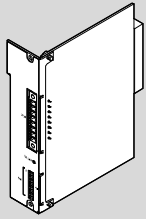


CAMC-G-S1



FESTO

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Deutschland
+49 711 347-0
www.festo.com

Kurzbeschreibung

8042942
1412b

Original: de

Sicherheitsmodul für die Motorcontroller CMMP-AS-...-M3 Deutsch Originalbetriebsanleitung

→ Die vollständige Dokumentation zum Sicherheitsmodul sowie die Dokumentation zum Motorcontroller CMMP-AS-...-M3 finden Sie im Format PDF auf der dem Motorcontroller beiliegenden CD-ROM oder unter www.festo.com.

Die vorliegende Kurzbeschreibung bezieht sich auf folgende Versionen:

- Sicherheitsmodul CAMC-G-S1, ab Revision 03.
- Motorcontroller CMMP-AS-...-M3, Firmware ab Version 4.0.1501.1.1.

Angegebene Normen/Richtlinien

EN 61800-5-1:2007-09	EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03
EN 61800-5-2:2007-10	EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02
EN ISO 12100-1:2010-11	EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02
	IEC 61508-1/.../-7:2010-04

1 Sicherheit

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Beachten Sie unbedingt zusätzlich die generellen Sicherheitsvorschriften zum Motorcontroller CMMP-AS-...-M3.

Die generellen Sicherheitsvorschriften zum CMMP-AS-...-M3 finden Sie in der Dokumentation Hardware, GDPC-CMMP-M3-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 Sicherheitsmoduls oder 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.
- Modul nie unter Spannung aus dem Motorcontroller abziehen oder einstecken!
- Beachten Sie die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 dient als Erweiterung der Motorcontroller CMMP-AS-...-M3 zum Erreichen der 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-...-M3 mit Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 ist ein Produkt mit sicherheitsrelevanten Funktionen und 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.

Das Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 kann in sämtlichen Motorcontrollern CMMP-AS-...-M3 betrieben werden, die über den Steckplatz Ext3 für die Sicherheitstechnik verfügen. Es kann nicht in einen der Steckplätze Ext1 oder Ext2 für Interfaces gesteckt werden.

→ 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 in einem anderen Gerät als dem CMMP-AS-...-M3,
- 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 wirkt (z. B. hängende Lasten), als alleinige Sicherheitsfunktion nicht ausreichend.
- Überbrückung von Sicherheitseinrichtungen ist unzulässig.
- Reparaturen am Modul sind unzulässig!

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

→ Dokumentation Hardware, GDPC-CMMP-M3-HW-...

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

Das Sicherheitsmodul erfüllt die Anforderungen für

- 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 und Modulen (z. B. Motorcontroller, Leitungen usw.).
- Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie:
 - Vorschriften und Normen,
 - Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen,
 - nationale Bestimmungen.
- Bei Anforderung der Sicherheitsfunktion muss ein Schutz gegen automatischen Wiederanlauf entsprechend der geforderten Kategorie 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 Sicherheitsmoduls (→ Anhang 12), des Motorcontrollers 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 mit Sicherheitsmodul 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 des Sicherheitsmoduls.

2.4 Einsatzbereich und Zulassungen

Der Motorcontroller mit eingebautem Sicherheitsmodul ist ein Sicherheitsbauteil nach Maschinenrichtlinie, 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.

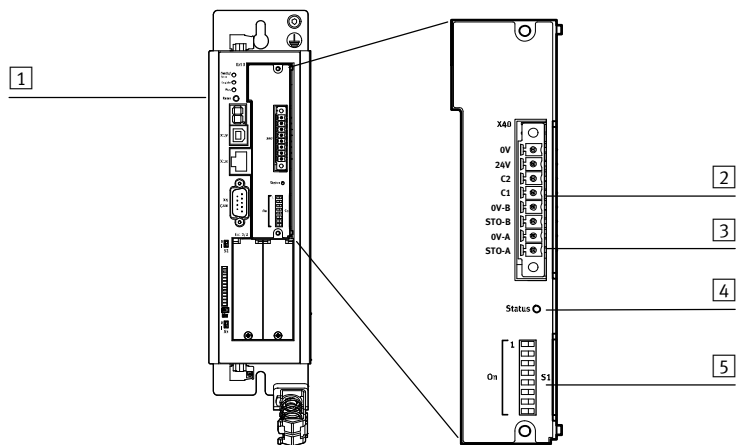
3 Produktbeschreibung

3.1 Unterstützte Geräte

Das Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 kann ausschließlich in Motorcontrollern entsprechend Abschnitt 1.2 eingesetzt werden. Die Motorcontroller CMMP-AS...-M3 werden ohne Modul im Steckplatz Ext3 für Sicherheitsmodule ausgeliefert.

3.2 Bedienteile und Anschlüsse

Das Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 verfügt über die folgenden Bedienteile, Anschlüsse und Anzeigeelemente:



- | | |
|---|---|
| 1 Motorcontroller CMMP-AS...-M3 mit Steckplatz Ext3 für Sicherheitsmodule | 4 LED zur Anzeige des Betriebszustandes (Status der funktionalen Sicherheit) |
| 2 Digitale I/O-Schnittstelle [X40] zur Steuerung der STO-Funktion | 5 DIP-Schalter (Aktivierung/Konfiguration der Feldbus-Kommunikation im Motorcontroller) |
| 3 Pin 1 der Schnittstelle [X40] | |

Fig. 1 Bedienteil und Anschlüsse CAMC-G-S1

4 Funktion und Anwendung

Das Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 besitzt die folgenden Leistungsmerkmale:

- Erreichen der Funktion „Safe Torque Off“ (STO),
- Potentialfreier Rückmeldekontakt,
- Ausführung als von außen steckbares Steckmodul,
- Ausschließlich geeignet für Motorcontroller der Reihe CMMP-AS...-M3.

4.1 Beschreibung der Sicherheitsfunktion

Bei aktiver Sicherheitsfunktion STO „Safe Torque Off“ ist die Energieversorgung zum Antrieb sicher unterbrochen. Der Antrieb kann kein Drehmoment 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...-M3. 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 Steuerung (0 V) an den zwei digitalen Steuereingängen STO-A und STO-B angefordert. Eine sicherheitsgerichtete Beschaltung weiterer Schnittstellen am Grundgerät CMMP-AS...-M3 ist nicht erforderlich bzw. vorgesehen.

→ Eine Querschlusserkennung des Eingangskreises wird durch das Sicherheitsmodul nicht durchgeführt.

Gemäß Spezifikation der Sicherheitsfunktion müssen beide Pegel an STO-A/B identisch sein, andernfalls wird eine Fehlermeldung generiert. Die Zustandsmaschine im Motorcontroller überwacht intern die Treiberversorgungsspannungen als Folge der Ansteuerung der Steuereingänge. Die Pegeländerung beider Eingänge muss innerhalb der Diskrepanzzeit erfolgen (voreingestellt: 100 ms), sonst wird eine Fehlermeldung generiert.

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

Vorübergehende Testimpulse von Sicherheitssteuerungen werden toleriert, führen also nicht zur Anforderung der Funktion STO.

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 zu Diagnosezwecken, nicht aber im Sicherheitskreis verwendet werden.

5 Montage / Demontage

Das Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 ist ausschließlich für die Integration in die Motorcontroller CMMP-AS...-M3 geeignet. Es kann nicht außerhalb des Motorcontrollers betrieben werden.

Der Motorcontroller ist vor der Montage und Demontage des Sicherheitsmoduls von jeglichen stromführenden Leitungen zu trennen.



Warnung

Gefahr des elektrischen Schlags bei nicht montiertem Sicherheitsmodul.



Berühren von spannungsführenden Teilen führt zu schweren Verletzungen und kann zum Tod führen.

Vor Berührung spannungsführender Teile bei Wartungs-, Instandsetzungs- und Reinigungsarbeiten sowie bei langen Betriebsunterbrechungen:

1. Die elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Nach dem Abschalten mindestens 5 Minuten Entladezeit abwarten und auf Spannungsfreiheit prüfen, bevor auf den Controller zugegriffen wird.



Hinweis

Beschädigung des Sicherheitsmoduls oder des Motorcontrollers durch unsachgemäße Handhabung.

- Vor Montage- und Installationsarbeiten Versorgungsspannungen ausschalten. Versorgungsspannungen erst dann einschalten, wenn Montage- und Installationsarbeiten vollständig abgeschlossen sind.
- Modul nie unter Spannung aus dem Motorcontroller abziehen/einstecken!
- Beachten Sie die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Berühren Sie nicht die Bauteile und Leiterbahnen der Platine und die Pins der Anschlussleiste im Motorcontroller. Greifen Sie das Sicherheitsmodul nur an der Frontplatte oder am Platinenrand.

Sicherheitsmodul montieren

1. Sicherheitsmodul in die Führungen schieben.
2. Schrauben festdrehen. Anziehdrehmoment 0,4 Nm ± 20% einhalten. Resultat: Frontplatte hat leitenden Kontakt mit dem Gehäuse.

Sicherheitsmodul demontieren

1. Schrauben herausdrehen.
2. Sicherheitsmodul durch leichtes Hebeln an der Frontblende oder durch Ziehen am Gegenstecker um einige Millimeter lösen und aus dem Steckplatz ziehen.

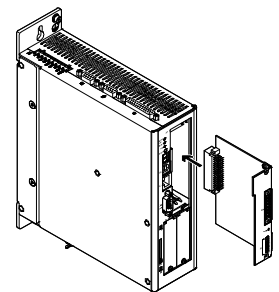


Fig. 2 Montage / Demontage

6 Elektrische Installation

6.1 Sicherheitshinweise

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

⚠️ Warnung
Gefahr des elektrischen Schlags bei Spannungsquellen ohne Schutzmaßnahmen.

- 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). Das im System verwendete 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 mm² 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.).

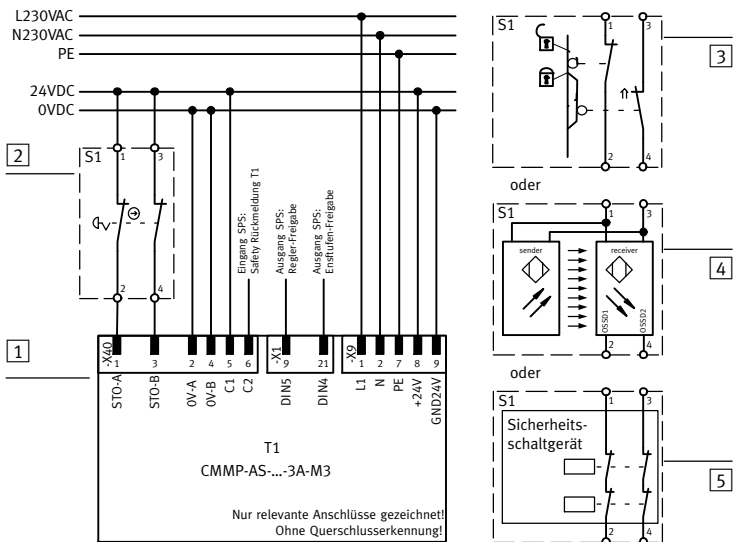
6.2 Anschluss [X40]

Das Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 besitzt eine kombinierte Schnittstelle für Steuerung und Rückmeldung über den Steckverbinder [X40].

Stecker	Pin	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
	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	-	
	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. 3 Steckerbelegung [X40] (Darstellung des Steckers am Modul)

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 mit Sicherheitsmodul (nur relevante Anschlüsse)
- 2 Not-Halt-Schalter
- 3 Schutztür
- 4 Lichtgitter
- 5 Sicherheitsschaltgerät

Fig. 4 Anschluss des Sicherheitsmoduls CAMC-G-S1, Beispiel einphasiger Motorcontroller CMMP-AS-...-3A-M3

Wenn eine sicherheitsgerichtete Anschaltung (noch) nicht vorliegt sollte das Schaltermodul CAMC-DS-M1 eingesetzt werden. Falls kein Schaltermodul zur Verfügung steht oder zur Erstinbetriebnahme des Motorcontrollers ohne Sicherheitstechnik, kann der Motorcontroller CMMP-

AS-...-M3 mit dem Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 mit einer Mindestbeschaltung entsprechend Fig. 4 mit einem Not-Halt-Schalter (2) erfolgen. Führen Sie Mindestbeschaltungen 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 Sicherheitsbeschaltung erfolgt.

→ **Hinweis**

Sicherheitsfunktionen dürfen nie überbrückt werden.

7 Inbetriebnahme

⚠️ Warnung
Verlust der Sicherheitsfunktion!

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

- Sicherheitsmodul nur betreiben:
 - in eingebautem Zustand und
 - wenn alle Schutzmaßnahmen eingeleitet sind.
- Sicherheitsfunktion zum Abschluss der Inbetriebnahme validieren.

→ Falsche Beschaltung, Verwendung eines falschen Sicherheitsmoduls oder externer Bauteile, die nicht entsprechend der Kategorie ausgewählt wurden, führen zu Verlust der Sicherheitsfunktion.

- 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 das Sicherheitsmodul korrekt montiert ist.
2. Elektrische Installation prüfen (Anschlusskabel, Kontaktbelegung → Abschnitt 6). Alle PE-Schutzleiter angeschlossen?

7.2 DIP-Schaltereinstellung

Stellen Sie die DIP-Schalter ein wie in der Dokumentation Hardware GDCP-CMMP-AS-M3-HW-... oder der feldbusspezifischen Dokumentation beschrieben.

7.3 Parametrierung

Bei der Erstinbetriebnahme oder bei einem Wechsel gegen einen anderen Modultyp (CAMC-DS-M1 oder CAMC-G-S3) wird ein nicht quittierbarer Fehler ausgelöst. Die Quittierung des Fehlers erfolgt durch die Bestätigung des Modulwechsels mit Hilfe der Parametriersoftware. Bei einem reinen Modultausch (identischer Typ) wird ein Eintrag im permanenten Diagnosespeicher generiert.

7.4 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 GDCP-CAMC-G-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

Das Sicherheitsmodul ist wartungsfrei.

9 Diagnose und Störungsbeseitigung

9.1 Zustandsanzeige

LED	Bezeichnung	Beschreibung
Aus	Nicht sicher = Zustand STO nicht aktiv	Sicherheitsmodul oder Motorcontroller hat keine Betriebsspannung.
Grün	Nicht sicher = Zustand STO nicht aktiv	Die Leistungsendstufe im Motorcontroller für die Speisung des Motors kann aktiv oder inaktiv sein.
Gelb	Sicher = Zustand STO aktiv	Die Leistungsendstufe im Motorcontroller für die Speisung des Motors ist sicher abgeschaltet.

Fig. 5 LED-Anzeige am Sicherheitsmodul

Anzeige Beschreibung



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

Fig. 6 7-Segment-Anzeige am Motorcontroller

9.2 Störungsmeldungen

Der Motorcontroller zeigt Störungen zyklisch in der 7-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 -. Nachfolgend sind die für die funktionale Sicherheit im Zusammenhang mit dem Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 relevanten Fehlermeldungen aufgelistet.

→ Die vollständige Liste der Fehlermeldungen finden Sie in der Dokumentation Hardware GDPC-CMMP-M3-HW-... des verwendeten 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.

Fehlergruppe 51: Sicherheitsmodul/-funktion

51-0	Kein/unbekanntes Sicherheitsmodul oder Treiberversorgung fehlerhaft
	Interner Spannungsfehler des Sicherheitsmoduls oder Schaltermoduls. Kein Sicherheitsmodul erkannt bzw. unbekannter Modultyp.
51-2	Sicherheitsmodul: Ungleicher Modultyp
	Typ oder Revision des Moduls passt nicht zur Projektierung.
51-3	Sicherheitsmodul: Ungleiche Modulversion
	Typ oder Revision des Moduls wird nicht unterstützt. Der Modultyp ist korrekt, aber die Revision des Moduls wird vom Grundgerät nicht unterstützt.
51-5	Sicherheitsmodul: Fehler in der Bremsenansteuerung
	Interner Hardware-Fehler (Steuersignale Bremsenansteuerung) des Sicherheitsmoduls oder Schaltermoduls. Fehler im Bremsentreiber-Schaltungsteil im Grundgerät.

Fehlergruppe 52: Sicherheitsfunktion

52-1	Sicherheitsfunktion: Diskrepanzzeit überschritten
	Steuereingänge STO-A und STO-B werden nicht gleichzeitig betätigt. Steuereingänge STO-A und STO-B sind nicht gleichsinnig beschaltet. OS- und US-Versorgung nicht gleichzeitig geschaltet (Diskrepanzzeit überschritten) Fehler in der Ansteuerung / externen Beschaltung des Sicherheitsmoduls. Fehler im Sicherheitsmodul.
52-2	Sicherheitsfunktion: Ausfall Treiberversorgung bei aktiver PWM-Ansteuerung
	Diese Fehlermeldung tritt bei ab Werk gelieferten Geräten nicht auf. Sie kann auftreten bei Verwendung einer kundenspezifischen Gerätefirmware.

