

Instrucciones originales de uso

MC3x

Sensores magnéticos con módulos de seguridad MSI-MC3x



© 2026

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.com

1	Acerca de este documento	5
1.1	Documentos válidos	5
1.2	Medios de representación utilizados	5
1.3	Listas de comprobación	6
2	Seguridad	7
2.1	Uso conforme y previsible aplicación errónea	7
2.1.1	Uso conforme	8
2.1.2	Aplicación errónea previsible	8
2.2	Personas capacitadas	9
2.3	Responsabilidad de la seguridad	9
2.4	Exclusión de responsabilidad	9
3	Descripción del equipo	11
3.1	Visión general del equipo	12
4	Funciones	16
4.1	Rearme manual/automático	16
4.2	Puesta en marcha/reinicio automático	16
4.3	Monitorización de contactores (EDM)	16
5	Aplicaciones	17
6	Montaje	20
6.1	Selección de la posición y la disposición del sensor y actuador	20
6.2	Montar y ajustar el sensor y el actuador	23
6.2.1	Lista de comprobación - montaje correcto de sensor y actuador	26
6.3	Montar el módulo de seguridad	26
7	Conexión eléctrica	28
7.1	Asignación de los bornes del módulo de seguridad	28
7.1.1	Módulo de seguridad MSI-MC310	29
7.1.2	Asignación de pines de los sensores (1NC/1NO)	30
7.1.3	Módulo de seguridad MSI-MC311	31
7.2	Asignación de pines de los sensores (2NO)	33
7.3	Ejemplos de conexión	34
7.3.1	Ejemplos de conexión con sensores MC3xS1x y módulo de seguridad MSI-MC310	34
7.3.2	Ejemplos de conexión con sensores MC3xS2x y módulo de seguridad MSI-MC311	36
7.4	Conexión al control de la máquina	38
7.5	Conexión	38
7.6	Reset	38
7.7	Desbloqueo del rearme manual/automático	39
8	Comprobar	40
8.1	Antes de la primera puesta en marcha y después de una modificación	40
8.1.1	Lista de comprobación - antes de la primera puesta en marcha	41
8.2	Períodicamente por parte de personas capacitadas	42
8.3	Diariamente a cargo del personal operador	42
8.3.1	Lista de comprobación – diariamente o al cambiar de turno	42
9	Limpieza	44

10	Subsanar errores	45
10.1	¿Qué hacer en caso de error?	45
10.2	Subsanar errores	45
11	Eliminación de residuos	46
12	Servicio y soporte	47
13	Datos técnicos	48
13.1	Sensores magnéticos, actuador, juego de contactos S1 (1NC/1NO)	48
13.2	Sensores magnéticos, actuador, juego de contactos S2 (2NO)	49
13.3	Módulo de seguridad MSI-MC310	51
13.4	Módulo de seguridad MSI-MC311	53
14	Medidas	56
15	Declaración de conformidad	57

1 Acerca de este documento

1.1 Documentos válidos

La información sobre el sensor magnético MC3x se divide en dos documentos. El documento «Instrucciones de uso MC3x» contiene únicamente las principales indicaciones de seguridad.

Para la implementación, la verificación y el uso seguros es imprescindible el documento «MC3x, sensores magnéticos con módulos de seguridad MSI-MC3x. Implementar y usar con seguridad» (este documento). Puede descargarlo de <http://www.leuze.com/>.

Tabla 1.1: Documentos sobre el MC3x, sensores magnéticos con módulo de seguridad

Finalidad y grupo destinatario	Título	Fuente de referencia
Información detallada para todos los usuarios	MC3x, sensores magnéticos con módulo de seguridad MSI-MC3x Implementar y usar con seguridad	Descargar en Internet: http://www.leuze.com/
Instrucciones fundamentales para los instaladores y usuarios de máquinas	MC3x, sensores magnéticos con módulo de seguridad MSI-MC3x Instrucciones de uso	Documento impreso código 70002 incluido en el volumen de entrega del sensor magnético

1.2 Medios de representación utilizados

Tabla 1.2: Símbolos de aviso y palabras señalizadoras

	Símbolo de peligro para personas
NOTA	Palabra señalizadora de daños materiales Indica peligros que pueden originarse si no se observan las medidas para evitar los peligros.
ATENCIÓN	Palabra señalizadora de lesiones leves Indica peligros que pueden originar lesiones leves si no se observan las medidas para evitar los peligros.
ADVERTENCIA	Palabra señalizadora de lesiones graves Indica peligros que pueden originar lesiones graves o incluso mortales si no se observan las medidas para evitar los peligros.
PELIGRO	Palabra señalizadora de peligro de muerte Indica peligros que pueden originar lesiones graves o incluso mortales de forma inminente si no se observan las medidas para evitar los peligros.

Tabla 1.3: Otros símbolos

	Símbolo de sugerencias Los textos con este símbolo le proporcionan información más detallada.
	Símbolo de pasos de actuación Los textos con este símbolo le guían a actuaciones determinadas.

Tabla 1.4: Términos y abreviaturas

EDM	Monitorización de contactores (E xternal D evice M onitoring)
OSSD	Salida de seguridad (O utput S ignal S witching D evice)
RES	Rearme manual/automático (Start/ RE Start interlock)

Pddb	Sensores magnéticos (P roximity D evice with d efined b ehaviour under Fault conditions)
PFH _d	Probabilidad de un fallo peligroso por hora (P robability of dangerous F ailure per H our)
MTTF	Tiempo medio hasta la aparición de un fallo peligroso (M ean T ime T o F ailure)
PL	Nivel de rendimiento (P erformance L evel)
2NO	Dos contactos en el estado «abierto» sin presencia de un actuador
xxx	Comodín para modelos

1.3 Listas de comprobación

Las listas de comprobación (vea capítulo 8 «Comprobar») sirven de referencia para el fabricante de la máquina o el instalador del equipamiento. No sustituyen a la comprobación de la máquina completa o de la instalación antes de la primera puesta en marcha ni tampoco a sus comprobaciones periódicas por parte de una persona capacitada. Las listas de comprobación contienen requerimientos de comprobación mínimos. En función de la aplicación, pueden ser necesarias más comprobaciones.

2 Seguridad

Antes de poner en funcionamiento la serie MC3x debe realizarse una valoración de los riesgos conforme a la normativa vigente (p. ej. EN ISO 12100, EN ISO 13849-1). El resultado de la evaluación de riesgos determina el nivel de seguridad requerido del módulo de seguridad, del sensor y del actuador.

La categoría que puede implementarse para la integración en un sistema de control según EN ISO 13849-1 se rige según el bloque de contactos utilizado, el cableado y la evaluación.

Para el montaje, el funcionamiento y las comprobaciones deben observarse el documento «MC3x, sensores magnéticos con módulo de seguridad MSI-MC3x», las instrucciones de uso y todas las normas, prescripciones, regulaciones y directivas nacionales e internacionales pertinentes. Igualmente deberá tenerse en cuenta la documentación relevante incluida en el volumen de entrega, imprimiéndola y entregándola al personal involucrado.

✎ Antes de trabajar con el módulo de seguridad, el sensor y el actuador, lea completamente y observe los documentos que afecten a su actividad.

Para la puesta en marcha, las verificaciones técnicas y el manejo de componentes de seguridad rigen particularmente las siguientes normas legales nacionales e internacionales:

- Directiva de maquinaria 2006/42/CE
- Compatibilidad electromagnética 2014/30/EU
- EN ISO 14119, Dispositivos de cierre en combinación con resguardos
- EN 60204-1, Equipamientos eléctricos de máquinas
- EN 60947-5-3, Requerimientos para el interruptor de proximidad
- Directiva de utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo 89/655/CEE con suplemento 95/63 CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Normas de seguridad
- Reglamentos de prevención de accidentes y reglas de seguridad
- Reglamento sobre seguridad en el trabajo y ley de protección laboral
- Ley de seguridad de dispositivos

NOTA



Para dar información sobre seguridad técnica también están a disposición las autoridades locales (p. ej.: oficina de inspección industrial, mutua profesional, inspección de trabajo, OSHA).

2.1 Uso conforme y previsible aplicación errónea

⚠ ¡ADVERTENCIA!



¡La máquina en marcha puede causar graves lesiones!

Al realizar cualquier modificación, trabajos de mantenimiento y comprobación, asegúrese de que la instalación está parada con seguridad y de que está asegurada para no poder volver a ponerse en funcionamiento.

2.1.1 Uso conforme

- El módulo de seguridad, el sensor y el actuador están concebidos para el funcionamiento en dispositivos de monitorización de puertas de seguridad según EN ISO 14119 y EN 60947-5-3.
- Se utilizan para supervisar la seguridad de resguardos móviles y, por tanto, protegen a las personas en pasos o accesos a puntos peligrosos de máquinas e instalaciones (p. ej. puerta de seguridad, puerta corredera, cubiertas de protección).
- El módulo de seguridad, sensor y actuador solo se deben usar después de que hayan sido seleccionados y montados, conectados, puestos en marcha y comprobados en la máquina por una persona capacitada según las respectivas instrucciones válidas, las reglas, normas y prescripciones pertinentes sobre seguridad y protección en el trabajo.
- Al seleccionar el módulo de seguridad, sensor y actuador hay que asegurarse de que sus prestaciones de seguridad técnica sean mayores o iguales que el Performance Level requerido determinado en la evaluación de riesgos. Para la tabla de las características de seguridad técnica de la serie vea capítulo 13 «Datos técnicos».
- Los sensores MC3x solo deben utilizarse con los correspondientes actuadores MC3x de Leuze permitidos. Únicamente si se utilizan componentes adaptados entre ellos puede garantizarse un correcto funcionamiento de seguridad técnica.
- El módulo de seguridad, el sensor y el actuador deben permanecer en estado impecable y ser comprobados periódicamente por personas capacitadas.
- Cuando se pueda llegar al punto peligroso antes de que haya transcurrido el tiempo de parada por inercia del proceso peligroso, se debe utilizar un micro de seguridad con enclavamiento en lugar de sensores magnéticos.
- El equipo de protección debe estar dimensionado y montado de tal forma que no pueda ser rodeado ni evitado.
- El MC3x solo detecta personas cuando se abre el equipo de protección y no si hay personas en la zona de peligro. Por eso es indispensable un rearme manual/automático en la cadena de seguridad en caso de protecciones de accesos.
- El sensor y actuador deben estar conectados de forma fija y a prueba de manipulaciones con el resguardo o el equipo de protección móvil. Las condiciones para el montaje se deben observar (vea capítulo 6 «Montaje»).
- Proteger los sensores y sus actuadores contra fuertes sacudidas y vibraciones. Observar las condiciones ambientales autorizadas para el almacenamiento y la operación (vea capítulo 13 «Datos técnicos»).
- Proteger el sensor y el actuador contra cuerpos extraños (p. ej. virutas de hierro y agentes abrasivos).
- Los contactos NC de cada unidad de evaluación sirven para la señalización del estado. El uso como contactos de seguridad no es admisible.
- El sensor y el actuador deben conectarse de tal forma que un proceso peligroso solo pueda activarse cuando el equipo de protección esté cerrado y al abrir el equipo de protección se active un comando de stop que detenga el proceso peligroso.
- Se deben utilizar prensacables, material aislante y cables de conexión flexibles con el índice de protección apropiado.
- El módulo de seguridad, el sensor y el actuador deberán ser sustituidos después de 20 años como máximo (vea capítulo 13 «Datos técnicos»). Las reparaciones o el cambio de piezas de desgaste no prolongan la duración de uso.
- Los componentes dañados deben ser sustituidos de inmediato.
- El sensor o el actuador no deben ser manipulados ni tampoco se debe modificar su posición.
- No se deben utilizar imanes de otras marcas ni se pueden puentear los contactos.
- No se deben realizar modificaciones constructivas en el módulo de seguridad, el sensor o el actuador. Si se modifica algo la función de protección ya no estará garantizada. Además, quedarán anulados todos los derechos de reclamación de garantía frente al fabricante.

2.1.2 Aplicación errónea previsible

Un uso del módulo de seguridad, del sensor y del actuador distinto al establecido en «Uso conforme» a lo prescrito o que se aleje de ello será considerado como no conforme a lo prescrito.

El módulo de seguridad, el sensor y el actuador **no** deben utilizarse p. ej. bajo las siguientes condiciones:

- La seguridad de varias personas depende del funcionamiento del módulo de seguridad, del sensor y del actuador (p. ej. centrales nucleares, trenes, aviones, vehículos motorizados, instalaciones incineradoras o aparatos médicos)
- En caso de sacudidas fuertes o en atmósferas con riesgo de explosión o ligeramente inflamables
- Peligro por proyección de objetos o salpicaduras de líquidos calientes o peligrosos desde la zona de peligro
- Detección de presencia de personas en zonas de peligro
- Insertar en bucle piezas no relevantes para la seguridad en el circuito de seguridad
- Combinación de piezas no autorizadas en el módulo de seguridad, el sensor o el actuador
- Combinación con controles no compatibles (limitación de corriente, lógica)
- Posiciones de montaje que permiten rodear o pasar por detrás
- Usar el sensor o actuador como tope final
- Lugares de montaje no suficientemente estables o montaje del sensor o actuador no asegurado
- Montaje en materiales ferromagnéticos.

2.2 Personas capacitadas

Requisitos para personas capacitadas:

- Poseen una formación técnica adecuada.
- Conocen las reglas y normas de protección y seguridad en el trabajo y de técnica de seguridad, y pueden evaluar la seguridad de la máquina.
- Conocen los manuales de instrucciones de los componentes de seguridad y de la máquina.
- Han sido instruidas por el responsable sobre el montaje y el manejo de la máquina, del módulo de seguridad y del sensor con actuador.

2.3 Responsabilidad de la seguridad

El fabricante y el propietario de la máquina deben ocuparse de que la máquina y el módulo de seguridad utilizado, el sensor y el actuador funcionen debidamente, y de que todas las personas involucradas reciban la capacitación e información adecuada.

La naturaleza y el contenido de ninguna de las informaciones transmitidas deben poder dar lugar a actuaciones, por parte de los usuarios, que arriesguen la seguridad.

El fabricante de la máquina es responsable de lo siguiente:

- La construcción segura de la máquina
- La implementación segura del módulo de seguridad, del sensor y actuador
- La transmisión de toda la información relevante al usuario
- La observación de todas las normas y directivas para la puesta en marcha segura de la máquina

El usuario de la máquina es responsable de lo siguiente:

- La instrucción del operario
- El mantenimiento del funcionamiento seguro de la máquina
- La observación de todas las normas y directivas de protección y seguridad en el trabajo
- Comprobación periódica a cargo de personas capacitadas

2.4 Exclusión de responsabilidad

Leuze electronic GmbH & Co. KG no se hará responsable en los siguientes casos:

- No se hace uso apropiado del módulo de seguridad, del sensor y del actuador
- No se tienen en cuenta las aplicaciones erróneas previsibles
- No se cumplen las indicaciones de seguridad
- El montaje y la conexión eléctrica no son llevados a cabo con la debida pericia
- No se comprueba el perfecto funcionamiento (vea capítulo 8 «Comprobar»).
- Combinación de sensor y actuador con controles

- que no han sido concebidos orientados a la seguridad
- que no son compatibles limitados por corriente
- que no han sido programados para ser compatibles con el respectivo juego de contactos

3 Descripción del equipo

El sistema de sensor se compone de un sensor MC3x, un actuador MC3xA y el módulo de seguridad MSI-MC3x conectado. Más adelante en este documento, se describe por separado el uso de los sensores magnéticos en combinación con las dos unidades de evaluación MSI-MC310 y MSI-MC311.

El sensor está dotado de una combinación especial de contactos Reed flexibles que se activan sin contacto a través del campo magnético codificado del actuador. En los equipos de protección accesibles por detrás se puede conectar un pulsador de reinicio (RES) en el MSI-MC3x para un inicio manual. La evaluación de la señal RES se supervisa en función de los flancos.

Si p. ej. se abre una puerta, el actuador montado aquí se alejará del sensor situado en la parte fija del resguardo. Si la modificación de la posición del actuador alcanza el valor máximo de la distancia definida, se registra el estado de conmutación mediante el módulo de seguridad conectado en el sensor y se señala a través de dos contactos OSSD a prueba de errores del control.

Con ello los movimientos de la máquina que implican riesgo solo se pueden ejecutar con el equipo de protección cerrado o con un comando de stop al abrir el equipo de protección.

Además, se pueden integrar otros elementos de conmutación en el circuito de seguridad. La supervisión de relés o contactores es posible mediante sus contactos de retorno K3, K4 en el circuito de inicio del MSI-MC3x.

Gracias al diseño cerrado de los sensores, también se pueden utilizar en condiciones ambientales críticas (p. ej. cuando hay mucho polvo).

El sistema ofrece un elevado grado de seguridad y cumple las siguientes normas y estándares:

- Hasta Performance Level (PL) e (EN ISO 13849-1)
- Hasta categoría de seguridad 4 (EN ISO 13849-1)

Dependiendo del caso de aplicación, hay diferentes series MC3x disponibles.



