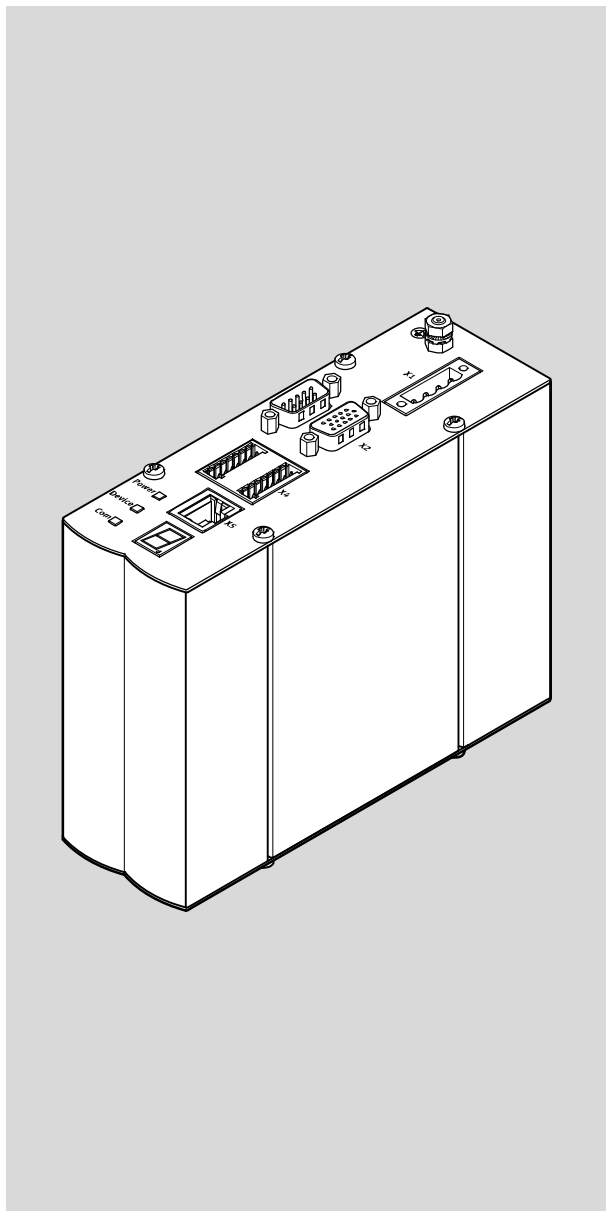


# Controlador

## CMXH



# FESTO

## Descripción STO

Safe torque off  
(desconexión segura  
del par, STO)

8067357  
1612a  
[8067360]

Identificación de peligros e indicaciones para evitarlos:



**Peligro**

Peligros inminentes que pueden ocasionar lesiones graves e incluso la muerte



**Advertencia**

Peligros que pueden ocasionar lesiones graves e incluso la muerte



**Atención**

Peligros que pueden ocasionar lesiones leves

Otros símbolos:



**Nota**

Daños materiales o pérdida de funcionalidad



Recomendaciones, sugerencias y referencias a otras fuentes de documentación



Accesorios indispensables o convenientes



Información sobre el uso de los productos respetuoso con el medio ambiente

Identificadores de texto:

- Actividades que se pueden realizar en cualquier orden
- 1. Actividades que se tienen que realizar en el orden indicado
- Enumeraciones generales
- Resultado de una actuación/Referencias a informaciones adicionales

## Contenido – CMXH

Notas sobre esta documentación presente .....	4
<b>1 Seguridad y requerimientos para el uso del producto .....</b>	<b>5</b>
1.1 Seguridad .....	5
1.1.1 Instrucciones de seguridad para el uso de la función de seguridad de desconexión segura del par STO (Safe Torque Off) .....	5
1.1.2 Uso previsto de la función STO .....	6
1.1.3 Valores característicos de seguridad .....	6
1.1.4 Uso incorrecto previsible de la función STO .....	6
1.1.5 Cobertura de la diagnosis (DC) del controlador .....	6
1.2 Requisitos para el uso del producto .....	7
1.2.1 Cualificación del personal técnico .....	7
1.2.2 Campo de aplicación .....	7
1.2.3 Normas especificadas .....	7
<b>2 Funcionamiento y aplicaciones .....</b>	<b>8</b>
2.1 Conexión de las entradas STO .....	9
2.2 Descripción del funcionamiento .....	10
2.3 Función STO de la interfaz [X4] .....	11
2.3.1 Estados de conmutación .....	11
2.3.2 Tiempos de maniobra .....	12
2.3.3 Alimentación de lógica 24 V de lógica .....	12
<b>3 Instalación eléctrica .....</b>	<b>13</b>
3.1 Instalación .....	13
3.2 Notas sobre la puesta a punto .....	14
3.3 Diagnóstico .....	15
3.4 Obligaciones de la empresa explotadora de la máquina .....	15
<b>A Technical appendix .....</b>	<b>16</b>
A.1 Especificaciones técnicas .....	16
A.1.1 Técnica de seguridad .....	16
A.1.2 Datos eléctricos .....	17
A.2 Conformidad de producto y certificaciones .....	18

