



# Sicherheitsanleitung

PRODUKTBEZEICHNUNG

## *Schrittmotor-Controller mit STO-Unterfunktion*

Modell/Serie/Produktnummer

### JXC\*F

- Übersetzung der Originalbetriebsanleitung -

## SMC Corporation



## WICHTIG

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts ist ein sicheres Anhalten und die Verhinderung eines unerwarteten Anlaufs eines 24VDC-Schrittmotors. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, zu entscheiden, ob dieses Produkt für die vorgesehene Anwendung geeignet ist und ein Sicherheitssystem einzurichten, das die gewünschte Sicherheitsfunktion erfüllt.

Diese Bedienungsanleitung gilt nur für den JXC□F mit der/den folgenden Produktversion(en) in Tabelle 0-1 dargestellt.

Für die Funktionen und Technischen Daten, die sich nicht auf die Sicherheitsfunktionen beziehen, lesen Sie bitte die entsprechenden in Tabelle 0-1 aufgeführten Anleitungen.

Tabelle 0-1: Anwendbare Produkte und Dokumente

Beginn der Produktnummer*	Protokoll	Sicherheits-HW-Version	Bedienungsanleitung Dokument Nr. für Standardfunktionen außer Sicherheit
JXCEF	EtherCAT	1,1	JXC#-OMU0008 JXC#-OMY0008
JXC9F	EtherNet/IP	1,1	SFOD-OMT0006 JXC#OMY0006
JXCPF	PROFINET	1,1	JXC#-OMT0006
JXCLF	IO-Link	1,1	JXC#-OMV0005

\*Der Rest der vollständigen Produktnummer enthält eine Nummer, die den Antrieb angibt.

**Die Originalsprache der Betriebsanleitung ist Englisch.**

**Anleitungen, die in andere Sprachen übersetzt wurden, sollten nur zu Referenzzwecken verwendet werden.**

# Inhalt

WICHTIG	1
Inhalt	2
1. Sicherheitshinweise zur funktionalen Sicherheit	11
1.1. Allgemeine Sicherheitshinweise	11
1.2. Elektrische Sicherheit	13
1.3. Sicherheit des Geräts oder Systems	14
1.4. Richtlinie und Normen	14
1.5. Verwendete Abkürzungen	14
2. Produktübersicht	15
2.1. Funktionen	15
2.2. Bestellschlüssel	17
2.3. Produktkonfiguration	17
3. Technische Daten	18
3.1. Grundlegende Technische Daten	18
3.2. Sicherheitsdaten	19
3.3. STO-Anschluss - Elektrische Daten	20
3.4. Bezeichnung und Funktion der Teile	21
3.5. Äußere Abmessungen	25
3.6. Montage	27
4. Grundeinstellungen	28
5. Externe Anschlüsse	30
6. Details des Spannungsversorgungssteckers	30
7. LED-Anzeige	30
8. Betriebsarten	30
9. Speicherabbildung	30
10. Einstellungen und Dateneingabe	30
11. Vorgänge	30
11.1. Rückkehr zur Referenzposition	30
11.2. Positionierbetrieb	30
11.3. Schubbetrieb	30
11.4. Controller-Signal-Ansprechzeit	30
11.5. Methoden für eine Unterbrechung des Betriebs	30
12. Startverfahren für JXC□F mit STO-Unterfunktion	38
13. Hinweise zur Bedienung	40
14. Optionen	40

15. Alarm für Motorsteuerung	40
16. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die STO-Unterfunktion	40
16.1. Unsachgemäßer Gebrauch der SS1-t- und STO-Unterfunktionen	41
16.2. Wartung und Reparaturen	41
17. Fehlersuche	42
18. Anhang A: Checklisten	44



# JXC\*F/Controller

## Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise sollen vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen. In diesen Hinweisen wird die potenzielle Gefahrenstufe mit den Kennzeichnungen „Achtung“, „Warnung“ oder „Gefahr“ bezeichnet.

Diese wichtigen Sicherheitshinweise müssen zusätzlich zu den internationalen Normen (ISO/IEC)\*1) und anderen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

\*1) ISO 4414: Fluidtechnik -Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile.

ISO 4413: Fluidtechnik -Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile.

IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen

ISO 10218: Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter.



### Achtung

**Achtung** verweist auf eine Gefährdung mit geringem Risiko, die bei Nichtbeachtung leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann.



### Warnung

**Warnung** verweist auf eine Gefährdung, die bei Nichtbeachtung schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben kann.



### Gefahr

**Gefahr** verweist auf eine Gefährdung mit hohem Risiko, die bei Nichtbeachtung schwere Verletzungen oder Tod zur Folge hat.

## **Warnung**

### 1. Verantwortlich für die Kompatibilität bzw. Eignung des Produkts ist die Person, die das System erstellt oder dessen technische Daten festlegt.

Da das hier beschriebene Produkt unter verschiedenen Betriebsbedingungen eingesetzt wird, darf die Entscheidung über dessen Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird. Die Erfüllung der zu erwartenden Leistung sowie die Gewährleistung der Sicherheit liegen in der Verantwortung der Person, die die Systemkompatibilität festgestellt hat.

Diese Person sollte alle Technischen Daten des Produkts unter Bezugnahme auf die neuesten Kataloginformationen ständig überprüfen, um bei der Konfiguration des Geräts die Möglichkeit eines Geräteausfalls angemessen berücksichtigen zu können.

### 2. Maschinen und Anlagen dürfen nur von entsprechend geschultem Personal betrieben werden.

Das hier beschriebene Produkt kann bei unsachgemäßer Handhabung gefährlich sein.

Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen, einschließlich der Produkte von SMC, dürfen nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Bedienungspersonal vorgenommen werden.

### 3. Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen oder der Ausbau einzelner Komponenten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.

1. Inspektions- und Wartungsarbeiten an Gerät und Ausrüstung sollten erst dann durchgeführt werden, nachdem entsprechende Maßnahmen zur Verhinderung des Herabfallens oder von unvorhergesehenen Bewegungen des angetriebenen Objekts getroffen wurden.

2. Wenn das Produkt entfernt werden soll, vergewissern Sie sich, dass die oben genannten Sicherheitsmaßnahmen getroffen und die Spannungsversorgung unterbrochen wurden, und lesen Sie die produktspezifischen Sicherheitshinweise für alle relevanten Produkte sorgfältig durch.

3. Vor dem erneuten Start der Maschine bzw. Anlage sind Maßnahmen zu treffen, um unvorhergesehenen Betrieb des Produkts oder Fehlfunktionen zu verhindern.

### 4. Bitte wenden Sie sich an SMC und treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen, wenn das Produkt unter einer der folgenden Bedingungen eingesetzt werden soll:

1. Bedingungen und Umgebungen, die nicht den technischen Daten entsprechen oder Nutzung im Freien oder an einem Ort, der direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

2. Einbau in Bereichen wie Atomenergie, Eisenbahn, Luft- und Raumfahrt, Schifffahrt, Fahrzeugbau, Militär, Medizin, Verbrennungsanlagen und Erholung oder Geräten, die mit Lebensmitteln und Getränken, Notausschaltkreisen, Kupplungs- und Bremsschaltungen in Pressenanwendungen, Sicherheitseinrichtungen oder anderen Anwendungen, die nicht für die im Produktkatalog aufgeführten technischen Daten geeignet sind, in Kontakt sind.

3. Eine Anwendung, die negative Auswirkungen auf Menschen, Eigentum oder Tiere haben könnte und eine besondere Sicherheitsanalyse erfordert.

4. Verwendung in Verriegelungsschaltungen, die ein doppeltes Verriegelungssystem mit mechanischer Schutzfunktion zum Schutz vor Ausfällen und eine regelmäßige Funktionsprüfung erfordern.



# JXC\*F/Controller

## Sicherheitshinweise

### **Achtung**

**Das Produkt wurde für die Verwendung in der herstellenden Industrie konzipiert.**

Das hier beschriebene Produkt wurde für die friedliche Nutzung in Fertigungsunternehmen entwickelt. Wenn Sie das Produkt in anderen Wirtschaftszweigen verwenden möchten, müssen Sie SMC vorher informieren und bei Bedarf entsprechende technische Daten aushändigen oder einen gesonderten Vertrag unterzeichnen.

Wenden Sie sich bei Fragen bitte an die nächste SMC-Vertriebsniederlassung.

## **Gewährleistung und Haftungsausschluss/Einhaltung von Vorschriften**

Das Produkt unterliegt den folgenden in „Eingeschränkte Garantie und Haftungsausschluss“ und „Konformitätsanforderungen“ aufgeführten Bestimmungen.

Lesen und akzeptieren Sie diese, bevor Sie das Produkt verwenden.

### **Beschränkte Garantie und Haftungsausschluss**

**1. Die Garantiezeit für das Produkt beträgt 1 Jahr im Betrieb oder 1,5 Jahre nach Lieferung des Produkts, je nachdem, was zuerst eintritt. \*2)**

**Außerdem kann das Produkt eine bestimmte Lebensdauer, Laufleistung oder Ersatzteile haben. Bitte wenden Sie sich an die nächstgelegene Verkaufsstelle.**

**2. Für jeden Fehler oder Schaden, der innerhalb der Garantiezeit gemeldet wird und für den wir eindeutig verantwortlich sind, stellen wir Ihnen ein Ersatzprodukt oder die erforderlichen Ersatzteile bereit.**

**Diese beschränkte Garantie gilt nur für unser Produkt selbst und nicht für andere Schäden, die durch den Ausfall dieses Produkts entstanden sind.**

**3. Bitte lesen Sie vor der Verwendung von SMC-Produkten die Garantiebedingungen und Haftungsausschlüsse, die im Katalog für die jeweiligen Produkte angegeben sind, aufmerksam durch.**

**\*2) Vakuumsauger sind von dieser 1-Jahres-Garantie ausgeschlossen.**

**Vakuumsauger sind Verschleißteile, für die eine Gewährleistung von 1 Jahr ab der Auslieferung gilt.**

**Auch innerhalb der Garantiezeit ist die Abnutzung des Produkts durch den Gebrauch des Vakuumsaugers oder der Ausfall aufgrund des Verschleißes des Gummimaterials nicht von der beschränkten Garantie abgedeckt.**

### **Einhaltung von Vorschriften**

**1. Die Verwendung von SMC-Produkten in Fertigungsmaschinen von Herstellern von Massenvernichtungswaffen oder sonstigen Waffen ist strengstens untersagt.**

**2. Der Export von SMC-Produkten oder -Technologie von einem Land in ein anderes hat nach den an der Transaktion beteiligten Ländern geltenden Sicherheitsvorschriften und -normen zu erfolgen. Vor dem internationalen Versand eines jeglichen SMC-Produkts ist sicherzustellen, dass alle nationalen Vorschriften in Bezug auf den Export bekannt sind und befolgt werden.**

### **Achtung**

**SMC-Produkte sind nicht für den Einsatz als Geräte im gesetzlichen Messwesen bestimmt.**

Die von SMC gefertigten bzw. vertriebenen Messgeräte wurden keinen Prüfverfahren zur Typgenehmigung unterzogen, die von den Messvorschriften der einzelnen Länder vorgegeben werden. Daher dürfen SMC-Produkte nicht für Arbeiten bzw. Zertifizierungen eingesetzt werden, die im Rahmen der Messvorschriften der einzelnen Länder vorgegeben werden.

## Anwender

- ◆ Diese Bedienungsanleitung richtet sich an Personen, die sich mit Maschinen und Geräten auskennen, die mit Motorantrieben arbeiten, und die über umfassende Kenntnisse in Bezug auf Montage, Betrieb und Wartung solcher Geräte verfügen.
- ◆ Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch und machen Sie sich mit ihr vertraut, bevor Sie das Gerät zusammenbauen, in Betrieb nehmen oder Wartungsarbeiten am Produkt durchführen.

### ■ Sicherheitshinweise

#### **Gefahr**

- Nach Abschluss der Wartungsarbeiten sind die entsprechenden Funktionstests durchzuführen. Den Betrieb einstellen, wenn die Komponente nicht korrekt funktioniert. Andernfalls ist die Sicherheit bei unerwarteten Fehlfunktionen nicht gewährleistet.

#### **Warnung**

- Das Produkt nicht außerhalb der technischen Daten betreiben.  
Nicht für brennbare oder schädliche Fluids verwenden.  
Brände, Fehlfunktionen und Schäden am Produkt können die Folge sein.  
Bitte überprüfen Sie vor der Verwendung die technischen Daten.
- Das Produkt nicht in Atmosphären einsetzen, die brennbare oder explosive Gase enthalten.  
Feuer oder eine Explosion können die Folge sein.  
Dieses Produkt ist nicht explosionsgeschützt.
- Bei Verwendung in Verriegelungsschaltungen:
  - Verwenden Sie ein doppeltes Verriegelungssystem, zum Beispiel ein mechanisches System.
  - Überprüfen Sie das Produkt regelmäßig auf seine Funktionstüchtigkeit.  
Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen kommen, die einen Unfall verursachen.
- Vor und während Wartungsarbeiten sind folgende Anweisungen zu beachten:
  - Schalten Sie die Spannungsversorgung ab.  
Andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.

#### **Achtung**

- Sorgen Sie für eine Erdung, um die Störfestigkeit des Produkts zu gewährleisten. Die Erdung sollte individuell mit einem kurzen Kabel in Gerätenähe erfolgen.

## ■ANFORDERUNG

○Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen bei der Planung, Auswahl und Handhabung des Produkts.

- Die im Folgenden beschriebenen Hinweise zu Installation, Verkabelung, Umgebung, Einstellung, Betrieb, Wartung usw. sind ebenfalls zu beachten.

### \*Technische Daten des Produkts

- Produkt mit der angegebenen Spannung betreiben.

Andernfalls kann es zu Ausfällen oder Fehlfunktionen kommen.

- Ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten einplanen.

Planen Sie beim Aufbau des Systems ausreichend Platz für die Wartung ein.

- Entfernen Sie keine Typenschilder oder Aufkleber.

Das kann zu fehlerhafter Instandhaltung oder falsch verstandenen Anweisungen der Bedienungsanleitung führen, die wiederum das Produkt beschädigen oder Fehlfunktionen verursachen können.

Dies kann auch zur Nichteinhaltung von Sicherheitsstandards führen.

### ●Handhabung des Produkts

#### \*Installation

- Lassen Sie das Produkt nicht fallen und setzen Sie es keinen starken Stoß- oder Schlagbelastungen aus.

Andernfalls kann das Produkt beschädigt werden und Fehlfunktionen aufweisen.

- Beachten Sie das spezifische Anzugsmoment.

Bei einem zu großen Anzugsmoment kann das Produkt beschädigt werden.

- Das Produkt auf keinen Fall auf einer Fläche montieren, die betreten werden kann.

Das Produkt kann durch Auftreten oder Aufsteigen einer übermäßigen Krafteinwirkung ausgesetzt und dadurch beschädigt werden.

#### \*Verdrahtung

- Vermeiden Sie, das Kabel wiederholt zu biegen bzw. zu dehnen oder eine schwere Last darauf abzulegen.

Wiederholte Biege- oder Zugbelastungen können zum Kabelbruch führen.

- Auf eine korrekte Verdrahtung achten.

Eine falsche Verdrahtung kann den Controller beschädigen.

- Keine Verdrahtung vornehmen, solange Spannung anliegt.

Andernfalls kann das Produkt beschädigt werden und Fehlfunktionen aufweisen.

- Drähte und Kabel nicht zusammen mit Netzanschluss- bzw. Hochspannungskabeln verlegen.

Andernfalls kann das Produkt aufgrund von Störungen durch Rauschen und Überspannung von Strom- und Hochspannungskabeln auf der Signalleitung nicht richtig funktionieren.

Die Drähte (Leitungen) des Produkts getrennt von Netzanschluss- und Hochspannungskabeln verlegen.

- Die Isolierung der Verdrahtung überprüfen.

Eine schlechte Isolierung (Störung durch einen anderen Stromkreis, schlechte Isolierung zwischen den Klemmen usw.) kann dazu führen, dass eine zu hohe Spannung oder ein zu hoher Strom an den Controller angelegt wird, was zu Schäden führt.

- Treffen Sie beim Einbau des Produkts in das Gerät geeignete Vorkehrungen gegen Rauschen, zum Beispiel durch Verwendung eines Störschutzfilters.

Andernfalls kann Rauschen Fehlfunktionen verursachen.

#### \*Umgebung

- Verwenden Sie das Produkt nicht an Orten, an denen es mit Öl oder Chemikalien in Berührung kommen kann.

Wenn das Produkt in einer Umgebung verwendet wird, die Öle oder Chemikalien wie Kühlmittel oder Reinigungsmittel enthält, auch wenn dies nur für kurze Zeit der Fall ist, kann es zu Beeinträchtigungen kommen (Schäden, Fehlfunktionen usw.).

- Verwenden Sie das Produkt nicht in einer Umgebung, in der korrosive Gase oder Flüssigkeiten auftreten.

Andernfalls können Produktschäden und Fehlfunktionen die Folge sein.