10 Tauschen des Sicherheitsmoduls, Reparatur

Eine Reparatur oder Instandsetzung des Moduls ist nicht zulässig. Falls erforderlich, tauschen Sie das komplette Modul.

11 Außerbetriebnahme und Entsorgung

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

12 Technische Daten

Sicherheitstechnik

Sicherheitskennzahlen		
Sicherheitsfunktion	STO	Sicher abgeschaltetes Moment (STO, Safe Torque Off) nach EN 61800-5-2
SIL	SIL 3	Sicherheitsstufe (Safety Integrity Level) nach EN 61800-5-2
	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	Leistungsgrad (Performance Level) nach EN ISO 13849-1
DCavg [%]	97	Mittlerer Diagnosedeckungsgrad (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Hardware-Fehler toleranz (Hardware Fault Tolerance)
SFF [%]	99,2	Safe Failure Fraction (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) Gebrauchsdauer nach EN ISO 13849-1
MTTF _d [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 EG-Baumusterprüfbescheinigung → www.festo.com	
Zertifikat ausstellende Stelle	TÜV 01/205/5165.01/14	
Bewährtes Bauteil	ja	

Allgemein

Mechanisch		
Abmessungen (L x B x H)	[mm]	ca. 112,6 x 87,2 x 28,3
Gewicht	[g]	ca. 75
Werkstoff-Hinweis		RoHS-konform
Zulassungen (Sicherheitsmodul CAMC-G-S1 für Motorcontroller CMMP-AS-...-M3)		
CE-Zeichen (siehe Konformitätserklärung)		nach EU-EMV-Richtlinie
→ www.festo.com		nach EU-Maschinen-Richtlinie
Das Gerät ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Im Wohnbereich müssen evtl. Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden.		

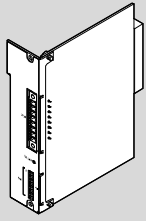
Betriebs- und Umweltbedingungen

Transport		
Zulässiger Temperaturbereich	[°C]	-25 ... +70
Luftfeuchtigkeit	[%]	0 ... 95, bei max. 40 °C Umgebungstemperatur
Maximale Transportdauer	[Wochen]	maximal 4 im gesamten Produktlebenszyklus
Lagerung		
Zulässiger Temperaturbereich	[°C]	-25 ... +55
Luftfeuchtigkeit	[%]	5 ... 95, nicht betauend, bzw. gegen Betauung geschützt
Zulässige Höhe	[m]	< 3000 (über NN)
Umgebungsbedingungen		
Umgebungstemperatur	[°C]	0 ... +40 (außerhalb des Motorcontrollers)
Kühlung		Über die Umgebungsluft im Motorcontroller, keine Zwangsbelüftung
Zulässige Aufstellhöhe	[m]	< 2000 (über NN)
Schutzart		IP20 (montiert im CMMP-AS-...-M3).
Luftfeuchtigkeit	[%]	Relative Luftfeuchte bis 90%, nicht betauend
Verschmutzungsgrad nach EN 61800-5-1		2
Dies ist durch geeignete Maßnahmen immer zu gewährleisten, z. B. durch Einbau in einen Schaltschrank.		

Elektrische Daten

Steuereingänge STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]		
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)
Rückmeldekontakt C1, C2 [X40]		
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)
Lebensdauer	[n _{op}]	10 x 10 ⁶ (bei 24 V und I _{Kontakt} = 10 mA)
Hilfsversorgung 24V, 0V [X40] – 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 ²	0,25 ... 0,5
zwei Leiter	mm ²	2 x 0,25 (mit Zwillingsaderendhüllen)
Anzugsdrehmoment M2	[Nm]	0,22 ... 0,25

CAMC-G-S1



FESTO

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Germany
+49 711 347-0
www.festo.com

(en) Brief description

8042942
1412b

Original: de

Safety module for the motor controller CMMP-AS-...-M3 English Translation of the original instructions

→ You will find the complete documentation on the safety module as well as the documentation on the motor controller CMMP-AS-...-M3 in PDF format on the CD-ROM accompanying the motor controller or at www.festo.com.

This brief description refers to the following versions:

- Safety module CAMC-G-S1, from revision 03.
- Motor controller CMMP-AS-...-M3, firmware from version 4.0.1501.1.1.

Specified standards/guidelines

EN 61800-5-1:2007-09	EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03
EN 61800-5-2:2007-10	EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02
EN ISO 12100-1:2010-11	EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02
	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-...-M3.

You will find the general safety regulations on the CMMP-AS-...-M3 in the hardware documentation, GDCP-CMMP-M3-HW-....

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

Non-compliance with environmental and connection conditions can lead to loss of the safety function.

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

→ **Note**
Incorrect handling can damage the safety module or controller.

Incorrect handling can result in damage.

- Before mounting and installation work, switch off the supply voltage. Switch supply voltage on only when the mounting and installation work have been completely finished.
- Never unplug a module from, or plug a module into the motor controller when it is powered!
- Observe the handling specifications for electrostatically sensitive devices.

1.2 Intended use

The safety module CAMC-G-S1 serves as an expansion of the motor controller CMMP-AS-...-M3 to achieve the safety function:

- Safely switched-off torque – “Safe Torque Off” (STO) with SIL 3 according to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 or category 4 / PL e according to EN ISO 13849-1.

The motor controller CMMP-AS-...-M3 with safety module CAMC-G-S1 is a product with safety-relevant functions and is intended for installation in machines or automation systems and for use as follows:

- in faultless technical condition,
- in original condition, without any modifications by the user,
- within the limits of the product defined by the technical data (→ Section 12),
- in an industrial environment.

The safety module CAMC-G-S1 can be operated in all motor controllers CMMP-AS-...-M3 that have an Ext3 slot for safety equipment. It cannot be plugged into one of the Ext1 or Ext2 slots for interfaces.

→ **Note**

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

1.3 Possible incorrect application

The following possible incorrect applications violate intended use:

- use in a device other than CMMP-AS-...-M3,
- use outdoors,
- use in a non-industrial area (residential area),
- use in applications where switching off can result in dangerous movements or conditions.

→ **Note**

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

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

→ Hardware documentation, GDCP-CMMP-M3-HW-...

1.4 Achievable safety level,

Safety function to EN ISO 13849 / EN 61800-5-2

The safety module fulfils the requirements of

- Category 4 / PL e to EN ISO 13849-1,
 - SIL CL 3 in accordance with EN 62061,
- and can be used in applications up to cat. 4 / PL e to EN ISO 13849-1 and SIL 3 to 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 and installer or person responsible for commissioning of the machine or system in which this product will be used.
- Be sure to always comply with the specifications of the documentation. Also take into account the documentation for the other components and modules (e.g. motor controller, lines, etc.).
- Take into account the legal regulations applicable to the destination, as well as:
 - regulations and standards,
 - control of the testing organisations and insurers,
 - national specifications.
- If the safety function is demanded, protection against automatic restart corresponding to the required category must be furnished. 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 safety module (→ Appendix 12), motor controller and all connected components. The product can only be operated in accordance with the relevant safety guidelines if the limit values or load limits are observed.
- Observe the warnings and instructions in this documentation.

2.2 Qualification of the specialist personnel (requirement for personnel)

The device may only be placed in operation by a qualified electrical engineer, who is familiar with:

- installation and operation of electrical control systems,
- the applicable regulations for operating safety-engineered systems,
- the applicable regulations for accident protection and work safety, and
- product documentation.

2.3 Diagnostic coverage (DC)

Diagnostic coverage depends on the connection between the motor controller with safety module and the control loop system as well as the implemented diagnostic measures → Section 9.

If a potentially hazardous disturbance is recognized, appropriate measures for maintaining the safety module must be taken.



Note

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

If needed, use a safety switch device with horizontal cross-circuit detection for triggering of the safety module.

2.4 Areas of application and certification

The motor controller with build-in safety module is a safety component according to the EC machinery directive; the motor controller is equipped with the CE mark. Standards and test values which the product must comply with and fulfil can be found in the section “Technical data” (→ 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.

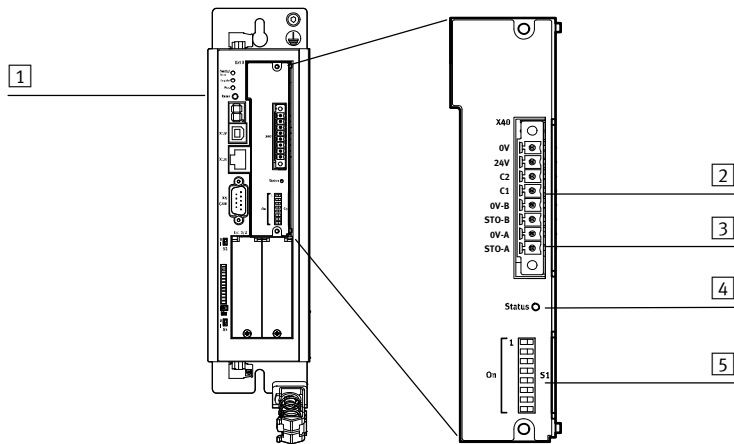
3 Product description

3.1 Supported devices

The safety module CAMC-G-S1 can only be used in motor controllers in conformity with section 1.2. The motor controllers CMMP-AS...-M3 are delivered without a safety module in the Ext3 slot.

3.2 Control sections and connections

The safety module CAMC-G-S1 has the following control sections, connections and display components:



- | | |
|--|---|
| 1 Motor controller CMMP-AS...-M3 with Ext3 slot for safety modules | 4 LED for display of the operating status (status of functional safety) |
| 2 Digital I/O-interface [X40] for control of the STO function | 5 DIP-switch (activation/configuration of the fieldbus-communication in the motor controller) |
| 3 Pin 1 of the interface [X40] | |

Fig. 1 Control section and connections CAMC-G-S1

4 Function and application

The safety module CAMC-G-S1 has the following performance characteristics:

- “Safe Torque Off” (STO) function
- Potential-free acknowledgement contact,
- Designed as a plug-in module that can be plugged in from the outside,
- To be used solely with motor controllers of the series CMMP-AS...-M3.

4.1 Description of the safety function

The power supply to the drive is safely disconnected with the active safety function STO “Safe Torque Off”. The drive cannot generate torque and so cannot make any dangerous movements. There is no monitoring of the standstill position.

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



Note

There is a danger that the drive will advance in case of multiple errors in the CMMP-AS...-M3.

If the output stage of the motor controller fails while in the STO status (simultaneous short circuit of 2 power semiconductors in different phases), a limited dwell movement of the rotor may result. 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...-M3 basic unit is not necessary or intended.

→ Cross-circuit detection in the input circuit is not carried out by the safety module.

According to the specification of the safety function, both levels must be identical at STO-A/B, otherwise an error message will be generated. The finite state machine in the motor controller internally monitors the driver supply voltage as a result of activation of the control ports. The level change for both inputs must take place within the discrepancy time (preset: 100 ms), otherwise an error message will be generated.

Recommendation: Always switch STO-A and STO-B simultaneously.

Temporary test impulses from safety controls are tolerated and thus do not trigger the STO function.

4.3 Acknowledgement contact C1, C2 [X40]

The status of the motor controller is reported back to an external safety switch device through a floating feedback contact (normally open).

→ The acknowledgement contact is designed as a single channel and may be used for diagnostic purposes, but not in the safety circuit.

5 Mounting/Dismounting

The safety module CAMC-G-S1 is suitable only for integration into the motor controller CMMP-AS...-M3. It cannot be operated outside the motor controller. The motor controller must be disconnected from all current carrying cables before mounting and dismantling the safety module.



Warning

Danger of electric shock if the safety module is not mounted.



Contact with conducting parts will cause severe injuries and may result in death. Before touching conducting parts during maintenance, repair and cleaning work and during long service interruptions:

1. Switch off the power to the electrical equipment and secure it against being switched on again.
2. After switching it off, wait at least 5 minutes of discharge time and check that it is voltage-free before accessing the controller.



Note

Incorrect handling can damage the safety module or motor controller.

- Before mounting and installation work, switch off the supply voltage. Switch on the supply voltage only when the mounting and installation work have been completely finished.
- Never unplug a module from, or plug a module into the motor controller when it is powered!
- Observe the handling specifications for electrostatically sensitive devices. Do not touch the components or the conductive tracks of the printed circuit board nor the pins of the terminal strip in the motor controller. Hold the safety module only by the front plate or the edge of the board.

Mounting safety module

1. Slide safety module into the guides.
2. Tighten screws. Observe tightening torque 0.4 Nm ± 20 %.

Result: Front plate has conducting contact with the housing.

Dismantling safety module

1. Unscrew screws.
2. Loosen the safety module by gently levering the front cover or by pulling on the counter-plug by a few millimetres and pull it out of the slot.

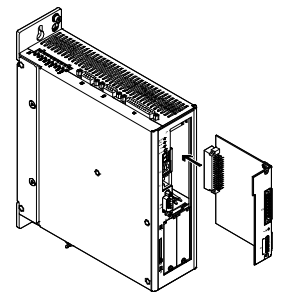
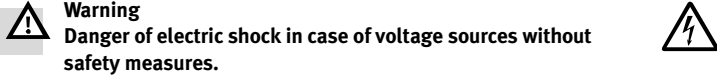


Fig. 2 Mounting / Dismounting

6 Electrical installation

6.1 Safety instructions

During installation, the requirements of EN 60204-1 must be fulfilled.



Warning

Danger of electric shock in case of voltage sources without safety measures.

- Use only PELV (protective extra-low voltage) circuits to EN 60204-1 for the electric logic supply. Also observe the general requirements for PELV power circuits to EN 60204-1.
- Only use power sources which guarantee reliable electrical isolation of the operating voltage to EN 60204-1.

Protection against electric shock (protection against direct and indirect contact) is guaranteed in accordance with EN 60204-1 by using PELV circuits (electrical equipment of machines, general requirements). The 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, e.g. through the use of the maximum wire cross section of 1.5 mm² or suitable wire end sleeves with insulating collars. Use twin wire end sleeves for looping through lines between neighbouring devices.

ESD protection

With non-assigned plug connectors, there is a danger that the device or other parts of the system may be damaged as a result of ESD (electrostatic discharge). Earth the system parts prior to installation and use suitable ESD equipment (e.g. shoes, earthing straps, etc.).

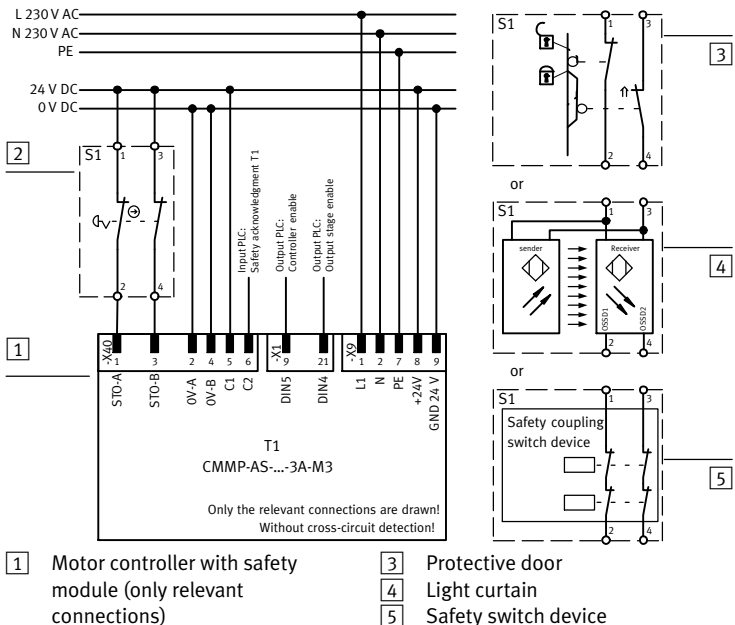
6.2 Connection [X40]

The CAMC-G-S1 safety module has a combined interface for control and acknowledgement via the plug connector [X40].

Plug	Pin	Designation	Value	Description
8 1	8	0V	0 V	Reference potential for auxiliary power supply.
	7	24V	+24 V DC	Auxiliary power supply (24 V DC logic supply of the motor controller carried out).
	6	C2	–	Acknowledgement contact for the status “STO” on an external controller.
	5	C1		
	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. 3 Pin allocation [X40] (representation of the plug connector on the module)

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.



➔ Motor controller with safety module (only relevant connections)

➔ Emergency stop switch

Fig. 4 Connection of the safety module CAMC-G-S1, example of single-phase motor controller CMMP-AS-...-3A-M3

If a safety-oriented interface is (still) not present, the switch module CAMC-DS-M1 should be used.

If no micro switch module is available or for the initial commissioning of the motor controller without safety equipment, the motor controller CMMP-AS-...-M3 with the safety module CAMC-G-S1 can be equipped with an emergency stop switch (➔) with minimum wiring as per Fig. 4.

