Leuze

Instrucciones originales de uso

MLC 530

Cortinas ópticas de securidad

The Sensor People

Derechos a modificación técnica reservados
ES • 2022-02-15 • 700143

© 2022
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
73277 Owen / Germany
Phone: +49 7021 573-0
Fax: +49 7021 573-199
www.leuze.com
info@leuze.com

1 Acerca de este documento 6
1.1 Medios de representación utilizados 6
1.2 Listas de comprobación 7
2 Seguridad 8
2.1 Uso conforme y previsible aplicación errónea 8
2.1.1 Uso conforme 8
2.1.2 Aplicación errónea previsible 9
2.2 Capacitaciones necesarias 9
2.3 Responsabilidad de la seguridad 10
2.4 Exclusión de responsabilidad 10
3 Descripción del equipo 11
3.1 Visión general de equipos de la familia MLC 11
3.2 Sistema de conexión 13
3.3 Elementos de indicación 13
3.3.1 Indicadores de funcionamiento en el emisor MLC 500 13
3.3.2 Indicadores de funcionamiento en el receptor MLC 530 14
3.3.3 Visualización de alineación 16
4 Funciones 17
4.1 Rearme manual/automático RES 17
4.2 Monitorización de contactores EDM 18
4.3 Conmutación del canal de transmisión 18
4.4 Elección del alcance 19
4.5 Modo Scan 19
4.6 Encadenamiento 20
4.6.1 Circuito de seguridad por contacto 20
4.6.2 Encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas 21
4.7 Blanking, reducción de resolución 21
4.7.1 Blanking fijo 22
4.7.2 Blanking flotante 24
4.7.3 Control del blanking 25
4.7.4 Reducción de resolución 26
4.8 Muting con control paralelo (temporizado) 27
4.8.1 Muting parcial 28
4.8.2 Reinicio de muting 29
4.8.3 Muting-Override 29
4.9 Reinicio de los errores 30
5 Aplicaciones 31
5.1 Protección de puntos peligrosos 31
5.1.1 Blanking 32
5.2 Protección de accesos 32
5.2.1 Muting 32
5.3 Protección de zonas de peligro 33

6 Montaje 34

6.1 Disposición del emisor y el receptor 34
6.1.1 Cálculo de la distancia de seguridad S 35
6.1.2 Cálculo de la distancia de seguridad en campos de protección que actúan ortogonalmente hacia la dirección de aproximación 35
6.1.3 Cálculo de la distancia de seguridad S para la aproximación paralela hacia el campo de protección 40
6.1.4 Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes 42
6.1.5 Resolución y distancia de seguridad en el blanking fijo y flotante así como en la reducción de resolución 43
6.1.6 Prevención de la interferencia recíproca de los equipos contiguos 45

6.2 Disposición de los sensores de muting 46
6.2.1 Conceptos básicos 46
6.2.2 Selección de sensores de muting optoelectrónicos 47
6.2.3 Distancia mínima para sensores de muting optoelectrónicos 47
6.2.4 Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) 47
6.2.5 Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) especialmente en aplicaciones de salida 50

6.3 Montaje del sensor de seguridad 51
6.3.1 Puntos de montaje adecuados 51
6.3.2 Definición de las direcciones del movimiento 52
6.3.3 Fijación mediante tuercas correderas BT-NC60 52
6.3.4 Fijación mediante soporte giratorio BT-2HF 53
6.3.5 Fijación a través de soporte orientable BT-2SB10 53
6.3.6 Fijación unilateral en la mesa de la máquina 54

6.4 Montaje de los accesorios 55
6.4.1 Módulo de conexión de sensor AC-SCM8 55
6.4.2 Espejo deflector para protecciones multilaterales 56
6.4.3 Placas de protección MLC-PS 57

7 Conexión eléctrica 58

7.1 Asignación de conector en el emisor y el receptor 59
7.1.1 Emisor MLC 500 59
7.1.2 Receptor MLC 530 61

7.2 Módulo de conexión de sensor AC-SCM8 61

7.3 Modo de trabajo 1 62

7.4 Modo de trabajo 2 65

7.5 Modo de trabajo 3 66

7.6 Modo de trabajo 4 68

7.7 Modo de trabajo 6 70

8 Poner en marcha 73

8.1 Conexión 73

8.2 Alineación del sensor 73

8.3 Alineación de espejos deflectores con el alineador láser 74

8.4 Desbloqueo del rearme manual/automático, reinicio de muting 75

8.5 Aprendizaje de zonas de blanking fijas 75

8.6 Aprendizaje de zonas de blanking flotantes 76

9 Comprobar 77

9.1 Antes de la puesta en marcha y después de una modificación 77

9.1.1 Lista de comprobación para el integrador – Antes de la puesta en marcha y después de modificaciones 77

9.2 Periódicamente por parte de personas capacitadas 79

9.3 Periódicamente por parte de operarios 79

9.3.1 Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios 80

10 Cuidados y conservación 81

11 Subsanar errores 82

11.1 ¿Qué hacer en caso de error? 82

11.2 Indicadores de funcionamiento de los diodos luminosos 82

11.3 Mensajes de error display de 7 segmentos 84

11.4 Lámpara de muting 87

12 Eliminación de residuos 88

13 Servicio y soporte 89

14 Datos técnicos 90

14.1 Datos generales 90

14.2 Medidas, pesos, tiempos de respuesta 93

14.3 Dibujos acotados de los accesorios 95

15 Indicaciones de pedido y accesorios 98

16 Declaración de conformidad CE/EU 104

1 Acerca de este documento

1.1 Medios de representación utilizados

Tabla 1.1: Símbolos de aviso y palabras señalizadoras

	Símbolo de peligro para personas
	Símbolo de posibles daños materiales
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 1.2: 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.
	Símbolo de resultados de actuación Los textos con este símbolo describen el resultado de la actuación llevada a cabo previamente.

Tabla 1.3: Términos y abreviaturas

Tiempo de respuesta	El tiempo de respuesta del equipo de protección es el tiempo máximo que transcurre desde el momento en que ocurre el evento, que provoca la reacción del sensor de seguridad, hasta que se emite la señal de desconexión en la interfaz del equipo de protección (p. ej. estado OFF del par de OSSDs).
AOPD	Equipo de protección optoelectrónico (**A**ctive **O**pto-electronic **P**rotective **D**evice)
Blanking	Desactivación de la función de protección de haces aislados o áreas de haces con supervisión de la interrupción
ESPE	Equipo de protección sin contacto
CS	Señal de conmutación de un control (**C**ontroller **S**ignal)
EDM	Monitorización de contactores (**E**xternal **D**evice **M**onitoring)
FG	Grupo de funciones (**F**unction **G**roup)

LED	Diodo luminoso, elemento de indicación en el emisor y receptor
MS1, MS2	Sensor de muting 1, 2
MLC	Denominación breve para el sensor de seguridad compuesto de emisor y receptor
$MTTF_d$	Tiempo medio hasta la aparición de un fallo peligroso (**M**ean **T**ime **T**o dangerous **F**ailure)
Muting	Supresión provisional y automática de las funciones de seguridad
OSSD	Salida de seguridad (**O**utput **S**ignal **S**witching **D**evice)
PFH_d	Probabilidad de un fallo peligroso por hora (**P**robability of dangerous **F**ailure per **H**our)
PL	Nivel de rendimiento (**P**erformance **L**evel)
Reducción de resolución	Reducción de la capacidad de detección del campo de protección sin supervisión para tolerar objetos pequeños en el campo de protección
RES	Rearme manual/automático (Start/**RES**tart interlock)
Scan	Un ciclo de exploración del campo de protección desde el primer hasta el último haz
Sensor de seguridad	Sistema compuesto de emisor y receptor
SIL	**S**afety **I**ntegrity **L**evel
Estado	ENCENDIDO: equipo intacto, OSSD encendida APAGADO: equipo intacto, OSSD apagada Enclavamiento: equipo, conexión o control / manejo erróneo, OSSD desconectada (lock-out)

1.2 Listas de comprobación

Las listas de comprobación (vea capítulo 9 "Comprobar") sirven de referencia para el fabricante de la máquina o el instalador del equipamiento. No sustituyen a la comprobación de la máquina o instalación completas antes de la primera puesta en marcha, ni tampoco a sus comprobaciones periódicas por parte de personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias"). Las listas de comprobación contienen requerimientos de comprobación mínimos. En función de la aplicación, pueden ser necesarias más comprobaciones.

2 Seguridad

Antes de utilizar el sensor de seguridad se debe llevar a cabo una evaluación de riesgos según las normas vigentes (p. ej. EN ISO 12100:2010, EN ISO 13849-1:2015, EN 62061:2005+A1:2012). El resultado de la evaluación de riesgos determina el nivel de seguridad necesario del sensor de seguridad (vea capítulo 14.1 "Datos técnicos relevantes para la seguridad").

Para el montaje, el funcionamiento y las comprobaciones deben observarse este documento y todas las normas, prescripciones, reglas y directivas nacionales e internacionales pertinentes. Se deben observar, imprimir y entregar a las personas afectadas los documentos relevantes y suministrados.

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

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

- Directiva 2006/42/CE
- Directiva 2014/35/UE
- Directiva 2014/30/UE
- Directiva 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 sobre la seguridad de los productos (ProdSG y 9ª ProdSV)

	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
	¡Lesiones graves debido a la máquina en marcha! ↳ Asegúrese de que el sensor de seguridad se conecta correctamente y que la función de protección del equipo de protección está garantizada. ↳ 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

- Sólo deberá usarse el sensor de seguridad después de que haya sido seleccionado y montado, conectado, puesto en marcha y comprobado en la máquina por una persona capacitada para tal fin según las respectivas instrucciones válidas, las reglas, normas y prescripciones pertinentes sobre seguridad y protección en el trabajo (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias"). Los equipos están diseñados únicamente para su empleo en interiores.
- Al seleccionar el sensor de seguridad hay que asegurarse de que sus prestaciones de seguridad técnica sean mayores o iguales que el Performance Level PL_r requerido, determinado en la evaluación de riesgos (vea capítulo 14.1 "Datos generales").
- El sensor de seguridad sirve para proteger a las personas o las partes del cuerpo en los puntos peligrosos, las zonas de peligro o los accesos de máquinas e instalaciones.
- Con la función *Protección de accesos*, el sensor de seguridad detecta las personas sólo cuando entran en la zona de peligro, pero no detecta a aquellas personas que están dentro de la zona de peligro. Por eso, en este caso es indispensable un rearme manual/automático o una protección apropiada contra intromisiones por detrás en la cadena de seguridad.

- Máximas velocidades de aproximación permitidas (vea ISO 13855):
  - 1,6 m/s en protecciones de accesos
  - 2,0 m/s en protecciones de puntos peligrosos
- No se debe modificar la construcción del sensor de seguridad. Si se modifica el sensor de seguridad ya no estará garantizada su función de protección. Además, en el caso de efectuar alguna modificación en el sensor de seguridad quedarán anulados todos los derechos de reclamación de garantía frente al fabricante del sensor de seguridad.
- La reparación inadecuada del equipo de protección puede conllevar la pérdida de la función de protección. No lleve a cabo ninguna reparación en los componentes del equipo.
- Una persona capacitada a tal efecto debe comprobar periódicamente que el sensor de seguridad está correctamente integrado y colocado (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
- El sensor de seguridad deberá ser sustituido después de 20 años como máximo. Las reparaciones o el cambio de piezas de desgaste no prolongan la duración de uso.

2.1.2 Aplicación errónea previsible

Un uso distinto al establecido en «Uso conforme» a lo prescrito o que se aleje de ello será considerado como no conforme a lo prescrito.

El sensor de seguridad **no** es apropiado como equipo de protección para su aplicación en los siguientes casos:

- Peligro por proyección de objetos o salpicaduras de líquidos calientes o peligrosos desde la zona de peligro
- Aplicaciones en atmósferas explosivas o fácilmente inflamables

2.2 Capacitaciones necesarias

El sensor de seguridad debe ser diseñado, configurado, montado, conectado, puesto en marcha, mantenido y comprobado en su aplicación únicamente por personas apropiadas para la actividad respectiva. Requisitos generales para las personas apropiadas a tal efecto:

- Poseen una formación técnica adecuada.
- Conocen las partes relevantes en cada caso de las instrucciones de uso del sensor de seguridad y de las instrucciones de uso de la máquina.

Requisitos mínimos específicos de cada actividad para las personas capacitadas:

Diseño y configuración

Conocimientos técnicos especiales y experiencia en la selección y aplicación de equipos de protección en máquinas, así como en la aplicación de reglas técnicas y de las prescripciones locales vigentes sobre protección y seguridad en el trabajo y sobre tecnología de seguridad.

Conocimientos técnicos especiales en programación de controles de seguridad SRASW según la EN ISO 13849-1.

Montaje

Conocimientos técnicos especiales y experiencia necesarios para la colocación y alineación seguras y correctas del sensor de seguridad en relación con la máquina respectiva.

Instalación eléctrica

Conocimientos técnicos especiales y experiencia necesarios para la conexión eléctrica segura y correcta, así como para la integración segura del sensor de seguridad en el sistema de control relacionado con la seguridad.

Operación y mantenimiento

Conocimientos técnicos especiales y experiencia necesarios para la comprobación periódica y para la limpieza del sensor de seguridad conforme a la instrucción impartida por parte de la persona responsable.

Mantenimiento

Conocimientos técnicos especiales y experiencia en el montaje, la instalación eléctrica, la operación y el mantenimiento del sensor de seguridad de acuerdo con los requisitos arriba mencionados.

Puesta en marcha y comprobación

- Conocimientos técnicos especiales y experiencia acerca de las reglas y prescripciones de protección y seguridad en el trabajo y de tecnología de seguridad que son necesarios para poder evaluar la seguridad de la máquina y la aplicación del sensor de seguridad, incluido el equipamiento técnico de medición requerido para tales fines.
- Además, se trabajará de forma actualizada en el entorno del objeto a comprobar, y los conocimientos de la persona se mantendrán al nivel de los estándares actuales de la técnica mediante formación continuada; *persona capacitada* en el sentido del reglamento alemán sobre seguridad en el trabajo o de otras disposiciones legales nacionales, respectivamente.

2.3 Responsabilidad de la seguridad

El fabricante y el propietario de la máquina deben ocuparse de que la máquina y el sensor de seguridad implementado funcionen debidamente, y de que todas las personas afectadas sean informadas y formadas adecuadamente.

La naturaleza y el contenido de ninguna de las informaciones transmitidas no deben dar lugar a actuaciones por parte de los usuarios que puedan arriesgar la seguridad.

El fabricante de la máquina es responsable de lo siguiente:

- La construcción segura de la máquina y la indicación de posibles riesgos residuales
- La implementación segura del sensor de seguridad, verificada en la primera comprobación por parte de una persona capacitada para tal fin (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias")
- La transmisión de toda la información relevante al propietario
- La observación de todas las normas y directivas para la puesta en marcha segura de la máquina

El propietario 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 una persona capacitada para tal fin (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias")

2.4 Exclusión de responsabilidad

Leuze electronic GmbH + Co. KG debe excluirse en los casos siguientes:

- El sensor de seguridad no es utilizado conforme a lo prescrito.
- No se cumplen las indicaciones de seguridad.
- No se tienen en cuenta las aplicaciones erróneas previsibles.
- El montaje y la conexión eléctrica no son llevados a cabo con la debida pericia.
- No se comprueba el perfecto funcionamiento (vea capítulo 9 "Comprobar").
- Se efectúan modificaciones (p. ej. constructivas) en el sensor de seguridad.

3 Descripción del equipo

Los sensores de seguridad de la serie MLC 500 son equipos de protección optoelectrónicos. Estos sensores cumplen las siguientes normas y estándares:

	MLC 500
Tipo según EN IEC 61496	4
Categoría según EN ISO 13849	4
Performance Level (PL) según EN ISO 13849-1:2015	e
Safety Integrity Level (SIL) según IEC 61508 o SILCL según EN IEC 62061	3

El sensor de seguridad se compone de un emisor y un receptor (vea capítulo 3.1 "Visión general de equipos de la familia MLC"). Está protegido contra sobretensión y sobrecorriente según IEC 60204-1 (clase de seguridad 3). El sensor de seguridad no se ve influido peligrosamente por la luz ambiental (p. ej. chispas de soldadura, luces de advertencia).

3.1 Visión general de equipos de la familia MLC

La serie se distingue por cuatro clases de receptor distintas (Basic, Standard, Extended, SPG) con determinadas características y funciones (vea la siguiente tabla).

