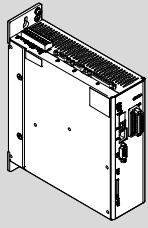


# CMMP-AS-...-M0

## STO – Safe torque off



# FESTO

Festo AG & Co. KG

Postfach  
D-73726 Esslingen  
+49 711 347 0  
www.festo.com

(de) Kurzbeschreibung

8042952  
1412a

Original: de

### Sicherheitsfunktion STO des Motorcontrollers CMMP-AS-...-M0 . . . . . Deutsch Originalbetriebsanleitung

→ Die vollständige Dokumentation zum Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 finden Sie im Format PDF auf der dem Motorcontroller beiliegenden CD-ROM oder unter [www.festo.com](http://www.festo.com).

Die vorliegende Kurzbeschreibung bezieht sich auf folgende Versionen:

- Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 ab Revision 04 mit Firmware ab 4.0.1501.2.

#### Angegebene Normen/Richtlinien

|                               |                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02 | EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02 |
| EN 61800-5-1:2007-09          | EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03      |
| EN 61800-5-2:2007-10          | IEC 61508-1/.../-7:2010-04             |

## 1 Sicherheit

### 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Beachten Sie unbedingt zusätzlich die generellen Sicherheitsvorschriften zum Motorcontroller CMMP-AS-...-M0.

Die generellen Sicherheitsvorschriften zum CMMP-AS-...-M0 finden Sie in der Dokumentation Hardware, GDPC-CMMP-M0-HW-...

#### → Hinweis Verlust der Sicherheitsfunktion!

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

- Halten Sie die spezifizierten Umgebungs- und Anschlussbedingungen ein, insbesondere die Eingangsspannungstoleranzen → Abschnitt 12.

#### → Hinweis Beschädigung des Motorcontrollers durch unsachgemäße Handhabung.

Unsachgemäße Handhabung kann zur Beschädigung führen.

- Vor Montage- und Installationsarbeiten Versorgungsspannungen ausschalten. Versorgungsspannungen erst dann einschalten, wenn Montage- und Installationsarbeiten vollständig abgeschlossen sind.
- Beachten Sie die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

### 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 unterstützt folgende Sicherheitsfunktion:

- Sicher abgeschaltetes Moment – „Safe Torque Off“ (STO) mit SIL 3 gemäß EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 bzw. Kategorie 4 / PL e gemäß EN ISO 13849-1.

Der Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 ist zum Einbau in Maschinen bzw. Automatisierungstechnischen Anlagen bestimmt und folgendermaßen einzusetzen:

- im technisch einwandfreien Zustand,
- im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen,
- innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts (→ Abschnitt 12),
- im Industriebereich.

#### → Hinweis

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

### 1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung gehören folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:

- der Einsatz im Außenbereich,
- der Einsatz im nicht-industriellen Bereich (Wohnbereich),
- der Einsatz in Anwendungen, bei denen das Abschalten zu gefährlichen Bewegungen oder Zuständen führen kann.

#### → Hinweis

- Die Funktion STO ist bei Antrieben, auf die ein permanentes Moment oder eine Kraft wirkt (z. B. hängende Lasten), als alleinige Sicherheitsfunktion nicht ausreichend.
- Überbrückung von Sicherheitseinrichtungen ist unzulässig.
- Reparaturen am Motorcontroller sind unzulässig!

Die Funktion STO (Safe Torque Off) schützt nicht gegen elektrischen Schlag, sondern ausschließlich gegen gefährliche Bewegungen!

→ Dokumentation Hardware, GDPC-CMMP-M0-HW-...

### 1.4 Erreichbares Sicherheitsniveau, Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849 / EN 61800-5-2

Das Sicherheitsmodul erfüllt die Anforderungen

- Kategorie 4 / PL e nach EN ISO 13849-1
- SIL CL 3 nach EN 62061

und kann in Anwendungen bis Kat. 4 / PL e nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 eingesetzt werden.

Das erreichbare Sicherheitsniveau hängt von den weiteren Komponenten ab, die zur Realisierung einer Sicherheitsfunktion genutzt werden.

## 2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Stellen Sie diese Dokumentation dem Konstrukteur, Monteur und dem für die Inbetriebnahme zuständigen Personal der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.
- Stellen Sie sicher, dass die Vorgaben der Dokumentation stets eingehalten werden. Berücksichtigen Sie hierbei auch die Dokumentation zu den weiteren Komponenten (z. B. Motoren, Leitungen usw.).
- Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie:
  - Vorschriften und Normen,
  - Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen,
  - nationale Bestimmungen.
- Bei Not-Halt-Anwendungen muss ein Schutz gegen automatischen Wiederanlauf entsprechend der geforderten Sicherheitskategorie vorgesehen werden. Dies kann z. B. über ein externes Sicherheitsschaltgerät erfolgen.

### 2.1 Technische Voraussetzungen

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

- Halten Sie die in den technischen Daten spezifizierten Anschluss- und Umgebungsbedingungen des Motorcontrollers (→ Anhang 12) sowie aller angeschlossenen Komponenten ein. Nur die Einhaltung der Grenzwerte bzw. der Belastungsgrenzen ermöglicht ein Betreiben des Produkts gemäß den einschlägigen Sicherheitsrichtlinien.
- Beachten Sie die Hinweise und Warnungen in dieser Dokumentation.

### 2.2 Qualifikation des Fachpersonals (Anforderungen an das Personal)

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

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

### 2.3 Diagnosedeckungsgrad (DC)

Der Diagnosedeckungsgrad hängt von der Einbindung des Motorcontrollers in die Steuerkette sowie von den umgesetzten Maßnahmen zur Diagnose ab → Abschnitt 9.

Wenn bei der Diagnose eine potentiell gefährliche Störung erkannt wird, müssen geeignete Maßnahmen zum Erhalt des Sicherheitsniveaus vorgesehen werden.

#### → Hinweis

Prüfen Sie, ob in Ihrer Applikation eine Querschlusserkennung des Eingangskreises und der Anschlussverdrahtung erforderlich ist. Verwenden Sie ggf. ein Sicherheitsschaltgerät mit Querschlusserkennung für die Ansteuerung der Sicherheitsfunktion.

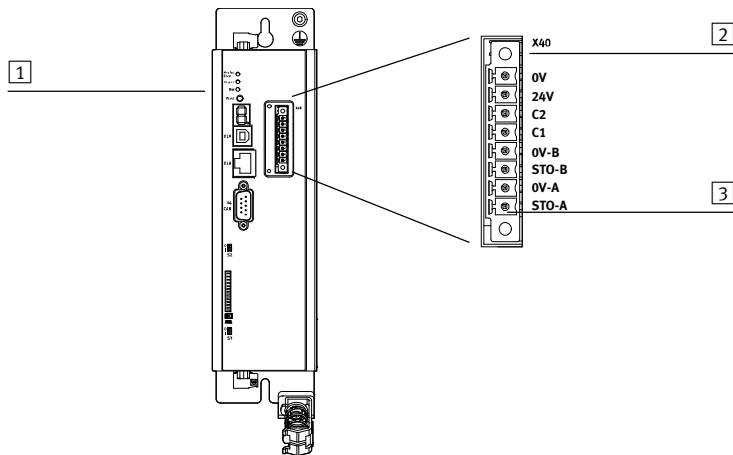
## 2.4 Einsatzbereich und Zulassungen

Der Motorcontroller mit integrierter Sicherheitsfunktion ist ein sicherheitsbezogenes Teil von Steuerungen. Der Motorcontroller ist mit dem CE-Kennzeichen versehen. Normen und Prüfwerte, die das Produkt einhält und erfüllt, finden Sie im Abschnitt „Technische Daten“ (➔ Anhang 12). Die produktrelevanten EG-Richtlinien entnehmen Sie bitte der Konformitätserklärung.

➔ Zertifikate und Konformitätserklärungen zu diesem Produkt finden Sie auf [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 3 Produktübersicht

Der Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 verfügt über eine digitale I/O-Schnittstelle [X40] zur Steuerung der Sicherheitsfunktion STO.



- 1 Motorcontroller CMMP-AS-...-M0  
 2 Digitale I/O-Schnittstelle [X40] zur Steuerung der STO-Funktion  
 3 Pin 1 der Schnittstelle [X40]

Fig. 1 Motorcontroller CMMP-AS-...-M0

## 4 Funktion und Anwendung

Der Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 besitzt die folgenden sicherheitsbezogenen Leistungsmerkmale.

- Erreichen der Funktion „Safe Torque Off“ (STO),
- Potentialfreier Rückmeldekontakt,

### 4.1 Beschreibung der Sicherheitsfunktion

Bei aktiver Sicherheitsfunktion STO „Safe Torque Off“ ist die Energieversorgung zum Antrieb sicher unterbrochen. Der Antrieb kann kein Drehmoment oder eine Kraft und somit auch keine gefährlichen Bewegungen erzeugen. Es erfolgt keine Überwachung der Stillstandsposition.

Das Stillsetzen der Maschine muss sicherheitsgerichtet herbeigeführt und sichergestellt werden, z. B. über ein Sicherheitsschaltgerät.

### ➔ Hinweis

Es besteht die Gefahr des Anrucksens des Antriebs bei Mehrfachfehlern im CMMP-AS-...-M0.

Falls während des Zustands STO die Endstufe des Motorcontrollers ausfällt (gleichzeitiger Kurzschluss von 2 Leistungshalbleitern in unterschiedlichen Phasen), kann es zu einer begrenzten Rast-Bewegung des Rotors kommen. Der Drehwinkel / Weg entspricht einer Polteilung. Beispiele:

- Rotative Achse, Synchronmaschine, 8-polig ➔ Bewegung < 45° an der Motorwelle.
- Linearmotor, Polteilung 20 mm ➔ Bewegung < 20 mm am bewegten Teil.

### 4.2 Steuereingänge STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]

Die Sicherheitsfunktion STO wird ausschließlich über das Abschalten der Steuerungsspannung (0 V) an den zwei digitalen Steuereingängen STO-A und STO-B angefordert. Eine sicherheitsgerichtete Beschaltung weiterer Schnittstellen am CMMP-AS-...-M0 ist nicht erforderlich bzw. vorgesehen.

Eine Querschlusserkennung des Eingangskreises wird nicht durchgeführt. Gemäß Spezifikation der Sicherheitsfunktion müssen beide Pegel an STO-A/B identisch sein. Wenn beide Kanäle nicht gleichzeitig betätigt werden, ist trotzdem bei der ersten Anforderung der STO aktiv.

Die Zustandsmaschine im Motorcontroller überwacht intern die Treiberversorgungsspannungen als Folge der Ansteuerung der Steuereingänge. Die Pegeländerung beider Eingänge muss innerhalb der Diskrepanzzeit erfolgen (festgelegt: 100 ms). Wird ein Kanal nicht abgeschaltet, wird dies als Fehler interpretiert und führt zu einer Fehlermeldung.

Schalten Sie STO-A und STO-B immer gleichzeitig.

Testimpulse von Sicherheitssteuerungen werden in einem bestimmten Bereich toleriert ➔ Abschnitt 12, Technische Daten – Elektrische Daten.

## 4.3 Rückmeldekontakt C1, C2 [X40]

Über einen potentialfreien Rückmeldekontakt (Schließer) wird der Zustand des Motorcontrollers an ein externes Sicherheitsschaltgerät zurück gemeldet. Der Rückmeldekontakt ist einkanalig ausgeführt und darf nur zur Überwachung verwendet werden.

## 5 Montage / Demontage

Die Sicherheitschaltung ist im Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 integriert und kann nicht demontiert werden.

## 6 Elektrische Installation

### 6.1 Sicherheitshinweise

Bei der Installation müssen die Anforderungen der EN 60204-1 erfüllt werden.



- Verwenden Sie für die elektrische Logikversorgung ausschließlich PELV-Stromkreise nach EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß der EN 60204-1.
- Verwenden Sie ausschließlich Stromquellen die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach EN 60204-1 gewährleisten.

Durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen wird der Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren) nach EN 60204-1 sichergestellt (Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Allgemeine Anforderungen). Ein im System verwendetes 24 V-Netzteil muss den Anforderungen der EN 60204-1 für Gleichstromversorgungen genügen (Verhalten bei Spannungsunterbrechungen etc.).

Stellen Sie sicher, dass keine Brücken o. ä. parallel zur Sicherheitsverdrahtung eingesetzt werden können, z. B. durch Verwendung des maximalen Aderquerschnitts von 1,5 mm<sup>2</sup> oder geeigneten Aderendhülsen mit Isolierkragen.

Verwenden Sie zum Durchschleifen von Leitungen zwischen benachbarten Geräten Zwilling-Aderendhülsen.

### ESD-Schutz

An nicht belegten Steckverbindern besteht die Gefahr, dass durch ESD (electrostatic discharge) Schäden am Gerät oder anderen Anlagenteilen entstehen. Erden Sie die Anlagenteile vor der Installation und verwenden Sie geeignete ESD Ausrüstung (z. B. Schuhe, Erdungsbänder, etc.).

### 6.2 Anschluss [X40]

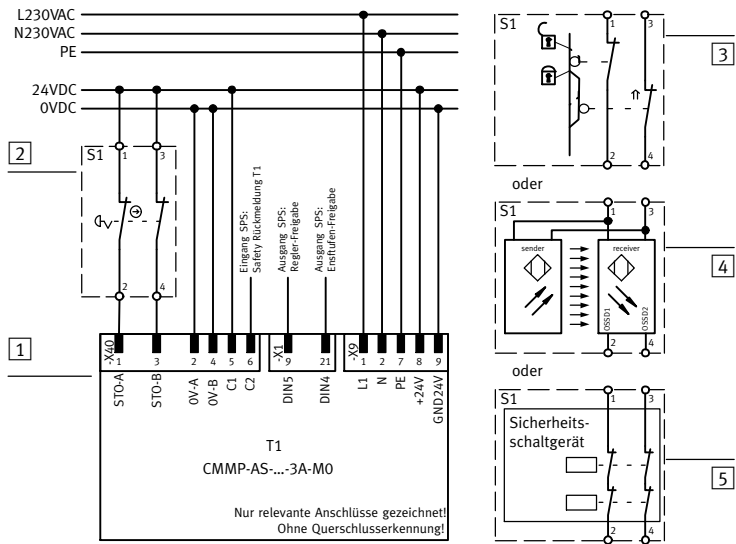
Der Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 besitzt für die integrierte Sicherheitsfunktion eine kombinierte Schnittstelle für Steuerung und Rückmeldung über den Steckverbinder [X40].

| Stecker | Pin | Bezeichnung | Wert       | Beschreibung                                                                           |
|---------|-----|-------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8<br>1  | 8   | 0V          | 0 V        | Bezugspotential für Hilfsversorgungsspannung.                                          |
|         | 7   | 24V         | +24 V DC   | Hilfsversorgungsspannung (24 V DC Logikversorgung des Motorcontrollers herausgeführt). |
|         | 6   | C2          | –          | Rückmeldekontakt für den Zustand „STO“ an eine externe Steuerung.                      |
|         | 5   | C1          | –          | Rückmeldekontakt für den Zustand „STO“ an eine externe Steuerung.                      |
|         | 4   | 0V-B        | 0 V        | Bezugspotential für STO-B.                                                             |
|         | 3   | STO-B       | 0 V / 24 V | Steuereingang B für die Funktion STO.                                                  |
|         | 2   | 0V-A        | 0 V        | Bezugspotential für STO-A.                                                             |
|         | 1   | STO-A       | 0 V / 24 V | Steuereingang A für die Funktion STO.                                                  |

Fig. 2 Steckerbelegung [X40] (Darstellung des Steckers am Gerät)

Zur Sicherstellung der Funktion STO „Safe Torque Off“ sind die Steuereingänge STO-A und STO-B zweikanalig in Parallelverdrahtung anzuschließen.

Diese Anschaltung kann z. B. Teil eines Not-Halt-Kreises oder einer Schutztür-Anordnung sein.



- 1 Motorcontroller (nur relevante Anschlüsse)
- 2 Not-Halt-Schalter
- 3 Schutztür
- 4 Lichtgitter
- 5 Sicherheitschaltgerät

Fig. 3 Anschluss des Motorcontrollers CMMP-AS-...-M0, Beispiel einphasiger Motorcontroller CMMP-AS-...-3A-M0

Zur Erstinbetriebnahme des Motorcontrollers ohne Sicherheitstechnik kann der Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 mit einer Mindestbeschriftung entsprechend Fig. 3 mit einem Not-Halt-Schalter (2) beschaltet werden.

**Hinweis**  
Sicherheitsfunktionen dürfen nie überbrückt werden.

Führen Sie Mindestbeschriftungen der Eingänge STO-A/STO-B und 0V-A/0V-B für die Erstinbetriebnahme so aus, dass diese zwangsweise entfernt werden müssen, wenn die endgültige Sicherheitsbeschriftung erfolgt.

## 7 Inbetriebnahme

**Hinweis**  
Unter Inbetriebnahme ist nicht die erste bestimmungsgemäße Verwendung durch den Endkunden gemeint. Sondern die Inbetriebnahme durch den Maschinenhersteller während des Aufbaus der Maschine.

**Hinweis**  
**Verlust der Sicherheitsfunktion!**  
Fehlende Sicherheitsfunktion kann zu schweren irreversiblen Verletzungen führen, z. B. durch ungewollte Bewegungen der angeschlossenen Aktorik.

- Sicherheitsfunktion nur betreiben, wenn alle Schutzmaßnahmen eingeleitet sind.
- Die Sicherheitsfunktion muss geprüft werden und vor der bestimmungsgemäßen Verwendung muss eine entsprechende Validierung durchgeführt werden.

Falsche Verdrahtung oder Verwendung falscher externer Bauteile, die nicht entsprechend der Sicherheitskategorie ausgewählt wurden, können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Führen Sie eine Risikobeurteilung für Ihre Applikation durch und wählen Sie die Beschaltung und die Bauteile entsprechend aus.

### 7.1 Vor der Inbetriebnahme

Führen Sie folgende Schritte zur Vorbereitung der Inbetriebnahme durch:

1. Sicherstellen, dass der Motorcontroller korrekt montiert ist.
2. Elektrische Installation prüfen (Anschlusskabel, Kontaktbelegung)
  - Abschnitt 6). Alle PE-Schutzleiter abgeschlossen?

### 7.2 Funktionstest

**Hinweis**  
Die Funktion STO muss nach der Installation und nach Veränderungen der Installation validiert werden. Diese Validierung ist vom Inbetriebnehmer zu dokumentieren. Als Hilfe für die Inbetriebnahme finden Sie Beispiele für Checklisten in der Dokumentation GDPC-CMMP-AS-M0-S1-... auf der dem Motorcontroller beiliegenden CD.

## 8 Bedienung und Betrieb

### 8.1 Verpflichtungen des Betreibers

Die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtung ist in angemessenen Zeitabständen zu prüfen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitraum zu wählen. Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Sicherheitseinrichtung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

### 8.2 Wartung und Pflege

Die Sicherheitsfunktion im Motorcontroller CMMP-AS-...-M0 ist wartungsfrei.

## 9 Diagnose und Störungsbeseitigung

### 9.1 Zustandsanzeige

| Anzeige | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H       | „H“: Der Motorcontroller befindet sich im „Sicheren Zustand“. Dies ist nicht gleichbedeutend mit der Information über den Status der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off). Für den „unsicheren Zustand“ ist keine spezielle Anzeige vorgesehen, es werden die normalen Statusanzeigen des Motorcontrollers dargestellt. |

Fig. 4 Sieben-Segment-Anzeige am Motorcontroller

### 9.2 Störungsmeldungen

Der Motorcontroller zeigt Störungen zyklisch in der Sieben-Segment-Anzeige auf der Frontseite des Motorcontrollers an. Fehlermeldungen mit „E“ (für Error), einem Hauptindex (xx) und ein Subindex (y) angezeigt, z. B.: E 5 1 0. Warnungen haben die gleiche Nummer, werden aber mit vorangestellten und nachgestellten Mittelbalken dargestellt, z. B. - 1 7 0 -. In Fig. 5 sind die für die funktionale Sicherheit relevanten Fehlermeldungen aufgelistet.

→ Die vollständige Liste der Fehlermeldungen finden Sie in der Dokumentation Hardware GDPC-CMMP-M0-HW-... des Motorcontrollers. Bei nicht quittierbaren Fehlermeldungen müssen Sie die Ursache zunächst beseitigen. Führen Sie danach einen Reset des Motorcontrollers durch und prüfen Sie, ob die Fehlerursache und damit die Fehlermeldung beseitigt sind.

| Fehler             | Ursache                                                                                         | Maßnahmen                                                                                                                                                                |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51-0 <sup>1)</sup> | Reserviert                                                                                      | -                                                                                                                                                                        |
| 51-1 <sup>1)</sup> | Sicherheitsfunktion: Treiberfunktion fehlerhaft<br>- Interner Spannungsfehler der STO-Schaltung | • Sicherheitschaltung defekt. Keine Maßnahmen möglich, bitte kontaktieren Sie Festo. Falls möglich durch einen anderen Motorcontroller tauschen.                         |
| 51-2 <sup>1)</sup> | Reserviert                                                                                      | -                                                                                                                                                                        |
| 51-3 <sup>1)</sup> | Reserviert                                                                                      | -                                                                                                                                                                        |
| 52-1               | Sicherheitsfunktion: Diskrepanzzeit abgelaufen                                                  | • Steuereingänge STO-A und STO-B werden nicht gleichzeitig betätigt.<br>• Steuereingänge STO-A und STO-B sind nicht gleichsinnig beschaltet.<br>• Diskrepanzzeit prüfen. |
| 52-2               | Sicherheitsfunktion: Ausfall Treiberversorgung bei aktiver PWM-Ansteuerung                      | • Der sichere Zustand wurde bei freigegebener Leistungsendstufe angefordert. Einbindung in die sicherheitsgerichtete Anschaltung prüfen.                                 |

1) Die Meldungen der Fehlergruppe 51 sind nicht quittierbar.