Carry out the minimum wiring of the inputs STO-A/STO-B and 0V-A/0V-B for the initial commissioning so that it will be forcibly removed when the final protection circuitry is carried out.



Note

Safety functions must never be bypassed.

7 Commissioning



Warning

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 the safety module only:
 - in a built-in condition and
 - when all safety measures have been implemented.
- Validate the safety function to complete commissioning.

➔ Incorrect circuitry, use of an incorrect safety module or external components that were not selected corresponding to the category, result in loss of the safety function.

- Carry out a risk evaluation for your application and select the circuitry and components accordingly.

7.1 Before commissioning

Perform the following steps to prepare for commissioning:

1. Ensure that the safety module is correctly mounted.
2. Check the electrical installation (connecting cable, pin allocation ➔ Section 6). Are all protective earth conductors connected?

7.2 DIL switch setting

Set the DIP switches as described in the hardware documentation GDCP-CMMP-AS-M3-HW-... or the fieldbus-specific documentation.

7.3 Parameterisation with FCT

At initial commissioning or when being changed for another module type (CAMC-DS-M1 or CAMC-G-S3), a fault that cannot be acknowledged is triggered. Acknowledgment of the fault takes place through confirmation of the module change with the help of the parameterisation software. In the case of a pure module replacement (identical type), an entry is generated in the permanent diagnostic memory.

7.4 Performance test



Note

The STO function must be validated after the installation and after changes 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-CAMC-G-S1-... on the CD accompanying the motor controller.

8 Operation

8.1 Obligations of the operator

The operational capability of the safety equipment must 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 must be made in a way that proves proper functioning of the safety equipment in interaction with all components.

8.2 Maintenance and care

The safety module does not require any maintenance.

9 Diagnostics and troubleshooting

9.1 Status indicators

LED	Designation	Description
Off	Not safe = STO status not active	Safety module or motor controller has no operating voltage.
Green	Not safe = STO status not active	The power output stage in the motor controller for supply of the motor can be active or inactive.
Yellow	Safe = STO status active	The power output stage in the motor controller for supply of the motor is switched off safely.

Fig. 5 LED display on the safety module

Display	Description
H	“H”: The motor controller is in the “safe status”. This does not mean the same thing as the information about the status of the safety function STO (Safe Torque Off). This can only be read off on the status LED of the safety module. No special display is intended for the “unsafe status”; the normal status displays of the motor controller are represented.

Fig. 6 7-segments display on the motor controller

9.2 Error messages

The motor controller displays malfunctions cyclically in the 7-segments display on the front side of the motor controller. Error messages with "E" (for error), a main index (xx) and a subindex (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 -. The error messages relevant for functional safety in combination with the safety module CAMC-G-S1 are listed subsequently.

→ The complete list of error messages can be found in the hardware documentation GDCCP-CMMP-M3-HW... of the motor controller used.

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 group 51: Safety module/function

51-0	No/unknown safety module or driver supply faulty
	Internal voltage error of the safety module or micro switch module.
	No safety module detected or unknown module type.
51-2	Safety module: Unequal module type
	Type or revision of the module does not fit the project engineering.
51-3	Safety module: Unequal module version
	Type or revision of the module is not supported.
	The module type is correct but the module version is not supported by the basic unit.
51-5	Safety module: Error in brake control
	Internal hardware error (brake activation control signals) of the safety module or micro switch module.
	Error in brake driver circuit section in the basic unit.

Error group 52: Safety function

52-1	Safety function: Discrepancy time overrun
	Control ports STO-A and STO-B are not actuated simultaneously.
	Control ports STO-A and STO-B are not wired in the same way.
	Upper and lower switch supply not simultaneously activated (discrepancy time exceeded)
	Error in control / external circuitry of safety module.
	Error in safety module.
52-2	Safety function: Failure of driver supply with active PWM control
	This error message does not occur with equipment delivered from the factory. It can occur with use of a user-specific device firmware.

10 Replacement of the safety module, repair

Repair of the module is not permissible. If necessary, replace the complete module.

11 Removal from operation and disposal

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

12 Technical data

Safety engineering

Safety reference data		
Safety function	STO	STO, Safe Torque Off in accordance with EN 61800-5-2
SIL	SIL 3	Safety integrity level in accordance with EN 61800-5-2
	SIL CL3	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 fault tolerance
SFF [%]	99.2	Safe failure fraction
PFH	1.27×10^{-10}	Probability of dangerous failure per hour
PFD	2.54×10^{-5}	Probability of dangerous failure on demand
T [Years]	20	Proof test interval
		Operating life in accordance with EN ISO 13849-1
MTTFd [Years]	1370	Mean time to dangerous failure.
Safety information		
Type test	The functional safety engineering of the product has been certified by an independent testing body in accordance with section 1.4, see EC-type examination certificate → www.festo.com	
Certificate issuing authority	TÜV 01/205/5165.01/14	
Reliable component	Yes	

General

Mechanical		
Dimensions (L x W x H):	[mm]	Approx. 112.6 x 87.2 x 28.3
Weight	[g]	Approx. 75
Note on materials	RoHS-compliant	
Certifications (safety module CAMC-G-S1 for motor controller CMMP-AS-...-M3)		
CE marking (see declaration of conformity) → www.festo.com	In accordance with EU EMC Directive	
	In accordance with EU machine directive	
The device is intended for industrial use. Measures for interference suppression may need to be implemented in residential areas.		

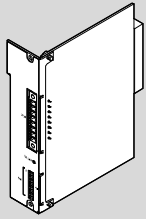
Operating and environmental conditions

Conveying		
Permissible temperature range	[°C]	-25 ... +70
Air humidity	[%]	0 ... 95, at max. 40 °C ambient temperature
Maximum transportation duration	[Weeks]	Maximum 4 in the total product lifecycle
Storage		
Permissible temperature range	[°C]	-25 ... +55
Air humidity	[%]	5 ... 95, non-condensing or protected against condensation
Permissible height	[m]	< 3000 (above sea level)
Ambient conditions		
Ambient temperature	[°C]	0 ... +40 (outside the motor controller)
Cooling		By means of ambient atmosphere in the motor controller, no forced ventilation
Permissible setup altitude	[m]	< 2000 (above sea level)
Degree of protection		IP20 (mounted in the CMMP-AS-...-M3).
Air humidity	[%]	Relative air humidity up to 90 % non-condensing
Degree of contamination in accordance with EN 61800-5-1		2
This must always be ensured through appropriate measures, e.g. through installation in a control cabinet.		

Electrical data

Control ports STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]		
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; maximum 20 at 28.8 V)
Switching time from low to high (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)
Feedback contact C1, C2 [X40]		
Version		Relay contact, normally open
Max. voltage	[V DC]	< 30 (overvoltage-proof up to 60 V DC)
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)
Service life	[n _{op}]	10 x 10 ⁶ (at 24 V and I _{contact} = 10 mA)
Auxiliary supply 24 V, 0 V [X40] – output		
Version		Logic power supply of the motor controller. Protected against reverse polarity, overvoltage-proof up to 60 V DC
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; 24 V / 0 V
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 ²	0.25 ... 0.5
Two conductors	mm ²	2 x 0.25 (with twin wire end sleeves)
Tightening torque M2	[Nm]	0.22 ... 0.25

CAMC-G-S1



FESTO

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Alemania
+49 711 347-0
www.festo.com

(es) Descripción resumida

8042942
1412b

Original: de

**Módulo de seguridad para los controladores del motor
CMMP-AS-...-M3** Español
Traducción del manual original

→ Hallará la documentación completa del módulo de seguridad así como la documentación del controlador del motor CMMP-AS-...-M3 en formato PDF en el CD-ROM suministrado con el controlador del motor o bien en www.festo.com. La presente descripción resumida se refiere a las siguientes versiones:

- Módulo de seguridad CAMC-G-S1, a partir de la revisión 03.
- Controlador del motor CMMP-AS-...-M3, firmware a partir de la versión 4.0.1501.1.1.

Normas/Directivas especificadas

EN 61800-5-1:2007-09	EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03
EN 61800-5-2:2007-10	EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02
EN ISO 12100-1:2010-11	EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02
	CEI 61508-1/.../-7:2010-04

1 Seguridad

1.1 Medidas generales de seguridad

- Se deben observar además los reglamentos generales de seguridad del controlador del motor CMMP-AS-...-M3.

Encontrará los reglamentos generales de seguridad del CMMP-AS-...-M3 en la documentación de hardware, GDCP-CMMP-M3-HW-....

→ **Nota**
¡Merma de la función de seguridad!

Si no se observan las condiciones ambientales 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 módulo de seguridad o en el controlador del motor por manipulación incorrecta.

Una manipulación incorrecta puede causar daños.

- Antes de los trabajos de montaje e instalación desconecte las tensiones de alimentación. Vuelva a conectar las tensiones de alimentación solo cuando los trabajos de montaje e instalación se hayan finalizado por completo.
- ¡Nunca retire el módulo del controlador del motor ni lo enchufe mientras haya tensión!
- Observe las especificaciones sobre manipulación de componentes sensibles a las descargas electrostáticas.

1.2 Uso previsto

El módulo de seguridad CAMC-G-S1 se utiliza como ampliación del controlador del motor CMMP-AS-...-M3 para obtener la función de seguridad:

- Desconexión segura del par – “Safe Torque Off” (STO) con SIL 3 según EN 61800-5-2 / EN 62061 / CEI 61508 o bien categoría 4 / PL e según EN ISO 13849-1.

El controlador del motor CMMP-AS-...-M3 con módulo de seguridad CAMC-G-S1 es un producto con funciones relevantes para la seguridad previsto para ser instalado en una máquina o sistema automatizado y utilizado de la siguiente manera:

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

El módulo de seguridad CAMC-G-S1 puede ser utilizado en controladores del motor CMMP-AS-...-M3 que disponen de la conexión Ext3 para la técnica de seguridad. No se puede conectar en una de las posiciones de enchufe Ext1 o Ext2 para interfaces.

→ **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 Aplicación errónea previsible

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

- la utilización en otro aparato que no sea el CMMP-AS-...-M3,
- la utilización en exteriores,
- la utilización en un sector que no sea el industrial (residencial)
- la utilización en aplicaciones en las que la desconexión 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 permanente (p. ej. cargas en suspensión).
- No está permitido el puenteo de dispositivos de seguridad.
- No están permitidas las reparaciones en el módulo.

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

→ Documentación de hardware, GDCP-CMMP-M3-HW-...

1.4 Nivel de seguridad alcanzable, función de seguridad según 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 SIL 3 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 realización 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. Considere asimismo la documentación del resto de los componentes y módulos (p. ej. controladores del motor, cables etc.).
- Observe las reglamentaciones legales específicas del lugar de destino así como:
 - las directrices y normas,
 - las reglamentaciones de las organizaciones de inspección y empresas aseguradoras,
 - la normativa nacional vigente.
- Si se requiere la función de seguridad, se debe prever una protección contra el rearranque automático según la categoría exigida. Esto se puede realizar p. ej. mediante un aparato de conexión de seguridad externo.

2.1 Requisitos técnicos

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

- Observe las condiciones del entorno y de conexión del módulo de seguridad, del controlador del motor así como de todos los componentes conectados determinadas en las especificaciones técnicas (→ Apéndice 12). Este producto solo puede hacerse funcionar según las directrices de seguridad correspondientes si se observan los valores límite y los límites máximos de carga.
- Observe las instrucciones y advertencias de esta documentación.

2.2 Cualificaciones del personal técnico (requisitos que debe cumplir el personal)

El dispositivo 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 con módulo de seguridad en la cadena de mando así como de las medidas de diagnóstico aplicadas → Sección 9.

Si durante el diagnóstico se identifica un fallo potencialmente peligroso, se deben prever medidas apropiadas para el mantenimiento del 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 el módulo de seguridad.

2.4 Campos de aplicación y certificaciones oficiales

El controlador del motor con módulo de seguridad integrado es un componente de seguridad según la directriz para máquinas, el controlador del motor está etiquetado con el marcado CE. Los estándares y valores de prueba que el producto observa y cumple, pueden hallarse en la sección “Especificaciones técnicas” (→ Apéndice 12). Las directivas UE correspondientes al producto pueden hallarse en la declaración de conformidad.

→ Los certificados y declaraciones de conformidad de este producto pueden encontrarse en www.festo.com

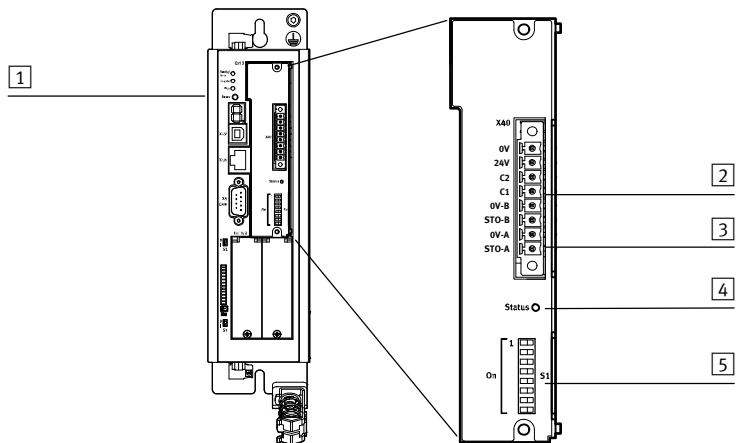
3 Descripción del producto

3.1 Dispositivos compatibles

El módulo de seguridad CAMC-G-S1 solo puede utilizarse en controladores del motor según la sección 1.2. Los controladores del motor CMMP-AS-...-M3 se suministran sin módulo en la posición de enchufe Ext3 para módulos de seguridad.

3.2 Elementos de mando y conexiones

El módulo de seguridad CAMC-G-S1 dispone de los siguientes elementos de mando, conexiones y elementos de indicación:



- | | |
|---|---|
| <p>1 Controlador del motor CMMP-AS-...-M3 con posición de enchufe Ext3 para módulos de seguridad</p> <p>2 Interfaz digital de I/O [X40] para el control de la función STO</p> <p>3 Pin 1 de la interfaz [X40]</p> | <p>4 LED para indicación del estado de funcionamiento (estado de la seguridad funcional)</p> <p>5 Microinterruptor (activación/configuración de la comunicación del bus de campo en el controlador del motor)</p> |
|---|---|

Fig. 1 Elemento de mando y conexiones del CAMC-G-S1

4 Funcionamiento y aplicación

El módulo de seguridad CAMC-G-S1 posee las siguientes características:

- obtención de la función “Safe Torque Off” (STO),
- contacto de recibo sin potencial,
- ejecución como módulo enchufable desde el exterior,
- Únicamente apropiado para controladores del motor de la serie CMMP-AS-...-M3.

4.1 Descripción de la función de seguridad

Cuando la función de seguridad STO “Safe Torque Off” está activa, se interrumpe la alimentación de energía del accionamiento de forma segura. El accionamiento no puede generar ningún par de giro ni, por tanto, ningún movimiento peligroso. No se efectúa ninguna supervisión de la posición de parada.

La parada de la máquina debe ser provocada y asegurada a través de un sistema de seguridad, 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-...-M3.

En caso de que durante el estado STO el paso de salida del controlador del motor falle (cortocircuito simultáneo de 2 semiconductores de potencia en diferentes pasos), puede ocurrir 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 la unidad básica CMMP-AS-...-M3 no es necesaria ni está prevista.

→ A través del módulo de seguridad 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, de lo contrario se generará un mensaje de error. La máquina de estado en el controlador de motor supervisa internamente las tensiones de alimentación del controlador 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), de lo contrario se generará un mensaje de error.

Recomendación: Active STO-A y STO-B siempre al mismo tiempo.

Se toleran los pulsos de prueba provisionales de controles de seguridad, es decir, no requieren la función STO.

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 sin potencial dispone de un canal y puede utilizarse para realizar diagnósticos, pero no en el circuito de seguridad.

5 Montaje / Desmontaje

El módulo de seguridad CAMC-G-S1 es apropiado únicamente para ser integrado en los controladores del motor CMMP-AS-...-M3. No se puede hacer funcionar fuera del controlador del motor.

Antes del montaje y desmontaje del módulo de seguridad el controlador del motor debe desconectarse de todas las líneas conductoras de corriente.



Advertencia

Peligro de descargas eléctricas si el módulo de seguridad no está montado.



El contacto con piezas bajo tensión causa lesiones graves y puede causar la muerte.

Antes de tocar piezas bajo tensión durante trabajos de mantenimiento, reparación y limpieza así como durante interrupciones prolongadas de funcionamiento:

1. Dejar sin tensión el equipo eléctrico mediante el interruptor principal y asegurarlo contra reconexiones.
2. Tras la desconexión se debe esperar 5 minutos de tiempo de descarga y comprobar que no hay tensión antes de acceder al controlador.



Nota

Daños en el módulo de seguridad o en el controlador del motor por manipulación incorrecta.