- Verwenden Sie das Gerät nicht in einem Bereich, in dem Überspannungen auftreten.

Wenn sich in der Nähe des Feldbussystems Geräte befinden, die eine große Menge an Stromstößen erzeugen (Magnetheber, Hochfrequenz-Induktionsofen, Motor usw.), kann dies zu einer Beeinträchtigung oder Unterbrechung des internen Stromkreises des Feldbusses führen. Vermeiden Sie Überspannungen und achten Sie auf ordnungsgemäße Verdrahtung.

- Das Produkt trägt das CE-Zeichen, ist aber nicht gegen Blitzschlag geschützt. Das System mithilfe der geeigneten Gegenmaßnahmen vor Blitzschlag schützen.

- Verhindern Sie, dass Fremdkörper wie z. B. Drahtreste in Anschlüsse gelangen, um Ausfälle und Fehlfunktionen zu vermeiden.

- Montieren Sie das Produkt an einem Ort, der keinen übermäßigen Vibrationen oder Stößen ausgesetzt ist.

Andernfalls kann es zu Ausfällen oder Fehlfunktionen kommen.

- Verwenden Sie das Produkt nicht in einer Umgebung, die Temperaturschwankungen ausgesetzt ist.

Wärmezyklen, mit Ausnahme der produktspezifischen Temperaturänderungen, können das Produkt beeinträchtigen.

- Setzen Sie das Produkt nicht dem direkten Sonnenlicht aus.

Das Produkt in Umgebungen mit direkter Sonneneinstrahlung vor Sonneneinstrahlung schützen.

Andernfalls kann es zu Ausfällen oder Fehlfunktionen kommen.

- Halten Sie den angegebenen Umgebungstemperaturbereich ein.

Andernfalls können Fehlfunktionen die Folge sein.

- Betreiben Sie das Produkt nicht in der Nähe einer Wärmequelle oder an einem Ort, an dem es Strahlungswärme ausgesetzt ist.

Andernfalls können Fehlfunktionen die Folge sein.

#### \*Einstellung und Betrieb

- Stellen Sie die Schalter mit einem geeigneten Schraubendreher usw. ein.

Achtung: Achten Sie darauf, dass das Werkzeug die Schalter bei diesem Vorgang nicht beschädigt.

- Die Einstellungen sind gemäß den Betriebsbedingungen vorzunehmen.

Achtung: Falsche Einstellungen können zu Betriebsstörungen und unerwartetem Verhalten des Antriebs führen.

- Einzelheiten zur Programmierung und zu den Adressen entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des SPS-Herstellers geeigneten Schraubendreher.

Das SPS-Protokoll und die Programmierung sind in der Dokumentation des jeweiligen Herstellers beschrieben.

#### \*Wartung

- Führen Sie regelmäßige Wartungen und Inspektionen durch.  
Ansonsten besteht die Gefahr von unerwarteten Fehlfunktionen.
- Führen Sie nach Abschluss der Wartungsarbeiten entsprechende Funktionskontrollen durch.  
Den Betrieb einstellen, wenn die Komponente nicht korrekt funktioniert.  
Andernfalls ist die Sicherheit aufgrund unerwarteter Fehlfunktion oder falschem Betrieb nicht mehr gewährleistet.
- Verwenden Sie keine Lösungsmittel wie Benzol, Verdünner usw. zur Reinigung des Controllers.  
Diese Stoffe können die Gehäuseoberfläche beschädigen und Beschriftungen auf dem Gehäuse verwischen.  
Verwenden Sie ein weiches Tuch, um Flecken zu entfernen.  
Bei hartnäckigen Flecken ein Tuch mit verdünntem, neutralem Reiniger benetzen und das Produkt damit feucht abwischen. Anschließend trocknen.

# Feldbussystem/ Industrielle IoT-Cybersicherheit

In den letzten Jahren haben Unternehmen das industrielle IoT eingeführt und komplexe Netzwerke, bestehend aus Produktionsmaschinen, aufgebaut.

Diese Systeme sind möglicherweise einer neuen Bedrohung ausgesetzt: Cyberangriffen. Um das industrielle IoT vor Cyberangriffen zu schützen, ist es wichtig, mehrere Maßnahmen (mehrschichtiger Schutz) für IoT-Geräte, Netze und Clouds zu ergreifen.

Zu diesem Zweck empfiehlt SMC, stets die folgenden Maßnahmen zu berücksichtigen. Weitere Einzelheiten zu den folgenden Maßnahmen entnehmen Sie bitte den Sicherheitsinformationen, die von den Sicherheitsbehörden Ihres Landes veröffentlicht werden.

## **1. Verbinden Sie die Komponenten nicht über ein öffentliches Netz.**

- Wenn Sie unvermeidlich über ein öffentliches Netz auf das Gerät oder die Cloud zugreifen müssen, sollten Sie ein sicheres, privates Netz wie VPN verwenden.
- Verbinden Sie nicht das IT-Netz eines Büros mit einem IoT-Netz einer Fabrik.

## **2. Erstellen Sie eine Firewall, um zu verhindern, dass eine Bedrohung in das Gerät und das System eindringt.**

- Richten Sie einen Router oder eine Firewall an den Netzgrenzen ein, um die minimal erforderliche Kommunikation zu ermöglichen.
- Trennen Sie die Verbindung zum Netz oder schalten Sie das Gerät aus, wenn keine ständige Verbindung erforderlich ist.

## **3. Blockieren Sie den Zugang zu ungenutzten Kommunikationsanschlüssen physisch oder deaktivieren Sie sie.**

- Überprüfen Sie regelmäßig jeden Anschluss, ob ein unnötiges Gerät mit dem Netzsystem verbunden ist.
- Betreiben Sie nur die notwendigen Dienste (SSH, FTP, SFTP usw.).
- Stellen Sie die Übertragungreichweite des Geräts mit einem drahtlosen LAN oder einem anderen Funksystem auf das erforderliche Minimum ein und verwenden Sie nur Geräte, die nach dem Funkgesetz im betreffenden Land zugelassen sind.
- Installieren Sie ein Gerät, das Funkwellen erzeugt, an einem Ort, an dem keine Störungen durch Innen- oder Außenbereiche auftreten.

## **4. Richten Sie eine sichere Kommunikationsmethode ein, z. B. Datenverschlüsselung.**

- Verschlüsseln Sie Daten in jeder Umgebung, einschließlich IoT-Netzen und sichere Gate-Way-Verbindungen, für eine sichere Kommunikation.

## **5. Zugriffsberechtigungen nach Benutzerkonten erteilen und die Anzahl der Benutzer begrenzen.**

- Überprüfen Sie regelmäßig die Konten und löschen Sie alle ungenutzten Konten oder Berechtigungen.
- Einrichtung eines Kontosperrsystems, um den Zugriff auf das Konto für eine bestimmte Zeit zu sperren, wenn das Einloggen mehr als einen bestimmten Schwellenwert überschreitet.

## **6. Passwörter schützen.**

- Ändern Sie das Standardpasswort, wenn Sie die Komponente oder das System zum ersten Mal benutzen.
- Wählen Sie ein langes Passwort (mindestens 8 Zeichen) und verwenden Sie eine Mischung aus verschiedenen Buchstaben und Zeichen, um das Passwort sicherer und schwerer zu hacken zu machen.

## **7. Verwenden Sie die neueste Sicherheitssoftware.**

- Installieren Sie auf allen Computern Antiviren-Software, um Viren zu erkennen und zu entfernen.

- Halten Sie Ihre Antiviren-Software auf dem neuesten Stand.

## **8. Verwenden Sie die neueste Version der Komponenten- und Systemsoftware.**

- Wenden Sie Patches an, um das Betriebssystem und die Anwendungen auf dem neuesten Stand zu halten.

## **9. Überwachen und erkennen Sie Anomalien im Netzwerk.**

- Überwachen Sie das Netz weiterhin auf Anomalien, um sofortige Maßnahmen zu ergreifen und eine Warnung auszugeben, wenn eine Anomalie entdeckt wird.

Installieren Sie ein Intrusion Detection System (IDS) und ein Intrusion Prevention System (IPS).

## **10. Löschen Sie Daten von Komponenten, wenn diese entsorgt werden.**

- Löschen Sie vor der Entsorgung von IoT-Geräten die gespeicherten Daten oder zerstören Sie die Datenträger, um einen Missbrauch der Daten zu verhindern.

# 1. Sicherheitshinweise zur funktionalen Sicherheit

## Zweck dieser Bedienungsanleitung

Diese Sicherheitsanleitung informiert über die Sicherheitsfunktionen des JXC□F Schrittmotor-Controllers, seine Bedienungs- und Anschlusselemente.

Die nicht sicherheitsrelevanten Funktionen und Spezifikationen entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen in Tabelle 0-1: Anwendbare Produkte und Dokumente.

## Gültigkeit der Sicherheitsanleitung für Benutzer

Diese Sicherheitsanleitung gilt für das JXC□F in der in Tabelle 0-1: Anwendbare Produkte und Dokumente angegebenen Version. Sowie für die gleichen oder späteren Versionen, wenn sie durch Komponenten desselben Typs ersetzt werden.

## 1.1. Allgemeine Sicherheitshinweise



### Risiko einer Verletzung

Je nach Anwendung kann ein unsachgemäßer Einsatz des JXC□F zu schweren Verletzungen führen.

- Beachten Sie alle Sicherheits- und Warnhinweise, die in diesem Abschnitt und an anderer Stelle in dieser Bedienungsanleitung aufgeführt sind.

### 1.1.1. Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Bedienungsanleitung sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Darüber hinaus sind Kenntnisse in den folgenden Bereichen erforderlich:

- Verwendete Komponenten
- Sicherheitsvorschriften für den Anwendungsbereich

Im Zusammenhang mit der Verwendung des Produkts dürfen die folgenden Arbeiten nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden:

- Planung
- Konfiguration
- Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung
- Wartung, Stilllegung

### 1.1.2. Dokumentation

Beachten Sie alle Anforderungen in dieser Bedienungsanleitung und den Begleitdokumenten: siehe Anhang A Checklisten

Verwenden Sie stets die neueste Dokumentation für dieses Produkt. Änderungen oder Ergänzungen der Dokumentation können im Internet eingesehen werden (siehe: [www.smc.de](http://www.smc.de) oder [www.smcworld.com](http://www.smcworld.com)).

### 1.1.3. Sicherheit von Personal und Gerät

Die Sicherheit von Personal und Gerät kann nur gewährleistet werden, wenn der Schrittmotor-Controller korrekt verwendet wird: siehe Abschnitt 1.4.1:

1.5. Bestimmungsgemäße Verwendung.

#### **1.1.4. Fehlererkennung**

Das Produkt erkennt bestimmte Fehler in der Sicherheitsunterfunktion, siehe Abschnitt 11.6.1 für Einzelheiten.

#### **1.1.5. Nehmen Sie keine Reparaturen oder Änderungen vor**

Es ist dem Benutzer untersagt, Reparaturen oder Änderungen am Motor-Controller vorzunehmen. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden. Der Controller ist durch Sicherheitsetiketten gegen unzulässige Eingriffe geschützt. Der Sicherheitsaufkleber wird bei unbefugten Reparaturen oder beim Öffnen des Gehäuses beschädigt. In diesem Fall kann die ordnungsgemäße Funktion des Sicherheitsprodukts nicht mehr gewährleistet werden, und die Garantie erlischt.

Im Falle eines nicht behebbaren Fehlers, senden Sie das Produkt an SMC oder kontaktieren Sie unverzüglich SMC.

#### **1.1.6. Falschanschlüsse und Verpolung von Anschlüssen**

Achten Sie darauf, dass die Anschlüsse nicht verwechselt, verpolt oder manipuliert werden.

## 1.2. Elektrische Sicherheit



### Warnung

#### Verlust der Sicherheitsfunktion/gefährliche Stoßströme

Eine unsachgemäße Installation kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion sowie zu gefährlichen Stromschlägen führen.

- Beachten Sie die Anmeldungen zur elektrischen Sicherheit.
- Planen Sie die verwendeten Produkte und deren Einbau in das System entsprechend den spezifischen Anforderungen.

#### 1.2.1. Direkter/indirekter Kontakt

Der Schutz gegen direktes und indirektes Berühren gemäß EN IEC 61010-2-201 muss für alle an das System angeschlossenen Komponenten gewährleistet sein. Im Falle eines Fehlers dürfen keine gefährlichen Spannungen auftreten (Einfehlertoleranz).

Erforderliche Maßnahmen:

- Verwendung von Spannungsquellen mit sicherer Trennung (SELV oder PELV).
- Entkopplungsstromkreise für jede Verbindung mit Stromkreisen, die keine SELV- oder PELV-Stromkreise sind, unter Verwendung von Optokopplern, Relais und anderen Komponenten, die die Anforderungen an eine sichere Trennung erfüllen.

#### 1.2.2. Netzteile für 24 V-Versorgung

Verwenden Sie nur Netzteile, die SELV oder PELV gemäß EN IEC 61010-2-201 sind.

Die Erkennung von Unter- und Überspannung ist in diesem Produkt enthalten, jedoch getrennt von den Sicherheitsunterfunktionen. Ein Betrieb außerhalb des Bereichs von 20,4 bis 31,2 VDC führt zu Fehlerzuständen.

- Eine Unterspannung wird beim Einschalten erkannt und durch einen Alarm gemeldet.
- Überspannungen werden an jedem beliebigen Punkt erkannt und durch einen Alarm gemeldet.

In beiden Fällen wird der angeschlossene Antrieb am Betrieb gehindert.

Verwenden Sie eine Spannungsversorgung mit einer Kapazität, die mindestens das 1,5-fache der Spitzenleistung beträgt, die der Motorantrieb benötigt. Verwenden Sie für die Spannungsversorgung des Controllers kein Netzteil mit „Einschaltstromregelung“.

#### 1.2.3. Isolationsleistung

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Geräte die während des Betriebs auftretenden Transienten und Überspannungen.

Das Produkt ist für den Einsatz in Zone B (Allgemeine Industrieumgebung) gemäß EN 61131-2 vorgesehen.

Der JXC□F ist für den Betrieb mit Anschlusskabeln ausgelegt, die weniger als 30 m lang sind und nicht außerhalb eines Gebäudes verlaufen (siehe [Abschnitt 3.1: Grundlegende technische Daten](#) für verschiedene zulässige Kabellängen). Werden diese Anforderungen nicht erfüllt, wie z.B. beim Einsatz in Zone C der EN 61131-2, müssen externe Maßnahmen zum Schutz des Produkts getroffen werden.

## 1.3. Sicherheit der Maschine oder des Systems

Der Hersteller der Maschine/des Systems und der Betreiber sind für die Sicherheit der Maschine/des Systems und die Anwendung, in der diese eingesetzt werden, verantwortlich.

### 1.3.1. Erarbeitung und Umsetzung eines Sicherheitskonzepts

Für den Einsatz des JXC□F ist ein Sicherheitskonzept für Ihre Maschine oder Ihr System erforderlich. Dazu gehören eine Gefahren- und Risikoanalyse sowie ein Prüfbericht (Checkliste) zur Validierung der Sicherheitsfunktion: siehe Abschnitt 1.4: Richtlinie und Normen und siehe Anhang A: Checklisten

Der angestrebte Sicherheitsintegritätslevel (SIL nach EN 61508, SILCL nach EN 62061 oder Performance Level und Kategorie nach EN ISO 13849-1) wird auf Basis der Risikoanalyse ermittelt.

### 1.3.2. Validierung von Hardware und Parametrisierung

Führen Sie jedes Mal eine Validierung durch, wenn Sie eine sicherheitsrelevante Änderung an Ihrem Gesamtsystem vornehmen.

Verwenden Sie Ihren Prüfbericht, um sicherzustellen, dass:

- Die Sicherheitseinrichtungen an die richtigen Antriebe angeschlossen sind.
- Die Inbetriebnahme der Sicherheits-SPS durch einen qualifizierten Ingenieur erfolgt.

Siehe Abschnitt 4: Methode der Ersteinstellung für einige Anmeldung.

## 1.4. Richtlinie und Normen

Die Normen, denen der Schrittmotor-Controller entspricht, sind in der von der Zulassungsstelle ausgestellten Bescheinigung und in den Konformitätserklärungen der EU und des Vereinigten Königreichs aufgeführt.

## 1.5. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der JXC□F ist ausschließlich für die Verwendung mit elektrischen Schrittmotorantrieben von SMC innerhalb der Grenzen der in Abschnitt 0 beschriebenen technischen Daten bestimmt:

Technische Daten und in Übereinstimmung mit dem Rest dieses Dokuments. SMC übernimmt keine Haftung, wenn das Produkt in anderer Weise verwendet wird oder wenn Änderungen an der Vorrichtung vorgenommen werden, auch wenn diese im Rahmen der Montage und Installation erfolgen.