Fig. 5 Fehlernummern in Zusammenhang mit der Sicherheitsfunktion

## 10 Reparatur oder Tausch der integrierten Sicherheitsschaltung

Eine Reparatur oder Instandsetzung der integrierten Sicherheitsschaltung ist nicht zulässig. Falls erforderlich, tauschen Sie den kompletten Motorcontroller.

## 11 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur umweltgerechten Entsorgung von Elektronik-Baugruppen.

## 12 Technische Daten

### Sicherheitstechnik

| Sicherheitskennzahlen          |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sicherheitsfunktion            | STO                                                                                                                                                                                                  | – Sichere Anlaufsperrung (STO, Safe Torque Off) nach EN 61800-5-2 mit SIL 3<br>– Sichere Anlaufsperrung (STO, Safe Torque Off) nach EN ISO 13849-1 mit Kategorie 4 und PL e |
| SIL                            | SIL 3                                                                                                                                                                                                | Sicherheitsstufe (Safety Integrity Level) nach EN 61800-5-2 / IEC 61508                                                                                                     |
|                                | SIL CL 3                                                                                                                                                                                             | SIL-Anspruchsgrenze, für ein Teilsystem (Claim Limit, for a subsystem) nach EN 62061                                                                                        |
| Kategorie                      | 4                                                                                                                                                                                                    | Einstufung in Kategorie nach EN ISO 13849-1                                                                                                                                 |
| PL                             | PL e                                                                                                                                                                                                 | Performance Level nach EN ISO 13849-1                                                                                                                                       |
| DCavg [%]                      | 97                                                                                                                                                                                                   | Mittlerer Diagnosedeckungsgrad (Average Diagnostic Coverage)                                                                                                                |
| HFT                            | 1                                                                                                                                                                                                    | Hardware-Fehler toleranz (Hardware Failure Tolerance)                                                                                                                       |
| SFF [%]                        | 99,2                                                                                                                                                                                                 | Anteil sicherer Ausfälle (Safe Failure Fraction)                                                                                                                            |
| PFH                            | $1,27 \times 10^{-10}$                                                                                                                                                                               | Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (Probability of dangerous Failure per Hour)                                                                   |
| PFD                            | $2,54 \times 10^{-5}$                                                                                                                                                                                | Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung (Probability of dangerous Failure on Demand)                                                             |
| T [Jahre]                      | 20                                                                                                                                                                                                   | Prüfintervall (Proof Test Interval)<br>Gebrauchsdauer nach EN ISO 13849-1                                                                                                   |
| MTTFd [Jahre]                  | 1370                                                                                                                                                                                                 | Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (Mean time to dangerous failure).                                                                                           |
| Sicherheitsangaben             |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |
| Baumusterprüfung               | Die funktionale Sicherheitstechnik des Produkts wurde entsprechend Abschnitt 1.4 von einer unabhängigen Prüfstelle zertifiziert, siehe Zertifikat → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a> |                                                                                                                                                                             |
| Zertifikat ausstellende Stelle | TÜV 01/205/5262.01/14                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
| Bewährtes Bauteil              | ja, für die Sicherheitsfunktion STO                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |

### Allgemeine Technische Daten

| Zulassungen                              |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CE-Zeichen (siehe Konformitätserklärung) | Nach EU Maschinenrichtlinie                                                                                                              |
|                                          | Nach EU Niederspannungs-Richtlinie                                                                                                       |
|                                          | Nach EU EMV-Richtlinie                                                                                                                   |
|                                          | Das Gerät ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Im Wohnbereich müssen evtl. Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden. |

### Betriebs- und Umweltbedingungen CMMP-AS-...-M0

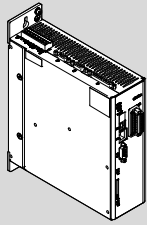
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Zulässige Aufstellhöhe über NN              |                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |
| bei Nennleistung                            | [m]                                                                                                                                                                                                                                         | 1000                                  |
| mit Leistungsreduzierung                    | [m]                                                                                                                                                                                                                                         | 1000 ... 2000                         |
| Luftfeuchtigkeit                            | [%]                                                                                                                                                                                                                                         | 0 ... 90 (nicht kondensierend)        |
| Schutzart                                   |                                                                                                                                                                                                                                             | IP20                                  |
| Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1        |                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                     |
|                                             | Die integrierte Sicherheitstechnik erfordert die Einhaltung des Verschmutzungsgrades 2 und somit einen geschützten Einbauraum (IP54). Dies ist durch geeignete Maßnahmen immer zu gewährleisten, z. B. durch Einbau in einen Schaltschrank. |                                       |
| Betriebstemperatur                          | [°C]                                                                                                                                                                                                                                        | 0 ... +40                             |
| Betriebstemperatur mit Leistungsreduzierung | [°C]                                                                                                                                                                                                                                        | +40 ... +50                           |
| Lagertemperatur                             | [°C]                                                                                                                                                                                                                                        | -25 ... +70                           |
| Schwing- und Schockfestigkeit               |                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |
| Betrieb                                     |                                                                                                                                                                                                                                             | gemäß EN 61800-5-1, Abschnitt 5.2.6.4 |
| Transport                                   |                                                                                                                                                                                                                                             | gemäß EN 61800-2, Abschnitt 4.3.3     |

### Elektrische Daten [X40]

| Steuereingänge STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B                                          |                 |                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nennspannung                                                                      | [V]             | 24 (bezogen auf 0V-A/B)                                                                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Spannungsbereich                                                                  | [V]             | 19,2 ... 28,8                                                                                                                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Zulässige Restwelligkeit                                                          | [%]             | 2 (bezogen auf Nennspannung 24 V)                                                                                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Überspannungsabschaltung                                                          | [V]             | 31 (Abschaltung im Fehlerfall)                                                                                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nennstrom                                                                         | [mA]            | 20 (typisch; maximal 30)                                                                                                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Einschaltstrom                                                                    | [mA]            | 450 (typisch, Dauer ca. 2 ms; max. 600 bei 28,8 V)                                                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Eingangsspannungsschwelle                                                         |                 |                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Einschalten                                                                       | [V]             | ca. 18                                                                                                                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Abschalten                                                                        | [V]             | ca. 12,5                                                                                                                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Schaltzeit von High auf Low (STO-A/B_OFF)                                         | [ms]            | 10 (typisch; maximal 20 bei 28,8 V)                                                                                                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Schaltzeit von Low auf High (STO-A/B_ON)                                          | [ms]            | 5 (typisch; maximal 7)                                                                                                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Maximale positive Testimpulslänge bei 0-Signal                                    | [µs]            | < 300 (bezogen auf Nennspannung 24 V und Intervallen > 2 s zwischen den Impulsen)                                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Abschaltzeit bis Leistungsstufe inaktiv und maximale Toleranzzeit für Testimpulse |                 |                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Eingangsspannung (STO-A/B)                                                        | [V]             | 19                                                                                                                                                   | 20   | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  |
| Typische Abschaltzeit (STO-A/B_OFF)                                               | [ms]            | 4,0                                                                                                                                                  | 4,5  | 5,0 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,5 |
| Maximale Toleranzzeit für Testimpulse bei 24 V-Signal                             | [ms]            | <2,0                                                                                                                                                 | <2,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |
| Rückmeldekontakt C1, C2                                                           |                 |                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ausführung                                                                        |                 | Relaiskontakt, Schließer                                                                                                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Max. Spannung                                                                     | [V DC]          | < 30 (überspannungsfest bis 60 V DC)                                                                                                                 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nennstrom                                                                         | [mA]            | < 200 (nicht kurzschlussfest)                                                                                                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Spannungsabfall                                                                   | [V]             | ≤ 1                                                                                                                                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Reststrom (Kontakt geöffnet)                                                      | [µA]            | < 10                                                                                                                                                 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Schaltzeit Schließen (T_C1/C2_ON)                                                 | [ms]            | < (STO-A/B_OFF + 5 ms)                                                                                                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Schaltzeit Öffnen (T_C1/C2_OFF)                                                   | [ms]            | < (STO-A/B_ON + 5 ms)                                                                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Hilfsversorgung 24V, 0V – Ausgang                                                 |                 |                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ausführung                                                                        |                 | Logikversorgungsspannung des Motorcontrollers. Verpolungsgeschützt, überspannungsfest bis 60 VDC                                                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nennspannung                                                                      | [V]             | 24                                                                                                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nennstrom                                                                         | [mA]            | 100 (kurzschlussfest, max 300 mA)                                                                                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Spannungsabfall                                                                   | [V]             | ≤ 1 (bei Nennstrom)                                                                                                                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Galvanische Trennung                                                              |                 |                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Galvanisch getrennte Potentialbereiche                                            |                 | STO-A / 0V-A; STO-B / 0V-B; C1 / C2; 24V / 0V                                                                                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Verkabelung                                                                       |                 |                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Max. Kabellänge                                                                   | [m]             | 30                                                                                                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Schirmung                                                                         |                 | bei Verdrahtung außerhalb des Schaltschranks geschirmte Leitung verwenden. Schirmung bis in den Schaltschrank führen / schaltschrankseitig auflegen. |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Leiterquerschnitt (flexible Leiter, Aderendhülle mit Isolierkragen)               |                 |                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| ein Leiter                                                                        | mm <sup>2</sup> | 0,25 ... 0,5                                                                                                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| zwei Leiter                                                                       | mm <sup>2</sup> | 2 x 0,25 (mit Zwillingsaderendhüllen)                                                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Anzugsdrehmoment M2                                                               | [Nm]            | 0,22 ... 0,25                                                                                                                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |

# CMMP-AS-...-M0

## STO – Safe torque off



**FESTO**

Festo AG & Co. KG

Postfach  
D-73726 Esslingen  
+49 711 347 0  
www.festo.com

(en) Brief description

8042952  
1412a

Original: de

### Safety function STO of the motor controller CMMP-AS-...-M0 ..... English Translation of the original instructions

→ You can find the complete documentation for the CMMP-AS-...-M0 motor controller in PDF format on the CD-ROM accompanying the motor controller or at [www.festo.com](http://www.festo.com).

This brief description refers to the following versions:

- Motor controller CMMP-AS-...-M0 from revision 04 with firmware from 4.0.1501.2.

#### Specified standards/guidelines

|                               |                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02 | EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02 |
| EN 61800-5-1:2007-09          | EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03      |
| EN 61800-5-2:2007-10          | IEC 61508-1/.../-7:2010-04             |

## 1 Safety

### 1.1 General safety information

- Always observe the general safety regulations on the motor controller CMMP-AS-...-M0.

The general safety regulations for the CMMP-AS-...-M0 can be found in the hardware documentation, GDCP-CMMP-M0-HW-...

#### → Note Loss of the safety function!

Non-observance of the environmental and connection conditions may lead to loss of safety functions.

- Maintain the specified environmental and connection conditions, in particular the input voltage tolerances → section 12.

#### → Note Damage to the motor controller due to incorrect handling.

Incorrect handling can result in damage.

- Switch off the supply voltage before mounting and installation work. Switch on supply voltage only when mounting and installation work are completely finished.
- Observe the handling specifications for electrostatically sensitive devices.

### 1.2 Intended use

The motor controller CMMP-AS-...-M0 supports the following safety function:

- Safely switched-off torque – “Safe Torque Off” (STO) with SIL3 in accordance with EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 or category 4 / PL e in accordance with EN ISO 13849-1.

The motor controller CMMP-AS-...-M0 is intended for installation in machines or automated systems and is to be used as follows:

- in excellent technical condition,
- in original status without unauthorised modifications,
- within the limits of the product defined by the technical data (→ section 12),
- in an industrial environment.

#### → Note

In the event of damage caused by unauthorised manipulation or other than intended use, the guarantee is invalidated and the manufacturer is not liable for damages.

### 1.3 Possible misuse

The following misuses are among those not approved as intended use:

- use outdoors,
- use in non-industrial areas (residential areas),
- use in applications where switching off can result in hazardous movements or conditions.

#### → Note

- The STO function is insufficient as the sole safety function for drives subject to permanent torque or force (e.g. suspended loads).
- Bypassing of safety equipment is impermissible.
- Repairs on the motor controller are impermissible!

The STO (Safe Torque Off) function does not provide protection against electric shock, but only against hazardous movements!

→ Hardware documentation, GDCP-CMMP-M0-HW-...

### 1.4 Achievable safety level,

#### safety function in accordance with EN ISO 13849 / EN 61800-5-2

The safety module fulfills the requirements

- Category 4 / PL e in accordance with EN ISO 13849-1
- SIL CL 3 in accordance with EN 62061

and can be used in applications up to cat. 4 / PL e in accordance with EN ISO 13849-1 and SIL 3 in accordance with EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508.

The achievable safety level depends on the other components used to achieve a safety function.

## 2 Requirements for product use

- Make this documentation available to the design engineer, installer and personnel responsible for commissioning the machine or system in which this product is used.
- Make sure that the specifications of the documentation are always complied with. When so doing, also take into account the documentation for the other components (e.g. motors, cables, etc.).
- Take into consideration the legal regulations applicable for the destination, as well as:
  - regulations and standards,
  - regulations of the testing organizations and insurers,
  - national specifications.
- For emergency stop applications, protection against automatic restart must be planned according to the required safety category. Among other means, this can take place through an external safety switching device.

### 2.1 Technical requirements

General conditions for the correct and safe use of the product, which must be observed at all times:

- Comply with the connection and environmental conditions of the motor controller (→ appendix 12) and all connected components specified in the technical data.
- Only compliance with the limit values or load limits will enable operation of the product in compliance with the relevant safety guidelines.
- Observe the instructions and warnings in this documentation.

### 2.2 Qualification of the specialists (requirements for the personnel)

The device may only be set into operation by a qualified electrotechnician who is familiar with:

- the installation and operation of electrical control systems,
- the applicable regulations for operation of safety engineering systems,
- the applicable regulations on accident protection and industrial safety, and
- the documentation for the product.

### 2.3 Diagnostic coverage (DC)

Diagnostic coverage depends on the inclusion of the motor controller in the safety chain and the implemented diagnostic measures → section 9.

If a potentially dangerous malfunction is recognised during the diagnostics, appropriate measures must be taken to maintain the safety level.

#### → Note

Check whether cross-circuit detection of the input circle and the connection wiring is required in your application.

If needed, use a safety switching device with cross-circuit detection to activate the safety function.

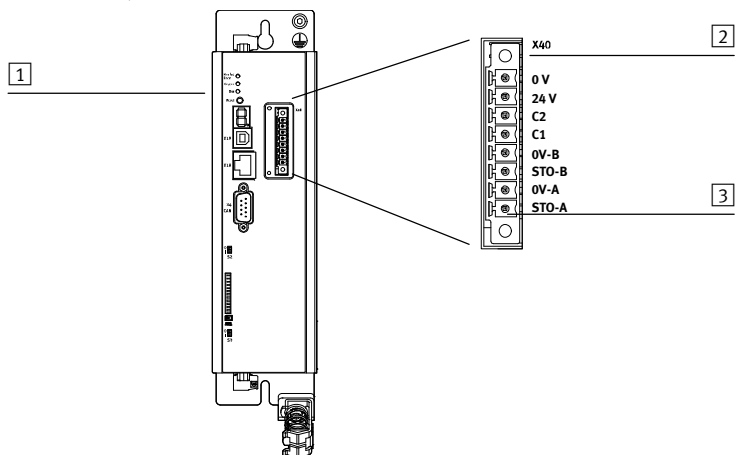
## 2.4 Range of application and certifications

The motor controller with integrated safety function is a safety-related part of control systems. The motor controller carries the CE mark. Standards and test values, which the product complies with and fulfils, can be found in the “Technical data” section (→ appendix 12). The product-relevant EU directives can be found in the declaration of conformity.

→ Certificates and declarations of conformity for this product can be found at [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 3 Product overview

The motor controller CMMP-AS-...-M0 has a digital I/O-interface [X40] for control of the STO safety function.



- 1 Motor controller CMMP-AS-...-M0  
 2 Digital I/O interface [X40] for control of the STO function  
 3 Pin 1 of the interface [X40]

Fig. 1 Motor controller CMMP-AS-...-M0

## 4 Function and application

The motor controller CMMP-AS-...-M0 has the following safety-related performance characteristic.

- “Safe Torque Off” (STO) function,
- Potential-free acknowledgment contact,

### 4.1 Description of the safety function

The power supply to the drive is reliably disconnected via the active safety function STO “Safe Torque Off”. The drive cannot generate torque or force and so cannot perform any hazardous movements. There is no monitoring of the standstill position.

The machine must be stopped in a safety-oriented manner, e.g. via a safety switching device.



#### Note

There is a risk that the drive will advance if there are multiple errors in the CMMP-AS-...-M0.

Failure of the motor controller output phase during STO status (simultaneous short circuit of 2 power semiconductors in different phases) may result in a limited detent movement of the rotor. The rotation angle / path corresponds to a pole pitch. Examples:

- Rotary axis, synchronous machine, 8-pin → movement < 45° at the motor shaft.
- Linear motor, pole pitch 20 mm → movement < 20 mm at the moving part.

### 4.2 Control ports STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]

The safety function STO is requested solely through switching off of the control voltage (0 V) at the two digital control ports STO-A and STO-B. Safety-oriented circuitry for additional interfaces at the CMMP-AS-...-M0 is not required or intended.

Cross-circuit detection in the input circuit is not carried out.

According to the specification of the safety function, both levels must be identical at STO-A/B. If both channels are not actuated simultaneously, the STO is still active at the first request.

The finite state machine in the motor controller internally monitors the driver supply voltage after the control ports have been activated. The level change for both ports must occur within the discrepancy time (established: 100 ms). If a channel is not switched off, this is interpreted as an error and results in an error message. Always switch STO-A and STO-B simultaneously.

Test impulses of safety controls are tolerated within a certain range → section 12, technical data – electrical data.

## 4.3 Feedback contact C1, C2 [X40]

The status of the motor controller is reported back to an external safety switching device through a potential-free acknowledgment contact (normally open).

The feedback contact has a single channel and may only be used for monitoring.

## 5 Mounting / dismantling

The safety switch is integrated into the motor controller CMMP-AS-...-M0 and cannot be dismantled.

## 6 Electrical installation

### 6.1 Safety instructions

The requirements of EN 60204-1 must be fulfilled during installation.



#### Warning

**Danger of electric shock from voltage sources without protective measures.**



- Use only PELV (protective extra-low voltage) circuits in accordance with EN 60204-1. Also take into account the general requirements for PELV circuits in accordance with EN 60204-1.
- Use only power sources which guarantee reliable electrical isolation of the operating voltage in accordance with EN 60204-1.

Through the use of PELV circuits, protection from electric shock (protection from direct and indirect contact) in accordance with EN 60204-1 is ensured (Electrical equipment of machines, general requirements). A 24 V power supply unit used in the system must satisfy the requirements of EN 60204-1 for DC power supply (behaviour during power interruptions, etc.).

Make sure that no jumpers or the like can be inserted parallel to the safety wiring, such as through the use of the maximum wire cross section of 1.5 mm or appropriate wire end sleeves with insulating collars. Use twin wire end sleeves for looping through lines between neighbouring equipment.

### ESD protection

At unassigned plug connectors, there is the danger that damage may occur to the device or to other system parts as a result of ESD (electrostatic discharge). Earth the system parts before installation and use appropriate ESD equipment (e.g. shoes, earthing straps, etc.).

### 6.2 Connection [X40]

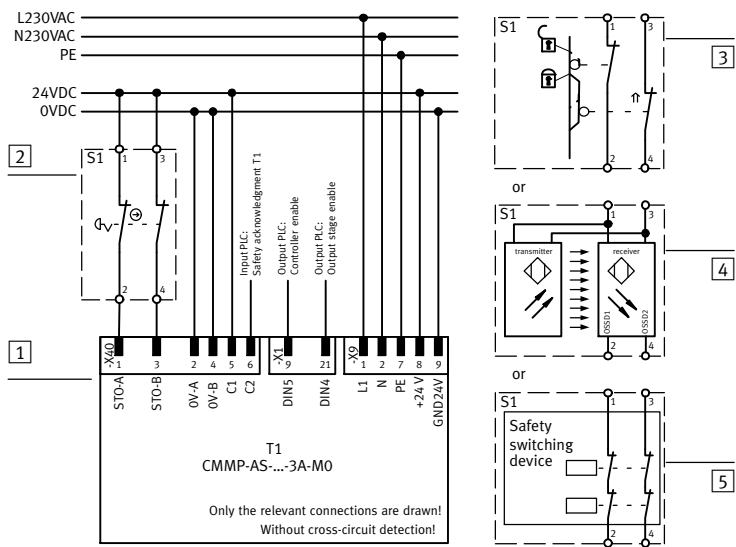
The motor controller CMMP-AS-...-M0 has, for the integrated safety function, a combined interface for control and acknowledgment through the plug connector [X40].

| Plug   | Pin | Designation | Value      | Description                                                                        |
|--------|-----|-------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 8<br>1 | 8   | 0 V         | 0 V        | Reference potential for auxiliary power supply.                                    |
|        | 7   | 24 V        | DC +24 V   | Auxiliary power supply (DC 24 V logic supply of the motor controller carried out). |
|        | 6   | C2          | –          | Feedback contact for the status “STO” on an external controller.                   |
|        | 5   | C1          | –          | Feedback contact for the status “STO” on an external controller.                   |
|        | 4   | 0V-B        | 0 V        | Reference potential for STO-B.                                                     |
|        | 3   | STO-B       | 0 V / 24 V | Control port B for the function STO.                                               |
|        | 2   | 0V-A        | 0 V        | Reference potential for STO-A.                                                     |
|        | 1   | STO-A       | 0 V / 24 V | Control port A for the function STO.                                               |

Fig. 2 Pin allocation [X40] (representation of the plug connector on the device)

To ensure the STO “Safe Torque Off” functions correctly, the control ports STO-A and STO-B are to be connected in two channels with parallel wiring.