- Antes de los trabajos de montaje e instalación desconecte las tensiones de alimentación. Vuelva a conectar las tensiones de alimentación solo cuando los trabajos de montaje e instalación se hayan finalizado por completo.
- ¡Nunca retire el módulo del controlador del motor ni lo enchufe mientras haya tensión!.
- Observe las especificaciones sobre manipulación de elementos sensibles a las descargas electrostáticas. No toque los componentes y las pistas de conductores de la pletina ni los pines de la regleta de bornes del controlador de motor. Agarre el módulo de seguridad únicamente por la placa frontal o el borde de la pletina.

Montaje del módulo de seguridad

1. Insertar el módulo de seguridad en las guías.
2. Apretar los tornillos. Respetar el par de apriete 0,4 Nm ± 20%.

Resultado: La placa frontal hace contacto conductor con la carcasa.

Desmontaje del módulo de seguridad

1. Extraer los tornillos.
2. Aflojar el módulo de seguridad unos milímetros levantándolo ligeramente en el panel frontal o tirando de la contraclavija y extraerlo de la posición de enchufe.

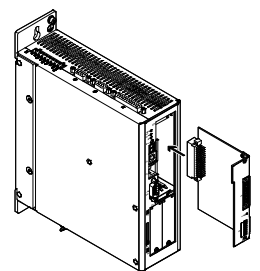


Fig. 2 Montaje / Desmontaje

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 protección.

- Para la alimentación de la lógica eléctrica, utilice exclusivamente circuitos PELV según EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Observe también los requerimientos generales para circuitos PELV conforme a la norma EN 60204-1.
- Utilice exclusivamente fuentes de alimentación que garanticen un aislamiento eléctrico seguro de la tensión de funcionamiento según EN 60204-1.

Al utilizar circuitos PELV se garantiza la protección ante descargas eléctricas (protección contra contacto directo e indirecto), según 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 mm² o de fundas terminales de cable con collar aislante. Para el enlazado de cables entre aparatos vecinos utilice fundas terminales de cable gemelas.

Protección EDS

En las clavijas de conectores 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]

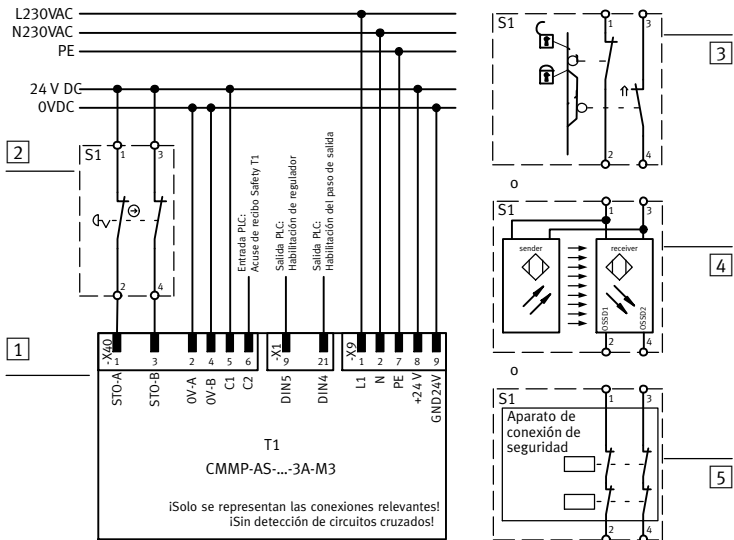
El módulo de seguridad CAMC-G-S1 dispone de una interfaz combinada para control y acuse de recibo a través del conector enchufable [X40].

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

Fig. 3 Asignación de clavijas [X40] (representación del conector en el módulo)

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 con módulo de seguridad (solo conexiones relevantes)
- 2 Interruptor de parada de emergencia
- 3 Puerta de protección
- 4 Rejilla de difracción óptica
- 5 Dispositivo de conmutación de seguridad

Fig. 4 Conexión del módulo de seguridad CAMC-G-S1, ejemplo de controlador de motor monofásico CMMP-AS...-3A-M3

Si (todavía) no existe una conexión de seguridad se debe utilizar el módulo de microinterruptores CAMC-DS-M1.

Si no hay ningún módulo de microinterruptores disponible o para la primera puesta a punto del controlador del motor sin técnica de seguridad, el controlador del motor CMMP-AS...-M3 con el módulo de seguridad CAMC-G-S1 se puede

equipar con un circuito de protección mínimo conforme a la Fig. 4 con un interruptor de parada de emergencia (2). Ejecute los circuitos de protección mínimo de las entradas STO-A/STO-B y 0V-A/0V-B para la primera puesta a punto de modo que se tengan que retirar obligatoriamente cuando se establezca el circuito de seguridad definitivo.

➔ **Nota**

Las funciones de seguridad nunca se deben puentear.

7 Puesta en funcionamiento

⚠ Advertencia
¡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.

- Poner en funcionamiento el módulo de seguridad solo:
 - si está completamente montado y
 - si se han iniciado todas las medidas de seguridad.
- Validar la función de seguridad para completar la puesta a punto.

➔ Circuito de protección incorrecto, el uso de un módulo de seguridad equivocado o componentes externos escogidos sin tener en cuenta la categoría de seguridad causan la merma de la función de seguridad.

- Lleve a cabo una evaluación de riesgos para su aplicación y seleccione el circuito de protección y los componentes conforme a ella.

7.1 Antes de la puesta a punto

Siga los siguientes pasos para preparar la puesta a punto:

1. Asegúrese de que el módulo de seguridad se ha montado correctamente.
2. Compruebe la instalación eléctrica (cable de conexión, asignación de contactos ➔ Sección 6). ¿Están conectados todos los conductores de protección a tierra?

7.2 Ajuste de los microinterruptores

Ajuste los microinterruptores como se indica en la documentación de hardware GDCP-CMMP-AS-M3-HW... o en la documentación específica del bus de campo.

7.3 Parametrización con FCT

Durante la primera puesta a punto o durante la sustitución por un módulo de otro tipo (CAMC-DS-M1 o CAMC-G-S3) se activa un error que no se puede validar. La validación del error se efectúa mediante la confirmación de la sustitución de módulo con ayuda del software de parametrización. Si se trata de una sustitución de módulo del mismo tipo, se genera una entrada en la memoria de diagnosis permanente.

7.4 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 GDCP-CAMC-G-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 elegir el tipo de comprobación y los intervalos en el periodo de tiempo mencionado. 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

El módulo de seguridad no requiere mantenimiento.

9 Diagnóstico y eliminación de fallos

9.1 Indicador del estado

LED	Denominación	Descripción
Desconectado	No seguro = estado STO no activo	El módulo de seguridad o el controlador del motor no tienen tensión de funcionamiento.
Verde	No seguro = estado STO no activo	La etapa final de potencia en el controlador del motor para la alimentación del motor puede estar activa o inactiva.
Amarillo	Seguridad = estado STO activo	La etapa final de potencia en el controlador del motor para la alimentación del motor está desconectada de forma segura.

Fig. 5 Indicador LED en el módulo de seguridad

Indicador	Descripción
	"H": El controlador del motor se encuentra en el "estado seguro". Esto no es lo mismo que la información sobre el estado de la función de seguridad STO (Safe Torque Off). Esto solo se puede leer en el indicador del estado del módulo de seguridad. Para el "estado inseguro" no se ha previsto ningún indicador especial, se representan los indicadores del estado normales del controlador del motor.

Fig. 6 Visualizador de siete segmentos en el controlador del motor

9.2 Mensajes de error

El controlador de motor muestra los fallos cíclicamente en el visualizador digital de siete segmentos de la parte frontal del controlador de 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 -. A continuación, se enumeran los mensajes de error relevantes para la seguridad funcional en relación con el módulo de seguridad CAMC-G-S1.

→ Hallará la lista completa de los mensajes de error en la documentación de hardware GDCP-CMMP-M3-HW... del controlador del motor utilizado.

En caso de mensajes de error que no se puedan validar, se debe eliminar la causa. A continuación, lleve a cabo un reset del controlador del motor y compruebe si la causa del fallo y, con ello, el mensaje de error han sido eliminados.

Grupo de errores 51: Módulo/Función de seguridad

51-0	Módulo de seguridad inexistente/desconocido o alimentación del excitador averiada
	Módulo interno de tensión del módulo de seguridad o del módulo de microinterruptores. No se ha detectado ningún módulo de seguridad o un tipo de módulo desconocido.
51-2	Módulo de seguridad: Tipo de módulo diferente
	El tipo o la revisión del módulo no es adecuado para la planificación del proyecto.
51-3	Módulo de seguridad: Versión del módulo diferente
	El tipo o revisión del módulo no es compatible.
	El tipo de módulo es correcto, pero la revisión del módulo no es compatible con la unidad básica.
51-5	Módulo de seguridad: Error en el control de freno
	Error interno de hardware (señales de mando del control de freno) del módulo de seguridad o del módulo de microinterruptores.
	Error en la parte de conmutación del excitador del freno en la unidad básica.

Grupo de errores 52: Función de seguridad

52-1	Función de seguridad: Tiempo de discrepancia excedido
	Las entradas de mando STO-A y STO-B no se accionan simultáneamente.
	Las entradas de mando STO-A y STO-B no se conmutan en el mismo sentido.
	Alimentación interruptor superior e interruptor inferior no conmutadas simultáneamente (discrepancia excedida)
	Error en control / circuito de protección externo del módulo de seguridad.
	Error en módulo de seguridad.
52-2	Función de seguridad: Fallo de la alimentación del excitador con activación de modulación por ancho de pulsos activa
	Este mensaje de error no aparece en aparatos suministrados de fábrica. Puede aparecer si se utiliza un firmware de equipo específico del cliente.

10 Cambio del módulo de seguridad, reparación

No está permitido reparar el módulo. Si es necesario, cambiar el módulo completo.

11 Puesta fuera de servicio y eliminación

Observe las disposiciones locales en materia de eliminación de residuos de módulos electrónicos.

12 Especificaciones técnicas

Ingeniería de seguridad

Índices de seguridad		
Función de seguridad	STO	Desconexión segura del par (STO, Safe Torque Off) según EN 61800-5-2
SIL	SIL 3	Nivel de seguridad (Safety Integrity Level) según EN 61800-5-2
	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 prestaciones (Performance Level) según EN ISO 13849-1
DCavg [%]	97	Grado medio de cobertura de diagnosis (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Tolerancia de error de hardware (Hardware Fault Tolerance)
SFF [%]	99,2	Safe Failure Fraction (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)
MTTF _d [Años]	1370	Duración de uso según EN ISO 13849-1
		Tiempo medio hasta un fallo peligroso (Mean time to dangerous failure).

Indicaciones de seguridad

Ensayo de tipo	La ingeniería de seguridad funcional del producto ha sido certificada conforme a la sección 1.4 por un centro de pruebas independiente, véase el certificado CE de ensayo de tipo → www.festo.com
Organismo que extiende el certificado	TÜV 01/205/5165.01/14
Componente de funcionamiento comprobado	Sí

Informaciones generales

Datos mecánicos		
Dimens. (largo x ancho x alto)	[mm]	Aprox. 112,6 x 87,2 x 28,3
Peso	[g]	Aprox. 75
Características del material	Conformidad con RoHS	
Certificaciones (módulo de seguridad CAMC-G-S1 para controlador del motor CMMP-AS-...-M3)		
Símbolo CE (véase la declaración de conformidad) → www.festo.com	Según directiva UE de máquinas EMC	
	Según directiva UE de máquinas	
Este producto está previsto para uso industrial. En zonas residenciales puede ser necesario tomar medidas de supresión de interferencias.		

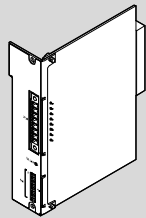
Condiciones de funcionamiento y ecológicas

Transporte		
Margen de temperatura admisible	[°C]	-25 ... +70
Humedad del aire	[%]	0 ... 95, con una temperatura ambiente máxima de 40 °C
Duración de transporte máxima	[Semanas]	Como máximo 4 en todo el ciclo de vida del producto
Almacenamiento		
Margen de temperatura admisible	[°C]	-25 ... +55
Humedad del aire	[%]	5 ... 95, sin condensación o protegido contra condensación
Altura permitida	[m]	< 3000 (sobre el nivel del mar)
Condiciones ambientales		
Temperatura ambiente	[°C]	0 ... +40 (fuera del controlador de motor)
Enfriamiento	Mediante el aire ambiente en el controlador del motor, sin ventilación forzada	
Altura de montaje permitida	[m]	< 2000 (sobre el nivel del mar)
Clase de protección	IP20 (montado en el CMMP-AS-...-M3).	
Humedad del aire	[%]	Humedad relativa de hasta 90%, sin condensación
Grado de ensuciamiento según EN 61800-5-1	2	
Esto debe garantizarse tomando las medidas adecuadas, p. ej. mediante el montaje en un armario de maniobra.		

Datos eléctricos

Entradas de mando STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]		
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		
Conexión	[V]	Aprox. 18
Desconectar	[V]	Aprox. 12,5
Tiempo de conmutación de High a Low (STO-A/B_OFF)	[ms]	10 (típico; máximo 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)
Contacto de recibo C1, C2 [X40]		
Ejecución	Contacto del relé, contacto normalmente abierto	
Tensión máx.	[V DC]	< 30 (a prueba de sobretensión hasta 60 V DC)
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)
Vida útil	[n _{op}]	10 x 10 ⁶ (con 24 V y I _{contacto} = 10 mA)
Alimentación auxiliar 24 V, 0 V [X40] – Salida		
Ejecución	Tensión de alimentación de la lógica del controlador de motor. Protección contra inversión de polaridad, a prueba de sobretensión hasta 60 V DC	
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; 24 V / 0 V	
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 ²	0,25 ... 0,5
Dos conductores	mm ²	2 x 0,25 (con fundas terminales de cable gemelas)
Par de apriete M2	[Nm]	0,22 ... 0,25

CAMC-G-S1



FESTO

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Allemagne
+49 711 347-0
www.festo.com

(fr) Description sommaire

8042942
1412b

Version originale : de

Module de sécurité pour le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M3 Français Traduction de la notice originale

→ Les informations complètes relatives au module de sécurité ainsi que celles concernant le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M3 sont disponibles au format PDF dans le CD-ROM joint au contrôleur de moteur ou sous www.festo.com

Cette notice simplifiée se rapporte aux versions suivantes :

- Module de sécurité CAMC-G-S1, à partir de la révision 03.
- Contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M3, firmware à partir de la version 4.0.1501.1.1.

Normes/directives indiquées

EN 61800-5-1:2007-09	EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03
EN 61800-5-2:2007-10	EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02
EN ISO 12100-1:2010-11	EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02
	CEI 61508-1/.../-7:2010-04

1 Sécurité

1.1 Consignes de sécurité générales

- Outre les présentes consignes, respecter impérativement les consignes de sécurité générales relatives au contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M3.

Les consignes de sécurité générales relatives au CMMP-AS-...-M3 figurent dans la documentation Matériel GDCP-CMMP-M3-HW-...

→ Nota Perte de la fonction de sécurité !

Le non-respect des conditions ambiantes et de raccordement peut conduire à 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 Endommagement du module de sécurité ou du contrôleur de moteur dû à une manipulation incorrecte

Une manipulation non conforme peut entraîner des endommagements.

- Couper toutes les sources d'alimentation avant les travaux de montage et d'installation. Remettre sous tension lorsque les travaux de montage et d'installation sont terminés.
- Ne jamais retirer le module du contrôleur de moteur sous tension ni l'enficher !
- Respecter les consignes concernant la manipulation des composants sensibles aux charges électrostatiques.

1.2 Utilisation conforme à l'usage prévu

Le module de sécurité CAMC-G-S1 sert d'extension au contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M3 afin d'atteindre la fonction de sécurité :

- Couple désactivé de manière sûre – "Arrêt sécurisé" (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-...-M3 avec module de sécurité CAMC-G-S1 est un produit doté de fonctions essentielles de sécurité, conçu pour être monté sur des machines ou des systèmes d'automatisation et à être utilisé comme suit :

- dans un état fonctionnel irréprochable,
- dans son état d'origine sans y apporter de modifications,
- dans les limites définies par les caractéristiques techniques du produit (→ Paragraphe 12),
- dans le domaine industriel.

Le module de sécurité CAMC-G-S1 peut être exploité dans l'ensemble des contrôleurs de moteur CMMP-AS-...-M3, dotés d'un port Ext3 pour système de sécurité. Il ne peut être enfiché dans les ports Ext1 ou Ext2 destinés aux interfaces.

→ Nota

En cas d'endommagements dus à des interventions par des personnes non autorisées ou en cas d'utilisation non conforme, il y a annulation des droits à la garantie et de la responsabilité du fabricant.