Tabla 3.1: Variantes de equipos de la serie con características y funciones específicas

Tipo de equipo	Emisor			Receptor				
Paquete de funciones				Basic		Estándar	Exten-ded	SPG
Modelo	MLC 500 MLC 501	MLC 500/ A	MLC 502	MLC 510 MLC 511	MLC 510/ A	MLC 520	MLC 530	MLC 530 SPG
OSSD (2x)				■		■	■	■
AS-i		■			■			
Conmutación del canal de transmisión	■		■	■		■	■	■
Indicador LED	■	■	■	■	■	■	■	■
Display de 7 segmentos						■	■	■
Puesta en marcha/reinicio automático				■		■	■	
RES						■	■	■
EDM						■		
Encadenamiento							■	
Blanking							■	■
Muting							■	
SPG								■
Scan múltiple							■	■

Tipo de equipo	Emisor			Receptor				
Paquete de funciones				Basic		Estándar	Exten-ded	SPG
Modelo	MLC 500 MLC 501	MLC 500/ A	MLC 502	MLC 510 MLC 511	MLC 510/ A	MLC 520	MLC 530	MLC 530 SPG
Reducción del alcance	■		■					
Entrada de test			■					

Características del campo de protección

La distancia entre haces y el número de haces dependen de la resolución y la altura del campo de protección.

NOTA

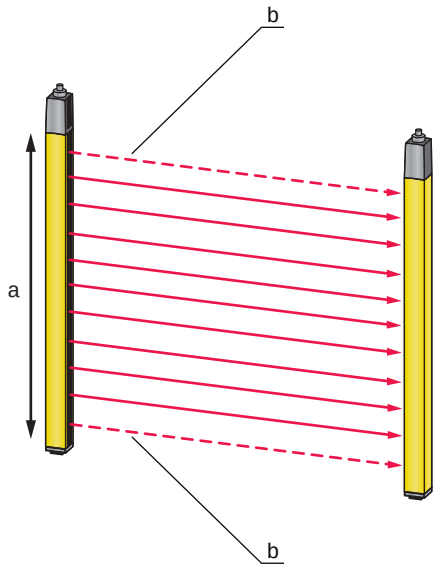
En función de la resolución, la altura del campo de protección efectiva puede ser mayor que la zona activa óptica en amarillo del sensor de seguridad (vea capítulo 3.1 "Visión general de equipos de la familia MLC" y vea capítulo 14.1 "Datos generales").

Sincronización de los equipos

La sincronización del receptor y el emisor para establecer un campo de protección efectivo tiene lugar de forma óptica, es decir, sin cables, a través de dos haces de sincronización especialmente codificados. Un ciclo (es decir, un paso desde el primer hasta el último haz) se denomina exploración. La duración de una exploración determina la longitud del tiempo de respuesta y repercute sobre el cálculo de la distancia de seguridad (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S").

NOTA

Para que el sensor de seguridad se sincronice y funcione correctamente, al menos uno de los dos haces de sincronización debe estar libre durante la sincronización y el funcionamiento.



a Zona óptica activa, en amarillo
b Haces de sincronización

Figura 3.1: Sistema emisor-receptor

Código QR

En el sensor de seguridad hay un código QR y la indicación de la dirección web correspondiente.

En el sitio web encontrará información del equipo y mensajes de error (vea capítulo 11.3 "Mensajes de error display de 7 segmentos") después de escanear el código QR con un dispositivo terminal portátil o tras introducir la dirección web.

Al emplear dispositivos terminales portátiles se pueden generar costes de radiotelefonía móvil.

www.mobile.leuze.com/mlc/

Figura 3.2: Código QR con la correspondiente dirección web (URL) en el sensor de seguridad

3.2 Sistema de conexión

El emisor y el receptor tienen un conector M12 como interfaz para el control de la máquina con el siguiente número de pines:

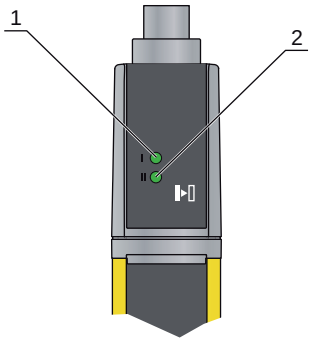
Variante de equipo	Tipo de equipo	Conector del equipo
MLC 500	Emisor	De 5 polos
MLC 530	Receptor Extended	De 8 polos

3.3 Elementos de indicación

Los elementos de indicación de los sensores de seguridad le facilitan la puesta en marcha y el análisis de errores.

3.3.1 Indicadores de funcionamiento en el emisor MLC 500

En la tapa de conexión del emisor se encuentran dos diodos luminosos que señalizan el funcionamiento:



1 LED1, verde/rojo
2 LED2, verde

Figura 3.3: Indicadores en el emisor MLC 500

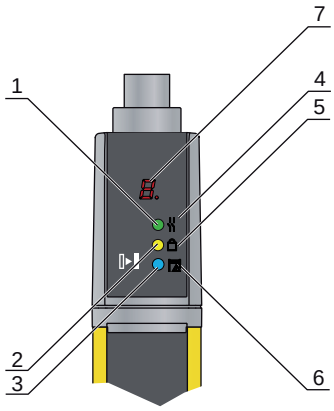
Tabla 3.2: Significado de los diodos luminosos en el emisor

Estado		Descripción
LED1	LED2	
OFF	OFF	Equipo desconectado

Estado		Descripción
LED1	LED2	
Verde	OFF	Funcionamiento normal del canal 1
Verde	Verde	Funcionamiento normal del canal 2
Verde, parpadeante	OFF	Alcance reducido del canal 1
Verde, parpadeante	Verde, parpadeante	Alcance reducido del canal 2
Rojo	OFF	Error del equipo
Verde	Rojo, parpadeante	Prueba externa (solo MLC 502)

3.3.2 Indicadores de funcionamiento en el receptor MLC 530

El receptor tiene tres diodos luminosos y un display de 7 segmentos para visualizar el estado operativo:



1 LED1, rojo/verde
2 LED2, amarillo
3 LED3, azul
4 Símbolo OSSD
5 Símbolo RES
6 Símbolo de blanking/muting
7 Display de 7 segmentos

Figura 3.4: Indicadores en el receptor MLC 530

Tabla 3.3: Significado de los diodos luminosos en el receptor

LED	Color	Estado	Descripción
1	Rojo/verde	OFF	Equipo desconectado
		Rojo	OSSD desactivada
		Rojo con parpadeo lento (aprox. 1 Hz)	Error externo
		Rojo con parpadeo rápido (aprox. 10 Hz)	Error interno
		Verde con parpadeo lento (aprox. 1 Hz)	OSSD activada, señal débil
		Verde	OSSD activada

LED	Color	Estado	Descripción
2	Amarillo	OFF	• RES desactivado • o RES activado y habilitado • o RES bloqueado y campo de protección interrumpido
		ON	RES activado y bloqueado pero listo para el desbloqueo - campo de protección libre y, dado el caso, sensor conectado en cadena habilitado
		Parpadeante	Circuito de seguridad preconectado abierto
		Parpadeante (1x ó 2x)	Conmutación del circuito de mando antepuesto
3	Azul	OFF	Ninguna función especial (blanking, muting, …) activa
		ON	Parámetro del campo de protección (blanking) aprendido correctamente
		Parpadeo lento	Muting activo
		Parpadeo breve	• Aprendizaje de los parámetros del campo de protección • o reinicio de muting necesario • u override de muting activo

Display de 7 segmentos

El display de 7 segmentos indica en el funcionamiento normal el número del modo de trabajo (1-6). Adicionalmente, ayuda en el diagnóstico detallado de los errores (vea capítulo 11 "Subsanar errores") y funciona como ayuda para la alineación (vea capítulo 8.2 "Alineación del sensor"). A diferencia de los modos de trabajo 1, 2 y 3, en los modos de trabajo 4 y 6 el display de 7 segmentos se gira 180 grados, ya que en este caso, al contrario que en los modos de trabajo 1, 2 y 3, la conexión del equipo se halla debajo del campo de protección.

Tabla 3.4: Significado del display de 7 segmentos

Indicación	Descripción
Después de la conexión	
8	Autotest
t n n	Tiempo de respuesta (t) del receptor en milisegundos (n n)
En funcionamiento normal	
1…6	Modo de trabajo elegido
Para alinear	
	Visualización de alineación (vea capítulo 3.3.3 "Visualización de alineación"). • Segmento 1: área de haces en el tercio superior del campo de protección • Segmento 2: área de haces en el tercio central del campo de protección • Segmento 3: área de haces en el tercio inferior del campo de protección

Indicación	Descripción
Para el diagnóstico de los errores	
F…	**F**ailure, error interno del equipo
E…	**E**rror, error externo
U…	**U**sage Info, fallos de aplicación

Para diagnosticar los errores primero se indica la letra correspondiente y luego el código numérico del error, y luego se van repitiendo alternativamente. En caso de errores sin enclavamiento se efectúa tras 10 s un autoreset, quedando descartado un rearranque no autorizado. En caso de errores de enclavamiento, se debe separar la alimentación de tensión y subsanar la causa del error. Antes de volver a conectar, se deben realizar los pasos como en la primera puesta en marcha (vea capítulo 9.1 "Antes de la puesta en marcha y después de una modificación").

El display de 7 segmentos cambia al modo de alineación cuando el equipo aún no ha sido alineado o el campo de protección se ha interrumpido (tras 5 s). En tal caso, cada segmento tendrá asignado un área de haces fija del campo de protección.

3.3.3 Visualización de alineación

Unos 5 s después de una interrupción del campo de protección, el display de 7 segmentos cambia al modo de alineación.

En este caso a cada uno de los 3 segmentos horizontales se le asigna respectivamente un tercio de todo el campo de protección (arriba, centro, abajo). Si la resolución es uniforme en toda el área de protección, el estado de este campo de protección parcial se muestra de la siguiente manera:

Tabla 3.5: Significado de la visualización de alineación

Segmento	Descripción
Conectado	Todos los haces en el área de haces están libres.
Parpadeante	Al menos uno, pero no todos los haces están libres en el área de haces.
Desconectado	Todos los haces en el área de haces están interrumpidos.

Tras unos 5 s con el campo de protección libre, la visualización regresa a la visualización del modo de trabajo.

4 Funciones

Encontrará una sinopsis sobre las características y funciones del sensor de seguridad en el capítulo «Descripción del equipo» (vea capítulo 3.1 "Visión general de equipos de la familia MLC").

Las distintas funciones están agrupadas en seis modos de trabajo (vea la siguiente tabla).

Seleccione según la función exigida el modo de trabajo adecuado mediante el cableado correspondiente (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

Tabla 4.1: Sinopsis sobre las funciones y grupos de funciones

	Modos de trabajo				
Funciones	**1**	**2**	**3**	**4**	**6**
Blanking fijo sin tolerancia	■	■	FG1, FG2		
Blanking fijo sin tolerancia, activable/desactivable durante el funcionamiento	■				
Blanking fijo con tolerancia de 1 haz				■	■
Integración de «circuito de seguridad por contacto»	■	■	FG1, FG2		
Integración de «salidas de seguridad electrónicas»		■			
SingleScan	■	■	FG1		
DoubleScan			FG2		
MaxiScan				■	■
Blanking flotante, conmutable en funcionamiento a «blanking fijo»			FG1		
Resolución reducida, conmutable en funcionamiento a «blanking fijo»			FG1		
Combinación de blanking flotante/fijo, conmutable en funcionamiento a «blanking fijo»			FG1		
Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)				■	
Muting parcial (muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado))					■
Rearme manual/automático (RES)				■	■
Reducción del alcance	■	■	■	■	■
Conmutación del canal de transmisión	■	■	■	■	■

4.1 Rearme manual/automático RES

Después de una intervención en el campo de protección, el rearme manual/automático se ocupa de que el sensor de seguridad permanezca APAGADO tras la habilitación del campo de protección. El rearme manual/automático evita la habilitación automática de los circuitos de seguridad y un arranque automático de la instalación, p.ej. cuando el campo de protección vuelve a estar libre o se ha restablecido una interrupción de la alimentación de tensión.

En los modos de trabajo 1, 2 y 3 que evalúan un circuito de seguridad por contacto o un encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas, el rearme manual/automático interno está desactivado.

	NOTA
	El rearme manual/automático es obligatorio para las protecciones de accesos. El funcionamiento del equipo de protección sin rearme manual/automático está permitido sólo en casos excepcionales y en determinadas circunstancias según ISO 12100.

ADVERTENCIA

¡Graves lesiones por estar desactivado el rearme manual/automático en los modos de trabajo 1, 2 y 3!

- Realice el rearme manual/automático en los modos de trabajo 1, 2 y 3 por el lado de la máquina o en un circuito secuencial de seguridad.

Utilización del rearme manual/automático

- Seleccione el modo de trabajo 4 ó 6 (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

La función de rearme manual/automático se conecta automáticamente.

Reconexión del sensor de seguridad tras la parada (estado APAGADO):

- Accione el pulsador de reinicio (pulsar/soltar en un tiempo de 0,15 s hasta 4 s)

NOTA

El pulsador de reinicio debe hallarse fuera de la zona de peligro en una posición segura y permitir al operario una buena visibilidad sobre el área de peligro para que pueda comprobar si hay personas allí antes de accionar el pulsador de reinicio, conforme a IEC 62046.

PELIGRO

¡Peligro de muerte en caso de arranque/rearranque involuntario!

- Asegúrese de que el pulsador de reinicio para desenclavar el rearme manual/automático no sea accesible desde la zona de peligro.
- Asegúrese antes de desbloquear el rearme manual/automático que no hay ninguna persona dentro de la zona de peligro.

Tras accionar el pulsador de reinicio el sensor de seguridad conmuta al estado «ENCENDIDO».

4.2 Monitorización de contactores EDM

El sensor de seguridad MLC 530 funciona en todos los modos de trabajo sin función EDM.

En el caso de que necesite de esta función:

- Utilice un módulo de seguridad apropiado.

4.3 Conmutación del canal de transmisión

Los canales de transmisión sirven para evitar una interferencia mutua de los sensores de seguridad situados uno junto al otro.

NOTA

Para garantizar un funcionamiento fiable, los haces infrarrojos están modulados de tal manera que se diferencian de la luz ambiental. De esta manera las chispas de soldadura o las luces de advertencia, p.ej. de las apiladoras que pasan por los costados no influyen en el campo de protección.

En el ajuste de fábrica, el sensor de seguridad funciona en todos los modos de trabajo con el canal de transmisión C1.

El canal de transmisión del emisor se puede modificar cambiando la polaridad de la tensión de alimentación (vea capítulo 7.1.1 "Emisor MLC 500").

Seleccione el canal de transmisión C2 en el receptor:

- Conecte los pines 1, 3, 4 y 8 del receptor y actívelo.
- ⇨ El receptor está ajustado al canal de transmisión C2. Desconecte de nuevo el receptor y afloje la unión entre los pines 1, 3, 4 y 8 antes de conectar otra vez el receptor.

Seleccione de nuevo el canal de transmisión C1 en el receptor:

↳ Repita el procedimiento antes descrito para seleccionar de nuevo el canal de transmisión C1 en el receptor.

⇨ El receptor está ajustado de nuevo al canal de transmisión C1.

	NOTA
	¡Funcionamiento erróneo en caso de canal de transmisión incorrecto! Seleccione en el emisor y el correspondiente receptor el mismo canal de transmisión.

4.4 Elección del alcance

Además de elegir los canales de transmisión adecuados (vea capítulo 4.3 "Conmutación del canal de transmisión"), la elección del alcance también sirve para evitar que los sensores de seguridad contiguos no se interfieran entre ellos. Con un alcance reducido se reduce la potencia luminosa del emisor, de modo que se alcanza más o menos la mitad del alcance nominal.

Seleccionar el alcance:

↳ Cablear el pin 4 (vea capítulo 7.1 "Asignación de conector en el emisor y el receptor").

⇨ El cableado del pin 4 define la potencia de emisión y, por tanto, el alcance.

	ADVERTENCIA
	¡Merma de la función de protección debido a una potencia de emisión defectuosa! La reducción de la potencia luminosa irradiada del emisor tiene lugar por un único canal y sin supervisión relevante para la seguridad. ↳ No utilice esta posibilidad de ajuste para la seguridad. ↳ Tenga en cuenta que la distancia respecto a las superficies reflectantes debe definirse siempre de manera que incluso con la máxima potencia de emisión no se produzca una reflexión difusa (vea capítulo 6.1.4 "Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes").

4.5 Modo Scan

El sensor de seguridad tiene tres modos de exploración (siguiente tabla). En función del modo de trabajo elegido (vea capítulo 4 "Funciones"), se ajusta automáticamente un modo de exploración determinado.

	NOTA
	Una interrupción del campo de protección tiene que persistir varios ciclos de exploración (exploraciones), antes de que las OSSDs y la máquina posconectada se desconecten. En consecuencia, mediante la elección del modo de exploración se puede incrementar la disponibilidad (tolerancia) a cargo del tiempo de respuesta, sobre todo en las perturbaciones de compatibilidad electromagnética, ligeras sacudidas, breves interrupciones del campo de protección normalmente debido a objetos que caen y similares.