### Notas sobre esta documentación presente

En este documento se describe exclusivamente la utilización de la función de seguridad STO – “Safe Torque Off” (desconexión segura del par) conforme a EN 61800-5-2, implementada en el controlador CMXH, en combinación con el pórtico con dos ejes correspondiente EXCM-30/-40.

### Documentación

La descripción completa del sistema compuesto de controlador y portal incluye los siguientes documentos:

Nombre	Contenido
Instrucciones para el montaje CMXH	Indicaciones para el montaje mecánico del CMXH.
Descripción EXCM-30/-40	Descripción del montaje mecánico del pórtico con dos ejes de movimiento EXCM-30/-40
Descripción EXCM-30/40-...-PF-...	Puesta a punto del pórtico con dos ejes de movimiento EXCM-30/-40 con el controlador CMXH
Sistema de ayuda del plugin FCT CMXH	Sistema de ayuda en el FCT para la asistencia a la puesta a punto y parametrización del controlador CMXH
Descripción CMXH	Uso de la función de seguridad de desconexión segura del par STO (“Safe Torque Off”).

Tab. 1 Documentación del sistema EXCM-30/-40 con CMXH

### Identificación del producto, versiones

La presente documentación se refiere a las siguientes versiones de software:

Versión de firmware CMXH	Plugin requerido CMXH
V1.2 o superior	V2.0 o superior

Tab. 2 Versiones del software



La versión del hardware, la versión de firmware y el número de serie se visualizan en el software cuando hay una conexión online activa (→ Software de configuración FCT, página “Controller”).

Si actualmente no hay conexión online activa, se visualizará la información de la última conexión.



Más información sobre el producto:

- Resumen de accesorios (catálogo) → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)
- Certificados, declaración de conformidad → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)



#### Nota

Antes de utilizar una versión de firmware más reciente:

- Comprobar si hay disponible una versión más reciente del plugin de FCT o de la documentación de usuario → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

# 1 Seguridad y requerimientos para el uso del producto

## 1.1 Seguridad

Durante la puesta a punto de accionamientos eléctricos:

- Respetar obligatoriamente las advertencias e indicaciones de seguridad recogidas en la documentación del controlador (➔ Tab. 1) y en la documentación de los componentes utilizados.
- Desconectar las tensiones de alimentación antes de realizar los trabajos de montaje e instalación. Asegurarlas contra una reconexión involuntaria. Volver a conectar las tensiones de alimentación solo cuando los trabajos de montaje e instalación se hayan finalizado por completo.
- Nunca desenchufar ni enchufar los conectores mientras estén bajo tensión.
- Respetar las directivas sobre manipulación de elementos sensibles a las descargas electrostáticas.
- Habilitar el controlador solo cuando el accionamiento esté instalado correctamente y parametrizado completamente.
- No realizar reparaciones en el controlador. En caso de avería: Sustituir el controlador por completo.

### 1.1.1 Instrucciones de seguridad para el uso de la función de seguridad de desconexión segura del par STO (Safe Torque Off)



#### Atención

Para alcanzar los valores característicos de seguridad conforme a EN ISO 13849-1:

- Realizar una evaluación de riesgos de la aplicación.
- Seleccionar los componentes y su cableado conforme a la categoría necesaria según EN ISO 13849-1.



#### Atención

La pérdida de la función de seguridad puede causar daños graves e irreversibles, p. ej. debido a movimientos inesperados de los actuadores.

- No puentear las conexiones de dispositivos de seguridad.
- Respetar los márgenes de tensión de entrada del controlador ➔ Capítulo A.1.
- Utilizar la función STO solo cuando todas las medidas de seguridad necesarias estén configuradas y en funcionamiento.
- Validar la función STO para terminar la puesta a punto.



#### Atención

Lesiones graves a causa de movimientos automáticos de los actuadores sin accionamiento al desconectar el paso de salida de potencia. 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).

- Si es necesario, detener manualmente los actuadores sin accionamiento, p. ej. mediante un freno, para evitar movimientos de forma segura. Esto es válido especialmente para ejes verticales sin sistema mecánico autobloqueante, unidad de bloqueo o contrapeso.