- 1 Sensor
- 2 Actuador
- 3 Módulo de seguridad

Fig. 3.1: Serie MC3x con MSI-MC3x

3.1 Visión general del equipo

Tabla 3.1: Resumen de los modelos de producto de la serie MC3x con juego de contactos 1NC/1NO

Sensor	Carcasa	Distancia de conmutación Sao/OFF/Sar	Conexión
MC388-S1x	Paralelepípedo Máx. 88 mm x 25 mm	< 6 mm, > 13 mm, > 30 mm	Cable de conexión PVC de 2 m, 5 m, 10 m con punte- ras huecas
			Cable de conexión PUR de 2 m, 5 m, 10 m con punte- ras huecas
			Cable de conexión PVC 0,2 m con conector M12
			Conector M8

Sensor	Carcasa	Distancia de conmutación Sao/OFF/Sar	Conexión
MC336-S1x	Paralelepípedo Máx. 36 mm x 26 mm	< 3 mm, > 8 mm, > 11 mm	Cable de conexión PVC de 2 m, 5 m, 10 m con punteras huecas
			Cable de conexión PUR de 2 m, 5 m, 10 m con punteras huecas
			Cable de conexión PVC 0,2 m con conector M12
			Conector M8
MC330-S1x	Cilindro Máx. 30 mm, redondo	< 6 mm, > 12 mm, > 14 mm	Cable de conexión PVC de 2 m, 5 m, 10 m con punteras huecas
			Cable de conexión PUR de 2 m, 5 m, 10 m con punteras huecas
			Cable de conexión PVC 0,2 m con conector M12
			Conector M8

Tabla 3.2: Resumen de los modelos de producto de la serie MC3x con juego de contactos 2NO

Sensor	Carcasa	Distancia de conmutación Sao/OFF/Sar	Conexión
MC388-S2x	Paralelepípedo Máx. 88 mm x 25 mm	< 9 mm, > 19 mm, > 22 mm	Cable de conexión PVC de 2 m, 5 m, 10 m con punteras huecas
			Cable de conexión PVC 0,2 m con conector M12
			Conector M8
MC336-S2x	Paralelepípedo Máx. 36 mm x 26 mm	< 7 mm, > 17 mm, > 20 mm	Cable de conexión PVC de 2 m, 5 m, 10 m con punteras huecas
			Cable de conexión PVC 0,2 m con conector M12
			Conector M8
MC330-S2x	Cilindro Máx. 30 mm, redondo	< 6 mm, > 15 mm, > 18 mm	Cable de conexión PVC de 2 m, 5 m, 10 m con punteras huecas
			Cable de conexión PVC 0,2 m con conector M12
			Conector M8

Tabla 3.3: Resumen de los módulos de seguridad MSI-MC3x

Módulos de seguridad	Funciones	Contactos de salida	Seguridad
MSI-MC310	Evaluación de los sensores MC3xS1x (1NC/1NO), RES, EDM	Contacto de relé de seguridad 2 contactos NA/contacto de relé que no es de seguridad 1 contacto NC	Hasta PL e y cat. 4 (EN ISO 13849-1) al conectar un sensor Hasta PL e y cat. 3 (EN ISO 13849-1) al conectar más de un sensor
MSI-MC311	Evaluación de los sensores MC3xS2x (2NO), RES, EDM	Contactos de relé de seguridad 2 contactos NA	Hasta PL e y cat. 4 (EN ISO 13849-1) al conectar un sensor Hasta PL e y cat. 3 (EN ISO 13849-1) al conectar más de un sensor

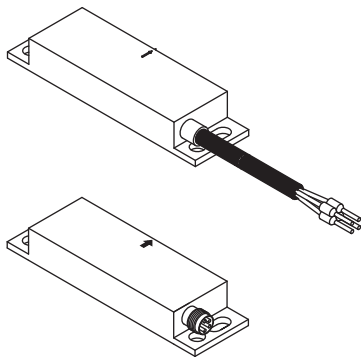


Fig. 3.2: Diseño MC388x

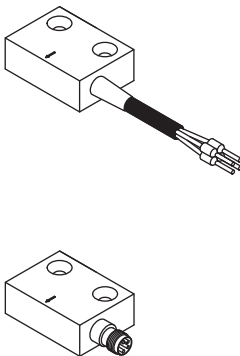


Fig. 3.3: Diseño MC336x

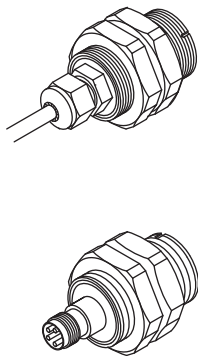
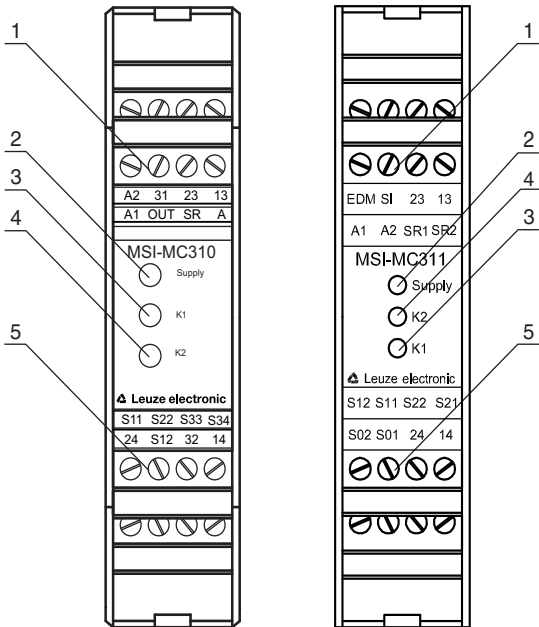


Fig. 3.4: Diseño MC330x



- 1 Bornes de conexión
- 2 Indicación de alimentación
- 3 Estado K1
- 4 Estado K2
- 5 Bornes de conexión

Fig. 3.5: Módulo de seguridad MSI-MC310 y MSI-MC311

LED	Estado	Significado
Supply	Verde encendido	Alimentación de tensión activada
K1	Verde encendido	Condición de entrada para K1 cumplida
K2	Verde encendido	Condición de entrada para K2 cumplida

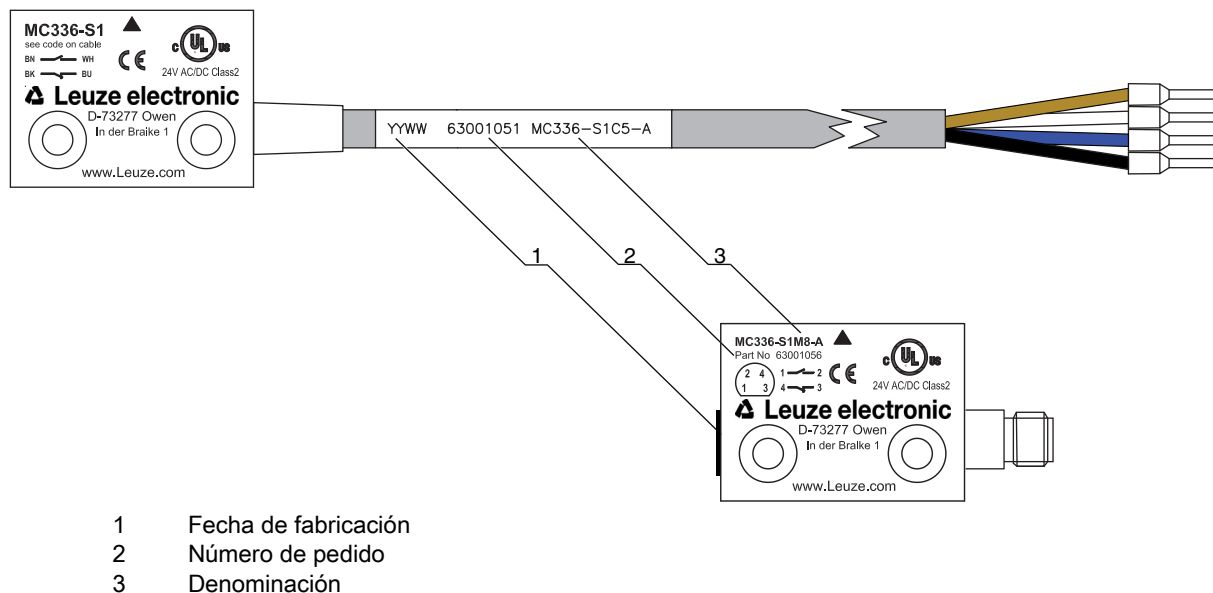


Fig. 3.6: Posiciones de denominación, sensores de la serie MC3x

4 Funciones

Tabla 4.1: Visión general de las funciones de seguridad

Descripción breve de las funciones	
Función stop	Referida a la seguridad; iniciada por el equipo de protección
Rearme manual/automático	Evita un rearme automático; fuerza una confirmación manual a través del pulsador de reinicio (RES).
Puesta en marcha/reinicio automático	Funcionamiento automático sin utilizar un pulsador de reinicio
RES (reinicio)	Inicio manual usando un pulsador de reinicio en resguardos que pueden manipularse o accederse desde atrás
EDM	External Device Monitoring (monitorización de contactores)
Sistema de indicación	LEDs, indicación para condición de entrada K1, K2 y para la alimentación de tensión
OSSDs	Salidas de seguridad (relé)

4.1 Rearme manual/automático

(Conexión del pulsador de reinicio entre pin OUT / 24 V y pin SR del MSI-MC310)

(Conexión del pulsador de reinicio entre pin A2 y pin SR1 / SR2 de MSI-MC311)

El rearme manual/automático evita la habilitación automática de los circuitos de seguridad y un arranque automático de la instalación (p. ej. cuando la puerta de seguridad vuelve a estar cerrada o se ha restablecido una interrupción de la alimentación de tensión).

La instalación solo se podrá habilitar manualmente con el pulsador de reinicio cuando ya no haya ninguna persona más en la zona de peligro (vea capítulo 7.7 «Desbloqueo del rearme manual/automático»).

4.2 Puesta en marcha/reinicio automático

(Puente entre pin OUT / 24 V y pin A del MSI-MC310)

(Puente entre pin SR1 / SR2 y pin EDM de MSI-MC311)

El arranque/rearranque automático permite la habilitación inmediata de los circuitos de seguridad y un arranque automático de la instalación (p. ej. cuando la puerta de seguridad vuelve a estar cerrada o se ha restablecido una interrupción de la alimentación de tensión).

Este modo de trabajo solo está permitido cuando no se puede manipular o acceder al resguardo desde atrás (vea capítulo 7.7 «Desbloqueo del rearme manual/automático»).

4.3 Monitorización de contactores (EDM)

(Conexión en el circuito de inicio entre pin OUT y pin SR del MSI-MC310)

(Conexión en el circuito de inicio entre pin S12 y pin EDM del MSI-MC311)

El MSI-MC310/MSI-MC311 supervisa los circuitos de retorno de los relés o contactores conectados.

Ambas OSSDs se activan solo cuando:

- Todos los actuadores de los sensores conectados se encuentran dentro del área de distancia especificada
- Todos los sensores conectados están activados
- A través del contacto NC de los contactos (pulsador de reinicio, contactos EDM) la señal al pin SR se desactiva

5 Aplicaciones

La serie MC3x se utiliza para supervisar la posición de resguardos móviles como p. ej. puertas (correderas), compuertas o cubiertas.

⚠ ¡ADVERTENCIA!	
⚠	Lesiones graves debido a un arranque inesperado de la máquina. Si se puede acceder al equipo de protección por detrás como p. ej. en protecciones de accesos a zonas de peligro, solo se detectará la apertura de la puerta, no las personas que aún se encuentran en la zona de peligro después de cerrar la puerta. Utilice la protección de accesos solo en el modo de trabajo de rearme manual/automático o tome medidas de seguridad adicionales.

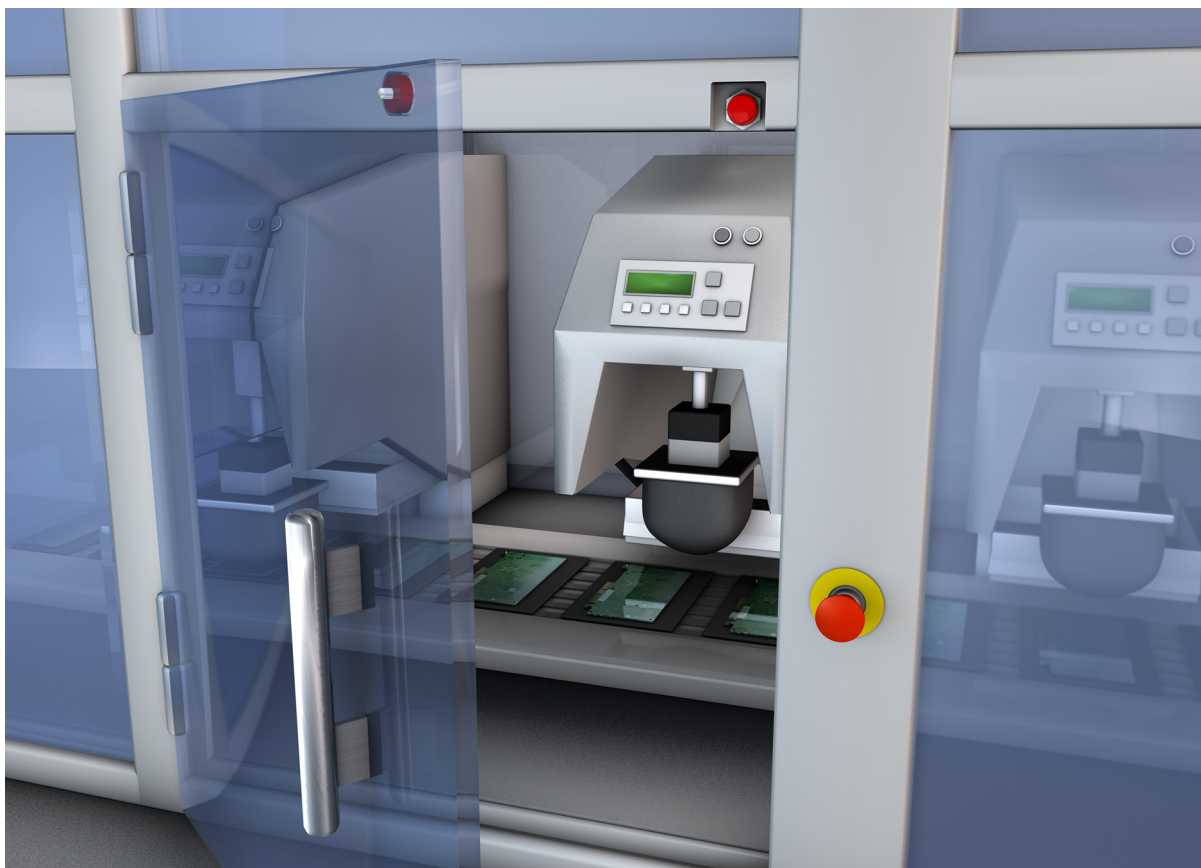


Fig. 5.1: Protección de accesos en una línea de producción LP, realizada en una puerta con sensores MC330x



Fig. 5.2: Protección de accesos en una instalación de llenado, realizada en una puerta con sensores MC388x

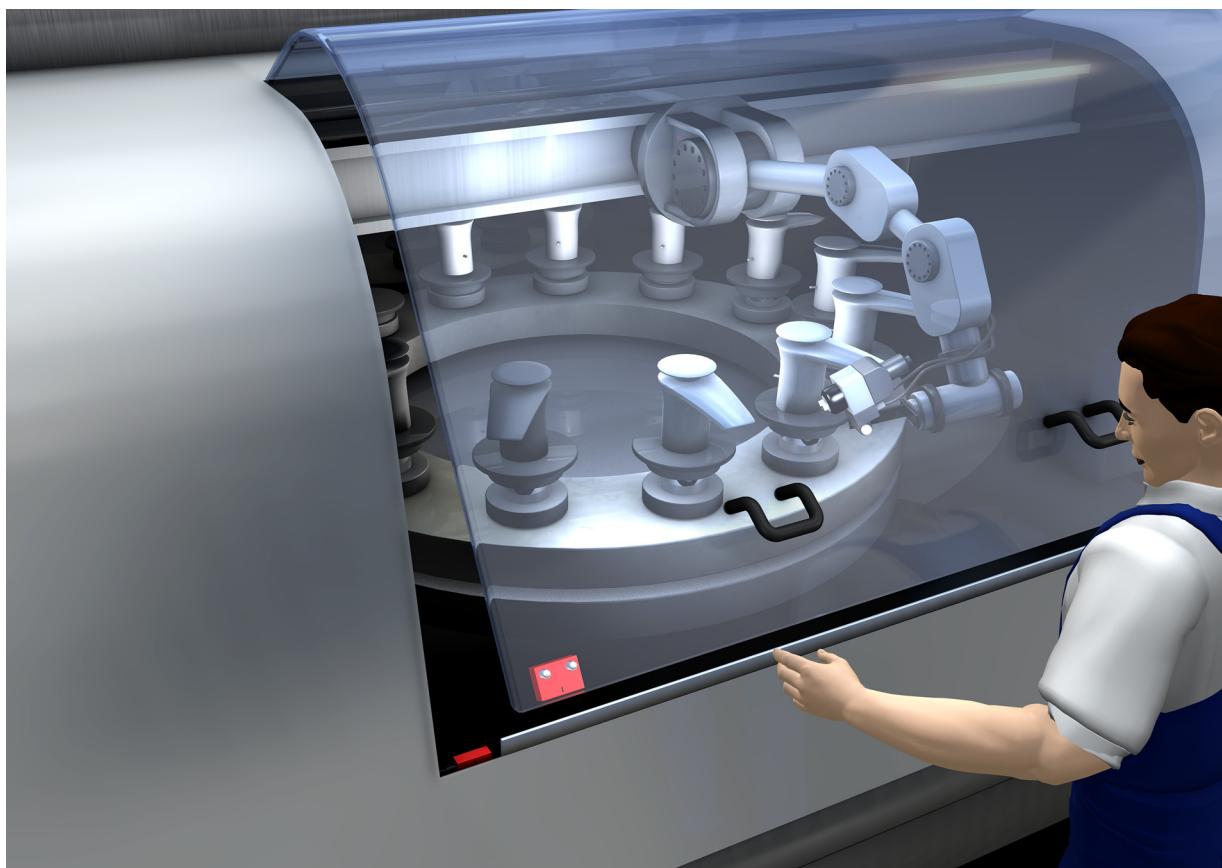


Fig. 5.3: Protección de accesos en un robot de barnizado pequeño, realizada en una cubierta con sensores MC336x