## 1.6. Verwendete Abkürzungen

Tabelle 1-1 Abkürzungen für Sicherheitsanforderungen

Abkürzung	Bedeutung	Standard	Beispiel
SIL	Sicherheitsintegritätsstufe	EN 61508	SIL 2, SIL3
SILCL	SIL-Anspruchsgrenze	EN 62061	SIL CL 3
Kat.	Kategorie	EN ISO 13849-1	Kat. 2, Kat. 4
PL	Leistungsstufe	EN ISO 13849-1	PL d, PL e

Tabelle 1-2 Allgemeine Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
PELV	Schutzkleinspannung nach EN 61140
SELV	Getrennte Schutzkleinspannung nach EN 61140

## 2. Produktübersicht

### 2.1. Funktionen

#### 2.1.1. Funktionale Sicherheit - Funktionen im Überblick

Der Controller unterstützt die Funktion Sicherer Halt 1 zeitgesteuert (SS1-t) gemäß EN 61800-5-2. Sie kann zur Realisierung einer Sicherheitsunterfunktion für den Schrittmotor des elektrischen Antriebs verwendet werden und entspricht den folgenden Sicherheitsstandards:

- EN 61508 bis SIL3/PLe
- EN 62061 SIL CL3
- EN ISO 13849-1 Cat3, PLe
- EN 61800-5-2

### **Achtung**

#### **Das Prüfintervall bestimmt die Sicherheits- und Leistungsstufen.**

Nach EN 61800-5-2:

- Eine Prüfung alle 3 Monate entspricht SIL3/PLe
- Eine Prüfung pro Jahr entspricht SIL2/PLd

Stellen Sie sicher, dass das richtige Prüfintervall für die gewünschten Stufen eingehalten wird. **Das Rückmeldesignal des JXC□F muss von einer übergeordneten Sicherheits-SPS ausgewertet werden, um die in diesem Handbuch beschriebenen Sicherheitspezifikationen vollständig zu erfüllen.** Bei Klärungsbedarf wenden Sie sich bitte an die nächstgelegene Verkaufsniederlassung.

Weitere Einzelheiten zur Prüfung finden Sie in [Abschnitt 4: Methode der Ersteinstellung](#) und in [Abschnitt 11.6.1: STO-Prüfung und Fehler](#).

Überprüfen Sie zusätzlich zur oben genannten Diagnose regelmäßig, ob die Sicherheitsfunktionen funktionieren.

#### **Sicherer Zustand**

Der sichere Zustand wird von der Unterfunktion Safe Torque Off (STO) bereitgestellt. „Sicherer Zustand“ bedeutet Abschaltung der Spannungsversorgung und der Rücklaufleitungen zum Motor.

#### **SS1-t Unterfunktion**

Die Unterfunktion SS1-t leitet die Motorverzögerung ein und führt nach einer anwendungsspezifischen Verzögerung die Unterfunktion Safe Torque Off (STO) aus.

#### **STO-Unterfunktion**

Die STO-Unterfunktion verhindert, dass dem Motor Antriebsleistung zugeführt wird.

STO bietet einen unkontrollierten Stopp gemäß Stoppkategorie 0 der EN 60204-1 und verhindert einen unerwarteten Anlauf.

Beachten Sie, dass dies nicht verhindert, dass sich der Motor aufgrund externer Kräfte an der Antriebsachse dreht. Um eine Drehung zu verhindern, müssen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Verriegelungen oder Gegengewichte verwendet werden.

### **Warnung**

#### **Stromausfall oder Ausfall der SS1-t Zeitverzögerung.**

Im Falle eines Stromausfalls oder eines Ausfalls der Zeitverzögerungsschaltung, die Teil der SS1-t-Funktion ist, gehen SS1-t-Funktionen, wie z. B. die Verzögerung, verloren.

Die STO-Unterfunktion von SS1-t geht nicht verloren. STO funktioniert auch dann, wenn eine der oben beschriebenen Störungen auftritt.

Im Falle eines Stromausfalls geht das Produkt sofort in den sicheren Zustand (STO) über.

Bei einem Ausfall der Zeitverzögerungsschaltung kann sich die Verzögerungszeit auf nahezu Null reduzieren und der STO-Modus wird früher eingeleitet.

Je nach den Anforderungen können zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erforderlich sein.

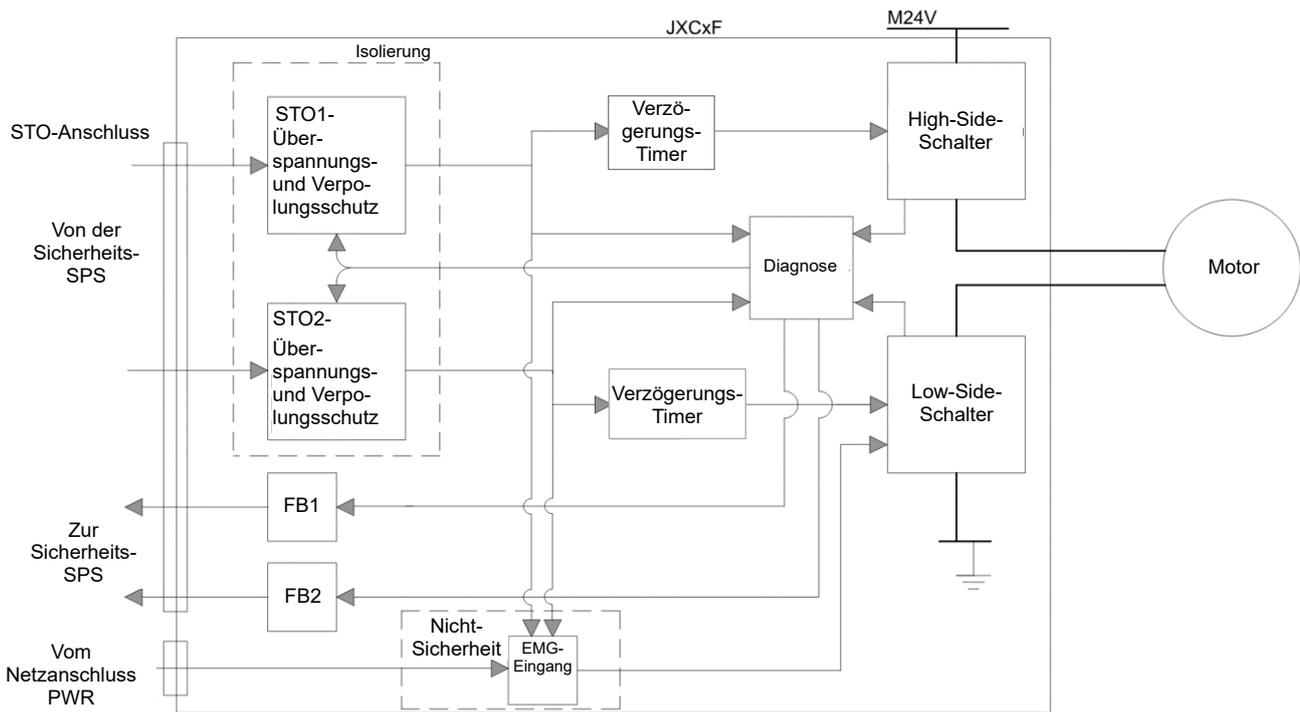


Abbildung 2-1: Allgemeines Blockdiagramm der STO-Unterfunktion.

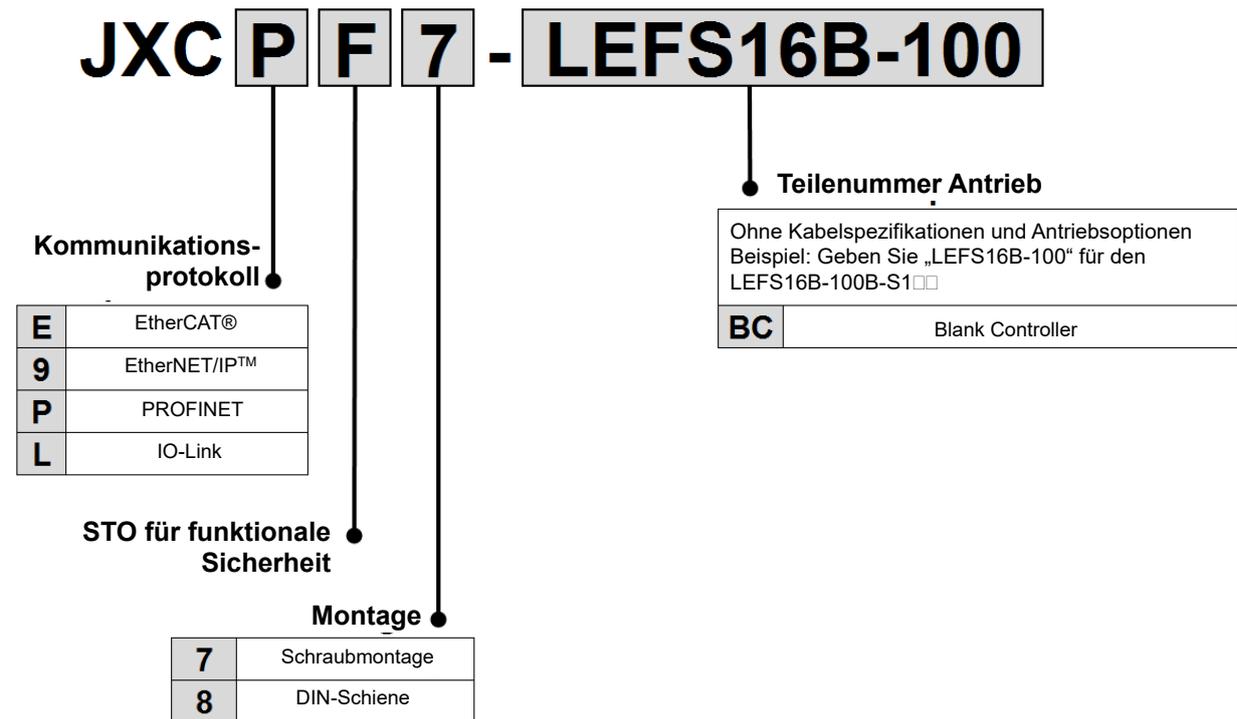
Wenn STO angefordert wird, wird auch das nicht sicherheitsrelevante Stoppsignal (EMG) intern und unabhängig aktiviert.

Die Implementierungen der Sicherheitsunterfunktionen sind hardwarebasiert, so dass keine Softwareparameter in Bezug auf die Sicherheit konfigurierbar sind.

### 2.1.2. STO-Unterfunktion - Restrisiken

Siehe Abschnitt 16: Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die STO-Unterfunktion.

## 2.2. Bestellschlüssel



## 2.3. Produktkonfiguration

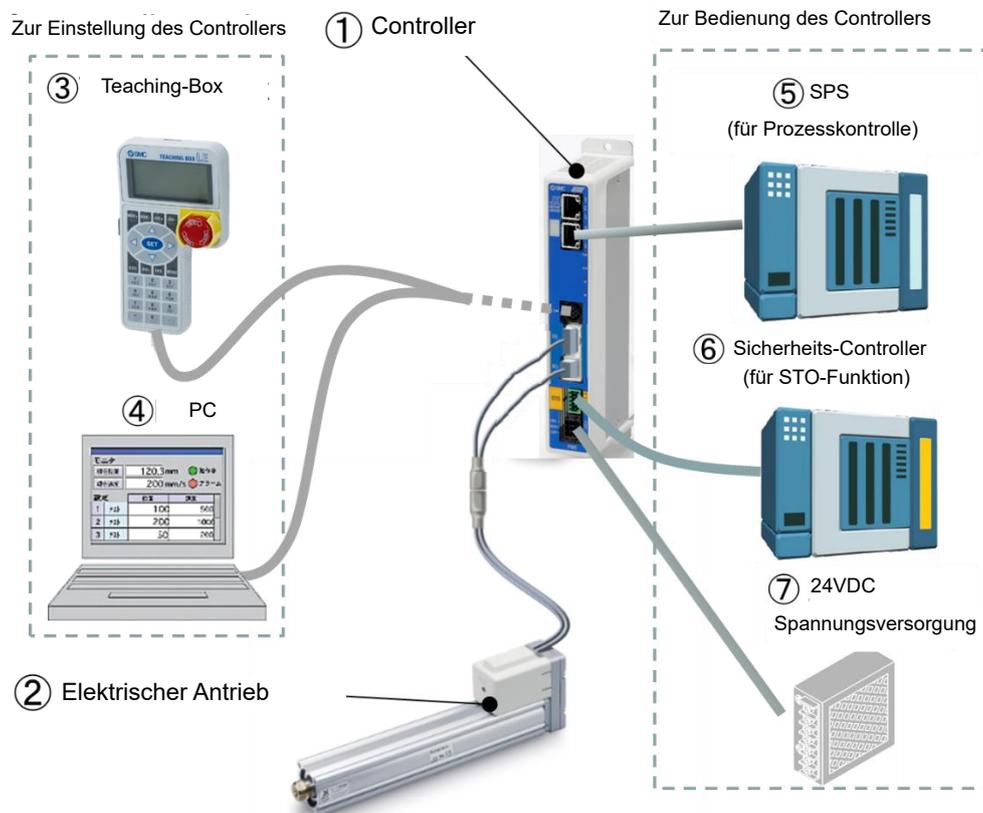


Abbildung 2-2: Allgemeine Produktkonfiguration

Die Konfiguration der sicherheitsrelevanten Teile ist in [Abschnitt 3.4.2](#) beschrieben: [STO-Stecker](#) und [Abschnitt 11.6](#): [SS1-t Betrieb](#).

### 3. Technische Daten

#### 3.1. Grundlegende technische Daten

Tabelle 3-1: Grundlegende technische Daten

Nr.	Element	Technische Daten	
1	kompatibler Motor	SMC Elektroantriebe mit Schrittmotor, einschließlich: Schrittmotoren mit einer typischen Stromaufnahme von max. 5 A DC. *1	
2	Spannungsversorgung (M24V, C24V)	24VDC ±10 % Zertifizierte SELV/PELV-Spannungsversorgung erforderlich. Anm. - 0 V von M24 und C24 wird gemeinsam genutzt und ist beiden gemeinsam	
3	Stromaufnahme (C24V)	max. 200 mA (nur Controller).	
4	Ausgangsstrom	max. 5 A Der Ausgangsstrom zum Schrittmotor darf 5 A nicht überschreiten. *1	
5	Encoder	Inkrementalencoder, A/B-Phase (800 Impulse/Umdrehung) batterieloser Absolutencoder A/B-Phase (4096 Impulse/Umdrehung).	
6	LED-Anzeige	Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.	
7	Bremsansteuerung	Entriegelungsklemme	
8	maximale Kabellänge	Gerät	max. Kabellänge
		24VDC-Spannungsversorgung	30 m
		Elektrischer Antrieb	20 m
		Teaching-Box	3 m
		PC	3 m
		SPS (Parallel I/O)	5 m
		SPS (Feldbus)	30 m (je nach Feldbus)
SPS (Sicherheit)	30 m		
9	Kühlmethode	natürliche Luftkühlung	
10	Betriebstemperaturbereich	0 °C ~ 55 °C (kein Gefrieren)	
11	Luftfeuchtigkeitsbereich	max. 90% relative Luftfeuchtigkeit (keine Kondensation)	
12	Lagertemperaturbereich	-10 °C ~ 60 °C (kein Gefrieren)	
13	Lagerfeuchtigkeitsbereich	max. 90% relative Luftfeuchtigkeit (keine Kondensation)	
14	Höhe	≤ 2000 m	
15	Isolationswiderstand	siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.	
16	Abmessungen (B x L x H)	35 x 190 x 67 mm	
17	Gewicht	max. 250 g (Schraubmontage) max. 270 g (DIN-Schienenmontage)	
18	CE-Kennzeichnung	Ja	
19	UKCA-Kennzeichnung	Ja	

Anmerkung:

\*1) Der maximale Momentanstrom kann höher sein.

Die Kommunikationsdaten finden Sie in der Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie. In der Konformitätserklärung (JXC9/E/P/LF-TF1Z050EU) sind die für die CE- und UKCA-Kennzeichnung geltenden Normen aufgeführt (<https://www.smc.de> <https://www.smcworld.com>).

Tabelle 3-2: Protokollspezifische Unterschiede zwischen STO- und Standard-JXC□1 Serien.

Nr.	Protokoll	Elemente	Technische Daten JXC□F
1	PROFINET	Geräte-ID	53h
2	EtherCAT*1	Protokoll	EtherCAT (Conformance Test Record V1.2.8)
3	EtherNet/IP*2	Protokoll	EtherNet/IP™ (Conformance Test Version CT-17)
		Produktcode	FFh
4	IO-Link	Produkt-ID	JXCLF7 / JXCLF8
		Produktbezeichnung	JXCLF7 / JXCLF8

Die Kommunikationsdaten finden Sie in der Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

\*1 : Siehe JXC#-OMY0008 für die Einstellung der Drehschalter nur für JXCEF.

\*2 : Siehe JXC#-OMY0006 für die LED-Anzeige nur für JXC9F.