### 1.1.2 Uso previsto de la función STO

El controlador es compatible con la función de seguridad de desconexión segura del par“ (STO, Safe Torque Off) conforme a EN 61800-5-2. El uso previsto de la función STO es la desconexión del momento de giro de un motor conectado al CMXH y evita un arranque inesperado de los motores. La función STO solo puede utilizarse en aplicaciones para las que son suficientes los valores característicos de seguridad mencionados.

### 1.1.3 Valores característicos de seguridad

La función STO del CMXH cumple con las exigencias de los siguientes valores característicos de seguridad:

- PL e/cat. 3 según EN ISO 13849-1
- SIL CL 3 según EN 61800-5-2 / según EN 62061 / CEI 61508

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

Para proteger de un arranque inesperado, el control del controlador debe realizarse a través de la conexión [X4] con la categoría requerida para la aplicación según EN ISO 13849-1, p. ej. a través de un dispositivo de desconexión de seguridad externo.

### 1.1.4 Uso incorrecto previsible de la función STO

Entre los usos no previstos se incluyen los siguientes:

- puenteo de las funciones de seguridad
- utilización en aplicaciones en las que la desconexión de la alimentación de energía del motor puede causar movimientos o estados peligrosos.

¡La función STO no protege contra el choque eléctrico, sino exclusivamente contra movimientos peligrosos!

### 1.1.5 Cobertura de la diagnosis (DC) del controlador

El grado de cobertura de diagnosis (→ Capítulo A.1) depende de la integración del controlador en la cadena de mando así como de las medidas de diagnosis aplicadas.

Para lograr el grado de cobertura de diagnosis es necesario que el control evalúe el estado de los contactos de diagnóstico en cada solicitud de la función STO.

Si la señal no corresponde al valor esperado, puede haber una avería potencialmente peligrosa, p. ej. rotura de cable. Para estos casos es necesario prever medidas adecuadas para mantener el nivel de seguridad.



#### Nota

El controlador no puede detectar un circuito cruzado en el circuito de entrada.

- Compruebe si su aplicación requiere una detección de circuitos cruzados del circuito de entrada y del cableado de conexiones.
- Si es necesario, utilizar un dispositivo de desconexión de seguridad con detección de circuitos cruzados.

## 1.2 Requisitos para el uso del producto

Para el uso correcto y seguro del producto en una máquina o instalación:

- Poner la documentación completa del producto a disposición del siguiente personal técnico
  - ingeniero diseñador y montador de la máquina o instalación
  - personal responsable de la puesta a punto
- Conservar la documentación durante todo el ciclo de vida del producto.
- Asegurarse de que las especificaciones de la documentación del controlador se observan en todo momento (→ Tab. 1 Documentación del sistema EXCM-30/-40 con CMXH).
- Observar la documentación de los demás componentes (p. ej. motores, cables, etc.) .
- Respetar todas las reglamentaciones legales específicas del lugar de destino y los siguientes documentos:
  - las directivas y normas
  - las reglamentaciones de las organizaciones de inspección y empresas aseguradoras
  - las disposiciones nacionales

Para el uso debido y seguro de la función STO:

- Realizar una evaluación de riesgos de la máquina o instalación.
- Respetar los valores característicos de seguridad especificados (→ Capítulo A.1, Especificaciones técnicas).
- Observar las condiciones ambientales y de conexión, en particular los márgenes de tensión del producto y de todos los componentes conectados. Solo si se respetan los valores límite y los límites de carga es posible utilizar el producto conforme a las directivas de seguridad especificadas.

### 1.2.1 Cualificación del personal técnico

La función solo debe ser integrada en la máquina por una persona con formación electrotécnica capacitada por el fabricante de la máquina. El personal técnico cualificado debe estar familiarizado 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
- la documentación del producto

### 1.2.2 Campo de aplicación

El controlador dispone de marcado CE. Consulte las directivas UE correspondientes al producto en la declaración de conformidad. Más información:

- Certificados y declaración de conformidad (→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp))
- Normas y valores de prueba (→ Capítulo A.1, Especificaciones técnicas)

### 1.2.3 Normas especificadas

EN ISO 13849-1:2015
EN 60204-1:2006/AC:2010
CEI 61508-1...2/4...7:2010-04
EN 61800-5-2:2007-10
EN 62061:2005/A2:2015

Tab. 1.1 Normas especificadas en el documento

## 2 Funcionamiento y aplicaciones



### Atención

Al desconectar el paso de salida, movimientos inesperados del portal vertical con dos ejes de movimiento.

Peligro de sufrir lesiones físicas por golpes, choques y aplastamiento.

- Solo pueden montarse en vertical los portales con dos ejes de movimiento y freno de inmovilización.
- Tenga en cuenta la inercia mecánica del freno de inmovilización.