1.3 Mauvaise utilisation prévisible

Sont considérées applications non conformes les mauvaises utilisations prévisibles suivantes :

- utilisation dans un appareil autre que le CMMP-AS-...-M3,
- utilisation à l'extérieur,
- utilisation dans un site 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 (par ex. charges suspendues).
- Le pontage de dispositifs de sécurité n'est pas autorisé.
- Les réparations du module ne sont pas autorisées !

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

→ Documentation Matériel, GDCP-CMMP-M3-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 max. / 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 de mise en œuvre du produit

- Mettre les présentes informations à disposition du constructeur, du monteur et du personnel en charge de la mise en service des machines ou installations auxquelles est destiné ce produit.
- Veiller au respect permanent des instructions énoncées dans cette documentation. En outre, tenir compte des informations relatives aux autres composants et modules (notamment contrôleur de moteur, conduites, etc.)
- Pour la destination, tenir compte des réglementations légales en vigueur ainsi que :
 - les prescriptions et les normes
 - les réglementations des organismes de contrôle et des assurances
 - les dispositions nationales en vigueur.
- En cas de demande de la fonction de sécurité, il convient de prévoir une protection contre la remise en marche automatique qui respecte la catégorie exigée, sous la forme d'un interrupteur de sécurité externe, par exemple.

2.1 Conditions techniques

Consignes générales à respecter pour garantir un fonctionnement correct et en toute sécurité de ce produit :

- Respecter les conditions ambiantes et de raccordement spécifiées dans les caractéristiques techniques du module de sécurité (→ Annexe 12), du contrôleur de moteur ainsi que de tous les composants connectés. Seul le respect des valeurs limites ou des limites de charge permet une exploitation du produit conforme aux directives de sécurité en vigueur.
- Observer les remarques et avertissements contenus dans la présente documentation.

2.2 Qualification du personnel spécialisé (exigences vis-à-vis du personnel)

Seul un électricien qualifié est habilité à mettre l'appareil en marche, étant entendu qu'il est familiarisé avec

- l'installation et l'exploitation de systèmes de commande électrique,
- les prescriptions en vigueur relatives au fonctionnement des installations de sécurité,
- les prescriptions en vigueur en matière de prévention des accidents, la sécurité au travail et
- les informations concernant le produit.

2.3 Couverture du diagnostic (DC)

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

Lorsque le diagnostic fait apparaître un dysfonctionnement potentiellement dangereux, des mesures appropriées visant le maintien du niveau de sécurité doivent être prévues.



Nota

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

Le cas échéant, utiliser un interrupteur de sécurité avec détection de courts-circuits transversaux pour la commande du module de sécurité.

2.4 Domaine d'application et homologations

Le contrôleur de moteur avec module de sécurité intégré est un composant de sécurité conforme à la directive machine et possède le marquage CE. Les normes et les valeurs d'essai que respecte le produit sont indiquées au paragraphe "Caractéristiques techniques". (→ Annexe 12). Les directives CE relatives à ces produits figurent dans la déclaration de conformité.

→ Les certificats et déclarations de conformité relatifs à ce produit figurent sur le site www.festo.com.

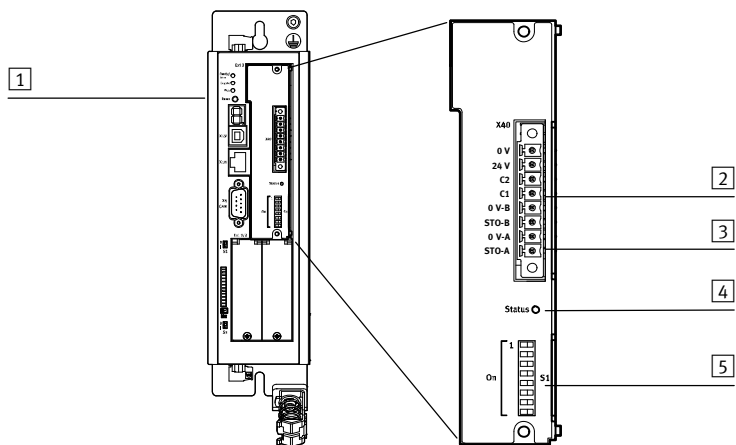
3 Descriptif du produit

3.1 Appareils pris en charge

Le module de sécurité CAMC-G-S1 s'utilise exclusivement dans les contrôleurs de moteur conformément au paragraphe 1.2. Les contrôleurs de moteur CMMP-AS-...-M3 sont livrés sans module dans le port Ext3 destiné aux modules de sécurité.

3.2 Éléments de commande et raccords

Le module de sécurité CAMC-G-S1 dispose des éléments de commande, raccords et éléments d'affichage suivants :



1 Contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M3 avec port Ext3 pour modules de sécurité

2 Interface numérique I/O [X40] pour commande de la fonction STO

3 Broche 1 de l'interface [X40]

4 LED d'affichage de l'état de fonctionnement (état de la sécurité fonctionnelle)

5 Interrupteur DIP (activation/configuration de la communication du bus de terrain dans le contrôleur de moteur)

Fig. 1 Élément de commande et raccords CAMC-G-S1

4 Fonctionnement et application

Le module de sécurité CAMC-G-S1 possède les caractéristiques de performance suivantes :

- Accès à la fonction "Arrêt sécurisé" (STO),
- Contact d'acquiescement libre de potentiel,
- Exécution comme module enfichable de l'extérieur,
- Exclusivement conçu pour contrôleur de moteur de la série CMMP-AS-...-M3.

4.1 Description de la fonction de sécurité

Si la fonction de sécurité STO "Arrêt sécurisé" est activée, l'alimentation en énergie de l'actionneur est coupée de manière sûre. L'actionneur ne peut plus générer de couple 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 interrupteur de sécurité par exemple.



Nota

Il existe un danger de secousses de l'actionneur en cas d'erreurs multiples dans le CMMP-AS-...-M3.

Si pendant un état STO, l'étage de sortie du contrôleur de moteur est défaillant (court-circuit simultané de 2 semi-conducteurs de puissance dans différentes phases), un mouvement d'encliquetage du rotor peut se produire. Le parcours / l'angle de rotation correspond à un écartement polaire. Exemples :

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

4.2 Entrées de commande STO-A, 0 V_A / STO-B, 0 V_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 de l'appareil de base CMMP-AS-...-M3 n'est ni nécessaire ni prévu.

→ Une détection des courts-circuits transversaux du circuit d'entrée n'est pas effectuée par le module de sécurité.

Conformément aux spécifications de la fonction de sécurité, les deux niveaux de STO-A/B sont identiques, sinon un message d'erreur est émis. 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 (préréglage : 100 ms), sinon un message d'erreur est émis.

Recommandation : déconnecter simultanément STO-A et STO-B.

Épisodiquement, des impulsions de test des commandes de sécurité sont tolérées, sans toutefois être interprétées comme un appel de la fonction STO.

4.3 Contact d'acquiescement C1, C2 [X40]

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

→ Le contact d'acquiescement est monocal et s'utilise à des fins de diagnostic, néanmoins non pas dans le circuit de sécurité.

5 Montage / Démontage

Le module de sécurité CAMC-G-S1 est conçu exclusivement pour être intégré dans les contrôleurs de moteur CMMP-AS-...-M3. Il ne peut fonctionner hors d'un contrôleur de moteur.

Avant de monter ou démonter un module de sécurité, débrancher tous les câbles électriques sous tension du contrôleur de moteur.



Avertissement

Danger d'électrocution avec un module de sécurité non monté.



Le contact avec des éléments sous tension peut provoquer de graves blessures ou entraîner la mort.

Avant de manipuler des éléments sous tension lors de travaux de maintenance, d'entretien et de nettoyage ainsi que pendant des interruptions de fonctionnement prolongées :

1. Mettre l'équipement électrique hors tension à l'aide de l'interrupteur général et le protéger contre toute remise en marche.
2. Après la mise hors tension, attendre l'écoulement du temps de décharge pendant au moins 5 minutes et vérifier l'absence de tension avant d'intervenir sur le contrôleur.



Nota

Endommagement du module de sécurité ou du contrôleur de moteur dû à une manipulation incorrecte

- Couper toutes les sources d'alimentation avant les travaux de montage et d'installation. Remettre sous tension lorsque les travaux de montage et d'installation sont terminés.
- Ne jamais retirer le module du contrôleur de moteur sous tension ni l'enficher !
- Respecter les consignes de manipulation des composants sensibles aux charges électrostatiques. Ne pas toucher les composants et les pistes de la platine ni les broches de la barrette de raccordement du contrôleur de moteur. Ne saisir le module de sécurité que par la plaque frontale ou le bord de la platine.

Montage du module de sécurité

1. Glisser le module de sécurité dans les guidages.
2. Serrer les vis. Respecter le couple de serrage 0,4 Nm ± 20 %.

Résultat : La plaque frontale a un contact électrique avec le boîtier.

Démontage du module de sécurité

1. Dévisser les vis.
2. Dégager le module de sécurité en le soulevant légèrement au niveau du panneau frontal ou en le déplaçant de quelques millimètres au niveau du connecteur opposé et le retirer de l'emplacement d'enfichage.

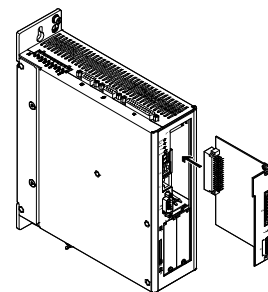


Fig. 2 Montage / Démontage

6 Installation électrique

6.1 Consignes de sécurité

Lors de l'installation, observer les exigences de la norme EN 60204-1.



Avertissement

Danger d'électrocution dû à des sources de tension dépourvues de mesures de protection.



- Utiliser exclusivement pour l'alimentation logique électrique des circuits électriques TBTS (Très Basse Tension de Sécurité) selon EN 60204-1. Observer également les exigences générales s'appliquant aux 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 CEI/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 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 parallèlement installés au câblage de sécurité, en utilisant notamment une section de conducteur maximale de 1,5 mm² ou des cosses appropriées munies de gaine d'isolation. Pour le bouclage de câble entre des appareils rapprochés, utiliser des cosses doubles.

Protection contre les décharges électrostatiques

Sur les connecteurs enfichables non affectés, il existe un risque d'endommagement par décharge électrostatique sur l'appareil ou d'autres parties de l'installation. Avant la mise en place, mettre les éléments de l'installation à la terre et utiliser un équipement de protection contre les décharges électrostatiques (par ex. chaussures, bandes de mise à la terre, etc.)

6.2 Raccordement [X40]

Le module de sécurité CAMC-G-S1 possède une interface combinée pour la commande et le message de retour via un connecteur enfichable [X40].

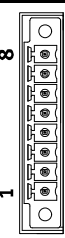
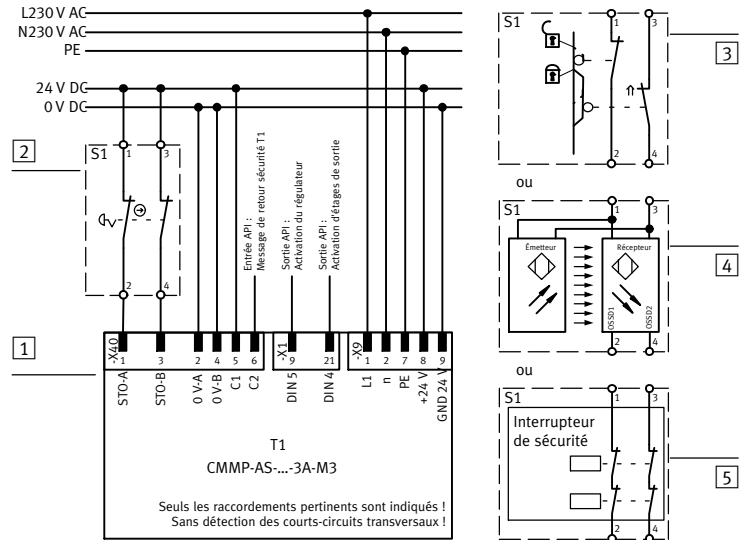
Connecteur mâle	Broche	Désignation	Valeur	Description
	8	0 V	0 V	Potentiel de référence pour tension d'alimentation auxiliaire
	7	24 V	+24 V CC	Tension d'alimentation auxiliaire (alimentation logique en 24 V CC du contrôleur de moteur)
	6	C2	–	Contact d'acquiescement pour l'état "STO" sur une commande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

Fig. 3 Affectation connecteur [X40] (représentation du connecteur sur le module)

Pour assurer la fonction STO "Arrêt sécurisé", 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 avec module de sécurité (principaux raccords uniquement)
- 2 Interrupteur d'arrêt d'urgence
- 3 Porte de protection
- 4 Grille lumineuse
- 5 Interrupteur de sécurité

Fig. 4 Raccordement du module de sécurité CAMC-G-S1, exemple d'un contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M3 monophasé

Si une connexion conforme aux normes de sécurité n'existe pas (encore), installer un module de commutation CAMC-DS-M1.

Si aucun module de micro-interrupteurs n'est disponible ou si la première mise en marche du contrôleur de moteur s'effectue sans système de sécurité, le contrôleur de moteur CMMP-AS-...-3A-M3 avec le module de sécurité CAMC-G-S1 et circuit minimal peut être doté, conformément à la Fig. 4, d'un interrupteur d'arrêt d'urgence (2).

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.

→ Nota

Ne pas effectuer de pontage des fonctions de sécurité.

7 Mise en service

⚠ Avertissement 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 le module de sécurité
 - que s'il est monté et
 - que si toutes les mesures de protection sont initiées.
- Valider la fonction de sécurité au terme de la mise en marche.

→ Un câblage défectueux, l'utilisation d'un module de sécurité inadéquat ou de composants externes non sélectionnés en fonction de la catégorie de sécurité, sont des causes de perte de 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 marche

Accomplir les étapes suivantes avant la mise en marche :

1. S'assurer que le module de sécurité est correctement installé.
2. Vérifier l'installation électrique (câble de raccordement, affectation du contact → Paragraphe 6). Tous les conducteurs de protection PE sont-ils raccordés ?

7.2 Réglage des interrupteurs DIP

Régler les interrupteurs DIP comme décrit dans la documentation Matériel GDCP-CMMP-AS-M3-HW-... ou dans la documentation spécifique au bus de terrain.

7.3 Paramétrage avec l'outil FCT

Lors de la première mise en service ou en cas de remplacement par un type de module différent (CAMC-DS-M1 ou CAMC-G-S3), une erreur impossible à valider se déclenche. La validation de l'erreur s'effectue par la confirmation du remplacement du module à l'aide du logiciel de paramétrage. Un cas de simple remplacement du module (par un module de même type), une entrée est générée dans la mémoire de diagnostic permanente.

7.4 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-CAMC-G-S1-... contenue dans le CD joint au présent contrôleur de moteur.

8 Conditions d'utilisation

8.1 Obligations de l'exploitant

Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité à intervalles réguliers. L'exploitant est tenu de définir le mode de contrôle et la durée des intervalles. Le contrôle doit être effectué de sorte à prouver le fonctionnement irréprochable des dispositifs de sécurité et de l'interaction entre tous les composants.

8.2 Maintenance et entretien

Le module de sécurité ne nécessite aucune maintenance.

9 Diagnostic et réparation

9.1 Témoin de l'état

LED	Désignation	Description
Arrêt	Sécurité défaillante = État STO non activé	Le module de sécurité ou le contrôleur de moteur n'enregistre aucune tension de service.
Vert	Sécurité défaillante = État STO non activé	L'étage de sortie du contrôleur de moteur pour l'alimentation du moteur peut être activé ou désactivé.
Jaune	Sûr = État STO activé	L'étage de sortie du contrôleur de moteur pour l'alimentation du moteur est coupé de manière sécurisée.

Fig. 5 Témoins LED sur le module de sécurité


Affichage	Description
	"H" : le contrôleur de moteur est en "Arrêt sécurisé". Ceci n'équivaut pas à l'information relative à l'état de la fonction de sécurité STO (Arrêt sécurisé). Cette dernière ne peut être lue que via la LED d'état du module de sécurité. Aucun affichage spécial n'est prévu pour l'"état non sécurisé". Seuls sont représentés les affichages normaux de l'état du contrôleur de moteur.

Fig. 6 Afficheur à sept segments sur le contrôleur de moteur

9.2 Messages d'erreurs

Le contrôleur de moteur affiche des interférences 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 liée au module de sécurité CAMC-G-S1 sont répertoriés ci-après.

→ La liste complète des messages d'erreur figure dans la documentation Matériel GDGP-CMMP-M3-HW-... du contrôleur de moteur utilisé.

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.

