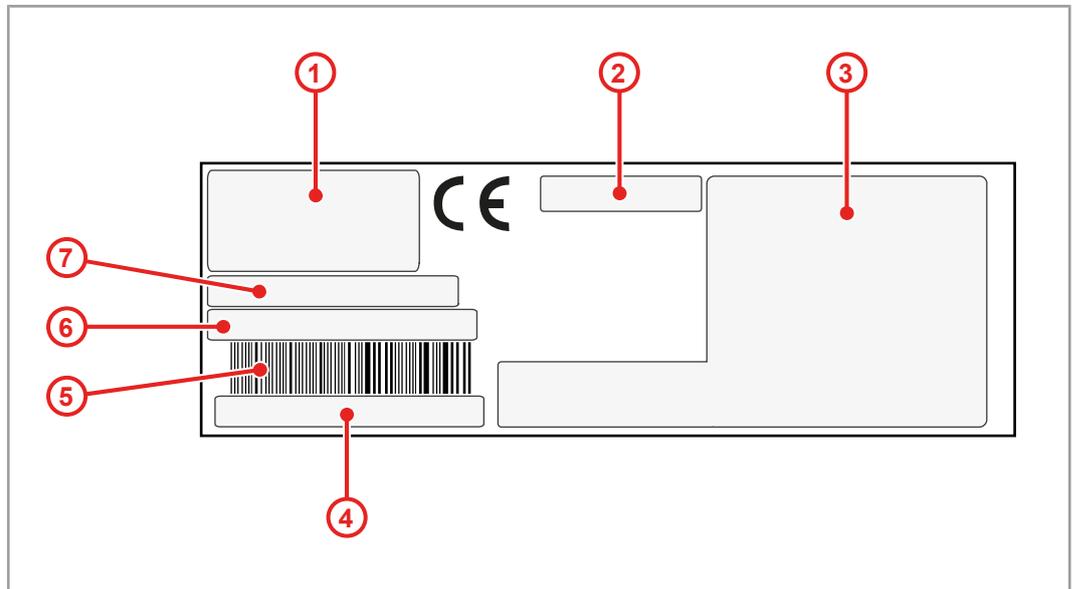


Abb. 4: Typenschild

1	Firmenlogo		
2	Warn- und Gebotszeichen		
3	Leistungsdaten		
		U_{PWR}	Versorgungsspannung
		P_{PWR}	Leistungsaufnahme inkl. Verlustleistung
		P_n	Nennleistung
		M_0	Stillstands Drehmoment
		M_n	Nenn Drehmoment
		N_n	Nenn Drehzahl
		U_{Ctr}	Steuerspannung
		I_{Ctr}	Stromaufnahme Steuerspannungsseite
		T_A	Umgebungstemperatur
		HW	Hardwarerevision
		IP	Schutzgrad
4	Seriennummer		
5	Barcode der Seriennummer		
6	Artikelnummer		
7	Artikelbezeichnung (siehe Bestellschlüssel [► 24])		

3.7.1 Bestellschlüssel

JetMove External	PK	Modul			Servoverstärker			Motor							
Bestellschlüssel	JMxx	-	1	0	xxx	-	S1	I4	R1	-	V	B	Px	Fxx	X
Produktklasse															
JMX = JetMove External 1. x = Basisflanschgröße 2. x = Zusatzinformation: 0 = Kein Unterschied; 1 = Welle; 2 = Zentrierung; 3 = Flanschgröße größer als 1. x; 4 = Diverse															
Modul (Produktgruppe)															
Baureihe 1xxx = Baureihe 1000															
Anschlussspannung															
0 = DC 0 ... 48 V 2 = AC 230 V 4 = AC 400 ... 480 V 5 = DC 560 V (Einspeisung)															
Leistungsklasse in Mrated in Ndm															
008: 0,8 Nm 016: 1,6 Nm															
Optionen Servoverstärker															
S = Sicherheitstechnik (optional)															
= Keine Option S1 = STO (Save Torque Off) = Auf JMX-Board															
I = Kommunikationsschnittstelle (optional)															
= Keine Option = EtherCAT® = Standard/keine = EtherCAT® als Standard-schnittstelle I4 = CANopen-Schnittstelle															
R = Bremswiderstand (optional)															
R1 = Bremswiderstand im JMX integriert = Keine Option = ohne integrierten Widerstand ⇨ externer Widerstand erforderlich															
Optionen Motor															
_ = Schutzart															
Standard = IP65 für Motor und Regler JMX50: Standard = Motor und Regler IP65, Lüfter IP56															
_ = Bremse (_ = ohne Bremse)															
B = mit Motorhaltbremse DC 24 V															
_ = Passfeder															
P = Mit Passfeder = Welle mit Passfedernut (Standard) Ohne P = ohne Passfeder = glatte Welle = Option															
F = Geberausführung															
_ = 4096 Inkr./Umdrehung - Singleturn, 12 Bit, absolut JMX-10xxx															
F51 = Multiturn-Absolut 4096 Inkr./Umdr multiturn, absolut batteriegepuffert															
F11 = SEK 37 (singleturn) - JMX-15xxx															
F14 = SKM 36 (multiturn absolut encoder) - JMX-15xxx															
X = Sonderausführung															

3.8 Lieferumfang

Lieferumfang	Artikelnummer	Stückzahl
JMX24-15026		1
Kunststoffkappe für M8 – Anschluss		1
Staubschutzkappe für M23 I/O -Anschluss		1
Passfederschutzkappe		1
Beiblatt mit Installationsanleitung		1
USB-Stick mit kompletter Dokumentation		1

4 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält die elektrischen und mechanischen Daten sowie die Betriebsdaten des Geräts JMX24-15026.

4.1 Abmessungen

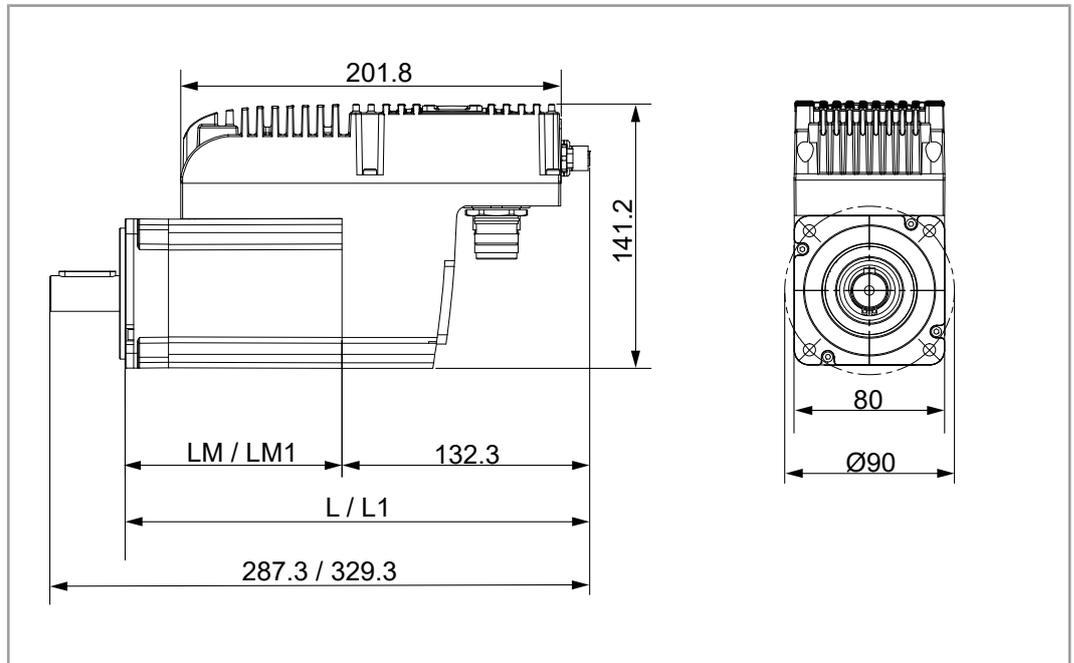


Abb. 5: Abmessungen in mm

LM ohne Bremse	LM1 mit Bremse	L ohne Bremse	L1 mit Bremse
115 mm	157 mm	247,3 mm	289,3 mm

i INFO

CAD-Daten

CAD-Daten des Geräts finden Sie im Download-Bereich unserer [Homepage](#).

4.2 Mechanische Eigenschaften

Parameter	Beschreibung	Normen
Einbaulage	Ohne Einschränkung	
Gewicht ohne Bremse	4,1 kg	
Gewicht mit Bremse	4,8 kg	
Flanschgröße	80 mm	
Eigenträgheitsmoment ohne Bremse / mit Bremse	1,16 / 1,38 kg*cm ²	
Axiale Belastung	110 N	
Radiale Belastung	350 N	
Gehäuseeigenschaften		
Material	Metall, Kunststoff	
Kühlung	ohne zusätzliche Ventilatoren	
Isolationsklasse		
Isolationsklasse	F	
Bremsehaltmoment		
Bremsehaltmoment	4,5 Nm	
Schwingfestigkeit		
Frequenzdurchläufe	1 Oktave/Minute, sinusförmig	DIN EN 60068-2-6
Konstante Beschleunigung	2 g	5 Hz ≤ f ≤ 500 Hz
Anzahl und Richtung	10 Durchläufe für alle 3 Raumachsen	
Schockfestigkeit		
Schockart	Halbsinuswelle	DIN EN 60068-2-27
Stärke und Dauer	14 g für 11 ms	
Anzahl und Richtung	3 Schocks in beide Richtungen der 3 Raumachsen	
Schutzart		
Schutzart	IP65	DIN EN 60529
Lagerlebensdauer		
bei Nenndrehzahl 3000 U/min	20000 h	

Tab. 6: Mechanische Eigenschaften

4.3 Elektrische Eigenschaften

Leistungsdaten

Parameter	Beschreibung	Wert
U_{PWR}	Versorgungsspannung	DC 560 V (DC 275 ... 730 V)
	HINWEIS! Der DC-Bus muss aus einem TT- oder TN-Netz stammen.	
	Netzspannung (Nennspannung zwischen Phase und Erde)	Max. 300 V Überspannungskategorie III
	Zwischenkreiskapazität	2,2 μ F
P_{PWR}	Leistungsaufnahme inkl. Verlustleistung	950 W
P_n	Nennleistung	800 W
M_0	Stillstands Drehmoment	2,8 Nm
M_n	Nenn Drehmoment	2,55 Nm
N_n	Nenn Drehzahl	3000 rpm @DC 560 V
U_{Ctr}	Steuerspannung	DC 24 V (DC 20.4 ... 25.4 V) HINWEIS! Für die Steuerspannung wird ein Netzteil (PELV) mit DC 24 V benötigt.
	Interne Sicherung	4A-T, nicht austauschbar
	Mindestspannung für Bremsbetrieb	21,6 V
	Zusätzliche Schutzmaßnahmen	Elektronischer Schutz gegen Kurzschluss
I_{Ctr}	Stromaufnahme Steuerspannungsseite	Max. 0,5 A (Dig Out Off) plus 0,5 A bei Verwendung der Motorbremse
I_n	Motor-Nennstrom	1,64 A
I_o	Motor-Stillstandsstrom	1,75 A
M_{max}	max. Motor-Drehmoment	8,4 Nm
I_{max}	max. Motor-Strom	5,8 A
N_{max}	max. Drehzahl	4000 rpm
KE	Spannungskonstante	97,0 V/1000 rpm
KT	Drehmomentkonstante	1,6 Nm/A
R2ph	Wicklungswiderstand	7,9 Ω
L2ph	Wicklungsinduktivität	35,4 mH
P_{mot}	Motorpolzahl	8

Tab. 7: Leistungsdaten

Elektrische Sicherheit

Parameter	Beschreibung	Norm
Schutzklasse	III	DIN EN 61131-2
Isolationsprüfspannung	Funktionserde ist geräteintern mit der Gerätemasse verbunden.	
Überspannungskategorie	II	