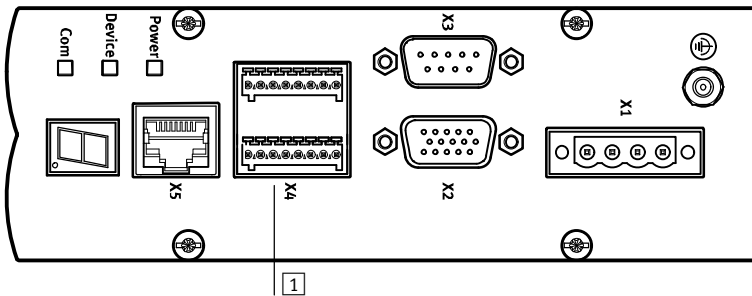
### Nota

#### Avería del paso de salida.

Si el paso de salida del controlador falla con la función STO activa, el accionamiento puede sufrir sacudidas a causa de un movimiento limitado de parada del rotor. El ángulo de giro/paso equivale a un paso polar del motor utilizado.

La función de seguridad de desconexión segura del par“ (“Safe Torque Off” STO) permite la desconexión segura de las alimentaciones de tensión de ambos motores conectados al controlador e integrados a través de 2 canales.

La función de seguridad se solicita exclusivamente mediante las entradas de control de la interfaz de funciones de desconexión [X4] del controlador. No es necesaria la conexión de seguridad de otras interfaces del controlador.



1 Interfaz de funciones de desconexión [X4]

Fig. 2.1 Interfaz de funciones de desconexión [X4]



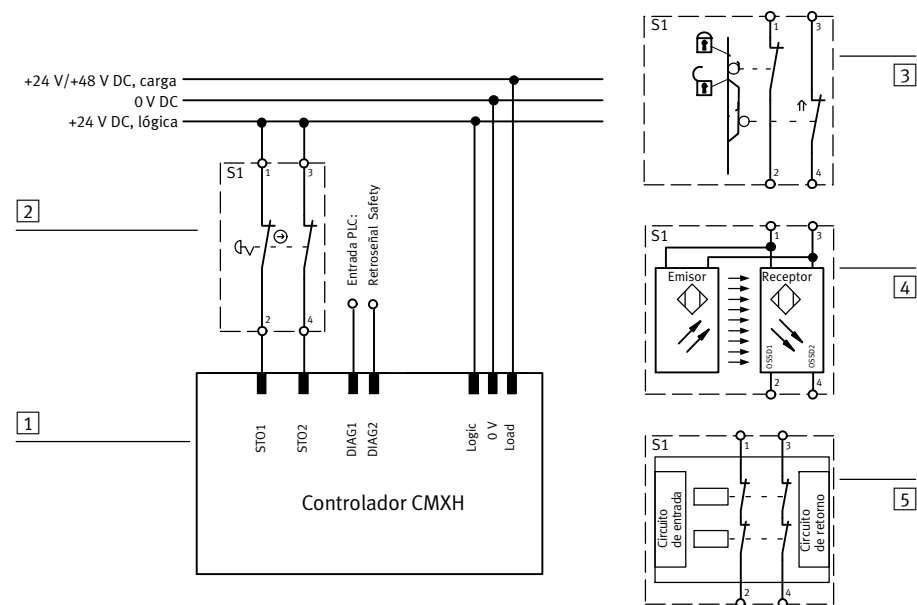
## 2.1 Conexión de las entradas STO



Para evitar un arranque inesperado, el mando del controlador se debe realizar a través de la conexión [X4] con la categoría requerida para la aplicación según EN ISO 13849-1. Nivel de seguridad alcanzable de la función STO → Capítulo 1.1.3.

A las entradas STO (→ Tab. 3.1 Interfaz de funciones de desconexión [X4]) pueden conectarse p. ej. los siguientes elementos para la solicitud de la función STO:

- Salidas de semiconductor seguras (dispositivos electrónicos de desconexión de seguridad, sensores de seguridad activos, p. ej. rejilla de difracción óptica con señales OSSD) (OSSD = “Output Signal Switching Device”)
- Contactos de conmutación (dispositivos de desconexión de seguridad con salidas de relés, sensores de seguridad pasivos, p. ej. conmutadores de posición guiados)



- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Controlador CMXH<br>(solo se representan conexiones relevantes) | <b>4</b> Rejilla de difracción óptica (alternativa a <b>2</b> )            |
| <b>2</b> Pulsador de parada de emergencia                                | <b>5</b> Dispositivo de conexión de seguridad<br>(alternativa a <b>2</b> ) |
| <b>3</b> Puerta de protección (alternativa a <b>2</b> )                  |  |

Fig. 2.2 Ejemplo de circuito (sin detección de circuitos cruzados)

## 2.2 Descripción del funcionamiento

La solicitud de la función STO se efectúa a través de 2 canales mediante el conector S1, desconectando la tensión de control (+24 V DC, lógica → Fig. 2.2) en ambas entradas STO1 y STO2.