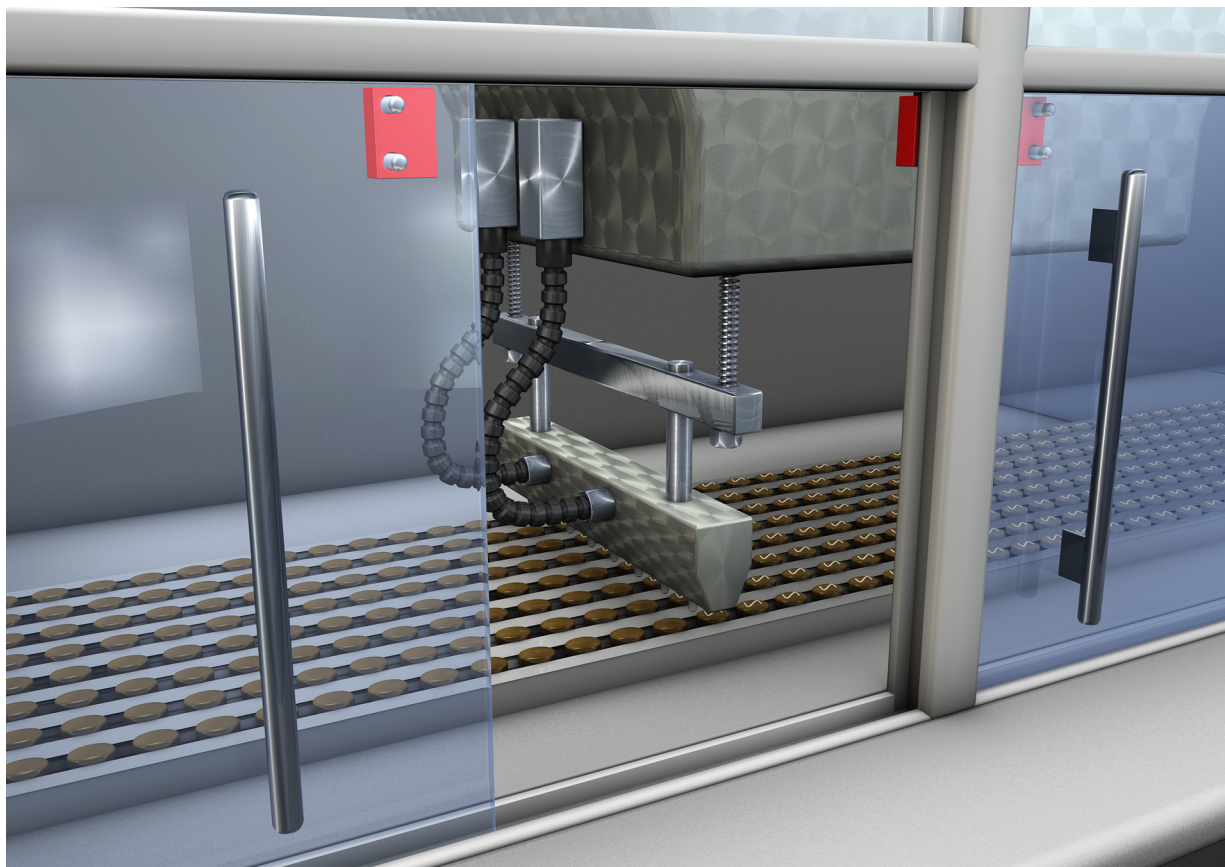


Fig. 5.4: Protección de accesos en una línea de producción de alimentos, realizada en una puerta corredera con sensores MC336x

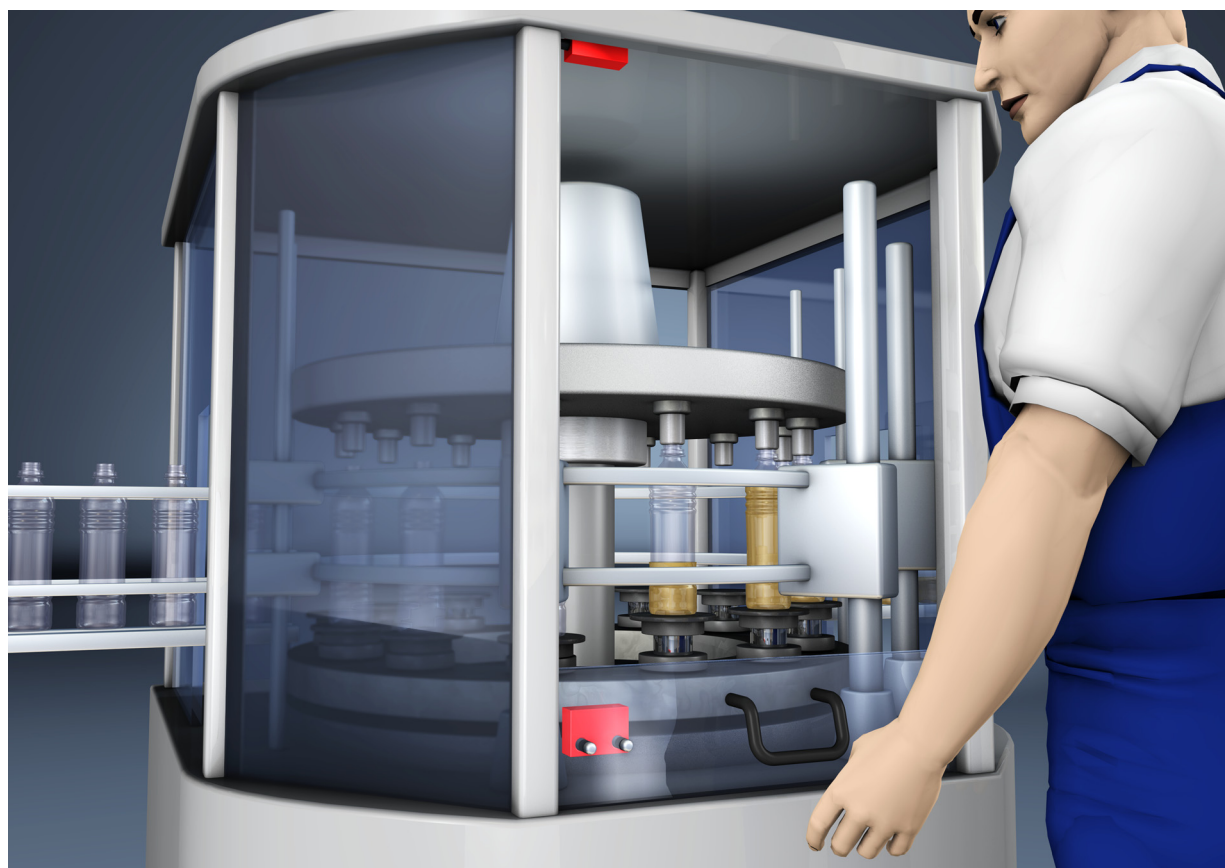


Fig. 5.5: Protección de accesos en una instalación embotelladora, realizada en una ventana corredera con sensores MC336x

6 Montaje

⚠ ¡ADVERTENCIA!	
⚠	¡Accidentes graves a causa de un montaje inadecuado! La función de protección de los sensores solo está garantizada cuando estos han sido montados debidamente y con profesionalidad para el ámbito de aplicación previsto. ↳ El montaje debe ser realizado únicamente por personas capacitadas. ↳ Observe las normas y prescripciones relevantes, así como este manual. ↳ No utilice el sensor bajo la influencia de fuertes campos magnéticos. Después del montaje, compruebe que los sensores funcionan correctamente.

6.1 Selección de la posición y la disposición del sensor y actuador

⚠ ¡ADVERTENCIA!	
⚠	¡Accidentes graves a causa de un montaje inadecuado! La función de protección de los sensores solo está garantizada cuando después de abrir el resguardo se puede detener de forma segura el proceso peligroso hasta el final. ↳ Monte los sensores con suficiente distancia de seguridad respecto a la zona de peligro. Observe todos los tiempos de retardo (p. ej. los tiempos de respuesta de los elementos de mando, el tiempo de parada de la máquina)

↳ Elija las posiciones de montaje cumpliendo las siguientes condiciones según EN ISO 14119:

- La posición del sensor y del actuador es opuesta al lado de la bisagra en puertas/compuestas de dos direcciones.
- La posición del sensor y el actuador permite alcanzar la distancia de desconexión S_{ar} al abrir el equipo de protección móvil.
- La posición del sensor y del actuador descarta una manipulación o acceso por detrás del resguardo móvil.
- Asegúrese de que el espacio entre la parte fija y móvil del resguardo no permita una manipulación o acceso por detrás.
- La posición del sensor y del actuador evita que se alcance la zona peligrosa al abrir el equipo de protección dentro del tiempo de parada por inercia de la máquina.
- La posición protege el sensor contra sacudidas o vibraciones fuera de las especificaciones (vea capítulo 13 «Datos técnicos»).
- Los sensores magnéticos contiguos deben estar separados por una distancia mínima de 50 mm.
- La posición del sensor y del actuador no debe situarse en el área de influencia de los agentes abrasivos o de partículas magnéticas efectivas.
- Se debe evitar el montaje en materiales ferromagnéticos (p. ej. hierro, níquel, cobalto).
- Durante el montaje en superficies de acero inoxidable, deben utilizarse distanciadores y comprobarse las distancias de conmutación de seguridad.
- La posición del sensor y del actuador debe permitir un montaje en unión continua.
- Accesible para que el personal cualificado realice los controles y las sustituciones.
- Los operarios no deben poder manipularlo mediante eliminación, torsión o cortocircuitado (p. ej. mediante un montaje cubierto)

NOTA	
i	Una alineación errónea o deficiente provoca una perturbación en el funcionamiento. ↳ La alineación del sensor y del actuador en el contexto de la puesta en marcha debe ser llevada a cabo únicamente por personas cualificadas. Tenga en cuenta las hojas de datos y las instrucciones de montaje de cada uno de los componentes.

Alineación por medio de las marcas, direcciones de entrada del actuador

En el siguiente ejemplo el sensor MC388x está montado en el lado frontal de una puerta corredera. La condición para la conmutación tiene lugar cuando se aproxima al actuador desde abajo.

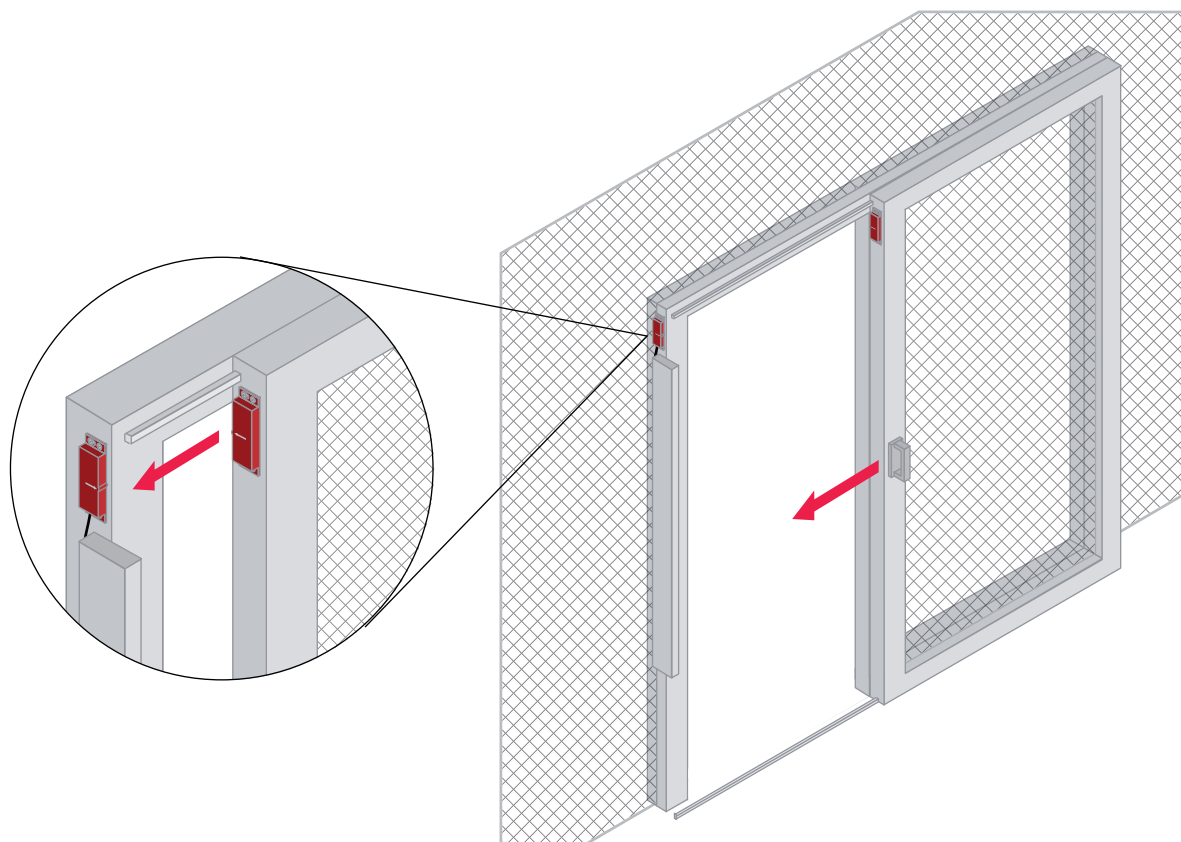


Fig. 6.1: Dirección de entrada del actuador

En el siguiente ejemplo el sensor MC388x está montado y protegido en el lado frontal de una puerta basculante. La condición para la conmutación tiene lugar cuando se aproxima al actuador al mismo nivel.

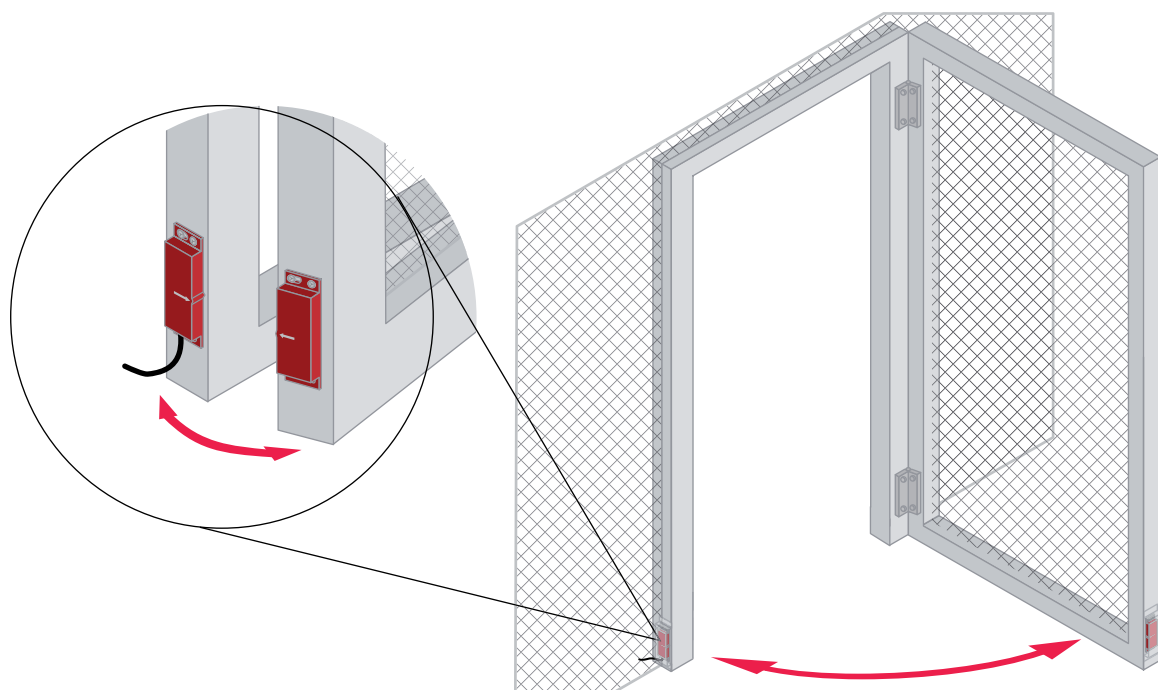


Fig. 6.2: Dirección de entrada del actuador al mismo nivel

En el siguiente ejemplo el sensor MC336x está colocado, montado y protegido en una ventana corredera pequeña. La condición para la conmutación tiene lugar cuando se aproxima al actuador al mismo nivel.