Groupe d'erreurs 51 : Fonction/module de sécurité

51-0	Module de sécurité absent/inconnu ou alimentation pilote défectueuse
	Erreur interne liée à la tension du module de sécurité ou du module de micro-interrupteurs. Aucun module de sécurité détecté ou type de module inconnu.
51-2	Module de sécurité : Type de module différent
	Ce type ou cette révision du module n'est pas adapté(e) à la conception.
51-3	Module de sécurité : Version de module différente
	Ce type ou cette révision du module n'est pas pris(e) en charge.
	Le type de module est correct mais la révision du module n'est pas prise en charge par l'appareil de base.
51-5	Module de sécurité : Erreur dans la commande de freinage
	Erreur matérielle interne (signaux de pilotage de la commande de freinage) du module de sécurité ou module de micro-interrupteurs.
	Erreur dans la partie commande du pilote de freinage dans l'appareil de base.

Groupe d'erreur 52 : Fonction de sécurité

52-1	Fonction de sécurité : Temps de discordance dépassé
	Les entrées de pilotage STO-A et STO-B ne sont pas confirmées simultanément.
	Les entrées de pilotage STO-A et STO-B ne sont pas actionnées dans le même sens.
52-2	Alimentations OS et US non branchées simultanément (temps de discordance dépassé) Erreur dans la commande / câblage externe du module de sécurité. Erreur dans le module de sécurité.
	Fonction de sécurité : Défaillance de l'alimentation pilote avec commande MLI activée
	Ce message d'erreur n'apparaît pas sur les appareils livrés en départ usine. Il risque de survenir en cas d'utilisation d'un firmware pour appareil spécifique au client.

10 Remplacement de module de sécurité, réparation

Une réparation ou maintenance du module n'est pas autorisée. Si nécessaire, remplacer le module complet.

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	Couple désactivé de manière sûre (STO, Safe Torque Off) selon la norme EN 61800-5-2
SIL	SIL 3	Niveau de sécurité (Safety Integrity Level) selon la norme EN 61800-5-2
	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 d'après la norme EN ISO 13849-1
PL	PL e	Degré de performance (Performance Level) selon la norme EN ISO 13849-1
DCmoy [%]	97	Niveau de couverture du diagnostic moyen (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Tolérance d'erreur du matériel (Hardware Fault Tolerance)
SFF [%]	99,2	Proportion de défaillances en sécurité (Safe Failure Fraction)
PfH	1,27 x 10 ⁻¹⁰	Probabilité d'une défaillance dangereuse par heure (Probability of dangerous Failure per Hour)
PfD	2,54 x 10 ⁻⁵	Probabilité d'une défaillance dangereuse sur demande (Probability of dangerous Failure on Demand)
T [années]	20	Intervalle de test (Proof Test Interval) Durée d'utilisation selon la norme EN ISO 13849-1
MTTF _d [années]	1370	Délai moyen avant une défaillance dangereuse (Mean time to dangerous failure).
Renseignements sur la sécurité		
Essai de type	La technique de sécurité fonctionnelle du produit a été certifiée conforme au paragraphe 1.4 par un organisme indépendant (voir l'attestation d'examen CE de type → www.festo.com)	
Certificat de l'organisme d'émission	TÜV 01/205/5165.01/14	
Composant éprouvé	Oui	

Généralités

Mécanique		
Dimensions (L x l x H)	[mm]	env. 112,6 x 87,2 x 28,3
Poids	[g]	env. 75
Remarque relative aux matériaux	conforme à RoHS	
Homologations (module de sécurité CAMC-G-S1 pour contrôleur de moteur CMMP-AS-...-M3)		
Marquage CE (voir la déclaration de conformité) → www.festo.com	selon la directive européenne CEM selon la directive européenne relative aux machines	
L'appareil est destiné à être utilisé dans le domaine industriel. Des mesures d'antiparasitage doivent éventuellement être prises en zone résidentielle.		

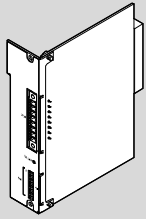
Conditions de fonctionnement et d'environnement

Transport		
Plage de température admissible	[°C]	-25 ... +70
Humidité de l'air	[%]	0 ... 95, à une température ambiante max. de 40 °C
Durée de transport maximale	[semaines]	maximum 4 semaines de la durée de vie totale du produit
Stockage		
Plage de température admissible	[°C]	-25 ... +55
Humidité de l'air	[%]	5 ... 95, sans condensation ou protégé contre la condensation
Altitude admissible	[m]	< 3 000 (au-dessus du niveau de la mer)
Conditions ambiantes		
Température ambiante	[°C]	0 ... +40 (hors du contrôleur de moteur)
Refroidissement	Via l'air ambiant dans le contrôleur de moteur, pas de ventilation forcée	
Altitude d'installation admissible	[m]	< 2 000 (au-dessus du niveau de la mer)
Degré de protection	IP20 (monté dans le CMMP-AS-...-M3).	
Humidité de l'air	[%]	Humidité relative de l'air jusqu'à 90 % sans condensation
Taux de pollution selon la norme EN 61800-5-1	2	
Ce point doit être garanti par la prise de mesures appropriées, par ex. l'installation dans un coffret de commande.		

Caractéristiques électriques

Entrées de pilotage STO-A, 0 V-A / STO-B, 0 V-B [X40]		
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 maximum)
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
Mise hors circuit	[V]	env. 12,5
Temps de commutation de High à Low (STO-A/B_OFF)	[ms]	10 (typique ; 20 maximum à 28,8 V)
Temps de commutation de Low à High (STO-A/B_ON)	[ms]	5 (typique ; 7 maximum)
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)
Contact d'accusé de réception C1, C2 [X40]		
Modèle	Contact de relais, contact à fermeture	
Tension max.	[V DC]	< 30 (résistant à surtension jusqu'à 60 V DC)
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)
Durée de vie	[n _{op}]	10 x 10 ⁶ (à 24 V et I _{contact} = 10 mA)
Alimentation auxiliaire 24 V, 0 V [X40] – sortie		
Modèle	Tension d'alimentation logique du contrôleur de moteur. Protégé contre inversion de polarité, résistant aux surtensions jusqu'à 60 V DC	
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)
Séparation électrique		
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 du coffret de commande. Blindage jusqu'à l'intérieur du coffret de commande/pose côté coffret de commande.		
Section de conducteur (conducteur flexible, cosse avec gaine d'isolation)		
un conducteur	mm ²	0,25 ... 0,5
deux conducteurs	mm ²	2 x 0,25 (avec cosses doubles)
Couple de serrage M2	[Nm]	0,22 ... 0,25

CAMC-G-S1



FESTO

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Germania
+49 711 347-0
www.festo.com

(it) Descrizione breve

8042942
1412b

Originale: de

Modulo di sicurezza per il motorcontroller CMMP-AS-...-M3 Italiano

Traduzione delle istruzioni originali

→ La documentazione completa sul modulo di sicurezza e la documentazione sul motorcontroller CMMP-AS-...-M3 è disponibile in formato PDF nel CD-ROM fornito con il motorcontroller o in www.festo.com.

La presente descrizione breve si riferisce alle seguenti versioni:

- modulo di sicurezza CAMC-G-S1, a partire dalla revisione 03.
- motorcontroller CMMP-AS-...-M3, firmware a partire dalla versione 4.0.1501.1.1.

Norme/direttive indicate

EN 61800-5-1:2007-09	EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03
EN 61800-5-2:2007-10	EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02
EN ISO 12100-1:2010-11	EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02
	IEC 61508-1/.../-7:2010-04

1 Sicurezza

1.1 Avvertenze di sicurezza generali

- In aggiunta osservare assolutamente le prescrizioni di sicurezza generali sul motorcontroller CMMP-AS-...-M3.

Le prescrizioni di sicurezza generali su CMMP-AS-...-M3 sono riportate nella documentazione hardware, GDCP-CMMP-M3-HW-....

→ **Attenzione** **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.

→ **Attenzione** **Danneggiamento del modulo di sicurezza o del motorcontroller 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.
- Mai estrarre o inserire, con tensione, il modulo dal/nel motorcontroller!
- Osservare le prescrizioni di impiego dei componenti sensibili alle correnti elettrostatiche.

1.2 Impiego ammesso

Il modulo di sicurezza CAMC-G-S1 serve come ampliamento del motorcontroller CMMP-AS-...-M3 per raggiungere la funzione di sicurezza:

- Momento disattivato in modo sicuro – “Safe Torque Off” (STO) con SIL 3 secondo EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 o categoria 4 / PL e secondo EN ISO 13849-1.

Il motorcontroller CMMP-AS-...-M3 con modulo di sicurezza CAMC-G-S1 è un prodotto con funzioni rilevanti a livello di sicurezza e pensato per l'installazione in macchine o impianti di automazione e deve essere installato come segue:

- in condizioni tecnicamente perfette,
- nello stato originale, senza modifiche non autorizzate,
- entro i limiti definiti nei dati tecnici (→ Paragrafo 12),
- nel settore industriale.

Il modulo di sicurezza CAMC-G-S1 può comandare tutti i controllori motore CMMP-AS-...-M3, che dispongono dello slot Ext3 per la tecnica di sicurezza. Non può essere innestato in uno slot Ext1 o Ext2 per interfacce.

→ **Attenzione**

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 in un altro apparecchio rispetto a CMMP-AS-...-M3,
- l'impiego all'aperto,
- l'impiego nel settore non industriale (unità abitative),
- l'impiego in applicazione in cui lo spegnimento può causare movimenti o stati pericolosi.

→ **Attenzione**

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

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

→ Documentazione hardware, GDCP-CMMP-M3-HW-...

1.4 Livello di sicurezza raggiungibile, Funzioni 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 / EN 62061 / IEC 61508.

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

2 Condizioni per l'impiego del prodotto

- La presente documentazione deve essere messa a disposizione del progettista, dell'installatore e del personale addetto alla messa in servizio 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 e moduli (ad es. motorcontroller, 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 normative nazionali.
- La funzione di sicurezza richiede una protezione contro il riavvio automatico, in base alla categoria richiesta. Ciò può aver luogo ad es. per mezzo di una centralina di sicurezza esterna.

2.1 Requisiti tecnici

Indicazioni generali da seguire attentamente per garantire il funzionamento sicuro e corretto dell'unità.

- Rispettare le condizioni di collegamento e ambientali specificate nei dati tecnici del modulo di sicurezza (→ Appendice 12), del motorcontroller 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'apparecchio può essere messo 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 diagnostico (DC)

Il grado di copertura diagnostico dipende dall'integrazione del motorcontroller con modulo di sicurezza nella catena di comando e dalle misure attuate per la diagnosi → Paragrafo 9.

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



Attenzione

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 del modulo di sicurezza.

2.4 Campo di impiego e omologazioni

Il motorcontroller con modulo di sicurezza installato è un componente di sicurezza secondo la direttiva macchine, il motorcontroller è dotato di marcatura CE. Le norme e i valori di prova, realizzati dall'unità, sono riportati nella sezione "Dati tecnici" (→ Appendice 12). Le direttive CE significative dell'unità sono riportate nella dichiarazione di conformità.

→ I certificati e le dichiarazioni di conformità di questo prodotto sono disponibili su www.festo.com.

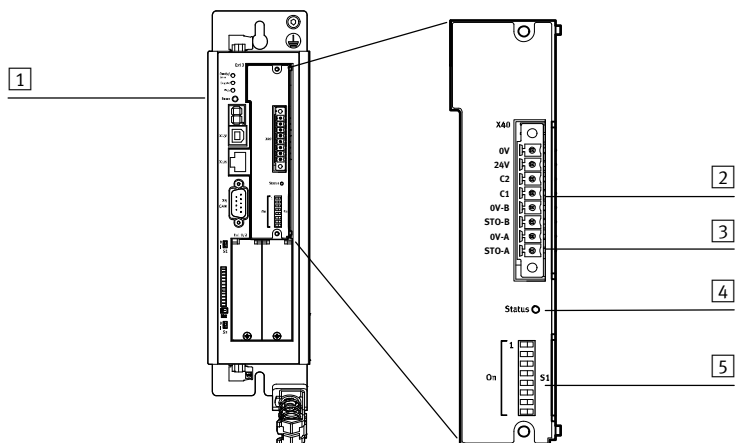
3 Descrizione del prodotto

3.1 Apparecchi supportati

Il modulo di sicurezza CAMC-G-S1 può essere impiegato esclusivamente nel motorcontroller secondo il paragrafo 1.2. I controllori motore CMMP-AS...-M3 vengono forniti senza modulo nello slot Ext3 per i moduli di sicurezza.

3.2 Elementi di comando e attacchi

Il modulo di sicurezza CAMC-G-S1 dispone dei seguenti componenti, collegamenti ed elementi di visualizzazione:



- | | |
|---|--|
| 1 Motorcontroller CMMP-AS...-M3 con slot Ext3 per moduli di sicurezza | 4 LED per la visualizzazione dello stato d'esercizio (stato della sicurezza funzionale) |
| 2 Interfaccia I/O- digitale [X40] per il comando della funzione STO | 5 Interruttore-DIP (attivazione/configurazione del fieldbus-comunicazione nel motorcontroller) |
| 3 Pin 1 dell'interfaccia [X40] | |

Fig. 1 Elemento di comando e attacchi CAMC-G-S1

4 Funzione e applicazione

Il modulo di sicurezza CAMC-G-S1 dispone delle seguenti caratteristiche tecniche:

- raggiungimento della funzione "Safe Torque Off" (STO),
- contatto di feedback a potenziale zero,
- versione come modulo ad innesto innestabile dall'esterno,
- adatto esclusivamente per il motorcontroller della serie CMMP-AS...-M3.

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 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.



Attenzione

Sussiste il pericolo di avvio con uno scossone dell'attuatore con errori multipli nel CMMP-AS...-M3.

Se durante lo stadio STO viene a mancare lo stadio finale del motorcontroller (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 sull'apparecchio principale CMMP-AS...-M3 non è necessario o previsto.

→ Un'identificazione del circuito trasversale del circuito d'ingresso non viene eseguita mediante il modulo di sicurezza.

Secondo la specifica della funzione di sicurezza entrambi i livelli su STO-A/B devono essere identici, altrimenti viene generato un messaggio di errore.

La macchina a stati finiti nel motorcontroller 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 tempo di discrepanza (preimpostato: 100 ms), altrimenti viene generato un messaggio d'errore.

Suggerimento: azionare sempre contemporaneamente STO-A e STO-B.

Gli impulsi di prova temporanei dei comandi di sicurezza vengono tollerati, non causano quindi la richiesta della funzione STO.

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 motorcontroller ad un dispositivo di commutazione di sicurezza esterno.

→ Il contatto di feedback è realizzato ad un canale e può essere usato per scopi di diagnosi, ma non nel circuito di sicurezza.

5 Montaggio / Smontaggio

Il modulo di sicurezza CAMC-G-S1 è adatto esclusivamente per l'integrazione nel motorcontroller CMMP-AS...-M3. Non può essere azionato al di fuori del motorcontroller.

Prima di montare e smontare un modulo di sicurezza è necessario scollegare il motorcontroller da qualsiasi cavo sotto corrente.



Allarme

Piccolo di scossa elettrica con modulo di sicurezza non montato.



Il contatto di parti in tensione causa lesioni gravi e può portare alla morte.

Per evitare il contatto di parti in tensione con i lavori di manutenzione, riparazione e pulizia e con lunghe interruzioni d'esercizio:

1. Disaccettare l'impianto elettrico agendo sull'interruttore principale e poi assicurarlo per evitare inserimenti non desiderati.
2. Dopo la disattivazione attendere un tempo di scarica di 5 minuti e verificare che non vi sia tensione, prima che si intervenga sul controller.



Attenzione

Danneggiamento del modulo di sicurezza o del motorcontroller dovuto a manipolazione impropria.

- 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.
- Mai estrarre/inserire, con tensione, il modulo dal/nel motorcontroller!
- Osservare le prescrizioni di impiego dei componenti sensibili alle correnti elettrostatiche. Non toccare i componenti, i circuiti stampati e i pin del blocchetto nel controllore motore. Afferrare il modulo di sicurezza solo dalla piastra frontale o dalla ruota della piastra.

Montaggio del modulo di sicurezza

1. Inserire il modulo di sicurezza nelle guide.
 2. Serrare le viti. Rispettare la coppia di serraggio 0,4 Nm ± 20 %.
- Risultato: la piastra frontale è in contatto conduttivo con il corpo.

Smontaggio del modulo di sicurezza

1. Svitare le viti.
2. Staccare di alcuni millimetri il modulo di sicurezza facendo leva sulla copertura frontale o tirando il controconnettore ed estrarlo dallo slot.

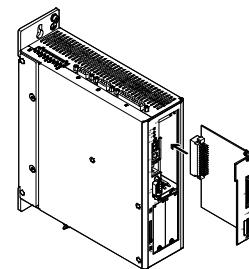


Fig. 2 Montaggio / Smontaggio

6 Installazione elettrica

6.1 Avvertenze di sicurezza

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



Allarme

Piccolo di scossa elettrica con fonti di tensione senza misure di sicurezza.