This interface can be part of an emergency stop circuit or a protective door arrangement, for example.



1 Motor controller (only relevant connections)  
 2 Emergency stop switches  
 3 Protective door  
 4 Light curtain  
 5 Safety switching device

Fig. 3 Connection of the motor controller CMMP-AS-...-M0, example of single-phase motor controllers CMMP-AS-...-3A-M0

For the initial start-up of the motor controller without safety equipment, the motor controller CMMP-AS-...-M0 with a minimum circuitry corresponding to Fig. 3 can be wired with an emergency stop switch (2).

**Note**  
 Never bypass safety functions.

Carry out the minimum circuits of the inputs STO-A/STO-B and 0V-A/0V-B for the initial start-up so that they will be forcibly removed when the final protection circuitry is executed.

## 7 Commissioning

**Note**  
 Commissioning does not mean the first intended use by the final customer. Rather, it means commissioning by the machine manufacturer when the machine is set up.

**Note**  
**Loss of the safety function!**  
 Lack of the safety function can result in serious, irreversible injuries, e.g. due to uncontrolled movements of the connected actuators.  
 • Operate safety function only when all safety measures have been introduced.  
 • The safety function must be checked and, prior to the intended use, a corresponding validation must be carried out.

Incorrect wiring or use of incorrect external components which were not selected corresponding to the safety category can lead to loss of the safety function.  
 • Carry out a risk assessment for your application and select the circuitry and components accordingly.

### 7.1 Prior to commissioning

Carry out the following steps in preparation for the initial start-up:

1. Make sure the motor controller is correctly mounted.
2. Check the electrical installation (connecting cable, pin allocation → section 6).  
 Are all PE protective earth conductors connected?

### 7.2 Performance test

**Note**  
 The STO function must be validated after the installation and after any modification to the installation.  
 This validation must be documented by the person performing commissioning. To help you with commissioning, you can find sample checklists in the documentation GDCP-CMMP-AS-M0-S1-... on the CD accompanying the motor controller.

## 8 Operation

### 8.1 Obligations of the operator

The operational capability of the safety device is to be checked at adequate intervals. It is the responsibility of the operator to choose the type of check and time intervals in the specified time period. The check is to be conducted so the flawless functioning of the safety device in interaction with all the components can be verified.

### 8.2 Maintenance and care

The safety function in the motor controller CMMP-AS-...-M0 requires no maintenance.

## 9 Diagnostics and troubleshooting

### 9.1 Status indicators

| Display | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | "H": The motor controller is in the "safe status".<br>This does not mean the same as the information about the status of the safety function STO (Safe Torque Off).<br>For the "unsafe status", no special display is intended; the standard status displays of the motor controller are depicted. |

Fig. 4 Seven-segment display on the motor controller

### 9.2 Error messages

The motor controller displays malfunctions cyclically in the seven-segment display on the front side of the motor controller. Error messages with "E" (for error), a main index (xx) and a sub-index (y) display, e.g. E 5 1 0. Warnings have the same number, but are represented with previous and subsequent middle benches, e.g. - 1 7 0 -. Fig. 5 lists the error messages that are relevant for functional safety.

→ The complete list of error messages can be found in the hardware documentation GDCP-CMMP-M0-HW-... of the motor controller.  
 Where error messages cannot be acknowledged, you must first eliminate the cause. Then reset the motor controller, and check whether the cause of the error, and the error message, have been eliminated.

| Error              | Cause                                                                                     | Actions                                                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51-0 <sup>1)</sup> | Reserved                                                                                  | -                                                                                                                                                               |
| 51-1 <sup>1)</sup> | Safety function: driver function defective<br>- Internal voltage error of the STO circuit | • Safety circuit defective. No actions possible; please contact Festo. If possible, replace with another motor controller.                                      |
| 51-2 <sup>1)</sup> | Reserved                                                                                  | -                                                                                                                                                               |
| 51-3 <sup>1)</sup> | Reserved                                                                                  | -                                                                                                                                                               |
| 52-1               | Safety function: Discrepancy time has elapsed                                             | • Control ports STO-A and STO-B are not actuated simultaneously.<br>• Control ports STO-A and STO-B are not wired in the same way.<br>• Check discrepancy time. |
| 52-2               | Safety function: Failure of driver supply with active PWM activation                      | • The safe status was requested with approved power output stage. Check inclusion in the safety-oriented interface.                                             |

1) The messages of error group 51 cannot be acknowledged.

Fig. 5 Error numbers in relationship to the safety functions

### 10 Repair or replacement of the integrated safety circuit

A repair or replacement of the integrated safety circuit is not permissible. If required, exchange the complete motor controller.

### 11 De-commissioning and waste management

Observe the local regulations for environmentally appropriate disposal of electronic modules.

## 12 Technical data

### Safety engineering

| Safety data                   |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Safety function               | STO                                                                                                                                                                                                   | – Safe start inhibitor (STO, Safe Torque Off) in accordance with EN 61800-5-2 with SIL 3<br>– Safe start inhibitor (STO, Safe Torque Off) in accordance with EN ISO 13849-1 with category 4 and PL e |
| SIL                           | SIL 3                                                                                                                                                                                                 | Safety level (Safety integrity level) in accordance with EN 61800-5-2 / IEC 61508                                                                                                                    |
|                               | SIL CL 3                                                                                                                                                                                              | SIL claim limit, for a subsystem in accordance with EN 62061                                                                                                                                         |
| Category                      | 4                                                                                                                                                                                                     | Grading in categories in accordance with EN ISO 13849-1                                                                                                                                              |
| PL                            | PL e                                                                                                                                                                                                  | Performance level in accordance with EN ISO 13849-1                                                                                                                                                  |
| DCavg [%]                     | 97                                                                                                                                                                                                    | Average diagnostic coverage                                                                                                                                                                          |
| HFT                           | 1                                                                                                                                                                                                     | Hardware failure tolerance                                                                                                                                                                           |
| SFF [%]                       | 99.2                                                                                                                                                                                                  | Proportion of safe failures (Safe Failure Fraction)                                                                                                                                                  |
| PFH                           | $1.27 \times 10^{-10}$                                                                                                                                                                                | Probability of dangerous failure per hour                                                                                                                                                            |
| PFD                           | $2.54 \times 10^{-5}$                                                                                                                                                                                 | Probability of dangerous failure on demand                                                                                                                                                           |
| T [Years]                     | 20                                                                                                                                                                                                    | Proof test interval<br>Operating life in accordance with EN ISO 13849-1                                                                                                                              |
| MTTFd [Years]                 | 1370                                                                                                                                                                                                  | Mean time to dangerous failure.                                                                                                                                                                      |
| Safety information            |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
| Product type testing          | The functional safety engineering of the product has been certified by an independent testing body in accordance with section 1.4, see certificate → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a> |                                                                                                                                                                                                      |
| Certificate issuing authority | TÜV 01/205/5262.01/14                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                      |
| Reliable component            | Yes, for the safety function STO                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |

### General technical data

| Certifications                             |                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CE marking (see declaration of conformity) | In accordance with EU Machinery Directive                                                                                                           |
|                                            | In accordance with EU Low Voltage Directive                                                                                                         |
|                                            | In accordance with EU EMC Directive                                                                                                                 |
|                                            | The device is intended for use in an industrial environment. Measures for interference suppression may need to be implemented in residential areas. |

### Operating and environmental conditions CMP-AS-...-M0

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Permissible setup altitude above sea level                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |
| with rated output                                              | [m]                                                                                                                                                                                                                                               | 1000                      |
| with power reduction                                           | [m]                                                                                                                                                                                                                                               | 1000 ... 2000             |
| Air humidity                                                   | [%]                                                                                                                                                                                                                                               | 0 ... 90 (non-condensing) |
| Protection class                                               | IP20                                                                                                                                                                                                                                              |                           |
| Degree of contamination in accordance with EN 61800-5-1        | 2<br>The integrated safety equipment requires compliance with degree of contamination 2 and thus a protected installation space (IP54). This must always be ensured through appropriate measures, e.g. through installation in a control cabinet. |                           |
| Operating temperature                                          | [°C]                                                                                                                                                                                                                                              | 0 ... +40                 |
| Operating temperature with power reduction of 2.5 % per Kelvin | [°C]                                                                                                                                                                                                                                              | +40 ... +50               |
| Storage temperature                                            | [°C]                                                                                                                                                                                                                                              | -25 ... +70               |
| Vibration and resistance to shocks                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |
| Operation                                                      | in accordance with EN 61800-5-1, section 5.2.6.4                                                                                                                                                                                                  |                           |
| Transport                                                      | in accordance with EN 61800-2, section 4.3.3                                                                                                                                                                                                      |                           |

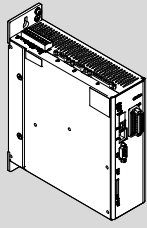
### Electrical data [X40]

| Control ports STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nominal voltage                                                                            | [V]                                                                                                                                                | 24 (related to 0V-A/B)                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Voltage range                                                                              | [V]                                                                                                                                                | 19.2 ... 28.8                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Permissible residual ripple                                                                | [%]                                                                                                                                                | 2 (related to nominal voltage 24 V)                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Overvoltage discharge                                                                      | [V]                                                                                                                                                | 31 (disconnect in case of error)                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominal current                                                                            | [mA]                                                                                                                                               | 20 (typical; maximum 30)                                                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Starting current                                                                           | [mA]                                                                                                                                               | 450 (typical, duration approx. 2 ms; max. 600 at 28.8 V)                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Input voltage threshold                                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Switching on                                                                               | [V]                                                                                                                                                | Approx. 18                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Switching off                                                                              | [V]                                                                                                                                                | Approx. 12.5                                                                 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Switching time from High to Low (STO-A/B_OFF)                                              | [ms]                                                                                                                                               | 10 (typical; maximal 20 at 28.8 V)                                           |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Switching time from High to Low (STO-A/B_ON)                                               | [ms]                                                                                                                                               | 5 (typical; maximum 7)                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Maximum positive test impulse length at logic 0                                            | [µs]                                                                                                                                               | < 300 (related to nominal voltage 24 V and intervals > 2 s between impulses) |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Switch-off time to power output stage inactive and maximum tolerance time for test impulse |                                                                                                                                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Input voltage (STO-A/B)                                                                    | [V]                                                                                                                                                | 19                                                                           | 20   | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  |
| Typical switch-off time (STO-A/B_OFF)                                                      | [ms]                                                                                                                                               | 4.0                                                                          | 4.5  | 5.0 | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 9.5 |
| Maximum tolerance time for test impulse at 24 V signal                                     | [ms]                                                                                                                                               | <2.0                                                                         | <2.0 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 |
| Feedback contact C1, C2                                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Design                                                                                     | Relay contact, normally open                                                                                                                       |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Max. voltage                                                                               | [V DC]                                                                                                                                             | < 30 (overvoltage-proof up to DC 60 V)                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominal current                                                                            | [mA]                                                                                                                                               | < 200 (not short-circuit proof)                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Voltage drop                                                                               | [V]                                                                                                                                                | ≤ 1                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Residual current (contact open)                                                            | [µA]                                                                                                                                               | < 10                                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Switching time closing (T_C1/C2_ON)                                                        | [ms]                                                                                                                                               | < (STO-A/B_OFF + 5 ms)                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Switching time opening (T_C1/C2_OFF)                                                       | [ms]                                                                                                                                               | < (STO-A/B_ON + 5 ms)                                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Auxiliary supply 24V, 0V – output                                                          |                                                                                                                                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Design                                                                                     | Logic power supply of the motor controller. Protected against reverse polarity, overvoltage-proof up to DC 60 V                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominal voltage                                                                            | [V]                                                                                                                                                | 24                                                                           |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominal current                                                                            | [mA]                                                                                                                                               | 100 (short-circuit proof, max 300 mA)                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Voltage drop                                                                               | [V]                                                                                                                                                | ≤ 1 (for nominal current)                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Galvanic isolation                                                                         |                                                                                                                                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Galvanically isolated potential areas                                                      | STO-A / 0V-A; STO-B / 0V-B; C1 / C2; 24V / 0V                                                                                                      |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cabling                                                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Max. cable length                                                                          | [m]                                                                                                                                                | 30                                                                           |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Screening                                                                                  | When wiring outside the control cabinet, use screened cable. Guide screening into the control cabinet / attach to the side of the control cabinet. |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cable cross section (flexible conductors, wire end sleeve with insulating collar)          |                                                                                                                                                    |                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| One conductor                                                                              | mm <sup>2</sup>                                                                                                                                    | 0.25 ... 0.5                                                                 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Two conductors                                                                             | mm <sup>2</sup>                                                                                                                                    | 2 x 0.25 (with twin wire end sleeves)                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tightening torque M2                                                                       | [Nm]                                                                                                                                               | 0.22 ... 0.25                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |



# CMMP-AS-...-M0

## STO – Safe torque off



# FESTO

Festo AG & Co. KG

Postfach  
D-73726 Esslingen  
+49 711 347 0  
www.festo.com

(es) Descripción resumida

8042952  
1412a

Original: de

### Función de seguridad STO del controlador del motor CMMP-AS-...-M0 . . Español

#### Traducción del manual original

→ Hallará la documentación completa del controlador del motor CMMP-AS-...-M0 en formato PDF en el CD suministrado con el controlador del motor o en [www.festo.com](http://www.festo.com).

La presente descripción resumida se refiere a las siguientes versiones:

- Controlador del motor CMMP-AS-...-M0 a partir de revisión 04 con Firmware a partir de 4.0.1501.2.

#### Normas/Directivas especificadas

|                               |                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02 | EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02 |
| EN 61800-5-1:2007-09          | EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03      |
| EN 61800-5-2:2007-10          | CEI 61508-1/.../-7:2010-04             |

## 1 Seguridad

### 1.1 Medidas generales de seguridad

- Debe observar además las directivas generales de seguridad para el controlador del motor CMMP-AS-...-M0.

Las directivas generales de seguridad relativas al CMMP-AS-...-M0 se encuentran en la documentación del hardware, GDCP-CMMP-M0-HW-...

#### → Nota

##### Merma de la función de seguridad.

Si no se observan las condiciones del entorno y de conexión puede verse mermada la función de seguridad.

- Observe las condiciones del entorno y de conexión especificadas, en especial las tolerancias de la tensión de entrada → sección 12.

#### → Nota

##### Daños en el controlador del motor a causa de una manipulación inadecuada.

Una manipulación inadecuada puede dañar los módulos.

- Desconectar las tensiones de alimentación antes de los trabajos de montaje e instalación. Vuelva a conectar las tensiones de alimentación solo cuando los trabajos de montaje e instalación hayan finalizado por completo.
- Observe las especificaciones sobre manipulación de componentes sensibles a las descargas electrostáticas.

### 1.2 Uso previsto

El controlador del motor CMMP-AS-...-M0 es compatible con la siguiente función de seguridad:

- Desconexión segura del par – “Safe Torque Off” (STO) con SIL3 según EN 61800-5-2 / EN 62061 / CEI 61508 o categoría 4 / PL e según EN ISO 13849-1.

El controlador del motor CMMP-AS-...-M0. ha sido diseñado para ser instalado en máquinas o instalaciones automatizadas y utilizado de la siguiente manera:

- en perfecto estado técnico,
- en su estado original, sin modificaciones no autorizadas,
- dentro de los límites definidos en las especificaciones técnicas del producto (→ sección 12),
- en el sector industrial.

#### → Nota

En caso de daños surgidos por manipulaciones no autorizadas o usos no previstos expirarán los derechos de garantía y de responsabilidad por parte del fabricante.

### 1.3 Aplicaciones erróneas previsibles

Entre los usos no previstos se cuentan las siguientes aplicaciones erróneas previsibles:

- utilización en exteriores,
- utilización en zonas no industriales (residenciales),
- utilización en aplicaciones en las que la desconexión de la alimentación de energía al motor puede causar movimientos o estados peligrosos.

#### → Nota

- La función STO no es suficiente como única función de seguridad en accionamientos en los que actúa un par o una fuerza permanente (p. ej. cargas en suspensión).
- No está permitido puentear dispositivos de seguridad.
- No está permitido realizar reparaciones en el controlador del motor.

La función STO (Safe Torque Off) no protege frente a descargas eléctricas, sino exclusivamente frente a movimientos peligrosos.

→ Documentación del hardware, GDCP-CMMP-M0-HW-...

### 1.4 Nivel de seguridad alcanzable, función de seguridad conforme a EN ISO 13849 / EN 61800-5-2

El módulo de seguridad cumple los requisitos de

- categoría 4 / PL e según EN ISO 13849-1
  - SIL CL 3 según EN 62061
- y puede utilizarse en aplicaciones de hasta cat. 4 / PL e según EN ISO 13849-1 y SIL3 según EN 61800-5-2 / EN 62061 / CEI 61508.

El nivel de seguridad alcanzable depende del resto de los componentes que se utilizan para la puesta en práctica de una función de seguridad.

## 2 Requerimientos para el uso del producto

- Ponga esta documentación a disposición del constructor, del personal de montaje y del personal encargado de la puesta a punto de la máquina o instalación en la que se utiliza este producto.
- Deben observarse en todo momento las indicaciones de esta documentación. Tenga en cuenta asimismo la documentación de los demás componentes (p. ej. motores, cables etc.).
- Observe las reglamentaciones legales específicas del lugar de destino así como:
  - las directivas y normas,
  - las reglamentaciones de las organizaciones de inspección y empresas aseguradoras,
  - las disposiciones nacionales.
- Para aplicaciones de parada de emergencia se debe prever una protección contra el rearmado automático según la categoría de seguridad exigida. Esto se puede realizar p. ej. mediante un dispositivo de conmutación de seguridad externo.

### 2.1 Requerimientos técnicos

Indicaciones generales a tener en cuenta siempre para garantizar un uso del producto seguro y conforme a lo previsto:

- Observe las condiciones de entorno y de conexión del producto determinadas en las especificaciones técnicas del controlador del motor (→ apéndice 12) así como de todos los componentes conectados.  
Solo si se observan valores límite y los límites máximos de cargas puede hacerse funcionar este producto conforme a las directivas de seguridad pertinentes.
- Observe las advertencias y notas de esta documentación.

### 2.2 Cualificaciones del personal técnico (requerimientos que debe cumplir el personal)

El aparato solo debe ser puesto en funcionamiento por una persona con formación electrotécnica que esté familiarizada con:

- la instalación y el funcionamiento de sistemas de mando eléctricos,
- las directivas vigentes para la operación de instalaciones de seguridad,
- las directivas vigentes para la prevención de accidentes y seguridad laboral y
- la documentación del producto.

### 2.3 Grado de cobertura de diagnóstico (DC)

El grado de cobertura de diagnóstico depende de la integración del controlador del motor en la cadena de mando así como de las medidas de diagnóstico aplicadas → sección 9.

Si durante la diagnosis se detecta un fallo potencialmente peligroso, deberán tomarse las medidas adecuadas para mantener el nivel de seguridad.



## Nota

Compruebe si en su aplicación se requiere una detección de circuitos cruzados del circuito de entrada y del cableado de conexiones.

Si es necesario, utilice un dispositivo de conmutación de seguridad con detección de circuitos cruzados para controlar la función de seguridad.

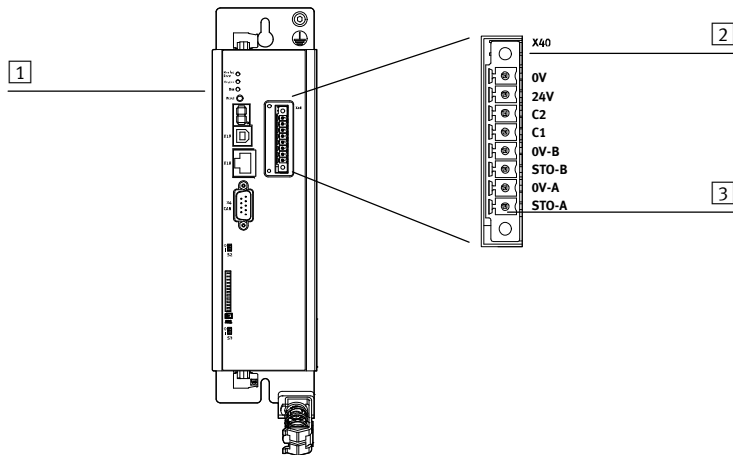
## 2.4 Aplicaciones y certificaciones

El controlador del motor con función de seguridad integrada es una parte de sistemas de mando relacionada con la seguridad. El controlador del motor está etiquetado con el marcado CE. Los estándares y valores de prueba que el producto respeta y cumple figuran en la sección “Especificaciones técnicas” (→ apéndice 12). Consulte las directivas EU correspondientes al producto en la declaración de conformidad.

→ Hallará los certificados y declaraciones de conformidad de este producto en [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 3 Resumen del producto

El controlador del motor CMMP-AS-...-M0 dispone de una interfaz I/O [X40] para el control de la función de seguridad STO.



- 1 Controlador del motor CMMP-AS-...-M0  
 2 Interfaz digital I/O [X40] para el control de la función STO  
 3 Pin 1 de la interfaz [X40]

Fig. 1 Controlador del motor CMMP-AS-...-M0

## 4 Funcionamiento y aplicación

El controlador del motor CMMP-AS-...-M0 posee las siguientes características relacionadas con la seguridad:

- obtención de la función “Safe Torque Off” (STO),
- contacto de recibo sin potencial,

### 4.1 Descripción de la función de seguridad

Con la función de seguridad STO “Safe Torque Off” se interrumpe de forma segura la alimentación de energía del actuador. El accionamiento no puede generar ningún par de giro ni fuerza y por lo tanto ningún movimiento peligroso. No tiene lugar ninguna supervisión de la posición de parada.

La parada de la máquina debe ser provocada y asegurada, p. ej. a través de un dispositivo de conmutación de seguridad.



## Nota

Existe peligro de sacudidas del accionamiento si ocurren fallos múltiples en el CMMP-AS-...-M0.