## 3.2.Sicherheitsdaten

Tabelle 3-3: Sicherheitsdaten

Nr.	Element	Technische Daten	
1	Sicherheitsunterfunktion	SS1-t (EN 61800-5-2:2017)	
2	Sicherheitsleistung	Standard	Stufe
		EN 61508-1/2:2010	Bis SIL3/PLe
		EN 62061:2005+A2:2015	SIL CL3
		EN ISO 13849-1:2015	Kat. 3, PLe
3	Erforderliches Intervall für Diagnoseprüfungen (EN61800-5-2 , 6.2.2.1.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Prüfung alle 3 Monate entspricht SIL3/PLe</li> <li>• Eine Prüfung pro Jahr entspricht SIL2/PLd</li> </ul>	
4	Mittlere Zeit bis zum gefährlichen Ausfall (MTTFd) (Jahre)	35813 (Hoch)	
5	Hardware-Fehlertoleranz (HFT)	1	
6	Sichere Ausfallquote (SFF)	>90 %	
7	Diagnosedeckungsgrad (DC)	>90 % (Mittel*3)	
8	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit von gefährlichen Ausfällen pro Stunde (PFH <sub>d</sub> )	3,19 x 10 <sup>-9</sup> (3,19 FIT)	
9	Klassifizierung	Typ A	
10	Gebrauchsdauer	10 (Jahre)	

Siehe [Abschnitt 1.6: Verwendete Abkürzungen.](#)

Siehe [Abschnitt 2.1: Funktionen.](#)

Siehe [Abschnitt 11.6.1: STO-Prüfung und Fehler](#)

\*3 : Der von den Sicherheitsnormen geforderte Wert für Medium liegt bei 90-99 %.

### 3.3.STO-Anschluss - Elektrische Daten

Tabelle 3-4: STO-Anschluss - Elektrische Daten Alle Werte DC.

Nr.	Element	Technische Daten	
		Nennwert	Maximalwert
1	STO1/2 Spannung	24 V (relativ zum gemeinsamen Leiter 0 V am PWR-Anschluss)	30 V
2	STO1/2 Strom (Typ)	4,2 mA	
3	STO1/2 Schwellwertspannung	Logik 0 (Low)	Logik 1 (High)
		<5 V	>11 V
4	STO1/2-Schutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verpolungsschutz</li> <li>• Prüfspannung bis 60 VDC</li> </ul>	
5	Maximale SS1-t-Verzögerung	600 ms	
6	Maximale Impulsbreite	1 ms	
7	Minimaler Impulsabstand	40 ms	
8	24 V Maximaler Ausgangsstrom	100 mA (Strombegrenzt)	
9	Rückmeldung1/2 Spannung (Nennwert)	Logik 0 (Low)	Logik 1 (High)
		0 V	24 V

### 3.4. Bezeichnung und Funktion der Teile

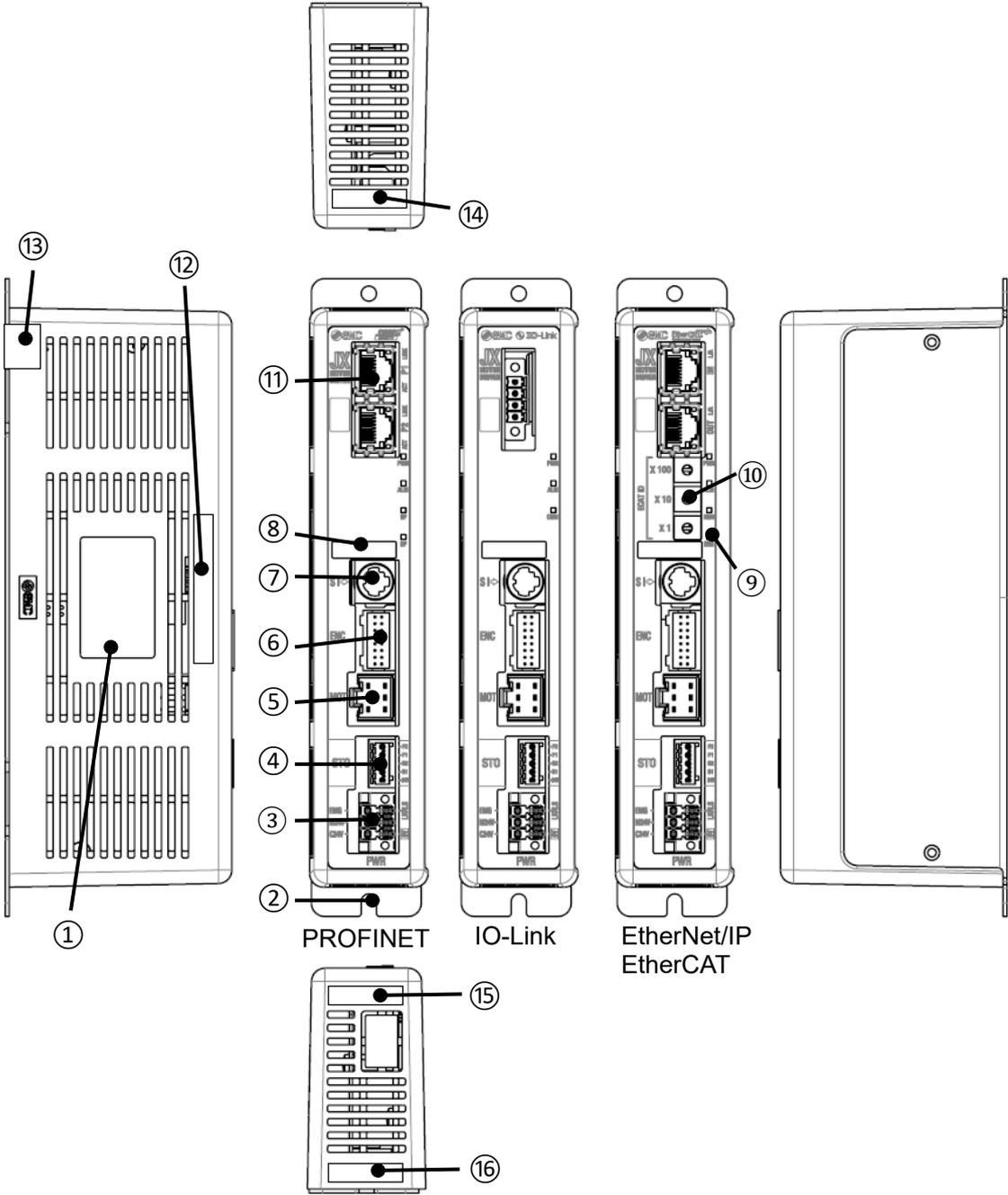


Abbildung 3-1: Beschriftung der Teile des JXC□F.

Tabelle 3-5: Kennung der Teile des Controllers

Nr.	Komponenten	Funktion
1	Typenschild	Aufkleber mit der Teilenummer des Controllers
2	FE	Funktionserde. (Bei der Controller-Montage das Erdungskabel anschließen und die Schrauben festziehen)
3	PWR	Spannungsversorgungsanschluss (5-polig). Anschluss für die Controllerspannungsversorgung (24 VDC). Siehe <u>Abschnitt 3.4.1</u> für Pinbelegung des Steckers.
4	STO	STO-Anschluss (5-polig). Anschluss für die STO-Unterfunktion. Siehe <u>Abschnitt 3.4.2</u> für die Pinbelegung des STO-Steckers.
5	MOT	Anschluss für Motor (6-polig)
6	ENC	Encoder-Anschluss (16-polig).
7	SI	Serieller I/O-Anschluss (8-polig). Anschluss für die Teaching-Box (LEC-T1) oder das Controller-Kommunikationskabel (JXC-W2A-C).
8	Typenschild mit der Modellnummer des verwendbaren elektrischen Antriebs	Aufkleber mit Teilenummer des Antriebs, der an den Controller angeschlossen werden kann.
9	LED	LEDs zur Anzeige des Controller-Status
10	Drehschalter	Schalter zur Einstellung der Adresse für EtherNet/IP und EtherCAT (außer PROFINET/IO-Link).
11	Kommunikationsanschluss	Anschluss für Feldbusverbindung
12	MAC-Adresse	Aufkleber mit der MAC-Adresse des Produkts für PROFINET und EtherNet/IP (außer IO-Link/EtherCAT).
13	Sicherheitsetikett	Etikett zum Schutz vor Manipulationen am Produkt. (siehe Anm.)
14	Etikett der Sicherheits-HW-Version	Etikett mit Angabe der Sicherheits-HW-Version
15	Etikett der nicht sicherheitsrelevanten Version	Etikett mit der Angabe der nicht sicherheitsrelevanten Version
16	Etikett mit Seriennummer	Etikett mit Angabe der Seriennummer.

Anm.: Es ist dem Benutzer untersagt, Reparaturen oder Änderungen am Controller vorzunehmen. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden. Der Controller ist durch ein Sicherheitsetikett gegen unzulässige Eingriffe geschützt. Das Sicherheitsetikett wird bei unbefugten Reparaturen oder beim Öffnen des Gehäuses beschädigt. In diesem Fall ist die korrekte Funktion des Controllers nicht mehr gewährleistet.

### 3.4.1. Spannungsversorgungsstecker

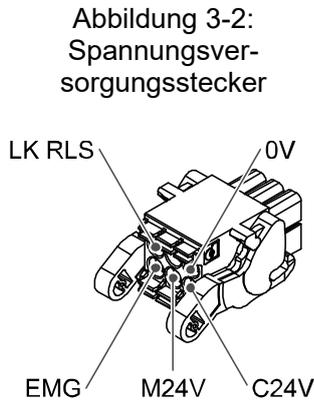


Tabelle 3-6: Pinbelegung

Pin-Nr.	Terminal	Funktion	Beschreibung der Funktion
1	C24V	Controllerspannung (+)	Positive Steuerungsspannung.
2	M24V	Motorspannung (+)	Positive Spannungsversorgung des Antriebmotors über den Controller.
3	EMG	Stopp Signal (+)	Positive Spannung für Not- Aus-Signal
4	0 V	Gemeinsame Masse (-)	Negativ COM für M24V, C24V, EMG und LK RLS.
5	-	NC	k. A.
6	LK RLS	Entriegelung (+)	Positive Spannung für die Entriegelung.

□ Entspricht Phoenix Contact: DFMC1, 5/3-ST-LR

### 3.4.2. STO Stecker

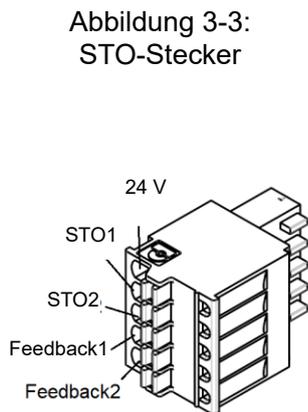


Tabelle 3-7: Pinbelegung des STO-Steckers

Pin-Nr.	Signal	Ausführung	Beschreibung
1	24 V	Ausgang	Ausgang der Spannungsversorgung (intern mit C24V verbunden). Maximaler Ausgangsstrom 100 mA. Überstromschutz.
2	STO1	Eingang	IEC 61131-2 Typ 3 Eingang zur Steuerung der STO-Anforderung auf Kanal 1.
3	STO2	Eingang	IEC 61131-2 Typ 3 Eingang zur Steuerung der STO-Anforderung auf Kanal 2.
4	Feedback1	Ausgang	Rückkopplungssignal Kanal 1.
5	Feedback2	Ausgang	Rückkopplungssignal Kanal 2.

Informationen zur Sicherheitsverkabelung finden Sie in Abschnitt 11.6.3: STO-Verdrahtungsbeispiel.

### 3.4.3. Aufkleber

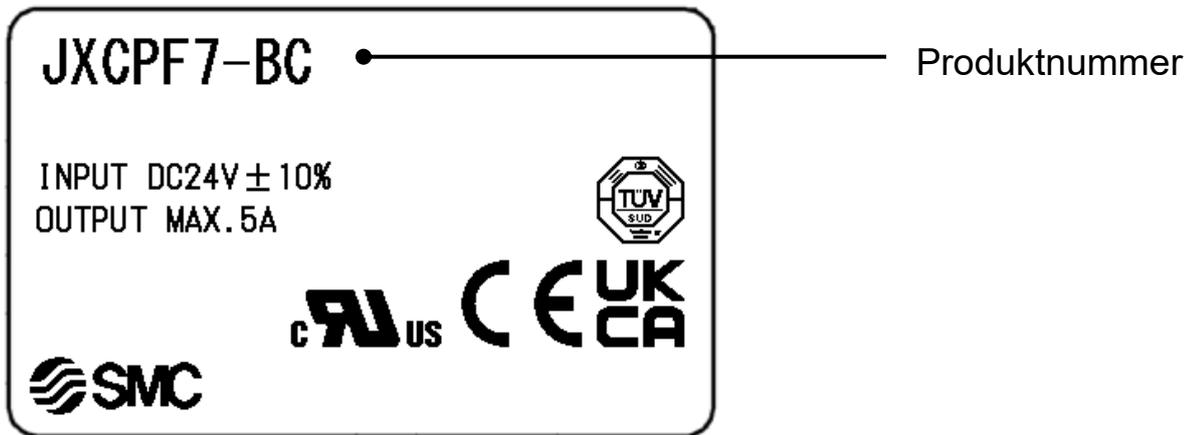
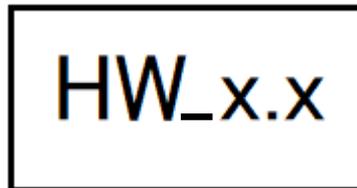