Las entradas STO son equivalentes, es decir, no es relevante el orden de conexión. El controlador supervisa el estado de las entradas STO y desconecta la alimentación de controlador de los pasos de salida en cuando en **una** de las entradas STO aparece la señal 0 (0 V). Se interrumpe la fuente de alimentación de los motores mediante las etapas de potencia:

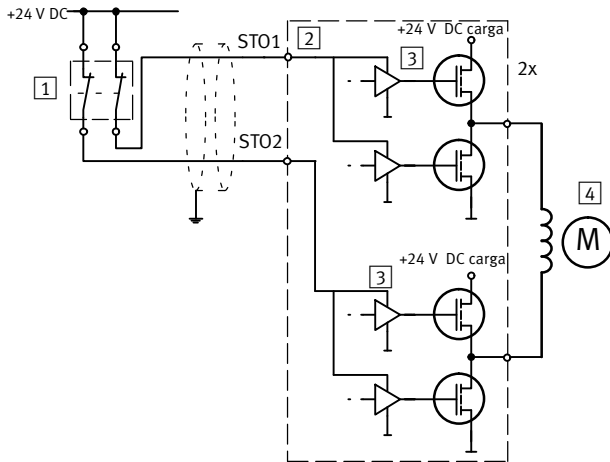
- Comportamiento del accionamiento con los motores en marcha: el movimiento del accionamiento no disminuye mediante una rampa de frenado del controlador. El accionamiento sigue moviéndose de manera incontrolada debido a la inercia de la masa o a fuerzas externas hasta detenerse por sí solo.
- Comportamiento del accionamiento con los motores parados: el accionamiento no está regulado y puede moverse debido a fuerzas externas.



### Nota

El control del freno de inmovilización en motores con freno de inmovilización integrado se efectúa a través del firmware del controlador sin funciones de seguridad. Al desconectar el paso de salida, no se produce una ralentización del accionamiento a través de una rampa de frenado. El freno de inmovilización se cerrará inmediatamente. Con el motor en marcha aumenta el desgaste y en caso de repetirse puede ocasionar daños en los motores.

La desconexión de los pasos de salida en **2 canales** se visualiza a través de los contactos de diagnóstico DIAG1/DIAG2. Mediante los contactos de diagnóstico puede notificarse el estado de la función STO para la diagnosis p. ej. en un dispositivo de conexión de seguridad externo. El contacto de diagnóstico no ha sido evaluado en cuanto a técnica de seguridad.



- 1 Circuito de entrada (p. ej. dispositivo de desconexión de seguridad)
- 2 Paso de salida de potencia en el CMXH (solo se representa una fase)

- 3 Alimentación del controlador
- 4 Motor (solo se representa una fase)

Fig. 2.3 “Safe Torque Off (desconexión segura del par)” – Principio de funcionamiento

## 2.3 Función STO de la interfaz [X4]

### 2.3.1 Estados de conmutación



Las entradas STO disponen de una supervisión de tensión.  
En caso necesario, debe realizarse una supervisión de tensión con medidas adicionales.

#### Entradas STO1/STO2:

Mientras exista la señal 1 (+24 V DC) en las dos entradas STO, los motores pueden ponerse en funcionamiento.

Mientras exista la señal 0 (0 V DC) en una o en ambas entradas STO, se interrumpe la fuente de alimentación de los motores. Al mismo tiempo se activa el error 0x34. Cuando en las dos entradas STO se vuelve a recibir la señal 1, debe confirmarse primero el error 0x34 antes de liberar el accionamiento.

#### Contactos de diagnóstico DIAG1/DIAG2:

Los contactos de diagnóstico están cerrados cuando la función STO está activa.