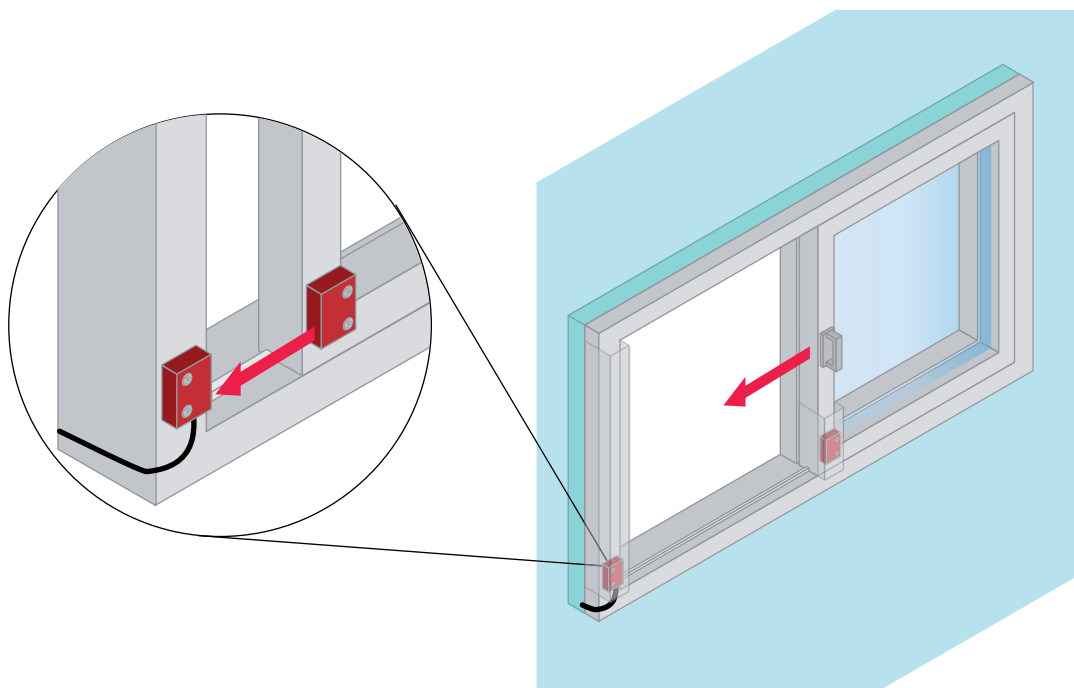


Fig. 6.3: Dirección de entrada del actuador al mismo nivel

En el siguiente ejemplo el sensor MC336x está colocado, montado y protegido en una ventana corredera en dirección vertical. La condición para la conmutación tiene lugar cuando se aproxima lateralmente al actuador.

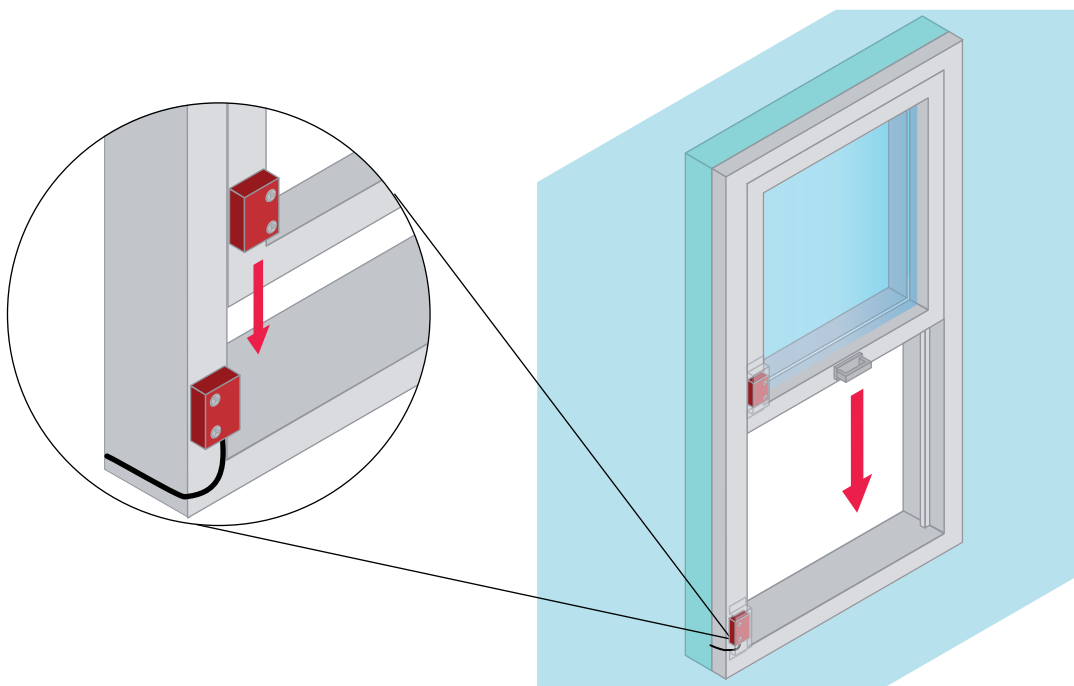


Fig. 6.4: Direcciones de entrada del actuador, lateral

En el siguiente ejemplo el sensor MC330x está montado y empotrado en el lado frontal de una puerta corredera. La condición para la conmutación tiene lugar cuando se aproxima al actuador al mismo nivel.

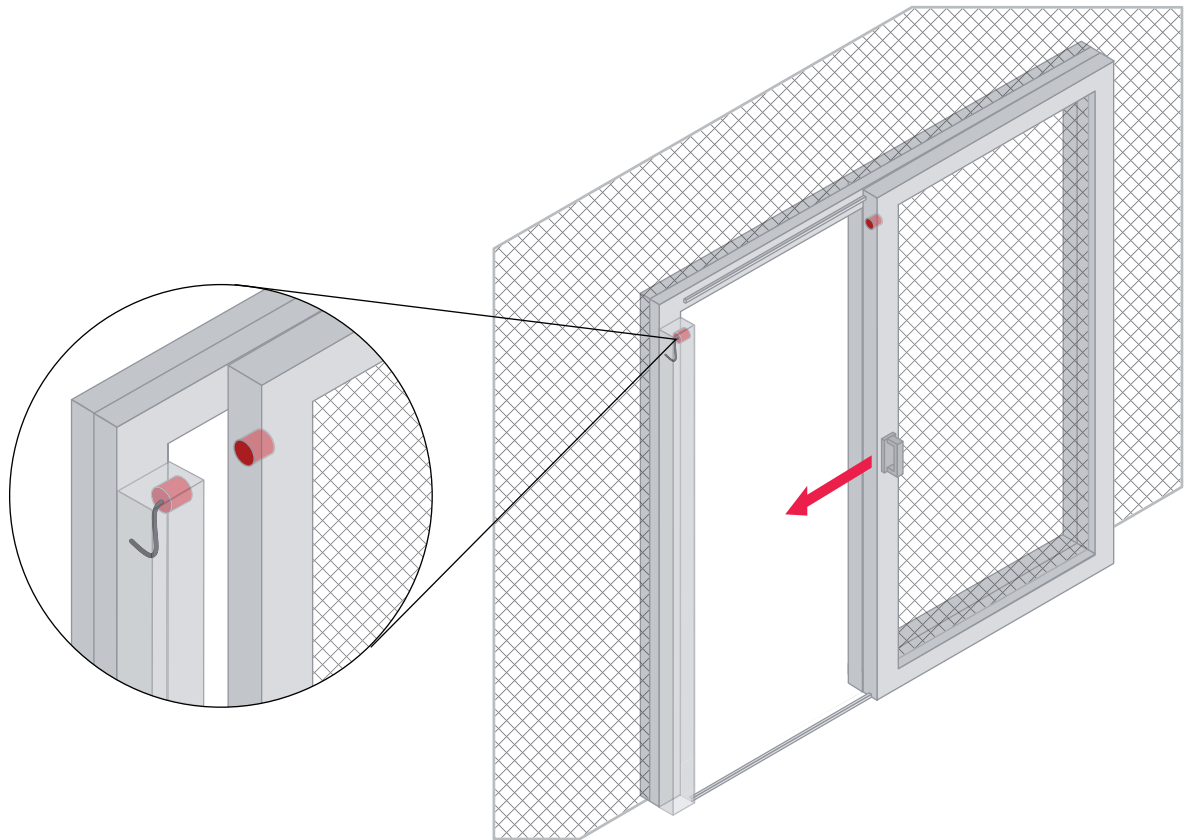


Fig. 6.5: Dirección de entrada del actuador al mismo nivel

6.2 Montar y ajustar el sensor y el actuador

NOTA



Tenga en cuenta las distancias de conmutación, así como la concordancia de las marcas del sensor y del actuador con el resguardo cerrado.

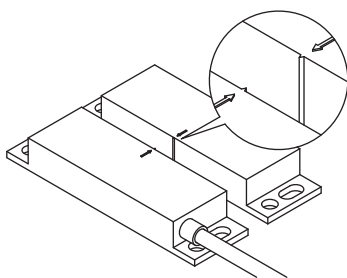


Fig. 6.6: MC388x

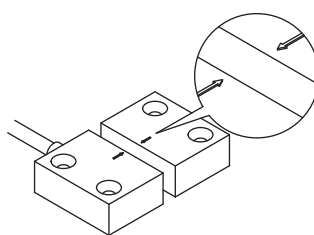


Fig. 6.7: MC336x

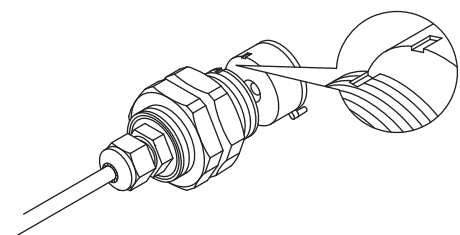


Fig. 6.8: MC330x

Proceda del siguiente modo:

- ☞ Seleccione la posición del sensor en la parte fija del equipo de protección (vea capítulo 6.1 «Selección de la posición y la disposición del sensor y actuador»).
- ☞ Seleccione la posición del actuador en la parte móvil del equipo de protección (vea capítulo 6.1 «Selección de la posición y la disposición del sensor y actuador»).
- ☞ Taladre orificios de montaje conforme a las medidas indicadas (vea capítulo 14 «Medidas»).
- ☞ Tenga en cuenta la protección antitorsión en los actuadores redondos mediante la provisión de la escotadura correspondiente.
- ☞ Atornille ligeramente el sensor y el actuador en las posiciones determinadas. Utilice arandelas.

- ↗ Alinee el sensor y el actuador entre ellos de modo que con el resguardo cerrado las marcas (p. ej. flechas, muescas, líneas) estén alineadas o en la posición opuesta. Una desalineación lateral reduce la distancia de conmutación.
- ↗ Alinee el sensor y el actuador el uno con el otro de modo que no se toquen cuando el equipo de protección esté cerrado (distancia mínima de 1 mm).
- ↗ No utilice el sensor y el actuador como tope.
- ↗ Asegúrese de que los puntos de conexión y desconexión (Sao, OFF, Sar vea tabla 6.1) se alcanzan sin tensiones mecánicas en el resguardo móvil.
- ↗ Fije el sensor y el actuador dentro de los valores de distancia indicados «Sao» y «OFF».
- ↗ Fije el sensor y el actuador tras alinearlos con tornillos de retención (con 10 Nm) de modo que no se puedan soltar.

Disposición correcta

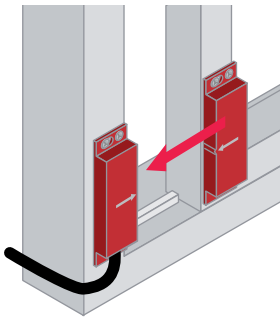


Fig. 6.9: Las marcas están alineadas en el mismo nivel.

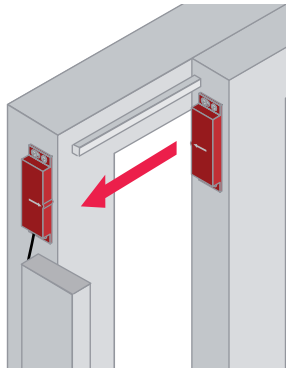


Fig. 6.10: Las marcas están alineadas desde abajo.

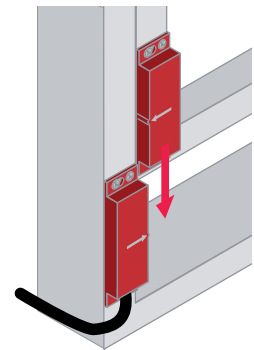


Fig. 6.11: Las marcas están alineadas lateralmente.

Disposición incorrecta

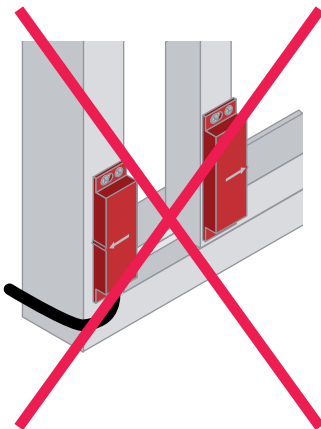


Fig. 6.12: Las marcas no están dispuestas la una con la otra.

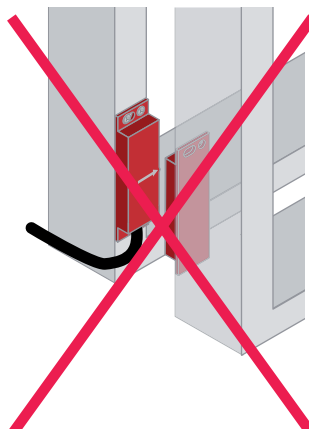


Fig. 6.13: Las marcas no están dispuestas de forma alineada.

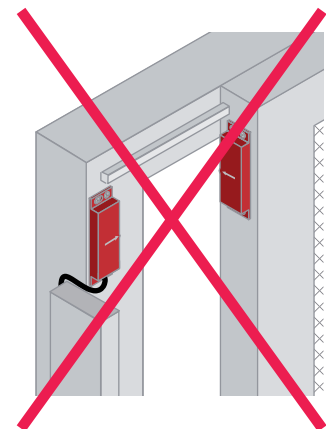
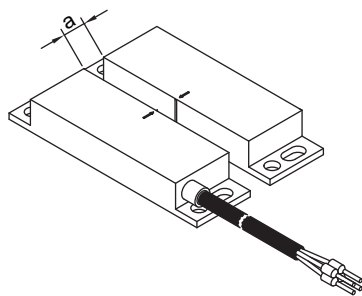


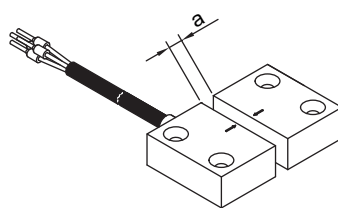
Fig. 6.14: Las marcas no están dispuestas de forma alineada.