Abbildung 3-4 Herstelleraufkleber

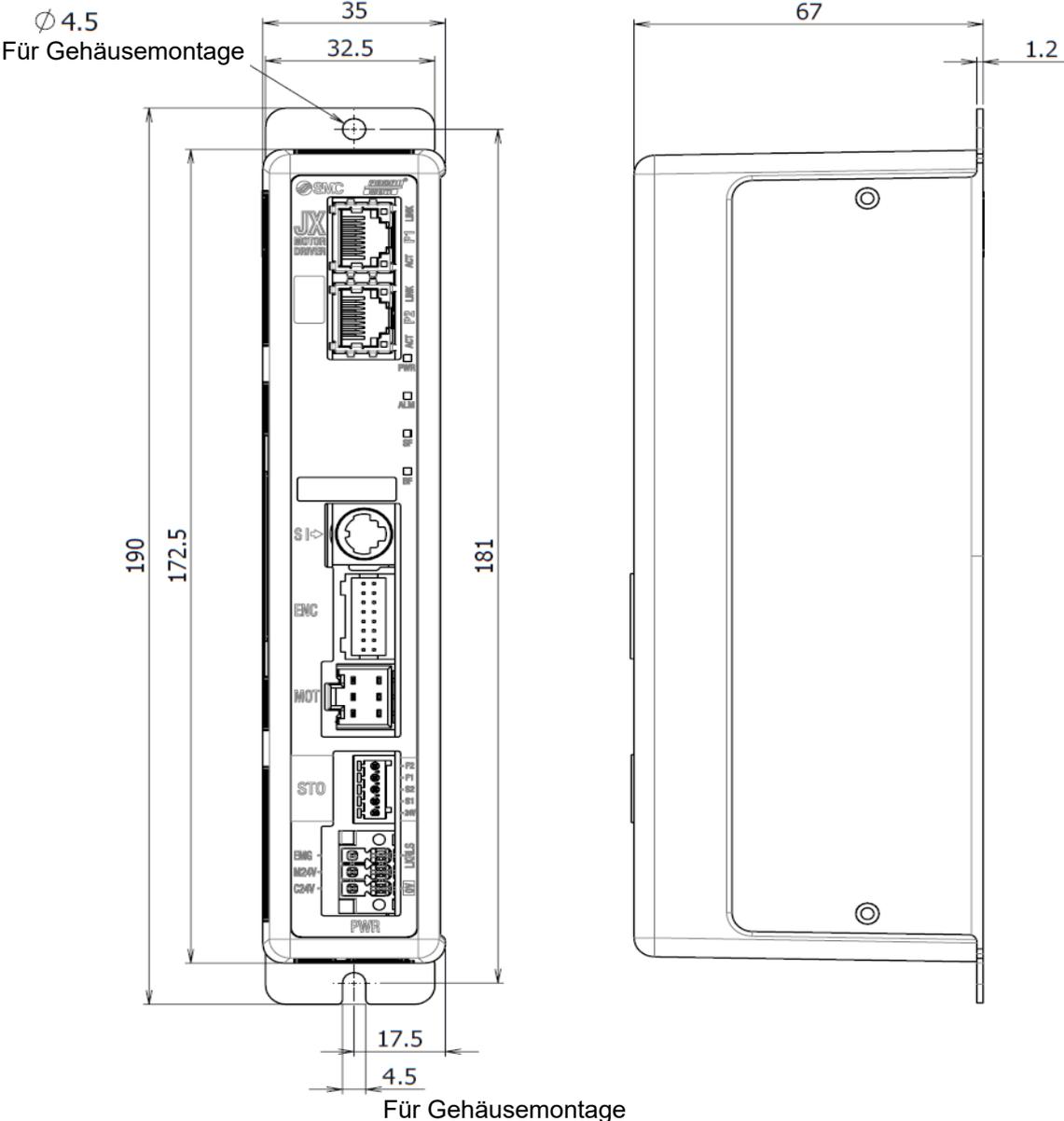


**Hardware-Version: 1.1 und höher**

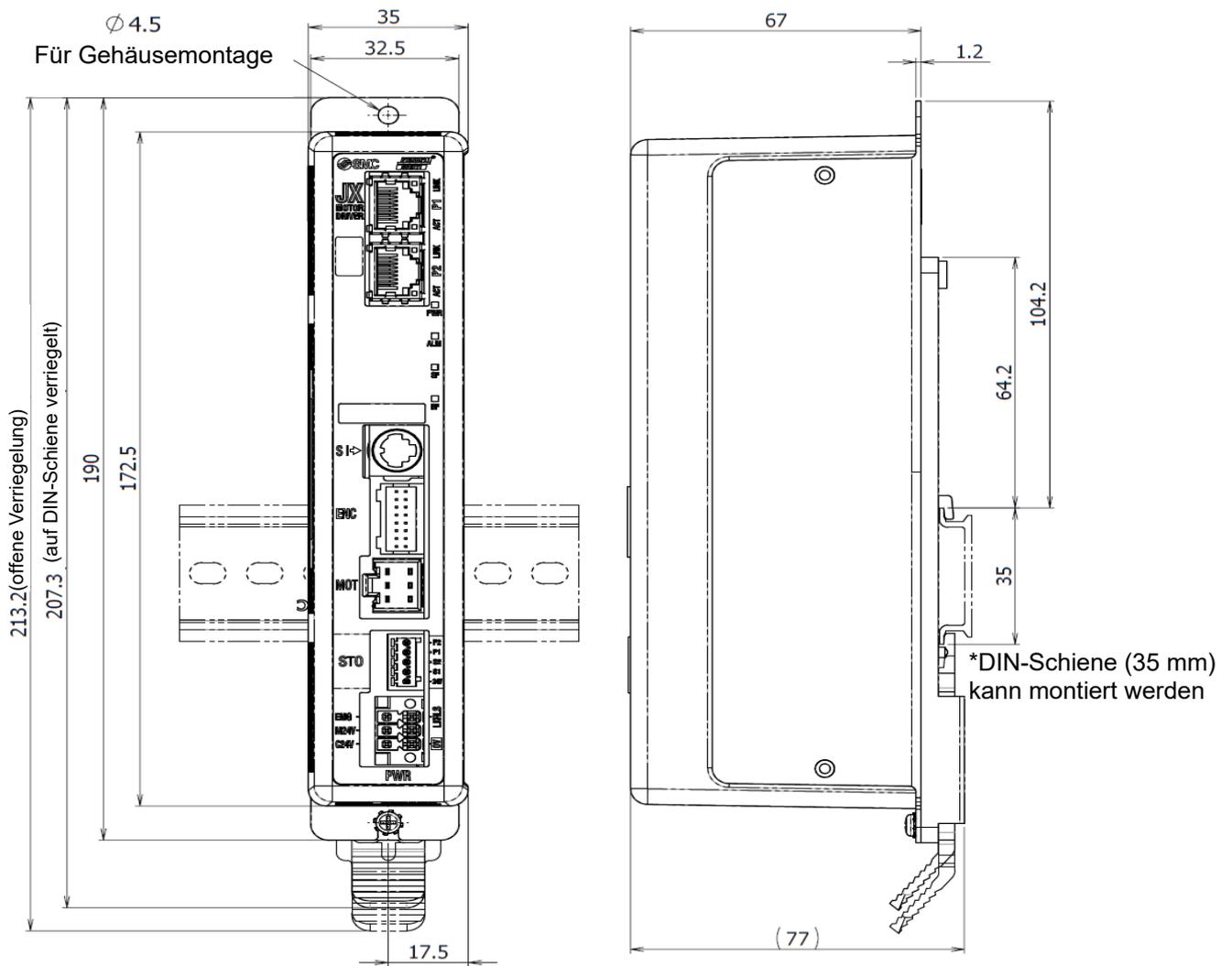
Abbildung 3-5 Aufkleber mit Sicherheits-HW-Version

### 3.5. Äußere Abmessungen

#### (1) Schraubmontage (JXC□F7-□)



## (2) DIN-Schienenmontage (JXC□F8-□)



### **3.6.Montage**

Für die Montage, Verdrahtung und andere Anschlüsse, die nicht in dieser Sicherheitsanleitung beschrieben sind, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung der Serie JXC□1.

## 4. Grundeinstellungen

Die Methode der Ersteinstellung, die sich nicht auf Sicherheitsfunktionen bezieht, ist in der Bedienungsanleitung der Serie JXC□1 beschrieben.

Bei der Inbetriebnahme, Überprüfung oder Wartung des Sicherheitskreises muss das folgende Flussdiagramm befolgt werden, bevor der Sicherheitskreis seinen normalen Betrieb wieder aufnimmt. Ziel ist es, zu überprüfen, ob sich der JXC□F STO-Betrieb wie erwartet verhält, vor allem unter Verwendung von Abschnitt 11.6.2: STO-Wahrheitstabelle und Abschnitt 11.6.4 STO-Zeitdiagramm mit dem nachstehenden Flussdiagramm.

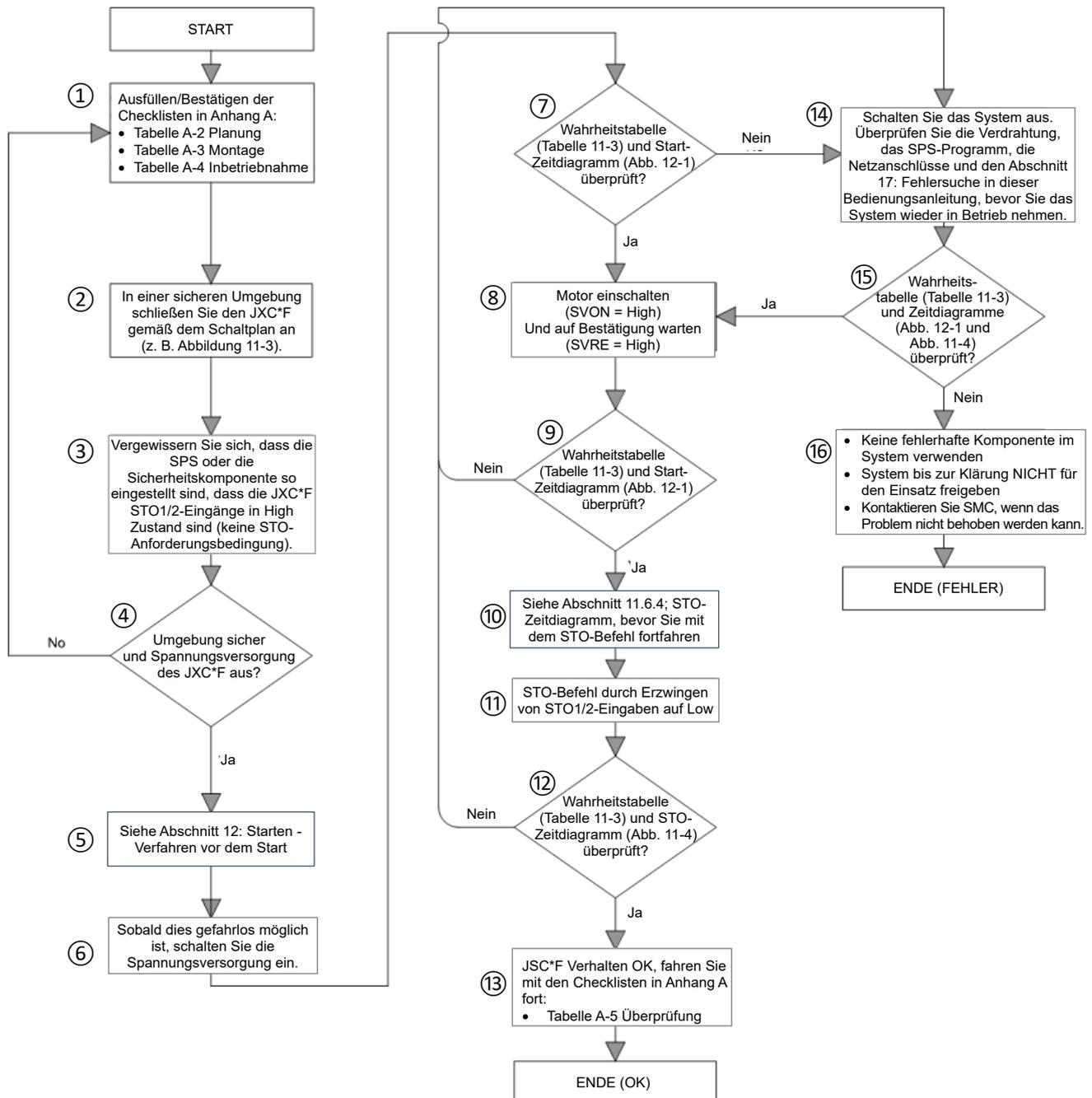


Abbildung 4-1: Flussdiagramm zur Prüfung und Bestätigung des STO-Betriebs des JXC□F.

### **Schritte ① bis ④: Sicherheit des Systems und der Umgebung.**

Diese Schritte stellen sicher, dass vor der Inbetriebnahme/Prüfung alle Planungs- und Montageschritte zufriedenstellend durchgeführt wurden und die Umgebung für die Prüfung sicher ist.

Das Flussdiagramm Abbildung 4-1 ist eine nützliche Referenz zum Ausfüllen der Tabelle A-4: Checkliste für die Inbetriebnahme und Parametrierung in Anhang A: Checklisten.

### **Schritte ⑤ bis ⑨: Überprüfung des Startverhaltens.**

Siehe Abschnitt 12: Inbetriebnahme, um zu bestätigen, was zu erwarten ist und worauf zu achten ist, wenn das JXC□F eingeschaltet wird. Die STO-Wahrheitstabelle (Tabelle 11-3) sollte bestätigt werden.

### **Schritte ⑩ bis ⑫: STO-Befehl prüfen.**

Ein STO-Befehl wird angewendet, während der Motor eingeschaltet ist, um das Verhalten gemäß Abschnitt 11.6.4 zu testen: STO-Zeitdiagramm. Die STO-Wahrheitstabelle (Tabelle 11-3) sollte bestätigt werden. Das Rückmeldesignal des JXC□F muss von einem externen Sicherheitscontroller oder einem gleichwertigen Gerät ausgewertet werden, um die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Sicherheitsdaten vollständig zu erfüllen.

Wenn es sicher und vertretbar ist, stellen Sie bei der Anwendung von STO und der Bestätigung der Rückmeldung sicher, dass der Motor von den Spannungsversorgungsmodulen getrennt wurde.

## 5. Externe Anschlüsse

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 6. Details des Spannungsversorgungssteckers

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 7. LED-Anzeige

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 8. Betriebsarten

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 9. Speicherabbildung

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 10. Einstellungen und Dateneingabe

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 11. Vorgänge

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

### 11.1. Rückkehr zur Referenzposition

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

### 11.2. Positionierbetrieb

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

### 11.3. Schubbetrieb

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

### 11.4. Controller-Signal-Ansprechzeit

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

### 11.5. Methoden für eine Unterbrechung des Betriebs

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 11.6. SS1-t Betrieb

Der JXCxF verfügt über die Unterfunktion SS1-t. Wenn STO angefordert wird, leitet die Unterfunktion SS1-t die Motorverzögerung ein und führt nach einer festgelegten Verzögerung die Unterfunktion Safe Torque Off (STO) aus.

Die Unterfunktion STO kann genutzt werden, wenn die Spannungsversorgung des Motors unterbrochen und ein unerwartetes Anlaufen des Motors sicher verhindert werden sollen. Dies kann z. B. verwendet werden, während der JXCxF und der angeschlossene Antrieb (mit Motor) aktiv in Betrieb sind, oder als Methode, um nur den Motor für Wartungszwecke abzuschalten (z. B. zur Beseitigung eines Hindernisses), während andere Teile der Schaltkreise ungestört bleiben usw.

Der STO-Anschluss enthält alle erforderlichen Signale für die SS1-t- und STO-Unterfunktionen.

Tabelle 11-1: Beschreibungen der STO-Signalzustände.

Pin	Signal	Ausführung	Zustand	
			Low (Logic 0)	High (Logic 1)
1	24 V	Ausgang	-	-
2	STO1	Eingang	STO auf Kanal 1 angefordert.	STO auf Kanal 1 nicht angefordert.
3	STO2	Eingang	STO auf Kanal 2 angefordert.	STO auf Kanal 2 nicht angefordert.
4	Feedback1	Ausgang	Keine STO1-Anforderung auf Kanal 1.	STO1 angefordert. Kanal 1 ist im sicheren Zustand und STO ist aktiv.
5	Feedback2	Ausgang	Keine STO2-Anforderung auf Kanal 2.	STO2 angefordert. Kanal 2 ist im sicheren Zustand und STO ist aktiv. <b>ODER</b> Ein nicht sicheres Stoppsignal (EMG) wird verlangt. Kein sicherer Zustand und STO ist inaktiv.

STO sollte durch gleichzeitige Verwendung von STO1 und STO2 angefordert werden. (Beachten Sie, dass es keine Diskrepanzerfassung zwischen STO1 und STO2 im Controller gibt, **dies muss vom übergeordneten Controller erkannt werden, siehe 11.6.2**) Die Sicherheitsstufe wird durch das Zusammenschalten von STO1 und STO2 nicht beeinträchtigt, so dass sie von einer einzigen, geeigneten Sicherheitskomponente ausgelöst werden.

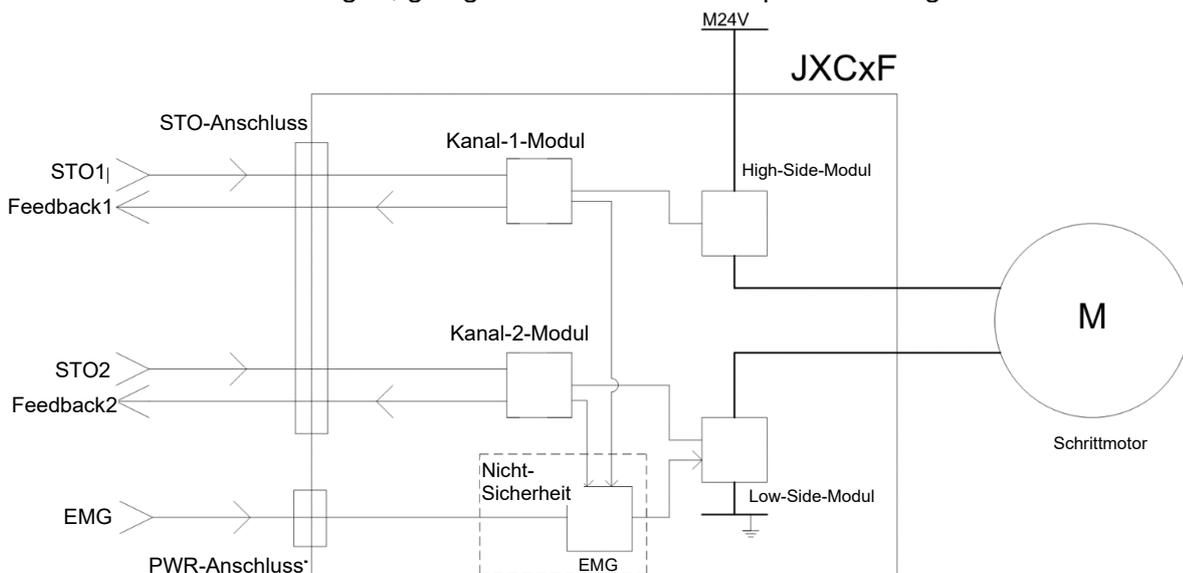


Abbildung 11-1: Allgemeines Schema der Unterfunktion STO

Anm.: Wenn STO angefordert wird, wird auch das nicht sicherheitsrelevante Stoppsignal (EMG) intern und unabhängig aktiviert.

## 11.6.1. STO-Prüfung und Fehler

### Prüfimpulse:

Bei der Verwendung von Prüfimpulsen an den STO1/2-Eingängen ist darauf zu achten, dass die Impulsdauer 1 ms oder weniger beträgt und zwischen den einzelnen Prüfimpulsen mindestens 40 ms liegen. (Siehe Abschnitt 3.3: STO-Anschluss - Elektrische Daten).



### **Achtung**

#### **Das Diagnoseprüfintervall bestimmt die Sicherheits- und Leistungsstufen.**

Nach EN 61800-5-2:

- Eine Prüfung alle 3 Monate entspricht SIL3/PLe
- Eine Prüfung pro Jahr entspricht SIL2/PLd

Stellen Sie sicher, dass das richtige Prüfintervall für die gewünschten Stufen eingehalten wird. **Das Rückmeldesignal des JXC□F muss von einem externen Sicherheitscontroller oder einem gleichwertigen Gerät ausgewertet werden, um die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Sicherheitsdaten vollständig zu erfüllen.** Bei Klärungsbedarf wenden Sie sich bitte an die nächstgelegene Verkaufsniederlassung.