Los contactos de diagnóstico están abiertos:

- en caso de avería de la tensión de la lógica o de la tensión de alimentación
- cuando la función STO está inactiva

STO1	STO2	DIAG1/DIAG2	Estado
1	1	De alta impedancia (abierto)	Servicio normal <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los pasos de salida están conectados.</li> <li>– La función STO está inactiva.</li> </ul>
1	0	De alta impedancia (abierto)	La función STO ha sido solicitada a través de 1 canal, p. ej. en caso de avería de un canal: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los pasos de salida se desconectan en 1 canal.</li> <li>– Los motores ya no pueden ponerse en funcionamiento.</li> <li>– La función STO está inactiva.</li> </ul>
0	1		
0	0	De baja impedancia (cerrado)	La función STO ha sido solicitada a través de 2 canales. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Los pasos de salida se desconectan en 2 canales.</li> <li>– Los motores ya no pueden ponerse en funcionamiento.</li> <li>– La función STO está activa.</li> </ul>

Tab. 2.1 Lógica de conexión de las entradas STO1/STO2

<b>Estados de conmutación [X4]</b>		
Entradas STO1/STO2 <sup>1)</sup>		
Señal 1	[V DC]	> 20,4
Señal 0	[V DC]	< 5
Contactos de diagnóstico DIAG1/DIAG2		
Cerrado: resistencia interna máx.	[Ω]	≤ 40
Abierto: corriente residual	[μA]	≤ 2

1) El margen intermedio es indefinido

Tab. 2.2 Datos eléctricos de los estados de conmutación [X4]

### 2.3.2 Tiempos de maniobra

La cantidad de energía almacenada en los componentes de la función STO (p. ej. condensadores) depende del nivel de la tensión de entrada. Dependiendo del proceso de conmutación deberán cargarse o descargarse dichas cantidades de energía. Dependiendo de la tensión de entrada se generan distintos valores para la transición al estado seguro (STO) y para el tiempo de tolerancia (tiempo de seguridad) en caso de señales de elementos de conexión de salida relevantes para la seguridad de un dispositivo de protección (Output Signal Switching Device = OSSD).

<b>Señal<sup>1)</sup></b>	<b>Tiempo de maniobra<sup>1)</sup></b>		
STO1/STO2	Activar STO	[ms]	≤ 2
	Desactivar STO	[ms]	> 8
DIAG1/DIAG2	Cerrar contacto de diagnóstico	[ms]	≤ 10
	Abrir contacto de diagnóstico	[ms]	≤ 20

1) Otros datos eléctricos → Capítulo A.1.2

Tab. 2.3 Tiempos de maniobra

### 2.3.3 Alimentación de lógica 24 V de lógica

En [X4.1] y [X4.16] existe un suministro auxiliar de 24 V.

El potencial de referencia (0 V) es [X4.8].

La alimentación de la lógica se puede utilizar opcionalmente para la alimentación de sensores externos activos.

Otros datos eléctricos → Capítulo A.1.2.

### 3 Instalación eléctrica



#### Advertencia

Descargas eléctricas en fuentes de tensión sin medidas de seguridad.

- Para la alimentación eléctrica utilizar exclusivamente circuitos eléctricos PELV según EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Observar los requisitos generales de los circuitos eléctricos PELV según EN 60204-1.
- Utilizar exclusivamente fuentes de alimentación que garanticen la desconexión eléctrica segura de la tensión de funcionamiento y de la carga conforme a EN 60204-1.

#### 3.1 Instalación



#### Atención

Movimientos inesperados e involuntarios del accionamiento durante los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento.

- Antes de los trabajos: desconectar las alimentaciones de energía. No es suficiente con que desaparezca la señal de vía libre del controlador.
- Asegurar las alimentaciones de energía contra reconexiones involuntarias.

Notas acerca de la instalación:

- Observar la información completa para la instalación eléctrica del controlador → Tab. 1.
- Respetar la directiva de manipulación para elementos sensibles a las descargas electrostáticas.
- Utilizar el conector tipo clavija [X4] del volumen de suministro del controlador.
- Conectar las entradas STO de 2 canales en cableado paralelo.



#### Nota

##### **Daños en el aparato en caso de sobrecarga.**

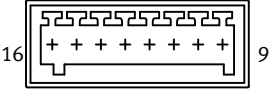
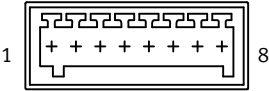
iPin [X4.1] y [X4.16] (24 V de lógica) no son resistentes a sobrecargas! Máx. 100 mA permitidos.



#### Nota

La función STO no se debe puentear nunca.

- Asegurarse de que no pueden montarse puentes o similares en paralelo al cableado de seguridad, p. ej. utilizando una sección máxima de cable de 0,5 mm<sup>2</sup>.