- Per la logica d'alimentazione elettrica utilizzare solo circuiti 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 a norma EN 60204-1 (equipaggiamento elettrico di macchine, requisiti generali). L'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 mm² 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 modulo di sicurezza CAMC-G-S1 possiede un'interfaccia combinata per il comando e la conferma mediante il connettore ad innesto [X40].

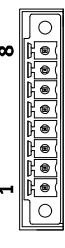
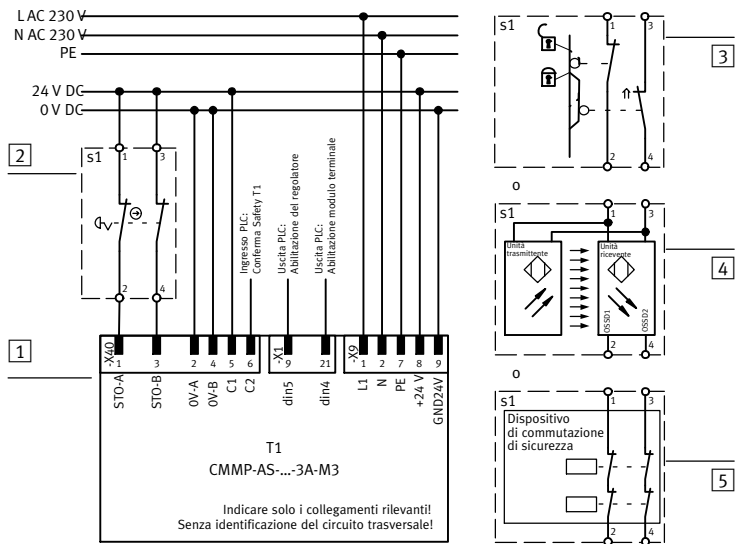
Connettore	Pin	Denominazione	Valore	Descrizione
	8	0V	0 V	Potenziale di riferimento per tensione di alimentazione ausiliaria
	7	24V	+24 V DC	Tensione di alimentazione ausiliaria (24 V DC alimentazione logica del motorcontroller accessibile).
	6	C2	—	Contatto di feedback per lo stato "STO" ad un comando esterno.
	5	C1	—	
	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. 3 Occupazione del connettore [X40] (rappresentazione del connettore sul modulo)

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 Motorcontroller con modulo di sicurezza (solo collegamenti rilevanti)
- 2 Circuito di arresto d'emergenza
- 3 Porta di protezione
- 4 Barriera fotoelettrica
- 5 Dispositivo di commutazione di sicurezza

Fig. 4 Collegamento del modulo di sicurezza CAMC-G-S1, esempio motorcontroller monofase CMMP-AS-...-3A-M3

Se non è (ancora) presente un collegamento di sicurezza deve essere applicato il modulo di sicurezza CAMC-DS-M1.

Se non è disponibile alcun modulo interruttore o per la prima messa in servizio del motorcontroller senza tecnica di sicurezza, il motorcontroller CMMP-AS-...-M3 può avvenire con il modulo di sicurezza CAMC-G-S1 con un cablaggio minimo conformemente Fig. 4 con un tasto d'arresto d'emergenza (2).

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

→ Attenzione

Le funzioni di sicurezza non possono mai essere cavallottate.

7 Messa in servizio

⚠ Allarme Perdita della funzione di sicurezza!

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

- Mettere in funzione il modulo di sicurezza solo:
 - da installato e
 - se sono state rispettate tutte le misure di sicurezza.
- Validare la funzione di sicurezza per il termine della messa in esercizio.

→ Un cablaggio non corretto, l'impiego di un modulo di sicurezza non corretto o di componenti esterni non selezionati in base alla categoria causano 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 i seguenti passi per la preparazione della messa in funzione:

1. Accertarsi che il modulo di sicurezza sia montato correttamente.
2. Controllare l'installazione elettrica (cavo di collegamento, occupazione dei contatti → Paragrafo 6). Tutti i conduttore di terra PE collegati?

7.2 Impostazione degli interruttori DIP

Impostare gli interruttori DIP come descritto nella documentazione Hardware GDPC-CMMP-AS-M3-HW-... o nella documentazione specifica del fieldbus.

7.3 Parametrizzazione con FCT

Alla prima messa in servizio o alla sostituzione con un altro tipo di modulo (CAMC-DS-M1 o CAMC-G-S3) viene attivato un errore non confermabile. La conferma dell'errore avviene tramite la conferma della sostituzione modulo tramite il software di parametrizzazione. Con una semplice sostituzione del modulo (dello stesso tipo) viene generata una voce nella memoria diagnostica permanente.

7.4 Test funzionale

→ Attenzione

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

Tale validazione deve essere documentata prima della messa in servizio.

Come aiuto per la messa in esercizio si trovano esempi di checklist nella documentazione GDPC-CAMC-G-S1-... sul CD allegato al motorcontroller.

8 Comando ed esercizio

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

Il modulo di sicurezza è esente da manutenzione.

9 Diagnosi ed eliminazione dei guasti

9.1 Indicatore di stato

LED	Denominazione	Descrizione
OFF	Non sicuro = stato STO non attivo	Modulo di sicurezza o motorcontroller non ha tensione d'esercizio.
Verde	Non sicuro = stato STO non attivo	Il modulo terminale di potenza nel motorcontroller per l'alimentazione del motore può essere attivo o inattivo.
Giallo	Sicuro = stato STO attivo	Il modulo terminale di potenza nel motorcontroller per l'alimentazione del motore è sicuramente spento.

Fig. 5 Indicazione LED sul modulo di sicurezza

Indicazione	Descrizione
H	"H": Il motorcontroller è nello stato "Stato sicuro". Ciò non è equivalente all'informazione sullo stato della funzione di sicurezza STO (Safe Torque Off). Ciò può essere letto solo sul LED di stato del modulo di sicurezza. Per lo "stato non sicuro" non è prevista un'indicazione speciale, viene rappresentato l'indicazione di stato normale del motorcontroller.

Fig. 6 Visualizzazione a 7 segmenti sul controller motore

9.2 Segnalazioni di guasto

Il controllore motore visualizza guasti in ciclo sul display a 7 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 -. Successivamente sono elencati i messaggi di errore rilevanti per la sicurezza funzionale in combinazione con il modulo di sicurezza CAMC-G-S1.

→ La lista completa dei messaggi di errore è disponibile nella documentazione hardware GDPC-CMMP-M3-HW... del motorcontroller utilizzato.

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

Gruppo di errori 51: modulo/funzione di sicurezza

51-0	Modulo di sicurezza non presente/sconosciuto o alimentazione driver difettosa
	Errore di tensione interno del modulo di sicurezza o del modulo interruttore. Nessun modulo di sicurezza riconosciuto o tipo di modulo ignoto.
51-2	Modulo di sicurezza: tipo di modulo diverso Il tipo o la revisione del modulo non è adatto/a alla progettazione.
51-3	Modulo di sicurezza: versione modulo diversa Il tipo o la revisione del modulo non viene supportato/a. Il tipo di modulo è corretto, ma la revisione del modulo non è supportata dall'apparecchio base.
	Modulo di sicurezza: errore nell'azionamento del freno Errore hardware interno (segnali di comando dell'azionamento del freno) del modulo di sicurezza o del modulo interruttori. Errore nei collegamenti del driver freno nell'apparecchio base.

Gruppo di errori 52: funzione di sicurezza

52-1	Funzione di sicurezza: tempo discrepanza superato
	Gli ingressi di comando STO-A e STO-B non vengono azionati contemporaneamente.
	Gli ingressi di comando STO-A e STO-B non vengono azionati nello stesso senso.
	Alimentazione IS e II non attivata contemporaneamente (tempo discrepanza superato) Errore nel comando/cablaggio esterno del modulo di sicurezza. Errore nel modulo di sicurezza.
52-2	Funzione di sicurezza: caduta alimentazione driver con comando PWM attivo Questo messaggio d'errore non si presenta con unità fornite di fabbrica. Può presentarsi con l'utilizzo di un firmare dell'unità su richiesta cliente.

10 Sostituzione del modulo di sicurezza, riparazione

Non è ammesso effettuare riparazioni del modulo. Se necessario, sostituire completamente il modulo.

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	Disattivazione coppia in sicurezza (STO, Safe Torque Off) secondo EN 61800-5-2
SIL	SIL 3 /	Livello di sicurezza (Safety Integrity Level) secondo EN 61800-5-2
	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	Rendimento (Performance Level) secondo EN ISO 13849-1
DCavg [%]	97	Grado di copertura diagnostico medio (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	Tolleranza di errore hardware (Hardware Fault Tolerance)
SFF [%]	99,2	Safe Failure Fraction (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) Durata d'utilizzo secondo EN ISO 13849-1
MTTF _d [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 del prodotto è stata certificata, conformemente alla sezione 1.4, da un organismo di controllo indipendente, si veda l'attestato di certificazione CE → www.festo.com	
Certificato ente certificatore	TÜV 01/205/5165.01/14	
Componente di provata affidabilità	sì	

Dati tecnici generali

Parte meccanica		
Dimensioni (L x P x A)	[mm]	ca. 112,6 x 87,2 x 28,3
Peso	[g]	ca. 75
Note sul materiale	a norme RoHS	
Omologazioni (modulo di sicurezza CAMC-G-S1 per motorcontroller CMMP-AS...-M3)		
Marchio CE (vedi dichiarazione di conformità) → www.festo.com	secondo la direttiva UE sulla CEM secondo la direttiva UE sulle macchine	
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.		

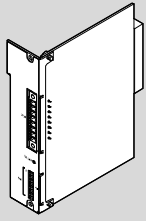
Condizioni ambientali e di esercizio

Trasporto		
Intervallo di temperatura ammissibile	[°C]	-25 ... +70
Umidità dell'aria	[%]	0 ... 95, con max. 40 °C temperatura ambiente
Durata trasporto massima	[settimane]	massimo 4 in tutta la durata utile del prodotto
Stoccaggio		
Intervallo di temperatura ammissibile	[°C]	-25 ... +55
Umidità dell'aria	[%]	5 ... 95, senza condensa o protetto dalla formazione di condensa
Altezza ammessa	[m]	< 3000 (s.l.m.)
Condizioni ambientali		
Temperatura ambiente	[°C]	0 ... +40 (ad esclusione del controllore motore)
Raffreddamento	Mediante l'aria nel controllore motore, nessuna ventilazione forzata	
Altitudine di installazione ammissibile	[m]	< 2000 (s.l.m.)
Grado di protezione	IP20 (montato in CMMP-AS...-M3).	
Umidità dell'aria	[%]	Umidità relativa dell'aria fino a 90%, senza condensa
Grado di inquinamento secondo EN 61800-5-1	2	
Ciò deve essere garantito con misure adatte, ad es. tramite l'installazione in un armadio elettrico.		

Caratteristiche elettriche

Ingressi di comando STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]		
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)
Contatto di feedback C1, C2 [X40]		
Esecuzione		Contatto di relè, contatto normalmente aperto
Max. tensione	[DC V]	< 30 (a prova di sovratensione fino a 60 V DC)
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)
Durata	[n _{op}]	10 x 10 ⁶ (con 24 V e I _{kontakt} = 10 mA)
Alimentazione ausiliaria 24 V, 0 V [X40] – uscita		
Esecuzione		Tensione di alimentazione logica del controllore motore. Protezione contro inversione di polarità, a prova di sovratensione fino a 60 V DC
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; 24 V / 0 V	
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 ²	0,25 ... 0,5
Due conduttori	mm ²	2 x 0,25 (con manicotti terminali dei conduttori gemelli)
Coppia di serraggio M2	[Nm]	0,22 ... 0,25

CAMC-G-S1



FESTO

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
德国
+49 711 347-0
www.festo.com

(zh) 简要说明

8042942
1412b

原版: de

马达控制器 CMMP-AS-...-M3 的安全模块 中文
原版操作手册的译本

→ 有关安全模块的完整文件以及马达控制器 CMMP-AS-...-M3 的相关文件，可以在马达控制器的随附 CD-ROM 中或在网址 www.festo.com 里可以找到，采用的是 PDF 格式。

本简要说明适用于以下版本：

- 安全模块 CAMC-G-S1, 修订版 03 及以上。
- 马达控制器 CMMP-AS-...-M3, 固件版本 4.0.1501.1.1 及以上。

规定的标准/指令

EN 61800-5-1:2007-09	EN ISO 13849-1:2008-06/AC:2009-03
EN 61800-5-2:2007-10	EN 60204-1:2006-06/A1:2009-02
EN ISO 12100-1:2010-11	EN 62061:2005-04/AC:2010-02/A1:2013-02
	IEC 61508-1/-2/-3/-4

1 安全

1.1 一般安全提示

- 此外始终遵守有关马达控制器 CMMP-AS-...-M3 的一般安全规范。有关 CMMP-AS-...-M3 的一般安全规范，请参阅硬件说明文件，GDGP-CMMP-M3-HW-....

→ 注意
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。
• 遵守具体的环境和连接条件，尤其是输入电压差 → 第 12 节。

→ 注意
操作不当会损坏安全模块或马达控制器。

操作不当可能导致损坏。
• 在开始装配和安装工作前，切断电源。
在完全结束装配和安装作业后才接通电源。
• 禁止在带电的情况下插拔马达控制器上的模块！
• 请遵守静电敏感元件的操作规程。

1.2 设计用途

安全模块 CAMC-G-S1 用于扩展马达控制器 CMMP-AS-...-M3 以达到以下安全功能：

- 按照 EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 及 SIL 3 或按照 EN ISO 13849-1 及等级 4 / PL e, 安全切断扭矩 - “Safe Torque Off” (STO)。

带安全模块 CAMC-G-S1 的马达控制器 CMMP-AS-...-M3 是一种具有安全功能并设计用于安装在机器或者自动化技术设备内的产品，必须：

- 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，
- 在技术规范所规定的各项参数限制值内使用 (→ 第 12 节)，
- 在工业范围内使用。

安全模块 CAMC-G-S1 可以在所有马达控制器 CMMP-AS-...-M3 中运行，这些马达控制器都拥有用于安全技术的插槽 Ext3。不能将其插在 Ext1 或 Ext2 插槽上。

→ 注意

由未经授权的操作或未按规定的使用引起的损坏，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：

- 用于非 CMMP-AS-...-M3 设备中，
- 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

- 对于在长期扭矩作用下（例如：悬吊的负载）的驱动器，STO 功能作为唯一的安全功能是不够的。
- 禁止跨接安全设备。
- 不允许修理模块！

STO (Safe Torque Off) 功能不能防止电击，而只能阻止危险运动！

→ 硬件说明文件，GDGP-CMMP-M3-HW-...