Si durante el estado STO falla el paso de salida del controlador del motor (cortocircuito simultáneo de 2 semiconductores de potencia en diferentes pasos), puede generarse un movimiento de retención limitado del rotor. El ángulo de giro / paso equivale a un paso polar. Ejemplos:

- Eje rotativo, máquina sincrónica, de 8 contactos → movimiento < 45° en el árbol de motor.
- Motor lineal, paso polar 20 mm → movimiento < 20 mm en la pieza móvil.

### 4.2 Entradas de mando STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]

La función de seguridad STO se solicita únicamente mediante la desconexión de la tensión de mando (0 V) en las dos entradas de mando digitales STO-A y STO-B. Una conexión segura de otras interfaces en el CMMP-AS-...-M0 no es necesaria ni está prevista.

No se ejecuta una detección de circuitos cruzados del circuito de entrada. Según las especificaciones de la función de seguridad ambos niveles deben ser idénticos en STO-A/B. Aunque no se accionen ambos canales simultáneamente, en la primera demanda el STO está activo.

La máquina de estado en el controlador del motor supervisa internamente las tensiones de alimentación del excitador como consecuencia del control de las entradas de mando. El cambio de nivel de ambas entradas debe efectuarse dentro del tiempo de discrepancia (predeterminado: 100 ms). Si un canal no se desconecta, esto se interpreta como error y se genera un mensaje de error. Conecte STO-A y STO-B siempre simultáneamente.

Se toleran los pulsos de prueba de controles de seguridad dentro de un margen determinado → sección 12, Especificaciones técnicas - Datos eléctricos.

### 4.3 Contacto de recibo C1, C2 [X40]

El estado del controlador del motor se transmite a un dispositivo de conmutación de seguridad externo a través de un contacto de recibo sin potencial (contacto normalmente abierto).

El contacto de recibo dispone de un canal y puede utilizarse únicamente para la monitorización.

## 5 Montaje y desmontaje

El circuito de seguridad está integrado en el controlador del motor CMMP-AS-...-M0 y no se puede desmontar.

## 6 Instalación eléctrica

### 6.1 Indicaciones de seguridad

Para la instalación se deben cumplir los requerimientos de la norma EN 60204-1.



#### Advertencia

**Peligro de descargas eléctricas en fuentes de tensión sin medidas de seguridad.**



- Para la alimentación eléctrica de la lógica, utilice exclusivamente circuitos PELV conforme a EN 60204-1 (PELV = Protective Extra-Low Voltage). Tenga en cuenta además los requisitos generales para circuitos PELV según EN 60204-1.
- Utilice exclusivamente fuentes de alimentación que garanticen un aislamiento eléctrico seguro de la tensión de funcionamiento conforme a EN 60204-1.

Utilizando fuentes de alimentación PELV, se garantiza la protección contra posibles descargas eléctricas (protección contra contacto directo e indirecto) según la norma CEI/EN 60204-1 (Equipamiento eléctrico de máquinas, Requisitos generales). La unidad de alimentación de 24 V utilizada en el sistema debe cumplir los requerimientos de la norma EN 60204-1 para alimentaciones de corriente continua (comportamiento en caso de interrupciones de tensión, etc.)

Asegúrese de que no se puedan utilizar puentes o similares paralelamente al cableado de seguridad, p. ej. mediante el uso de la sección de los hilos máxima de 1,5 mm<sup>2</sup> o de fundas terminales de cable con collar aislante adecuadas. Para el enlazado de cables entre aparatos vecinos utilice fundas terminales de cable gemelas.

#### Protección ESD

En los conectores enchufables sin asignar hay riesgo de que se produzcan daños en el aparato o en otras partes de la instalación, como resultado de ESD (descarga electrostática). Antes de la instalación, ponga a tierra todas las partes de la instalación y use equipamiento ESD apropiado (p. ej. zapatos, bandas de toma a tierra, etc.).

### 6.2 Conexión [X40]

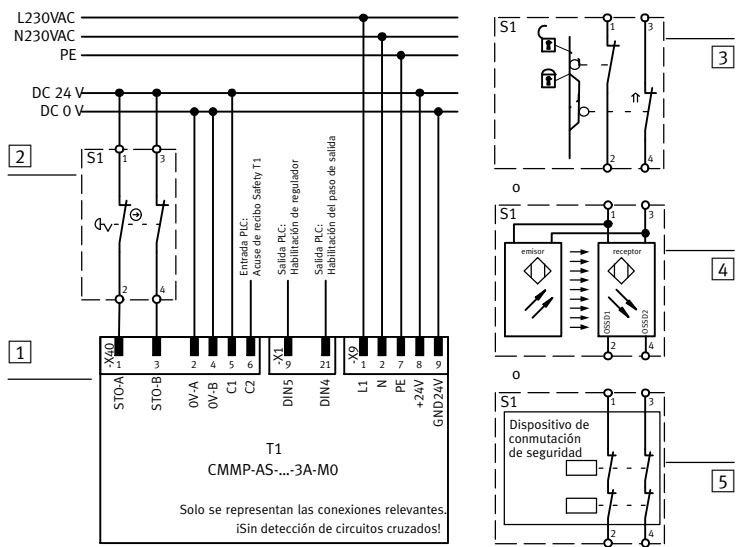
El controlador del motor CMMP-AS-...-M0 dispone para la función de seguridad de una interfaz combinada para control y acuse de recibo a través del conector enchufable [X40].

| Conector | Pin | Denominación | Valor    | Descripción                                                                                               |
|----------|-----|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 8   | 0V           | 0V       | Potencial de referencia para tensión auxiliar de alimentación.                                            |
|          | 7   | 24V          | DC +24 V | Tensión auxiliar de alimentación (alimentación de la lógica DC 24 V del controlador del motor conducida). |
|          | 6   | C2           | –        | Contacto de recibo para el estado “STO” en una unidad de control externa.                                 |
|          | 5   | C1           | –        | Contacto de recibo para el estado “STO” en una unidad de control externa.                                 |
|          | 4   | 0V-B         | 0V       | Potencial de referencia para STO-B.                                                                       |
|          | 3   | STO-B        | 0V / 24V | Entrada de mando B para la función STO.                                                                   |
|          | 2   | 0V-A         | 0V       | Potencial de referencia para STO-A.                                                                       |
|          | 1   | STO-A        | 0V / 24V | Entrada de mando A para la función STO.                                                                   |

Fig. 2 Asignación de clavijas [X40] (representación del conector en el aparato)

Para garantizar la función STO “Safe Torque Off” se deben conectar las entradas de mando STO-A y STO-B en dos canales con cableado paralelo.

Esta conexión puede ser p. ej. parte de un circuito de parada de emergencia o de una configuración de puerta de protección.



- 1 Controlador del motor (solo conexiones relevantes)
- 2 Interruptor de parada de emergencia
- 3 Puerta de protección
- 4 Barrera fotoeléctrica
- 5 Dispositivo de conmutación de seguridad

Fig. 3 Conexión del módulo controlador del motor CMMP-AS-...-M0, ejemplo de controlador del motor monofásico CMMP-AS-...-3A-M0

Para la primera puesta a punto del controlador del motor sin técnica de seguridad, el controlador del motor CMMP-AS-...-M0 se puede equipar con un circuito de protección mínimo según la Fig. 3 con un interruptor de parada emergencia (2).

**→ Nota**

Las funciones de seguridad nunca se deben puentear.

Ejecute los circuitos de protección mínimo de las entradas STO-A/STO-B y OV-A/OV-B para la primera puesta a punto de modo que se tengan que retirar obligatoriamente cuando se establezca el circuito de seguridad definitivo.

**7 Puesta a punto**

**→ Nota**

“Puesta a punto” no se refiere a la primera utilización para lo que está previsto por el cliente final. Se trata de la puesta a punto realizada por el fabricante de la máquina durante la construcción de la misma.

**→ Nota**

**Merma de la función de seguridad.**

La ausencia de función de seguridad puede causar daños graves irreversibles, p. ej. debido a movimientos inesperados de los actuadores conectados.

- Utilizar la función de seguridad solo después de haber configurado todas las medidas de seguridad.
- La función de seguridad se debe verificar y antes del uso previsto es necesario realizar una validación correspondiente.

Un cableado incorrecto o el uso de componentes externos incorrectos escogidos sin tener en cuenta la categoría de seguridad causan una merma de la función de seguridad.

- Lleve a cabo una evaluación de riesgos para su aplicación y seleccione el modo de conexión y los componentes según los resultados de la misma.

**7.1 Antes de la puesta a punto**

Realice los pasos siguientes para preparar la puesta a punto:

1. Asegúrese de que el controlador del motor está montado correctamente.
2. Compruebe la instalación eléctrica (cables de conexión, asignación de contactos → sección 6). ¿Están conectados todos los conductores protectores PE?

**7.2 Comprobación del funcionamiento**

**→ Nota**

La función STO debe ser validada tras la instalación y después de realizar cambios en la instalación. Esta validación debe ser documentada por el encargado de la puesta a punto. Como ayuda para la puesta a punto, en la documentación GDCCP-CMMP-AS-M0-S1-... del CD suministrado con el controlador del motor encontrará ejemplos de listas de comprobación.

**8 Manejo y funcionamiento**

**8.1 Obligaciones de la empresa explotadora**

Se debe comprobar la fiabilidad funcional del dispositivo de seguridad en intervalos apropiados. Es responsabilidad de la empresa explotadora seleccionar el tipo de comprobación y los intervalos. La comprobación se debe realizar de manera que se acredite el funcionamiento correcto del dispositivo de seguridad combinado con el resto de los componentes.

**8.2 Cuidados y mantenimiento**

La función de seguridad en el controlador del motor CMMP-AS-...-M0 no requiere mantenimiento.

**9 Diagnóstico y eliminación de fallos**

**9.1 Indicador del estado**

| Indicación | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>H</b>   | “H”: el controlador del motor se encuentra en un “estado seguro”. Esto no es lo mismo que la información sobre el estado de la función de seguridad STO (Safe Torque Off). Para el “estado no seguro” no se ha previsto ningún indicador especial, se representan los indicadores del estado normales del controlador del motor. |

Fig. 4 Visualizador digital de siete segmentos en el controlador del motor

**9.2 Mensajes de error**

El controlador del motor muestra los fallos cíclicamente en el visualizador digital de siete segmentos de la parte frontal del controlador del motor. Los mensajes de error se indican con “E” (de Error), un índice principal (xx) y un subíndice (y), p. ej.: E 5 1 0. Las advertencias tienen el mismo número, pero entre guiones, p. ej. - 1 7 0 -. En la Fig. 5 figuran los mensajes de error relevantes para la seguridad funcional.

→ La lista completa de los mensajes de error se encuentra en la documentación de hardware GDCCP-CMMP-M0-HW-...del controlador del motor.

En caso de mensajes de error que no se puedan validar, primero se debe eliminar la causa. A continuación reinicie el controlador del motor y compruebe si se ha eliminado la causa del error y con ella el mensaje de error.

| Error              | Causa                                                                                                  | Medidas                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51-0 <sup>1)</sup> | Reservado                                                                                              | -                                                                                                                                                                                            |
| 51-1 <sup>1)</sup> | Función de seguridad: función de excitador errónea<br>- Fallo de tensión interno de la conmutación STO | • Circuito de seguridad averiado. No hay medidas posibles, póngase en contacto con Festo. Si es posible, sustituir el controlador del motor por otro.                                        |
| 51-2 <sup>1)</sup> | Reservado                                                                                              | -                                                                                                                                                                                            |
| 51-3 <sup>1)</sup> | Reservado                                                                                              | -                                                                                                                                                                                            |
| 52-1               | Función de seguridad: tiempo de discrepancia finalizado                                                | • Las entradas de mando STO-A y STO-B no se accionan simultáneamente.<br>• Las entradas de mando STO-A y STO-B no se conmutan en el mismo sentido.<br>• Comprobar el tiempo de discrepancia. |
| 52-2               | Función de seguridad: fallo de la alimentación del excitador con activación PWM activa                 | • El estado seguro se ha solicitado con el paso de salida de potencia habilitado. Comprobar la integración en la conexión de seguridad.                                                      |

<sup>1)</sup> Los mensajes del grupo de errores 51 no se pueden validar.

Fig. 5 Números de error en relación con la función de seguridad

**10 Reparación o sustitución del circuito de seguridad integrado**

No está permitido realizar reparaciones en el circuito de seguridad integrado. Si es necesario, cambie el controlador del motor completo.

**11 Puesta fuera de servicio y eliminación**

Observe las directivas locales relativas a la eliminación ecológica de módulos electrónicos.

## 12 Especificaciones técnicas

| Técnica de seguridad                    |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Índices de seguridad                    |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                               |
| Función de seguridad                    | STO                                                                                                                                                                                                          | – Bloqueo seguro de arranque (STO, Safe Torque Off) conforme a EN 61800-5-2 con SIL 3<br>– Bloqueo seguro de arranque (STO, Safe Torque Off) conforme a EN ISO 13849-1 con categoría 4 y PL e |
| SIL                                     | SIL 3                                                                                                                                                                                                        | Nivel de seguridad (Safety Integrity Level) conforme a EN 61800-5-2 / CEI 61508                                                                                                               |
|                                         | SIL CL 3                                                                                                                                                                                                     | Valor de exigencia SIL, para un sistema parcial (Claim Limit, for a subsystem) según EN 62061                                                                                                 |
| Categoría                               | 4                                                                                                                                                                                                            | Clasificación en categoría según EN ISO 13849-1                                                                                                                                               |
| PL                                      | PL e                                                                                                                                                                                                         | Nivel de rendimiento conforme a EN ISO 13849-1                                                                                                                                                |
| DCavg [%]                               | 97                                                                                                                                                                                                           | Grado medio de cobertura de diagnosis (Average Diagnostic Coverage)                                                                                                                           |
| HFT                                     | 1                                                                                                                                                                                                            | Tolerancia de error de hardware (Hardware Failure Tolerance)                                                                                                                                  |
| SFF [%]                                 | 99,2                                                                                                                                                                                                         | Fracción de fallos seguros (Safe Failure Fraction)                                                                                                                                            |
| PFH                                     | $1,27 \times 10^{-10}$                                                                                                                                                                                       | Probabilidad de un fallo peligroso por hora (Probability of dangerous Failure per Hour)                                                                                                       |
| PFD                                     | $2,54 \times 10^{-5}$                                                                                                                                                                                        | Probabilidad de un fallo peligroso bajo demanda (Probability of dangerous Failure on Demand)                                                                                                  |
| T [Años]                                | 20                                                                                                                                                                                                           | Intervalo de verificación (Proof Test Interval)<br>Duración de uso según EN ISO 13849-1                                                                                                       |
| MTTFd [Años]                            | 1370                                                                                                                                                                                                         | Tiempo medio hasta un fallo peligroso (Mean time to dangerous failure).                                                                                                                       |
| Indicaciones de seguridad               |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                               |
| Examen de tipo                          | La técnica de seguridad funcional del producto ha sido certificada conforme a la sección 1.4 por un centro de pruebas independiente, véase el certificado → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a> |                                                                                                                                                                                               |
| Organismo que extiende el certificado   | TÜV 01/205/5262.01/14                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               |
| Componente de funcionamiento comprobado | Sí, para la función de seguridad STO                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                               |

## Datos técnicos generales

| Homologaciones                                                                                                                                  |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Marcado CE (consultar declaración de conformidad)                                                                                               | Según la Directiva de Máquinas UE  |
|                                                                                                                                                 | Según directiva UE de baja tensión |
|                                                                                                                                                 | Según directiva CEM UE             |
| Este aparato está previsto para un uso industrial. En zonas residenciales puede que sea necesario tomar medidas de supresión de interferencias. |                                    |

## Condiciones de funcionamiento y del entorno CMMP-AS...-M0

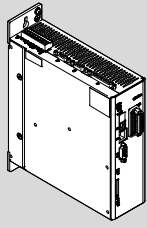
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Altura de montaje (sobre el nivel del mar)                                                                                                                                                                                                                | permitida                           |
| con potencia nominal                                                                                                                                                                                                                                      | [m] 1.000                           |
| con reducción de potencia                                                                                                                                                                                                                                 | [m] 1.000 ... 2.000                 |
| Humedad del aire                                                                                                                                                                                                                                          | [%] 0 ... 90 (sin condensación)     |
| Tipo de protección                                                                                                                                                                                                                                        | IP20                                |
| Grado de ensuciamiento según EN 61800-5-1                                                                                                                                                                                                                 | 2                                   |
| La técnica de seguridad integrada requiere la observación del grado de ensuciamiento 2 y, con ello, un lugar de instalación protegido (IP54). Esto debe garantizarse tomando las medidas adecuadas, p. ej. mediante el montaje en un armario de maniobra. |                                     |
| Temperatura de funcionamiento                                                                                                                                                                                                                             | [°C] 0 ... +40                      |
| Temperatura de funcionamiento con reducción de potencia 2,5 % por K                                                                                                                                                                                       | [°C] +40 ... +50                    |
| Temperatura de almacenamiento                                                                                                                                                                                                                             | [°C] -25 ... +70                    |
| Resistencia a vibraciones y golpes                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
| Funcionamiento                                                                                                                                                                                                                                            | Según EN 61800-5-1, sección 5.2.6.4 |
| Transporte                                                                                                                                                                                                                                                | Según EN 61800-2, sección 4.3.3     |

## Datos eléctricos [X40]

| Entradas de mando STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B                                                                         |                                                                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tensión nominal                                                                                                     | [V]                                                                                                                                                                         | 24 (referida a 0V-A/B)                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Margen de tensión                                                                                                   | [V]                                                                                                                                                                         | 19,2 ... 28,8                                                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ondulación residual admisible                                                                                       | [%]                                                                                                                                                                         | 2 (referida a tensión nominal de 24 V)                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Desconexión por sobretensión                                                                                        | [V]                                                                                                                                                                         | 31 (desconexión en caso se fallo)                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corriente nominal                                                                                                   | [mA]                                                                                                                                                                        | 20 (típica; máxima 30)                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corriente de conexión                                                                                               | [mA]                                                                                                                                                                        | 450 (típica, duración aprox. 2 ms; máx. 600 a 28,8 V)                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Umbral de tensión de carga                                                                                          |                                                                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Conectar                                                                                                            | [V]                                                                                                                                                                         | Aprox. 18                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Desconectar                                                                                                         | [V]                                                                                                                                                                         | Aprox. 12,5                                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tiempo de conmutación de High a Low (STO-A/B_OFF)                                                                   | [ms]                                                                                                                                                                        | 10 (típico, duración aprox. 20 a 28,8 V)                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tiempo de conmutación de Low a High (STO-A/B_ON)                                                                    | [ms]                                                                                                                                                                        | 5 (típico; máximo 7)                                                           |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Longitud de pulso de prueba positiva máxima con señal 0                                                             | [µs]                                                                                                                                                                        | < 300 (referida a tensión nominal de 24 V e intervalos > 2 s entre los pulsos) |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tiempo de desconexión hasta paso de salida de potencia inactivo y tiempo de tolerancia máximo para pulsos de prueba |                                                                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tensión de entrada (STO-A/B)                                                                                        | [V]                                                                                                                                                                         | 19                                                                             | 20   | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  |
| Tiempo de desconexión típico (STO-A/B_OFF)                                                                          | [ms]                                                                                                                                                                        | 4,0                                                                            | 4,5  | 5,0 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,5 |
| Tiempo máximo de tolerancia para pulsos de prueba con señal de 24 V                                                 | [ms]                                                                                                                                                                        | <2,0                                                                           | <2,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |
| Contacto de recibo C1, C2                                                                                           |                                                                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ejecución                                                                                                           | Contacto del relé, contacto normalmente abierto                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tensión máx.                                                                                                        | [V DC]                                                                                                                                                                      | < 30 (a prueba de sobretensión hasta DC 60 V)                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corriente nominal                                                                                                   | [mA]                                                                                                                                                                        | < 200 (no a prueba de cortocircuitos)                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Caída de tensión                                                                                                    | [V]                                                                                                                                                                         | ≤ 1                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corriente residual (contacto abierto)                                                                               | [µA]                                                                                                                                                                        | < 10                                                                           |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tiempo de conmutación cerrar (T_C1/C2_ON)                                                                           | [ms]                                                                                                                                                                        | < (STO-A/B_OFF + 5 ms)                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tiempo de conmutación abrir (T_C1/C2_OFF)                                                                           | [ms]                                                                                                                                                                        | < (STO-A/B_ON + 5 ms)                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Alimentación auxiliar 24 V, 0 V – salida                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ejecución                                                                                                           | Tensión de alimentación de la lógica del controlador del motor. Protección contra inversión de polaridad, a prueba de sobretensión hasta DC 60 V                            |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tensión nominal                                                                                                     | [V]                                                                                                                                                                         | 24                                                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corriente nominal                                                                                                   | [mA]                                                                                                                                                                        | 100 (a prueba de cortocircuitos, máx 300 mA)                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Caída de tensión                                                                                                    | [V]                                                                                                                                                                         | ≤ 1 (con corriente nominal)                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Separación galvánica                                                                                                |                                                                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Rangos de potencial separados galvánicamente                                                                        | STO-A / 0V-A; STO-B / 0V-B; C1 / C2; 24V / 0V                                                                                                                               |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cableado                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Longitud máx. del cable                                                                                             | [m]                                                                                                                                                                         | 30                                                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Blindaje                                                                                                            | En caso de cableado fuera del armario de maniobra, utilizar cables apantallados. Guiar el blindaje hasta el armario de maniobra / crear en el lado del armario de maniobra. |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Sección de cable (conductor flexible, funda terminal de cable con collar de aislamiento)                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| un conductor                                                                                                        | mm <sup>2</sup>                                                                                                                                                             | 0,25 ... 0,5                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| dos conductores                                                                                                     | mm <sup>2</sup>                                                                                                                                                             | 2 x 0,25 (con fundas terminales de cable gemelas)                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Par de apriete M2                                                                                                   | [Nm]                                                                                                                                                                        | 0,22 ... 0,25                                                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |

# CMMP-AS-...-M0

## STO – Safe torque off



# FESTO

Festo AG & Co. KG

Postfach  
D-73726 Esslingen  
+49 711 347 0  
www.festo.com

(fr) Description sommaire

8042952  
1412a

Version originale : de

### Fonction de sécurité STO du contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 . . . Français

#### Traduction de la notice originale

→ La documentation complète relative au contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 est disponible au format PDF dans le CD-ROM joint au contrôleur de moteur ou à l'adresse internet [www.festo.com](http://www.festo.com).