Conexión X4	Clavija	Función		
Serie superior 	16	24 V de lógica	Salida	Tensión de la lógica +24 V
	15	ESTOP <sup>1)</sup>	Entrada	Parada externa, activar rampa de frenado (con 0 V)
	14	RB <sup>2)</sup>	Entrada	Con +24 V: soltar freno Con 0 V: control de frenos mediante la palabra de control CCON <sup>3)</sup>
	13	–		reservado
	12	–		
	11	–		
	10	–		
	9	–		
Serie inferior 	1	24 V de lógica	Salida	Tensión de la lógica +24 V
	2	STO1	Entrada	Función Safe Torque Off: Con 0 V: desconectar de forma segura la alimentación de tensión de los motores
	3	STO2	Entrada	
	4	–		Reservado
	5	FAULT <sup>4)</sup>	Salida	Con +24 V: hay un error
	6	DIAG1		Contactos de diagnóstico libres de potencial (baja impedancia cuando se ha solicitado y activado la función STO de 2 canales)
	7	DIAG2		
	8	0 V GND		

- 1) En caso de parada se desconecta el paso de salida y se cierran los frenos de motor que pueda haber.
- 2) Información detallada sobre las funciones de frenado (→ Descripción EXCM-30/-40-...-PF)
- 3) Si el control no tiene ningún control de nivel superior, el freno permanece en su último estado al llegar a 0 V.
- 4) La salida es de alta impedancia. Para señalar los errores se debe utilizar un consumidor de baja impedancia.

Tab. 3.1 Interfaz de funciones de desconexión [X4]

### 3.2 Notas sobre la puesta a punto



#### Nota

En la primera puesta en marcha recomendamos conectar como mínimo la función STO. La puesta a punto completa del controlador mediante el fabricante de la máquina se detalla en la descripción EXCM-30/-40-...-PF y la ayuda online para el plugin CMXH del software FCT.



### Atención

Un cableado incorrecto o el uso de componentes inadecuados provocan la pérdida de la función STO o el incumplimiento de los requisitos según EN ISO 13849-1 (categoría).

#### Antes de la puesta a punto:

- Asegurarse de que el uso de los componentes y su cableado se realizan conforme a la categoría necesaria según EN ISO 13849-1.
- Comprobar la instalación eléctrica (cables de conexión, asignación de contactos).
- La función STO debe ser validada una vez finalizada la instalación y después de cada cambio realizado en la instalación.
- Utilizar la función STO solo cuando todas las medidas de seguridad estén configuradas y en funcionamiento.

Para la comprobación del funcionamiento de la función STO:

1. Desconectar cada canal por separado, controlar la reacción de los motores y contactos de diagnóstico.
2. Desconectar ambos canales y controlar las reacciones.

## 3.3 Diagnóstico

Diagnóstico	Descripción
Contactos de diagnóstico libres de potencial <sup>1)</sup>	Los contactos de diagnóstico libres de potencial de la función STO (DIAG1/DIAG2) pueden ser evaluados por un control de nivel superior. Los contactos de diagnóstico cerrados indican que la función STO está activada.
Mensaje de fallo 0x34	Cuando se requiere la función STO se genera el error “Safe Torque Off” (0x34) y se muestra de forma cíclica en el visualizador digital de 7 segmentos del controlador. El error se puede registrar de forma opcional en la memoria de diagnóstico.

1) Este diagnóstico **no** ha sido evaluado en cuanto a técnica de seguridad.

Tab. 3.2 Opciones de diagnóstico de la función STO



Más información sobre el visualizador digital de 7 segmentos y listas de errores completas (→ Descripción EXCM-30/-40-...-PF)

## 3.4 Obligaciones de la empresa explotadora de la máquina

Durante la vida útil de la máquina, el personal técnico deberá realizar regularmente y documentar comprobaciones funcionales de la función de seguridad implementada. La frecuencia debe ser determinada por la empresa explotadora de la máquina en base a las especificaciones del fabricante de la máquina. Se recomienda efectuar en el controlador al menos una comprobación cada año.

## A Technical appendix

### A.1 Especificaciones técnicas



Los datos técnicos generales, las condiciones de funcionamiento y ambientales, y otros datos de conexión los podrá encontrar en la puesta a punto del portal con dos ejes de movimientos EXCM-30/-40 con el controlador CMXH (→ Descripción EXCM-30/-40-...-PF).

#### A.1.1 Técnica de seguridad

Índices de seguridad e indicaciones de seguridad			
Función de seguridad		STO	Safe Torque Off (Desconexión segura del par)
Categoría		3	Según EN ISO 13849-1
Performance Level		PL e	Según EN ISO 13849-1
Safety Integrity Level		SIL CL 3	Según EN 61800-5-2 (nivel de integridad de seguridad)
SIL Claim Limit		SIL CL 3	Según EN 62061 (límite de solicitud SIL)
Systematic Capability		SC 3	Según CEI 61508 (idoneidad del sistema)
DCavg	[%]	90	Average Diagnostic Coverage (cobertura del diagnóstico media) → Capítulo 1.1.3
SSF	[%]	99	Safe Failure Fraction (fracción de avería segura)
MTTF <sub>d</sub>	[Años]	5700	Mean Time To dangerous Failure (tiempo medio hasta que se produce una avería peligrosa)
HFT		1	Hardware Failure Tolerance (tolerancia a errores de hardware)
PFH	[1/h]	$2 \times 10^{-9}$	Probability of dangerous Failure per Hour (probabilidad de una avería peligrosa por hora)
T +			
Proof Test Interval	[Años]	20	Intervalo de verificación
Vida útil	[Años]	20	Según EN ISO 13849-1
Ensayo de tipo		La función STO ha sido certificada por un centro de pruebas independiente. Certificado CMXH → <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a>	