Distancias de conmutación del sensor al actuador



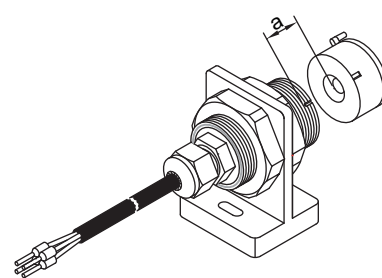
a Ve a tabla
Distancias de
conmutación

Fig. 6.15: MC388x



a Ve a tabla
Distancias de
conmutación

Fig. 6.16: MC336x



a Ve a tabla
Distancias de con-
mutación

Fig. 6.17: MC330x

Tabla 6.1: Distancias de conmutación de sensor y actuador

Tipo de sensor	Carcasa	Distancia de conmutación Sao / OFF / Sar
MC388-S1-A	Paralelepípedo 88 mm x 25 mm	< 6 mm, > 13 mm, > 30 mm
MC336-S1-A	Paralelepípedo 36 mm x 26 mm	< 3 mm, > 8 mm, > 11 mm
MC330-S1-A	Cilindro Máx. 30 mm, redondo	< 6 mm, > 12 mm, > 14 mm
MC388-S2-A	Paralelepípedo 88 mm x 25 mm	< 9 mm, > 19 mm, > 22 mm
MC336-S2-A	Paralelepípedo 36 mm x 26 mm	< 7 mm, > 17 mm, > 20 mm
MC330-S2-A	Cilindro Máx. 30 mm, redondo	< 6 mm, > 15 mm, > 18 mm
Sao = distancia de conexión asegurada OFF = punto de desconexión Sar = distancia de desconexión asegurada		

Proceda del siguiente modo:

- ☞ Oriente el actuador de tal manera que con el equipo de protección cerrado la distancia entre el sensor y el actuador se sitúe dentro de lo especificado (Sao y OFF).
- ☞ La posición de montaje del sensor y del actuador se puede elegir libremente.
- ☞ Si es necesario, proporcione una guía forzada para la parte móvil del equipo de protección. Los bordes de la parte móvil y fija del resguardo deben estar alineados (p. ej. puerta y ranura).
- ☞ No utilice el sensor como tope. Si es necesario, proporcione un tope mecánico independiente.
- ☞ Instale un mecanismo de bloqueo o fijación rápida para la parte móvil del equipo de protección con el fin de evitar un balanceo.
- ☞ Si cabe esperar una desviación de la parte móvil del equipo de protección, ésta se puede compensar en cierta medida ajustando la posición de montaje del sensor y del actuador. Compruebe de esta manera el espacio que se forma p. ej. para poder manipular por detrás.
- ☞ Fije el sensor y el actuador con remaches o tornillos a prueba de manipulaciones sobre una superficie en unión continua de modo que no se puedan soltar.
- ☞ Si es necesario, monte el sensor y el actuador tapados (EN ISO 14119; 8.3).
- ☞ Observe la velocidad de aproximación mínima (vea capítulo 13 «Datos técnicos»).

6.2.1 Lista de comprobación - montaje correcto de sensor y actuador

Campo de aplicación: Montaje

Comprobador: instalador del MC3x

Lista de comprobación para el montaje	Sí	No
¿El sensor, actuador y módulo de seguridad han sido seleccionados y utilizados según la asignación y no se han mezclado?		
¿El sensor y el actuador están montados en unión positiva?		
¿La distancia del sensor y del actuador está dentro de los valores indicados Sao y OFF cuando el resguardo está cerrado?		
¿Coinciden las marcas en el sensor y actuador cuando el equipo de protección cerrado?		
¿Se ha asegurado de que el sensor y el actuador no actúan como tope?		
¿El sensor y el actuador están fijados de forma que no se puedan desplazar ni girar?		
¿Hay instalado un tope independiente con mecanismo de bloqueo o fijación rápida?		
¿Se ha respetado la distancia con los demás sensores magnéticos, así como sus actuadores?		
¿El sensor y el actuador son accesibles para su comprobación y sustitución?		
¿Es posible el acceso/paso al punto peligroso/la zona de peligro solo a través de la parte móvil supervisada del resguardo?		
¿Se puede acceder al punto de peligro únicamente después de que se detenga el movimiento peligroso?		
¿Se impide que el resguardo pueda ser evitado arrastrándose por el suelo, estirándose o saltando?		
¿Queda descartado que el pulsador de inicio/reinicio se pueda accionar desde la zona de peligro?		
¿Es completamente visible la zona de peligro desde el lugar de montaje del pulsador de inicio/reinicio?		
¿Están alineados los bordes de la parte móvil y fija del equipo de protección de protección (p. ej. la puerta y la ranura) y no están deformados ni torcidos?		

6.3 Montar el módulo de seguridad

¡ADVERTENCIA!

¡Accidentes graves a causa de un montaje inadecuado!

La función de protección del módulo de seguridad solo está garantizada cuando este se ha montado apropiadamente y con profesionalidad para el ámbito de aplicación previsto.

➔ Encargue el montaje del módulo de seguridad únicamente a personas capacitadas.

Observe las normas y prescripciones relevantes, así como este manual

Requisitos para el montaje:

- Armario de distribución con el índice de protección correspondiente (al menos IP 54, NEMA 3).
- Rail DIN 35 mm
- Encastre el módulo de seguridad en el rail DIN
- El módulo de seguridad se puede conectar a los sensores de seguridad.

NOTA

¡El módulo de seguridad se dañará si no está montado debidamente!

El MSI-MC310/311 no es apropiado para el montaje mural libre.

En función de las condiciones ambientales del usuario final, se debe determinar y usar un tipo de carcasa protectora apropiada.

7 Conexión eléctrica

⚠ ¡PELIGRO!	
⚠	¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!
	Según el circuito externo, pueden existir tensiones peligrosas en las salidas. Al realizar cualquier trabajo eléctrico o electrónico, asegúrese de que se interrumpa toda alimentación de tensión y de que esta no puede volver a ponerse en funcionamiento.

Para la fuente de alimentación del módulo de seguridad se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La tensión de alimentación debe ser de 24 V CC (vea capítulo 13 «Datos técnicos»).
- Los cables en las entradas deben desconectarse de la red según EN 61558-2-6 mediante un transformador de aislamiento de seguridad con la tensión de salida limitada en caso de error o mediante medidas de aislamiento adecuadas.

⚠ ¡ADVERTENCIA!	
⚠	¡Lesiones graves a causa de una conexión eléctrica errónea!
	↳ Encargue la conexión eléctrica únicamente a personas capacitadas. ↳ Asegúrese de que los cables de alimentación y señal se tienden separados de los cables de corriente de gran amperaje. ↳ Proporcione una supresión de chispas adecuada para los contactores/relés de secuencia en el armario de distribución. Observe las indicaciones de instalación y de uso de los productos que se van a conectar a través del módulo de seguridad (p. ej. motores de accionamiento, frenos, etc.).

Para la conexión eléctrica rigen las siguientes condiciones:

- La integración del módulo de seguridad en el circuito de mando debe efectuarse según EN ISO 13849-1 / EN ISO 13849-2.
- El tendido de cable debe ejecutarse separado/protegido según la norma EN ISO 13849-1 / EN ISO 13849-2.
- No está permitida la desconexión de la tensión de alimentación para fines de funcionamiento.
- Si solo se ha previsto un sensor, se tendrán que anular las entradas libres.
- No está permitida la conexión en paralelo de los cables del sensor con terceros componentes.
- La conexión mixta de la tensión extra-baja de seguridad y la tensión baja (p. ej. 240 V~) en los bornes 13/14, 23/24, 31/32 no es admisible.
- Para evitar que los contactos de salida del MSI se suelden, se debe preconnectar un fusible externo según especificación técnica del MSI-MC3x (vea capítulo 13.3 «Módulo de seguridad MSI-MC310» o bien vea capítulo 13.4 «Módulo de seguridad MSI-MC311») y de otros componentes conectados.
- El borne OUT (MSI-310) no está previsto para hacer funcionar equipos externos, sino solo para alimentar contactos libres de potencial.

7.1 Asignación de los bornes del módulo de seguridad

⚠ ¡ADVERTENCIA!	
⚠	¡Accidentes graves debido a una elección errónea de las funciones!
	↳ Active el rearme manual cuando este pueda ser accesible por detrás. ↳ Asegúrese de que en las protecciones de accesos el rearme manual no se pueda desenclar desde la zona de peligro pero que la zona de peligro aún sea visible desde el pulsador de reinicio (RES). Seleccione las funciones de tal manera que el módulo de seguridad se utilice conforme a lo prescrito (vea capítulo 2.1 «Uso conforme y previsible aplicación errónea»).

En el módulo de seguridad se encuentran 16 bornes para la conexión de los cables. La conexión del módulo de seguridad se divide en grupos de sensores, funciones adicionales, OSSDs y tensión de alimentación.

7.1.1 Módulo de seguridad MSI-MC310

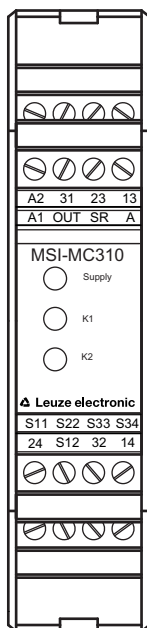


Fig. 7.1: MSI-MC310, asignación de los bornes

Tabla 7.1: MSI-MC310, denominaciones de los bornes

Designación de bornes	Función	Descripción
A1, A2	Entrada	Alimentación de tensión
S11	Salida	Para sensor 1, contacto NO + sensor 2/x, contacto NO
S12	Entrada	Sensor 1, contacto NO
S22	Entrada	Sensor x, contacto NO
S33	Salida	Sensor 1, contacto NA + sensor 2/x, contacto NA
S34	Entrada	Sensor 1, contacto NA + sensor 2/x, contacto NA
OUT	Salida	Para circuito de inicio y EDM
SR	Entrada	Para circuito de inicio y EDM
A	Entrada	Para modo de trabajo «Automático» con o sin EDM
13/14	Contactos de relé	OSSD 1, circuito de habilitación de seguridad 1
23/24	Contactos de relé	OSSD 2, circuito de habilitación de seguridad 2
31/32	Contactos de relé	Circuito EDM, circuito de señalización

Tabla 7.2: MSI-MC310, evaluación y puentado

Evaluación	Nivel de seguridad	Conexión, borne	Puentado, cuando el grupo de bornes contiguo no es necesario
1 sensor	PL e, cat. 4	S11 → NO → S12	S11 → puente → S22
1 sensor		S33 → NC → S34	
2 sensores	PL e/d, cat. 3	S11 → NO(1) → S12 y S11 → NO(2) → S22	
2 sensores		S33 → NC(1) → S34 y S33 → NC(2) → S34	
x sensores	PL e/d, cat. 3	S11 → NO(1) → NO(2) hasta NO(x) → S12	S11 → puente → S22
x sensores		S33 → NC(2) → S34 hasta S33 → NC(x) → S34	

Tabla 7.3: MSI-MC310, evaluación y modo de trabajo

Evaluación	Modo de trabajo	Conexión, borne
Pulsador de reinicio (RES)	WA	OUT → (RES) → SR
Pulsador de reinicio (RES) y contactor	Rearme manual, EDM	OUT → (RES) → EDM → SR
Contactor	Inicio automático, EDM	OUT → EDM → A
	Inicio automático	OUT → puente → A

7.1.2 Asignación de pines de los sensores (1NC/1NO)

Los sensores MC3x (1NC/1NO) están dotados o bien con conectores M8 o M12 o bien con un cable de conexión PVC o PUR, con longitud seleccionable y con punteras huecas opcionales.

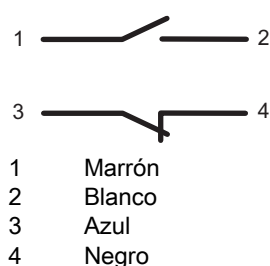


Fig. 7.2: Asignación de conductores, colores de conductores del cable de conexión, estado sin activación a través del actuador

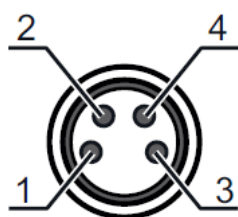


Fig. 7.3: Asignación de pines del conector M8

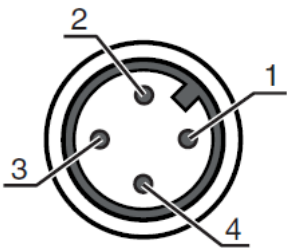


Fig. 7.4: Asignación de pines del conector M12

7.1.3 Módulo de seguridad MSI-MC311

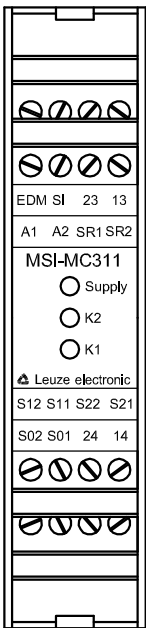


Fig. 7.5: MSI-MC311, asignación de los bornes

Tabla 7.4: MSI-MC311, denominaciones de los bornes

Designación de bornes	Función	Descripción
A1, A2	Entrada	Alimentación de tensión
S11	Entrada	Contacto 1, NO
S12	Salida	Contacto 1, NO
S21	Entrada	Contacto 2, NO
S22	Salida	Contacto 2, NO
SR1	Entrada	Circuito de inicio 1
SR2	Entrada	Circuito de inicio, puenteado
SI	Entrada del contacto de relé	Estado
S01	Salida del contacto de relé	Estado apagado
S02	Salida del contacto de relé	Estado encendido

Designación de bornes	Función	Descripción
EDM	Entrada	Circuito EDM
13/14	Contactos de relé	OSSD 1, circuito de habilitación de seguridad 1
23/24	Contactos de relé	OSSD 2, circuito de habilitación de seguridad

Tabla 7.5: MSI-MC311, evaluación y puentado

Evaluación	Nivel de seguridad	Conexión, borne
1 sensor	PL e, cat. 4	S11 → NO → S12
		S21 → NO → S22
2 sensores	PL e/d, cat. 3	S11 → NO(11) → NO(21) → S12
		S21 → NO(12) → NO(22) → S22
x sensores	PL e/d, cat. 3	S11 → NO(11) → NO(21) → NO(x1) → S12
		S21 → NO(12) → NO(22) → NO(x2) → S22

Tabla 7.6: MSI-MC311, evaluación y modo de trabajo

Evaluación	Modo de trabajo	Conexión, borne	Puentado
Pulsador de reinicio (RES)	Rearme manual, monocanal	A2 → (RES) → SR1	SR1 → puente → SR2
Contactor K3, K4	EDM	S12 → K3, K4 → EDM	
	Inicio automático		EDM → puente → SR1 EDM → puente → SR2

7.2 Asignación de pines de los sensores (2NO)

Los sensores MC3x (2NO) están dotados o bien con conectores M8 o M12 o bien con un cable de conexión PVC o PUR, con longitud seleccionable y con punteras huecas opcionales.

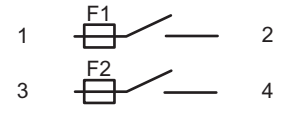
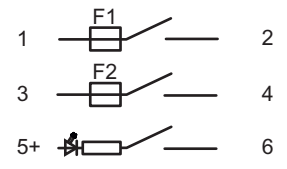
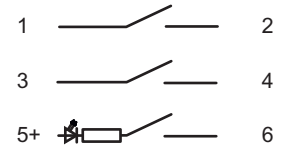
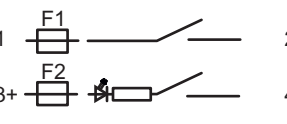
Esquema de conexiones	Tipo	Descripción
	MC3xx-S2	Salidas: contactos equivalentes (2NO), con fusible interno (cada 100 mA)
	MC3xx-S2xx-AL	Salidas: contactos equivalentes (2NO), con fusible interno (cada 100 mA) Salida de señalización: 1NO con LED de estado (LED luce permanentemente cuando el equipo de protección está cerrado)
	MC3xx-S2xx-AL-F	Salidas: contactos equivalentes (2NO), sin fusible Salida de señalización: 1NO con LED de estado (LED luce permanentemente cuando el equipo de protección está cerrado)
	MC3xx-S2xx-AL2	Salidas: contactos equivalentes (2NO), con fusible interno (cada 100 mA) y LED de estado en un circuito NO (LED luce permanentemente cuando el equipo de protección está cerrado)

Fig. 7.6: Esquemas de conexión de contactos de los modelos S2 (2NO), estado sin activación mediante el actuador

Colores de conductor para modelos con cable de conexión

Pin	Color
1	Marrón
2	Blanco
3	Negro
4	Azul
5	Rosa
6	Gris

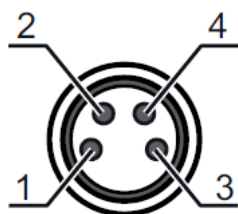


Fig. 7.7: Asignación de pines del conector M8 (4 polos)

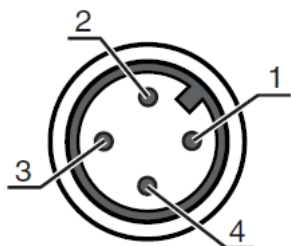


Fig. 7.8: Asignación de pines del conector M12 (4 polos)

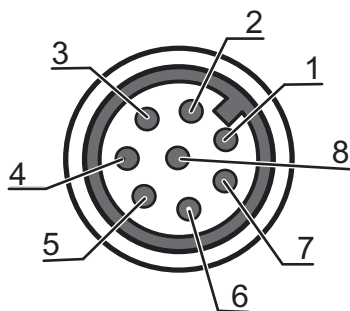


Fig. 7.9: Asignación de pines del conector M12 (8 polos)

7.3 Ejemplos de conexión

Requisitos para la conexión eléctrica:

- La temperatura máxima de la aplicación no es superior a lo indicado en los datos técnicos de los sensores (vea capítulo 13 «Datos técnicos»)
 - Se observa la asignación de contactos
- 🔧 Tender el cable de conexión del sensor y conectarlo según la indicación de asignación y el esquema de conexiones específico de la aplicación.
- 🔧 Conectar el MSI-MC3x conforme al esquema de conexiones específico de la aplicación.
- 🔧 Poner en marcha

NOTA	
	¡Lesiones graves a causa de una conexión eléctrica errónea!
	🔧 La conexión mixta de la tensión extra-baja de seguridad y la tensión baja en los bornes 13/14, 23/24 y 31/32 (MSI-3x) no es admisible.
	🔧 Protección de dedos según DIN VDE 0106 parte 100, longitud de pelado máxima de los cables de conexión: 8 mm
	🔧 Para evitar que los contactos de salida correspondientes se suelden, se debe preconnectar un fusible externo.
	🔧 Todas las cargas ciegas conectadas a la tensión de alimentación deben dotarse de circuitos de desparasitación.
	🔧 En los bornes 13/14, 23/24, 31/32 (MSI-3x) de las cargas ciegas se debe proporcionar el correspondiente circuito de protección.
Se debe descartar la desconexión de la tensión de alimentación para fines de funcionamiento.	