Tab. 8: Elektrische Sicherheit

4.4 Drehmomentkurven

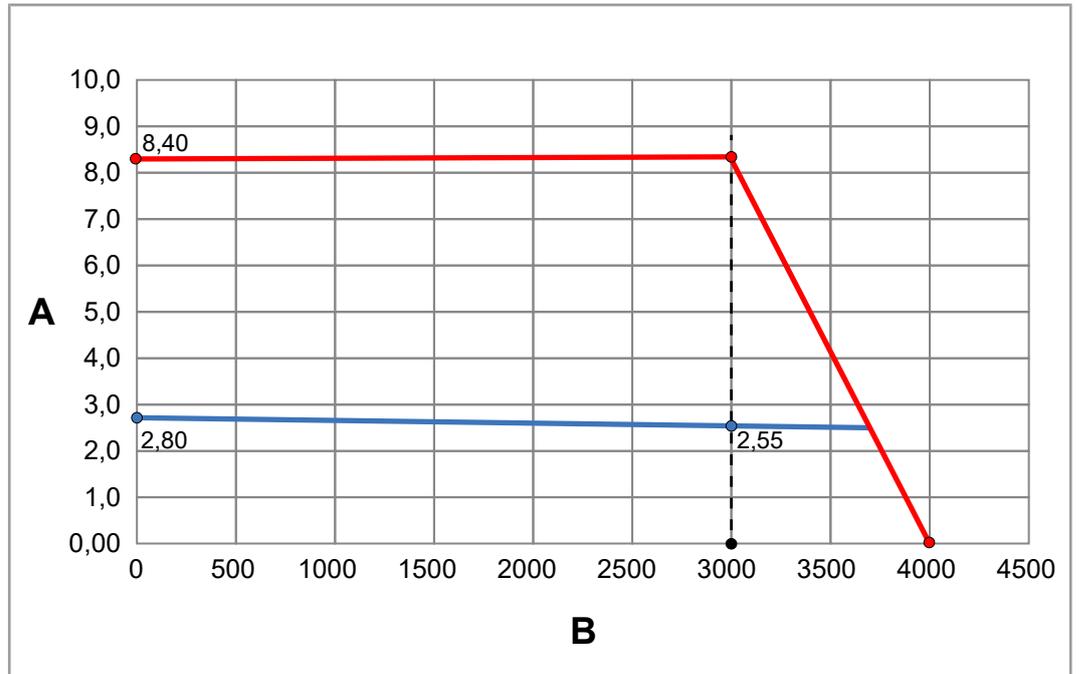


Abb. 6: Drehmomentkurven

A	Drehmoment Nm
B	Drehzahl rpm

4.4.1 Drehmomentreduzierung

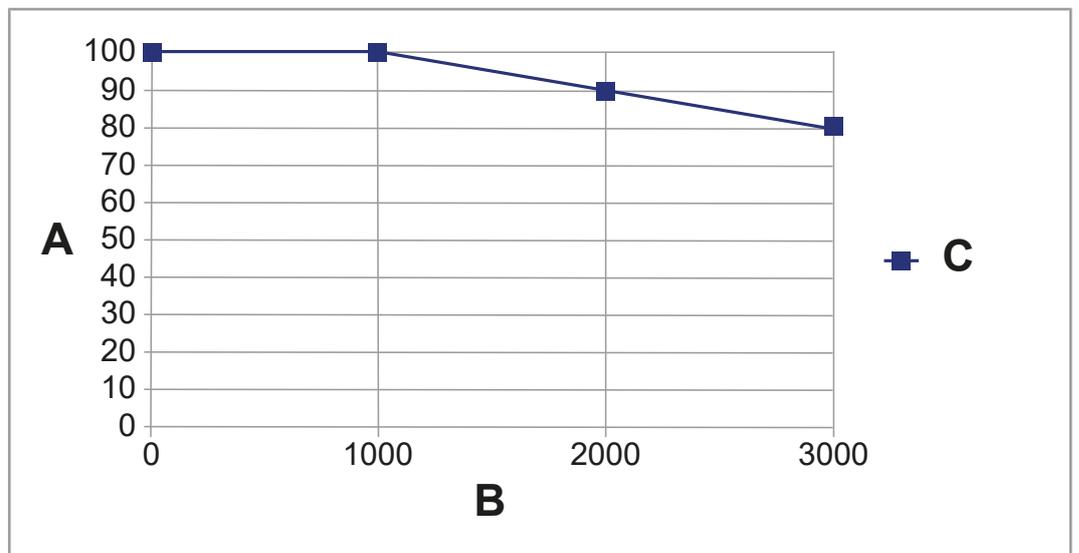


Abb. 7: Drehmomentreduzierung in Abhängigkeit von der Höhe

4.5 Umweltbedingungen

Parameter	Beschreibung	Normen
Betriebstemperatur	0 ... +40 °C	DIN EN 61131-2
Lagertemperatur	-20 ... +70 °C	DIN EN 60068-2-1
Luftfeuchtigkeit	5 ... 95 % bei 40 °C, nicht kondensierend	IEC 60068-2-78
Max. Betriebshöhe	2.000 m über NN	DIN EN 61131-2
<p>HINWEIS! Für eine Einbauhöhe zwischen 2000 und 4000 m über NN muss, um den transienten Überspannungen entgegenzuwirken, ein Überspannungsschutz an der Maschine installiert werden, der die Überspannungen des Stromkreises auf die Überspannungskategorie II begrenzt. Dies kann mit einem galvanischen Isolationstransformator erreicht werden.</p>		
Installationsort	<p>Die Antriebe dürfen nicht in einer korrosiven, brand-, oder explosionsgefährdeten Umgebung verwendet werden.</p> <p>Die Antriebe können im Freien verwendet / installiert werden, dürfen jedoch keiner direkten Sonneneinstrahlung (UV-Strahlen) ausgesetzt werden.</p>	
Korrosion und chemische Beständigkeit	<p>Hinsichtlich Korrosion wurden keine besonderen Maßnahmen getroffen. Die Umgebungsluft muss frei sein von höheren Konzentrationen an Säuren, Laugen, Korrosionsmitteln, Salz, Metaldämpfen und anderen korrosiven oder elektrisch leitenden Verunreinigungen.</p>	
Verschmutzungsgrad der Elektronikumgebung	Stufe 3	DIN EN 61131-2
	<p>Es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist.</p>	

Tab. 9: Umweltbedingungen

5 Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Schnellmontage des Antriebs JMX24-15026.

⚠ VORSICHT



Mögliche Personen- oder Sachschäden durch Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

- ▶ Lesen und befolgen Sie vor der Montage des Antriebs die im Sicherheitskapitel aufgezeigten Sicherheitsvorkehrungen und Nutzungsbeschränkungen.
- ▶ Sämtliche Arbeiten am Gerät dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.

HINWEIS



Beschädigte Antriebe

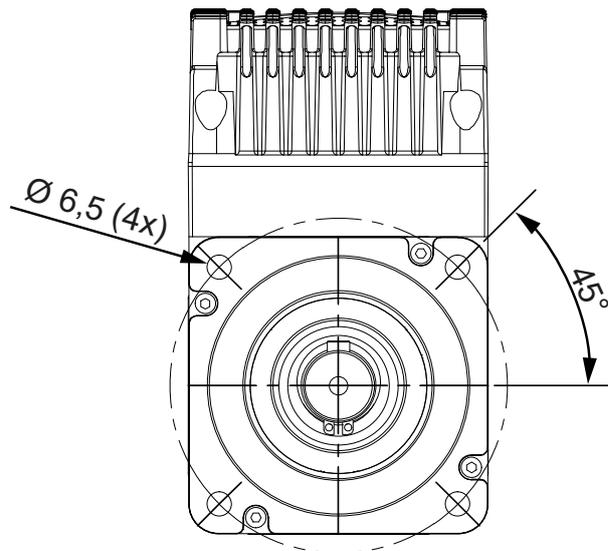
Beschädigte Antriebe können erheblichen Sachschaden hervorrufen.

- ▶ Überprüfen Sie den Antrieb auf äußere Beschädigungen und fehlerhafte Anschlüsse.
- ▶ Installieren Sie nur komplett intakte Antriebe.

5.1 Erforderliche Ausrüstung

- ▶ Legen Sie folgende Geräte, Werkzeuge und Materialien bereit:
 - JetControl-Steuerung und die Versorgungseinheit
 - Leistungskabel zum Anschluss an die Buchse CN5
 - Schraubendreher zum Anziehen der Kabel gemäß der vorgesehenen Verdrahtung
 - 4 Schrauben der Größe M6 zum Befestigen des Flansches
 - Diverse Verbindungskabel

5.2 Antrieb montieren



1. Schrauben Sie den Motor am Flansch mit den 4 passenden Schrauben an der vorgesehenen Position fest.
2. Stellen Sie die ungehinderte Belüftung des Motors sicher. Beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur.

5.3 Schutzleiter montieren

⚠ VORSICHT



Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag

Lockere Verbindungen und Kontakte führen zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion des Schutzleiters.

- ▶ Sorgen Sie dafür, dass alle Verbindungen guten Kontakt haben und so fest sitzen, dass sie sich nicht selbsttätig lösen können.
-
- ▶ Verbinden Sie den PE-Schutzleiter mit dem PE-Pin des Spannungsversorgungsanschlusses und verbinden Sie den Motorflansch mit dem Potentialausgleich der Maschine.

6 Elektrischer Anschluss

HINWEIS



Materialschäden oder Funktionsbeeinträchtigung

Ungeeignete Ausführung des Kabelbaums kann zu mechanischer Überbeanspruchung führen.

- ▶ Schützen Sie Leitungen vor Abknicken, Verdrehen und Scheuern.
- ▶ Montieren Sie Zugentlastungen für die Anschlusskabel.

6.1 Anschluss CN5 - Spannungsversorgung

Schnittstelle

An den Stecker CN5 schließen Sie an:

- 560 VDC Zwischenkreisspannung aus der Versorgungseinheit JMX-15P
- 24 VDC Logikspannung
- sichere Ausgänge zur Ansteuerung der STO-Funktion

Pinbelegung



Abb. 8: M23, male, 8-polig

Pin	Signal	Beschreibung
1	HV-	Versorgungsspannung (negativer Pol)
2	PE	Schutzleiter
3	-	n. c.*
4	HV+	Versorgungsspannung (positiver Pol)
A	/STO	Save Torque Off Eingang
B	GND	Bezugspotenzial (Steuerspannung und dig. Eingänge)
C	IN9	digitaler Eingang 9
D	CV	Steuerspannung (24 Vdc)
*n. c. = not connected (= keine Funktion)		

Tab. 10: Pinbelegung Stecker CN5

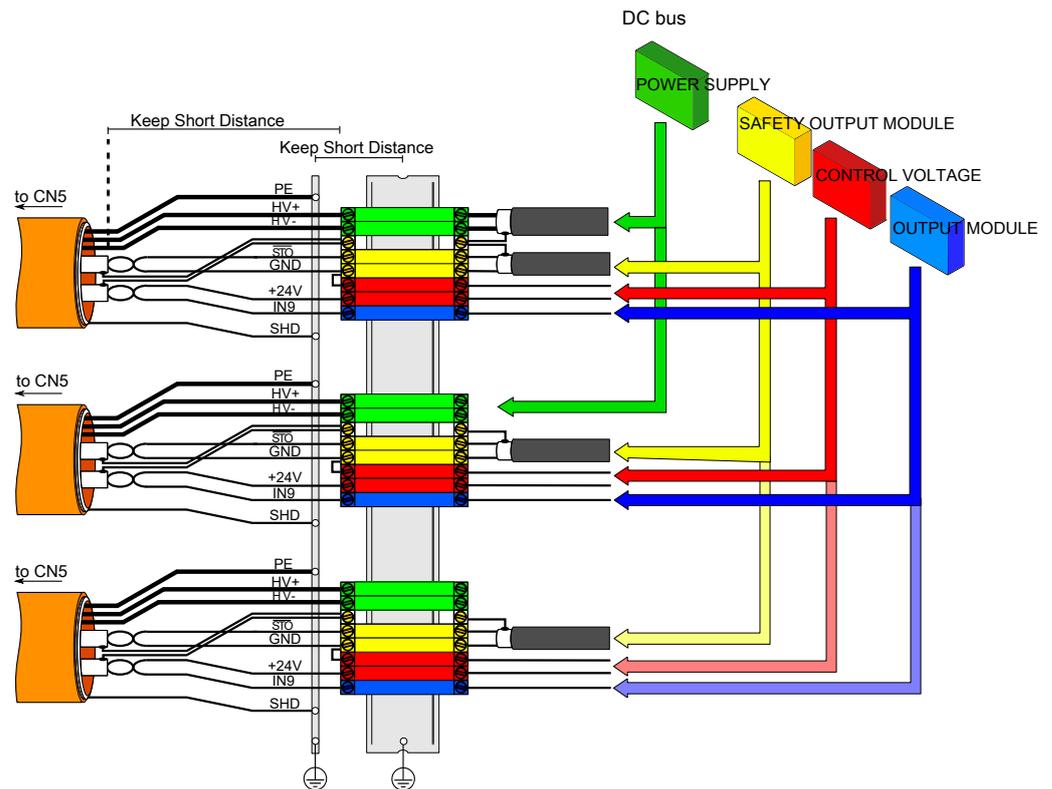


Abb. 9: Anschlussdiagramm

i INFO

Kabelverschraubungen in einer Klemmenverteilerbox

1. Verwenden Sie bei Einsatz von Kabelverschraubungen in einer Klemmenverteilerbox eine Variante, die die Erdung des Außenschirmes (SHD) über die leitende Verbindung der Kabelverschraubung mit der geerdeten Verteilerbox ermöglicht (z.B. AGRO easy connect Metall-Kabelverschraubung mit Metallfeder).
2. Führen Sie die Schirme der Signal-Leitungen auf PE Klemmen.

Die folgende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel der Ein- und Ausgänge, bei dem die 24-V-Spannung für die Eingänge und die Massereferenz der Ausgänge über interne Verbindungen des JMX24-15026 hergestellt werden.