1.4 可以达到的安全等级，

安全功能符合 EN ISO 13849 / EN 61800-5-2

该安全模式满足测试要求。

- 等级 4 / PL e 符合 EN ISO 13849-1,
- SIL CL 3 符合 EN 62061 要求，而且能够在直到符合 EN ISO 13849-1 的等级 4 / PL e 和符合 EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508 的 SIL 3 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 产品使用条件

- 请将本文档提供给会在其上使用本产品的机器或者系统的设计人员、装配人员以及负责调试的人员。
- 请确保始终遵守本文件的规定。同时还要遵守其它部件和模块（例如：马达控制器、导线等）的文件。
- 请遵守产品使用目的地的有效法律规定以及：
 - 规程和标准，
 - 检测机构和保险公司的规定，
 - 国家规定。
- 请求安全功能时必须根据所需类别采取防护措施防止自动重启。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：

- 遵守技术规范中规定的安全模块 (→ 附录 12)、电动控制器以及所连接的全部组件的连接和环境条件。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。
- 请注意遵守本文档中的提示和警告。

2.2 专业人员的资质（对人员的要求）

只能由熟悉下列内容且具有电工资格的人员操作设备：

- 电气控制系统的安装和运行，
- 与运行安全技术设备相关的现行规程，
- 与事故预防和作业安全相关的现行规程，以及
- 产品文件。

2.3 诊断覆盖率 (DC)

诊断覆盖率取决于带安全模块的马达控制器与控制链的连接以及诊断的实施方法 → 第 9 节。

如果在诊断时识别到可能的危险故障，则必须提供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模块。

2.4 应用范围及许可

装有安全模块的马达控制器是符合机器准则的安全装置，而且该马达控制器获得了 CE 标志。

您可在“技术参数”一节中找到本产品所遵守并满足的各种规范及检测数据（➔附录 12）。产品相关的欧盟准则请参见一致性声明。

➔ 本产品的合格证书及一致性声明请访问 www.festo.com

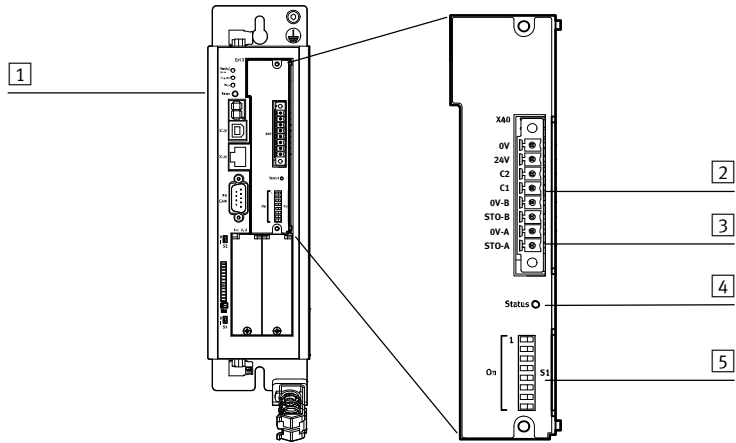
3 产品描述

3.1 支持的设备

安全模块 CAMC-G-S1 只能用于符合第 1.2 节的马达控制器内。马达控制器 CMMP-AS-...-M3 在交付时没有在用于该安全模块的插槽 Ext3 中安装任何模块。

3.2 操作部件和接口

安全模块 CAMC-G-S1 使用下列操作部件、接口和显示元件：



- 1 带用于安全模块的插槽 Ext3 的马达控制器 CMMP-AS-...-M3
- 2 数字 I/O-接口 [X40]，用于控制 STO 功能
- 3 接口 [X40] 的针脚 1
- 4 用于显示运行状态的 LED（功能安全状态）
- 5 DIP-开关（激活/配置马达控制器内的现场总线-通信）

Fig. 1 CAMC-G-S1 操作部件和接口

4 功能和应用

安全模块 CAMC-G-S1 具备以下产品特性：

- 实现“Safe Torque Off”（STO）功能，
- 无电势的反馈触点，
- 设计为可从外部插接的插接模块，
- 仅适用于 CMMP-AS-...-M3 系列的马达控制器。

4.1 安全功能描述

在安全功能 STO “Safe Torque Off” 激活的情况下，将安全中断对驱动器的供电。驱动器不能再产生转矩，从而不能再产生危险的运动。不对静止位置进行监控。

基于安全考虑，必须使机器停止并确保机器保持停机，例如：通过安全开关设备。



注意

CMMP-AS-...-M3 中存在多个错误时，可能有驱动启动运行的风险。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。举例：

- 旋转轴，同步设备，8 针 ➔ 在马达轴上的移动 < 45°。
- 线性马达，极间距 20 mm ➔ 在运动部件上的移动 < 20 mm。

4.2 控制输入 STO-A, 0V_A / STO-B, 0V_B [X40]

通过关断控制电压 (0 V)，在两个数字控制输入 STO-A 和 STO-B 上提供安全功能 STO。不需要或不提供对基础设备 CMMP-AS-...-M3 上的其他接口以安全为目的的布线。

➔ 不会通过安全模块进行输入电路的交接短路识别。

根据安全功能的技术规格，STO-A/B 上的两个电平必须相同，否则会生成错误信息。由于触发了控制输入，马达控制器的状态机内部监控驱动器电源电压。两个输入的电平变化必须发生在差异时间内（预设值：100 ms），否则会生成错误信息。

建议：总是同时切换 STO-A 和 STO-B。

安全控制装置的瞬态测试脉冲是允许的，因此不需要要求功能 STO。

4.3 反馈触点 C1, C2 [X40]

通过无电势的反馈触点（常闭触点），向外部安全开关设备反馈马达控制器的状态。

➔ 反馈触点采用单通道方式，允许用于诊断目的，而不能用于安全电路。

5 安装/拆卸

安全模块 CAMC-G-S1 仅适用于安装在马达控制器 CMMP-AS-...-M3 中。

不能在马达控制器之外运行。

在安装和拆卸安全模块前必须断开马达控制器上每根通电的导线。



警告

没有安装好安全模块时，存在电击危险。



接触带电部件会导致严重的伤害甚至死亡。

在进行维护、维修和清洁工作以及长时间停止运行时，在接触带电部件前：

1. 通过主开关关断电气设备的电源并锁定以防止重新接通。
2. 关断后，至少等待 5 分钟进行放电，在接触控制器前，检查是否无电压。



注意

操作不当会损坏安全模块或马达控制器。

- 在开始装配和安装工作前，切断电源。在完全结束装配和安装作业后才接通电源。
- 禁止在带电的情况下插拔马达控制器上的模块！
- 请遵守有关静电敏感元件的操作规程。请不要接触马达控制器内部的组件、电路板和端子板引脚。抓取安全模块时仅接触面板或电路板边缘。

安装安全模块

1. 将安全模块推入导向装置中。
2. 拧紧螺丝。遵守拧紧扭矩

0.4 Nm ± 20%。

结果：面板与外壳存在带电接触。

拆卸安全模块

1. 拧出螺丝。
2. 安全模块：稍微撬起前装饰板或拉动配对插头几毫米，松开它并从插槽中拉出。

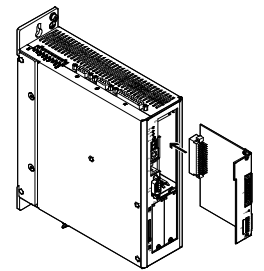


Fig. 2 安装/拆卸

6 电气部分安装

6.1 安全提示

安装时必须满足 EN 60204-1 的要求。



警告

对于无保护措施的电源，有触电危险。



- 请只使用符合 EN 60204-1（保护性超低电压 Protective Extra-Low Voltage, PELV）标准的 PELV 电路进行逻辑电源供电。并且要遵守 EN 60204-1 标准对于超低压保护（PELV）回路的一般要求。
- 只能使用符合 EN 60204-1 标准、能确保与工作电压可靠隔离的电源。

通过使用 PELV 电路，将确保符合 EN 60204-1 的触电防护

（对直接或间接触摸的防护）（机器的电气装备，一般性要求）。

系统中使用的 24 V 电源必须满足 EN 60204-1 对交流电源的要求

（电源中断时应采取的措施等）。

➔ 请确保没有设计任何平行与安全接线的桥接，例如：通过使用 1.5 mm 的最大芯线截面或合适的带绝缘环的接线套筒。使用双线接线套筒实现附近设备之间的导线的环通。

静电保护

在未被占用的插头处，存在由于 ESD（静电放电）而造成设备或其它设备部件损坏的危险。在安装前对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]

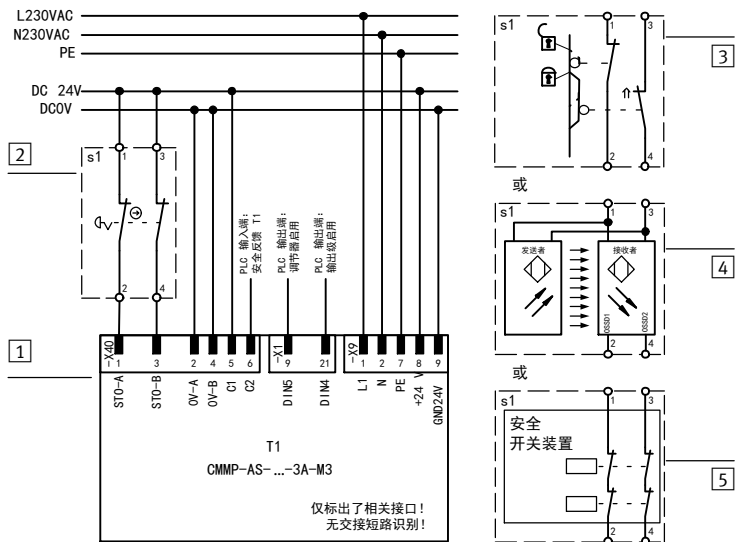
安全模块 CAMC-G-S1 有一个用于通过插头控制和反馈的组合接口 [X40]。

插头	引脚	名称	值	说明
8 1	8	0V	0 V	辅助电源的参考电位。
	7	24V	+24 V DC	辅助电源 (引出马达控制器的 24 V DC 逻辑电源)。
	6	C2	-	向外部控制器反馈状态“STO”的反触点。
	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 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 A。

Fig. 3 [X40] 引脚分配 (模块上的插头图示)

为了确保功能 STO “Safe Torque Off”，必须在双通道上将控制输入 STO-A 和 STO-B 并联连接。

例如，该接口可能是紧急停止回路或防护门布置的部件。



- 1 装有安全模块的马达控制器 (仅相关接口)
- 2 紧急停止开关
- 3 防护门
- 4 光栅
- 5 安全开关设备

Fig. 4 安全模块 CAMC-G-S1 的接口，例如：单向马达控制器 CMMP-AS-...-3A-M3

如果 (还) 不存在一个以安全为目的的接口，则应使用开关模块 CAMC-DS-M1。如果没有开关模块可用或者马达控制器的首次调试没有安全技术，那么安装了安全模块 CAMC-G-S1 的马达控制器 CMMP-AS-...-M3 的最简布线符合 Fig. 4 的急停开关 (2)。

为首次调试对输入端 STO-A/STO-B 和 0V-A/0V-B 进行最简布线，但是在最终的安全布线实施后，必须强制拆除。



注意

不允许跨接安全功能。

7 调试



警告

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。

- 安全模块仅在以下情况运行：
 - 在安装好的状态下以及
 - 在实施了所有防护措施的情况下。
- 在调试结束时验证安全功能。

➔ 错误布线、使用未根据类别选择的错误安全模块或外部组件，导致安全功能丧失。

- 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

请执行以下的调试准备步骤：

1. 确保安全模块正确安装。
2. 检查电气安装 (连接电缆、接头分配 ➔ A 第 6 节)。

连接了所有 PE 地线?

7.2 DIP 开关设置

按照硬件说明文件 GDGP-CMMP-AS-M3-HW-... 或现场总线相关说明文件中的说明设置 DIP 开关。

7.3 用 FCT 进行参数设置

初次调试时或更换为另一种模块型号时 (CAMC-DS-M1 或 CAMC-G-S3)，出现了一个不可确认的故障。通过确认模块更换借助参数化软件确认该故障。纯模块更换时 (相同的型号)，会在固定的诊断存储器中生成一个记录条目。

7.4 功能测试



注意

必须在安装后以及安装发生变化后，验证功能 STO。

由调试人员记录该验证。可在马达控制器随附 CD 上的说明文件 GDGP-CAMC-G-S1-... 中找到对调试有所帮助的相关示例。

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 保养和维护

安全模块是免维护的。

9 诊断和故障排除

9.1 状态显示

LED	名称	说明
关	不安全 = 状态 STO 未激活	安全模块或马达控制器无工作电压。
绿色	不安全 = 状态 STO 未激活	用于马达馈电的马达控制器功率输出级可能激活或未激活。
黄色	安全 = 状态 STO 激活	用于马达馈电的马达控制器功率输出级安全切断。

Fig. 5 安全模块上的 LED 指示灯

显示	说明
H	“H”：马达控制器处于“安全状态”。这并不是与安全功能 STO (Safe Torque Off) 的状态相关信息。状态信息只能通过安全模块的状态 LED 指示灯读取。针对“不安全状态”没有专门的显示，只是显示马达控制器的一般状态显示。

Fig. 6 马达控制器 7 段显示器

9.2 故障信息

马达控制器在位于其正面的 7 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 -。以下列出的是与 CAMC-G-S1 安全模块相关的功能安全方面的故障信息。

→ 完整的错误信息列表，请参阅所使用的马达控制器的硬件说明文件

GDGP-CMMP-M3-HW-...

对于无法确认的错误信息，必须首先排除原因。之后，对马达控制器进行重置，并检查是否排除了错误原因，以及错误信息是否消失。

故障组 51：安全模块/功能

51-0	无/未知安全模块或驱动电源故障
	安全模块或开关模块的内部电压故障。
	未识别到安全模块或未知模块型号。
51-2	安全模块：模块型号不同
	模块的型号和修订版不符合项目规划。
51-3	安全模块：模块版本不同
	模块型号或修订版不支持。
	模块型号正确，但基本设备不支持模块的修订版。
51-5	安全模块：制动控制器中出现故障
	安全模块或开关模块内部硬件故障（制动控制器的控制信号）。
	基本设备中制动驱动线路零件故障。

故障组 52：安全功能

52-1	安全功能：超出差异时间
	不同时操作控制输入端 STO-A 和 STO-B。
	没有同时对控制输入端 STO-A 和 STO-B 布线。
	没有同时接通 OS 和 US 供电（超出差异时间）
	安全模块的控制器中 / 外部线路中故障。
	安全模块故障。
52-2	安全功能：PWM 控制激活的情况下，驱动电源出现故障
	工厂交货的设备未出现此故障信息。在使用客户特定的设备固件时它可能出现。

10 安全模块的更换，维修

不允许对该模块进行维修。如需要，请更换整个模块。

11 停止使用和废弃处理

遵守有关电子元器件的无害化处理的地方法规。

12 技术数据

安全技术

安全代码		
安全功能	STO	安全关闭扭矩 (STO, Safe Torque Off) 符合 EN 61800-5-2 要求
SIL	SIL 3	安全级 (Safety Integrity Level) 符合 EN 61800-5-2
	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 要求
PL	PL e	性能水平 (Performance Level) 符合 EN ISO 13849-1 要求
DCavg [%]	97	平均诊断覆盖率 (Average Diagnostic Coverage)
HFT	1	硬件公差 (Hardware Fault Tolerance)
SFF [%]	99.2	安全失效分数 (Safe Failure Fraction)
PFH	1.27×10^{-10}	每小时的危险故障概率 (Probability of dangerous Failure per Hour)
PFD	2.54×10^{-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) 使用寿命符合 EN ISO 13849-1 要求
MTTF _d [年]	1370	发生危险故障的平均时间 (Mean time to dangerous failure)。
安全信息		
样机检测	已根据 1.4 章节由一家独立检测机构对产品的功能安全技术进行了认证，参见欧共体样机检测证书 → www.festo.com	
认证证书颁发机构	TÜV 01/205/5165.01/14	
经验证的部件	是	

一般数据

机械部分		
尺寸 (L x B x H)	[mm]	约 112.6 x 87.2 x 28.3
重量	[g]	约 75
材料注意事项	RoHS 认证	
许可证 (马达控制器 CMMP-AS-...-M3 安全模块 CAMC-G-S1)		
CE 标志 (见一致性声明)	符合欧盟电磁兼容性准则	
→ www.festo.com	按照欧盟机器准则	
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。		

运行和环境条件

运输		
允许的温度范围	[° C]	- 25 ... +70
空气湿度	[%]	0 ... 95, 环境温度最高为 40 ° C 时
最长运输时间	[周]	在整个产品使用寿命周期内最多 4 周
存放		
允许的温度范围	[° C]	- 25 ... +55
空气湿度	[%]	5 ... 95, 不得结露，或防止结露
允许的高度	[m]	< 海拔 3000 米
环境条件		
环境温度	[° C]	0 ... +40 (超出马达控制器范围)
冷却	通过马达控制器内的环境空气，无强制通风	
允许的安置地点高度	[m]	< 海拔 2000 米
防护等级	IP20 (安装在 CMMP-AS-...-M3 中)。	
空气湿度	[%]	相对空气湿度：最高 90%，不结露
污染等级符合 EN 61800-5-1 要求	2	
采用合适的措施确保始终满足这一要求，例如：通过安装在电气柜内。		

电气数据

控制输入端 STO-A, 0V-A / STO-B, 0V-B [X40]		
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 24 V 额定电压)
过压保护	[V]	31 (在发生故障时断开)
额定电流	[mA]	20 (典型值；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 (STO-A/B OFF)	[ms]	10 (典型值，在 28.8 V 的情况下最大为 20)
从低电平到高电平的切换时间 (STO-A/B ON)	[ms]	5 (典型值；最大 7)
0 信号时，最大正向测试脉冲长度	[m k c]	< 300 (基于 24 V 的额定电压以及 > 2 s 的脉冲间隔时间)
反馈触点 C1, C2 [X40]		
设计规格	继电器触点，常开	
最大电压	[V DC]	< 30 (过压保护高达 DC 60 V)
额定电流	[mA]	< 200 (无短路保护)
电压降	[V]	≤ 1
剩余电流 (触点已打开)	[m k A]	< 10
闭合切换时间 (T _{C1/C2_ON})	[ms]	< (STO-A/B_OFF + 5 ms)
打开切换时间 (T _{C1/C2_OFF})	[ms]	< (STO-A/B_ON + 5 ms)
使用寿命	[n _{op}]	10 x 10 ⁶ (24 V 且 I _{contact} = 10 mA 时)
辅助电源 24V, 0V [X40] - 输出		
设计规格	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	STO-A / 0V-A; STO-B / 0V-B; C1 / C2; 24V / 0V	
电缆连接		
最大电缆长度	[m]	30
屏蔽	布线时，在电气柜外使用屏蔽电缆。屏蔽电缆应引入电气柜 / 铺设到电气柜旁。	
导线截面积 (柔性导线，带绝缘环的接线套)		
一根导线	mm ²	0.25 ... 0.5
两根导线	mm ²	2 x 0.25 (用双线接线套)
拧紧扭矩 M2	[Nm]	0.22 ... 0.25