Tabla 4.2: Activación y características de los tres modos de exploración del sensor de seguridad

	Activación	Comportamiento de las OSSDs	Observaciones
SingleScan	Selección del modo de trabajo 1, 2 ó 3 / FG2	Desconexión inmediata después de cada interrupción del campo de protección detectada	El modo de exploración más rápido con el tiempo de respuesta más breve
DoubleScan	Selección del modo de trabajo 3 / FG1	Desconexión en caso de interrupción del campo de protección en dos exploraciones consecutivas	Según la cantidad de haces en el campo de protección, se genera un tiempo de tolerancia determinado frente a las perturbaciones. En comparación con el SingleScan Mode, el tiempo de respuesta se duplica.

	Activación	Comportamiento de las OSSDs	Observaciones
MaxiScan	Selección del modo de trabajo 4 ó 6	Desconexión en caso de interrupción del campo de protección en varias exploraciones consecutivas	La cantidad de interrupciones del campo de protección tolerables (factor MultiScan) se define en función del número de haces por parte del receptor al valor máximo posible de tal manera que el tiempo de respuesta sea como máximo 99 ms (valor fijo) y no se sobrepase.

4.6 Encadenamiento

Mediante encadenamiento, se puede controlar el comportamiento del receptor a través de un circuito de seguridad de 2 canales (vea capítulo 7.4 "Modo de trabajo 2").

Los sensores de seguridad antepuestos y los elementos de uso liberan las OSSDs del receptor en modo seguro cuando el circuito de mando se ha conmutado conforme a la expectativa en relación a la polaridad y a la respuesta temporal y el campo de protección está libre.

Los siguientes sensores antepuestos y elementos de uso son posibles en el marco del encadenamiento:

- Sensor de seguridad con salida conmutada por contacto de 2 canales (contacto NC), p. ej. micro de seguridad sin enclavamiento, micro de paro de emergencia por cable, micro de seguridad de posición y similares (vea capítulo 4.6.1 "Circuito de seguridad por contacto").
- Sensor de seguridad con salida electrónica OSSD de 2 canales (vea capítulo 4.6.2 "Encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas").

Los pulsadores de paro de emergencia conectados al receptor actúan sólo en el circuito de seguridad asignado al AOPD. Se trata aquí por tanto de un paro de emergencia de zona. Para él rigen las especificaciones para los dispositivos de paro de emergencia, entre otras EN 60204-1 y EN ISO 13850.

↳ En ese caso tenga en cuenta las prescripciones para los dispositivos de paro de emergencia.

En un encadenamiento se prolonga el tiempo de respuesta del equipo encadenado en 3,5 ms.

↳ Coloque los equipos críticos eléctricamente al extremo de la cadena y lo más cerca posible al circuito secuencial de seguridad en relación a la distancia de seguridad.

4.6.1 Circuito de seguridad por contacto

La función libera las OSSDs a través de un circuito de seguridad por contacto de 2 canales antepuesto. Se puede utilizar para supervisar la posición de los objetos presentes y los bloqueos en caso de blanking fijo o flotante, p. ej. a través de un conector codificado en cables cortos o mediante micro de seguridad sin enclavamiento con actuadores separados (vea capítulo 7.5 "Modo de trabajo 3"). De esta manera se impide un arranque involuntario al retirar partes del campo de protección.

Encontrará ejemplos de conexión en el capítulo «Conexión eléctrica» (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

El sensor de seguridad solo se activa cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- El campo de protección está libre o los haces cegados están interrumpidos.
- El circuito de seguridad está cerrado o se han cerrado ambos contactos al mismo tiempo dentro de 0,5 s.

Activación de la función

El circuito de seguridad por contacto puede utilizarse en los modos de trabajo 1, 2 y 3 (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

	NOTA
	Los sensores magnéticos no se deben encadenar, ya que la cortina óptica de seguridad no los supervisa.

4.6.2 Encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas

Esta función sirve para establecer un circuito en serie de equipos con salidas OSSD de seguridad electrónicas (vea capítulo 7.4 "Modo de trabajo 2"). Las OSSDs de un equipo de seguridad antepuesto habilitan las OSSDs de la cortina óptica de seguridad como equipo de seguridad central de 2 canales. El equipo de seguridad antepuesto asume también el control de cortocircuito. Un sistema encadenado se comporta como un equipo único en relación al circuito secuencial de seguridad, es decir, solo se necesitan 2 entradas en el módulo de seguridad posconectado.

ADVERTENCIA

Merma de la función de protección debido a señales defectuosas

Una conexión en serie de equipos con salidas de seguridad (OSSD) sólo debe establecerse con los siguientes sensores de seguridad Leuze electronic: SOLID-2/2E, SOLID-4/4E, MLD 300, MLD 500, MLC 300, MLC 500, RS4, RD800 o COMPACT*plus*.

Se deben cumplir las siguientes condiciones para que las OSSDs se conecten:

- El campo de protección debe ser libre.
- Los haces cegados deben ser interrumpidos.
- Las OSSDs del equipo antepuesto deben estar conectadas o conectarse simultáneamente dentro de 0,5 s.

NOTA

En el circuito de seguridad durante el encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas también se puede conmutar un sensor de seguridad por contacto, por ejemplo un micro de seguridad sin enclavamiento con dos contactos NC guiados por positivo. Al cerrar este interruptor, se deben cerrar los dos circuitos al mismo tiempo dentro de una tolerancia de tiempo de 0,5 s. En caso contrario, se genera un mensaje de avería.

Activación de la función

Seleccione el modo de trabajo 2 (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

4.7 Blanking, reducción de resolución

Las funciones de blanking se utilizan cuando los objetos deben hallarse a causa del servicio en el campo de protección. De esta manera estos objetos pueden atravesar el campo de protección sin activar una señal de desconexión o bien permanecer continuamente en el campo de protección. Se distingue entre blanking fijo (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo") y blanking flotante (vea capítulo 4.7.2 "Blanking flotante") así como reducción de resolución (vea capítulo 4.7.4 "Reducción de resolución").

NOTA

Si la función «Blanking» está activada, deben hallarse objetos adecuados dentro de sus zonas de campo de protección correspondientes. En caso contrario, las OSSDs también pasan al estado APAGADO con el campo de protección libre o permanecen en el estado APAGADO.

ADVERTENCIA
¡Lesiones graves en caso de aplicación errónea de las funciones de blanking! ↳ Use únicamente la función cuando los objetos presentes no tienen el lado superior o inferior brillante o reflectante. Solo se permiten superficies mates. ↳ Procure que los objetos adopten todo el ancho del campo de protección para que no se pueda intervenir lateralmente desde el interior en el campo de protección, ya que de lo contrario la distancia de seguridad deberá contar con una reducción de resolución conforme al espacio en el campo de protección. ↳ Coloque los bloqueos mecánicos que están unidos con el objeto de forma fija de manera conforme (vea capítulo 14.1 "Datos generales") para evitar la formación de sombras, por ejemplo, debido a piezas elevadas o un montaje oblicuo. ↳ Supervise permanentemente la posición de los objetos y, dado el caso, el de los bloqueos integrándolos eléctricamente en el circuito de seguridad. ↳ Encargue las operaciones de blanking en el campo de protección y las modificaciones de la resolución del campo de protección únicamente a personas que tengan la capacitación necesaria para tal fin (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias"). ↳ Entregue las herramientas correspondientes como la llave para el pulsador de llave de aprendizaje únicamente a personas expertas.

4.7.1 Blanking fijo

El sensor de seguridad ofrece con la función «Blanking fijo» la posibilidad de enmascarar hasta 10 zonas de campo de protección compuestas respectivamente por muchos haces contiguos fijos a la ubicación.

Requisitos:

- Al menos uno de los dos haces de sincronización no debe enmascararse.
- Las zonas de blanking aprendidas deben tener una distancia mínima entre sí que corresponda a la resolución del sensor de seguridad.
- No debe presentarse «formación de sombras» en el campo de protección (vea figura a continuación).

Activación de la función Blanking fijo sin tolerancia del haz

Seleccione el modo de trabajo 1, 2 ó 3 (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

Blanking fijo con tolerancia del haz

El blanking fijo con tolerancia del haz se utiliza en los modos de trabajo 4 y 6 para la protección de accesos con el fin, p. ej., de enmascarar un transportador de rodillos de forma resistente a las perturbaciones.

Además, el receptor aplica automáticamente un rango de tolerancia de un haz sobre los dos lados de un objeto fijo aprendido y amplía con ello el margen de movimiento del objeto en + 1 haz. En los bordes del objeto enmascarado se reduce la resolución de forma correspondiente en 2 haces.

Activación de la función

Seleccione el modo de trabajo 4 ó 6 (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

ADVERTENCIA
¡Lesiones graves en caso de reducción de resolución durante el blanking! ↳ Tenga en cuenta la reducción de resolución al calcular la distancia de seguridad (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S").

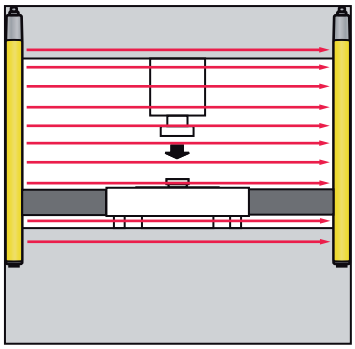


Figura 4.1: Blanking fijo: los bloqueos mecánicos evitan la intervención lateral en el campo de protección

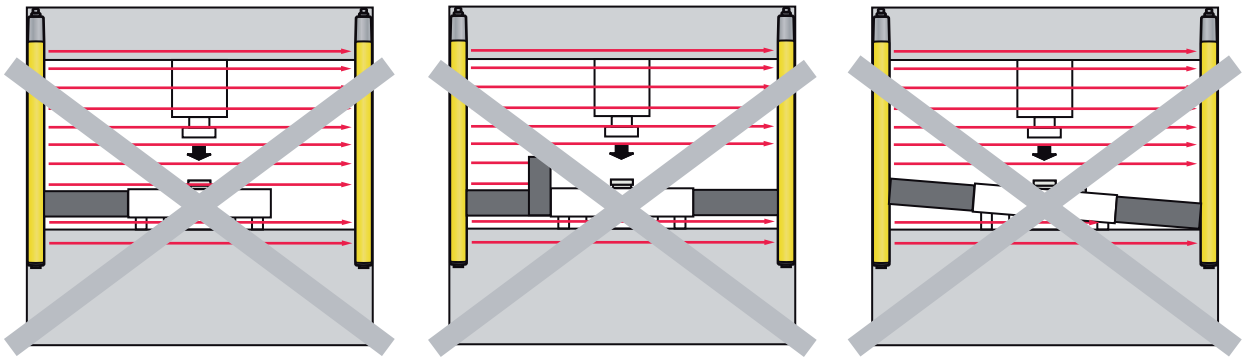


Figura 4.2: Blanking fijo: prevención de «formación de sombras»

NOTA

La función «Blanking fijo» se puede combinar con la función «Blanking flotante» (vea capítulo 4.7.2 "Blanking flotante") y con la función «Reducción de resolución» (vea capítulo 4.7.4 "Reducción de resolución"), (vea capítulo 7.5 "Modo de trabajo 3").

Aprendizaje de zonas de blanking fijas

El aprendizaje de zonas del campo de protección con blanking fijo o flotante tiene lugar por medio de un pulsador de llave en los siguientes pasos:

- Coloque todos los objetos que se van a enmascarar en el campo de protección en las posiciones en las que se van a enmascarar.
- Pulse el pulsador de llave de aprendizaje y suéltelo de nuevo dentro de un intervalo temporal de 0,15 s a 4 s.
- ⇨ El proceso de aprendizaje comienza. El LED 3 centellea en azul.
- Pulse de nuevo el pulsador de llave de aprendizaje y suéltelo dentro de un intervalo temporal de 0,15 s a 4 s.
- ⇨ El proceso de aprendizaje finaliza. El LED3 se enciende en azul cuando se oscurece al menos un área de haces. Todos los objetos han sido aprendidos sin errores.

NOTA

Tras el aprendizaje de un campo de protección libre («Fin de aprendizaje»), es decir, la definición de un campo de protección sin zonas con blanking fijo o flotante, se desconecta el LED azul.

Durante el aprendizaje, el tamaño del objeto detectado debe oscilar un haz como máximo. En caso contrario, el aprendizaje termina con el mensaje de usuario U71 (vea capítulo 11.1 "¿Qué hacer en caso de error?").

4.7.2 Blanking flotante

La función «Blanking flotante» permite el blanking de hasta 10 zonas de campo de protección de cualquier tamaño que no se solapen, en el cual se pueda mover un objeto del mismo tamaño constante.

Restricciones en la aplicación:

- La función solo está permitida para la protección de puntos peligrosos con aproximación perpendicular hacia el campo de protección cuando los sensores de seguridad se aplican con una resolución física de máximo 20 mm.
- Los equipos con una resolución física superior a 20 mm no están permitidos para la protección de puntos peligrosos.
- La función no está permitida para la protección de zonas peligrosas con aproximación paralela al campo de protección. Aquí los objetos enmascarados representarían puentes, desde los cuales se daría una distancia de seguridad insuficiente hacia la zona de peligro.

Activación de la función

La función se puede activar y desactivar a través de un circuito de mando de 2 canales durante el funcionamiento en el modo de trabajo 3 (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves en caso de reducción de resolución!

↳ Tenga en cuenta la reducción de resolución al calcular la distancia de seguridad (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S").

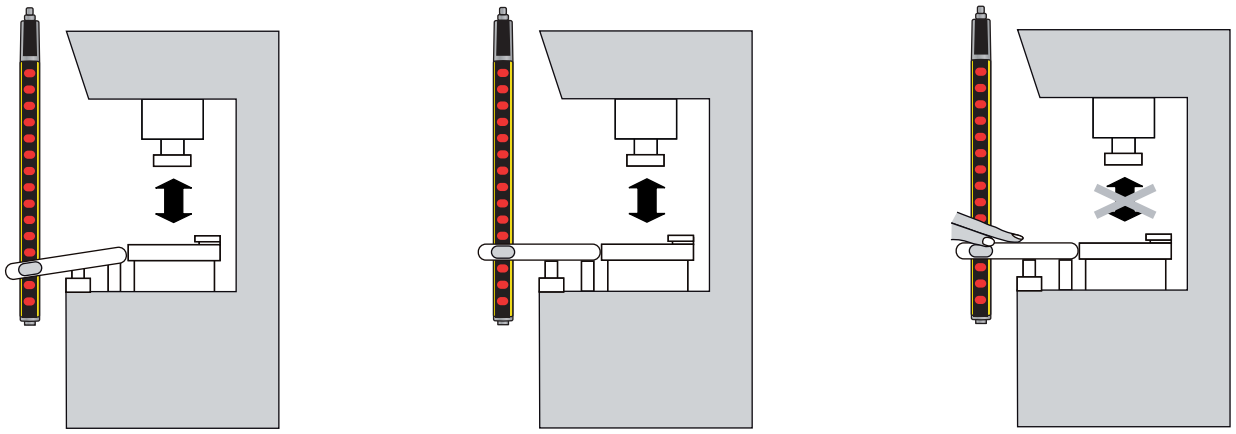


Figura 4.3: Blanking flotante

PELIGRO

¡Peligro de muerte en caso de modificación de la distancia de seguridad!

La prolongación del tiempo de respuesta debido al blanking flotante debe tenerse en cuenta en el cálculo de la distancia de seguridad.

↳ Sume al tiempo de respuesta el tiempo de exploración necesario para el área de haces más grande posible con blanking flotante (vea capítulo 6.1.5 "Resolución y distancia de seguridad en el blanking fijo y flotante así como en la reducción de resolución").

NOTA

La función «Blanking flotante» se puede combinar con la función «Blanking fijo» (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo"). Siempre está activa junto con la función «Reducción de resolución» (vea capítulo 4.7.4 "Reducción de resolución").

Aprendizaje de zonas de blanking flotantes

- Proceda de la manera descrita en «Aprendizaje de zonas de blanking fijas», (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo").
- Mueva todos los objetos que desee enmascarar después de accionar el pulsador de llave de aprendizaje dentro de sus zonas de campo de protección no solapadas.
- ⇨ El receptor aprende los tamaños de los objetos y la correspondiente zona de movimiento.

	NOTA
	Tras el aprendizaje de un campo de protección libre («Fin de aprendizaje»), es decir, la definición de un campo de protección sin zonas con blanking fijo o flotante, se desconecta el LED azul.

Durante el aprendizaje, el tamaño del objeto detectado debe oscilar un haz como máximo. En caso contrario, el aprendizaje termina con el mensaje de usuario U71 (vea capítulo 11.3 "Mensajes de error display de 7 segmentos").

4.7.3 Control del blanking

Mediante un cableado antivalente de dos entradas de control se pueden activar y desactivar zonas de blanking en el modo de trabajo 1 (vea capítulo 7.3 "Modo de trabajo 1") y el modo de trabajo 3 (vea capítulo 7.5 "Modo de trabajo 3") durante el funcionamiento.

	NOTA
	Se pueden enviar señales de control, p. ej., desde un pulsador de llave de 2 niveles que conmute las entradas de señales en +24 V y 0 V.