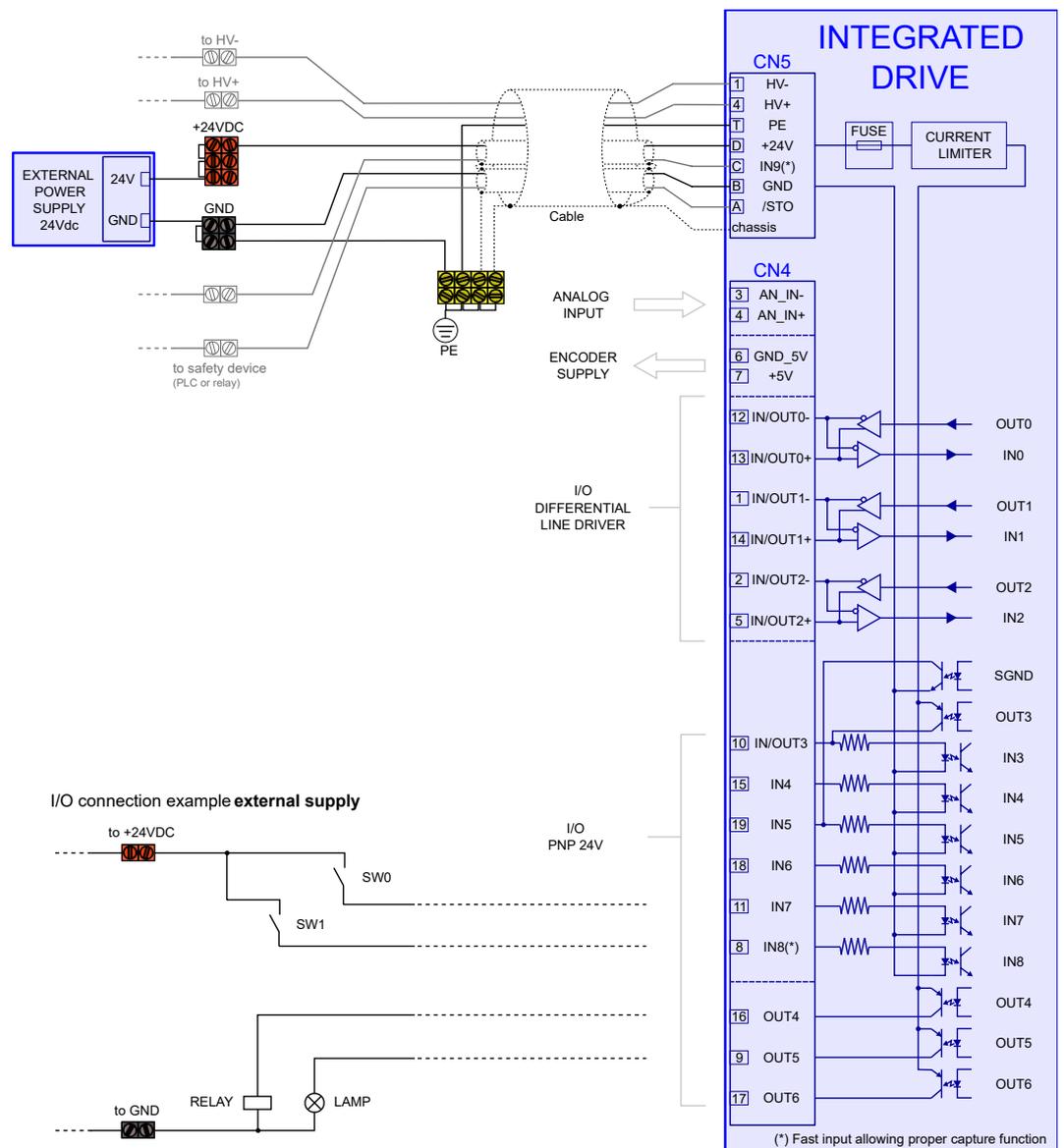


Abb. 10: Anschlussbeispiel und interne Verbindungen

INFO

Vermeiden Sie es, die I/O-Signalkabel parallel zu den Leistungskabeln zu platzieren. Wählen Sie eine geeignete, getrennte Verlegung.

Es wird empfohlen, ein abgeschirmtes Kabel für die Verbindung zu verwenden und die Abschirmung mit dem metallischen Teil des Rundsteckers zu verbinden. Auf der Steuerungs-/SPS-Seite sind die Herstellerangaben zum Anschluss des Schirms zu beachten.

6.2 Anschluss CN2, CN3 - EtherCAT®

Schnittstellen

An die Buchsen CN2 und CN3 schließen Sie an:

- EtherCat®-Feldbus
- 1. Schließen Sie an die Buchse CN2 die vom EtherCat®-Master kommende Verbindung an.
- 2. Schließen Sie an die Buchse CN3 EtherCat®-Slave-Teilnehmer an, wenn der EtherCat®-Feldbus mit weiteren Slave-Teilnehmern verbunden wird.

Belegung

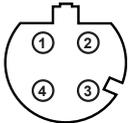


Abb. 11: M12, d-codiert, 4-polig, female

Pin	Signal	Beschreibung
1	TX Data+	Datenausgang +
2	RX Data+	Dateneingang +
3	TX Data-	Datenausgang -
4	RX Data-	Dateneingang -
Gehäuse	PE	Erdung

Tab. 11: Pinbelegung Buchsen CN2 und CN3

6.2.1 Kommunikation mit dem Ether-Cat®-Master

HINWEIS



Schaden am Antrieb

- ▶ Verbinden und trennen Sie die Kommunikationsstecker nur, wenn der Antrieb ausgeschaltet ist.
- ▶ Überprüfen Sie auch, ob der Antrieb, der Master, der PC, alle Geräte und der Erdungssteuerung-Versorgungspin des Stromversorgungseingangssteckers korrekt mit dem Schutzleiter verbunden sind.

- ▶ Schließen Sie die Kabel des EtherCAT®-Netzwerks an den EtherCAT®-Feldbus Anschluss an.
- Die Baudrate (Kommunikationsgeschwindigkeit) ist entsprechend ihrer technischen Eigenschaften auf 100 Mbit/s eingestellt.
- Die Knotennummer wird nach der Position (Positionsadresse) definiert.
 - Diese Methode wird im Allgemeinen von den Mastern für die automatische Erkennung der Antriebe im EtherCAT® -Netzwerk verwendet.
 - Der Master gibt jedem Knoten eine Adresse, die mit der physischen Position des Antriebs im Netzwerk übereinstimmt.

Siehe auch dazu [Statusanzeige LEDs](#) [▶ 17]

Baudrate

6.2.2 Dateizugriff über das EtherCAT® -Protokoll (FoE)

- Das FoE-Protokoll ist im Antrieb implementiert, wird aber nur zum Update der Firmware verwendet.
- Bei einem Firmware-Download wird es automatisch von JetSym verwendet.

INFO

Bitte beachten Sie beim Firmware-Download die Anleitung in JetSym.

6.2.3 Fehler aufgrund einer Kommunikationsunterbrechung

Wenn ein Hauptbus-Kommunikationskabel abgezogen oder abgeschnitten wird, wird die Kommunikation sofort unterbrochen.

In diesem Fall erfolgt die Fehlermeldung wie unter EtherCAT® -Kommunikationsfehler beschrieben. Siehe [Fehlerliste ▶ 44](#)

6.3 Anschluss CN4 - Digitaler Ein- und Ausgang, analoger Eingang

Schnittstelle

An den Stecker CN4 schließen Sie an:

Belegung

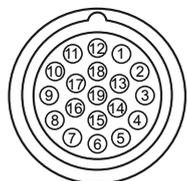


Abb. 12: M23, male, 19-polig

Pin	Signal	Beschreibung
1	IN/OUT1 -	Differentialer digitaler Eingang/Ausgang 1 (-) zusätzlicher Geber Channel B-
2	IN/OUT2 -	Differentialer digitaler Eingang/Ausgang 2 (-) zusätzlicher Geber Channel I-
3	AN_IN -	Analoger Eingang (-)
4	AN_IN +	Analoger Eingang (+)
5	IN/OUT2 +	Differentialer digitaler Eingang/Ausgang 2 (+) zusätzlicher Geber Channel I+
6	GND_5V	Ground of +5 V
7	+5 V	+5 V Supply (max 150 mA) für zusätzlichen Geber
8	IN8	Touch Probe Eingang
9	OUT5	Ausgang 5; n. c.*
10	IN/OUT3	Digitaler Eingang/Ausgang 3; n. c.*
11	IN7	Reference switch Input
12	IN/OUT0 -	Differentialer digitaler Eingang/Ausgang 0 (-) zusätzlicher Geber Channel A-
13	IN/OUT0 +	Differentialer digitaler Eingang/Ausgang 0 (+) zusätzlicher Geber Channel A+
14	IN/OUT1 +	Differentialer digitaler Eingang/Ausgang 1 (+) zusätzlicher Geber Channel B+
15	IN4	Eingang 4; n. c.*
16	OUT4	Ausgang 4; n. c.*
17	OUT6	Ausgang 6; n. c.*
18	IN6	Endschalter (-) Eingang
19	IN5	Endschalter (+) Eingang
Gehäuse	PE	Erdung

*n. c. = not connected (= keine Funktion)

Tab. 12: Pinbelegung Stecker CN4

7 Konfiguration der Stromversorgung

⚠ GEFAHR



Elektrischer Schlag

Falsches Anschließen kann zu hoher elektrischer Spannung führen.

- ▶ Schließen Sie Netz und Erdung gemäß den geltenden Sicherheitsbestimmungen an.

HINWEIS



Sachschaden durch falsche Dimensionierung

Zu gering dimensionierte Leitungen können zu Überhitzung und damit zur Brandgefahr führen.

- ▶ Die Versorgungseinheit ist für einen festen Anschluss an ein dreiphasiges Stromnetz vom Typ TT und TN vorgesehen. Der Nennstrom des Kurzschlusses der elektrischen Leitung muss < 5 kA sein.
- ▶ Lesen Sie die Betriebsanleitungen der verwendeten Geräte bevor Sie mit der Installation beginnen.
- ▶ Nehmen Sie den Anschluss der Stromversorgung erst nach der korrekten Dimensionierung der Verkabelung und der damit verbundenen Schutzvorrichtungen vor.
- ▶ Vergewissern Sie sich, dass die Schutzvorrichtungen am Eingang der Versorgungseinheit ein ausreichendes Unterbrechungsvermögen haben.

7.1 Elektrische Anforderungen an die Versorgungseinheit

Um den elektrischen Anforderungen zu entsprechen, müssen folgende Voraussetzungen berücksichtigt werden:

- Die Versorgungseinheit muss in einem TT- oder TN-Netz installiert sein.
- Die Netzspannung zwischen Phase und Erde muss gleich oder niedriger als 300 VAC sein.
- Die Ausgangsspannung des DC-Busses muss den elektrischen Eigenschaften der angeschlossenen Antriebe entsprechen, um die geforderten Leistungen in Bezug auf Geschwindigkeit und Drehmoment zu gewährleisten.
 - In der Regel führt ein Absinken der Zwischenkreisspannung zu einer proportionalen Reduzierung der Motordrehzahl.
- Die maximale Spannung muss den elektrischen Eigenschaften der angeschlossenen Antriebe angemessen sein,
 - insbesondere muss ein Spielraum zur Vermeidung von Überspannungsfehlern auf dem DC-Bus gewährleistet sein.
- Der maximale Strombedarf der einzelnen Antriebe ist mit dem Parameter I2T verknüpft. Siehe hierzu [Status Warnung und Fehler der LED L4 \[▶ 21\]](#).

Funktion	Parameter	Anforderung
Ausgangsspannung	Vdc	Min. 275 Vdc; Max. 730 Vdc
Welligkeit der Ausgangsspannung	DVdc	Die Versorgungseinheit muss eine den Leistungsanforderungen entsprechende Nivellierung der Ausgangsspannung gewährleisten.
Maximale Ausgangsspannung beim Bremsvorgang	Vdc _{max}	785 Vdc
Soft-Start	-	Es ist ein Soft-Start-System erforderlich, durch das die Versorgungseinheit den Ladestrom der Kondensatoren beim Einschalten begrenzt, um Überstrom- und Überspannungsspitzen auf dem DC-Bus zu vermeiden.
Ausgangsstrom	Idc	Die Versorgungseinheit muss einen Nenn- und Spitzenstrom liefern, der dem Typ und dem Strombedarf jedes einzelnen Antriebs sowie dem Gleichzeitigkeitsfaktor angemessen ist.
Schutz vor Überstrom und Kurzschluss des Ausgangs	-	Die Versorgungseinheit muss mit internen, der Installation angemessenen Schutzvorrichtungen gegen Kurzschluss und Überspannung auf dem DC-Bus ausgestattet sein. Andernfalls sind die Kabel des DC-Busses mit externen Vorrichtungen (z. B. Sicherungen) zu schützen, die der Last, den elektrischen Eigenschaften der Installation und den Anforderungen der geltenden Normen entsprechen.

Tab. 13: Elektrische Anforderungen

7.2 Auswahl der DC-Bus-Versorgung

Der Leistungsteil der Antriebe der JMX-Produktfamilie ist für die Versorgung mit einer kontinuierlichen Spannung ausgelegt, die problemlos aus der Netzspannung über die AC/DC-Versorgungseinheit JMX-15P gewonnen werden kann.

Es ist jedoch möglich, eine Installation mit einer anderen Spannungsversorgung zu realisieren, die die im Kapitel [Elektrische Anforderungen an die Versorgungseinheit \[▶ 39\]](#) aufgelisteten Bedingungen erfüllt.