**Die Diagnoseprüfungen sollten die Anforderung von STO über die STO1/2-Eingänge und die Auswertung der Feedback1/2-Signale umfassen. Das Intervall für die Diagnoseprüfung ist bedarfsabhängig. Wenn STO angewendet wird, ist die Diagnose aktiv.** In kritischen

Situationen sollte auf die Überschreitungsabstände geachtet werden. Alle Prüfungen müssen von qualifiziertem Personal überwacht werden.

Siehe Abschnitt 4: Methode der Ersteinstellung für Anmeldung zur Prüfung. Die Prüfung wird genauso behandelt wie die Inbetriebnahme. **Das Ergebnis der Diagnoseprüfung muss mit den Angaben in Abschnitt 11.6.2 übereinstimmen. STO-Wahrheitstabelle.**

Im Falle eines erkannten internen Fehlers fordert das System intern STO auf beiden Kanälen auf, die Spannungsversorgung des Motors zu unterbrechen. Um diese Situation zu erkennen, verwenden Sie bitte die Feedback1/2-Signale.



### **Achtung**

#### **Wird intern ein Fehler festgestellt, der die Sicherheit beeinträchtigt, geht das System in den Fail-Safe-Zustand über und bleibt in diesem.**

Wird im JXC□F ein interner Fehler festgestellt, z. B. der Ausfall einer Hardwarekomponente im Sicherheitskreis, wird der sichere Zustand durch die Diagnose aktiviert und die Spannungsversorgung des Motors unterbrochen. Dies hat die gleiche Wirkung wie eine STO-Anforderung durch den Nutzer.

Der sichere Zustand bleibt erhalten, auch wenn die Spannungsversorgung unterbrochen und wiederhergestellt wird. Bleibt das Gerät im sicheren Zustand oder besteht Klärungsbedarf, wenden Sie sich an die nächstgelegene Vertriebsniederlassung.

**Versuchen Sie nicht, das Produkt zu reparieren, da dies die Sicherheit des Systems beeinträchtigt und zum Erlöschen der Garantie führt.**

## 11.6.2. STO-Wahrheitstabelle

Bei einer STO-Anforderung leitet die Unterfunktion SS1-t die Motorverzögerung ein, während eine Zeitverzögerung auftritt.

Nach Ablauf der Zeitverzögerung wird STO ausgelöst, auch wenn der Motor noch nicht zum Stillstand gekommen ist.

Die folgenden Wahrheitstabellen (Tabelle 11-3: STO-Signal-Wahrheitstabelle und Tabelle 11-4: Feedback Wahrheitstabelle) zeigen den Status, wenn STO angefordert wird, während der Servomotor eingeschaltet ist.

Tabelle 11-2: SS1-t-Verzögerungszeit

Parameter	Max.
Verzögerungszeit	600 ms

Tabelle 11-3: STO-Signal-Wahrheitstabelle

STO-Eingang		STO-Ausgang		STO-Status	Beschreibung
STO1	STO2	Feedback1	Feedback2		
0	0	1	1	Aktiv	STO angefordert, Spannung wird vom Motor abgeschaltet. EMG ebenfalls angefordert. <b>Controller ist im sicheren Zustand.</b>
0	1	1	1	Aktiv	STO angefordert nur auf Kanal 1, Spannungsversorgung des Motors wird über die High-Side unterbrochen. EMG ebenfalls angefordert. <b>Controller ist im sicheren Zustand.</b>
1	0	0	1	Aktiv	STO angefordert nur auf Kanal 2, Spannungsversorgung des Motors wird über Low-Side unterbrochen. EMG ebenfalls angefordert. <b>Controller ist im sicheren Zustand.</b>
1	1	0	0	Inaktiv	Keine STO-Anforderung. Motor lässt sich einschalten. Normalzustand.

Anm. - wobei „1“ ein High Zustand ist, der 24 VDC (nominal) entspricht.

Tabelle 11-4: Feedback Wahrheitstabelle

STO-Ausgang		STO-Status
Feedback1	Feedback2	
1	1	Aktiv
1	0	Aktiv
0	1	Aktiv
0	0	Inaktiv

**Das Rückmeldesignal des JXC□F muss von einem externen Sicherheitscontroller oder einem gleichwertigen Gerät ausgewertet werden, um die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Sicherheitsdaten vollständig zu erfüllen.**

**Die Feedback 1/2-Signale sollten nach der Verzögerungszeit in Tabelle 11-2 verwendet werden.**

### 11.6.3. STO-Verdrahtungsbeispiel

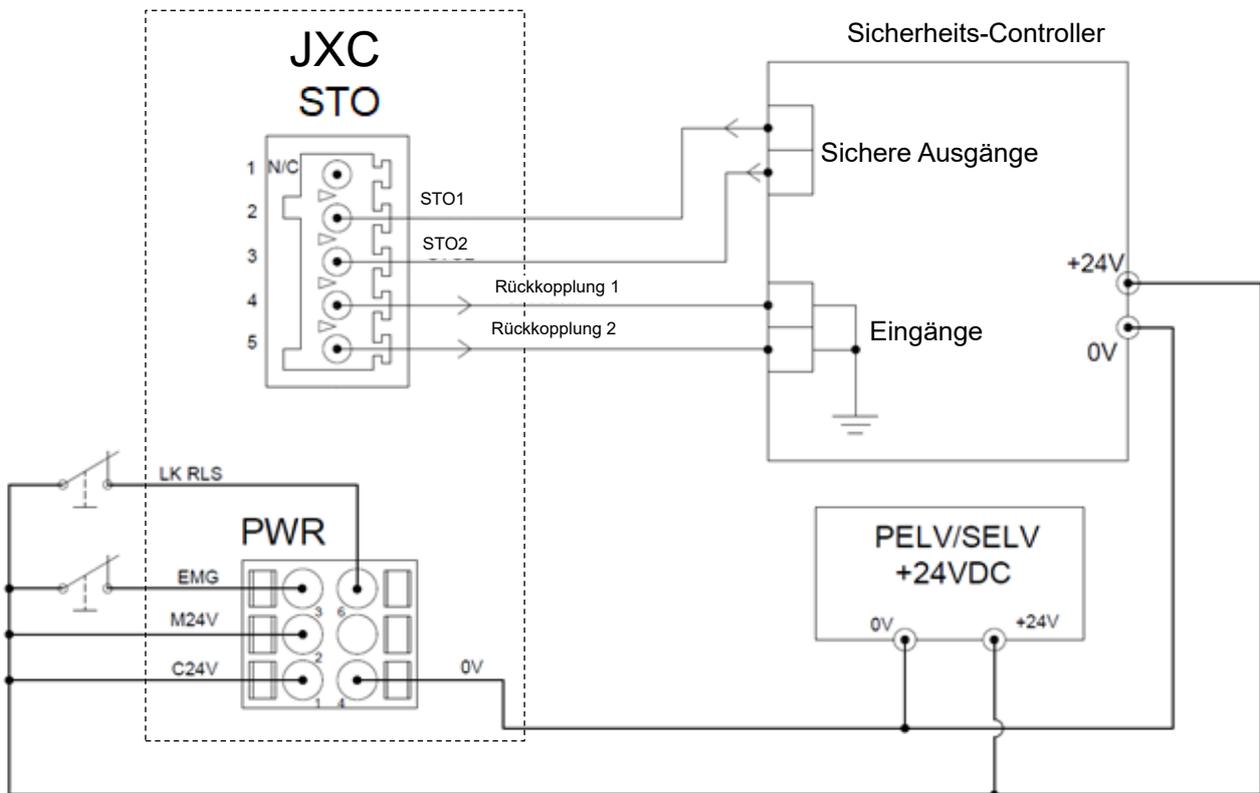


Abbildung 11-2: Schaltplanbeispiel

#### Verdrahtung:

Wenn Sie den JXC□F mit einem Sicherheits-Controller verdrahten, stellen Sie sicher, dass beide Geräte eine gemeinsame 0 V-Leitung haben.

Siehe Abbildung 11-3 unten für verschiedene Verdrahtungsmethoden im STO1/2-Anforderungskreis.

Die STO1/2-Eingänge leiten Strom in den JXC□1.

Die Feedback1/2-Ausgänge sind Stromquellen des JXC□1.

#### Signalbestätigung:

Es gibt keine speziellen Alarme, die darauf hinweisen, dass STO angewendet wurde. **Die Feedback 1/2-Signale sollten zur Bestätigung verwendet werden und erfüllen die Sicherheitsdaten dieses Produkts.**

**Die Feedback 1/2-Signale sollten nach der Verzögerungszeit in Tabelle 11-2 verwendet werden.**

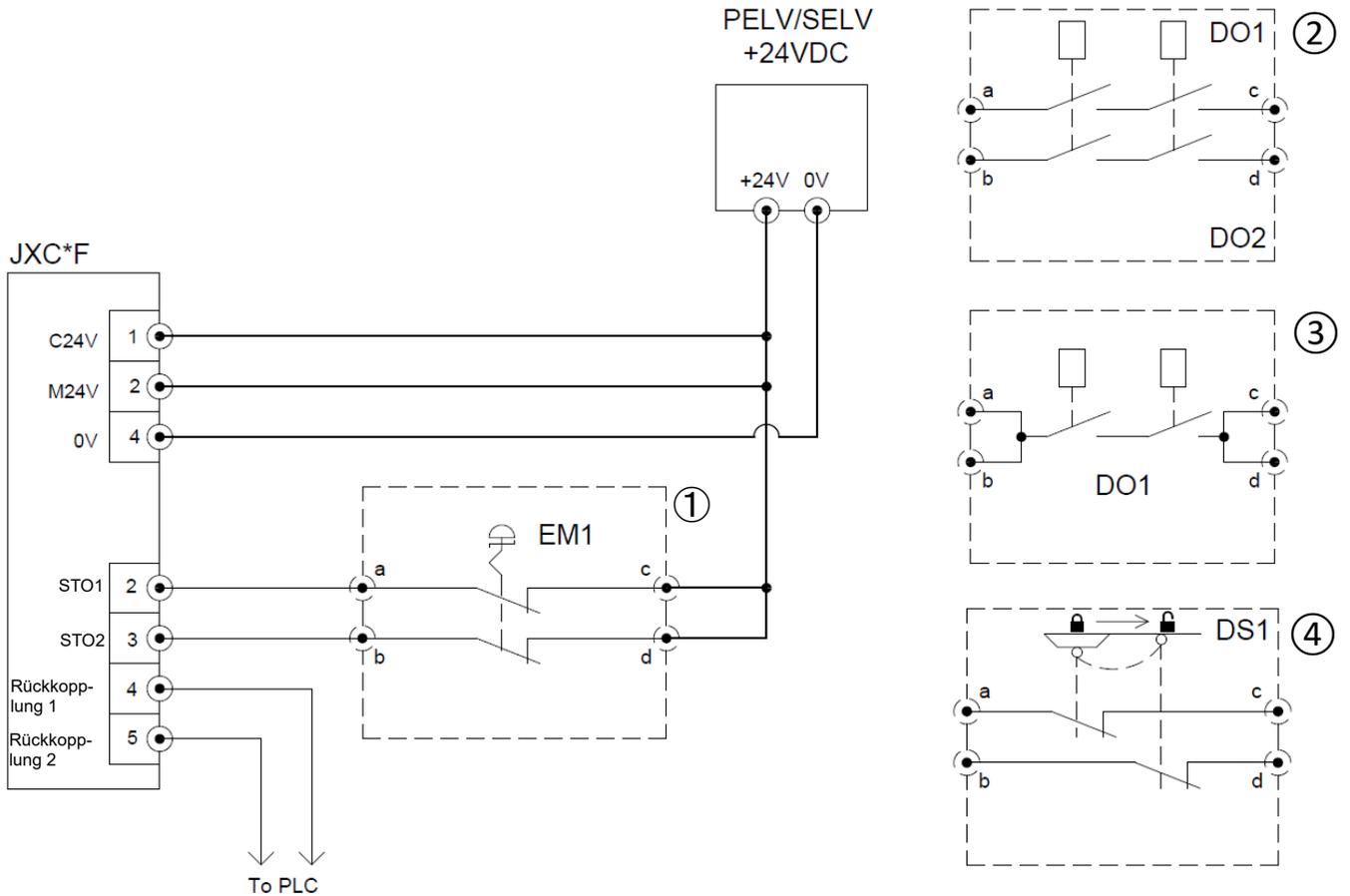


Abbildung 11-3: Verdrahtungsbeispiele für verschiedene Sicherheitsschaltermethoden.

- 1) Notfallschalter
- 2) Digitale Sicherheits-SPS-Ausgänge (mit PP-Impulsprüfung)
- 3) Einzelner Sicherheits-SPS-Digitalausgang (PP)
- 4) Türschalter
- 5) Lichtvorhangschalter

Der Benutzer sollte feststellen, ob die ausgewählten Sicherheitseinrichtungen den Anforderungen seiner Anwendung entsprechen.

Anm.: 2) Die digitalen Ausgänge der Sicherheits-SPS (mit PP-Impulsprüfung) ermöglichen die individuelle Durchführung von STO1/2 und die individuelle Diagnose von Feedback1/2. Die Feedback1/2-Signale sollten zur Bestätigung verwendet werden.

## 11.6.4. STO-Zeitdiagramm

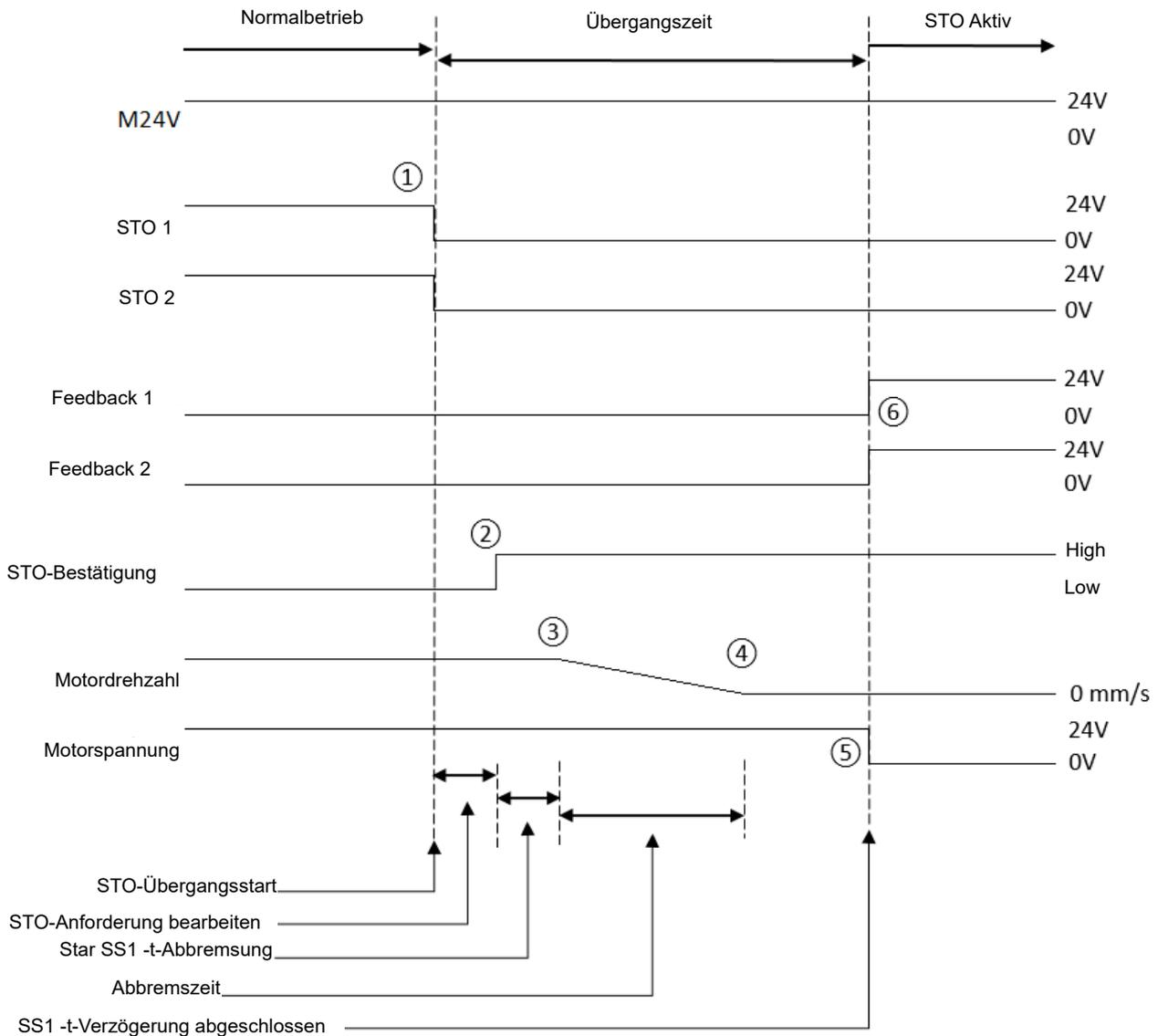


Abbildung 11-4: STO-Zeitdiagramm

### Ablauf des Vorgangs:

- ① STO-Anforderung angewandt.
- ② Die interne Verarbeitung stellt fest, dass STO angefordert wurde.
- ③ Die interne Verarbeitung wendet die Abbremsung aus der Unterfunktion SS1-t an.
- ④ Die Motordrehzahl erreicht Null und stoppt.
- ⑤ Die Spannungsversorgung des Motors wird unterbrochen, indem die M24V-Leitung innerhalb von JXC□F mit High- und Low-Side-Schaltern unterbrochen wird, so dass der Motor einen offenen Stromkreis erhält.
- ⑥ Feedback1/2 bestätigen, dass STO erfolgreich angewandt wurde.