- Aplique señales de control al mismo tiempo en función del modo de trabajo en ambas entradas de control (+24 V y 0 V).
- Invierta en ambas entradas en 0,5 s la tensión de la señal de control (+24 V se convierte en 0 V y 0 V en +24 V).
- ⇨ El LED3 se ilumina en azul. Hay una secuencia de conmutación válida. Las zonas de blanking se supervisan.

4.7.4 Reducción de resolución

Con la función «Reducción de resolución» se pueden situar objetos hasta un tamaño máximo definido sin desconectar el equipo de protección en el campo de protección y moverse libremente en caso de necesidad sin solaparse (vea la siguiente figura).

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves en caso de reducción de resolución!

- Tenga en cuenta la reducción de resolución al calcular la distancia de seguridad (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S").

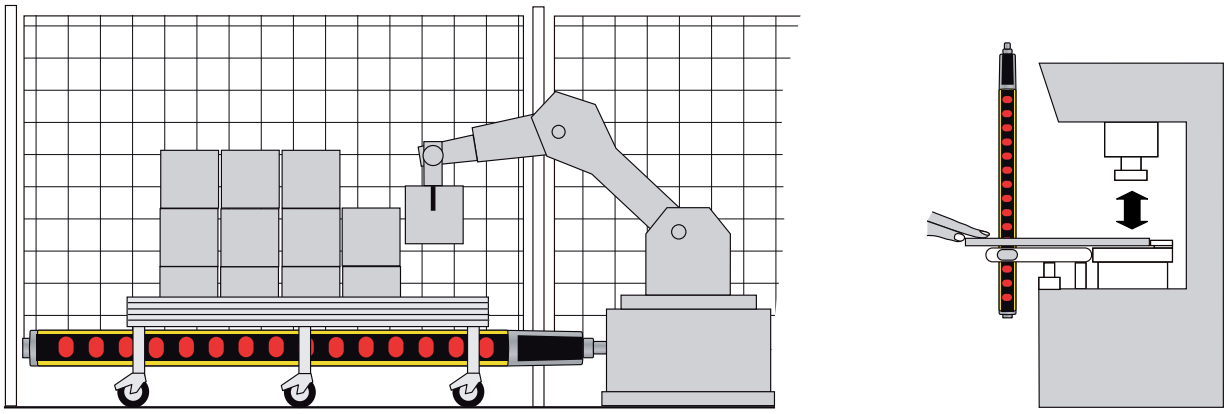


Figura 4.4: Reducción de resolución; varios objetos suficientemente pequeños pueden moverse al mismo tiempo en el campo de protección o eliminarse

NOTA

Los objetos en el campo de protección no son supervisados en cuanto a presencia o número, es decir, los objetos suficientemente pequeños se pueden eliminar del campo de protección y volverse a colocar en cualquier punto enmascarado sin que el equipo de protección óptico reaccione.

Reducción de la resolución

La función «Reducción de resolución» es activada en el modo de trabajo 3/FG1 y actúa en todo el campo de protección (vea capítulo 7.5 "Modo de trabajo 3").

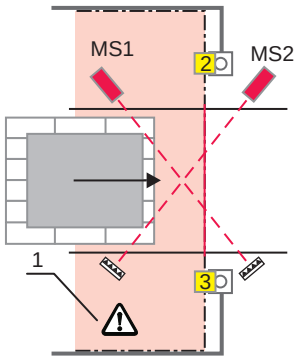
NOTA

La función «Reducción de resolución» se puede combinar con la función «Blanking fijo» (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo") y siempre está activada junto con la función Blanking flotante (vea capítulo 4.7.2 "Blanking flotante").

4.8 Muting con control paralelo (temporizado)

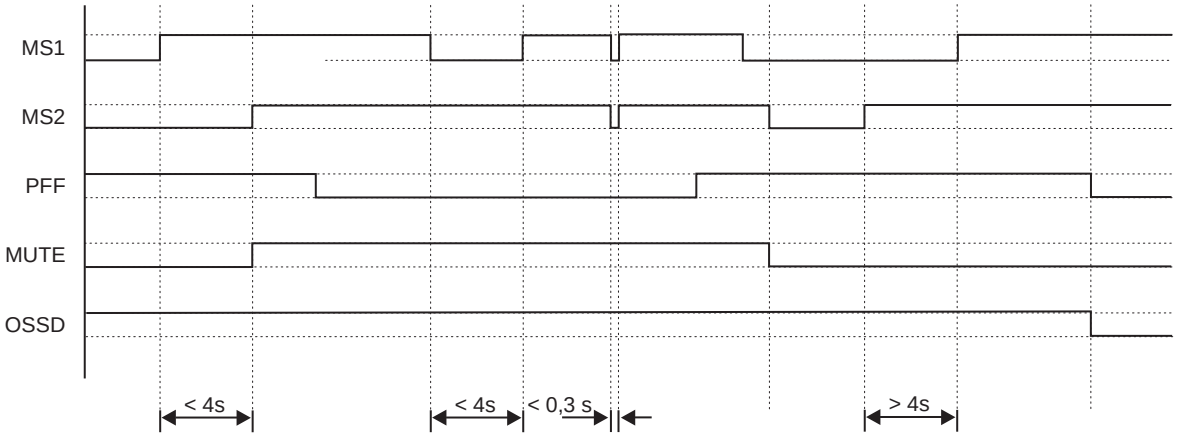
Mediante el muting, la función de protección se puede suprimir temporalmente y conforme a lo prescrito, p.ej. cuando se van a transportar objetos a través del campo de protección. Las OSSDs permanecen, a pesar de la interrupción de uno o varios haces, en estado ON.

El muting se inicia de forma automática a través de dos señales de muting independientes entre sí. Mientras dura el funcionamiento de muting, estas señales deben estar activas. El muting no debe ser iniciado por una única señal del sensor y tampoco completamente por señales de software.



1	Zona de peligro
2	Receptor
3	Emisor
MS1	Sensor de muting 1
MS2	Sensor de muting 2

Figura 4.5: Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) en una aplicación de salida



MS1	Señal de muting 1
MS2	Señal de muting 2
PFF	Campo de protección libre
MUTE	Inhibición mediante muting
OSSD	Estado OSSD

Figura 4.6: Muting con control paralelo (temporizado) – terminación del tiempo

El material puede moverse en ambas direcciones. Con frecuencia se emplea una disposición de haces cruzados de fotocélulas reflexivas de seguridad (vea capítulo 6.2 "Disposición de los sensores de muting").

El muting con control paralelo (temporizado) se aplica en los siguientes casos:

- Aplicaciones de entrada: las fotocélulas autorreflexivas en la zona de peligro detectan a través del campo de protección el objeto de muting. El alcance de detección debe estar ajustado lo suficientemente limitado (vea capítulo 6.2.4 "Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)").

- Aplicaciones de salida: una barrera optoelectrónica en la zona de peligro funciona transversalmente respecto a la dirección de transporte junto con una señal del controlador lógico programable activada al mismo tiempo que se deriva, p. ej. del accionamiento del mecanismo de transporte (vea capítulo 6.2.5 "Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) especialmente en aplicaciones de salida").

	PELIGRO
	¡Peligro de muerte en caso de instalación errónea! ↳ Tenga en cuenta las indicaciones para la disposición correcta de los sensores de muting (vea capítulo 6.2 "Disposición de los sensores de muting").

Por lo general, en el muting con control paralelo (temporizado) la función de protección de todo el campo de protección está desactivada. Sin embargo, el funcionamiento también es posible como:

- Muting parcial, es decir, el último haz está permanentemente activo (vea capítulo 4.8.1 "Muting parcial").

Activación del muting con control paralelo (temporizado)

↳ Active el muting con control paralelo (temporizado) seleccionando los modos de trabajo 4 ó 6 (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica").

	NOTA
	Después de una perturbación o una interrupción condicionada por el funcionamiento (p.ej. corte y regreso de la tensión de alimentación, infracción de la condición de simultaneidad al activar los sensores de muting), el sistema se puede restablecer manualmente con el pulsador de reinicio y arrancar sin impedimentos (vea capítulo 4.8.3 "Muting-Override").

Si el muting se ha activado conforme a lo prescrito, también permanece activo en caso de una interrupción breve de cada señal de sensor (inferior a 0,3 s).

El muting termina en los siguientes casos:

- Las señales de los dos sensores de muting se vuelven inactivas simultáneamente por un tiempo superior a los 0,3 s.
- La señal de un sensor de muting se vuelve inactiva por un tiempo superior a los 4 s.
- La limitación del tiempo de muting (timeout de muting 10 min) ha expirado.

	NOTA
	Una vez terminado el muting, el sensor de seguridad trabajará de nuevo en el modo de protección normal, es decir, las OSSDs se desconectan en cuanto el campo de protección se interrumpa.

4.8.1 Muting parcial

El muting excluye el haz de luz en el extremo del equipo en el muting parcial. De esta manera, a pesar de que el muting está activo, el equipo de protección cambia al estado APAGADO cuando el último haz se interrumpe.

Activación del muting parcial

↳ Active el modo de trabajo 6 (vea capítulo 7.7 "Modo de trabajo 6").

4.8.2 Reinicio de muting

Un reinicio de muting es necesario cuando:

- el campo de protección es interrumpido
- y se han activado las dos señales de muting

⚠ ADVERTENCIA
¡Lesiones graves en caso de reinicio del muting no autorizado! ↳ Una persona con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias") debe observar exactamente el proceso. ↳ Asegúrese de que la zona de peligro sea visible desde el pulsador de reinicio y que la persona responsable pueda observar el proceso completo. ↳ Asegúrese antes y durante el reinicio de muting que no hay ninguna persona dentro de la zona de peligro.

Realizar un reinicio de muting

↳ En caso de que el sensor de seguridad notifique un mensaje de error, lleve a cabo un reinicio de los errores (vea capítulo 4.9 "Reinicio de los errores").

↳ Pulse el pulsador de reinicio y suéltelo de nuevo dentro de un intervalo temporal de 0,15 s a 4 s.

⇨ El sensor de seguridad se conecta.

4.8.3 Muting-Override

Un override de muting es necesario cuando:

- el campo de protección es interrumpido
- y solo una señal de muting está activada

⚠ ADVERTENCIA
¡Lesiones graves en caso de avance libre incontrolado! ↳ Una persona con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias") debe observar exactamente el proceso. ↳ Dado el caso, la persona con la capacitación necesaria debe soltar de inmediato el pulsador de reinicio para finalizar el movimiento peligroso. ↳ Asegúrese de que la zona de peligro sea visible desde el pulsador de reinicio y que la persona responsable pueda observar el proceso completo. ↳ Asegúrese antes y durante el override de muting que no hay ninguna persona dentro de la zona de peligro.

Llevar a cabo un override de muting

↳ En caso de que el sensor de seguridad notifique un mensaje de error, lleve a cabo un reinicio de los errores (vea capítulo 4.9 "Reinicio de los errores").

↳ Pulse el pulsador de reinicio y suéltelo de nuevo dentro de un intervalo temporal de 0,15 s a 4 s.

↳ Pulse el pulsador reinicio una segunda vez y manténgalo pulsado.

⇨ El sensor de seguridad se conecta.

Caso 1: combinación de señales de muting válida

Si se determina una combinación de señal de muting válida, las OSSDs permanecen en estado APAGADO, incluso cuando se ha soltado el pulsador de reinicio. La instalación retoma de nuevo su funcionamiento normal; la lámpara de muting se enciende de forma permanente hasta que la mercancía transportada ha salido del recorrido de muting.

Caso 2: combinación de señales de muting no válida

En caso de sensores de muting desajustados, sucios o dañados, pero también en caso de paletas cargadas erróneamente puede darse que no se determine ninguna combinación de señales de muting válida. En tales casos, la habilitación de las OSSDs se mantiene únicamente por el tiempo en que el pulsador de reinicio permanece pulsado

NOTA

¡El override de muting no se puede realizar por defectos en la aplicación!

↳ La causa de combinaciones de muting no válidas deberá ser examinada y subsanada por personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").

La instalación permanece detenida durante el override de muting cuando se suelta el pulsador de reinicio o cuando se sobrepasa la duración máxima para la marcha libre (150 s).

NOTA

La duración para el avance libre está limitada a 150 s.

A continuación, se debe pulsar de nuevo el pulsador de reinicio y mantenerlo pulsado para reanudar el proceso.

De esta manera se puede realizar la marcha libre paso a paso («Funcionamiento paso a paso»).

4.9 Reinicio de los errores

Si el receptor determina un error interno o externo, pasa al estado de enclavamiento (vea capítulo 11.1 "¿Qué hacer en caso de error?").

↳ Para restablecer el circuito de seguridad al estado inicial, restablezca el sensor de seguridad conforme a la acción de manejo recomendada (vea la siguiente tabla).

Tabla 4.3: Acción de manejo para el reinicio de errores en función del modo de trabajo, RES y pulsador de reinicio conectado

Modo de trabajo	RES	Tecla de reinicio conectada	Acción de manejo
1, 2 y 3	Desactivado	No	Desconexión y reconexión de la tensión de alimentación
1, 2 y 3	Desactivado	Sí	Confirmación con pulsador de reinicio o alternativamente desconexión y reconexión de la tensión de alimentación
4 y 6	Activado	Sí	Confirmación con pulsador de reinicio o alternativamente desconexión y reconexión de la tensión de alimentación

5 Aplicaciones

El sensor de seguridad genera exclusivamente campos de protección rectangulares.

	NOTA
	Para su empleo en condiciones mecánicas muy exigentes se encuentran disponibles las versiones de equipo MLC…/V (vea capítulo 15 "Indicaciones de pedido y accesorios").

5.1 Protección de puntos peligrosos

La protección de puntos peligrosos para la protección de las manos y los dedos es por lo general la aplicación más frecuente de este sensor de seguridad. Según EN ISO 13855, aquí son particularmente convenientes resoluciones de 14 a 40 mm. De ello se obtiene, entre otras cosas, la distancia de seguridad necesaria (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S").

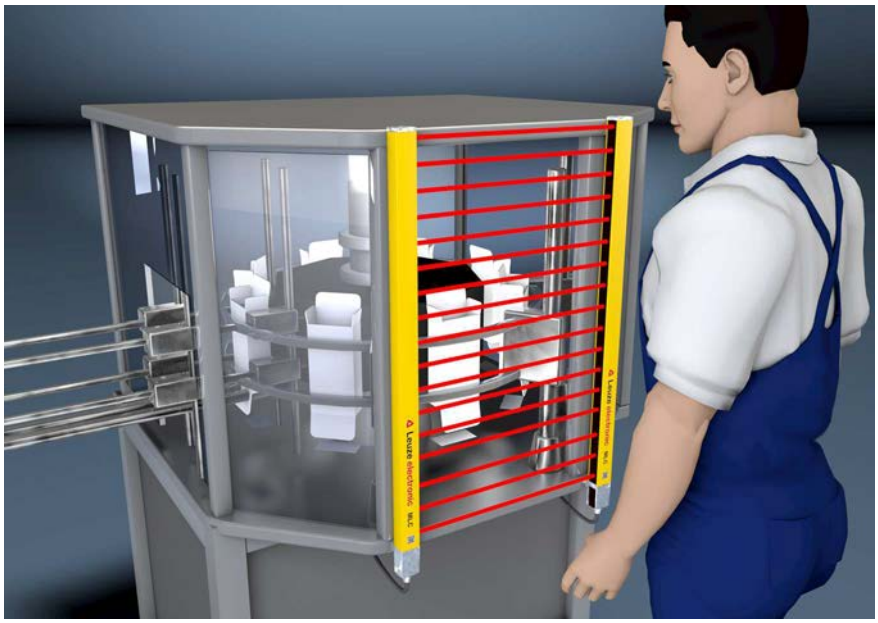


Figura 5.1: Las protecciones de puntos peligrosos protegen en caso de intervención en la zona de peligro, p. ej., en una encartonadora o instalaciones de envasado

Figura 5.2: Las protecciones de puntos peligrosos protegen en caso de intervención en la zona de peligro, p. ej., en una aplicación de robot pick & place

5.1.1 Blanking

En caso de blanking fijo, se enmascaran los haces estacionarios (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo").

Por contra, en el caso de un blanking flotante, el objeto se puede mover en el área de haces enmascarados (vea capítulo 4.7.2 "Blanking flotante").

En caso de una reducción de resolución, se pueden interrumpir haces cuando los haces contiguos están activos y son efectivos (vea capítulo 4.7.4 "Reducción de resolución").

	NOTA
	Los objetos introducidos deben adoptar toda la anchura del campo de protección para que no se pueda intervenir junto al objeto. En caso contrario se deberán prever bloqueos contra la intervención.

	ADVERTENCIA
	¡Peligro de lesiones debido al uso no autorizado del blanking! El blanking no está permitido para las protecciones de zonas de peligro, ya que las zonas enmascaradas formarían puentes transitables hacia la zona de peligro. ↳ No utilice el blanking para las protecciones de zonas de peligro.