Tab. A.1 Índices de seguridad e indicaciones de seguridad



### A.1.2 Datos eléctricos

<b>Entradas STO1/STO2 [X4.2]/[X4.3]</b>		
Tensión nominal	[V DC]	24 (referida a 0 V[X1.3])
Margen de tensión	[V DC]	21,6 ... 28,8
Ondulación residual admisible	[%]	5 (referida a tensión nominal de 24 V)
Intensidad nominal	[mA]	20
Corriente de conexión	[mA]	200
Umbral de tensión de carga (margen intermedio indefinido)		
Señal 1	[V DC]	> 20,4
Señal 0	[V DC]	< 5
Activar tiempo de maniobra función STO	[ms]	≤ 2
Desactivar tiempo de maniobra función STO	[ms]	> 8

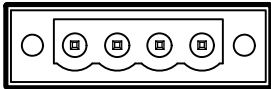
Tab. A.2 Datos eléctricos de las entradas STO1 y STO2

<b>Contactos de diagnóstico libres de potencial DIAG1/DIAG2 [X4.6]/[X4.7]</b>		
Ejecución		Relé semiconductor
Tensión máx.	[V DC]	≤ 30
Corriente nominal	[mA]	100
Resistencia interna máx. (contacto cerrado)	[Ω]	≤ 40
Corriente residual (contacto abierto)	[μA]	≤ 2
Tiempo de maniobra cerrar	[ms]	≤ 10
Tiempo de maniobra abrir	[ms]	≤ 20
Separación galvánica		Mediante optoacoplador
Función de protección		ŠA prueba de sobretensión hasta 60 V DC (probado)

Tab. A.3 Datos eléctricos de los contactos de diagnóstico

<b>Tensión lógica 24 V [X4.1]/[X4.16]</b>		
Tensión nominal	[V DC]	24
– Alimentación mediante [X1.4] – No filtrada adicionalmente o estabilizada		
Corriente nominal	[mA]	100 (máx.)
Protección contra sobrecarga		No resistente a sobrecargas

Tab. A.4 Datos eléctricos de la salida de 24 V de lógica

<b>Conexión [X1]</b>	<b>Clavija</b>	<b>Función</b>		
 <p>1                      4</p>	1	GND	0 V	Potencial de referencia para tensión de la carga
	2	Tensión de la carga	+24 V ±10 % o +48 V ±10 %	Fuente de alimentación de las etapas de potencia de los motores
	3	GND	0 V	Potencial de referencia para tensión de la lógica
	4	Tensión de la lógica	+24 V ±15 %	Fuente de alimentación de la electrónica de control y frenos

Tab. A.5 Conexión de la fuente de alimentación [X1]

<b>Cables de señal</b>		
Longitud máx. de cable	[m]	30
Sección de cable	[mm <sup>2</sup> ]	0,14 ... 0,5

Tab. A.6 Especificaciones técnicas del cableado en [X4]

## A.2 Conformidad de producto y certificaciones

<b>Conformidad de producto y certificaciones</b>	
Marcado CE (véase declaración de conformidad → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a> )	Según directiva de máquinas UE EMC <sup>1)</sup> Según directiva de máquinas UE
Homologaciones	RCM (Regulatory Compliance Mark)

1) Este producto está previsto para aplicación industrial. Fuera de entornos industriales, p. ej. en áreas comerciales o de vivienda, pudiera ser necesario adoptar medidas para la supresión de interferencias.

Tab. A.7 Conformidad de producto y certificaciones



Copyright:  
Festo AG & Co. KG  
Postfach  
73726 Esslingen  
Alemania

Phone:  
+49 711 347-0

Fax:  
+49 711 347-2144

E-mail:  
[service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

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

Original: de

Sin nuestra expresa autorización, queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como su uso indebido y/o exhibición o comunicación a terceros. De los infractores se exigirá el correspondiente resarcimiento de daños y perjuicios. Quedan reservados todos los derechos inherentes, en especial los de patentes, de modelos registrados y estéticos.