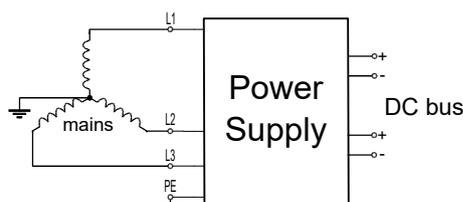


Abb. 13: Anschlussplan Stromversorgung

7.3 DC-Bus-Versorgung mit JMX-15P

Für die Stromversorgung der Antriebe der JMX-Serie wird vorzugsweise eine Versorgungseinheit der JMX-15P-Serie verwendet.

Nähere Informationen dazu finden Sie in der entsprechenden Betriebsanleitung.

Vorteile der JMX-15P

- Die JMX-15P wurde für die Versorgung der Antriebe der JMX-Serie entwickelt
- die Überstromschutzvorrichtungen sind integriert
- Die Gleichspannungseigenschaften des Zwischenkreises sind für die Antriebe der JMX-Serie geeignet
- Integrierte Schutzfunktionen
 - Überlast an den Ausgängen des DC-Busses
 - Kurzschluss im Bremskreis
 - Überlast der Bremsenergie
 - Überlast der Ladeenergie
 - Unterspannung/Überspannung/übermäßige Welligkeit des DC-Busses
 - Übertemperatur im Leistungs- und Steuerteil

Konfiguration DC-Bus-Ausgänge

- Die Versorgungseinheiten der Serie JMX-15P verfügen über 2 DC-Bus-Ausgänge.
- Es ist möglich, diese Ausgänge durch 2 Abzweigungen zu trennen oder sie parallel zu schalten. Bei der letzten Konfiguration ist es notwendig, den Kabeldurchfluss nach der Zusammenführung der Kabel auf den maximal zulässigen Strom der Versorgungseinheit anzupassen.
- An die gleiche Ausgangsleitung der Versorgungseinheit können ein oder mehrere Antriebe der JMX-Serie angeschlossen werden.

7.4 DC-Bus-Versorgung mit generischem Netzteil

Die Antriebe können über einen DC-Bus versorgt werden, der von einem generischen Netzteil erzeugt wird.

Voraussetzungen

- Die in den Kapiteln [Elektrische Anforderungen an die Versorgungseinheit \[▶ 39\]](#) und [DC-Bus-Versorgung mit JMX-15P \[▶ 41\]](#) beschriebenen Anforderungen müssen eingehalten werden.
- Zusätzlich müssen die geltenden Normen für drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme gewährleistet werden.

7.5 Topologie der Energieversorgung

Die Antriebe der JMX Serie können in einer **Sternkonfiguration** betrieben werden.

Das bedeutet, dass die Strom- und Steuerversorgung und andere eventuelle Signale am Stromversorgungs-Eingangsanschluss von jeder Quelle an den Antrieb mit einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung angeschlossen werden müssen.

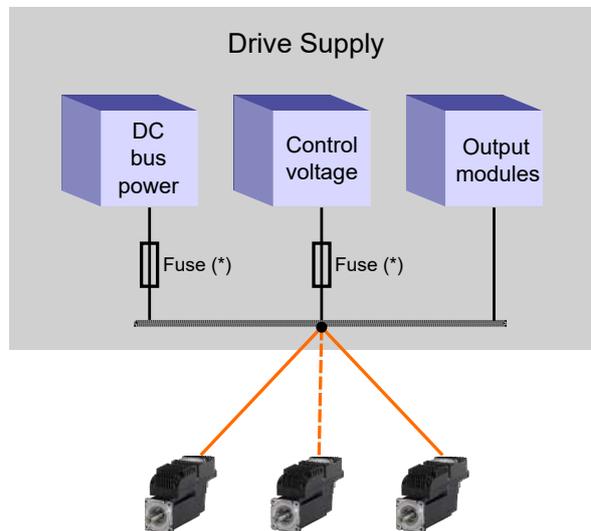


Abb. 14: Prinzipschaltbild Netzteilanschluss

HINWEIS! Die mit (*) gekennzeichneten Sicherungen sind nur im Falle einer ungeschützten Stromversorgung erforderlich. Bei der Verwendung des JMX-15P für den DC-Bus sind solche Schutzmaßnahmen nicht erforderlich.

Die in der obigen Abbildung beschriebenen Schutzmaßnahmen setzen eine Verdrahtung mit gleichem Leiterquerschnitt vor und nach allen eventuellen Abzweigungen voraus.

HINWEIS! Die Dimensionierung der Sicherungen für den DC-Zwischenkreis und den Steuerteil, sowie die Auswahl der Kabel, muss in Übereinstimmung mit der Gesamtlast und den Eigenschaften der Installation (gemäß den geltenden Vorschriften) erfolgen. Werden diese Aspekte nicht beachtet, müssen die Sektionen einzeln geschützt werden.

7.6 Versorgungsspannungen

Die Antriebe der JMX-Serie haben zwei getrennte Bereiche, Steuerung und Leistung, die separat mit Gleichspannung versorgt werden müssen (galvanische Trennung zwischen diesen beiden Bereichen).

1. Prüfen Sie, ob die Spannungswerte, die im Kapitel **Elektrische Eigenschaften** ▶ 28] angegeben sind, eingehalten werden.
2. Achten Sie besonders auf mögliche Spannungsschwankungen, um unerwünschte Fehler- oder Warnmeldungen zu vermeiden.
3. Berücksichtigen Sie, dass der Antrieb die Energie der Rückspeisung nicht abbauen kann.
4. Beachten Sie das Absinken der Motorleistung durch Verringerung der Versorgungsspannung.

i INFO

Versorgen Sie das Leistungsteil mit dem Nennspannungswert.

- Wenn die Versorgungsspannung des Steuerteils unter den niedrigsten Schwellenwert sinkt, wird der Antrieb deaktiviert. Siehe **Elektrische Eigenschaften** ▶ 28].
- Bei Motoren mit Bremse gibt es einen Schwellenwert, der den Antrieb in den Fehlerzustand versetzt, wenn die Versorgungsspannung des Steuerteils nicht ausreicht, um ein sicheres Lösen der Bremse zu gewährleisten. Siehe **Fehlerliste** ▶ 44]: Fehler der Steuerspannung.

7.7 Rückspeisung

Die Rückspeisung ist eine Arbeitsphase des Antriebs, in der er während der Motorverzögerung Energie in den Zwischenkreis zurückspeist.

Wenn diese Energie nicht absorbiert oder abgeleitet wird, kann die Zwischenkreisspannung ansteigen und einen Fehler des Antriebs verursachen.

Die Antriebe der JMX-Serie sind nicht in der Lage, diese Energie intern abzuführen und deshalb muss der DC-Bus entweder

- mit einer bidirektionalen Versorgungseinheit oder
- mit einer Versorgungseinheit mit einem Bremschopper mit angeschlossenem Bremswiderstand versorgt werden.

Beide Varianten begrenzen die DC-Bus-Spannung und lassen den Antrieb auch während der Abbremsung des Motors normal arbeiten.

i INFO

Um den Grad der Rückspeisung des Antriebs zu bewerten, müssen der Spitzenwert der vom Motor während seiner Verzögerung erzeugten kinetischen Energie und die kontinuierlich erzeugte Gesamtenergie berücksichtigt werden. Diese Daten sind entscheidend für die Auswahl der Gleichstromversorgung.

- ▶ Bitte lesen Sie das Handbuch und die technischen Unterlagen der Versorgungseinheit.

8 Fehlerliste

- Fehler führen immer zu einer Fehlerreaktion des Antriebs:
 - die Antriebswelle wird gestoppt
 - eine Fehlernummer wird an JetControl gemeldet
- Der Zustand der MCX-Achse wird in den Zustand **ERROR DISABLE** geändert
- Ein Fehlerquittierungsbefehl (**ClearErrors()**) ist notwendig, um diesen Zustand zu verlassen

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über Fehlernummern und -ursachen und Fehlerreaktionen des Antriebs.

Überspannung am DC-Bus

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
0.1	Überspannung am DC-Bus.	<p>Überspannung in der Spannungsversorgung des Leistungsteils (DC-Bus \geq 840 V).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie den Leitungsquerschnitt der Spannungsversorgung und die elektrischen Anschlüsse. 2. Prüfen Sie ebenfalls den Schaltkreis der Rückspeiseeinheit. 	Der Antrieb schaltet sich ab.

Tab. 14: Fehlerkategorie Überspannung am DC-Bus

Temperaturmanagement

Fehlernummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehlerreaktion
1.0	Übertemperatur des Leistungsteils.	Übertemperatur des Leistungsteils ($T \geq 110 \text{ °C}$). <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie Umgebungstemperatur und Belüftung des Leistungsteils. 	Der Antrieb wird mit Schnellhaltrampe angehalten und deaktiviert.
1.1	Übertemperatur des Steuerteils.	Übertemperatur des Steuerteils ($T \geq 95 \text{ °C}$). <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie Umgebungstemperatur, Belüftung und Leistungsaufnahme des Steuerteils. 	
1.2	Übertemperatur des Motors.	Übertemperatur des Motors. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie Umgebungstemperatur, Belüftung und Wärmeableitung, und analysieren Sie den Arbeitszyklus in Bezug auf Motorleistung und den Drehmomentkennlinien. 	
1.6	Hardware-Fehler des Temperatursensors am Leistungsteil.	Ausfall des Sensors. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontaktieren Sie die Bucher Automation AG. 	
1.7	Hardware-Fehler des Temperatursensors am Steuerteil.	Ausfall des Sensors. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontaktieren Sie die Bucher Automation AG. 	
1.8	Hardware-Fehler des Motortemperatursensors.	Ausfall des Sensors. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontaktieren Sie die Bucher Automation AG. 	
1.9	Übertemperatur des Feedback-Sensors.	Übertemperatur des Feedback-Sensors: $T \geq 115 \text{ °C}$ für Singleturn-Drehgeber; $T \geq 110 \text{ °C}$ für Multiturn-Drehgeber. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie Umgebungstemperatur, Belüftung und Wärmeableitung, und analysieren Sie den Arbeitszyklus in Bezug auf Motorleistung und den Drehmomentkennlinien. 	

Tab. 15: Fehlerkategorie Temperaturmanagement

Unterspannung am DC-Bus

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
3.0	Unterspannung am DC-Bus.	<p>Unterspannung in der Spannungsversorgung des Leistungsteils (DC-Bus \leq 150 V).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie die Versorgungsspannung des Antriebs sowie die Verkabelung. Kommt es während einer bestimmten Bewegung zu einem Spannungsabfall, überwachen Sie den Kennlinienverlauf der ZK-Spannung am Leistungsteil mithilfe des Oszilloskops. 2. Verringern Sie Geschwindigkeit und Beschleunigung im Arbeitszyklus oder verwenden Sie eine leistungsfähigere Spannungsversorgung. 	Der Antrieb schaltet sich ab.

Tab. 16: Fehlerkategorie Unterspannung am DC-Bus**Kurzschluss des Motors oder Leistungsteils**

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
4.0	Kurzschluss des Motors oder Leistungsteils.	<p>Kurzschlussfehler des Motors oder Leistungsteils.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Warten Sie 20 Sekunden, bevor Sie den Fehler zurücksetzen, um so die Abgabe der angesammelten Leistung zu ermöglichen. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG. 	Der Antrieb schaltet sich ab.

Tab. 17: Fehlerkategorie Kurzschluss des Motors oder Leistungsteils

Schwerwiegender Parameterfehler

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
6.0	Blockierstrom ist nicht gesetzt.	Der Parameter ist nicht konsistent. 1. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	Der Antrieb wird mit Schnellhaltrampe angehalten und deaktiviert.
6.1	Spitzenstrom des Motors ist nicht gesetzt.		
6.2	Drehmomentkonstante des Motors ist nicht gesetzt.		
6.3	Induktivität des Motors ist nicht gesetzt.		
6.4	Widerstand des Motors ist nicht gesetzt.		
6.5	Trägheit des Motors ist nicht gesetzt.		
6.6	Polzahl des Motors ist nicht gesetzt.		
6.7	Nenngeschwindigkeit des Motors ist nicht gesetzt.		
6.8.	Feedback-Sensor ist nicht gesetzt.		
6.9	Maximaler Nennstrom ist nicht gesetzt.		
6.10	Maximaler Spitzenstrom des Motors ist nicht gesetzt.		
6.11	Stromstärke ist nicht kalibriert.		
6.12	Spannungsstärke ist nicht kalibriert.		
6.13	Feedback-Sensor wird nicht unterstützt.		
6.14	Positionsgeber nicht ausgerichtet: Kommutierung nicht möglich.		
6.15	Polteilung ist nicht gesetzt.		

Tab. 18: Fehlerkategorie Schwerwiegender Parameterfehler

Echtzeitfehler

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
7.0	EtherCAT ist nicht im Zustand Operational .	Die Interpolationsparameter des Masters sind nicht konsistent. <ol style="list-style-type: none"> 1. Starten Sie JetControl zusammen mit den Antrieben neu. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG. 	Der Antrieb wird mit Schnellhaltrampe angehalten und deaktiviert.
7.1	PDO fehlen.		
7.2	Parameter der kubischen Interpolation sind nicht kompatibel.		
7.3	Falsche Zykluszeit für kubische Interpolation.		
7.4	Falsche Periode für Interpolation.		
7.5	Interpolationsparameter sind außerhalb des zulässigen Bereichs.		
7.6	Interpolationstyp ist nicht kompatibel.		