5.2 Protección de accesos

Sensores de seguridad con resolución hasta 90 mm se utilizan como protección de accesos a las zonas de peligro. Sólo detectan las personas cuando entran en la zona de peligro, pero no detectan partes de una persona o si ya se está dentro de la zona de peligro.

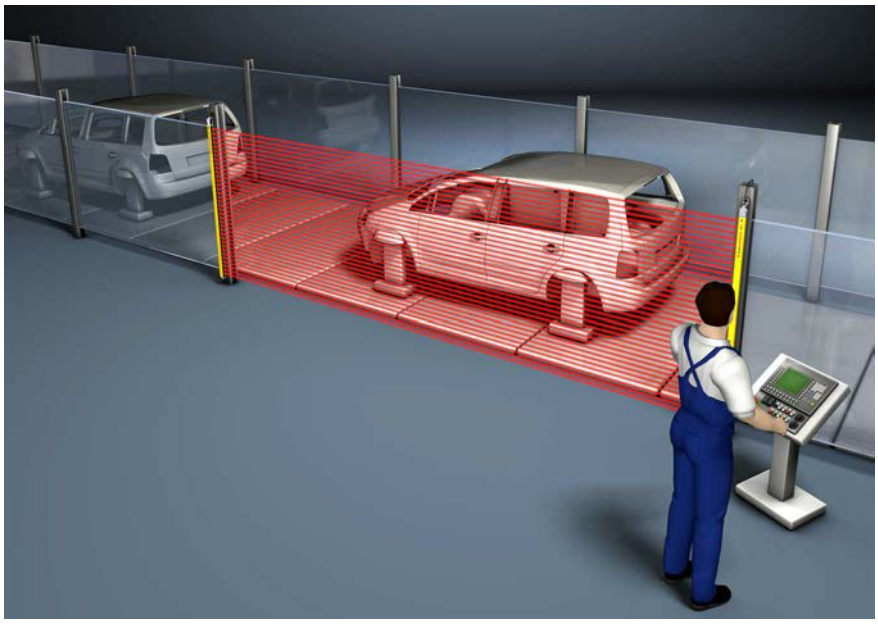


Figura 5.3: Protección de accesos en una línea de transferencia

5.2.1 Muting

Las protecciones de accesos se pueden hacer funcionar con una función de inhibición para el transporte de material a través del campo de protección. En tal caso se utiliza la función de muting integrada (vea capítulo 4.8 "Muting con control paralelo (temporizado)").

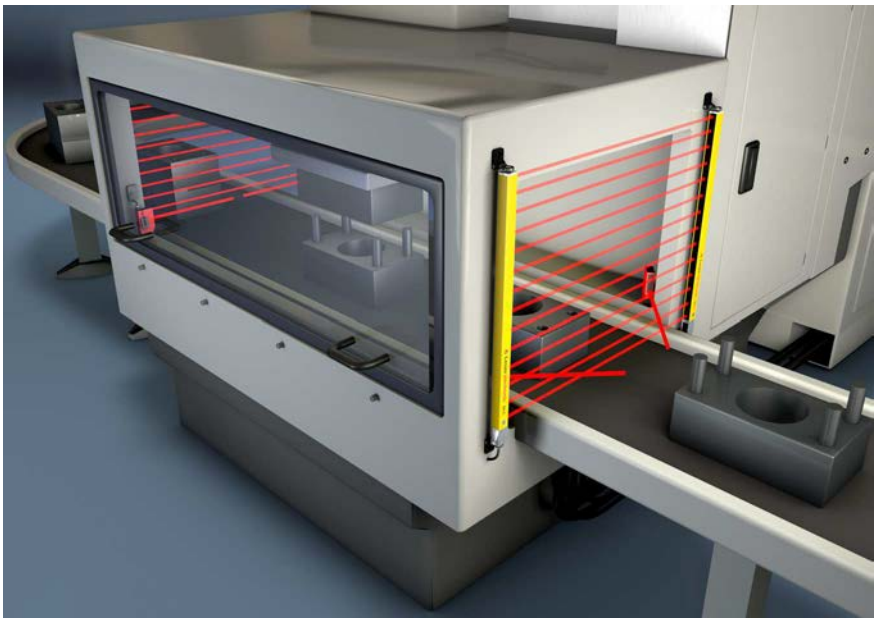


Figura 5.4: Protección de puntos peligrosos con muting

5.3 Protección de zonas de peligro

Las cortinas ópticas de seguridad se pueden emplear en disposición horizontal para la protección de zonas de peligro, ya sea como equipo monopuesto para el control de presencia o como protección contra intromisiones por detrás para el control de presencia, p. ej., en combinación con un sensor de seguridad en disposición vertical. Según la altura de montaje, se utilizan en este caso resoluciones con 40 o 90 mm ().

Si los requisitos en la disponibilidad son muy elevados en un entorno con interferencias, se pueden activar adicionalmente los modos de exploración DoubleScan o MaxiScan (vea capítulo 4.5 "Modo Scan") o bien una reducción de resolución (vea capítulo 4.7.4 "Reducción de resolución").

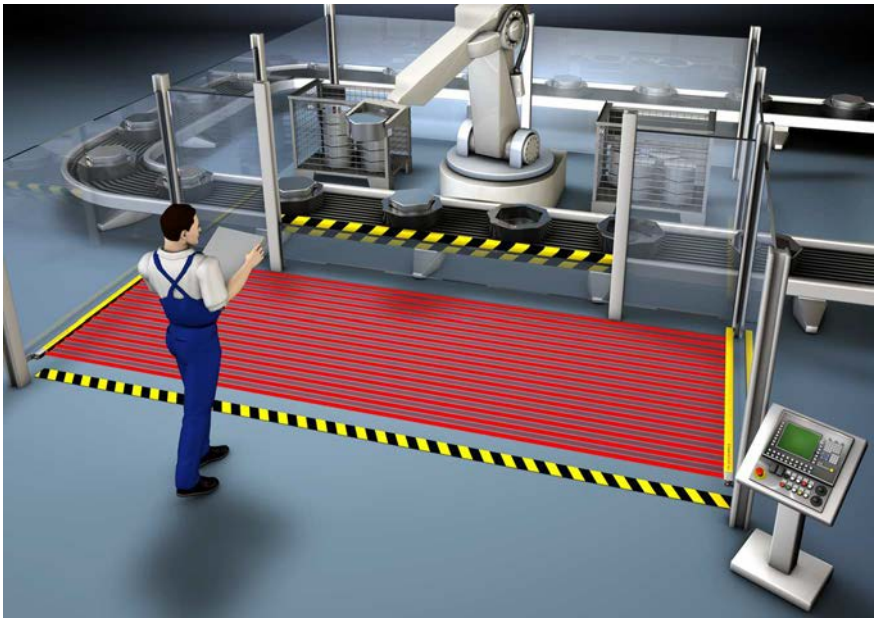


Figura 5.5: Protección de zonas de peligro en un robot

⚠ ADVERTENCIA	
⚠	**¡Peligro de lesiones debido al uso no autorizado del blanking!** El blanking no está permitido para las protecciones de zonas de peligro, ya que las zonas enmascaradas formarían puentes transitables hacia la zona de peligro. ↳ No utilice el blanking para las protecciones de zonas de peligro.

6 Montaje

ADVERTENCIA

¡Accidentes graves a causa de un montaje inadecuado!

La función de protección del sensor de seguridad sólo está garantizada cuando ha sido montado apropiadamente y con profesionalidad para el ámbito de aplicación previsto.

- Encargue el montaje del sensor de seguridad únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
- Respete las distancias de seguridad necesarias (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S").
- Asegúrese de que pasar por detrás, arrastrarse y trepar por el equipo de protección esté descartado de forma segura y que se tenga en cuenta la entrada al campo de protección por debajo, por encima y por alrededor, dado el caso, mediante el suplemento C_{RO} conforme a ISO 13855.
- Tome medidas que eviten que el sensor de seguridad se pueda utilizar para acceder a la zona de peligro, p. ej., entrando o trepando.
- Observe las normas y prescripciones relevantes, así como este manual.
- Limpie el emisor y el receptor de forma periódica: condiciones ambientales (vea capítulo 14 "Datos técnicos"), cuidado (vea capítulo 10 "Cuidados y conservación").
- Después del montaje, compruebe que el sensor de seguridad funciona correctamente.

6.1 Disposición del emisor y el receptor

Los equipos de protección ópticos sólo pueden ofrecer su efecto protector si se montan con la suficiente distancia de seguridad. Para ello, se deben tener en cuenta todos los tiempos de retardo, incluido los tiempos de respuesta del sensor de seguridad y los elementos de mando, así como el tiempo de parada por inercia de la máquina.

Las siguientes normas ofrecen fórmulas de cálculo:

- IEC 61496-2, «Equipos de protección optoelectrónicos»: distancia de las superficies reflectantes/espejos deflectores
- ISO 13855, «Seguridad de máquinas - Posicionamiento de los equipos de protección en función de la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano»: situación de montaje y distancias de seguridad

NOTA

Según ISO 13855, en el campo de protección vertical los haces de más de 300 mm se pueden arrastrar, los haces inferiores a 900 mm se pueden sobrepasar. En el campo de protección horizontal, se debe impedir que se suba al sensor de seguridad mediante un montaje apropiado o cubiertas adecuadas o similar.

6.1.1 Cálculo de la distancia de seguridad S

NOTA
Tenga en cuenta durante el uso de la reducción de resolución o el blanking los suplementos necesarios para la distancia de seguridad (vea capítulo 6.1.5 "Resolución y distancia de seguridad en el blanking fijo y flotante así como en la reducción de resolución").

Fórmula general para calcular la distancia de seguridad S de un equipo de protección optoelectrónico según ISO 13855

$$S = K \cdot T + C$$

S	[mm]	=	Distancia de seguridad
K	[mm/s]	=	Velocidad de aproximación
T	[s]	=	Tiempo total de retardo, suma de ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tiempo de respuesta del equipo de protección
t_i	[s]	=	Tiempo de respuesta del módulo de seguridad
t_m	[s]	=	Tiempo de parada por inercia de la máquina
C	[mm]	=	Suplemento a la distancia de seguridad

NOTA
Si en las comprobaciones regulares se dan tiempos de parada por inercia mayores, a t_m se le deberá sumar el correspondiente suplemento.

6.1.2 Cálculo de la distancia de seguridad en campos de protección que actúan ortogonalmente hacia la dirección de aproximación

La ISO 13855 distingue para los campos de protección verticales entre

- S_{RT}: Distancia de seguridad para acceso **a través** del campo de protección
- S_{RO}: Distancia de seguridad para acceso **por encima** del campo de protección

Los dos valores se distinguen por el tipo de determinación del suplemento C:

- C_{RT}: a partir de la fórmula de cálculo o como constante (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S")
- C_{RO}: de la siguiente tabla «Paso por encima del campo de protección vertical de un equipo de protección sin contacto (extracto de ISO 13855)»

Se deberá utilizar el mayor de los dos valores $_S$RT y S_{RO}.

Cálculo de la distancia de seguridad S_{RT} según la ISO 13855 en caso de acceso a través del campo de protección:

Cálculo de la distancia de seguridad S_{RT} para la protección de puntos peligrosos

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

S_{RT}	[mm]	=	Distancia de seguridad
K	[mm/s]	=	Velocidad de aproximación para las protecciones de puntos peligrosos con reacción a la aproximación y dirección de aproximación perpendicular al campo de protección (resolución 14 a 40 mm): 2000 mm/s o 1600 mm/s, si S_{RT} > 500 mm
T	[s]	=	Tiempo total de retardo, suma de (t_a + t_i + t_m)
t_a	[s]	=	Tiempo de respuesta del equipo de protección
t_i	[s]	=	Tiempo de respuesta del módulo de seguridad
t_m	[s]	=	Tiempo de parada por inercia de la máquina
C_{RT}	[mm]	=	Suplemento para las protecciones de puntos peligrosos con reacción a la aproximación con resoluciones de 14 a 40 mm, d = resolución del equipo de protección C_{RT} = 8 × (d - 14) mm

Ejemplo de cálculo

La zona de inserción de una prensa con un tiempo de parada por inercia total (incl. control de seguridad de la prensa) de 190 ms se va a proteger con una cortina óptica de seguridad con 20 mm de resolución y 1200 mm de altura del campo de protección. La cortina óptica de seguridad tiene un tiempo de respuesta de 22 ms.

↳ Calcule la distancia de seguridad S_{RT} de acuerdo a la fórmula según ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,022 + 0,190)
C_{RT}	[mm]	=	8 × (20 - 14)
S_{RT}	[mm]	=	2000 mm/s × 0,212 s + 48 mm
S_{RT}	**[mm]**	**=**	**472**

S_{RT} es menor que 500 mm; por ello **no** se puede repetir el cálculo con 1600 mm/s.

	NOTA
	Lleve a cabo la protección contra intromisiones por detrás necesaria por ejemplo mediante encadenamiento OSSD (vea capítulo 4.6.2 "Encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas").

Cálculo de la distancia de seguridad S_{RT} para la protección de puntos peligrosos

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

S_{RT}	[mm]	=	Distancia de seguridad
K	[mm/s]	=	Velocidad de aproximación para las protecciones de accesos con dirección de aproximación ortogonal al campo de protección: 2000 mm/s o 1600 mm/s, si S_{RT} > 500 mm
T	[s]	=	Tiempo total de retardo, suma de (t_a + t_i + t_m)
t_a	[s]	=	Tiempo de respuesta del equipo de protección
t_i	[s]	=	Tiempo de respuesta del módulo de seguridad
t_m	[s]	=	Tiempo de parada por inercia de la máquina
C_{RT}	[mm]	=	Suplemento para las protecciones de accesos con reacción a la aproximación con resoluciones de 14 a 40 mm, d = resolución del equipo de protección C_{RT} = 8 × (d - 14) mm. Suplemento para las protecciones de accesos con resoluciones > 40 mm: C_{RT} = 850 mm (valor estándar de la longitud del brazo)

Ejemplo de cálculo

El acceso a un robot con un tiempo de parada por inercia de 250 ms se debe asegurar con una cortina óptica de seguridad con 90 mm de resolución y 1500 mm de altura del campo de protección, cuyo tiempo de respuesta sea de 6 ms. La cortina óptica de seguridad conmuta directamente el contactor, cuyo tiempo de respuesta está dentro de 250 ms. Por ello, no es necesaria una interfaz adicional.

↳ Calcule la distancia de seguridad S_{RT} de acuerdo a la fórmula según ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,006 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	=	850
S_{RT}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,256 s + 850 mm
S_{RT}	**[mm]**	**=**	**1260**

Esta distancia de seguridad no está disponible en la aplicación. Por ello se cuenta nuevamente con una cortina óptica de seguridad con 40 mm de resolución (tiempo de respuesta = 14 ms):

↳ Calcule la distancia de seguridad S_{RT} de acuerdo a la fórmula según ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,014 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	=	8 ×~ (40 - 14)
S_{RT}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,264 s + 208 mm
S_{RT}	**[mm]**	**=**	**631**

De esta manera la cortina óptica de seguridad con la resolución de 40 mm es adecuada para esta aplicación.

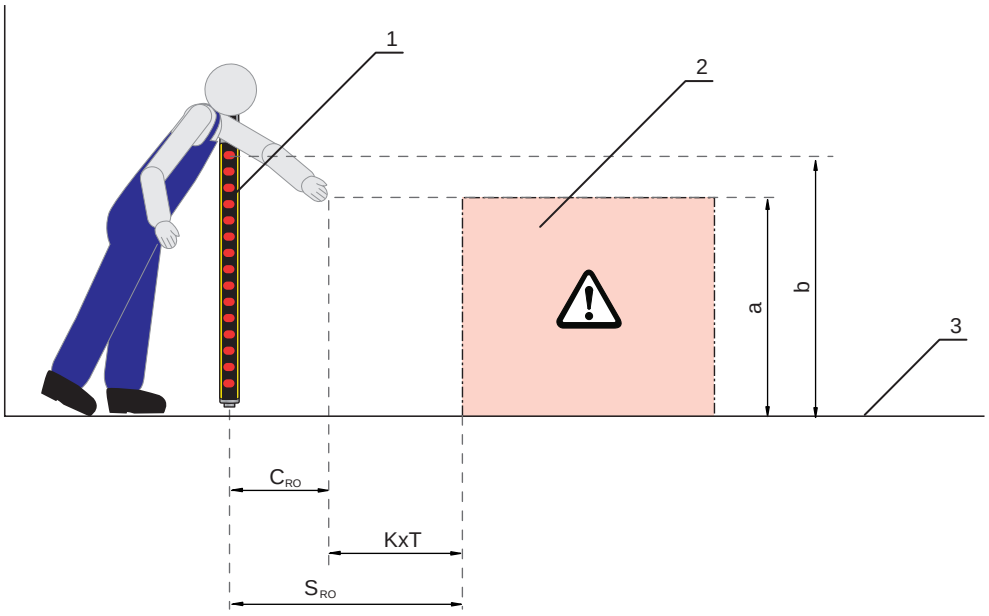
	NOTA
	En el cálculo con K = 2000 mm/s se obtiene una distancia de seguridad S_{RT} de 736 mm. De ahí que la aceptación de la velocidad de aproximación de K = 1600 mm/s esté permitida.