Cette description sommaire se rapporte aux versions suivantes :

- Contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 à partir de la révision 04 avec firmware à partir de 4.0.1501.2.

| Normes/directives indiquées   |                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02 | EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02 |
| EN 61800-5-1:2007-09          | EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03      |
| EN 61800-5-2:2007-10          | CEI 61508-1/.../-7:2010-04             |

## 1 Sécurité

### 1.1 Consignes générales de sécurité

- Outre les présentes consignes, respecter impérativement les consignes de sécurité générales relatives au contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0.

Les consignes de sécurité générales relatives au CMMP-AS-...-M0 figurent dans la documentation Matériel, GDPC-CMMP-M0-HW-...

#### → Nota Perte de la fonction de sécurité !

Le non-respect des conditions de raccordement et d'environnement peut entraîner la perte de la fonction de sécurité.

- Tenir compte des conditions ambiantes et de raccordement, notamment des tolérances de tension d'entrée → Paragraphe 12.

#### → Nota Dommages au niveau du contrôleur de moteur dus à une manipulation incorrecte.

Une manipulation non conforme peut entraîner des dommages.

- Avant de procéder aux travaux de montage et d'installation, couper toutes les alimentations. Ne rebrancher les alimentations qu'une fois les travaux de montage et d'installation complètement terminés.
- Respecter les consignes de manipulation des composants sensibles aux charges électrostatiques.

### 1.2 Utilisation conforme à l'usage prévu

Le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 prend en charge la fonction de sécurité suivante :

- Couple désactivé de manière sûre – “Safe Torque Off” (STO) avec SIL 3 selon EN 61800-5-2 / EN 62061 / CEI 61508 ou catégorie 4 / PL e selon EN ISO 13849-1.

Le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 est conçu pour être monté dans des machines et/ou des installations d'automatisation. Son utilisation se limite exclusivement aux conditions suivantes :

- en parfait état de fonctionnement,
- dans son état d'origine, sans la moindre modification,
- dans les limites définies par les caractéristiques techniques du produit (→ Paragraphe 12),
- dans le secteur industriel.

#### → Nota

Tout dommage dû à des interventions menées par des personnes non autorisées ou toute utilisation non conforme entraîne l'exclusion des recours en garantie et dégage le fabricant de sa responsabilité.

### 1.3 Mauvais usage prévisible

Les différentes utilisations prévisibles suivantes font partie des usages non conformes :

- utilisation à l'extérieur,
- utilisation dans un domaine non industriel (zone résidentielle),
- utilisation dans des systèmes dont la mise hors circuit peut entraîner des mouvements ou états dangereux.

#### → Nota

- La fonction STO n'est pas une fonction de sécurité suffisante dans le cas d'actionneurs soumis à un couple permanent ou une force (par ex. charges suspendues).
- Le pontage de dispositifs de sécurité n'est pas autorisé.
- Les réparations du contrôleur de moteur ne sont pas autorisées !

La fonction STO (Safe Torque Off) ne protège pas contre une électrocution, mais uniquement contre des mouvements dangereux !

→ Documentation Matériel, GDPC-CMMP-M0-HW-...

### 1.4 Niveau de sécurité pouvant être atteint, fonction de sécurité selon EN ISO 13849 / EN 61800-5-2

Le module de sécurité répond aux exigences

- catégorie 4 / PL e selon EN ISO 13849-1
- SIL CL 3 selon EN 62061

et peut être utilisé dans des systèmes de catégorie 4 / PL e selon EN ISO 13849-1 et SIL 3 selon EN 61800-5-2 / EN 62061 / CEI 61508.

Le niveau de sécurité pouvant être atteint dépend des autres composants utilisés pour l'application de la fonction de sécurité.

## 2 Conditions préalables à l'utilisation du produit

- Mettre la présente documentation à disposition du concepteur, du monteur et de l'ensemble du personnel chargé de la mise en service de la machine ou de l'installation dans laquelle ce produit sera utilisé.
- Veiller au respect permanent des consignes figurant dans la présente documentation. À cet effet, prendre également en considération toutes les documentations concernant les autres composants (par ex. les moteurs, les câbles, etc.).
- Pour la destination, tenir compte des réglementations légales en vigueur ainsi que :
  - des prescriptions et normes,
  - des règlements des organismes de certification et des assurances,
  - des conventions nationales.
- Dans le cas d'applications d'arrêt d'urgence, prévoir une sécurité contre la remise en marche automatique conforme aux exigences de la catégorie de sécurité, sous la forme d'un dispositif de coupure de sécurité externe, par exemple.

### 2.1 Conditions techniques préalables

Consignes générales à respecter pour garantir un fonctionnement correct et sécurisé de ce produit :

- Respecter les conditions ambiantes et de raccordement spécifiées pour le contrôleur de moteur dans les caractéristiques techniques (→ Annexe 12) ainsi que pour tous les composants connectés.  
Seul le respect des valeurs limites ou des limites de charge permet un fonctionnement du produit conforme aux directives de sécurité en vigueur.
- Respecter les avertissements et nota figurant dans cette documentation.

### 2.2 Qualification du personnel technique (exigences imposées au personnel)

Cet appareil doit impérativement être mis en service par une personne qualifiée dans le domaine de l'électrotechnique et familiarisée avec les éléments suivants :

- l'installation et le fonctionnement de systèmes de commande électriques,
- les prescriptions en vigueur concernant l'exploitation des installations de sécurité,
- les prescriptions en vigueur relatives à la sécurité et la prévention des accidents,
- la documentation relative à ce produit.

### 2.3 Couverture du diagnostic (DC)

La couverture du diagnostic dépend de l'intégration du contrôleur de moteur dans la chaîne de commande ainsi que des mesures appliquées pour le diagnostic → Paragraphe 9.

Des mesures appropriées de maintien du niveau de sécurité doivent être prévues dans le cas où une anomalie potentiellement dangereuse est décelée lors du diagnostic.



## Nota

Vérifier si l'application requiert une détection des courts-circuits transversaux du circuit d'entrée et le câblage de raccordement.

Le cas échéant, utiliser un dispositif de coupure de sécurité doté d'un système de détection des courts-circuits transversaux pour commander la fonction de sécurité.

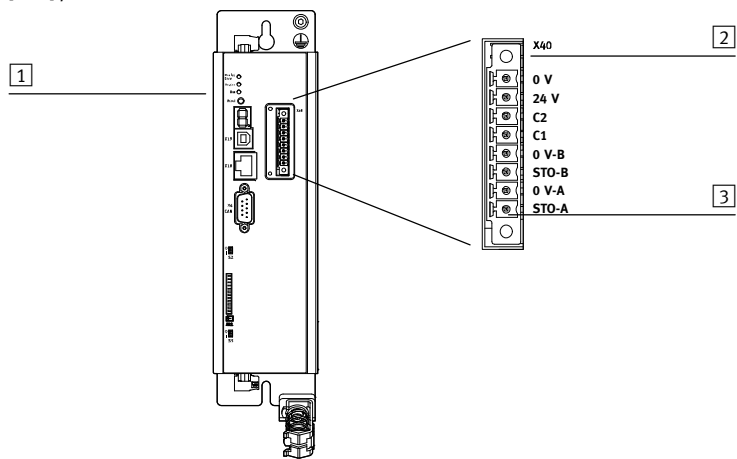
## 2.4 Domaine d'application et certifications

Le contrôleur de moteur avec fonction de sécurité intégrée est un composant de sécurité des commandes. D'ailleurs, ce contrôleur de moteur porte un marquage CE. Les normes et les valeurs d'essai que ce produit respecte sont indiquées dans la section "Caractéristiques techniques" (→ Annexe 12). Les directives CE relatives à ce produit figurent dans la déclaration de conformité.

→ Les certificats et déclarations de conformité relatifs à ce produit figurent sur le site [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 3 Vue d'ensemble du produit

Le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 possède une interface numérique d'I/O [X40] pour la commande de la fonction STO.



- 1 Contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0  
2 Interface d'I/O numérique [X40] pour commande de la fonction STO  
3 Broche 1 de l'interface [X40]

Fig. 1 Contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0

## 4 Fonctionnement et application

Le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 possède la caractéristique de sécurité suivante.

- Accès à la fonction "Safe Torque Off" (STO),
- Contact d'accusé de réception libre de potentiel,

### 4.1 Description de la fonction de sécurité

Si la fonction de sécurité STO "Safe Torque Off" est activée, l'alimentation en énergie de l'actionneur est coupée de manière sûre. L'actionneur ne peut plus générer ni couple, ni force, et donc de mouvements dangereux. La position d'arrêt n'est plus surveillée.

La mise à l'arrêt de la machine doit s'effectuer conformément aux normes de sécurité et être assurée via un dispositif de coupure de sécurité par exemple.



## Nota

Il existe un danger de secousses de l'actionneur en cas d'erreurs multiples dans le CMMP-AS-...-M0.

Une panne de l'étage de sortie du contrôleur de moteur au cours de l'état STO (court-circuit simultané de 2 semi-conducteurs de puissance dans des phases différentes) peut être à l'origine d'un mouvement d'arrêt limité du rotor. Le parcours/l'angle de rotation correspond à un pas polaire. Exemples :

- Axe de rotation, machine synchrone, 8 pôles → mouvement < 45° sur l'arbre de moteur.
- Moteur linéaire, pas polaire 20 mm → mouvement < 20 mm sur la pièce en mouvement.

### 4.2 Entrées de commande STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]

La fonction de sécurité STO est exclusivement demandée via la coupure de tension de commande (0 V) au niveau des deux entrées numériques STO-A et STO-B. Un circuit conforme à la sécurité d'autres interfaces sur le CMMP-AS-...-M0 n'est ni nécessaire, ni prévu.

Une détection des courts-circuits transversaux du circuit d'entrée n'est pas effectuée.

Conformément aux spécifications de la fonction de sécurité, les deux niveaux de STO-A/B doivent être identiques. Si les deux canaux ne sont pas actionnés simultanément, STO est tout de même activée à la première sollicitation.

La machine d'état dans le contrôleur de moteur surveille en interne les tensions d'alimentation des pilotes suite à la commande des entrées de commande. La modification de niveau des deux entrées doit se produire pendant le temps de

discordance (défini : 100 ms). La non-activation d'un canal est interprétée comme une erreur, entraînant de fait un message d'erreur.

Commuter toujours STO-A et STO-B simultanément.

Les impulsions de test des commandes de sécurité sont tolérées dans une certaine plage → Paragraphe 12, Caractéristiques techniques - Caractéristiques électriques.

### 4.3 Contact d'accusé de réception C1, C2 [X40]

L'état du contrôleur de moteur au niveau d'un dispositif de coupure de sécurité externe est signalé via un contact d'accusé de réception (contact à fermeture) libre de potentiel.

Le contact d'accusé de réception est monocanal et s'utilise à des fins de surveillance uniquement.

## 5 Montage/démontage

Le circuit de sécurité est intégré dans le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 et ne peut pas être démonté.

## 6 Installation électrique

### 6.1 Instructions de sécurité

Lors de l'installation, il convient de satisfaire les exigences de la norme EN 60204-1.



#### Avertissement

**Risque d'électrocution en cas d'utilisation de sources d'alimentation sans aucune mesure de protection.**



- Utiliser exclusivement pour l'alimentation logique électrique des circuits électriques TBTS selon EN 60204-1 (Très Basse Tension de Sécurité, TBTS). Tenir compte également des exigences générales pour les circuits électriques TBTS selon la norme EN 60204-1.
- Utiliser exclusivement des sources de courant garantissant une isolation électrique sûre de la tension de service, conformément à la norme EN 60204-1.

L'utilisation des circuits électriques TBTS permet d'assurer l'isolation (protection contre les contacts directs et indirects) selon EN 60204-1 (Équipement électrique des machines, exigences générales). Le bloc d'alimentation 24 V utilisé dans le système doit répondre aux exigences de la norme EN 60204-1 relative aux alimentations en courant continu (comportement en cas de coupure de tension, etc.). S'assurer que des ponts ou autres ne peuvent être installés parallèlement au câblage de sécurité, en utilisant notamment une section de conducteur maximale de 1,5 mm ou des cosses appropriées munies de gaine d'isolation. Pour le bouclage de câble entre des appareils rapprochés, utiliser des cosses doubles.

#### Protection contre l'électricité statique

Du fait des connecteurs non affectés, il existe un risque de dommage dû aux décharges électrostatiques (DES) sur l'appareil ou sur d'autres parties de l'installation. Mettre à la terre toutes les parties de l'installation avant de procéder à l'installation du contrôleur et utiliser des équipements DES adaptés (chaussures, bandes de mise à la terre, etc.).

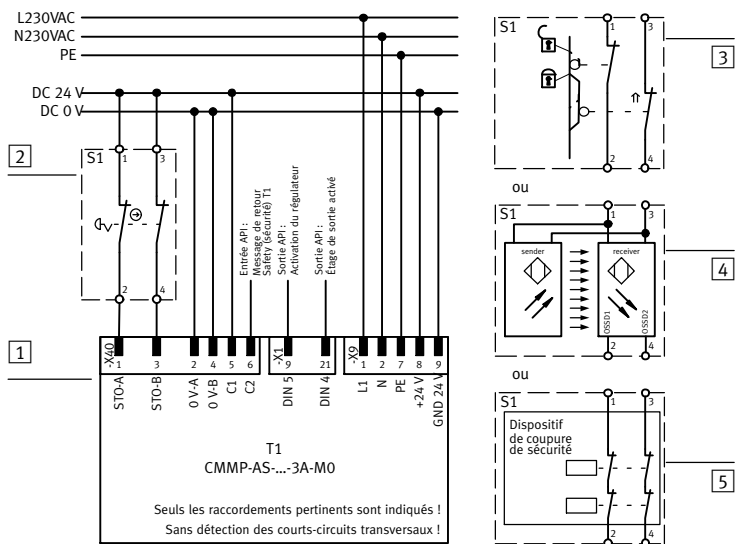
### 6.2 Connecteur [X40]

Le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 possède, pour la fonction de sécurité intégrée, une interface combinée dédiée à la commande et au message de retour via le connecteur enfichable [X40].

| Connet-<br>teur mâle | Broche | Désignation | Valeur    | Description                                                                                  |
|----------------------|--------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | 8      | 0V          | 0V        | Potentiel de référence pour tension d'alimentation auxiliaire.                               |
|                      | 7      | 24 V        | DC +24 V  | Tension d'alimentation auxiliaire (alimentation logique en DC 24 V du contrôleur de moteur). |
|                      | 6      | C2          | -         | Contact d'accusé de réception pour l'état "STO" sur une commande externe.                    |
|                      | 5      | C1          | -         | Contact d'accusé de réception pour l'état "STO" sur une commande externe.                    |
|                      | 4      | 0V-B        | 0V        | Potentiel de référence pour STO-B.                                                           |
|                      | 3      | STO-B       | 0V / 24 V | Entrée de commande B pour la fonction STO.                                                   |
|                      | 2      | 0V-A        | 0V        | Potentiel de référence pour STO-A.                                                           |
|                      | 1      | STO-A       | 0V / 24 V | Entrée de commande A pour la fonction STO.                                                   |

Fig. 2 Affectation du connecteur [X40] (représentation du connecteur sur l'appareil)

Pour assurer la fonction STO "Safe Torque Off", le raccordement des entrées de commande STO-A et STO-B doit s'effectuer à deux canaux via un câblage parallèle. Cette connexion peut être par exemple un élément d'un circuit d'arrêt d'urgence ou d'une configuration de porte de protection.



- 1) Contrôleur de moteur (principaux raccords uniquement)
- 2) Interrupteur d'arrêt d'urgence
- 3) Porte de protection
- 4) Rideau lumineux
- 5) Dispositif de coupure de sécurité

Fig. 3 Raccordement du contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0, exemple d'un contrôleur de moteur monophasé CMMP-AS-...-3A-M0

Si la première mise en marche du contrôleur de moteur s'effectue sans système de sécurité, le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 avec circuit minimal peut être doté, conformément à la Fig. 3 d'un interrupteur d'arrêt d'urgence (2).

**Nota**  
Les fonctions de sécurité ne doivent en aucun cas être court-circuitées.

Exécuter le circuit minimal des entrées STO-A/STO-B et 0 V-A/0 V-B de sorte à devoir obligatoirement les retirer lorsque le circuit de sécurité définitif sera installé.

## 7 Mise en service

**Nota**  
La mise en service ne désigne pas la première utilisation conforme par le client final, mais la mise en service par le fabricant de la machine pendant son montage.

**Nota**  
**Perte de la fonction de sécurité !**  
Une fonction de sécurité manquante peut entraîner de graves et irréversibles blessures, notamment en cas de mouvements incontrôlés des actionneurs reliés.

- N'utiliser la fonction de sécurité que si toutes les mesures de protection sont initiées.
- La fonction de sécurité doit être vérifiée et avant une utilisation conforme, une validation correspondante doit être effectuée.

Un câblage incorrect ou une utilisation de composants externes inappropriés sélectionnés sans tenir compte de leur catégorie de sécurité entraîne la perte de la fonction de sécurité.

- Évaluer les risques pour l'application et sélectionner le circuit et les composants de manière appropriée.

### 7.1 Avant la mise en service

Pour préparer la mise en service, se conformer aux étapes suivantes :

1. S'assurer que le contrôleur de moteur est monté correctement.
2. Vérifier l'installation électrique (câbles de raccordement, affectation des contacts → Paragraphe 6). Tous les conducteurs de protection PE sont-ils raccordés ?

### 7.2 Test fonctionnel

**Nota**  
La fonction STO doit être validée après l'installation et les modifications de l'installation. Cette validation doit être documentée par l'opérateur de mise en route. Comme aide à la mise en marche, des exemples de listes de vérification sont disponibles dans la documentation GDCP-CMMP-AS-M0-S1-... contenue dans le CD joint au présent contrôleur de moteur.

## 8 Conditions d'utilisation et fonctionnement

### 8.1 Obligations de l'exploitant

Il convient de contrôler selon des intervalles définis le bon fonctionnement du dispositif de sécurité. L'exploitant est tenu de définir le mode de contrôle et la durée des intervalles. Ce contrôle se doit de prouver le fonctionnement irréprochable du dispositif de sécurité par l'action concertée de tous ses composants.

### 8.2 Maintenance et entretien

La fonction de sécurité du contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M0 ne nécessite aucun entretien.

## 9 Diagnostic et dépannage

### 9.1 Affichage de l'état

| Affichage | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H         | "H" : le contrôleur de moteur est actuellement en "état sécurisé". Cet état n'est pas identique aux informations sur le statut de la fonction de sécurité STO (Safe Torque Off). Aucun affichage spécial n'est prévu pour un "état non sécurisé". Seuls apparaissent les affichages d'état normaux du contrôleur de moteur. |

Fig. 4 Afficheur à sept segments sur le contrôleur de moteur

### 9.2 Messages d'erreur

Le contrôleur de moteur affiche des erreurs de manière cyclique sur l'afficheur à sept segments placé sur la face avant du contrôleur. Messages d'erreur affichés avec "E" (pour Error), un indice principal (xx) et un sous-indice (y), par ex. : E 5 1 0. Les avertissements ont le même numéro, mais sont représentés avec des tirets antérieur et postérieur, par ex. - 1 7 0 -. Les messages d'erreur importants pour la sécurité fonctionnelle sont répertoriés dans la Fig. 5.

→ La liste complète des messages d'erreur figure dans la documentation Matériel GDCP-CMMP-M0-HW-... du contrôleur de moteur.

En cas de messages d'erreur impossibles à valider, en rechercher tout d'abord la cause. Effectuer ensuite une réinitialisation du contrôleur de moteur et vérifier si la cause de l'erreur a été réparée et si le message d'erreur a disparu.

| Erreur             | Cause                                                                                            | Mesures                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51-0 <sup>1)</sup> | Réservé                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                   |
| 51-1 <sup>1)</sup> | Fonction de sécurité : fonction pilote défectueuse<br>- Défaut de tension interne du circuit STO | • Circuit de sécurité défectueux.<br>Aucune mesure possible, merci de contacter Festo. Si possible, remplacer par un autre contrôleur de moteur.                                                                    |
| 51-2 <sup>1)</sup> | Réservé                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                   |
| 51-3 <sup>1)</sup> | Réservé                                                                                          | -                                                                                                                                                                                                                   |
| 52-1               | Fonction de sécurité : temps de discordance écoulé                                               | • Les entrées de commande STO-A et STO-B ne sont pas confirmées simultanément.<br>• Les entrées de commande STO-A et STO-B ne sont pas actionnées dans le même sens.<br>• Vérifier l'écart du temps de commutation. |
| 52-2               | Fonction de sécurité : défaillance de l'alimentation des pilotes avec commande PWM activée       | • L'état sécurisé a été demandé avec l'étage de sortie de puissance libéré. Vérifier l'intégration dans la mise en marche sécurisée.                                                                                |

1) Les messages du groupe d'erreur 51 ne peuvent être validés.

Fig. 5 Numéros d'erreur liés à la fonction de sécurité

## 10 Réparation ou remplacement du circuit de sécurité intégré

Une réparation ou maintenance du circuit de sécurité intégré n'est pas autorisée. Si nécessaire, remplacer le contrôleur de moteur dans son ensemble.

## 11 Mise hors service et élimination

Procéder à l'élimination des équipements électroniques selon les directives locales de protection de l'environnement.