Tab. 19: Fehlerkategorie Echtzeitfehler

**EtherCAT®
Kommunikations-
fehler**

Fehler- nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler- reaktion
8.0	Watchdog des Sync- Managers ist abgelau- fen.	Der Watchdog des <i>Sync-Managers (SM)</i> für RxPDO ist abgelau- fen; RxPDO wurde nicht emp- fangen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Starten Sie JetControl zu- sammen mit den Antrieben neu. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG. 	Der Antrieb wird mit Schnellhal- trampe ange- halten und de- aktiviert.
8.1	Watchdog für Sync 0 ist abgelaufen.	Der Watchdog für <i>Sync Signal 0</i> ist abgelaufen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Starten Sie JetControl zu- sammen mit den Antrieben neu. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG. 	
8.2	PLL-Fehler	PDO und <i>Sync Signal 0</i> sind nicht synchronisiert. <ol style="list-style-type: none"> 1. Starten Sie JetControl zu- sammen mit den Antrieben neu. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG. 	
8.3	Synchronisierungsfehler	RxPDO ist nicht, oder nicht in Übereinstimmung mit der ge- setzten Synchronisierungsrefe- renz, angekommen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Starten Sie JetControl zu- sammen mit den Antrieben neu. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG. 	

Tab. 20: Fehlerkategorie EtherCAT® Kommunikationsfehler

Überstrom des Motors oder Leistungsteils

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
10.0	Kurzschluss des Motors oder Leistungsteils.	<p>Stromstärke im Leistungsteil oder in den Motorphasen ist ungewöhnlich hoch oder zu hoch. Dies tritt üblicherweise auf, wenn der Antrieb nicht in der Lage ist, die Stromstärke korrekt zu regeln aufgrund einer Abweichung oder suboptimalen Parametrierung (Tuning).</p> <p>Höhe und Dauer des Überstroms können den Antrieb beschädigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie die Abstimmung des Stromregelkreises und verringern Sie das dynamische Ansprechverhalten. <p>Diese Abweichung kann auftreten, wenn ActualFieldCurrent (Id) < -50 % IS bei gleichzeitiger sehr steiler Bremsrampe. Unter diesen Bedingungen ist die Versorgungsspannung des DC-Bus zu schwach, um die Stromstärke zu regeln. Die elektromotorische Gegenkraft lässt die Stromstärke auf Werte oberhalb der Toleranzgrenze ansteigen, was einen Überstromfehler auslösen kann.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verringern Sie die Bremsrampe oder die Drehzahl der Anlauf-rampe. Erhöhen Sie die Versorgungsspannung des DC-Bus. 2. Warten Sie 20 Sekunden, bevor Sie den Fehler zurücksetzen, um so die Abgabe der angesammelten Energie zu ermöglichen. 3. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG. 	Der Antrieb schaltet sich ab.

Tab. 21: Fehlerkategorie Überstrom des Motors oder Leistungsteils

Positionsschleppfehler

Fehlernummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehlerreaktion
12.0	Positionsschleppfehler	Der Schleppfehler liegt außerhalb der definierten Fehlergrenze. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie, ob die Motorbewegung mit den Einstellungen kompatibel ist. 	Der Antrieb wird mit Schnellhaltrampe angehalten und deaktiviert.

Tab. 22: Fehlerkategorie Positionsschleppfehler**Ausführung des letzten Befehls ist fehlgeschlagen**

Fehlernummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehlerreaktion
13.0	Ausführung des letzten Befehls ist fehlgeschlagen.	Der letzte Befehl von SysMng-Command wurde mit einem Fehler beendet.	Der Antrieb wird mit Schnellhaltrampe angehalten und deaktiviert.

Tab. 23: Fehlerkategorie Ausführung des letzten Befehls ist fehlgeschlagen

Fehler im /STO-Management

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
14.0	/STO = 0 V bei aktiviertem Antrieb.	Tritt in folgenden Fällen auf: <ul style="list-style-type: none"> • Der Antrieb ist aktiv und am digitalen /STO-Eingang liegt keine Spannung an. • Es wurde versucht, den Antrieb bei fehlendem /STO-Signal zu aktivieren. 	Der Antrieb schaltet sich ab.
14.1	/STO-Eingangsspegel liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die am /STO-Eingang anliegende Spannung lag länger als 500 ms im mittleren Bereich der definierten Grenzwerte. 2. Stellen Sie sicher, dass der Übergang zwischen den Spannungspegeln in weniger als 500 ms erfolgt, und dass die Spannungswerte innerhalb der zulässigen Grenzen liegen (siehe Elektrische Eigenschaften Eingang /STO [▶ 61]). 	
14.2	Fehler in der /STO-Hardware-Schaltung.	In den internen Signalen des Sicherheitssystems wurde eine Abweichung erkannt. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontaktieren Sie die Bucher Automation AG. 	
14.3	Konfiguration des /STO-DIP-Schalters ist ungültig.	Eine ungültige Einstellung des DP5-DIP-Schalters wurde erkannt (siehe DIP-Schalter [▶ 23]).	
14.4	Hardware-Fehler der /STO-internen Versorgung.	Im Sicherheitssystem wurde eine Abweichung erkannt. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontaktieren Sie die Bucher Automation AG. 	

Tab. 24: Fehlerkategorie Fehler im /STO-Management

I2T-Grenzwert wurde erreicht

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
16.0	I2T-Grenzwert wurde erreicht.	Der I2T-Wert hat 100 % erreicht. Das bedeutet, dass die maximale Überlast des Antriebs erreicht wurde.	Der Antrieb wird mit Schnellhaltrampe angehalten und deaktiviert.

Tab. 25: Fehlerkategorie I2T-Grenzwert wurde erreicht

Fehler des Feedback-Sensors

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
23.1281 – 23.1310	Interner Fehler des Sensors.	Interner Fehler des Sensors. ▶ Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	Der Antrieb schaltet sich ab.
23.1328 23.1329	Kommunikation: Timeout beim Datenempfang.	Fehlerhafte Kommunikation mit dem Sensor. Setzen Sie die Fehler zurück. ▶ Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	
23.1333	Kommunikation: Kein freier Speicherplatz verfügbar.	Fehlerhafte Kommunikation mit dem Sensor. Stoppen Sie das Oszilloskop und setzen Sie den Fehler zurück. ▶ Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	
23.1344	Kommunikation: Prüfsummenfehler	Fehlerhafte Kommunikation mit dem Sensor. 1. Setzen Sie die Fehler zurück. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	
23.1345	Kommunikation: Paritätsfehler	Fehlerhafte Kommunikation mit dem Sensor. 1. Setzen Sie die Fehler zurück. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	
23.1346	Kommunikation: Framing-Fehler	Fehlerhafte Kommunikation mit dem Sensor. 1. Setzen Sie die Fehler zurück. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	
23.1347	Kommunikation: Überlauffehler	Fehlerhafte Kommunikation mit dem Sensor. 1. Setzen Sie die Fehler zurück. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	

Fehler-nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler-reaktion
23.1367	Kommutierungssuche: Fehler bei der Initialisierung des Inkrementalzählers.	Der Abgleich zwischen Drehgeber und Motorposition ist fehlgeschlagen. ▶ Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	Der Antrieb schaltet sich ab.
23.1370	Kommutierungssuche: Sinus- oder Kosinuspolarität ist falsch.	Die Polarität des Sinus- oder Kosinussignale ist falsch. ▶ Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	
23.1392	Positionsschleppfehler: Versatz von analoger und digitaler Position.	Bei der Wiederherstellung der Position aus analogen und digitalen Signalen sind elektrische Probleme aufgetreten. 1. Setzen Sie die Fehler zurück. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	
23.1393	Fehlerhafte der Sinus- oder Kosinuswerte.	Bei der Wiederherstellung der Position aus Sinus- oder Kosinus-Signalen sind elektrische Probleme aufgetreten. 1. Setzen Sie die Fehler zurück. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	
23.1396	Hardware-Fehler des Sinus und Kosinussignals.	Antriebsinterne elektrische Probleme. 1. Setzen Sie den Fehler und die Logikversorgung zurück. 2. Tritt das Problem weiterhin auf, wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.	

Tab. 26: Fehlerkategorie Fehler des Feedback-Sensors

**Fehler der
Steuerspannung**

Fehler- nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler- reaktion
25.0	Die Steuerspannung ist für die Bremse zu niedrig.	Die Versorgungsspannung des Steuerteils reicht nicht aus, um die Bremsleistung sicherzustellen. ▶ Erhöhen oder stabilisieren Sie die Versorgungsspannung.	Der Antrieb wird mit Schnellhaltrampe angehalten und deaktiviert.

Tab. 27: Fehlerkategorie Fehler der Steuerspannung

Überdrehzahl

Fehler- nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler- reaktion
28.0	Überdrehzahl	Die definierte Maximalgeschwindigkeit wurde für mehr als 10 ms überschritten. Der Schwellenwert errechnet sich aus $MaxMotorSpeed * 1,2$ und liegt somit 20 % über der vom Motor erreichbaren Höchstgeschwindigkeit.	Der Antrieb schaltet sich ab.

Tab. 28: Fehlerkategorie Überdrehzahl

Interner Fehler

Fehler- nummer	Fehlerbezeichnung	Beschreibung	Fehler- reaktion
31.0	Interner Software-Reset.	Ein interner Firmware-Fehler ist aufgetreten. ▶ Führen Sie die folgenden STX-Befehle aus: <MCaxis>.Drive.GenericAccess.CANopen.ReadUInt16(0x55A4,03) und <MCaxis>.Drive.GenericAccess.CANopen.ReadUInt32(0x55A4,03) ▶ Melden Sie diesen Fehler der Bucher Automation AG.	

Tab. 29: Fehlerkategorie Interner Fehler

9 Warnmeldungen

- Warnmeldungen werden in der Steuerung **JetControl** nur angezeigt, es erfolgt kein Stopp, der Antrieb schaltet sich nicht ab.
- Wenn der Grund für die Warnmeldung nicht mehr existiert, erlischt die Anzeige automatisch, es ist keine Quittierung nötig.

Warnmeldung in JetSym	Beschreibung
Undervoltage DCLink	<p>Unterspannung für die Stromversorgung des Leistungsteils (DC-Bus ≤ 200 V).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen Sie die Versorgungsspannung des Antriebs sowie die Verkabelung. Kommt es während einer bestimmten Bewegung zu einem Spannungsabfall, überwachen Sie den Kennlinienverlauf der ZK-Spannung am Leistungsteil mithilfe des Oszilloskops. 2. Verringern Sie Geschwindigkeit und Beschleunigung im Arbeitszyklus oder verwenden Sie eine leistungsfähigere Spannungsversorgung.
OvertemperatureDrive	<p>Übertemperatur des Leistungsteils ($T \geq 105$ °C) oder Übertemperatur des Steuerteils ($T \geq 85$ °C).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie Umgebungstemperatur und Belüftung des Leistungsteils und des Steuerteils und die Leistungsaufnahme des Steuerteils.
OvertemperatureMotor	<p>Übertemperatur des Motors. Die Motortemperatur ist 10°C niedriger als der Fehlerschwellenwert.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Prüfen Sie Umgebungstemperatur, Belüftung und Wärmeableitung, und analysieren Sie den Arbeitszyklus in Bezug auf Motorleistung und den Drehmomentkennlinien.
I2TMotor	Der I2T-Wert hat 80 % erreicht.
DriveSpecific	Diese Warnung weist auf besondere Zustände hin, die im JMX24-15026 gemessen werden und die in den allgemeinen Warnungen der Bucher Automation-Antriebe oben nicht aufgeführt sind.

Tab. 30: Warnmeldungen

10 Sicherheitsfunktion STO

10.1 Allgemeine Informationen

Safe Torque Off	STO steht für „Safe Torque Off“ (Sicheres Abschalten des Drehmoments). Die STO-Funktion ist die gängigste und grundlegende im Antrieb integrierte Sicherheitsfunktion.
Funktion	Die STO-Funktion entspricht der Stoppkategorie 0 nach EN 60204-1 und verhindert eine unbeabsichtigte Bewegung.
Vorgang	Die Energieversorgung zum Antrieb wird sofort unterbrochen, der Antrieb ungesteuert stillgesetzt. Der Antrieb kann nach der Abschaltung kein Drehmoment mehr erzeugen. Dieser Zustand wird im Antrieb intern überwacht.

⚠ VORSICHT



Gefahr von unerwünschtem Nachlauf!

Das Auslösen der STO-Funktion durch Deaktivierung des Digital-eingangs unterbricht nur die Energieversorgung für den Antrieb und die Motorbewegung kann nicht mehr gesteuert werden. Die Spannung vom DC-Bus wird nicht getrennt!

- ▶ Stoppen Sie immer den Antrieb bevor Sie die STO-Funktion auslösen.
- ▶ Bauen Sie bei schwebenden Lasten eine mechanische Bremse ein, um ein Herabstürzen der Last zu verhindern.

⚠ VORSICHT



Gefahr von Personenschäden

Ein sicheres Abschalten des Drehmoments muss gewährleistet sein.

- ▶ Verwenden Sie die STO-Funktion nur am dafür voreingestellten, mit STO bezeichneten Eingang.