Cálculo de la distancia de seguridad S_{Ro} según la ISO 13855 en caso de acceso por encima del campo de protección:

Cálculo de la distancia de seguridad S_{Ro} para la protección de puntos peligrosos

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

S_{RO}	[mm]	=	Distancia de seguridad
K	[mm/s]	=	Velocidad de aproximación para las protecciones de puntos peligrosos con reacción a la aproximación y dirección de aproximación perpendicular al campo de protección (resolución 14 a 40 mm): 2000 mm/s o 1600 mm/s, si S_{RO} > 500 mm
T	[s]	=	Tiempo total de retardo, suma de (t_a + t_i + t_m)
t_a	[s]	=	Tiempo de respuesta del equipo de protección
t_i	[s]	=	Tiempo de respuesta del módulo de seguridad
t_m	[s]	=	Tiempo de parada por inercia de la máquina
C_{RO}	[mm]	=	Distancia adicional en que puede moverse una parte del cuerpo hacia el equipo de protección antes de que se active el equipo: valor (vea la siguiente tabla «Paso por encima del campo de protección vertical de un equipo de protección sin contacto (extracto de ISO 13855)»).



1 Sensor de seguridad
2 Zona de peligro
3 Suelo
a Altura del punto peligroso
b Altura del haz situado más arriba del sensor de seguridad

Figura 6.1: Suplemento a la distancia de seguridad en caso de acceso por arriba o por abajo

Tabla 6.1: Paso por encima del campo de protección vertical de un equipo de protección sin contacto (extracto de ISO 13855)

Altura a del punto peligroso [mm]	**Altura b del canto superior del campo de protección del equipo de protección sin contacto**											
	900	**1000**	**1100**	**1200**	**1300**	**1400**	**1600**	**1800**	**2000**	**2200**	**2400**	**2600**
	Distancia adicional C_{RO} a la zona de peligro [mm]											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Podrá trabajar con la tabla anterior según los valores predeterminados de tres maneras distintas:

1. Se aportan:
   - Altura «a» del punto peligroso
   - La distancia S del punto peligroso al sensor de seguridad y suplemento C_{RO}

Se busca la altura necesaria b del haz más superior del sensor de seguridad y, por tanto, su altura del campo de protección.

↳ Busque en la columna izquierda la línea con el valor de la altura del punto peligroso.

↳ Busque en esta línea la columna con el valor inmediatamente superior para el suplemento C_{RO}.

⇨ Arriba en el encabezado de columna se encuentra la altura necesaria del haz situado más arriba del sensor de seguridad.

2. Se aportan:
   - Altura «a» del punto peligroso
   - Altura «b» del haz situado más arriba del sensor de seguridad

Se busca la distancia necesaria S del sensor de seguridad al punto peligroso y con ello el suplemento C_{RO}.

↳ Busque en el encabezado de columna la columna con el siguiente valor más pequeño para la altura del haz situado más arriba del sensor de seguridad.

↳ Busque en esta columna la línea con el valor de altura mayor de la altura a del punto peligroso.

⇨ En el punto de intersección de la fila y de la columna encontrará el suplemento $C_{RO.}$

3. Se aportan:
   - La distancia S del punto peligroso al sensor de seguridad y con ello el suplemento $C_{RO.}$
   - Altura «b» del haz situado más arriba del sensor de seguridad

Se busca la altura admisible «a» del punto peligroso.

↳ Busque en el encabezado de columna la columna con el siguiente valor más pequeño para la altura del haz situado más arriba del sensor de seguridad.

↳ Busque en esta columna el siguiente valor más pequeño para el suplemento real C_{RO}.

⇨ Siga en esta línea hacia la izquierda hasta la columna izquierda: aquí encontrará la altura admisible del punto peligroso.

↳ Calcule ahora la distancia de seguridad S de acuerdo con la fórmula general según ISO 13855 (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S").

⇨ Se deberá utilizar el mayor de los dos valores $_{S}RT$ o S_{RO}.

Ejemplo de cálculo

La zona de inserción de una prensa con un tiempo de parada por inercia de 130 ms se va a proteger con una cortina óptica de seguridad con 20 mm de resolución y 600 mm de altura del campo de protección. El tiempo de respuesta de la cortina óptica de seguridad es de 12 ms, el autómata de seguridad de prensa tiene un tiempo de respuesta de 40 ms.

La cortina óptica de seguridad es accesible por arriba. El canto superior del campo de protección se halla a una altura de 1400 mm, el punto peligroso está a una altura de 1000 mm

La distancia adicional C_{RO} hacia el punto peligroso es de 700 mm (vea también la tabla «Paso por encima del campo de protección vertical de un equipo de protección sin contacto (extracto de ISO 13855)»).

↳ Calcule la distancia de seguridad S_{Ro} de acuerdo a la fórmula según ISO 13855.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	2000 mm/s × 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	**[mm]**	**=**	**1064**

S_{RO} es más grande que 500 mm; por ello el cálculo se puede repetir con la velocidad de aproximación 1600 mm/s:

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm	=	700
S_{RO}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	**[mm]**	**=**	**992**

NOTA

Según el diseño de la máquina, es necesaria una protección contra intromisiones por detrás, p. ej. con ayuda de una segunda cortina óptica de seguridad dispuesta en posición horizontal. Lo mejor suele ser la elección de una cortina óptica de seguridad más larga que convierta el suplemento C_{RO} en 0.

6.1.3 Cálculo de la distancia de seguridad S para la aproximación paralela hacia el campo de protección

Cálculo de la distancia de seguridad S para la protección de zonas de peligro

$$S = K \cdot T + C$$

S	[mm]	=	Distancia de seguridad
K	[mm/s]	=	Velocidad de aproximación para las protecciones de zonas de peligro con dirección de aproximación paralela hacia el campo de protección (resoluciones hasta 90 mm): 1600 mm/s
T	[s]	=	Tiempo total de retardo, suma de (t_a + t_i + t_m)
t_a	[s]	=	Tiempo de respuesta del equipo de protección
t_i	[s]	=	Tiempo de respuesta del módulo de seguridad
t_m	[s]	=	Tiempo de parada por inercia de la máquina
C	[mm]	=	Suplemento para la protección de zonas de peligro con reacción a la aproximación H = altura del campo de protección, H_{min} = altura de montaje mínima admisible, pero nunca inferior a 0, d = resolución del equipo de protección C = 1200 mm - 0,4 × H; $H_{mín}$ = 15 × (d - 50)

Ejemplo de cálculo

La zona de peligro de una máquina con un tiempo de detención de 140 ms debe asegurarse con una cortina óptica de seguridad horizontal como sustituto de la estera, en lo posible a partir de la altura del suelo. La altura de montaje H_{min} puede ser = 0 - el suplemento C a la distancia de seguridad es luego 1200 mm. Se debe utilizar el sensor de seguridad más corto posible; se elige en primer lugar 1350 mm.

El receptor con 40 mm de resolución y 1350 mm de altura del campo de protección tiene un tiempo de respuesta de 13 ms, una interfaz relé adicional tiene un tiempo de respuesta de 10 ms.

↳ Calcule la distancia de seguridad S_{Ro} de acuerdo a la fórmula según ISO 13855.

$$S = K \cdot T + C$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	=	1200
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,163 s + 1200 mm
S	**[mm]**	**=**	**1461**

La distancia de seguridad de 1350 mm no es suficiente, son necesarios 1460 mm.

Por ello el cálculo se repite con una altura del campo de protección de 1500 mm. El tiempo de respuesta es ahora de 14 ms.

↳ Calcule de nuevo la distancia de seguridad S_{Ro} de acuerdo a la fórmula según ISO 13855.

$$S = K \cdot T + C$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,014 + 0,010)
C	[mm]	=	1200
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,164 s + 1200 mm
S	**[mm]**	**=**	**1463**

Ahora se ha encontrado un sensor de seguridad adecuado; su altura del campo de protección es de 1500 mm.

Los siguientes cambios solo deben considerarse en este ejemplo de condiciones de aplicación:

La máquina expulsa ocasionalmente piezas pequeñas que pueden caer a través del campo de protección. En ese caso no se debe activar la función de seguridad. Además, se aumenta la altura de montaje hasta 300 mm.

Hay dos soluciones posibles:

- DoubleScan ó MaxiScan
- Reducción de resolución

DoubleScan o **MaxiScan**: Aquí se incrementa el tiempo de respuesta, de modo que de ser necesario se tendrá que usar un equipo más largo.

DoubleScan

$$S = K \cdot T + C$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,028 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,178 s + 1080 mm
S	**[mm]**	**=**	**1365**

MaxiScan

$$S = K \cdot T + C$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,100 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,250 s + 1080 mm
S	**[mm]**	**=**	**1480**

Los dos métodos son adecuados. Debido a la mayor robustez, se utiliza preferentemente MaxiScan.

	NOTA
	Tenga en cuenta que en el modo de trabajo 1, 2, 3 con SingleScan y DoubleScan el rearme manual/automático en el equipo está desactivado. Este deberá llevarse a cabo entonces en el siguiente control de la máquina.

Reducción de resolución: la resolución efectiva con reducción de 1 haz y 40 mm de resolución es de 64 mm y, por tanto, adecuada a 300 mm de altura de montaje (hasta 70 mm de resolución). Las piezas que caen a través deben ser lo suficientemente pequeñas como para interrumpir un haz máximo.

$$S = K \cdot T + C$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,163 s + 1080 mm
S_{RO}	**[mm]**	**=**	**1341**

En una altura de montaje de 300 mm también es apropiado un receptor con 40 mm de resolución y 1350 mm de altura del campo de protección así como reducción de resolución activada.

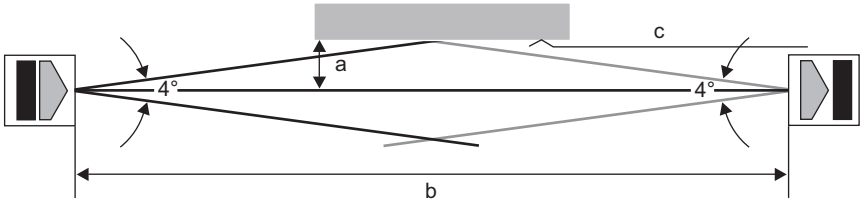
6.1.4 Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves por no respetar las distancias mínimas respecto a superficies reflectantes!

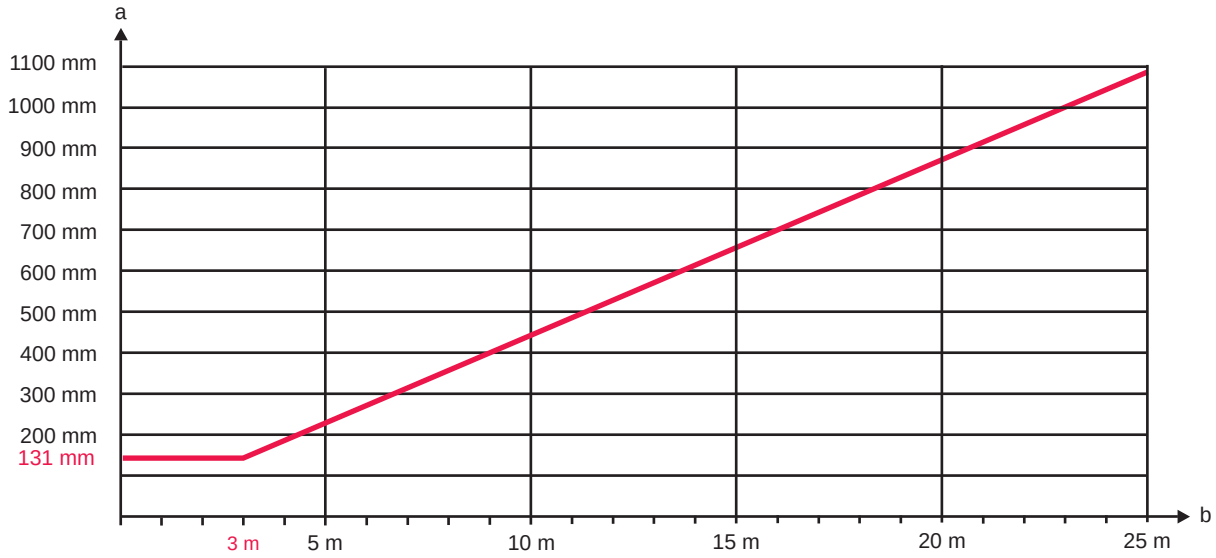
Las superficies reflectantes pueden desviar los haces del emisor hasta llegar al receptor. En ese caso una interrupción del campo de protección no podría detectarse.

- Determine la distancia mínima (vea la siguiente figura).
- Asegúrese de que todas las superficies reflectantes tienen la distancia mínima necesaria conforme a IEC 61496-2 respecto al campo de protección (vea diagrama a continuación: «Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección»).
- Compruebe antes de la puesta en marcha y a intervalos adecuados que las superficies reflectantes no afecten a la capacidad de detección del sensor de seguridad.



a	Distancia mínima requerida respecto a las superficies reflectantes [mm]
b	Anchura del campo de protección [m]
c	Superficie reflectante

Figura 6.2: Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes según la anchura del campo de protección



a Distancia mínima requerida respecto a las superficies reflectantes [mm]

b Anchura del campo de protección [m]

Figura 6.3: Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección

Tabla 6.2: Fórmula para calcular la distancia mínima respecto a las superficies reflectantes

Distancia (b) emisor-receptor	Cálculo de la distancia mínima (a) respecto a las superficies reflectantes
b ≤ 3 m	a [mm] = 131
b > 3 m	a [mm] = tan(2,5°) × 1000 × b [m] = 43,66 × b [m]

6.1.5 Resolución y distancia de seguridad en el blanking fijo y flotante así como en la reducción de resolución

Al calcular la distancia de seguridad, se toma siempre como base la resolución efectiva. Si la resolución efectiva difiere de la resolución física, se debe documentar en el letrero adicional suministrado cerca del equipo de protección de forma permanente.

Tabla 6.3: Resolución efectiva y suplementaria a la distancia de seguridad en caso de blanking fijo con tolerancia de tamaño de ±1 haz para protecciones de accesos según ISO 13855 en el caso de aproximación ortogonal al campo de protección

Resolución física	Resolución efectiva en los bordes de los objetos	Suplemento a la distancia de seguridad C = 8 × (d-14) ó 850 mm
14 mm	34 mm	160 mm
20 mm	45 mm	850 mm
30 mm	80 mm	850 mm
40 mm	83 mm	850 mm
90 mm	283 mm	850 mm

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves en caso de aplicación errónea de las funciones de blanking!

- Tenga en cuenta que los suplementos hacia la distancia de seguridad pueden requerir medidas adicionales para evitar intromisiones por detrás.

Resolución, tiempo de respuesta y distancia de seguridad en la aplicación de la función Blanking flotante

Tabla 6.4: Resolución efectiva y suplementaria a la distancia de seguridad en el blanking flotante para la protección de puntos peligrosos según ISO 13855 en el caso de aproximación ortogonal al campo de protección

Resolución física	Resolución efectiva en los bordes de los objetos	Suplemento a la distancia de seguridad C = 8 × (d-14)
14 mm	24 mm	80 mm
20 mm	33 mm	152 mm

Conforme al principio, se produce debido al blanking flotante una prolongación del tiempo de respuesta. Este tiempo tomarse en consideración al calcular la distancia de seguridad. Este suplemento t_{FB} para el tiempo de respuesta depende del número de haces existente en el área de haces más grande con blanking flotante o bien de la longitud de esta zona del campo de protección L_{FB} y se calcula de la siguiente manera:

Tabla 6.5: Suplemento al tiempo de respuesta t_{FB} en el blanking flotante

Resolución física	Suplemento para el tiempo de respuesta
14 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 10\ mm \times 0{,}2\ ms) + 1\ ms$
20 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 13\ mm \times 0{,}2\ ms) + 1\ ms$
30 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 25\ mm \times 0{,}2\ ms) + 1\ ms$
40 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 25\ mm \times 0{,}2\ ms) + 1\ ms$
90 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 75\ mm \times 0{,}2\ ms) + 1\ ms$

L_{FB} = longitud de la zona del campo de protección mayor con blanking flotante en mm

Resolución y distancia de seguridad en la aplicación de la función Reducción de resolución

La reducción de resolución demanda el cálculo de la distancia de seguridad con la resolución efectiva correspondiente en lugar de la resolución física indicada en la placa de características conforme a la siguiente tabla.