7.3.1 Ejemplos de conexión con sensores MC3xS1x y módulo de seguridad MSI-MC310

Los siguientes ejemplos muestran posibles combinaciones de conexión de sensores magnéticos al módulo de seguridad para el juego de contactos 1NC/1NO.

Todas las entradas de seguridad disponibles deben estar ocupadas. En los puntos en los que no se conecte ningún sensor se deben conectar las entradas restantes con puentes.

El siguiente circuito muestra la conexión de un MC3xS1x para alcanzar la categoría de seguridad 4 y el Performance Level e. Además, también está previsto para una protección de acceso el modo de trabajo Rearme manual/automático, así como un pulsador de reset.

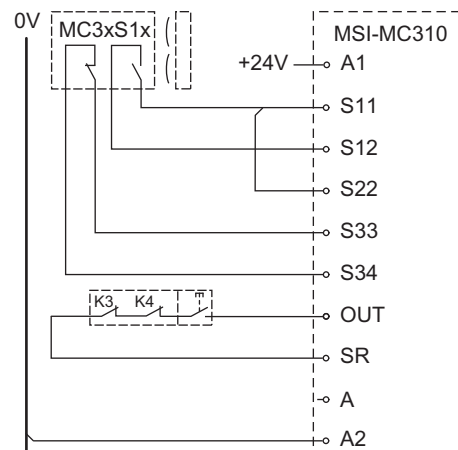


Fig. 7.10: Ejemplo 1: conexión de dos canales de un MC3xS1x con rearme manual/automático y monitorización de contactores (EDM), representación de contacto sin activación a través de actuador

El siguiente circuito muestra la conexión de dos MC3xS1x para alcanzar la categoría de seguridad 3 y el Performance Level e o d. Sin posibilidad de tocar o acceder por detrás al resguardo, el modo de trabajo Arranque/rearranque automático está permitido para favorecer un diseño de la instalación más eficiente.

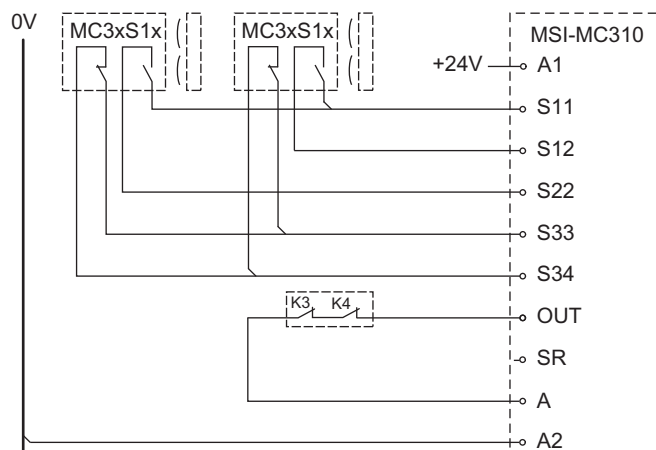


Fig. 7.11: Ejemplo 2: conexión de dos MC3xS1x con arranque/rearranque automático y monitorización de contactores (EDM), representación de contacto sin activación a través de actuador

El siguiente circuito muestra la conexión de cuatro MC3xS1x a dos puertas para alcanzar la categoría de seguridad 3 y el Performance Level e o d.

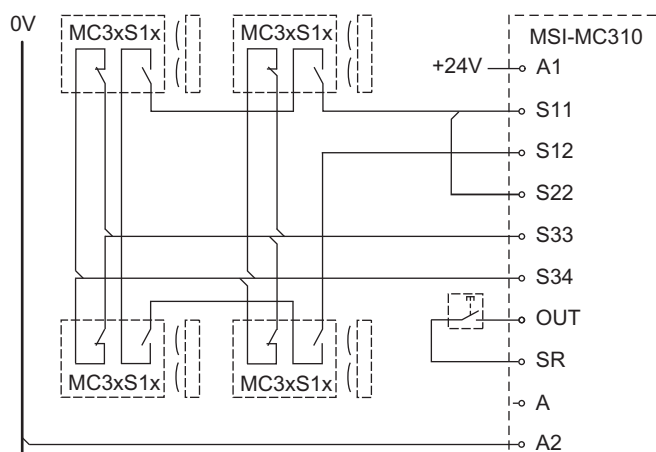
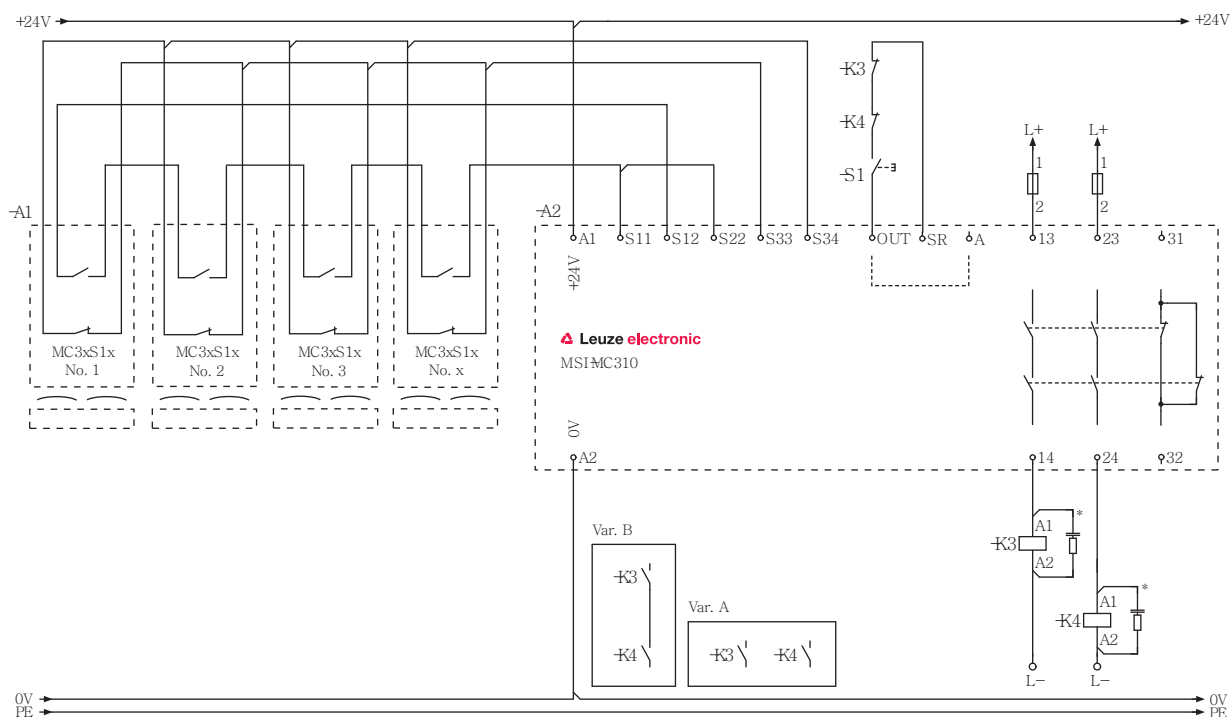


Fig. 7.12: Ejemplo 3: conexión de cuatro MC3xS1x con rearme manual/automático, representación de contacto sin activación a través de actuador

El siguiente circuito muestra la conexión de varios MC3xS1x para alcanzar la categoría de seguridad 3 y el Performance Level e ó d en una protección de accesos (rearme manual/automático, EDM). Se podrían supervisar hasta 30 resguardos móviles. La protección en el circuito de desconexión debe cumplir las especificaciones K1, K2, así como los contactores subsiguientes.



*) Elemento de extinción de chispas, prever una extinción de chispas adecuadamente

Fig. 7.13: Ejemplo 4: conexión de varios MC3xS1x con rearme manual/automático y monitorización de contactores (EDM), representación de contacto sin activación a través de actuador

7.3.2 Ejemplos de conexión con sensores MC3xS2x y módulo de seguridad MSI-MC311

Los siguientes ejemplos muestran posibles combinaciones de conexión de sensores magnéticos al módulo de seguridad para el juego de contactos 2NO.

Todas las entradas de seguridad disponibles deben estar ocupadas. En los puntos en los que no se conecte ningún sensor se deben conectar las entradas restantes con puentes.

El siguiente circuito muestra la conexión de un MC3xS2x para alcanzar la categoría de seguridad 4 y el Performance Level e. Además, también está previsto para una protección de acceso el modo de trabajo Rearme manual/automático, así como un pulsador de reset.

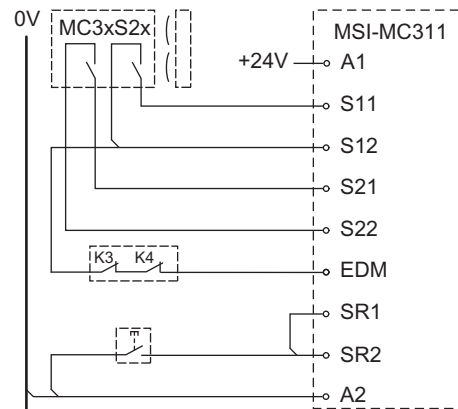


Fig. 7.14: Ejemplo 1: conexión de dos canales de un MC3xS2x con rearme manual/automático y monitorización de contactores (EDM), representación de contacto sin activación a través de actuador

El siguiente circuito muestra la conexión de dos MC3xS2x para alcanzar la categoría de seguridad 3 y el Performance Level e o d. Sin posibilidad de tocar o acceder por detrás al resguardo, el modo de trabajo Arranque/rearranque automático está permitido para favorecer un diseño de la instalación más eficiente.

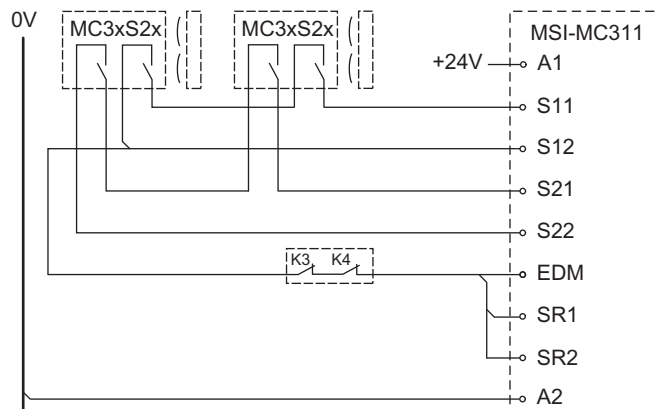


Fig. 7.15: Ejemplo 2: conexión de dos MC3xS2x con arranque/rearranque automático y monitorización de contactores (EDM), representación de contacto sin activación a través de actuador

El siguiente circuito muestra la conexión de varios MC3xS2x para alcanzar la categoría de seguridad 3 y el Performance Level e ó d en una protección de accesos (rearme manual/automático, EDM). Se podrían supervisar hasta 30 resguardos móviles. La protección en el circuito de desconexión debe cumplir las especificaciones K1, K2, así como los contactores subsiguientes.

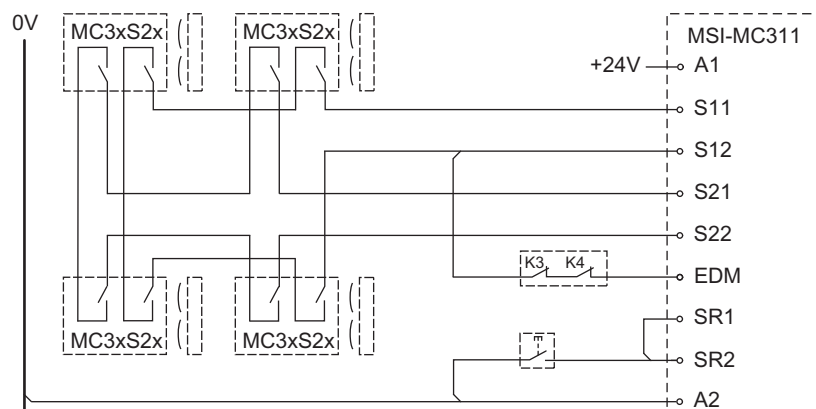


Fig. 7.16: Ejemplo 3: conexión de cuatro MC3xS2x con rearme manual/automático, representación de contacto sin activación a través de actuador

7.4 Conexión al control de la máquina

A las partes de control relacionadas con la seguridad pertenecen también además del módulo de seguridad, el sensor y el actuador arriba descritos, los elementos de control adicionales incluyendo hasta los elementos transmisores de fuerza que deben detenerse de manera segura y a tiempo. Se debe prestar especial atención a mantener la categoría de seguridad exigida. Encontrará indicaciones importantes al respecto en la norma europea armonizada EN ISO 13849-1.

Un requisito fundamental para un funcionamiento seguro es la posibilidad de poder influir eléctricamente en la interrupción del movimiento peligroso, así como un período de inactividad de la máquina suficientemente corto. Esto debe tenerse en cuenta al calcular la distancia de seguridad al igual que los tiempos de respuesta de la cadena de seguridad (módulo de seguridad, sensores, contactores, etc.).

Poner en marcha

⚠ ¡ADVERTENCIA!	
⚠	¡Lesiones graves a causa de un módulo de seguridad usado de forma inadecuada! ➤ Asegúrese de que el equipo completo y la integración del equipo de protección ha sido comprobado por persona capacitada y autorizada. Asegúrese de que un proceso que conlleve peligro solo pueda iniciarse con el resguardo cerrado.

Requisitos para la puesta en marcha:

- El módulo de seguridad, el sensor y el actuador han sido montados y conectados según estas instrucciones y según el esquema de cableado
 - El personal operador ha sido instruido en lo referente al uso correcto
 - El proceso que conlleva peligro está desconectado, las salidas del MSI-MC3x están desembornadas y la instalación está protegida contra una reconexión
- Compruebe durante la puesta en marcha el funcionamiento de los sensores y del módulo de seguridad (vea capítulo 8 «Comprobar»).
- Asegúrese de que antes de la primera puesta en marcha en una máquina de trabajo una persona capacitada compruebe la conexión del equipo de protección conectado al módulo de seguridad, así como la integración del equipo completo en el control de la máquina.
- Asegúrese de que antes de la primera conexión de la tensión de alimentación las salidas del módulo de seguridad no tengan ninguna repercusión sobre la máquina.
- Asegúrese de que los elementos de conmutación que ponen en marcha la máquina peligrosa están desconectados o separados de forma segura y bloqueados contra una reconexión.

NOTA	
i	Las mismas medidas de precaución se pueden aplicar después de cada cambio de función, tras las reparaciones o durante los trabajos de mantenimiento.

7.5 Conexión

Requerimientos impuestos a la tensión de alimentación (fuente de alimentación):

- Está garantizada una separación de red segura (según DIN EN 61558)
- Debe encontrarse disponible una reserva de corriente de al menos 2 A

Función de rearme manual/automático (siempre que esté prevista) conectada y activada.

El resguardo está cerrado y no se ha accedido a él por detrás.

- Compruebe que el LED Power verde del MSI-MC3x esté permanentemente encendido.
- Compruebe si los LEDs K1 y K2 del MSI-MC3x se apagan al abrir el equipo de protección.

El módulo de seguridad MSI-MC3x y el sensor están listos para el funcionamiento.

7.6 Reset

Con el pulsador de reinicio se puede desenclavar el rearme manual/automático (siempre que esté previsto). La persona responsable puede restablecer con ello el funcionamiento normal de la instalación

después de una interrupción del proceso (activación de la función de protección, fallo de la alimentación de tensión) (vea capítulo 7.7 «Desbloqueo del rearme manual/automático»).

7.7 Desbloqueo del rearme manual/automático

 ¡ADVERTENCIA!	
	Lesiones graves a causa de un desenclavamiento prematuro del rearme manual/automático. Cuando se desbloquea el rearme manual/automático, la instalación puede arrancar. Asegúrese antes de desbloquear el rearme manual/automático que no hay ninguna persona dentro de la zona de peligro.

Los LEDs K1 y K2 no se iluminan mientras el rearmado esté bloqueado.

- ↪ Asegúrese de que el equipo de protección está cerrado.
- ↪ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.
- ↪ Pulse el pulsador de reinicio y suéltelo de nuevo.