10.2 Stoppkategorien nach DIN EN 60204-1

Stoppfunktion	<ul style="list-style-type: none"> – Die Stoppfunktion hält den Antrieb im Normalbetrieb an. – Die Stoppfunktion ist in der Norm DIN EN 60204-1 definiert. – Stoppfunktionen müssen Priorität gegenüber zugewiesenen Anlauffunktionen besitzen. – Stopps der Kategorie 0 und der Kategorie 1 müssen unabhängig von der Betriebsart ausgelöst werden können, wobei ein Stopp der Kategorie 0 Priorität besitzen muss. – Bei Bedarf sind Vorkehrungen für den Anschluss von Schutzvorrichtungen und Verriegelungen zu treffen. – Falls notwendig, muss die Stoppfunktion ihren Status an die Steuerlogik melden. – Ein Zurücksetzen der Stoppfunktion darf nicht zu einer Gefahrensituation führen.
Stoppkategorien	<ul style="list-style-type: none"> – Die Stoppkategorien unterscheiden die Art des Stillsetzens elektrischer Maschinen. – Die Stoppkategorie muss durch eine Risikobewertung der Maschine seitens des Maschinen- und Anlagenherstellers bestimmt werden.

Stoppkategorie 0

Die STO-Funktion bewirkt ein ungesteuertes Stillsetzen durch Energieabschaltung. Dabei wird der Motor abgeschaltet und trudelt danach ungesteuert aus oder wird mechanisch abgebremst.

Diese Stoppkategorie darf zur Abschaltung im Gefahrenfall verwendet werden.

Stoppkategorie 1

Es erfolgt ein gesteuertes Stillsetzen mit Unterbrechung der Energiezufuhr erst bei Erreichen des Stillstands.

Hier müssen folgende Handlungsschritte der Reihe nach durchgeführt werden:

1. Abbremsen des Motors durch eine vom Antrieb durchgeführte Bremsrampe.
2. Sperrung des Antriebs bei stillstehendem Motor.
3. Sicheres Zurücksetzen der STO-Funktion am Eingang /STO.

Auch diese Stoppkategorie darf zur Abschaltung im Gefahrenfall verwendet werden.

Die folgende Grafik zeigt die einzelnen Schritte eines kontrollierten Stopps.

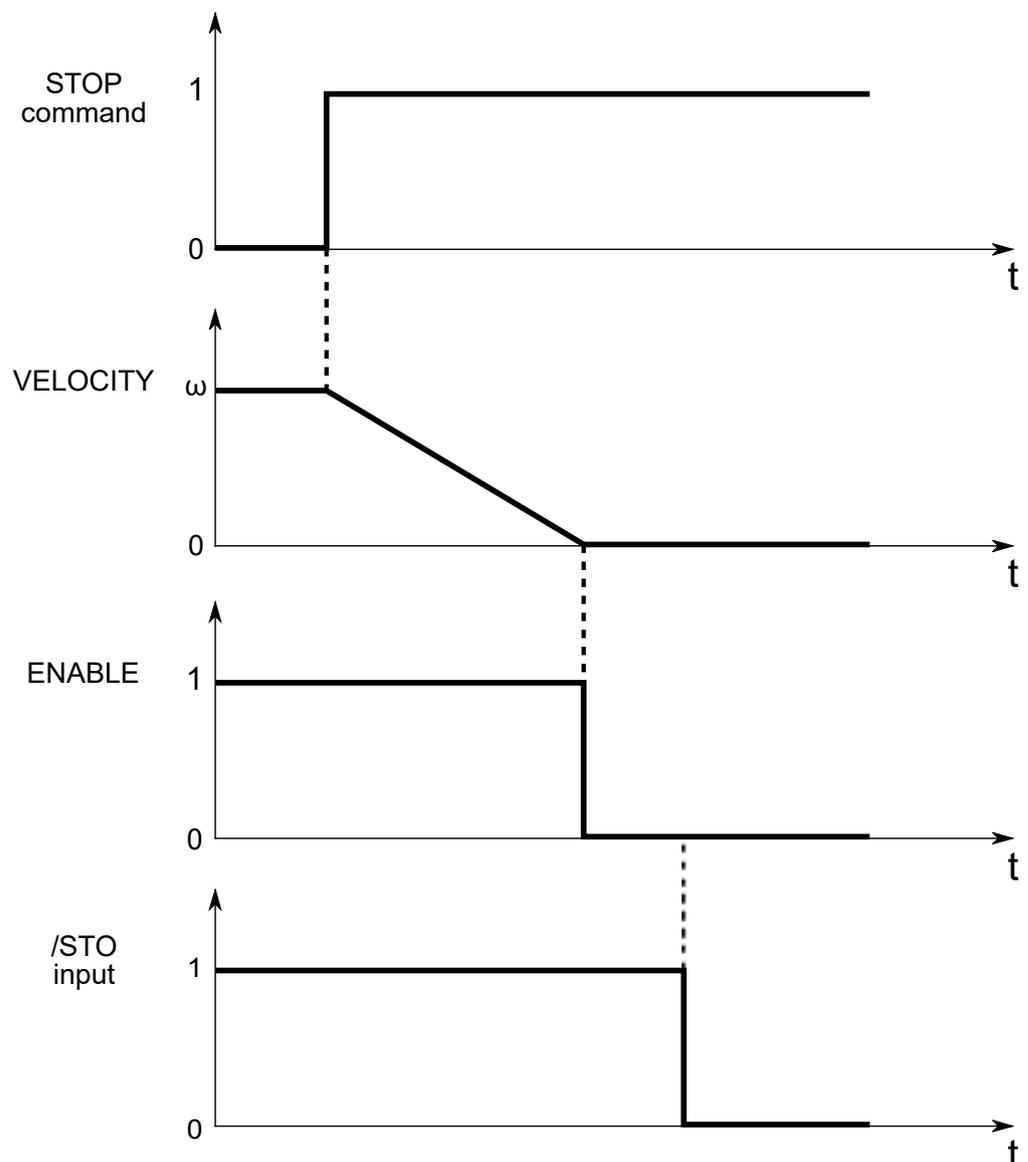
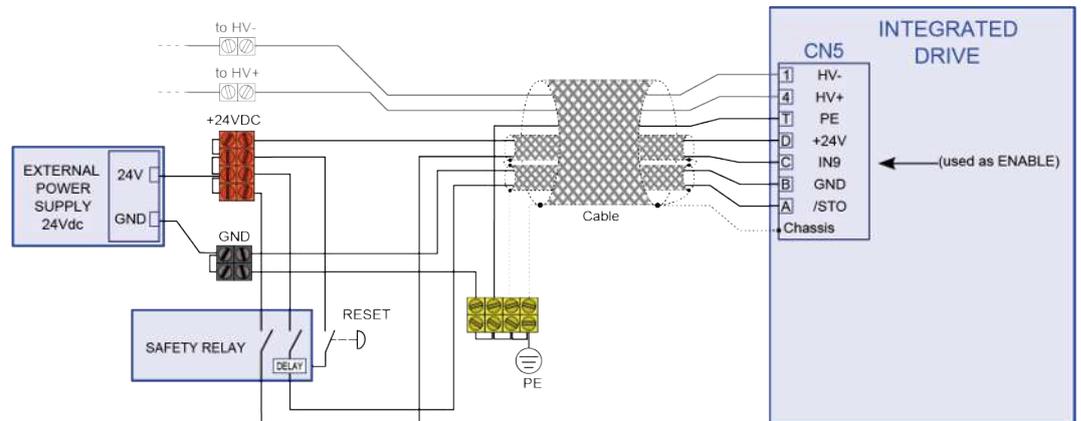


Abb. 15: Ablauf eines kontrollierten Stopps

Verdrahtungsbeispiel Die folgende Grafik zeigt ein Beispiel einer Verdrahtung des Antriebs für einen Stopp der Kat. 1.



HINWEIS



Restrisiken

- ▶ Der Digitaleingang IN9 ist nicht Teil des Sicherheitssystems und somit stellt die Verlangsamung des Antriebs keine Sicherheitsfunktion dar.
- ▶ Im Falle eines Kurzschlussfehlers an einem oder mehreren Halbleitern des Wechselrichters besteht, trotz des sicheren Abschaltens des Drehmoments, die Restgefahr, dass der Antrieb um 45° weiter dreht.

10.3 Funktionale Spezifikationen

10.3.1 Sicherheitssystem

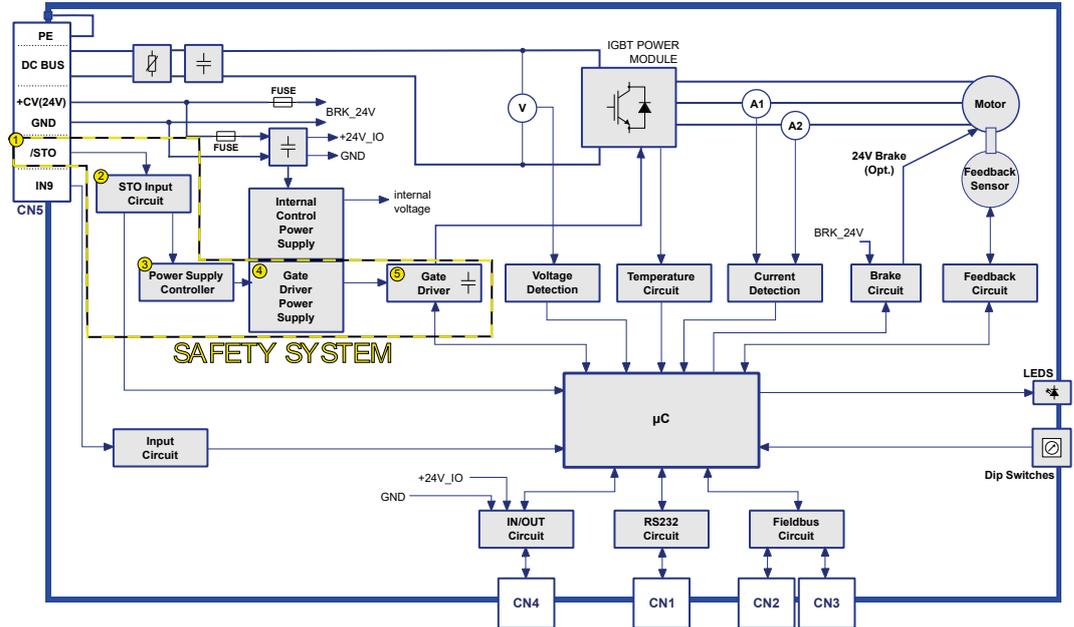


Abb. 16: Blockschaltbild Sicherheitssystem

1	Eingang /STO am STO-Anschluss
2	STO-Eingangsschaltung
3	IC-Controller zum Verwalten des Konverters, der die Gate-Treiber versorgt
4	Konverter für die Stromversorgung der Gate-Treiber
5	Gate-Treiber für die Leistungshalbleiter

10.3.2 Betriebszustände

Wie oben beschrieben, ermöglicht das STO-Sicherheitssystem die Unterbrechung der Steuerspannung der Leistungshalbleiter (IGBT) und verhindert so, dass diese ausreichend Spannung erzeugen, um den Motor mit Strom zu versorgen.

Die Betriebszustände für das Sicherheitssystem sind:

Logiklevel am /STO-Eingang	Reaktion STO-Sicherheitssystem	Folgen	Status
hoch	Freigabe des Antriebs	Drehmoment möglich	Potenziell unsicherer Zustand
niedrig	Unterbrechung der Stromzufuhr	– Kein Drehmoment – Kein automatischer Start möglich	Sicherer Zustand

Tab. 31: Betriebszustände STO-Sicherheitssystem

Erneute Freigabe des Antriebs

Für die erneute Freigabe des Antriebs gehen Sie wie folgt vor.

1. Stellen Sie das hohe Logiklevel am externen /STO-Eingang wieder her.
2. Löschen Sie die Alarmer in der Software.
3. Senden Sie den Befehl, um den Antrieb wieder freizugeben.

HINWEIS! Die Sicherheitsfunktion ist immer aktiv und wird kontinuierlich ausgeführt. Eine temporäre Abschaltung der Sicherheitsfunktion ist nicht möglich.

10.3.3 Elektrische Eigenschaften Eingang /STO

Eingang /STO	
Eingabetyp	PNP
Typischer Eingangsstrom @Vin = 24 V	10.5 mA
Eingangsspannung (hoher oder niedriger Logiklevel)	
Nominal	+24 Vdc
Für Low-Signale	-30 V ... +5 Vdc
Für High-Signale	+20 V ... +30 Vdc
Reaktionszeit	Max. 120 ms
Kompatibilität zu Safety-Signalen mit OSSD (gepulste Signale)	
Pulsdauer	Max. 1 ms

Tab. 32: Elektrische Eigenschaften Eingang /STO

10.3.4 Validierung des /STO Eingangs

Die Validierungsfunktion des /STO Eingangs überwacht kontinuierlich den am Eingang anliegenden Spannungspegel: Bleibt dieser Pegel länger als 500 ms auf einem Wert zwischen den Referenzwerten +20 V für den Highlevel und +5 V für den Lowlevel, wird ein Fehler signalisiert.