## 12 Caractéristiques techniques

| Technique de sécurité                |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indices de sécurité                  |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                |
| Fonction de sécurité                 | STO                                                                                                                                                                                   | – Arrêt sécurisé (STO, Safe Torque Off) selon EN 61800-5-2 avec SIL 3<br>– Arrêt sécurisé (STO, Safe Torque Off) selon EN ISO 13849-1 avec catégorie 4 et PL e |
| SIL                                  | SIL 3                                                                                                                                                                                 | Niveau de sécurité (Safety Integrity Level) selon EN 61800-5-2 / CEI 61508                                                                                     |
|                                      | SIL CL 3                                                                                                                                                                              | Limite de déclenchement SIL, pour un système partiel (Claim Limit for a subsystem) selon la norme EN 62061                                                     |
| Catégorie                            | 4                                                                                                                                                                                     | Classement par catégorie selon EN ISO 13849-1                                                                                                                  |
| PL                                   | PL e                                                                                                                                                                                  | Performance Level (niveau de performance) selon EN ISO 13849-1                                                                                                 |
| DCavg [%]                            | 97                                                                                                                                                                                    | Degré moyen de couverture du diagnostic (Average Diagnostic Coverage)                                                                                          |
| HFT                                  | 1                                                                                                                                                                                     | Tolérance aux pannes matérielles (Hardware Failure Tolerance)                                                                                                  |
| SFF [%]                              | 99,2                                                                                                                                                                                  | Proportion de défaillances sûres (Safe Failure Fraction)                                                                                                       |
| PFH                                  | $1,27 \times 10^{-10}$                                                                                                                                                                | Probabilité d'une défaillance dangereuse par heure (Probability of dangerous Failure per Hour)                                                                 |
| PFD                                  | $2,54 \times 10^{-5}$                                                                                                                                                                 | Probabilité d'une défaillance dangereuse sur demande (Probability of dangerous Failure on Demand)                                                              |
| T [années]                           | 20                                                                                                                                                                                    | Intervalle de test (Proof Test Interval)<br>Durée d'utilisation selon EN ISO 13849-1                                                                           |
| MTTFd [années]                       | 1370                                                                                                                                                                                  | Délai moyen avant une défaillance dangereuse (Mean time to dangerous failure).                                                                                 |
| Renseignements sur la sécurité       |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                |
| Examen de type                       | Conformément au paragraphe 1.4, la sécurité fonctionnelle du produit a été certifiée par un organisme indépendant, voir certificat → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a> |                                                                                                                                                                |
| Certificat de l'organisme d'émission | TÜV 01/205/5262.01/14                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |
| Composant éprouvé                    | oui, pour la fonction de sécurité STO                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |

## Caractéristiques techniques générales

| Homologations                                   |                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marquage CE (voir la déclaration de conformité) | Selon la directive européenne relative aux machines                                                                                                              |
|                                                 | Selon la directive européenne relative aux basses tensions                                                                                                       |
|                                                 | Selon la directive européenne CEM (compatibilité électromagnétique)                                                                                              |
|                                                 | L'appareil est destiné à être utilisé dans le domaine industriel. Des mesures d'antiparasitage doivent éventuellement être prises dans les zones résidentielles. |

## Conditions de fonctionnement et d'environnement CMMP-AS...-M0

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Altitude d'installation autorisée au-dessus du niveau de la mer   |                                                                                                                                                                                                                                               |
| en cas de puissance nominale [m]                                  | 1 000                                                                                                                                                                                                                                         |
| en cas de puissance réduite [m]                                   | 1 000 ... 2 000                                                                                                                                                                                                                               |
| Humidité de l'air [%]                                             | 0 ... 90 (sans condensation)                                                                                                                                                                                                                  |
| Indice de protection                                              | IP20                                                                                                                                                                                                                                          |
| Degré d'encrassement selon la norme EN 61800-5-1                  | 2<br>Le système de sécurité intégré exige le respect du degré d'encrassement 2 et un lieu d'installation protégé (IP54). Ce point doit être garanti par la prise de mesures appropriées, par ex. l'installation dans une armoire de commande. |
| Température de service [°C]                                       | 0 ... +40                                                                                                                                                                                                                                     |
| Température de service avec une réduction de puissance de 2,5 %/K | +40 ... +50                                                                                                                                                                                                                                   |
| Température de stockage [°C]                                      | -25 ... +70                                                                                                                                                                                                                                   |
| Résistance aux vibrations et aux chocs                            |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Exploitation                                                      | selon EN 61800-5-1, paragraphe 5.2.6.4                                                                                                                                                                                                        |
| Transport                                                         | selon EN 61800-2, paragraphe 4.3.3                                                                                                                                                                                                            |

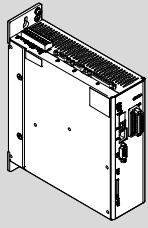
## Caractéristiques électriques [X40]

| Entrées de commande STO-A, 0 V-A / STO-B, 0 V-B                                                                                         |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Tension nominale [V]                                                                                                                    | 24 (basé sur 0 V-A/B)                                                                                                                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Plage de tension [V]                                                                                                                    | 19,2 ... 28,8                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ondulation résiduelle admissible [%]                                                                                                    | 2 (avec tension nominale de 24 V)                                                                                                                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Coupure en cas de surtension [V]                                                                                                        | 31 (coupure en cas d'erreur)                                                                                                                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Courant nominal [mA]                                                                                                                    | 20 (typique ; 30 max.)                                                                                                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Intensité d'enclenchement [mA]                                                                                                          | 450 (typique, durée 2 ms env. ; max. 600 à 28,8 V)                                                                                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Seuil de tension d'entrée                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mise sous tension [V]                                                                                                                   | env. 18                                                                                                                                                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Coupure [V]                                                                                                                             | env. 12,5                                                                                                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Temps de commutation de High à Low (STO-A/B_OFF) [ms]                                                                                   | 10 (typique ; max. 20 à 28,8 V)                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Temps de commutation de Low à High (STO-A/B_ON) [ms]                                                                                    | 5 (typique ; 7 max.)                                                                                                                                                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Longueur d'impulsion positive et maximale de test avec signal 0 [µs]                                                                    | < 300 (basée sur une tension nominale de 24 V et des intervalles de >2 s entre les impulsions)                                                                           |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Temps de coupure jusqu'à l'inactivité de l'étage de sortie de puissance et temps de tolérance maximal pour les impulsions de test       |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tension d'entrée (STO-A/B) [V]                                                                                                          | 19                                                                                                                                                                       | 20   | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  |
| Temps de coupure typique (STO-A/B_OFF) [ms]                                                                                             | 4,0                                                                                                                                                                      | 4,5  | 5,0 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,5 |
| Temps de tolérance maximal pour les impulsions de test à un signal de 24 V [ms]                                                         | <2,0                                                                                                                                                                     | <2,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |
| Contact d'accusé de réception C1, C2                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Modèle                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Contact de relais, contact à fermeture                                                                                                  |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tension max. [V CC]                                                                                                                     | < 30 (résistant à surtension jusqu'à DC 60 V)                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Courant nominal [mA]                                                                                                                    | < 200 (sans protection contre les courts-circuits)                                                                                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chute de tension [V]                                                                                                                    | ≤ 1                                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Courant résiduel (contact ouvert) [µA]                                                                                                  | < 10                                                                                                                                                                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Temps de commutation Fermeture (T_C1/C2_ON) [ms]                                                                                        | < (STO-A/B_OFF + 5 ms)                                                                                                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Temps de commutation Ouverture (T_C1/C2_OFF) [ms]                                                                                       | < (STO-A/B_ON + 5 ms)                                                                                                                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Alimentation auxiliaire 24 V, 0 V – sortie                                                                                              |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Modèle                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tension d'alimentation logique du contrôleur de moteur. Protégé contre inversion de polarité, résistant aux surtensions jusqu'à DC 60 V |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tension nominale [V]                                                                                                                    | 24                                                                                                                                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Courant nominal [mA]                                                                                                                    | 100 (résistant aux courts-circuits, max. 300 mA)                                                                                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chute de tension [V]                                                                                                                    | ≤ 1 (en cas de courant nominal)                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Isolation galvanique                                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Plages de potentiel isolées galvaniquement                                                                                              | STO-A / 0 V-A ; STO-B / 0 V-B ; C1 / C2 ; 24 V / 0 V                                                                                                                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Câblage                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Longueur de câble max. [m]                                                                                                              | 30                                                                                                                                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Blindage                                                                                                                                | Utiliser des câbles blindés pour le câblage à l'extérieur de l'armoire de commande. Blindage jusqu'à l'intérieur de l'armoire de commande/pose côté armoire de commande. |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Section de conducteur (conducteur flexible, cosse avec gaine d'isolation)                                                               |                                                                                                                                                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| un conducteur [mm²]                                                                                                                     | 0,25 ... 0,5                                                                                                                                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| deux conducteurs [mm²]                                                                                                                  | 2 x 0,25 (avec cosses doubles)                                                                                                                                           |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Couple de serrage M2 [Nm]                                                                                                               | 0,22 ... 0,25                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |



# CMMP-AS-...-M0

## STO – Safe torque off



# FESTO

Festo AG & Co. KG

Postfach  
D-73726 Esslingen  
+49 711 347 0  
www.festo.com

(it) Breve descrizione

8042952  
1412a

Originale: de

**Funzione di sicurezza STO del controllore motore CMMP-AS-...-M0 . . . . Italiano**  
**Traduzione delle istruzioni originali**

→ La documentazione completa sul controllore motore CMMP-AS-...-M0 è disponibile in formato PDF nel CD-ROM fornito con il controllore motore o in [www.festo.com](http://www.festo.com).

La presente descrizione breve si riferisce alle seguenti versioni:

- Controllore motore CMMP-AS-...-M0 a partire dalla revisione 04 con firmware a partire da 4.0.1501.2.

### Norme/direttive indicate

|                               |                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02 | EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02 |
| EN 61800-5-1:2007-09          | EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03      |
| EN 61800-5-2:2007-10          | IEC 61508-1/.../-7:2010-04             |

## 1 Sicurezza

### 1.1 Avvertenze di sicurezza generali

- In aggiunta osservare assolutamente le prescrizioni di sicurezza generali sul controllore motore CMMP-AS-...-M0.

Le prescrizioni di sicurezza generali su CMMP-AS-...-M0 sono riportate nella documentazione hardware, GDPC-CMMP-M0-HW-...

### → Nota Perdita della funzione di sicurezza!

La non osservanza delle condizioni ambientali e delle condizioni di collegamento può determinare la perdita della funzione di sicurezza.

- Rispettare le condizioni ambientali e di collegamento specifiche, in particolar modo le tolleranze della tensione d'ingresso → paragrafo 12.

### → Nota Danneggiamento del controllore motore dovuto a manipolazione impropria.

La manipolazione impropria può causare danni.

- Prima dei lavori di montaggio ed installazione disinserire le tensioni di alimentazione. Inserire le tensioni di alimentazione se i lavori di montaggio e manutenzione sono completamente conclusi.
- Osservare le prescrizioni di impiego dei componenti sensibili alle correnti elettrostatiche.

### 1.2 Impiego ammesso

Il controllore motore CMMP-AS-...-M0 supporta la seguente funzione di sicurezza:

- Momento disattivato in modo sicuro – “Safe Torque Off” (STO) con SIL3 secondo EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 o categoria 4 / PL e secondo EN ISO 13849-1.

Il controllore motore CMMP-AS-...-M0 è destinato al montaggio in macchine o impianti di automazione e deve essere utilizzato solo nel modo seguente:

- in uno stato tecnicamente perfetto,
- nello stato originale, senza apportare modifiche non autorizzate,
- entro i limiti definiti nei dati tecnici del prodotto (→ sezione 12),
- nell'ambito industriale.

### → Nota

In caso di danni, riconducibili ad interventi impropri o ad un uso non conforme all'utilizzo previsto, si perde il diritto di garanzia e di responsabilità nei confronti del produttore.

### 1.3 Impiego errato prevedibile

Fanno parte dell'impiego non ammesso i seguenti impieghi errati prevedibili:

- l'impiego all'aperto,
- l'impiego nel settore non industriale (unità abitative),
- l'impiego in applicazioni in cui lo spegnimento può causare movimenti o stati pericolosi.

### → Nota

- La funzione STO non è sufficiente come funzione di sicurezza unica in attuatori su cui ha effetto un momento permanente o una forza (ad es. carichi sospesi).
- Non è ammesso il cavallottamento dei dispositivi di sicurezza.
- Non sono ammesse le riparazioni del controllore motore!

La funzione STO (Safe Torque Off) non protegge dalle scosse elettriche ma esclusivamente da movimenti pericolosi!

→ Documentazione hardware, GDPC-CMMP-M0-HW-...

### 1.4 Livello di sicurezza raggiungibile, funzione di sicurezza secondo EN ISO 13849 / EN 61800-5-2

Il modulo di sicurezza soddisfa i requisiti

- Categoria 4 / PL e secondo EN ISO 13849-1
- SIL CL 3 secondo EN 62061

e può essere impiegato in applicazioni fino a cat. 4 / PL e secondo EN ISO 13849-1 e SIL 3 secondo EN 61800-5-2 / EN62061 / IEC61508.

Il livello di sicurezza raggiungibile dipende dagli ulteriori componenti che vengono utilizzati per la realizzazione della funzione di sicurezza.

## 2 Condizioni di utilizzo

- La presente documentazione deve essere messa a disposizione del progettista, dell'installatore e del personale addetto alla messa in funzione della macchina o dell'impianto su cui viene montata questa unità.
- Provvedere affinché vengano sempre verificate le condizioni indicate nella documentazione. A questo scopo tenere in considerazione anche la documentazione sugli ulteriori componenti (ad es. motore, cavi ecc.).
- Osservare le disposizioni legali valide per il luogo di destinazione del prodotto nonché:
  - le prescrizioni e norme,
  - i regolamenti delle organizzazioni di controllo e delle compagnie di assicurazione,
  - le norme nazionali.
- Con le applicazioni di arresto d'emergenza deve essere prevista una protezione contro la riaccensione automatica in base alla categoria di sicurezza richiesta. Ciò può aver luogo ad es. per mezzo di un dispositivo di commutazione di sicurezza esterno.

### 2.1 Requisiti tecnici

Indicazioni generali da seguire attentamente per garantire il funzionamento sicuro e corretto del prodotto:

- Rispettare le condizioni di collegamento e ambientali specificate nei dati tecnici del controllore motore (→ sezione 12) e di tutti i componenti collegati. Solo l'osservanza dei valori limite e dei limiti di carico permette di impiegare il prodotto secondo le norme di sicurezza vigenti.
- Osservare le indicazioni e avvertenze riportate nella presente documentazione.

### 2.2 Qualifica del personale specializzato (requisiti del personale)

L'unità può essere messa in funzione solo da una persona specializzata in elettrotecnica che ha confidenza con:

- l'installazione e l'esercizio di sistemi di comando elettrici,
- le disposizioni vigenti per l'esercizio di impianti tecnici di sicurezza,
- le disposizioni vigenti sulla prevenzione degli infortuni e la sicurezza del lavoro e
- la documentazione del prodotto.

### 2.3 Grado di copertura diagnostica (DC)

Il grado di copertura diagnostica dipende dall'integrazione del controllore motore nella catena di comando e dalle misure attuate per la diagnosi → sezione 9.

Se durante la diagnosi viene riconosciuto un guasto potenzialmente pericoloso, devono essere previste misure adatte per il mantenimento del livello di sicurezza.

### → Nota

Si prega di verificare se nella propria applicazione è disponibile un'identificazione del circuito trasversale del circuito d'ingresso e il cablaggio di collegamento.

Utilizzare eventualmente un dispositivo di commutazione di sicurezza con identificazione del circuito trasversale per l'azionamento della funzione di sicurezza.

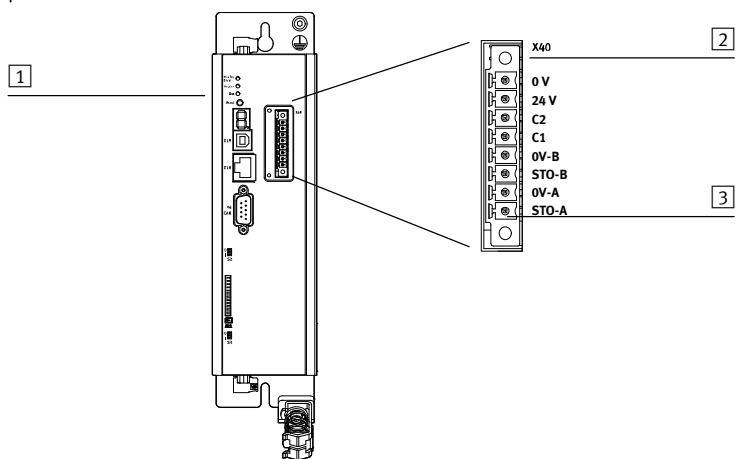
### 2.4 Campo di impiego e omologazioni

Il controllore motore con funzione di sicurezza integrata è una parte di sicurezza dei comandi. Il controllore motore è dotato di marcatura CE. Le norme e i valori di prova, rispettati e osservati dal prodotto, sono riportati nel paragrafo “Dati tecnici” (→ appendice 12). Le direttive CE significative del prodotto sono riportate nella dichiarazione di conformità.

→ I certificati e le dichiarazioni di conformità di questo prodotto sono disponibili su [www.festo.com](http://www.festo.com).

### 3 Panoramica prodotti

Il controllore motore CMMP-AS-...-M0 dispone di un'interfaccia I/O digitale [X40] per il comando della funzione di sicurezza STO.



- 1 Controllore motore CMMP-AS-...-M0
- 2 Interfaccia I/O digitale [X40] per il comando della funzione STO
- 3 Pin 1 dell'interfaccia [X40]

Fig. 1 Controllore motore CMMP-AS-...-M0

### 4 Funzionamento e utilizzo

Il controllore motore CMMP-AS-...-M0 dispone delle seguenti caratteristiche tecniche di sicurezza.

- raggiungimento della funzione “Safe Torque Off” (STO),
- contatto di feedback a potenziale zero,

#### 4.1 Descrizione della funzione di sicurezza

Con funzione di sicurezza attiva STO “Safe Torque Off” l'alimentazione di energia all'attuatore è interrotta in modo sicuro. L'attuatore non può più generare alcuna coppia o forza e quindi nessun movimento pericoloso. Non avviene alcun monitoraggio della posizione d'arresto.

L'arresto della macchina deve essere provocato in sicurezza e garantito, ad es. mediante un dispositivo di commutazione di sicurezza.



#### Nota

Sussiste il pericolo di avvio con uno scossone dell'attuatore con errori multipli nel CMMP-AS-...-M0. Se durante lo stadio STO viene a mancare lo stadio finale del controllore motore (cortocircuito contemporaneo di 2 semiconduttori di potenza in fasi diverse), ciò può causare un movimento di arresto limitato del rotore. L'angolo di rotazione / la corsa corrisponde ad un passo polare. Esempi:

- Asse rotativo, macchina sincrona, ad 8 poli → movimento < 45° sull'albero motore.
- Motore lineare, passo polare 20 mm → movimento < 20 mm sulle parti azionate.

#### 4.2 Ingressi di comando STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]

La funzione di sicurezza STO viene richiesta esclusivamente mediante disattivazione della tensione (0 V) ai due ingressi di comando digitali STO-A e STO-B. Un cablaggio di sicurezza di ulteriori interfacce su CMMP-AS-...-M0 non è necessario o previsto.

Un'identificazione del circuito trasversale del circuito d'ingresso non viene eseguita.

Secondo la specifica della funzione di sicurezza entrambi i livelli su STO-A/B devono essere identici. Se entrambi i canali non vengono azionati contemporaneamente, è tuttavia attivo alla prima richiesta di STO.

La macchina a stati finiti nel controllore motore monitora internamente le tensioni d'alimentazione dei driver come conseguenza dell'azionamento degli ingressi di comando. La modifica del livello di entrambi gli ingressi deve avvenire entro il tem-

po di discrepanza (definito: 100 ms). Se non viene disattivato un canale, ciò viene interpretato come errore e causa un messaggio d'errore.

azionare sempre contemporaneamente STO-A e STO-B.

Gli impulsi di prova dei comandi di sicurezza vengono tollerati in un intervallo definito → sezione 12, dati tecnici – dati elettrici.

### 4.3 Contatto di feedback C1, C2 [X40]

Mediante un contatto di feedback a potenziale zero (contatto normalmente aperto) viene mandato un segnale di ritorno sullo stato del controllore motore ad un dispositivo di commutazione di sicurezza esterno.

Il contatto di feedback è realizzato ad un canale e può essere usato solo per il monitoraggio.

### 5 Montaggio / Smontaggio

La commutazione di sicurezza è integrata nel controllore motore CMMP-AS-...-M0 e non può essere smontata.

### 6 Installazione elettrica

#### 6.1 Norme di sicurezza

Con l'installazione devono essere soddisfatti i requisiti della norma EN 60204-1.



#### Avvertenza

**Pericolo di scossa elettrica con fonti di tensione senza misure di sicurezza.**



- Per l'alimentazione logica elettrica utilizzare esclusivamente circuiti elettrici PELV secondo EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Inoltre osservare i requisiti generali per i circuiti elettrici PELV previsti dalla norma EN 60204-1.
- Utilizzare solo alimentazioni elettriche in grado di garantire un sezionamento elettrico sicuro della tensione d'esercizio, secondo EN 60204-1.

La protezione contro le scosse elettriche (protezione dal contatto diretto e indiretto) viene ottenuta impiegando circuiti PELV in conformità alle disposizioni della normativa EN 60204-1 (equipaggiamento elettrico di macchine, requisiti generali). Un alimentatore da 24 V usato nel sistema deve soddisfare i requisiti della norma EN 60204-1 per l'alimentazione della corrente continua (comportamento con interruzioni di tensione, ecc.).