Beachten Sie, dass die Übergangszeit eine Dauer ist, die gemäß Tabelle 11-2: SS1-t-Verzögerungszeit maximal 600 ms beträgt. Sie beginnt in dem Moment, in dem ein STO-Kanal angefordert wird.

Unter bestimmten Umständen, wie z. B. einem Stromausfall von C24V, M24V oder beiden, kann es möglich sein, dass die SS1-t-Verzögerung (③ → ④) nicht innerhalb der Übergangszeit erfolgt. Unabhängig davon tritt ⑤ immer noch auf und der Motor wird am Ende der Übergangszeit abgeschaltet, um STO zu beenden.

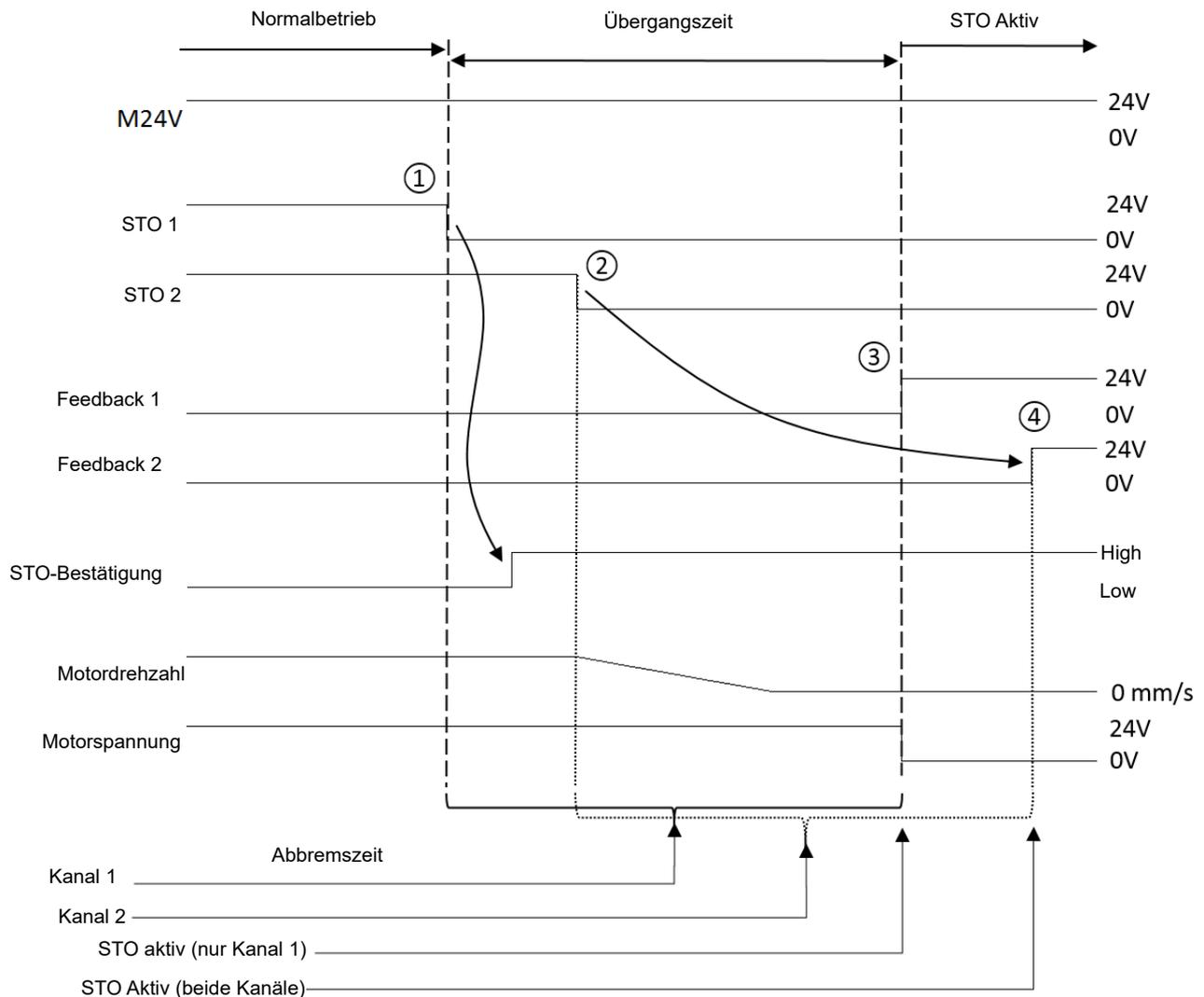


Abbildung 11-5: STO-Zeitdiagramm, wenn eine Verzögerung zwischen STO1- und STO2-Signalanforderungen besteht.

#### Ablauf des Vorgangs:

- ① STO-Anforderung auf Kanal 1 mit STO1.
- ② STO-Anforderung auf Kanal 2 mit STO2.
- ③ Die Spannungsversorgung des Motors wird unterbrochen, indem die M24V-Leitung innerhalb von JXC□F nur auf High-Side unterbrochen wird. STO auf Kanal 1 ist aktiv und der Motor hat einen offenen Stromkreis.
- ④ Die M24V-Leitung wird auf Low-Side (Kanal 2) unterbrochen.

Feedback1 und 2 bestätigen, dass STO erfolgreich angewandt wurde, und die dazwischen liegende Zeitspanne in etwa der Verzögerung bei der Anforderung entspricht.

Beachten Sie, dass die SS1-t-Verzögerung zwar auf beide Kanäle unabhängig voneinander angewendet wird, der Motor jedoch auf die erste Anforderung, die er auf einem STO-Kanal erhält, reagiert und mit dem Abbremsen beginnt.

Der STO-Zustand wird maximal 600 ms nach einer Änderung eines der Eingangssignale erreicht. Dieser wird erst zurückgesetzt, wenn alle STO-Anforderungen aufgehoben sind.

## 12. Startverfahren für JXC□F mit STO-Unterfunktion

Verfahren zur Inbetriebnahme des JXC□F mit der Unterfunktion STO bei jedem Anlegen der Versorgungsspannung.

### Achtung

**Die korrekte Verdrahtung des STO-Anschlusses ist Voraussetzung für den Betrieb.**

Die Verdrahtung des STO-Anschlusses für den JXC□F muss vor dem Einschalten des Produkts abgeschlossen sein.

STO1 und STO2 müssen von dem übergeordneten Sicherheits-Controller aktiv auf High gehalten werden, damit das JXC□F normal arbeiten kann. Dazu ist folgendes **erforderlich**:

- STO1-Eingang
- STO2-Eingang

Wenn eines dieser Elemente nicht korrekt verdrahtet ist, befindet sich der JXC□F standardmäßig im sicheren Zustand (STO wird angefordert und ist daher aktiv). Im sicheren Zustand ist es nicht möglich, den Antrieb zu betätigen.

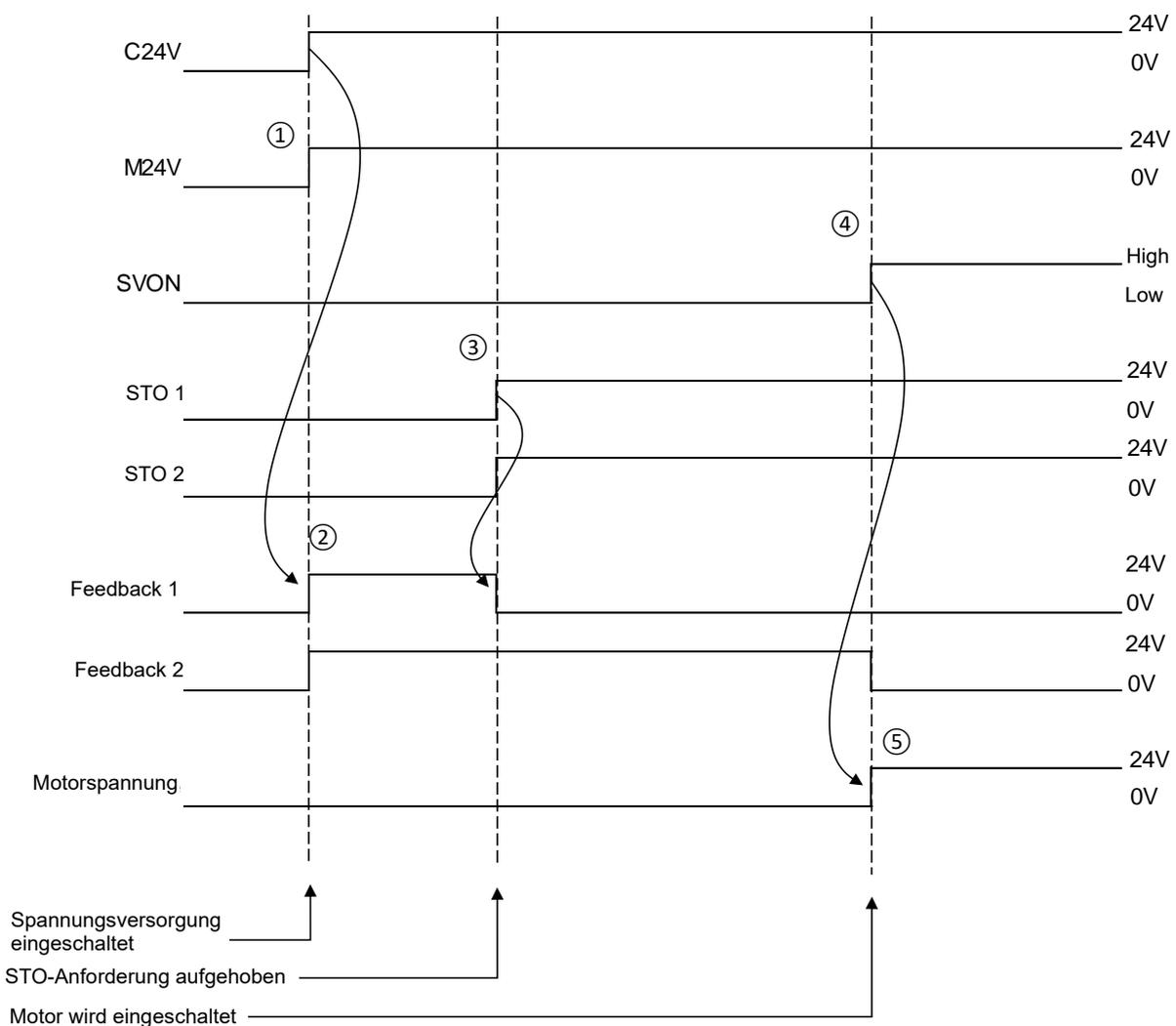


Abbildung 12-1: Startzeitdiagramm

### Ablauf des Vorgangs:

- 1) Spannungsversorgung schaltet sich ein und versorgt die M24V- und C24V-Leitungen.
- 2) Feedback1/2 geht auf High, um die STO-Anforderung anzuzeigen, wenn STO1/2 noch nicht auf High gezogen wurde.
- 3) STO1/2-Signale gehen auf High (+24 VDC), wodurch Feedback1/2 auf Low (0 V) geht.
- 4) Der Motor wird eingeschaltet, indem das SVON-Signal auf High gesetzt wird.
- 5) Die Motorspannung steigt auf +24 VDC an, da der Stromkreis eingeschaltet wird, sobald SVON auf High ist.

Vergewissern Sie sich, dass STO1/2 den korrekten Zustand hat, bevor oder wenn die Spannungsversorgung an C24V des JXC□F eingeschaltet wird.

Vergewissern Sie sich, dass die STO1/2-Signale vor dem Anlegen von SVON auf High sind, da der Motor sonst nicht anlaufen kann, weil er im sicheren Zustand bleibt.

Wird C24V mit Spannung versorgt, während die STO1/2-Eingangssignale noch Low sind (STO wird angefordert), zeigen die Feedback1/2-Signale an, dass STO aktiviert ist. Dies bleibt so, bis STO1/2 auf High geht.

### 12.1.1. SS1-t und STO deaktivieren

Die SS1-t- und STO-Sicherheitsfunktionen sollen standardmäßig aktiv und nutzbar sein. Sie können jedoch absichtlich deaktiviert werden, wenn der JXC□F nicht in einer Sicherheitsanwendung eingesetzt wird und dies auch nicht gewünscht ist. Zur Deaktivierung werden die folgenden 3 Pins des STO-Anschlusses miteinander verbunden:

- 24 V-Ausgang
- STO1-Eingang
- STO2-Eingang

Der Benutzer sollte feststellen, ob die Deaktivierung der Sicherheitsfunktionen den Anforderungen seiner Anwendung entspricht.

## **Warnung**

### **Sicherheitsunterfunktionen SS1-t und STO deaktivieren**

In diesem Zustand sind die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Sicherheitsdaten ungültig und das Produkt ist nicht sicher. Verwenden Sie diese Konfiguration **nicht** in einer Sicherheitsanwendung. Sorgen Sie stets für eine ordnungsgemäße Planung und Inbetriebnahme und stellen Sie sicher, dass die Anwendung allen Sicherheitsanforderungen entspricht.

## 13. Hinweise zur Bedienung

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 14. Optionen

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 15. Alarm für Motorsteuerung

Siehe Bedienungsanleitung für die JXC□1 Serie.

## 16. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die STO-Unterfunktion

Die Maschinenhersteller sind für alle Risikobewertungen und alle damit verbundenen Restrisiken verantwortlich. Nachstehend sind die mit der STO-Unterfunktion verbundenen Restrisiken aufgeführt. SMC haftet nicht für Schäden oder Verletzungen, die durch diese Risiken verursacht werden.

- 1) Die STO-Unterfunktion schaltet die Spannungsversorgung des Motors durch elektrische Abschaltung ab. Die Unterfunktion unterbricht nicht mechanisch die Spannungsversorgung des Motors. Daher kann sie nicht verhindern, dass man einem elektrischen Schlag ausgesetzt wird.
- 2) Die STO-Unterfunktion gewährleistet keine Stopp- oder Abbremsregelung des Motors.
- 3) Für die ordnungsgemäße Installation, Verkabelung und Einstellung lesen Sie bitte sorgfältig die Bedienungsanleitung jeder einzelnen sicherheitsrelevanten Komponente.
- 4) Verwenden Sie im Sicherheitskreis nur Komponenten, die den erforderlichen Sicherheitsstandards entsprechen.
- 5) Die STO-Unterfunktion gewährleistet nicht, dass sich die Antriebskomponente des Motors nicht aufgrund externer oder anderer Kräfte dreht.
- 6) Die Sicherheit ist erst dann gewährleistet, wenn alle sicherheitsrelevanten Komponenten des Systems vollständig installiert sind und das System von einer fachkundigen Person validiert wurde.
- 7) Wenn Sie diesen Motor-Controller ersetzen, vergewissern Sie sich, dass die Modellbezeichnung genau mit der des zu ersetzenden Produkts übereinstimmt. Nach der Installation muss die Leistung der Sicherheitsfunktionen vor der Inbetriebnahme des Systems überprüft werden.
- 8) Führen Sie alle Risikobewertungen für das Produkt oder das gesamte System vor der ersten Inbetriebnahme und nach allen Wartungsarbeiten durch.
- 9) Um eine Häufung von Störungen zu vermeiden, sollten Sie in regelmäßigen Abständen (auch als Diagnoseprüfintervall bezeichnet) auf der Grundlage der Risikobewertungen des Produkts oder des Systems Störungsprüfungen durchführen.
- 10) Wenn Sie eine Sicherheits-SPS zum Anschluss an den JXC□F verwenden, stellen Sie sicher, dass SPS und JXC□F über einen gemeinsamen 0 V-Leiter verfügen.

## 16.1. Unsachgemäßer Gebrauch der SS1-t- und STO-Unterfunktionen

Vorhersehbare Fehlanwendung der SS1-t- und STO-Sicherheitsunterfunktionen:

- 1) Verwendung des Produkts unter Nichtbeachtung der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Daten.
- 2) Umgehung der Sicherheitsfunktion.
- 3) Den Zugang zum Gefahrenbereich ermöglichen, ohne die Sicherheitsfunktion zu aktivieren. Der Gefahrenbereich muss unzugänglich sein, wenn die Sicherheitsfunktion nicht aktiviert ist.
- 4) Auslösung weiterer Sicherheitsfunktionen durch den direkten Anschluss der Feedback1/2-Signale, einschließlich der Freigabe des Zugangs zum Gefahrenbereich. Die Feedback1/2-Signale dienen zur Verbesserung der Diagnose der STO-Unterfunktion und sind nicht Teil der Sicherheitsschaltung.