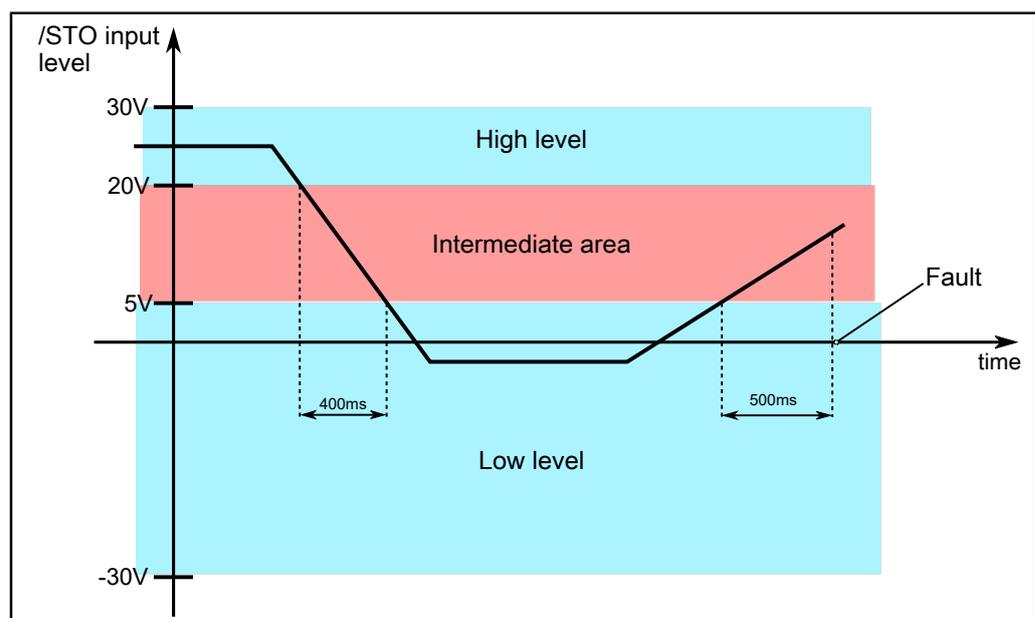


Abb. 17: Spannungspegel am /STO-Eingang

10.3.5 Sicherheitskennzahlen - STO

Die Umgebungs- und Betriebsbedingungen, die für die Funktion des Sicherheitssystems vorgesehen und gewährleistet sind, sind die gleichen wie die für die Funktion des Gesamtsystems.

Sicherheitskennzahl	Wert	Bemerkung
Werte nach EN ISO 13849-1:2015		
Kategorie	Kat. 3	
Performance Level	PL d	
Werte nach - EN 618005-2:2007		
Sicherheits-Integritätslevel	SIL 3	
PFH _D	< 10	Gefahrbringende Ausfälle
SFF [%]	99	

Tab. 33: Sicherheitskennzahlen STO

10.3.6 Risikominderung

Die STO-Funktion hat eine Einkanalarchitektur. Dies bedeutet, dass, wenn in der externen Signalverbindung /STO ein einzelner Fehler auftritt, der dem Eingang genügend Energie liefert, um ihn auf dem hohen Logikniveau zu halten (z. B. ein /STO-Signal-kurzschluss mit einer Spannung von 24 V), und dieser Fehler nicht erkannt wird, es zu einer Unterbrechung der STO-Funktion kommen kann.

Um das Risiko eines eventuellen Ausfalls zu reduzieren, muss die externe Verbindung des /STO-Signals vor Fehlern geschützt werden, die versehentlich eine Spannung erzeugen können, die das System in einen nicht sicheren Zustand versetzt.

Dies kann auf verschiedene Weise erreicht werden:

1. durch vollständige Isolierung des /STO-Signals vom Ausgang des Geräts, das den Antriebseingang steuert oder
2. durch Abschirmung des /STO-Signalverbindungskabels und Anschließen der Abschirmung an GND (Potentialbezug der Steuerspannung des /STO-Signals) oder
3. durch Überwachung des Status des /STO-Signals (z. B. durch ein Steuergerät mit einem Testimpulsausgang, der mit /STO verbunden ist), um eine unabhängige Deaktivierung des Antriebs zu ermöglichen.

10.3.7 Risikobeurteilung

Bevor eine Maschine für den regulären Betrieb freigegeben werden darf, muss ihr Hersteller gemäß der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eine Risikobeurteilung durchführen. Dazu sollte er ermitteln, welche grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für seine Maschine gelten, und die entsprechenden Maßnahmen treffen. Zur Minderung des Risikos ist der Hersteller dazu verpflichtet, Schutzmaßnahmen anzuwenden. Dazu gehört:

1. Inhärent sichere Konstruktion (siehe EN ISO 12100:2010).
2. Anwendung von trennenden und nichttrennenden Schutzeinrichtungen (siehe EN ISO 12100:2010).
3. Bereitstellung einer Benutzerinformation, die den Benutzer über die bestimmungsgemäße Verwendung sowie über das Restrisiko informiert und das geforderte Verhalten festlegt (siehe EN ISO 12100:2010).

Die Risikobeurteilung stellt einen mehrstufigen Prozess dar und ist in der EN ISO 12100:2010 genauer beschrieben.

Nach einer erfolgreich vom Maschinenhersteller erstellten Risikobeurteilung sind die Voraussetzungen gegeben, um die Anforderungen an die sicherheitsbezogenen Steuerungen gemäß EN ISO 13849-1 festzulegen.

Für jede Sicherheitsfunktion, die durch die sicherheitsbezogene Steuerung ausgeführt wird, muss ein erforderlicher Performance Level (PLr) festgelegt und dokumentiert werden. Der erreichte Performance Level (PL) der jeweiligen Sicherheitsfunktion muss den Anforderungen von PLr genügen. Es ist die Aufgabe des Anwenders der integrierten Sicherheitstechnik, sich intensiv mit den damit verbundenen Richtlinien, Normen und der Rechtslage zu beschäftigen.

10.3.8 Prüfung der Sicherheitsfunktion STO

Die Prüfung der Sicherheitsfunktion STO wird oft als „Abnahmetest“ oder als „Konfigurationsprüfung“ (EN 61800-5-2:2007) bezeichnet.

Die Prüfung der Sicherheitsfunktion STO ist notwendig:

- bei der Erstinbetriebnahme der Anlage oder Maschine,
- bei Austausch des Antriebsmoduls,
- bei Veränderungen der Installation,
- im festgelegten Diagnose-Testintervall.

Das erforderliche Diagnose-Testintervall ist von der jeweiligen Anwendung abhängig und sollte mindestens einmal jährlich für Kategorie 3 PL d und alle drei Monate für Kategorie 3 PL e erfolgen.

Ein Teil des Abnahmetests der gesamten Maschine oder Anlage ist der Abnahmetest des Antriebsmoduls. Der Abnahmetest des Antriebsmoduls prüft, ob die antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen passend zur projektierten Sicherheitsfunktion der Maschine eingestellt sind.

10.3.9 Periodische Prüfung / Nachweisverfahren

1. Überprüfen Sie, ob die STO-Schaltungsverdrahtungen in Bezug auf den Antrieb und den Steuerkreis korrekt ausgeführt werden, wie in den /STO-Eingangsverbindungsbeispielen beschrieben.
2. Überprüfen Sie, ob die Abschirmung des /STO-Eingangskabels in Übereinstimmung mit der Signalquelle und dem Antriebsanschluss elektrisch mit dem GND verbunden ist. (Obligatorischer Test für den Fall, dass der Modus "b" in Bezug auf den Abschnitt zur Risikominderung angenommen wurde).
3. Überprüfen Sie, ob bei hohem Logikpegel am /STO-Eingang und dem Status Enable am Antrieb, das Drehmoment am Motor und keine Sicherheitsalarme vorhanden sind.
4. Schalten Sie den Antrieb aus und unterbrechen Sie danach die Spannung vom /STO-Eingang (über das/die für diese Funktion geeignete(n) Steuergerät(e)). Stellen Sie sicher, dass der Fehler "/STO = 0 V mit aktiviertem Antrieb" oder andere Sicherheitsalarme nicht vorhanden sind (siehe /STO Management Error) und dass der Motor frei bewegt werden kann (kein Drehmoment vorhanden).
5. Wenn der Antrieb deaktiviert ist und sich der /STO-Eingang auf niedrigem Logikpegel befindet, aktivieren Sie den Antrieb erneut. Überprüfen Sie, ob die Alarmmeldung zum Aktivierungsversuch mit /STO-Eingang auf niedrigem Logikpegel ("/STO = 0 V mit Fehler bei aktiviertem Antrieb") vorhanden ist und ob der Motor noch frei bewegt werden kann (kein Drehmoment vorhanden - sicherer Status).

6. Schalten Sie unter diesen Bedingungen den /STO-Eingang auf den hohen Logikpegel und überprüfen Sie, ob der Motor noch frei bewegt werden kann (kein Drehmoment vorhanden - sicherer Zustand). Überprüfen Sie außerdem, ob der oben genannte Fehler vorhanden ist.
7. Setzen Sie den Alarm zurück und aktivieren Sie den Antrieb mit dem /STO-Eingang. Unter diesen Bedingungen muss der Antrieb aktiviert sein (Drehmoment vorhanden) und weder der Alarm "/STO = 0 V mit Fehler bei aktiviertem Antrieb" noch andere Sicherheitsalarme dürfen vorhanden sein.

WARNUNG



Verletzungsgefahr durch unkontrolliertes Verhalten des Antriebs

Wenn in der Plausibilitätsprüfung durch die übergeordnete Steuerung ein Fehler auftritt, wird diese Nichtfunktion angezeigt, die STO-Funktion ist nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Verhindern Sie sofort den weiteren Betrieb z. B. durch Wegnahme der Reglerfreigabe oder durch Abschalten des Netzschützes.
- ▶ Kontaktieren Sie Bucher Automation AG, um eine angemessene Unterstützung zu erhalten und das Fehlerereignis zu dokumentieren.
- ▶ Lassen Sie die Reparaturarbeiten durch autorisiertes Personal durchführen, um die sichere Verwendung des Antriebs zu gewährleisten.

11 Störungen

Dieses Kapitel enthält eine Übersicht über mögliche Störungen und ihre Beseitigung bei dem Gerät JMX24-15026.

11.1 Allgemeine Probleme

Problem	Lösung
Die LEDs sind ausgeschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen Sie, ob der Antrieb korrekt versorgt wird, insbesondere der Steuerteil. Sehen Sie dazu Versorgungsspannungen [▶ 43] – Kontrollieren Sie die Verdrahtung.
Die LEDs leuchten, aber der Antrieb kommuniziert nicht.	<ul style="list-style-type: none"> – Sehen Sie dazu LED-Zustände in der Boot-Phase [▶ 22]
Interpretation des Bootverlaufs anhand der LED-Status	
Die interne Bremse hält den Motor nicht stabil in Position.	<ul style="list-style-type: none"> – Wenn die Last ein höheres Drehmoment auf das Bremsmoment ausübt, müssen leistungsfähigere Bremssysteme eingesetzt werden – Die interne Bremse ist beschädigt; es kann notwendig sein, eine Bremseninspektion durchzuführen. Bitte wenden Sie sich an die Bucher Automation AG.

Tab. 34: Allgemeine Probleme

11.2 Elektro- und Anschlussprobleme

Problem	Lösung
Welches ist die Referenzspannung (0 V) der digitalen Ein- und Ausgänge?	Die Spannungen der digitalen Ein- und Ausgänge sind auf das Bezugspotenzial der Spannungsversorgungsbuchse CN5 bezogen.

Tab. 35: Elektro- und Anschlussprobleme

11.3 Kommunikationsprobleme

Problem	Lösung
Der Antrieb kommuniziert nicht über EtherCat®.	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="956 315 1474 488">– Schließen Sie den Antrieb an und sehen Sie sich die Verbindungseinstellungen an, wie sie in Kommunikation mit dem Ether-Cat®-Master [▶ 36] aufgelistet sind. <li data-bbox="956 499 1474 600">– Prüfen Sie, ob der Antrieb eingeschaltet ist: die LEDs L1 and L2 dürfen nicht ausgeschaltet sein. <li data-bbox="956 611 1474 813">– Überprüfen Sie die Verbindung zwischen den an das EtherCat®-Netz angeschlossenen Kommunikationsports: die entsprechenden LEDs L/A 0 und L/A 1 dürfen nicht ausgeschaltet sein. <li data-bbox="956 824 1474 996">– Überprüfen Sie, ob sich die LED ERR im Status ON befindet und der Ether-CAT® Kommunikationsfehler (siehe Fehlerliste [▶ 44]) nicht aktiv ist; beheben Sie den Fehler, wenn nötig.
Fehler beim Firmware-Download	Überprüfen Sie, ob die Kommunikation mit dem Antrieb aktiv ist, und überprüfen Sie die Meldungen, die in JetSym angezeigt werden.

Tab. 36: Kommunikationsprobleme

12 Service

12.1 Kundendienst

Bei Fragen, Anregungen oder Problemen steht Ihnen unser Kundendienst mit seiner Expertise zur Verfügung. Diese können Sie telefonisch über unsere Technische Hotline oder über unser Kontaktformular auf unserer Homepage erreichen:

[Technische Hotline | Bucher Automation - We automate your success.](#)

Oder schreiben Sie eine E-Mail an die Technische Hotline:

hotline@bucherautomation.com

Bei E-Mail- oder Telefonkontakt benötigt die Hotline folgende Informationen:

- Hardware-Revision und Seriennummer
Die Seriennummer und Hardware-Revision Ihres Produkts entnehmen Sie dem Typenschild.