El MSI-MC3x conmuta al estado CONECTADO, los LEDs K1 y K2 se encienden.

8 Comprobar

⚠ ¡ADVERTENCIA!	
⚠	¡Lesiones graves debido a la máquina en marcha! Al realizar cualquier modificación, trabajos de mantenimiento y comprobación, asegúrese de que la instalación está parada con seguridad y de que está asegurada para no poder volver a ponerse en funcionamiento.

Los módulos de seguridad y los sensores no requieren mantenimiento. No obstante, deben ser sustituidos después de 20 años, como máximo.

- ↪ Sustituya los sensores siempre completos con el actuador.
- ↪ Tenga en cuenta entre las comprobaciones las disposiciones nacionales vigentes.
- ↪ Documente todas las comprobaciones de forma comprensible.

8.1 Antes de la primera puesta en marcha y después de una modificación

Según IEC TS 62046 y las disposiciones nacionales (p. ej. Directiva UE 89/655 CEE con suplemento 95/63/CE) las comprobaciones deberán ser realizadas por personas capacitadas en las siguientes situaciones:

- Antes de la primera puesta en marcha
- Después de realizar modificaciones en la máquina
- Tras un período de inactividad de la máquina prolongado
- Después de actualizar el equipamiento o de realizar una nueva configuración del dispositivo de seguridad (módulo de seguridad, sensores y sus actuadores, etc.)

⚠ ¡ADVERTENCIA!	
⚠	¡Lesiones graves a causa de un comportamiento no previsible de la máquina durante la primera puesta en marcha! Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.

- ↪ Compruebe la efectividad de la función de desconexión en todos los modos de trabajo de la máquina según la siguiente lista de comprobación (vea capítulo 8.1.1 «Lista de comprobación - antes de la primera puesta en marcha»).
- ↪ Documente la comprobación del dispositivo de seguridad (también el ajuste y el posicionamiento de los sensores, sus actuadores, módulo de seguridad, etc.) incl. el esquema de circuitos del MSI-MC3x y los datos de las distancias mínimas y de seguridad de forma comprensible.
- ↪ Instruya al personal operador antes de que asuma una actividad. La instrucción se sitúa dentro del ámbito de responsabilidades del propietario de la máquina.
- ↪ Compruebe si el dispositivo de seguridad (sensores, sus actuadores, módulo de seguridad, etc.) ha sido seleccionado correctamente según las disposiciones y directivas vigentes locales.
- ↪ Coloque indicaciones en el idioma del país del personal operador en un lugar visible en la máquina, p. ej. imprimiendo el capítulo correspondiente (vea capítulo 8.3 «Diariamente a cargo del personal operador»).
- ↪ Compruebe si el dispositivo de seguridad (sensores, sus actuadores, módulo de seguridad, etc.) ha sido seleccionado correctamente según las condiciones ambientales específicas que deben cumplirse (vea tabla 13.3).
- ↪ Compruebe que el módulo de seguridad, el sensor y el actuador se utilizan según las condiciones ambientales especificadas (vea capítulo 13 «Datos técnicos»).
- ↪ Asegúrese de que el MSI-MC3x está asegurado contra sobrecorriente.
- ↪ Realice una comprobación visual en búsqueda de daños y compruebe la función mecánica y eléctrica (vea capítulo 8.2 «Periódicamente por parte de personas capacitadas»).

Requisitos mínimos de la fuente de alimentación:

- Separación de red segura
- Al menos 2 A de reserva de corriente

Solo cuando se ha determinado que se ha supervisado el resguardo correctamente, puede integrarse en el circuito de mando de la instalación.

8.1.1 Lista de comprobación - antes de la primera puesta en marcha

Comprobador: persona capacitada

Tabla 8.1: Lista de comprobación - antes de la primera puesta en marcha

Comprobaciones	Sí	No
¿Se han tenido en cuenta todas las directivas de seguridad y normas relevantes para este tipo de máquina?		
¿Contiene la declaración de conformidad de la máquina una relación de estos documentos?		
¿Cumplen el módulo de seguridad, el sensor y el actuador las prestaciones técnicas de seguridad exigidas en la evaluación de riesgos (PL, categoría)?		
Esquema de conexiones: ¿Se han integrado las dos salidas de seguridad (OSSD) conforme a la categoría de seguridad exigida en el control de la máquina?		
Esquema de conexiones: ¿Se han supervisado los elementos de conmutación activados por el MSI-MC3x (p. ej. contactores, relé) con contactos guiados por positivo a través de un circuito de retorno (EDM)?		
¿Se ha ejecutado el tendido del cable separado/protegido?		
¿Concuerda el cableado eléctrico con los esquemas de conexiones?		
¿Se han llevado a la práctica de forma efectiva las medidas de protección necesarias contra una descarga eléctrica?		
¿Se ha medido el tiempo de parada por inercia máximo de la máquina y se ha registrado en la documentación de la máquina?		
¿Se respeta la distancia de seguridad necesaria entre el equipo de protección (parte móvil del resguardo) respecto al siguiente punto peligroso teniendo en cuenta todos los tiempos de respuesta?		
¿Son todos los puntos peligrosos de la máquina accesibles únicamente por la parte móvil del resguardo?		
¿Se han montado correctamente todos los equipos de protección adicionales (p. ej. rejilla protectora) y se han protegido contra una manipulación?		
¿Se ha colocado el pulsador de reinicio para activar el rearme manual/automático del MSI-MC3x conforme a lo prescrito fuera de la zona de peligro de tal manera que no sea accesible desde la zona de peligro y exista una visibilidad completa de la zona de peligro desde el lugar de su instalación?		
¿Se han alineado correctamente el sensor y el actuador y se han fijado todos los tornillos de fijación y los conectores?		
¿Están intactas todas las partes del dispositivo de seguridad y no hay ningún indicio de manipulación?		
¿Se ha comprobado la efectividad de la función de protección para todos los modos de trabajo de la máquina mediante una comprobación del funcionamiento?		

Comprobaciones	Sí	No
¿Provoca la apertura de la parte móvil supervisada del resguardo una parada del proceso que implica peligro sin que este se pueda completar durante la marcha en inercia?		
¿Se detiene el proceso que implica peligro al desconectar el MSI-MC3x de la tensión de alimentación y resulta necesario accionar el pulsador de reinicio para restablecer la máquina al volver a conectarla a la tensión de alimentación en caso de que se pueda manipular y acceder a la máquina por detrás?		
¿Actúan los sensores y el módulo de seguridad durante todo el proceso peligroso de la máquina y provocan una parada del movimiento peligroso?		
¿Se han colocado las indicaciones sobre la comprobación diaria recomendada del dispositivo de seguridad para que sean legibles y bien visibles para el personal operador?		

✚ Conserve esta lista de comprobación con la documentación de la máquina.

8.2 Periódicamente por parte de personas capacitadas

Se deben realizar comprobaciones periódicas sobre la interacción segura del equipo de protección y la máquina para que se puedan detectar modificaciones en la máquina o manipulaciones no autorizadas en el equipo de protección. Las disposiciones nacionales vigentes regulan los intervalos de comprobación (recomendación según IEC TS62046: 6 meses).

✚ Encargue todas las comprobaciones a personas capacitadas.

✚ Tenga en cuenta las prescripciones nacionales vigentes y los plazos que allí se exigen.

8.3 Diariamente a cargo del personal operador

Para que se puedan detectar posibles daños o manipulaciones no autorizadas, recomendamos comprobar el dispositivo de seguridad diariamente, o cada vez que se cambie de turno, y cada vez que se cambie el modo de trabajo de la máquina y siempre debe hacerse de acuerdo con la siguiente lista de comprobación (vea capítulo 8.3.1 «Lista de comprobación – diariamente o al cambiar de turno»).

 **¡ADVERTENCIA!**



¡Si se producen errores durante la comprobación diaria y la máquina sigue funcionando se pueden originar graves lesiones!

- ✚ Los componentes dañados deben ser sustituidos sin demora.
- ✚ Deje de utilizar la máquina si ha contestado negativamente uno de los puntos de la siguiente lista de comprobación (vea capítulo 8.3.1 «Lista de comprobación – diariamente o al cambiar de turno»).
- ✚ Encargue la comprobación de la máquina completa a una persona capacitada (vea capítulo 8.1 «Antes de la primera puesta en marcha y después de una modificación»).

✚ Pare el proceso peligroso.

✚ Compruebe que ni el sensor ni el actuador presenten daños o signos de manipulación.

✚ Abra puertas, cubiertas, tapas, etc. desde un lugar situado fuera de la zona de peligro y asegúrese de que no se puede arrancar la máquina cuando los equipos de protección están abiertos.

✚ Asegúrese de que no quede ninguna persona en la zona de peligro.

✚ Cierre el equipo de protección y arranque la máquina.

✚ Asegúrese de que el movimiento peligroso se detiene en cuanto se abre el resguardo.

8.3.1 Lista de comprobación – diariamente o al cambiar de turno

Comprobador: operario autorizado o persona responsable

Comprobaciones	Sí	No
¿Están correctamente posicionados el sensor y el actuador y coinciden las marcas de la carcasa? ¿Están apretados todos los tornillos de sujeción y fijados todos los conectores?		
¿Están exentos de daños y sin signos de manipulación el sensor y el actuador, el cable de conexión, el conector y el pulsador de reinicio? ¿Están el sensor y el actuador totalmente limpios de deposiciones (p. ej. virutas ferromagnéticas)?		
¿Son todos los puntos peligrosos de la máquina únicamente accesibles a través de resguardos móviles supervisados o a través de equipos de protección equivalentes?		
¿Se han montado correctamente todos los equipos de protección adicionales (p. ej.: rejillas protectoras)? ¿No es accesible por detrás?		
¿Impide el rearme manual/automático (siempre que esté previsto) la puesta en marcha automática de la máquina tras conectar o activar • el sensor magnético • el módulo de seguridad?		
¿Se detiene de inmediato el proceso peligroso al abrir el resguardo? ¿Finaliza el proceso peligroso antes de que se pueda alcanzar el punto peligroso?		

9 Limpieza

NOTA	
	Perturbaciones en el funcionamiento en caso de merma debido a partículas ferromagnéticas. El sensor y el actuador deben estar limpios de impurezas ferromagnéticas. No use productos de limpieza con disolventes.

Requisitos para la limpieza:

- La instalación está parada con seguridad y asegurada para que no pueda volver a conectarse.
- Elimine el polvo metálico, virutas de hierro, etc.

Limpie el sensor y el actuador de acuerdo con el grado de ensuciamiento.

- p. ej. con la aspiradora o con un paño limpio
- con productos de limpieza sin disolventes

10 Subsanar errores

10.1 ¿Qué hacer en caso de error?

Al conectar el módulo de seguridad, los elementos de indicación (vea capítulo 3.1 «Visión general del equipo») facilitan la comprobación del correcto funcionamiento y la localización de los errores.

En caso de error podrá detectar el error con ayuda de los diodos luminosos y tomar una medida para subsanarlo.

NOTA	
	Si el MSI-MC3x no se conecta con el equipo de protección cerrado, puede que el componente esté defectuoso. - Desactive la máquina y asegúrese de que no vuelva a ponerse en funcionamiento. - Analice la causa del error basándose en las siguientes tablas y subsane el error. En el caso de que no pueda subsanar el error, póngase en contacto con la filial de Leuze competente o con la hotline de Leuze electronic (vea capítulo 12 «Servicio y soporte»).

10.2 Subsanar errores

Fuente de alimentación	Indicación	OSSDs	Causa	Medida
On	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	Equipo de protección abierto	Cierre el equipo de protección.
On	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	Sensor ajustado incorrectamente	Corregir de nuevo el sensor.
On	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	Falta actuador	Monte el actuador correspondiente.
On	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	Sensor averiado	Sustituya el sensor previsto.
On	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	Fusible U_b defectuoso	Sustituya el fusible U_b .
On	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	MSI-MC310 defectuoso	Sustituya el módulo de seguridad.
Off	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	No hay tensión de trabajo	Conecte la fuente de alimentación.
???	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	Fuente de alimentación defectuosa	Sustituya la fuente de alimentación.
On	LED «Supply» on	K1, K2 encendido	Fusible externo en el circuito de desconexión defectuoso	Sustituya el fusible externo.
On	LED «Supply» on	K1, K2 apagado	Cortocircuito externo U_b	Subsane el cortocircuito y sustituya el fusible.
On	LED «Supply» on	K1, K2 encendido	Cortocircuito externo en el circuito de desconexión	Subsane el cortocircuito y sustituya el fusible.

11 Eliminación de residuos

Al eliminar los residuos, observe las disposiciones vigentes a nivel nacional para componentes electrónicos.

12 Servicio y soporte

Teléfono de atención

Los datos de contacto del teléfono de atención de su país los encontrará en el sitio web www.leuze.com en **Contacto & asistencia**.

Servicio de reparaciones y devoluciones

Los equipos averiados se reparan rápida y competentemente en nuestros centros de servicio al cliente. Le ofrecemos un extenso paquete de mantenimiento para reducir al mínimo posibles períodos de inactividad en sus instalaciones.

Nuestro centro de servicio al cliente necesita los siguientes datos:

- Su número de cliente
- La descripción del producto o descripción del artículo
- Número de serie o número de lote
- Motivo de la solicitud de asistencia con descripción

Registre el producto afectado. La devolución se puede registrar en la sección **Contacto & asistencia > Servicio de reparación y reenvío** de nuestro sitio web www.leuze.com.

Para agilizar y facilitar el proceso, le enviaremos una orden de devolución con la dirección de devolución digitalmente.

13 Datos técnicos

13.1 Sensores magnéticos, actuador, juego de contactos S1 (1NC/1NO)

Tabla 13.1: Datos técnicos relevantes para la seguridad

Actuador externo	Con codificación magnética, compatible con cada serie de sensor
Distancias de conmutación de seguridad y de desconexión si coinciden las marcas: Sao = distancia de conexión asegurada OFF = punto de desconexión Sar = distancia de desconexión asegurada	
Serie 388: Sao (on), (OFF), Sar	< 6 mm, > 13 mm, > 30 mm
Serie 336: Sao (on), (OFF), Sar	< 3 mm, > 8 mm, > 11 mm
Serie 330: Sao (on), (OFF), Sar	< 6 mm, > 12 mm, > 14 mm
Tolerancia de conmutación (sin materiales ferromagn. en el entorno inmediato)	± 1 mm
Certificación	TÜV-SÜD, cULus
Tipo de contacto	Contactos de láminas flexibles (con sensibilidad magnética)
Asignación de contactos	1NC/1NO
Vida útil mecánica	100x10 ⁶ ciclos de conmutación
B10d (EN ISO 13849-1:2006)	20x10 ⁶ ciclos de conmutación
Tensión de conmutación, máx.	27 V CA/CC
Corriente de conmutación I _e , máx.	0,5 A
Protección contra cortocircuito	Mediante módulo de seguridad MSI-MC310
Posición de montaje	Libre coincidiendo las marcas de la carcasa
Distancia a otros sensores magnéticos, mín.	50 mm
Direcciones de accionamiento de acercamiento	En eje longitudinal, izquierda y derecha En eje vertical, hacia arriba, hacia abajo En profundidad, hacia y desde el sensor
Velocidad inicial del actuador hasta el sensor, mín.	50 mm/s
Tiempo de respuesta	3 ms

Tabla 13.2: Conexión

Número de entradas de cables de conexión	1 (cable de conexión o conector M8)
Tipo de conexión	Cable de conexión con punteras huecas o conector M8, sellado a la carcasa
Sección de cable (flexible)	4 x 0,35 mm ² (cable de conexión)

Tabla 13.3: Entorno

Temperatura ambiente en servicio	-20 ... +80 °C
Vibración, resistencia según	EN 60947-5-3:2005
Choque, resistencia según	EN 60947-5-3:2005
Grado de ensuciamiento, externo, Según EN 60947-1	3
Correspondencia CEM	EN 60947-5-3:2005 EN 61000-6-3:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 55011:2003

Tabla 13.4: Carcasa

Material sensor	Plástico, reforzado con fibra óptica (PPS)
Material actuador	Plástico, reforzado con fibra óptica (PPS)
Dimensiones (dibujos acotados)	vea capítulo 14 «Medidas»
Índice de protección según EN 60529	IP 67

13.2 Sensores magnéticos, actuador, juego de contactos S2 (2NO)

Tabla 13.5: Datos técnicos relevantes para la seguridad

Actuador externo	Con codificación magnética, compatible con cada serie de sensor
Distancias de conmutación de seguridad y de desconexión si coinciden las marcas: Sao = distancia de conexión asegurada OFF = punto de desconexión Sar = distancia de desconexión asegurada	
Serie 388: Sao (on), (OFF), Sar	< 9 mm, > 19 mm, > 22 mm
Serie 336: Sao (on), (OFF), Sar	< 7 mm, > 17 mm, > 20 mm
Serie 330: Sao (on), (OFF), Sar	< 6 mm, > 15 mm, > 18 mm
Tolerancia de conmutación (sin materiales ferromagn. en el entorno inmediato)	± 1 mm
Certificación	TÜV-SÜD, cULus
Tipo de contacto	Contactos de láminas flexibles (con sensibilidad magnética)
Asignación de contactos	2NO (según el modelo con o sin fusible interno pre-conectado)
Vida útil mecánica	100x10 ⁶ ciclos de conmutación
B10d (EN ISO 13849-1:2006)	20x10 ⁶ ciclos de conmutación
Tensión de conmutación, máx.	27 V CA/CC
Corriente de conmutación I _e , máx.	100 mA (con fusible interno) / 500 mA (sin fusible interno)
Protección contra cortocircuito	Mediante módulo de seguridad MSI-MC311