## 16.2. Wartung und Reparaturen

Mit Ausnahme regelmäßiger Probeläufe gibt es keinen weiteren speziellen Wartungsplan für den JXC□F, während er in Betrieb ist. Die Prüfung wird in Abschnitt 11.6.1 beschrieben: STO-Prüfung und Fehler.

Reparaturen sind unzulässig, siehe Abschnitt 1.1.5: Nehmen Sie keine Reparaturen oder Änderungen vor.

### 16.2.1. Produkt ersetzen

Das ersetzte Produkt muss exakt demselben Typ und Modell entsprechen. Zur Wiederinbetriebnahme, die bei einem Ersatz des Motor-Controllers unbedingt erforderlich ist, siehe Abschnitt 4: Methode der Ersteinstellung.

Das Sicherheitssystem muss neu konfiguriert werden, wenn kein exakter Ersatz verwendet werden kann.

### 16.2.2. Entsorgung des Produkts

Dieses Produkt darf nicht als gewöhnlicher Abfall entsorgt werden. Überprüfen Sie die örtlichen Vorschriften und Richtlinien zur korrekten Entsorgung dieses Produkts, um die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu reduzieren.

## 17. Fehlersuche

Tabelle 17-1: Anleitung zur Fehlersuche

Nr.	Problem	Mögliche Ursache	Maßnahme
1	Der Motor schaltet sich beim Start nicht ein. Alarme während des Starts.	STO ist vor bzw. während des Motorstarts aktiv und verhindert, dass der Motor mit Spannung versorgt wird. EMG ist aktiv.	Prüfen Sie, ob STO1/2 richtig verdrahtet sind. Prüfen Sie, ob die STO1/2-Signale gleichzeitig mit der Versorgung von C24V auf High (+24V) gehalten werden. Achten Sie auf die korrekte Verdrahtung des EMG-Signals (normalerweise High = +24 V).
2	Inkonsistente oder verzögerte Anwendung von SS1-t oder STO-Unterfunktionen nach Anforderung.	Die Signalspannung an den STO1/2-Eingängen befindet sich im Übergangsbereich.	Stellen Sie sicher, dass das Eingangsspannungssignal innerhalb der Grenzwerte von Typ 3 liegt, wenn der gewünschte Zustand angefordert wird (siehe Abschnitt 3.3). Stellen Sie sicher, dass die Quelle des Eingangsspannungssignals die gleichen 0 V aufweist wie der JXC□F.
3	Falsche oder festsitzende Feedback1/2-Signale im Vergleich zur STO1/2-Anforderung.	Übermäßige Stromaufnahme am Feedback1/2- und/oder 24V-Ausgang des STO-Anschlusses führt zu einer Strombegrenzung, um die Spannung zu reduzieren.	Vergewissern Sie sich, dass Feedback1/2 richtig verdrahtet sind. Stellen Sie sicher, dass am 24 V-Ausgang keine Hochstromgeräte-/Schaltungen angeschlossen sind.

Wenn ein anderes Verhalten als das oben beschriebene auftritt, konsultieren Sie bitte die Bedienungsanleitung der JXC□1 Serie.

## 17.1. Fehlermodi

Die Funktion des Produkts besteht darin, den angeschlossenen Motor sicher von der Spannungsversorgung zu trennen. Auf Gefahren und schädliche Ereignisse, die diese Funktion beeinträchtigen könnten, muss wie unten definiert reagiert werden.

Tabelle 17-2: Beschreibung der Fehlermodi und Aktionen des JXC□F

Nr.	Fehler	Ursache	Erkannt von	Maßnahme
1	Hochspannung C24V oder M24V	Fehler in der externen Spannungsversorgung	Überwachungsschaltung für Spannungsversorgung	Die Sicherung im Motorstromkreis brennt durch und unterbricht die Spannungsversorgung des Motors. Abschalten der Spannungsversorgung des Motors durch Sperren der Antriebssignale, Meldung durch Diagnose und Einschaltsperrung.
2	Niederspannung C24V oder M24V	Fehler in der externen Spannungsversorgung	Überwachungsschaltung für Spannungsversorgung	Der Motor funktioniert grundsätzlich nicht mit Niederspannung. Abschalten der Spannungsversorgung des Motors durch Sperren der Antriebssignale, Meldung durch Diagnose und Einschaltsperrung.
3	Ausfall des High-Side-Schalters	Ausfall einer internen Komponente	Interne Sicherheitsdiagnose auf Anfrage.	Spannungsversorgung des Motors mit dem Low-Side-Schalter ausschalten. Fehler durch Diagnose melden und Einschalten sperren.
4	Ausfall des Low-Side-Schalters	Ausfall einer internen Komponente	Interne Sicherheitsdiagnose auf Anfrage. Interne Stromerkennung.	Spannungsversorgung des Motors mit dem High-Side-Schalter ausschalten. Fehler durch Diagnose melden und Einschalten sperren.
5	Überhöhte Temperatur	Äußere Umweltbedingungen	Temperaturfühler	Spannungsversorgung des Motors durch Sperren der Antriebssignale ausschalten. Fehler durch Diagnose melden und Einschalten sperren.
6	Eingangsfehler an STO1	Ausfall einer internen Komponente bei Verwendung von nur einem Eingang.	Externer Sicherheits-Controller-Vergleich von STO1 und Feedback1.	Schalten Sie die Spannungsversorgung des Motors aus, indem Sie STO2 auffordern, STO anzuwenden und das Einschalten zu verhindern.
	Eingangsfehler an STO2		Externer Sicherheits-Controller-Vergleich von STO2 und Feedback2.	Schalten Sie die Spannungsversorgung des Motors aus, indem Sie STO1 auffordern, STO anzuwenden und das Einschalten zu verhindern.

### Darüber hinaus:

- Das Produkt geht in den Fail-Safe-Zustand über, wenn es einen Fehler feststellt. Im Failsafe-Zustand ist M24V geräteintern offen, der Motor wird also nicht mit Spannung versorgt und ist somit „Off“.
- Der Zustand eines High-Side- und eines Low-Side-Schaltmoduls wird ständig von der Hardware diagnostiziert, während das Produkt eingeschaltet ist. Wird ein Fehler erkannt, schaltet der Redundanzmechanismus beide Module intern ab und sorgt für einen ausfallsicheren Zustand.

## 18. Anhang A: Checklisten

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Checklisten unterstützen Sie bei der Durchführung der folgenden Aufgaben am JXC□F: Planung, Montage und elektrische Installation, Inbetriebnahme, Parametrierung und Validierung.

Diese Checklisten können als Planungsunterlagen und/oder zur Überprüfung verwendet werden, um sicherzustellen, dass die Schritte in den angegebenen Phasen sorgfältig ausgeführt werden.

Archivieren Sie die ausgefüllten Checklisten, um sie als Referenz für wiederkehrende Prüfungen zu verwenden.

Die Checklisten ersetzen nicht die Validierung, Erstinbetriebnahme und regelmäßige Prüfung durch qualifiziertes Personal.

Der folgende Abschnitt einer Checkliste zeigt ein Beispiel für eine ausgefüllte Checkliste.

Tabelle A-1 Beispiel für eine Checkliste

Checkliste				
Identifikation des Komponententyps/Gerätes		JXC□F		
Sicherheits-HW-Version	1,1	Datum	1. November 2021	
Ersteller	John Smith	Prüfer/in	Jane Brown	
Anmerkung	Das System XXX wurde für die Produktion der Motorhaube überprüft			
Nr.	Anforderung (obligatorisch)	Ja		Anmerkung
X				
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Anmerkung
Y				

Schlüssel:

Identifikation des Komponententyps/Gerätes:

Geben Sie den Komponententyp und/oder die Komponentenbezeichnung für das betreffende Modul ein.

Sicherheits-HW-Version

Geben Sie die Sicherheits-HW-Version des Moduls ein, die auf dem Aufkleber am JXC□F angegeben ist. Für Einzelheiten zum Aufkleber am JXC□F, siehe Abschnitt 3.4: Bezeichnung und Funktion der Teile.

Datum:

Geben Sie das Datum an, an dem Sie mit dem Ausfüllen dieser Checkliste begonnen haben.

Ersteller:

Geben Sie den Namen der Person an, die diese Checkliste erstellt.

Prüfer/in:

Geben Sie den Namen der Prüfer/die Prüferin ein.

Anmerkung:

Geben Sie ggf. eine Anmerkung ein.

Anforderung (obligatorisch):

Diese Anforderungen müssen für eine Sicherheitsanwendung erfüllt sein, damit die entsprechende Phase anhand der Checkliste abgeschlossen werden kann.

Anforderung (optional):

Diese Anforderungen sind optional. Für Punkte, die nicht erfüllt sind, tragen Sie bitte eine entsprechende Anmerkung in das vorgesehene Feld ein.

Tabelle A-2 Planung

Checkliste für die Planung des Einsatzes des Moduls				
Identifikation des Komponententyps/Gerätes				
Sicherheits-HW-Version		Datum		
Ersteller		Prüfer/in		
Anmerkung				
Nr.	Anforderung (obligatorisch)	Ja		Anmerkung
1	Wurde die aktuelle Bedienungsanleitung (Sicherheitsanleitung/Betriebsanleitung) für dieses Produkt als Grundlage für die Planung verwendet?			Revision:
2	Ist der gewählte elektrische Antrieb für den Anschluss an den Motor-Controller zugelassen (gemäß den technischen Daten und Bestelloptionen?)			
3	Wurde die Spannungsversorgung nach den Vorgaben für die Schutzkleinspannung (PELV) bzw. Sicherheitskleinspannung (SELV) geplant?			
4	Wurde die Spannungsversorgung von C24V und M24V aus entsprechenden Spannungsversorgungsmodulen geplant?			
5	Ist ein externer Schutz für das Modul vorgesehen (gemäß den Angaben in dieser Bedienungsanleitung für die Spannungsversorgung C24V und M24V)?			
6	Sind Maßnahmen geplant, die eine einfache Manipulation von C24V und M24V verhindern?			
7	Sind Maßnahmen geplant, um eine Verwechslung der Anschlüsse zu verhindern?			
8	Wurden die Anforderungen an die Antriebe und die Kabelinstallation entsprechend dem zu archivierenden SIL/SILCL/Kat./PL spezifiziert?			
9	Sind Prüfintervalle für die Prüfung der STO-Motorleistungsabschaltung des Motor-Controllers angegeben, wenn dies zur Erreichung eines SIL/SILCL/Kat./PL erforderlich ist?			
10	Ist sichergestellt, dass vorsätzlich gefährliche Bewegungen nur von bestimmten (qualifizierten oder geschulten Personen) und nur mit direkter Sicht auf den Gefahrenbereich ausgeführt werden dürfen?			
11	Entspricht die geplante Nutzung der bestimmungsgemäßen Verwendung?			
12	Entsprechen die Umgebungsbedingungen den technischen Daten?			
13	Wurden Prüfintervalle festgelegt?			
14	Wurde die Abschaltverzögerung für SS1-t bei der Berechnung der Gesamtreaktionszeit des Produkts/Systems berücksichtigt?			
Nr.	Anforderung (optional):	Ja	Nein	Anmerkung
15	Wurden die Angaben für die Montage und die Elektroinstallation festgelegt (z. B. EPLAN) und an das zuständige Personal weitergegeben?			
16	Wurden die Angaben für die Inbetriebnahme festgelegt und dem zuständigen Personal mitgeteilt?			
		Datum		Unterschrift (Ersteller)
		Datum		Unterschrift (Prüfer/in)

Tabelle A-3 Montage und elektrische Installation

Checkliste für die Montage und elektrische Installation des Moduls				
Identifikation des Komponententyps/Gerätes				
Sicherheits-HW-Version		Datum		
Ersteller		Prüfer/in		
Anmerkung				
Nr.	Anforderung (obligatorisch)	Ja		Anmerkung
1	Wurde die Montage nach den Vorgaben (Vorgaben aus der Planungsphase oder gemäß Bedienungsanleitung) durchgeführt?			
2	Sind alle Anschlüsse sicher und mit richtiger Polarität?			
3	Entsprechen die Querschnitte der unterschiedlichen Kabel und die Installation den technischen Vorgaben?			
4	Entspricht die Anschlusstechnik den Angaben in den technischen Daten und in der zugehörigen Bedienungsanleitung?			
Nr.	Anforderung (optional):	Ja	Nein	Anmerkung
5	Ist die industrielle Ethernet-Adresse gemäß den Spezifikationen korrekt eingestellt?			
		Datum		Unterschrift (Ersteller)
		Datum		Unterschrift (Prüfer/in)

Tabelle A-4 Inbetriebnahme und Parametrierung

Checkliste für die Inbetriebnahme und Parametrierung des Moduls				
Identifikation des Komponententyps/Gerätes				
Sicherheits-HW-Version		Datum		
Ersteller		Prüfer/in		
Anmerkung				
Nr.	Anforderung (obligatorisch)	Ja		Anmerkung
1	Wurde die Inbetriebnahme nach den Vorgaben (Vorgaben aus der Planungsphase oder gemäß Bedienungsanleitung) durchgeführt?			
2	Ist bei Inbetriebnahme sichergestellt, dass Personen, die wesentlich gefährliche Bewegungen starten, diese nur mit direkter Sicht auf den Gefahrenbereich ausführen dürfen?			
Nr.	Anforderung (optional):	Ja	Nein	Anmerkung
4	Wurden die einzuhaltenden Sicherheitsabstände entsprechend den realisierten Reaktions- und Verzögerungszeiten berechnet?			
		Datum		Unterschrift (Ersteller/in)
		Datum		Unterschrift (Prüfer/in)

Tabelle A-5 Überprüfung

Checkliste für die			
Identifikation des Komponententyps/Gerätes			
Sicherheits-HW-Version		Datum	
Ersteller		Prüfer/in	
Anmerkung			
Nr.	Anforderung (optional):	Ja	Anmerkung
1	Wurden alle obligatorischen Anforderungen der Checkliste „Planung“ erfüllt?		
2	Wurden alle obligatorischen Anforderungen der Checkliste „Montage und Elektroinstallation“ erfüllt?		
3	Wurden alle Pflichtanforderungen der Checkliste „Inbetriebnahme und Parametrierung“ erfüllt?		
4	Stimmt die Verkabelung mit dem genehmigten Schaltplan überein?		
5	Wurde eine Funktionsprüfung durchgeführt, um alle Sicherheitsfunktionen, an denen das Modul beteiligt ist, zu überprüfen?		
6	Wurden Maßnahmen ergriffen, um eine bestimmte Kategorie zu erreichen?		
7	Entsprechen alle Kabel den technischen Vorgaben?		
8	Entspricht die Spannungsversorgung den Vorgaben für die Schutzkleinspannung (PELV) bzw. Sicherheitskleinspannung (SELV)?		
9	Ist die Spannungsversorgung von C24V und M24V aus einer Spannungsversorgungsmodul korrekt ausgeführt?		
10	Wurde ein externer Schutz für das Modul implementiert (gemäß den Angaben in dieser Bedienungsanleitung für die Spannungsversorgung C24V und M24V)?		
11	Wurden Maßnahmen getroffen, um einfache Manipulationen zu verhindern?		
12	Werden die Anforderungen an die Kabelinstallation gemäß SIL/SILCL/Kat./PL eingehalten?		
13	Sind Prüfintervalle für die Prüfung der Abschaltfähigkeit des Antriebsmotors angegeben, wenn dies zur Erreichung eines SIL/SILCL/Kat./PL erforderlich ist?		
14	Ist bei Inbetriebnahme sichergestellt, dass Personen, die wesentlich gefährliche Bewegungen starten, diese nur mit direkter Sicht auf den Gefahrenbereich ausführen dürfen?		
		Datum	Unterschrift (Ersteller)
		Datum	Unterschrift (Prüfer/in)

Änderungsstand
<i>2021.27. August: Ausgabe</i> <i>2021.21. September: A (Der Inhalt wurde an mehreren Stellen überarbeitet.)</i> <i>2021.05. November: B (Der Inhalt wurde an mehreren Stellen überarbeitet.)</i>

Siehe Konformitätserklärung (JXC9/E/P/LF--TF1Z050EU) für autorisierte Vertreter in der EU  
(<https://www.smcworld.com>)

## SMC Corporation

4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokio 101-0021 JAPAN  
Tel.: + 81 3 5207 8249 Fax: +81 3 5298 5362  
URL <https://www.smcworld.com>

---

Anmerkung: Die technischen Daten können ohne vorherige Ankündigung, und ohne dass dem Hersteller daraus eine Verpflichtung entsteht, geändert werden.

© 2021 SMC Corporation Alle Rechte vorbehalten.