13 Ersatzteile und Zubehör

HINWEIS



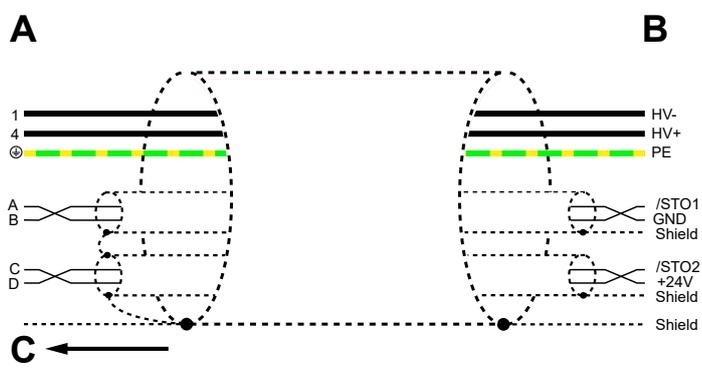
Ungeeignetes Zubehör kann Produktschäden verursachen

Teile und Ausstattungen anderer Hersteller können Funktionsbeeinträchtigungen und Produktschäden verursachen.

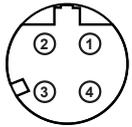
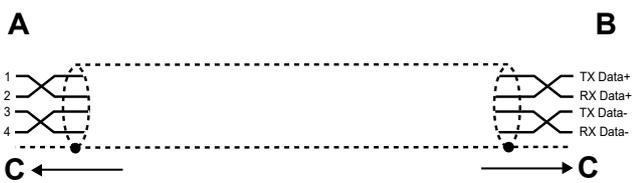
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich von der Bucher Automation AG empfohlenes Zubehör.

13.1 Kabel und Steckverbindungen

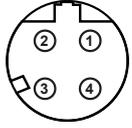
Für die Installation des JMX24-15026 werden folgende Steckverbinder und Kabel benötigt:

Steckverbinder	Kabel										
 <p>female, Hummel Ansicht von vorne</p>											
<ul style="list-style-type: none"> – Hersteller: Hummel – Stecker: 7.550.600.000 – Buchse: 7.084.943.122 – Kontakte: <ul style="list-style-type: none"> – (3x, Pin 1, 4, T) 7.010.942.002 – (4x) 7.010.941.002 	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 30px; border-right: 1px solid black;"></td> <td>JMX-Seite</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td>Netzteilseite</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td>An Kühlkörper</td> </tr> </table>	A		JMX-Seite	B		Netzteilseite	C		An Kühlkörper	<ul style="list-style-type: none"> – Gesamtschirmung – 2 Adern + PE + 2 geschirmte und verdrehte Paare – low capacity – maximale Gesamtlänge: 50 m – Bucher Automation Kabel Art.-Nr. 60886888_02 KAY_1513_0200 oder – Molino Movinflex 4G25-2RC/PUR oder – UNIKA UNIDRALL 5005 Art.-Nr. 3J049
A		JMX-Seite									
B		Netzteilseite									
C		An Kühlkörper									

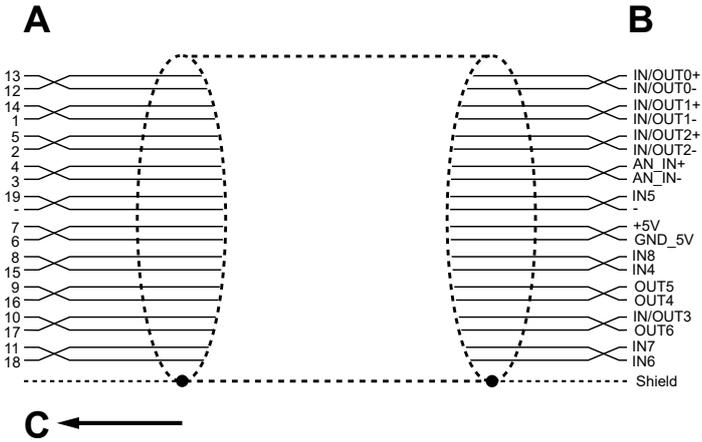
Tab. 37: Kabel zum Anschluss an CN5

Steckverbinder	Kabel		
 <p>male, D-code Ansicht von vorne</p>			E T C
Beispiel: Stecker: M12, D-code (ETC)	A	JMX-Seite	
	B	Master-Seite	
	C	An Kühlkörper	
	<ul style="list-style-type: none"> – Gesamtschirmung (Folie und Geflecht) – 2 verdrehte Paare – maximale Gesamtlänge: 100 m (ETC) – Leitermaterial : Kupfer verzinkt – Bucher Automation Kabel von M12 zur Steuerung (RJ45) Art.-Nr. 60887212_00 KAY_ST_ST_04_M12D-PURS_RJ45_2M 		

Tab. 38: Hauptbuskabel Master – CN2

Steckverbinder	Kabel		
 <p>Male, D-code Ansicht von vorne</p>			E T C
Stecker: M12, D-code (ETC)	A	JMX-CN2-Seite	
	B	Nächster JMX auf CN2	
	C	An Kühlkörper	
	<ul style="list-style-type: none"> – Gesamtschirmung (Folie und Geflecht) – 2 verdrehte Paare – maximale Gesamtlänge: 100 m (ETC) – Leitermaterial : Kupfer verzinkt – Bucher Automation Kabel von M12 (X3 1. JMX) zu M12 (X2 2. JMX Art.-Nr. 60885976_00 KAY_ST_ST_04_M12DPURS_1M 		

Tab. 39: ETC-Kabel zum Anschluss an CN3

Steckverbinder	Kabel	
 <p style="text-align: center;">female Ansicht von vorne</p>		
<p>Stecker: M23</p>	<p>A</p>	<p>JMX-Seite</p>
	<p>B</p>	<p>Steuerungen- und Aktorensseite</p>
	<p>C</p>	<p>An Kühlkörper</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Gesamtschirmung – 10 verdrehte Paare oder alternativ 11 Adern + 4 verdrehte Paare* – maximale Gesamtlänge: 30 m – Bucher Automation Kabel Art.-Nr. 60886909_02 KAY_1520_xxxx 	

Tab. 40: I/O-Kabel zum Anschluss an CN4

* Die Adernpaare, die verdreht werden müssen, sind diejenigen, die dem differenziellen IN/OUT und dem Analogeingang entsprechen.

14 Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei.

Im laufenden Betrieb sind keine Inspektions- und Wartungsarbeiten nötig.

14.1 Instandsetzung

Defekte Komponenten können zu gefährlichen Fehlfunktionen führen und die Sicherheit beeinflussen.

Instandsetzungsarbeiten am Gerät dürfen nur durch den Hersteller erfolgen.

Das Öffnen des Geräts ist untersagt.

Veränderungen am Gerät

Umbauten und Veränderungen am Gerät und dessen Funktion sind nicht gestattet. Umbauten am Gerät führen zum Verlust jeglicher Haftungsansprüche.

Die Originalteile sind speziell für das Gerät konzipiert. Die Verwendung von Teilen und Ausstattungen anderer Hersteller ist nicht zulässig.

Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht originalen Teilen und Ausstattungen entstehen, ist jegliche Haftung ausgeschlossen.

14.2 Lagerung und Transport

Lagerung

Beachten Sie bei der Einlagerung des Geräts die Umweltbedingungen im Kapitel Technische Daten.

Transport und Verpackung

Das Produkt enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Beschädigungen am Gerät können dessen Zuverlässigkeit beeinträchtigen.

Zum Schutz vor Schlag- und Stoßeinwirkungen muss der Transport in der Originalverpackung oder in einer geeigneten elektrostatischen Schutzverpackung erfolgen.

Prüfen Sie bei beschädigter Verpackung das Gerät auf sichtbare Schäden und informieren Sie umgehend den Transporteur und die Bucher Automation AG über Transportschäden. Bei Beschädigungen oder nach einem Sturz ist die Verwendung des Geräts untersagt.

14.3 Entsorgung

Entsorgungsmöglichkeit

Schicken Sie ein Produkt der Bucher Automation AG zur fachgerechten Entsorgung zu uns zurück. Nähere Informationen und den dazu nötigen Rücklieferungsschein finden Sie auf unserer [Homepage](#).

Bedeutung Symbol

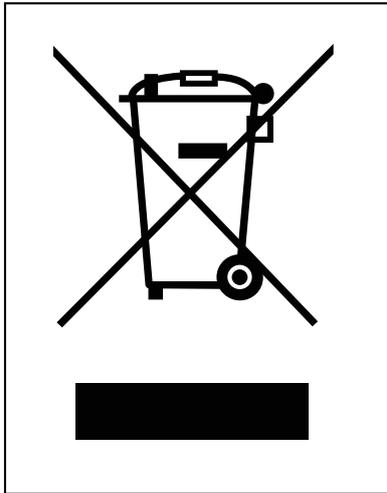


Abb. 18: Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“

Das Produkt ist als Elektronikschrott von einem zertifizierten Entsorgungsbetrieb zu entsorgen und nicht über den Hausmüll. Die geltenden Umweltschutzrichtlinien und Vorschriften des Betreiberlandes müssen eingehalten werden.

Batterien und Akkus

Entnehmen Sie vor der Entsorgung alle Batterien und Akkus aus den Altgeräten, sofern dies gefahrlos und zerstörungsfrei möglich ist. Führen Sie diese einer gesonderten Batterieentsorgung zu.

Personenbezogene Daten

Als Kunde sind Sie selbst für die Löschung personenbezogener Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten verantwortlich.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Systemübersicht	14
Abb. 2	Aufbau	15
Abb. 3	Statusanzeige	16
Abb. 4	Typenschild	23
Abb. 5	Abmessungen in mm	26
Abb. 6	Drehmomentkurven	29
Abb. 7	Drehmomentreduzierung in Abhängigkeit von der Höhe	29
Abb. 8	M23, male, 8-polig	33
Abb. 9	Anschlussdiagramm	34
Abb. 10	Anschlussbeispiel und interne Verbindungen	35
Abb. 11	M12, d-codiert, 4-polig, female	36
Abb. 12	M23, male, 19-polig	38
Abb. 13	Anschlussplan Stromversorgung	40
Abb. 14	Prinzipschaltbild Netzteilanschluss	42
Abb. 15	Ablauf eines kontrollierten Stopps	58
Abb. 16	Blockschaltbild Sicherheitssystem	60
Abb. 17	Spannungspegel am /STO-Eingang	61
Abb. 18	Symbol „Durchgestrichene Mülltonne“	72

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Interpretation der Status der LEDs	17
Tab. 2	Status Warnung der LEDs L1 und L2	18
Tab. 3	Status Fehler der LEDs L1 und L2	20
Tab. 4	Interpretation der Status der LED L4	21
Tab. 5	Interpretation der Status der LED L6	21
Tab. 6	Mechanische Eigenschaften	27
Tab. 7	Leistungsdaten	28
Tab. 8	Elektrische Sicherheit	29
Tab. 9	Umweltbedingungen	30
Tab. 10	Pinbelegung Stecker CN5	33
Tab. 11	Pinbelegung Buchsen CN2 und CN3	36
Tab. 12	Pinbelegung Stecker CN4	38
Tab. 13	Elektrische Anforderungen	40
Tab. 14	Fehlerkategorie Überspannung am DC-Bus	44
Tab. 15	Fehlerkategorie Temperaturmanagement	45
Tab. 16	Fehlerkategorie Unterspannung am DC-Bus	46
Tab. 17	Fehlerkategorie Kurzschluss des Motors oder Leistungsteils	46
Tab. 18	Fehlerkategorie Schwerwiegender Parameterfehler	47
Tab. 19	Fehlerkategorie Echtzeitfehler	48
Tab. 20	Fehlerkategorie EtherCAT® Kommunikationsfehler	49
Tab. 21	Fehlerkategorie Überstrom des Motors oder Leistungsteils	50
Tab. 22	Fehlerkategorie Positionsschleppfehler	51
Tab. 23	Fehlerkategorie Ausführung des letzten Befehls ist fehlgeschlagen	51
Tab. 24	Fehlerkategorie Fehler im /STO-Management	52
Tab. 25	Fehlerkategorie I2T-Grenzwert wurde erreicht	52
Tab. 26	Fehlerkategorie Fehler des Feedback-Sensors	53
Tab. 27	Fehlerkategorie Fehler der Steuerspannung	55
Tab. 28	Fehlerkategorie Überdrehzahl	55
Tab. 29	Fehlerkategorie Interner Fehler	55
Tab. 30	Warnmeldungen	56
Tab. 31	Betriebszustände STO-Sicherheitssystem	60
Tab. 32	Elektrische Eigenschaften Eingang /STO	61
Tab. 33	Sicherheitskennzahlen STO	62
Tab. 34	Allgemeine Probleme	65
Tab. 35	Elektro- und Anschlussprobleme	65
Tab. 36	Kommunikationsprobleme	66
Tab. 37	Kabel zum Anschluss an CN5	68
Tab. 38	Hauptbuskabel Master – CN2	69
Tab. 39	ETC-Kabel zum Anschluss an CN3	69
Tab. 40	I/O-Kabel zum Anschluss an CN4	70

Bucher Automation AG

Thomas-Alva-Edison-Ring 10
71672 Marbach am Neckar, Deutschland
T +49 7141 2550-0
info@bucherautomation.com