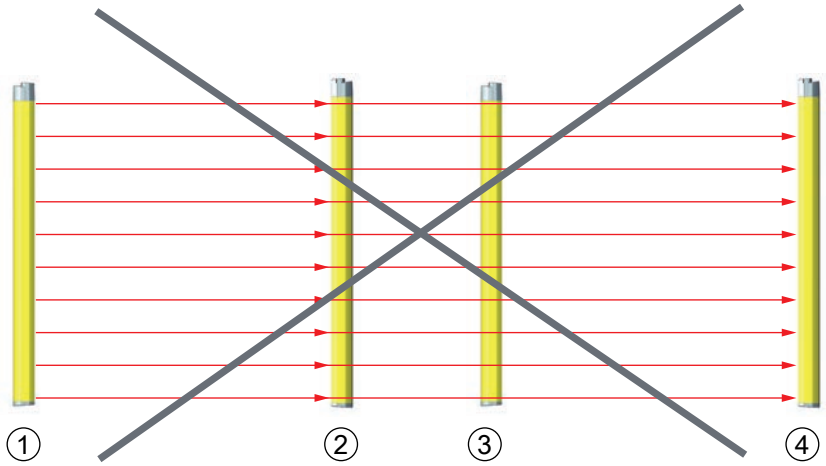
Tabla 6.6: Modificación de la resolución efectiva mediante la función «Reducción de resolución»

Resolución física	Resolución efectiva (1 haz)	Tamaño admisible de objetos cegados y no monitorizados	
		«worst case» con distancia máx. emisor - receptor	«best case» con distancia mín. emisor - receptor
14 mm	24	0 - 6 mm	0 - 12 mm
20 mm	33	0 - 5 mm	0 - 18 mm
30 mm	55	0 - 20 mm	0 - 28 mm
40 mm	58	0 - 12 mm	0 - 35 mm
90 mm	163	0 - 62 mm	0 - 85 mm

↳ Sume al tiempo de respuesta el tiempo de exploración necesario para el área de haces más grande posible con blanking flotante.

6.1.6 Prevención de la interferencia recíproca de los equipos contiguos

Si hay un receptor en la trayectoria del haz de un emisor contiguo, puede producirse una diafonía óptica y, por consiguiente, provocar conmutaciones erróneas y el fallo de la función de protección.



1 Emisor 1
2 Receptor 1
3 Emisor 2
4 Receptor 2

Figura 6.4: Interferencia óptica de sensores de seguridad contiguos (el emisor 1 influye en el receptor 2) debido a montaje erróneo

NOTA

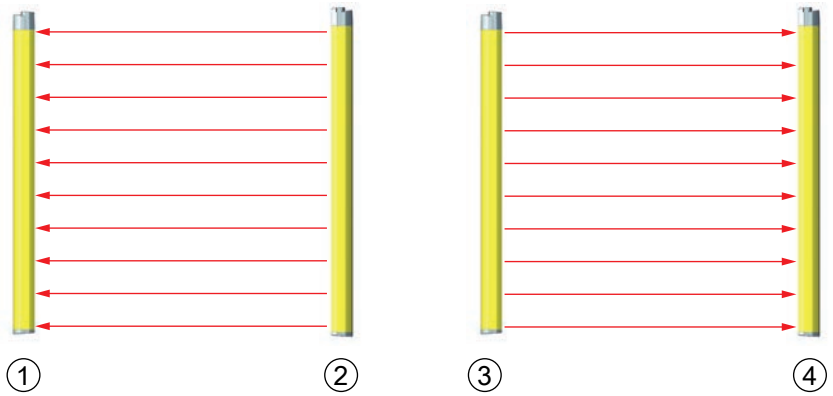
¡Posible menoscabo de la disponibilidad debido a sistemas montados demasiado cerca el uno del otro!

El emisor de un sistema puede influir en el receptor del otro sistema.

↳ Evite la interferencia óptica de equipos contiguos.

↳ Monte los equipos contiguos separados por un apantallamiento o disponga una pared divisoria para impedir una interferencia recíproca.

↳ Monte los equipos contiguos de forma opuesta para impedir una interferencia recíproca.



1 Receptor 1
2 Emisor 1
3 Emisor 2
4 Receptor 2

Figura 6.5: Montaje en sentido opuesto

6.2 Disposición de los sensores de muting

Los sensores de muting detectan material y envían las señales necesarias para el muting. Para la disposición de los sensores de muting, la norma IEC TS 62046 proporciona indicaciones fundamentales. Estas indicaciones deben tenerse en cuenta durante el montaje de los sensores de muting.

ADVERTENCIA

¡Accidentes graves a causa de un montaje inadecuado!

Si la distancia entre el emisor y el receptor es superior a la anchura del objeto, de modo que se forman espacios de más de 180 mm, se deberán tomar medidas adecuadas, p.ej. mediante protecciones adicionales para detener el movimiento peligroso al entrar personas.

- Asegúrese de que durante el muting las personas no puedan acceder junto a la mercancía transportada hasta la zona de peligro.
- Asegúrese de que el muting solo está activado temporalmente mientras el acceso a la zona peligrosa está bloqueado por la mercancía transportada.

NOTA

Como protecciones adicionales en las distancias transitables entre la mercancía transportada y el sensor de seguridad han funcionado muy bien las esteras o puertas oscilantes supervisadas por micros de seguridad sin enclavamiento. Evitan lesiones, p.ej. aplastamientos en la zona de acceso.

6.2.1 Conceptos básicos

Antes de que comience con la selección y el montaje de los sensores de muting (vea capítulo 6.2.2 "Selección de sensores de muting optoelectrónicos"), tenga en cuenta lo siguiente:

- El muting debe activarse por medio de dos señales de muting independientes y no debe depender completamente de señales de software, como por ejemplo un PLC.
- Coloque los sensores de muting de modo que siempre esté garantizada la distancia mínima respecto al equipo de protección (vea capítulo 6.2.3 "Distancia mínima para sensores de muting optoelectrónicos").
- Coloque los sensores de muting siempre de modo que se detecte el material y no el medio de transporte, p.ej. la palet.
- El material debe poder pasar sin obstáculos.

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves por activación involuntaria del muting!

- Evite mediante un montaje adecuado de los sensores de muting que el muting pueda ser activado por una persona de forma involuntaria, por ejemplo mediante la activación simultánea de los sensores de muting con el pie.
- Coloque la lámpara de muting de modo que sea visible en todo momento y desde todos los lados.

6.2.2 Selección de sensores de muting optoelectrónicos

Los sensores de muting detectan material y envían las señales necesarias para el muting. Si se cumplen las condiciones de muting, el sensor de seguridad puede anular la función de protección por medio de las señales de los sensores de muting. Las señales se pueden generar por ejemplo con los sensores optoelectrónicos de Leuze electronic.

Como sensores de muting se tienen en cuenta todos los emisores de señales que ofrecen una señal de conmutación de +24 VCC al detectar la mercancía transportada permitida:

- Barreras optoelectrónicas (emisor/receptor o fotocélulas reflexivas), cuyas trayectorias de haz se cruzan detrás del campo de protección dentro de la zona de peligro.
- Fotocélulas autorreflexivas que exploran la mercancía transportada lateralmente (observar el ajuste correcto del alcance de detección).
- Una fotocélula de barrera y una señal de respuesta del accionamiento de banda o una señal del PLC, siempre que sean independientes entre sí y se activen dentro de las condiciones de simultaneidad.
- Señales de conmutación de bucles de inducción que, p. ej., se activan a través de una apiladora.
- Interruptores de transportador de rodillos que se activan mediante la mercancía transportada y están dispuestos de tal manera que no puedan ser accionados por personas al mismo tiempo.

↳ Tenga en cuenta en la disposición de los sensores de muting los tiempos de filtrado de las entradas de señales (tiempo de filtrado de conexión aprox. 120 ms, tiempo de filtrado de desconexión aprox. 300 ms).

	NOTA
	Al usar sensores de muting con salida push-pull, en las señales de muting será necesaria al menos una diferencia de tiempo de 20 ms.

6.2.3 Distancia mínima para sensores de muting optoelectrónicos

La distancia mínima es la distancia entre el campo de protección del AOPD y los puntos de detección de los haces luminosos del sensor de muting. Esta distancia debe respetarse durante el montaje de los sensores de muting para que las palets o el material no puedan alcanzar el campo de protección antes de anular la función de protección del AOPD mediante las señales de muting. La distancia mínima depende del tiempo que el sistema necesita para procesar las señales de muting (aprox.120 ms).

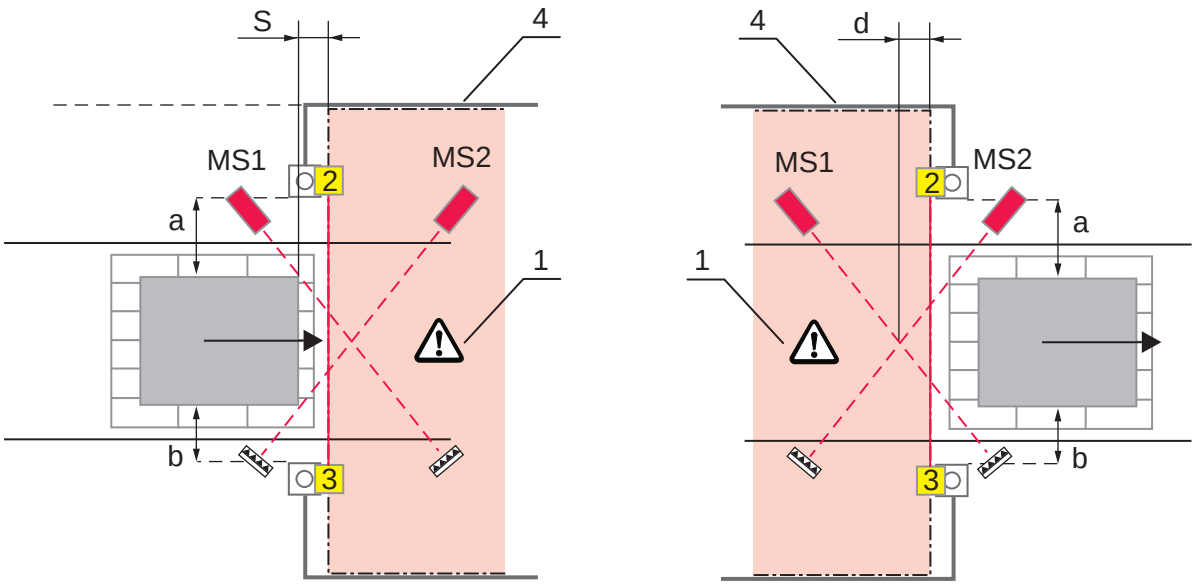
↳ Calcule la distancia mínima dependiendo de la aplicación para el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) (vea capítulo 6.2.4 "Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)").

↳ Asegúrese al disponer los sensores de muting que se respeta la distancia mínima calculada respecto al campo de protección.

6.2.4 Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)

Los dos sensores MS1 y MS2 deben estar dispuestos de tal manera que se activen a través de la mercancía transportada al mismo tiempo dentro de 4 s y, además, no puedan ser activados al mismo tiempo por una persona en este tiempo. Con frecuencia, se utilizan disposiciones con haces cruzados. En este caso hay un punto de intersección dentro de la zona de peligro. De esta manera queda descartado que el muting se active de forma involuntaria. En este posicionamiento se puede transportar un objeto en ambas direcciones a través del campo de protección.

	NOTA
	Los accesorios de muting de Leuze electronic, por ejemplo los kits de sensores de muting y columnas de montaje adecuadas, simplifican considerablemente la creación de aplicaciones de muting.



1	Zona de peligro
2	Receptor
3	Emisor
MS1	Sensor de muting 1
MS2	Sensor de muting 2
S	Distancia mínima entre el campo de protección del AOPD y los puntos de detección de los haces luminosos del sensor de muting
a,b	Distancia dentre objeto de muting y otras aristas fijas u objetos (<200 mm)
d	Distancia del punto de intersección de los haces luminosos del sensor de muting respecto del plano del campo de protección (< 50 mm)

Figura 6.6: Disposición típica de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) (ejemplo según IEC/TS 62046)

En el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado), los haces de los sensores de muting deben cruzarse detrás del campo de protección del sensor de seguridad, es decir, dentro de la zona de peligro, para que el muting no se pueda activar de forma involuntaria.

Las distancias a y b entre aristas fijas y objeto de muting (p.ej. mercancía transportada) deben definirse de manera que una persona no pueda cruzar estas aberturas sin ser reconocido mientras la palet atraviesa la zona de muting. Sin embargo si se debe partir de la base que hay personas aquí, se deberá evitar el peligro de aplastamiento, p.ej. mediante puertas oscilantes que están integradas eléctricamente en el circuito de seguridad.

Distancia mínima S

$$S \geq v \cdot 0{,}12\ s$$

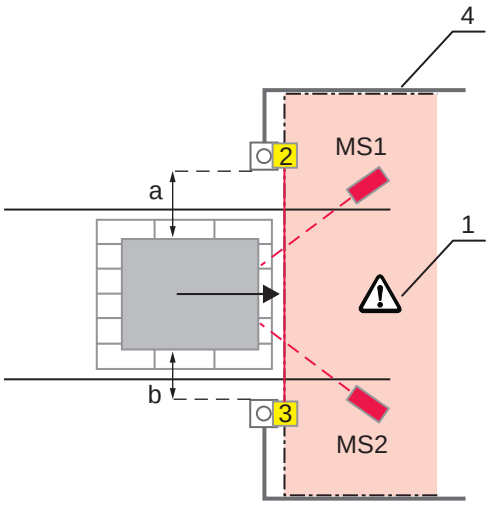
S	[mm]	=	Distancia mínima entre el campo de protección del AOPD y los puntos de detección de los haces luminosos del sensor de muting
v	[m/s]	=	Velocidad del material

Distancia d, debe ser tan pequeña como sea razonablemente posible

d	[mm]	=	Distancia del punto de intersección de los haces luminosos del sensor de muting respecto del plano del campo de protección < 200 mm

Posicionamiento de las fotocélulas autorreflexivas

Otra posibilidad de disposición de los sensores de muting la muestra la siguiente imagen. Dos fotocélulas autorreflexivas están dispuestas y ajustadas dentro de la zona de peligro de tal manera que sus puntos de exploración detectan fuera de la zona de peligro un objeto de muting válido que se aproxima, pero que una persona no está en disposición de alcanzar ambos puntos de exploración al mismo tiempo.



1	Zona de peligro
2	Receptor
3	Emisor
MS1	Sensor de muting 1
MS2	Sensor de muting 2
a,b	Distancia dentre objeto de muting y otras aristas fijas u objetos (<200 mm)

Figura 6.7: Muting con dos fotocélulas autorreflexivas

Altura de los haces luminosos del sensor de muting

Los dos haces luminosos de los sensores de muting deben tener una altura mínima H.

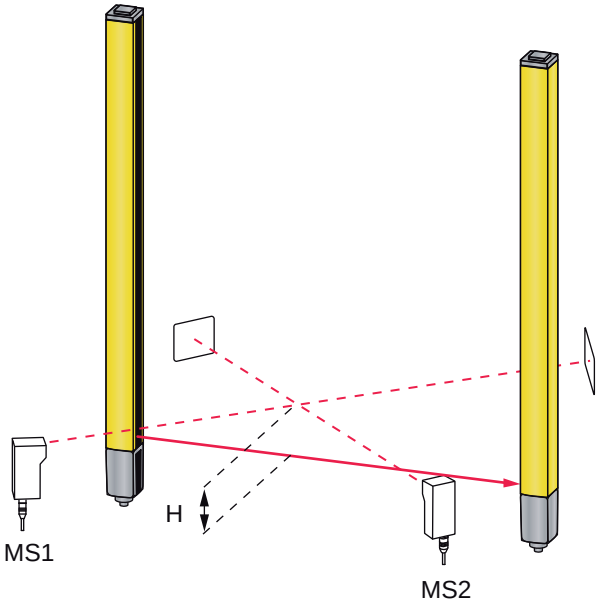


Figura 6.8: Disposición de los sensores de muting en la altura

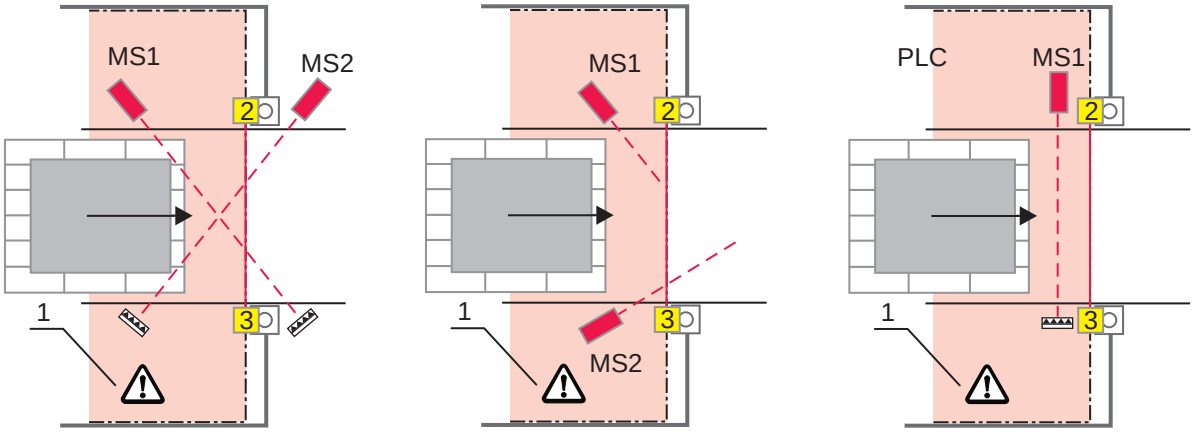
↳ Monte los sensores de muting de manera que el punto de intersección de sus haces luminosos se sitúe a la misma altura o por encima del haz de luz más inferior del sensor de seguridad.