Assicurarsi, che non possano essere applicati ponti o simili parallelamente al cablaggio di sicurezza, ad es. con l'utilizzo della diametro massimo del conduttore di 1,5 mm<sup>2</sup> o manicotti terminali dei conduttori adatti con colletto di isolamento. Per il collegamento al terminale delle linee tra apparecchi vicini utilizzare manicotti terminali dei conduttori gemelli.

#### Protezione contro le scariche elettrostatiche

In caso di connettori non occupati, sussiste il pericolo di danneggiare l'apparecchio o altre parti dell'impianto per effetto delle scariche elettrostatiche (ESD, electrostatic discharge). Mettere a terra le parti dell'impianto prima dell'installazione ed utilizzare equipaggiamento di protezione dalle scariche elettrostatiche adatto (ad es. scarpe, fascette di terra, ecc.).

#### 6.2 Collegamento [X40]

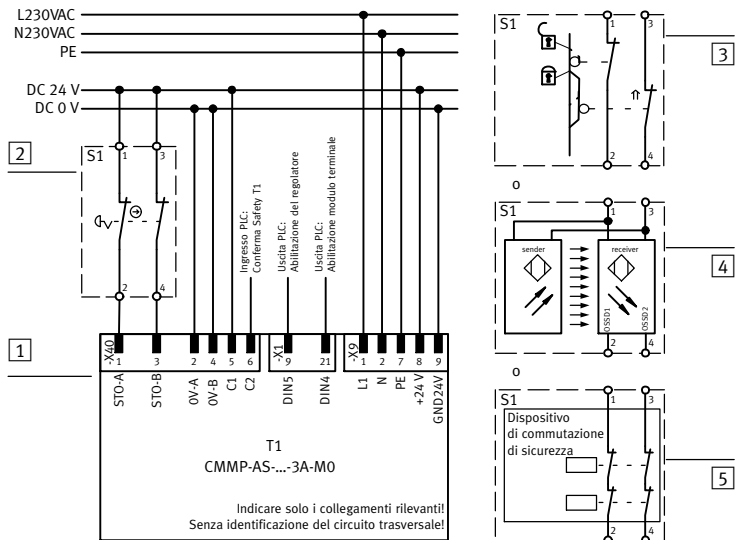
Il controllore motore CMMP-AS-...-M0 possiede, per la funzione di sicurezza integrata, un'interfaccia combinata per il comando e la conferma mediante il connettore ad innesto [X40].

| Connettore | Pin | Denominazione | Valore     | Descrizione                                                                                             |
|------------|-----|---------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | 8   | 0 V           | 0 V        | Potenziale di riferimento per tensione di alimentazione ausiliaria.                                     |
|            | 7   | 24 V          | DC +24 V   | Tensione di alimentazione ausiliaria (DC 24 V alimentazione logica del controllore motore accessibile). |
|            | 6   | C2            | –          | Contatto di feedback per lo stato “STO” ad un comando esterno.                                          |
|            | 5   | C1            | –          | Contatto di feedback per lo stato “STO” ad un comando esterno.                                          |
|            | 4   | 0V-B          | 0 V        | Potenziale di riferimento per STO-B.                                                                    |
|            | 3   | STO-B         | 0 V / 24 V | Ingresso di comando B per la funzione STO.                                                              |
|            | 2   | 0V-A          | 0 V        | Potenziale di riferimento per STO-A.                                                                    |
|            | 1   | STO-A         | 0 V / 24 V | Ingresso di comando A per la funzione STO.                                                              |

Fig. 2 Occupazione del connettore [X40] (rappresentazione del connettore sull'unità)

Per assicurare la funzione STO “Safe Torque Off” occorre collegare in parallelo gli ingressi di comando STO-A e STO-B con due canali.

Questo collegamento può essere ad es. parte di un circuito di arresto d'emergenza o una porta di protezione.



- 1) Controllore motore (solo collegamenti rilevanti)
- 2) Interruttore di arresto d'emergenza
- 3) Porta di protezione
- 4) Barriera fotoelettrica
- 5) Apparecchio di sicurezza

Fig. 3 Collegamento del controllore motore CMMP-AS-...-M0, esempio controllore motore monofase CMMP-AS-...-3A-M0

Per la prima messa in funzione del controllore motore senza tecnica di sicurezza, il controllore motore CMMP-AS-...-M0 può essere commutato con un cablaggio minimo in base alla Fig. 3 con un interruttore di stop d'emergenza (2).



**Nota**

Le funzioni di sicurezza non possono mai essere cavallottate.

Eseguire i cablaggi minimi degli ingressi STO-A/STO-B e 0V-A/0V-B per la prima messa in funzione in modo tale che essi vengano rimossi forzatamente se avviene il cablaggio di sicurezza finale.

## 7 Messa in servizio



**Nota**

Con messa in servizio non si intende l'impiego conforme all'utilizzo previsto ad opera dell'utente finale. Nessi la messa in servizio ad opera del produttore della macchina durante il montaggio della macchina.



**Nota**  
**Perdita della funzione di sicurezza!**

La mancanza di una funzione di sicurezza può causare lesioni gravi irreversibili, ad es. dovute a movimenti involontari di attuatori collegati.

- Azionare la funzione di sicurezza se sono state rispettate tutte le misure di sicurezza.
- La funzione di sicurezza deve essere verificata e deve essere eseguita una rispettiva validazione prima dell'impiego conforme all'utilizzo previsto.

Il cablaggio errato o l'utilizzo di componenti esterni errati, che non sono stati selezionati in base alla categoria di sicurezza, possono causare la perdita della funzione di sicurezza.

- Eseguire una valutazione dei rischi per la propria applicazione e selezionare il cablaggio e i componenti in modo adatto.

### 7.1 Prima della messa in servizio

Eseguire per la preparazione della messa in servizio le seguenti operazioni:

1. accertarsi che il controllore motore sia montato correttamente.
2. Controllare l'installazione elettrica (cavo di collegamento, occupazione dei contatti → sezione 6). Tutti i conduttore di terra PE collegati?

### 7.2 Test funzionale



**Nota**

La funzione STO deve essere validata dopo l'installazione e dopo le modifiche dell'installazione.

Tale validazione deve essere documentata prima della messa in funzione. Come aiuto per la messa in esercizio si trovano esempi di checklist nella documentazione GDCP-CMMP-AS-M0-S1-... sul CD allegato al controllore motore.

## 8 Uso e funzionamento

### 8.1 Obblighi del committente

La funzionalità dei dispositivi di sicurezza deve essere verificata ad intervalli di tempo adeguati. È responsabilità del committente selezionare il tipo di verifica e gli intervalli di tempo. La verifica deve essere eseguita in modo tale che venga provato il corretto funzionamento del dispositivo di sicurezza in comunicazione con tutti i componenti.

### 8.2 Manutenzione e cura

La funzione di sicurezza nel controllore motore CMMP-AS-...-M0 è esente da manutenzione.

## 9 Diagnosi e eliminazione dei guasti

### 9.1 Segnalazione di stato

| Display | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>"H": il controllore motore è nello stato "Stato sicuro".</p> <p>Ciò non è equivalente all'informazione sullo stato della funzione di sicurezza STO (Safe Torque Off).</p> <p>Per lo "stato non sicuro" non è prevista un'indicazione speciale, viene rappresentato l'indicazione di stato normale del controllore motore.</p> |

Fig. 4 Display a sette segmenti sul controllore motore

### 9.2 Messaggi di guasto

Il controllore motore visualizza guasti in ciclo sul display a sette segmenti sulla parte frontale del controllore motore. Messaggi di errore visualizzati con "E" (per errore), un indice principale (xx) e un indice subordinato (y), ad es.: E 5 1 0. Le avvertenze hanno lo stesso numero, ma vengono rappresentate precedute e seguite da una barra centrale, ad es. - 1 7 0 -. Nella Fig. 5 sono elencati i messaggi di errore rilevanti per la sicurezza funzionale.

→ La lista completa dei messaggi di errore è disponibile nella documentazione hardware GDCP-CMMP-M0-HW-... del controllore motore utilizzato.

Con messaggi di errore non confermabili occorre innanzitutto eliminare la causa. Eseguire un reset del controllore motore e verificare se la causa dell'errore e quindi il messaggio dell'errore sono stati eliminati.

| Errori             | Causa                                                                                             | Interventi                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51-0 <sup>1)</sup> | Riservato                                                                                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 51-1 <sup>1)</sup> | Funzione di sicurezza: funzione driver difettosa<br>- Errore di tensione interno del circuito STO | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito di sicurezza difettoso. Nessuna misura possibile, contattare Festo. Se possibile sostituire con un altro controllore motore.</li> </ul>                                                                                    |
| 51-2 <sup>1)</sup> | Riservato                                                                                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 51-3 <sup>1)</sup> | Riservato                                                                                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 52-1               | Funzione di sicurezza: tempo discrepanza scaduto                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli ingressi di comando STO-A e STO-B non vengono azionati contemporaneamente.</li> <li>• Gli ingressi di comando STO-A e STO-B non vengono azionati nello stesso senso.</li> <li>• Controllare il tempo di discrepanza.</li> </ul> |
| 52-2               | Funzione di sicurezza: caduta alimentazione driver con comando PWM attivo                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo stato sicuro viene richiesto con modulo terminale di potenza sbloccato. Controllare il collegamento con il collegamento di sicurezza.</li> </ul>                                                                                 |

1) I messaggi del gruppo errori 51 non sono confermabili.

Fig. 5 Numeri errore in relazione alla funzione di sicurezza

### 10 Riparazione o sostituzione del circuito di sicurezza integrato

Una riparazione o manutenzione del circuito di sicurezza integrato non è ammessa. Se necessario sostituire l'intero controllore motore.

### 11 Messa fuori servizio e smaltimento

Osservare le disposizioni locali per lo smaltimento eco-compatibile dei gruppi elettrici.

## 12 Dati tecnici

| Tecnica di sicurezza               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Numeri di riferimento di sicurezza |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        |
| Funzione di sicurezza              | STO                                                                                                                                                                                                         | – Dispositivo di sicurezza antiavvio (STO, Safe Torque Off) secondo EN 61800-5-2 con SIL3<br>– Dispositivo di sicurezza antiavvio (STO, Safe Torque Off) secondo EN ISO 13849-1 con categoria 4 e PL e |
| SIL                                | SIL 3                                                                                                                                                                                                       | Livello di sicurezza (Safety Integrity Level) secondo EN 61800-5-2 / IEC 61508                                                                                                                         |
|                                    | SIL CL 3                                                                                                                                                                                                    | Limite di intervento SIL, per un sottosistema (Claim Limit, for a subsystem) secondo EN 62061                                                                                                          |
| Categoria                          | 4                                                                                                                                                                                                           | Classificazione in categoria secondo EN ISO 13849-1                                                                                                                                                    |
| PL                                 | PL e                                                                                                                                                                                                        | Performance Level secondo EN ISO 13849-1                                                                                                                                                               |
| DCavg [%]                          | 97                                                                                                                                                                                                          | Grado di copertura diagnostico medio (Average Diagnostic Coverage)                                                                                                                                     |
| HFT                                | 1                                                                                                                                                                                                           | Tolleranza d'errore hardware (Hardware Failure Tolerance)                                                                                                                                              |
| SFF [%]                            | 99,2                                                                                                                                                                                                        | Quota disfunzioni sicure (Safe Failure Fraction)                                                                                                                                                       |
| PFH                                | $1,27 \times 10^{-10}$                                                                                                                                                                                      | Probabilità di una disfunzione pericolosa per ora (Probability of dangerous Failure per Hour)                                                                                                          |
| PFD                                | $2,54 \times 10^{-5}$                                                                                                                                                                                       | Probabilità di una disfunzione pericolosa con richiesta (Probability of dangerous Failure on Demand)                                                                                                   |
| T [anno]                           | 20                                                                                                                                                                                                          | Intervallo di prova (Proof Test Interval)<br>Durata d'utilizzo secondo EN ISO 13849-1                                                                                                                  |
| MTTFd [anno]                       | 1370                                                                                                                                                                                                        | Tempo mediano fino ad una caduta pericolosa (Mean time to dangerous failure).                                                                                                                          |
| Dati sulla sicurezza               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        |
| Verifica tipo di prodotto          | La tecnica di sicurezza funzionale del prodotto viene certificata in base alla sezione 1.4 da un organismo di controllo indipendente, vedere certificato → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a> |                                                                                                                                                                                                        |
| Certificato posizione esposta      | TÜV 01/205/5262.01/14                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |
| Componente di provata affidabilità | sì, per la funzione di sicurezza STO                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |

## Dati tecnici generali

| Omologazioni                                                                                                                                                                                   |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Marchio CE (vedi dichiarazione di conformità)                                                                                                                                                  | Secondo la direttiva macchine UE             |
|                                                                                                                                                                                                | Secondo la direttiva UE sulla bassa tensione |
|                                                                                                                                                                                                | Secondo la direttiva UE sulla CEM            |
| L'unità è stata realizzata per l'impiego nel settore industriale. Per l'utilizzo all'interno delle unità abitative bisogna eventualmente adottare misure per la soppressione di radiodisturbi. |                                              |

## Condizioni d'esercizio e ambientali CMM-AS-...-M0

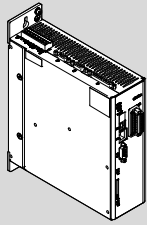
|                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|
| Altezza di installazione ammissibile sopra l.d.m                                                                                                                                                                                             |      |                                         |
| con potenza nominale                                                                                                                                                                                                                         | [m]  | 1000                                    |
| con riduzione della potenza                                                                                                                                                                                                                  | [m]  | 1000 ... 2000                           |
| Umidità dell'aria                                                                                                                                                                                                                            | [%]  | 0 ... 90 (senza formazione di condensa) |
| Grado di protezione                                                                                                                                                                                                                          |      | IP20                                    |
| Grado di inquinamento secondo EN 61800-5-1                                                                                                                                                                                                   |      | 2                                       |
| La tecnica di sicurezza integrata permette il rispetto del grado di inquinamento 2 e quindi un locale di installazione protetto (IP54). Ciò deve essere garantito con misure adatte, ad es. tramite l'installazione in un armadio elettrico. |      |                                         |
| Temperatura d'esercizio                                                                                                                                                                                                                      | [°C] | 0 ... +40                               |
| Temperatura d'esercizio con riduzione della potenza 2,5 % per K                                                                                                                                                                              | [°C] | +40 ... +50                             |
| Temperatura di stoccaggio                                                                                                                                                                                                                    | [°C] | -25 ... +70                             |
| Resistenza alle vibrazioni e agli urti                                                                                                                                                                                                       |      |                                         |
| Assistenza post-vendita                                                                                                                                                                                                                      |      | secondo EN 61800-5-1, sezione 5.2.6.4   |
| Trasporto                                                                                                                                                                                                                                    |      | secondo EN 61800-2, sezione 4.3.3       |

## Dati elettrici [X40]

| Ingressi di comando STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B                                                                               |                 |                                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| tensione nominale                                                                                                           | [V]             | 24 (riferita a 0V-A/B)                                                                                                                                                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| intervallo di tensione                                                                                                      | [V]             | 19,2 ... 28,8                                                                                                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ondulazione residua ammessa                                                                                                 | [%]             | 2 (riferito alla tensione nominale 24 V)                                                                                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Disattivazione sovratensione                                                                                                | [V]             | 31 (disattivazione in caso d'errore)                                                                                                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corrente nominale                                                                                                           | [mA]            | 20 (tipico; massimo 30)                                                                                                                                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corrente di inserzione                                                                                                      | [mA]            | 450 (tipica, durata ca. 2 ms; max. 600 con 28,8 V)                                                                                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Soglia tensione d'ingresso                                                                                                  |                 |                                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Accensione                                                                                                                  | [V]             | ca. 18                                                                                                                                                                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Disinserimento                                                                                                              | [V]             | ca. 12,5                                                                                                                                                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tempo di commutazione da High a Low (STO-A/B_OFF)                                                                           | [ms]            | 10 (tipico; massimo 20 con 28,8 V)                                                                                                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tempo di commutazione da Low a High (STO-A/B_ON)                                                                            | [ms]            | 5 (tipico; massimo 7)                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lunghezza positiva massima impulsi di prova con segnale 0                                                                   | [µs]            | < 300 (riferito alla tensione nominale 24 V e intervalli > 2 s tra gli impulsi)                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tempo di disattivazione finché il modulo terminale di potenza è inattivo e tempo di tolleranza massimo per impulsi di prova |                 |                                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tensione d'ingresso (STO-A/B)                                                                                               | [V]             | 19                                                                                                                                                                         | 20   | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  |
| Tempo di disattivazione tipico (STO-A/B_OFF)                                                                                | [ms]            | 4,0                                                                                                                                                                        | 4,5  | 5,0 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,5 |
| Tempo di tolleranza massimo per impulsi di prova con segnale 24 V                                                           | [ms]            | <2,0                                                                                                                                                                       | <2,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |
| Contatto di feedback C1, C2                                                                                                 |                 |                                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Versione                                                                                                                    |                 | Contatto di relè, contatto normalmente aperto                                                                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Max. tensione                                                                                                               | [V DC]          | < 30 (a prova di sovratensione fino a DC 60 V)                                                                                                                             |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corrente nominale                                                                                                           | [mA]            | < 200 (non a prova di corto circuito)                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Caduta di tensione                                                                                                          | [V]             | ≤ 1                                                                                                                                                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corrente residua (contatto aperto)                                                                                          | [µA]            | < 10                                                                                                                                                                       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tempo di commutazione chiusura (T_C1/C2_ON)                                                                                 | [ms]            | < (STO-A/B_OFF + 5 ms)                                                                                                                                                     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Tempo di commutazione apertura (T_C1/C2_OFF)                                                                                | [ms]            | < (STO-A/B_ON + 5 ms)                                                                                                                                                      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Alimentazione ausiliaria 24V, 0V - Uscita                                                                                   |                 |                                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Versione                                                                                                                    |                 | Tensione di alimentazione logica del motorcontroller. Protezione contro inversione di polarità, a prova di sovratensione fino a DC 60 V                                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| tensione nominale                                                                                                           | [V]             | 24                                                                                                                                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Corrente nominale                                                                                                           | [mA]            | 100 (a prova di cortocircuito, max 300 mA)                                                                                                                                 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Caduta di tensione                                                                                                          | [V]             | ≤ 1 (con corrente nominale)                                                                                                                                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Isolamento galvanico                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Campi di potenziale separati galvanicamente                                                                                 |                 | STO-A / 0V-A; STO-B / 0V-B; C1 / C2; 24V / 0V                                                                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cablaggio                                                                                                                   |                 |                                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lunghezza max. del cavo                                                                                                     | [m]             | 30                                                                                                                                                                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Schermatura                                                                                                                 |                 | Con cablaggio al di fuori dell'armadio elettrico utilizzare cavi schermati. Condurre la schermatura fino all'interno dell'armadio elettrico / posa lato armadio elettrico. |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Sezione del conduttore (conduttore flessibile, bussola terminale con colletto di isolamento)                                |                 |                                                                                                                                                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Un conduttore                                                                                                               | mm <sup>2</sup> | 0,25 ... 0,5                                                                                                                                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Due conduttori                                                                                                              | mm <sup>2</sup> | 2 x 0,25 (con manicotti terminali dei conduttori gemelli)                                                                                                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Coppia di serraggio M2                                                                                                      | [Nm]            | 0,22 ... 0,25                                                                                                                                                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |

# CMMP-AS-...-M0

## STO – Safe torque off



# FESTO

Festo AG & Co. KG

Postfach  
D-73726 Esslingen  
+49 711 347 0  
www.festo.com

(中文) 简短说明

8042952  
1412a

原版: de

马达控制器 CMMP-AS-...-M0 的安全功能 STO ..... 中文  
原版操作手册的译本

→ 有关马达控制器 CMMP-AS-...-M0 的完整文档, 请参见马达控制器随附 CD-ROM 上的 PDF 文件或访问 [www.festo.com](http://www.festo.com)。

本简短说明适用于以下版本:

- 马达控制器 CMMP-AS-...-M0 版本 04 及以上, 固件版本 4.0.1501.2 及以上。

### 规定的标准/指令

|                               |                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02 | EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02 |
| EN 61800-5-1:2007-09          | EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03      |
| EN 61800-5-2:2007-10          | IEC 61508-1/.../-7:2010-04             |

## 1 安全

### 1.1 一般安全提示

- 此外请务必遵守有关马达控制器 CMMP-AS-...-M0 的一般安全规定。有关 CMMP-AS-...-M0 的一般安全规定请参见硬件文件, GDCP-CMMP-M0-HW-...



**注意**  
以下情况将导致安全功能丧失!

不遵守环境条件和连接条件可能导致安全功能丧失。

- 请遵守规定的环境条件和连接条件, 尤其是输入电压的允许误差  
→ 章节 12。



**注意**  
操作不当会导致马达控制器损坏。

操作不当可能导致损坏。

- 在开展装配和安装工作前请先断开电源。在彻底完成装配和安装工作后才能接通电源。
- 请遵守有关静电敏感元件的操作规程。

### 1.2 按规定使用

马达控制器 CMMP-AS-...-M0 支持以下安全功能:

- 满足 SIL 3 的安全关断扭矩 - “Safe Torque Off” (STO), 符合 EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 或符合 EN ISO 13849-1 类别 4 / PL e。

该马达控制器 CMMP-AS-...-M0 设计用于安装在机器或自动化技术设备内, 并且必须在下列条件下使用:

- 在技术性能完好的状态下使用,
- 在原装状态下使用, 不得擅自改动,
- 在本产品技术参数定义的极限值内使用 (→ 章节 12),
- 在工业范围内使用。



**注意**

由未经授权的操作或未按要求的使用引起的损坏, 生产商免于承担其质保和赔偿责任。

### 1.3 可预见的错误使用

下列可预见的错误使用属于未按规定使用:

- 在室外使用,
- 在非工业领域内使用 (住宅区)
- 在关闭后可能会导致危险运动或者状态的应用中使用。



**注意**

- 对于在恒定扭矩或动力作用下 (例如: 悬吊的负载) 的驱动器, STO 功能不能作为唯一采取的安全功能。
- 禁止跨越安全设备。
- 禁止修理马达控制器!