Posición de montaje	Libre coincidiendo las marcas de la carcasa
Distancia a otros sensores magnéticos, mín.	50 mm
Direcciones de accionamiento de acercamiento	En eje longitudinal, izquierda y derecha En eje vertical, hacia arriba, hacia abajo En profundidad, hacia y desde el sensor
Velocidad de aproximación del actuador hasta el sensor, mín.	50 mm/s
Tiempo de respuesta	3 ms

Tabla 13.6: Conexión

Número de entradas de cables de conexión	1 (cable de conexión o conector M8)
Tipo de conexión	Cable de conexión con punteras huecas o conector M8, sellado a la carcasa
Sección de cable (flexible)	4 x 0,35 mm ² (cable de conexión)

Tabla 13.7: Entorno

Temperatura ambiente en servicio	-20 ... +80 °C
Vibración, resistencia según	EN 60947-5-3:2005
Choque, resistencia según	EN 60947-5-3:2005
Grado de ensuciamiento, externo, Según EN 60947-1	3
Correspondencia CEM	EN 60947-5-3:2005 EN 61000-6-3:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 55011:2003

Tabla 13.8: Carcasa

Material sensor	Plástico, reforzado con fibra óptica (PPS)
Material actuador	Plástico, reforzado con fibra óptica (PPS)
Dimensiones (dibujos acotados)	vea capítulo 14 «Medidas»
Índice de protección según EN 60529	IP 67

13.3 Módulo de seguridad MSI-MC310

Tabla 13.9: Datos técnicos relevantes para la seguridad

Categoría de seguridad según EN 13849-1	4, 1 sensor conectado	3, más de 1 sensor conectado	
Performance Level (PL) Según EN ISO 13849-1	PL e	PL e	PL d
Probabilidad media de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH _d)	$2,47 \cdot 10^{-8}$	$4,29 \cdot 10^{-8}$	$1,03 \cdot 10^{-7}$
Con número medio de ciclos de conmutación de relé anuales (N _{op})			
AC-15 I = 0,9 A	29500	29500	65000
DC-13 I = 0,1 A	97000	97000	261000
I = 1 A	75000	75000	128000
I = 1,5 A	18000	18000	31500
Tiempo medio hasta la aparición de un fallo peligroso (MTTF _d en años)	100	100	56
Duración de utilización (T _M) según EN ISO 13849-1 (en años)	20 (con MTTF _d = 100)		
Categoría de parada según EN 60204-1, EN 13850	STOP 0		
Tipo de sensor	Dispositivo de cierre sin enclavamiento según EN ISO 14119		

Tabla 13.10: Datos generales del sistema

Funciones disponibles	Función de parada, rearme manual/automático/RES Monitorización de contactores (EDM) en el circuito de inicio
Entrada de control SR para rearme manual/automático (reinicio)	Contacto NA libre de potencial (pulsador RES o pulsador de llave)
Sensores conectables (S11, S12, S22) (S33, S34)	Serie MC388-S1x, MC336-S1x, MC330-S1x
Tipo de contactos de los sensores	1NC/ 1NO
Número de sensores, máx.	30, en serie
Longitud del cable, sensores	30 m
Retardo de arranque, inicio manual	600 ms
Retardo de arranque, inicio automático	400 ms
Ventana temporal de activación entre 2 canales de sensor, máx.	500 ms
Retardo de retroceso, tiempo de respuesta	20 ms
Tensión de trabajo U _b	24 V CA/CC, ± 10 %, SELV (CA 50-60 Hz)
Corriente de entrada con 24 V CC/CA, máx.	10 mA hasta 110 mA/30 mA hasta 150 mA

Corriente de conmutación, AC-1, máx.	3 A
Corriente de conmutación, mín.	10 mA
Potencia de conmutación, máx.	720 W
Tensión asignada de aislamiento	250 V CA
Vida útil mecánica	10 millones de ciclos de conmutación
Requisitos relativos a la aliment. de tensión, utilización según cULus (UL 508)	Circuitos de clase 2
Categoría de sobretensión	II
Contactos de salida, OSSDs Cableado de protección OSSD	2 contactos NA, 1 contacto NC Proporcionar extinción de chispas adecuada (mediante relé, contactores)
Capacidad de conexión de OSSD según EN 60947-5-1	AC-15 (Ue / Ie): 240 V / 0,9 / 3,5 · 10 ⁵ DC-13 (Ue / Ie): 24 V / 1,5 A / 1 · 10 ⁵
Contactos auxiliares, capacidad de conexión, máx.	24 V CC, 1,5 A
Protección interna del U _b	750 mA per PTC Multifuse
Fusible ext. por contacto según EN 60269-1	4 A gG

Tabla 13.11: Conexión

Índice de protección según EN 60529	Carcasa IP 40, bornes IP 20 para el uso en armario de distribución o carcasa con índice de protección de al menos IP 54 necesaria Protección de dedos según DIN VDE 0106 parte 100, longitud de pelado máxima de los cables de conexión 8 mm
Secciones de conexión (GS-ET-20:2009)	1 x 0,2 bis 2,5 mm ² , de cable fino o 1 x 0,25 hasta 2,5 mm ² , de cable fino con punteras huecas 2 x 0,5 hasta 1,5 mm ² , de cable fino con punteras huecas gemelas 1 x 0,2 hasta 2,5 mm ² , de cable único o 2 x 0,25 hasta 1,0 mm ² , de cable fino con punteras huecas 2 x 0,2 hasta 1,5 mm ² , de cable fino 2 x 0,2 hasta 1,0 mm ² , de cable único

Tabla 13.12: Entorno

Temperatura ambiente en servicio Humedad del aire relativa (no condensable)	0 ... +55 °C 4 ... 100 %
Temperatura ambiente (en almacén) Humedad del aire relativa (no condensable)	-25 ... +70 °C 5 ... 95 %

Resistencia a vibraciones	EN 60068-2-6 EN 60947-5-1 EN 60947-5-3
Grado de ensuciamiento, externo, Según EN 60947-1	2
Correspondencia CEM	IEC 61326-3-1 EN 60947-5-1 EN 60947-5-3

Tabla 13.13: Carcasa

Material	Plástico (PA)
Dimensiones (dibujos acotados)	vea capítulo 14 «Medidas»
Posición de montaje	Cualquiera encima del raíl DIN 35 mm

NOTA



Estas tablas no son válidas en combinación con un conector M12 adicional o un cable de conexión. Se exceptúan las indicaciones directas sobre estos componentes.

13.4 Módulo de seguridad MSI-MC311

Tabla 13.14: Datos técnicos relevantes para la seguridad

Categoría de seguridad según EN 13849-1	4, 1 sensor conectado	3, Más de 1 sensor conectado	
Performance Level (PL) Según EN ISO 13849-1	PL e	PL e	PL d
Probabilidad media de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH _d)	$2,47 \cdot 10^{-8}$	$4,29 \cdot 10^{-8}$	$1,03 \cdot 10^{-7}$
Con número medio de ciclos de conmutación de relé anuales (N _{op})			
AC-15 I = 0,9 A	28500	28500	47500
DC-13 I = 0,1 A	3800000	3800000	6300000
I = 1 A	115000	115000	195000
I = 1,5 A	57000	57000	95000
Tiempo medio hasta la aparición de un fallo peligroso (MTTF _d en años)	100	100	56
Duración de utilización (T _M) según EN ISO 13849-1 (en años)	20 (con MTTF _d = 100)		
Categoría de parada según EN 60204-1, EN 13850	STOP 0		
Tipo de sensor	Dispositivo de cierre sin enclavamiento según EN ISO 14119		

Tabla 13.15: Datos generales del sistema

Funciones disponibles	Función de parada, rearme manual/automático/RES Monitorización de contactores (EDM) en el circuito de inicio
Entrada de control SR para rearme manual/automático (reinicio)	Contacto NA libre de potencial (pulsador RES o pulsador de llave)
Sensores conectables (S11, S12) (S21, S22)	Serie MC388-S2x, MC336-S2x, MC330-S2x
Tipo de contactos de los sensores	2NO
Número de sensores, máx.	30, en serie
Longitud del cable, sensores	30 m
Retardo de arranque, inicio manual	150 ms
Retardo de arranque, inicio automático	30 ms
Retardo de retroceso, tiempo de respuesta	20 ms
Tensión de trabajo U_b (A1 - A2)	24 V CA/CC, - 15 % ... +10 %, SELV (CA 50-60 Hz)
Corriente de entrada con 24 V CC/CA, máx.	70 mA / 220 mA
Corriente de conmutación, máx.	3 A
Corriente de conmutación, mín.	10 mA
Potencia de conmutación, máx.	720 W
Tensión asignada de aislamiento	250 V CA
Vida útil mecánica	10 millones de ciclos de conmutación
Categoría de sobretensión	II
Contactos de salida, OSSDs (13 - 14) (23 - 24) Cableado de protección OSSD	2 contactos NA (2NO) Proporcionar extinción de chispas adecuada (mediante relé, contactores)
Capacidad de conexión de OSSD según EN 60947-5-1 Aplicación general Carga resistiva Carga inductiva	3 A, 240 V CA Res 1,4 A, 240 V CA 1 A, 24 V CC
Contactos auxiliares, contacto inversor, capacidad de conexión, máx. (SI - S01) NC (SI - S02) NO	24 V CC, 0,5 A
Protección interna del U_b	750 mA per PTC Multifuse
Fusible ext. por contacto según EN 60269-1	4 A gG

Tabla 13.16: Conexión

Índice de protección según EN 60529	Carcasa IP 40, bornes IP 20 para el uso en armario de distribución o carcasa con índice de protección de al menos IP 54 necesaria Protección de dedos según DIN VDE 0106 parte 100, longitud de pelado máxima de los cables de conexión: 8 mm
Secciones de conexión (GS-ET-20: 2009)	1 x 0,2 bis 2,5 mm ² , de cable fino o 1 x 0,25 hasta 2,5 mm ² , de cable fino con punteras huecas 2 x 0,5 hasta 1,5 mm ² , de cable fino con punteras huecas gemelas 1 x 0,2 hasta 2,5 mm ² , de cable único o 2 x 0,25 hasta 1,0 mm ² , de cable fino con punteras huecas 2 x 0,2 hasta 1,5 mm ² , de cable fino 2 x 0,2 hasta 1,0 mm ² , de cable único
Cables de conexión, resistencia térmica, mín.	60 °C
Bornes de tornillo, par de apriete	0,56 ... 0,79 Nm

Tabla 13.17: Entorno

Temperatura ambiente en servicio Humedad del aire relativa (no condensable)	-5 ... +55 °C 4 ... 100 %
Temperatura ambiente (en almacén) Humedad del aire relativa (no condensable)	-25 ... +70 °C 5 ... 95 %
Resistencia a vibraciones	EN 60068-2-6 EN 60947-5-1 EN 60947-5-3
Grado de ensuciamiento, externo, Según EN 60947-1	2
Correspondencia CEM	IEC 61326-3-1 EN 60947-5-1 EN 60947-5-3

Tabla 13.18: Carcasa

Material	Plástico (PA)
Dimensiones (dibujos acotados)	vea capítulo 14
Posición de montaje	Cualquiera encima del raíl DIN 35 mm

NOTA



Estas tablas no son válidas en combinación con un conector M12 adicional o un cable de conexión. Se exceptúan las indicaciones directas sobre estos componentes.

14 Medidas

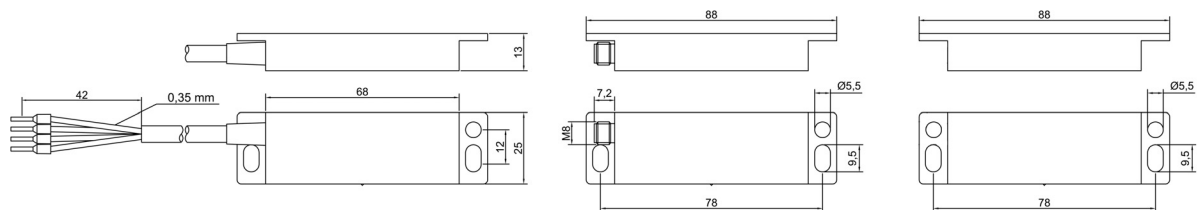


Fig. 14.1: Dimensiones sensor y actuador MC388x

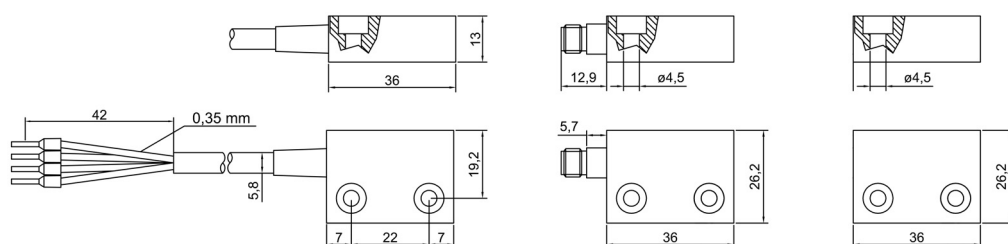


Fig. 14.2: Dimensiones sensor y actuador MC336x

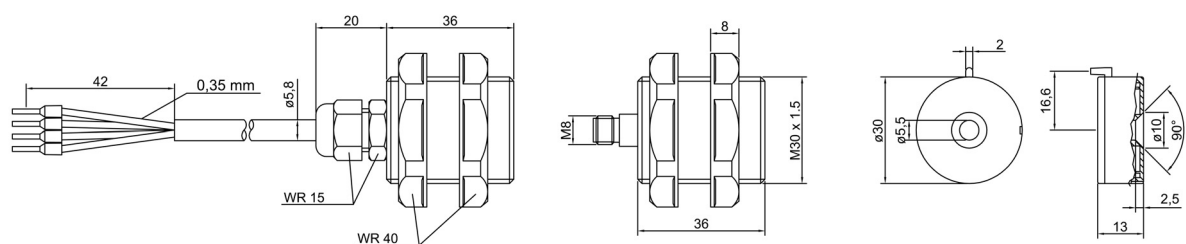


Fig. 14.3: Dimensiones sensor y actuador MC330x

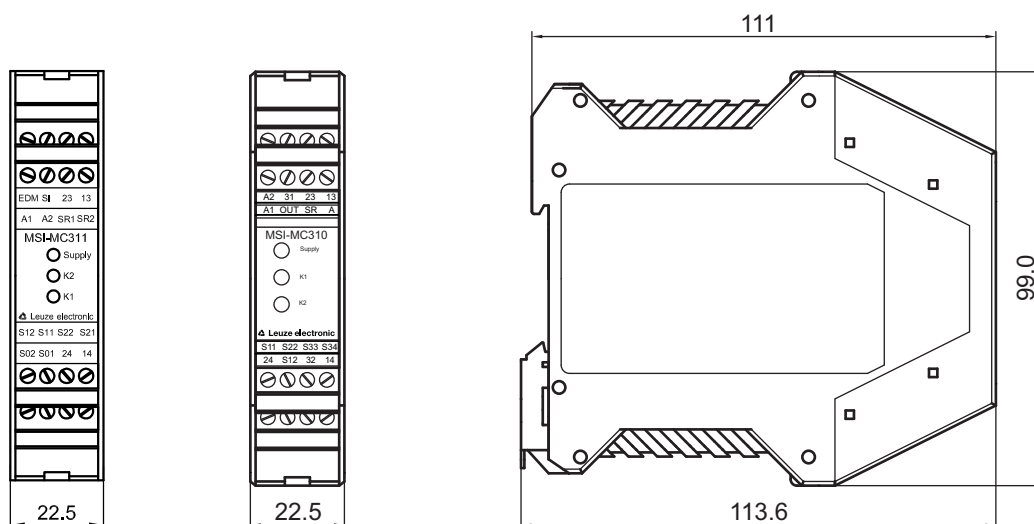


Fig. 14.4: Dimensiones módulo de seguridad MSI-MC310/MSI-MC311

15 Declaración de conformidad

El sistema de sensores de la serie MC3x ha sido desarrollado y fabricado observando las normas y directivas europeas vigentes.

NOTA	
	Puede descargarse la declaración de conformidad UE en el sitio web de Leuze. ➤ Acceda al sitio web de Leuze en: www.leuze.com ➤ Como término de búsqueda, introduzca la denominación de tipo o el código del equipo. El código se puede encontrar en la placa de características del equipo en «Part. No.» ➤ Encontrará los documentos en la página de productos del equipo en la sección de Descargas.