STO (Safe Torque Off)

功能不能用来防护电击, 而只能用来防止危险的运动!

→ 硬件文件, GDCP-CMMP-M0-HW-...

### 1.4 可达到的安全等级,

符合 EN ISO 13849 / EN 61800-5-2 的安全功能

该安全模块满足测试基础要求

- 类别 4 / PL e 符合 EN ISO 13849-1

- SIL CL 3 符合 EN 62061

并能在不高于类别 4 / PL e (符合 EN ISO 13849-1) 和 SIL 3

(符合 EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508) 的应用中使用。

可以达到的安全等级取决于其它用于实现安全功能的部件。

## 2 产品使用的前提条件

- 请将本文件提供给, 使用本产品工作的机器或设备设计人员、装配人员以及调试主管人员。

- 请确保始终遵守本文件的规定。同时还要遵守其它部件 (例如: 马达、导线等) 的文件。

- 请注意遵守当地的有效法律法规以及:

- 规定和标准,
- 检测机构 and 保险公司的规定,
- 国家规定。

- 在紧急停止的应用中, 必须按照所要求的安全类别采取防护措施, 阻止自动重启。例如: 可以通过外部安全设备实现。

### 2.1 技术方面的前提条件

应随时注意的关于正确和安全使用该产品的说明:

- 请您遵守技术参数中有关马达控制器 (→ 附录 12) 以及所有连接部件的连接及环境条件。

只有遵守极限值或者负载极限值才能使产品按照相关的安全规程安全运行。

- 请注意遵守本说明书中的提示和警告。

### 2.2 专业人员的资质 (对人员的要求)

只能由具有电工资格且熟悉下列内容的人员操作本设备:

- 电气控制系统的安装和运行,
- 运行安全技术设备的有效规定,
- 事故预防与工作安全的有效规定, 以及
- 产品文件。

### 2.3 诊断覆盖率 (DC)

诊断覆盖率取决于马达控制器与控制链的连接以及诊断的实施方法

→ 章节 9。

如果在诊断时识别到可能的危险故障, 则必须提供能确保达到安全等级的合适措施。



**注意**

请检查, 在您的应用中是否需要连接布线和输入电路交接短路识别。

必要时, 使用带交接短路识别的安全开关设备控制安全功能。

### 2.4 应用范围及认证

配备内置安全功能的马达控制器是控制器的一个安全相关的组成部分。该马达控制器有 CE 标识。

本产品遵守并符合的各种标准和检测数据, 请参见“技术参数”章节

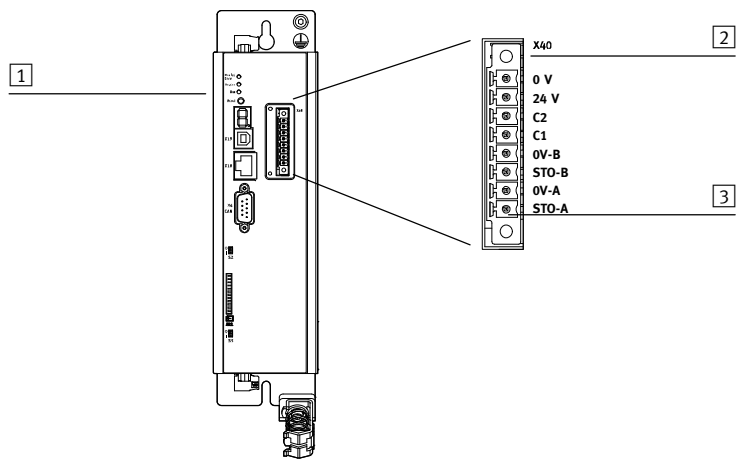
(→ 附录 12)。产品相关的 EG 准则请参见一致性声明。

→ 查看该产品的证书和一致性声明, 请登录

[www.festo.com](http://www.festo.com)。

## 3 产品概况

马达控制器 CMMP-AS-...-M0 具有一个用于控制 STO 安全功能的数字式 I/O 接口 [X40]。



1 马达控制器 CMMP-AS-...-M0  
2 用于控制 STO 功能的数字式 I/O 接口 [X40]  
3 接口 [X40] 的针 1

Fig. 1 马达控制器 CMMP-AS-...-M0

#### 4 功能和应用

马达控制器 CMMP-AS-...-M0 拥有以下安全相关的产品特性。

- 可实现“Safe Torque Off” (STO) 功能，
- 无电势的反馈触点，

##### 4.1 安全功能介绍

在安全功能 STO “Safe Torque Off” 激活的情况下，将安全切断对驱动器的供电。驱动器不能再产生扭矩或动力，因此也不会产生危险的运动。对静止位置不作监控。

必须确保机器是安全地停止运行，例如：可通过安全开关设备实现。



#### 注意

CMMP-AS-...-M0 中存在多个错误时，可能会出现驱动器突然起动的危险。如果在 STO 状态下马达控制器的输出级失灵（不同相位内的 2 个功率半导体同时短路），可能会限制转子的间隔运动。转角/行程符合极间距。示例：

- 旋转轴，同步设备，8 针 → 马达轴运动 < 45°。
- 线性马达，极间距 20 mm → 运动部件运动 < 20 mm。

##### 4.2 控制输入端 STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]

只有通过关断两个数字式控制输入端 STO-A 和 STO-B 上的控制电压 (0 V)，才能发出 STO 安全功能请求。CMMP-AS-...-M0 上的其他接口不需要或未提供以安全为目的布线。

不会对输入电路进行交接短路识别。

根据安全功能的规格说明，STO-A/B 上的两个电平必须相同。尽管未同时操作两个通道，STO 仍会在首次请求时激活。

马达控制器的状态机从内部监控因操控控制输入端而产生的驱动器电源电压。两个输入端的电平变化必须在差异时间内完成（已设为：100 ms）。若有一个通道未关断，则该情况会被解释为故障并引发一条故障信息。

请总是同时切换 STO-A 和 STO-B。

安全控制系统的测试脉冲有一个特定的容差范围 → 章节 12，技术参数 - 电气参数。

##### 4.3 反馈触点 C1, C2 [X40]

通过无电势的反馈触点（常开触点），可向外部安全开关设备反馈马达控制器的状态。

反馈触点采用的是单通道方式，仅允许用于进行监控。

#### 5 安装/拆卸

该安全电路内置于马达控制器 CMMP-AS-...-M0 之中且无法拆卸。

#### 6 电气安装

##### 6.1 安全提示

安装时，必须遵守 EN 60204-1 标准的要求。



#### 警告

电源无保护措施时会有触电危险。



- 请只使用符合 EN 60204-1（保护特低电压 Protective Extra-Low Voltage, PELV）标准的 PELV 电路进行逻辑电源供电。并且请注意遵守 EN 60204-1 标准对于 PELV 电路的一般性要求。
- 请您务必使用符合 EN 60204-1 标准且能够确保与工作电压安全分离的电源。

通过使用 PELV 电路，将确保符合 IEC/EN 60204-1 的触电防护（对直接或间接触摸的防护）（一般性要求，机器的电气装备）。系统中使用的 24 V 电源组必须满足 EN 60204-1 对直流电源的要求（电源中断时应采取的措施等）。确保没有使用任何与安全接线并联的桥接，例如：通过使用最大芯线截面 1.5 mm<sup>2</sup> 或合适的带绝缘护套的接线套筒。

使用双线接线套筒实现附近设备之间的导线的环通。

##### ESD 保护

在未被占用的插头连接处，存在因 ESD (electrostatic discharge) 而造成设备或其它部件损坏的危险。在安装前将设备部件接地，并使用合适的 ESD 装备（例如：靴子、接地带等）。

##### 6.2 接口 [X40]

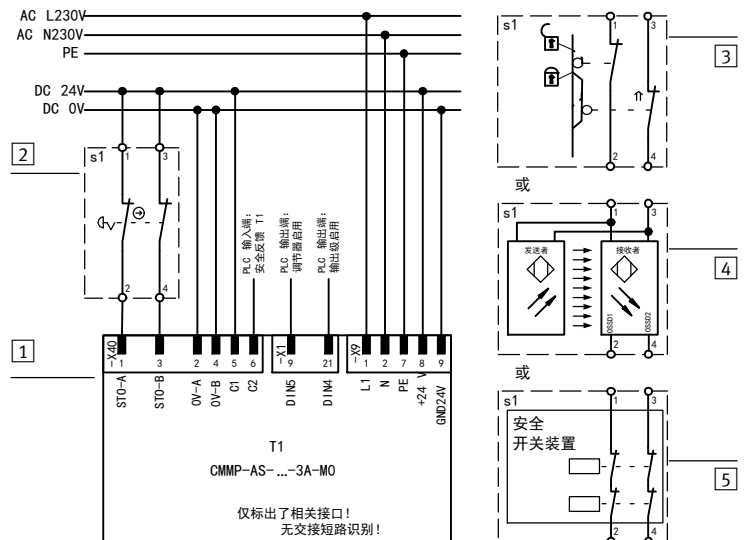
针对内置的安全功能，马达控制器 CMMP-AS-...-M0 拥有一个通过插头 [X40] 进行控制和反馈的组合接口。

| 插头     | 针脚 | 名称    | 数值         | 说明                           |
|--------|----|-------|------------|------------------------------|
| 8<br>1 | 8  | 0 V   | 0 V        | 辅助电源的参考电位。                   |
|        | 7  | 24 V  | DC +24 V   | 辅助电源（马达控制器的 DC 24 V 逻辑电源提供）。 |
|        | 6  | C2    | -          | 向外部控制器反馈状态“STO”的反馈触点。        |
|        | 5  | C1    | -          |                              |
|        | 4  | 0V-B  | 0 V        | STO-B 的参考电位。                 |
|        | 3  | STO-B | 0 V / 24 V | 功能 STO 的控制输入端 B。             |
|        | 2  | 0V-A  | 0 V        | STO-A 的参考电位。                 |
|        | 1  | STO-A | 0 V / 24 V | 功能 STO 的控制输入端 A。             |

Fig. 2 [X40] 针脚分配（设备上的插头图示）

为了确保 STO “Safe Torque Off” 功能，需要以双通道形式将控制输入端 STO-A 和 STO-B 并联连接。

该回路可以是例如：紧急停止电路或防护门配置的重要组成部分。



1 马达控制器（仅相关接口）  
2 急停开关  
3 防护门  
4 光栅  
5 安全开关设备

Fig. 3 马达控制器 CMMP-AS-...-M0 的接口，例如：单相的马达控制器 CMMP-AS-...-3A-M0

在首次调试无安全技术的马达控制器时，可以按照 Fig. 3 使用最简布线将马达控制器 CMMP-AS-...-M0 与紧急停止开关 ( [2] ) 连接。

**→ 注意**  
绝对不可以跨接安全功能。

在为首次调试而对输入端 STO-A/STO-B 和 OV-A/OV-B 进行最简布线时，应确保在完成最终的安全布线后，必须将其强制拆除。

## 7 调试

**→ 注意**  
这里的调试不是指终端客户按照规定的首次使用。而是机器制造商在构建机器时所进行的调试。

**→ 注意**  
以下情况将导致安全功能丧失！  
安全功能缺失可能导致严重的不可恢复性损伤，例如：由于所连接的执行元件的意外动作。  
• 仅在采取了所有防护措施后运行安全功能。  
• 必须对安全功能进行检查，且在按照规定使用前必须进行相应的验证。

错误接线或使用不符合安全类别的错误外部组件，会造成安全功能的丧失。  
• 对您的应用进行风险评估，并选择相应的接线和部件。

### 7.1 调试前

请执行以下步骤做好调试准备：

1. 确保马达控制器正确安装。
2. 检查电气安装（连接电缆、针脚分配 → 章节 6）。所有 PE 地线都已连接？

### 7.2 功能测试

**→ 注意**  
必须在安装后和安装变更后对 STO 功能进行重新验证。应由调试人员记录该验证。可在马达控制器随附 CD 上的 GDGP-CMMP-AS-M0-S1-... 文件中找到有助于调试的检查清单示例。

## 8 操作和运行

### 8.1 运营方的责任

应以合适的时间间隔检查安全装置的功能。在所述时段内检查的方式及时间间隔由用户负责选择。检查后必须能够证明安全装置与所有部件共同作用时功能正常。

### 8.2 维护和保养

马达控制器 CMMP-AS-...-M0 中的安全功能是免维护的。

## 9 诊断和故障排除

### 9.1 状态显示

| 显示                                                                                 | 说明                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | “H”：马达控制器处于“安全状态”。这里与安全功能 STO (Safe Torque Off) 的状态信息意义不同。对于“不安全状态”未设计专用显示，这通过马达控制器的正常状态显示描述出来。 |

Fig. 4 马达控制器上的七段显示器

### 9.2 故障信息

马达控制器在位于其正面的七段显示器上循环显示故障信息。显示故障信息时会使用“E”（指 Error）、一个主索引 (xx) 和一个子索引 (y)，例如：E 5 1 0。警告的编号方式相同，但前后均显示一个连字符，例如：- 1 7 0 -。在 Fig. 5 中列出了与功能性安全相关的故障信息。

→ 完整的故障信息列表，请参阅马达控制器的硬件说明文件 GDGP-CMMP-M0-HW-....

对于无法确认的故障信息，必须首先排除原因。之后，对马达控制器进行重置，并检查是否排除了故障原因，以及故障信息是否消失。

| 故障                 | 原因                          | 措施                                                                                                        |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51-0 <sup>1)</sup> | 预留                          | -                                                                                                         |
| 51-1 <sup>1)</sup> | 安全功能：驱动器功能故障 - STO 电路内部电压故障 | • 安全电路损坏。无法采取措施，请联系 Festo。如有可能请使用其他马达控制器更换。                                                               |
| 51-2 <sup>1)</sup> | 预留                          | -                                                                                                         |
| 51-3 <sup>1)</sup> | 预留                          | -                                                                                                         |
| 52-1               | 安全功能：差异时间结束                 | • STO-A 和 STO-B 的控制输入端未同步操作。<br>• STO-A 和 STO-B 控制输入端未采用相同方式接通。STO-A 和 STO-B 控制输入端未采用相同方式接通。<br>• 检查差异时间。 |
| 52-2               | 安全功能：激活 PWM 控制时驱动器供电中断      | • 启用功率输出级时需要此安全状态。检查安全接线图中的连接。                                                                            |

1) 无法确认错误组别 51 的信息。

Fig. 5 与安全功能相关的故障编号

### 10 内置安全电路的维修或更换

不允许对内置安全电路进行维修或修理。必要时，更换整个马达控制器。

### 11 停机和废弃处理

遵守有关电子元器件的无害化处理的地方法规。

## 12 技术参数

| 安全技术      |                                                                                        |                                                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 安全代码      |                                                                                        |                                                                                                                        |
| 安全功能      | STO                                                                                    | - 安全重启锁 (STO, Safe Torque Off) 符合 EN 61800-5-2 及 SIL3<br>- 安全重启锁 (STO, Safe Torque Off) 符合 EN ISO 13849-1 及类别 4 和 PL e |
| SIL       | SIL 3                                                                                  | 安全等级 (Safety Integrity Level) 符合 EN 61800-5-2 / IEC 61508                                                              |
|           | SIL CL 3                                                                               | SIL 要求限制，针对子系统 (Claim Limit, for a subsystem) 符合 EN 62061 要求                                                           |
| 类别        | 4                                                                                      | 等级分类符合 EN ISO 13849-1                                                                                                  |
| PL        | PL e                                                                                   | Performance Level (符合 EN ISO 13849-1)                                                                                  |
| DCavg [%] | 97                                                                                     | 平均诊断覆盖率 (Average Diagnostic Coverage)                                                                                  |
| HFT       | 1                                                                                      | 硬件失效容限 (Hardware Failure Tolerance)                                                                                    |
| SFF [%]   | 99.2                                                                                   | 安全失效系数 (Safe Failure Fraction)                                                                                         |
| PFH       | $1.27 \times 10^{-10}$                                                                 | 每小时的危险故障概率 (Probability of dangerous Failure per Hour)                                                                 |
| PFD       | $2.54 \times 10^{-5}$                                                                  | 按需危险故障概率 (Probability of dangerous Failure on Demand)                                                                  |
| T [年]     | 20                                                                                     | 检查时间间隔 (Proof Test Interval)<br>使用寿命符合 EN ISO 13849-1                                                                  |
| MTTFd [年] | 1370                                                                                   | 发生危险故障的平均时间 (Mean time to dangerous failure)。                                                                          |
| 安全信息      |                                                                                        |                                                                                                                        |
| 样品检测      | 该产品的功能安全技术按照章节 1.4 获得独立测试机构的认证，参见证书 → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a> |                                                                                                                        |
| 证书颁发处     | TÜV 01/205/5262.01/14                                                                  |                                                                                                                        |
| 经验证的部件    | 是，针对安全功能 STO                                                                           |                                                                                                                        |

### 通用技术参数

| 认证             |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| CE 标志 (见一致性声明) | 符合欧盟机械指令<br>符合欧盟低压准则<br>符合欧盟电磁兼容性准则 |
|                | 该设备仅用于工业领域。若在住宅区使用，则需要采取抗无线电干扰的措施。  |

## CMMP-AS-...-M0 工作和环境条件

|                          |       |                                                                        |
|--------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------|
| 允许的海拔安装高度                |       |                                                                        |
| 额定功率下                    | [m]   | 1000                                                                   |
| 功率减小                     | [m]   | 1000 ... 2000                                                          |
| 空气湿度                     | [%]   | 0 ... 90 (不凝结)                                                         |
| 防护等级                     |       | IP20                                                                   |
| 根据 EN 61800-5-1 的污染等级    |       | 2                                                                      |
|                          |       | 集成的安全技术要求污染程度为 2 并因此要求安装空间保护等级为 IP54。采用合适的措施确保始终满足这一要求, 例如: 通过安装在开关柜内。 |
| 工作温度                     | [° C] | 0 ... +40                                                              |
| 当功率减小 2.5 % 每 K 情况下的工作温度 | [° C] | +40 ... +50                                                            |
| 存放温度                     | [° C] | -25 ... +70                                                            |
| 抗振性和抗冲击性                 |       |                                                                        |
| 运行/操作                    |       | 符合 EN 61800-5-1, 章节 5.2.6.4 的要求                                        |
| 运输                       |       | 符合 EN 61800-2, 章节 4.3.3 的要求                                            |

## 电气参数 [X40]

|                                 |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 控制输入端 ST0-A, 0V-A / ST0-B, 0V-B |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 额定电压                            | [V]             | 24 (基于 0V-A/B)                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 电压范围                            | [V]             | 19.2 ... 28.8                                 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 允许的残余脉动                         | [%]             | 2 (基于额定电压 24 V)                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 过压保护                            | [V]             | 31 (在发生故障时断开)                                 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 额定电流                            | [mA]            | 20 (典型情况; 最大 30)                              |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 启动电流                            | [mA]            | 450 (典型情况, 持续约 2 ms; 在 28.8 V 时最大 600)        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 输入电压阈值                          |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 启动                              | [V]             | 约 18                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 关断                              | [V]             | 约 12.5                                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 从高电平到低电平的切换时间 (ST0-A/B_OFF)     | [ms]            | 10 (典型情况; 在 28.8 V 时最大 20)                    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 从低电平到高电平的切换时间 (ST0-A/B_ON)      | [ms]            | 5 (典型情况; 最大 7)                                |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 0 信号时, 最大正向测试脉冲长度               | [μs]            | < 300 (基于 24 V 的额定电压以及 > 2 s 的脉冲间隔时间)         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 到功率放大器退出功能时的关断时间和测试脉冲的最大时间误差    |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 输入电压 (ST0-A/B)                  | [V]             | 19                                            | 20   | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  |
| 典型切换时间 (ST0-A/B_OFF)            | [ms]            | 4.0                                           | 4.5  | 5.0 | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 9.5 |
| 测试脉冲为 24 V 信号时的最大时间误差           | [ms]            | <2.0                                          | <2.0 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 |
| 反馈触点 C1, C2                     |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 设计结构                            |                 | 继电器触点, 常开触点                                   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 最大电压                            | [DC V]          | < 30 (过压保护最高 DC 60 V)                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 额定电流                            | [mA]            | < 200 (不抗短路)                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 电压降                             | [V]             | ≤ 1                                           |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 剩余电流 (触点已打开)                    | [μA]            | < 10                                          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 关闭切换时间 (T_C1/C2_ON)             | [ms]            | < (ST0-A/B_OFF + 5 ms)                        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 打开切换时间 (T_C1/C2_OFF)            | [ms]            | < (ST0-A/B_ON + 5 ms)                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 辅助电源 24 V, 0 V - 输出             |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 设计结构                            |                 | 马达控制器的逻辑电源电压。反极性防护, 过压保护最高 DC 60 V            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 额定电压                            | [V]             | 24                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 额定电流                            | [mA]            | 100 (短路保护, 最大 300 mA)                         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 电压降                             | [V]             | ≤ 1 (为额定电流时)                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 电流隔离                            |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 电流隔离的电位区域                       |                 | ST0-A / 0V-A; ST0-B / 0V-B; C1 / C2; 24V / 0V |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 电缆连接                            |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 最大电缆长度                          | [m]             | 30                                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 屏蔽                              |                 | 在开关柜外布线时使用屏蔽电缆。屏蔽电缆应引入开关柜 / 铺设到开关柜旁。          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 导线截面 (柔性导线, 带绝缘护套的接线套筒)         |                 |                                               |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 一根导线                            | mm <sup>2</sup> | 0.25 ... 0.5                                  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 两根导线                            | mm <sup>2</sup> | 2 x 0.25 (用双线接线套筒)                            |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 紧固扭矩 M2                         | [Nm]            | 0.22 ... 0.25                                 |      |     |     |     |     |     |     |     |     |