⇨ La manipulación con los pies se evita o se ve dificultada, ya que el campo de protección se interrumpe antes del haz de luz del sensor de muting.

NOTA

Para aumentar la seguridad y dificultar las manipulaciones, MS1 y MS2, de ser posible, deben colocarse a distintas alturas (es decir, sin intersección en forma de puntos de los haces luminosos).

6.2.5 Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) especialmente en aplicaciones de salida



1	Zona de peligro
2	Receptor
3	Emisor
MS1	Sensor de muting 1
MS2	Sensor de muting 2
PLC	Señal PLC

Figura 6.9: Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) en una aplicación de salida

NOTA

La altura de montaje del sensor de muting es irrelevante, ya que la manipulación dentro de la zona de peligro se puede excluir.

Las dos señales de muting deben activarse al mismo tiempo dentro de 4 s y la señal del controlador lógico programable debe ser independiente de la señal de la barrera optoelectrónica. Otra disposición (vea figura arriba) utiliza fotocélulas autorreflexivas dispuestas y ajustadas de tal manera que el rango de detección de uno de los dos sensores no sale de la zona de peligro. Aquí se presupone que la mercancía transportada ya no se detiene cuando se sale de MS1.

NOTA

La función de muting permanece hasta 4 s tras habilitación de MS1. Esta disposición tampoco se puede manipular con cortinas ópticas de seguridad hasta una resolución de 40 mm desde fuera de la zona de peligro porque antes de alcanzar MS1 se interrumpe el campo de protección.

6.3 Montaje del sensor de seguridad

Proceda del siguiente modo:

- Seleccione el tipo de fijación, p.ej. tuercas correderas (vea capítulo 6.3.3 "Fijación mediante tuercas correderas BT-NC60").
- Tenga lista una herramienta adecuada y monte el sensor de seguridad siguiendo las indicaciones sobre los puntos de montaje (vea capítulo 6.3.1 "Puntos de montaje adecuados").
- Si fuera necesario, coloque adhesivos con indicaciones de seguridad en el sensor de seguridad o la columna de montaje na vez montados (incluidos en el volumen de entrega).

Después del montaje, puede conectar el sensor de seguridad eléctricamente (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica"), ponerlo en funcionamiento y alinearlo (vea capítulo 8 "Poner en marcha") así como comprobarlo (vea capítulo 9.1 "Antes de la puesta en marcha y después de una modificación").

6.3.1 Puntos de montaje adecuados

Campo de aplicación: Montaje

Comprobador: Instalador del sensor de seguridad

Tabla 6.7: Lista de comprobación para los preparativos de montaje

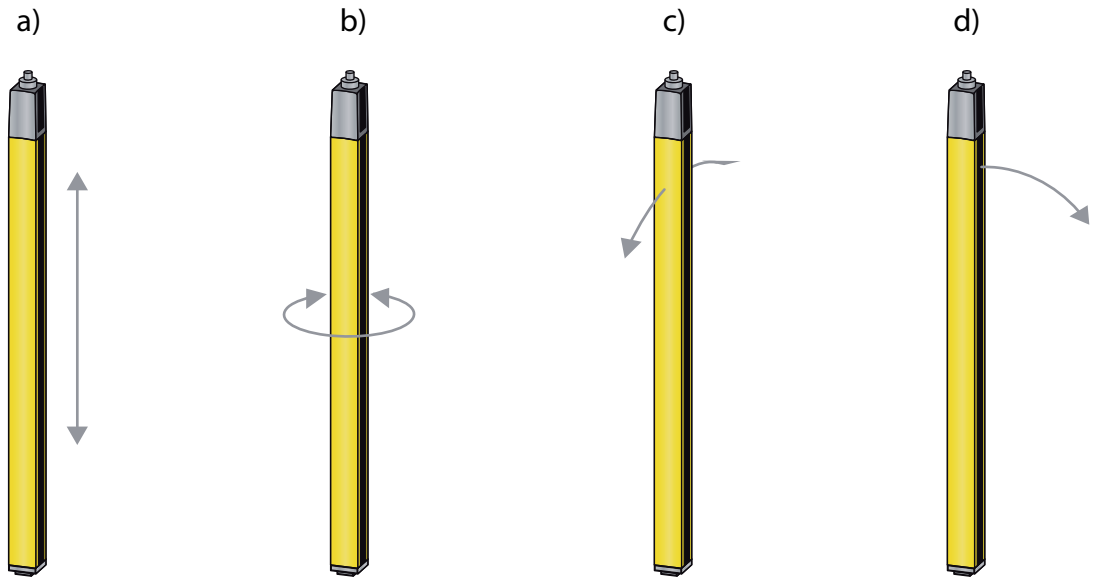
Comprobaciones:	Sí	No
¿Cumplen la altura y las dimensiones del campo de protección los requerimientos de la ISO 13855?		
¿Se ha respetado la distancia de seguridad respecto al punto peligroso (vea capítulo 6.1.1 "Cálculo de la distancia de seguridad S")?		
¿Se ha respetado la distancia mínima respecto a las superficies reflectantes (vea capítulo 6.1.4 "Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes")?		
¿Queda descartado que los sensores de seguridad montados uno junto al otro se influyen recíprocamente (vea capítulo 6.1.6 "Prevención de la interferencia recíproca de los equipos contiguos")?		
¿Existe la posibilidad de acceder al punto peligroso o a la zona de peligro únicamente a través del campo de protección?		
¿Se ha impedido que el campo de protección pueda traspasarse arrastrando, invadiendo o trepando o se ha respetado el suplemento correspondiente C_{RO} de acuerdo con ISO 13855?		
¿Se ha evitado una intromisión por detrás del equipo de protección o existe una protección mecánica?		
¿Señalan las conexiones del emisor y el receptor la misma dirección?		
¿Es posible de fijar el emisor y el receptor de forma que no se puedan desplazar ni girar?		
¿Queda accesible el sensor de seguridad para su comprobación y sustitución?		
¿Queda descartado que el pulsador de reinicio se pueda accionar desde la zona de peligro?		
¿Es completamente visible la zona de peligro desde el lugar de montaje del pulsador de reinicio?		
¿Se puede descartar una reflexión debido al lugar de montaje?		

NOTA

Cuando conteste a uno de los puntos de la lista de comprobación (justo arriba) con un **no**, la posición de montaje deberá ser cambiada.

6.3.2 Definición de las direcciones del movimiento

A continuación se utilizan los siguientes términos para los movimientos de alineación del sensor de seguridad en torno a uno de sus ejes:



a	Desplazamiento: movimiento a lo largo del eje longitudinal
b	Giro: movimiento en torno al eje longitudinal
c	Vuelco: movimiento giratorio lateral transversal al cristal frontal
d	Cabeceo: movimiento giratorio lateral en dirección al cristal frontal

Figura 6.10: Direcciones del movimiento en la alineación del sensor de seguridad

6.3.3 Fijación mediante tuercas correderas BT-NC60

Por defecto el emisor y el receptor se suministran con 2 tuercas correderas BT-NC60 en la ranura lateral. De esta manera se puede fijar fácilmente el sensor de seguridad mediante cuatro tornillos M6 a la máquina o a la instalación que se va a asegurar. Si se puede realizar el desplazamiento en dirección a la ranura para ajustar la altura, pero no se puede girar, volcar ni cabecear.

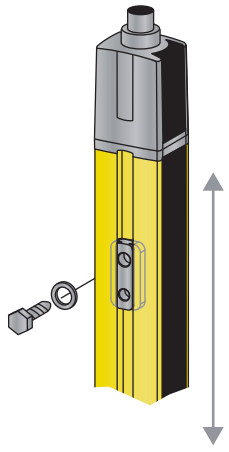


Figura 6.11: Montaje mediante tuercas correderas BT-NC60

6.3.4 Fijación mediante soporte giratorio BT-2HF

Con el soporte giratorio que debe pedirse por separado (vea capítulo 15 "Indicaciones de pedido y accesorios") se puede ajustar el sensor de seguridad de la siguiente manera:

- Desplazamiento a través de los orificios longitudinales verticales en la placa mural del soporte giratorio
- Giro de 360° en torno al eje longitudinal a través de la fijación en el cono enroscable
- Cabeceo en dirección al campo de protección a través de los orificios longitudinales horizontales en la fijación mural
- Vuelco en torno al eje de profundidad

Mediante la fijación a la pared a través de los orificios longitudinales, se puede levantar el soporte después de soltar los tornillos sobre la tapa de conexión. Por ello, los soportes no deben retirarse de la pared en caso de cambiar el equipo. Soltar los tornillos es suficiente.

Los soportes también están disponibles con amortiguación de vibraciones (BT-2HF-S) para cargas mecánicas elevadas (vea capítulo 15 "Indicaciones de pedido y accesorios").

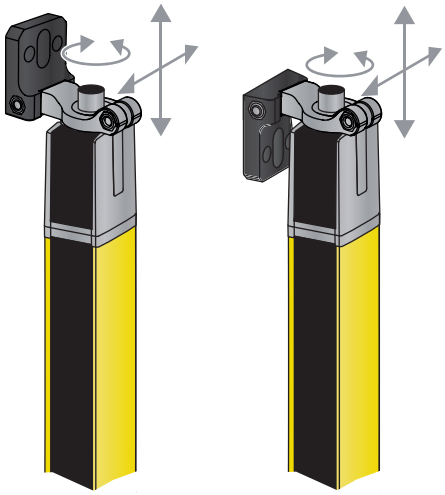


Figura 6.12: Montaje mediante soporte giratorio BT-2HF

6.3.5 Fijación a través de soporte orientable BT-2SB10

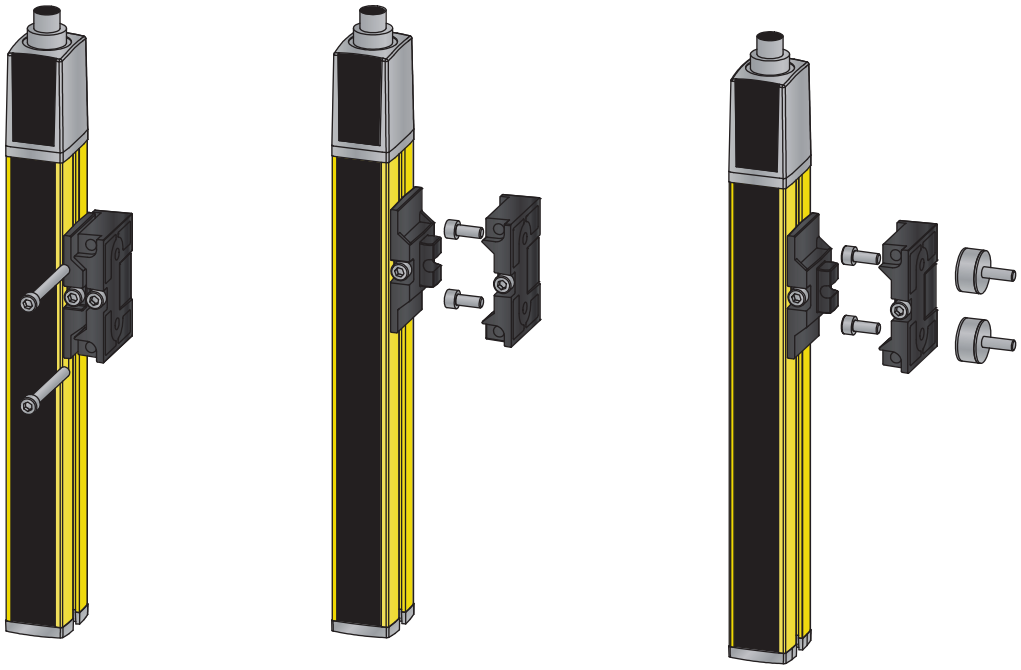


Figura 6.13: Montaje a través de soporte orientable BT-2SB10

En caso de grandes alturas de campo de protección > 900 mm, se recomienda emplear soportes orientables BT-2SB10 (vea capítulo 15 "Indicaciones de pedido y accesorios"). También están disponibles con amortiguación de vibraciones para requisitos mecánicos exigentes (BT-2SB10-S). Dependiendo de la posición de montaje, las condiciones del entorno y la longitud del campo de protección (> 1200 mm) puede que sea necesario emplear más soportes.

6.3.6 Fijación unilateral en la mesa de la máquina

El sensor de seguridad se puede fijar a través de un tornillo M5 en el orificio ciego en el capuchón terminal directamente sobre la mesa de la máquina. En el otro extremo se puede utilizar, p. ej., un soporte giratorio BT-2HF, de manera que a pesar de la fijación en un solo lado se pueden realizar movimientos giratorios para el ajuste. La resolución completa del sensor de seguridad permanece de esta manera en todos los puntos del campo de protección hasta debajo de la mesa de la máquina.

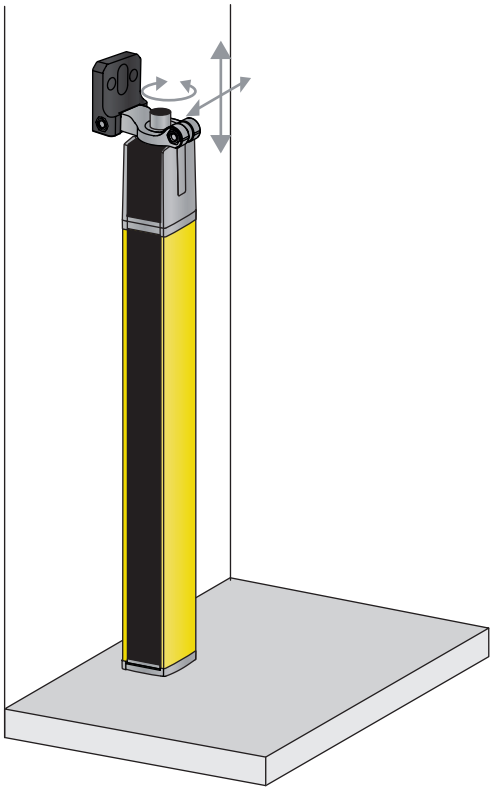


Figura 6.14: Fijación directa sobre la mesa de la máquina

⚠ ADVERTENCIA	
	!Menoscabo de la función de protección debido a reflejos en la mesa de la máquina! ↳ Asegúrese de que se evitan de forma segura los reflejos en la mesa de la máquina. ↳ Compruebe después del montaje y a continuación diariamente la capacidad de detección del sensor de seguridad en el campo de protección completo con ayuda de una barra de comprobación (vea capítulo 9.3.1 "Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios").

6.4 Montaje de los accesorios

6.4.1 Módulo de conexión de sensor AC-SCM8

Los módulos de conexión de sensor AC-SCM8 y AC-SCM8-BT sirven para la conexión local de sensores, elementos de visualización y uso cerca del receptor. Mientras AC-SCM8 es el módulo de conexión en la carcasa estándar, que se puede fijar mediante tornillos M4 directamente a la máquina, AC-SCM8-BT contiene adicionalmente una chapa de fijación, que abre nuevas posibilidades de montaje:

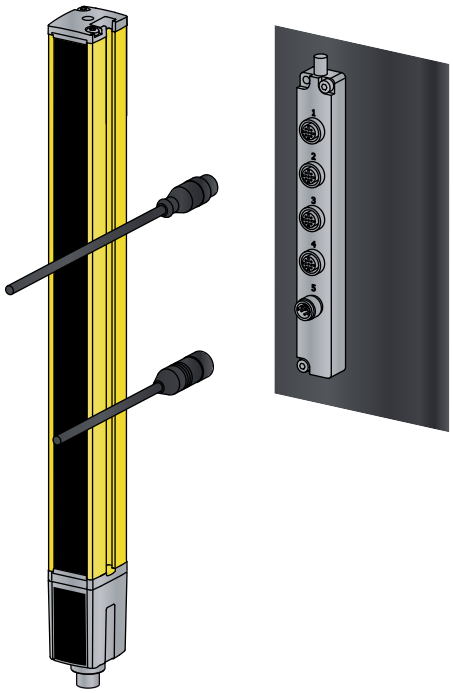


Figura 6.15: Posibilidades de montaje de AC-SCM8

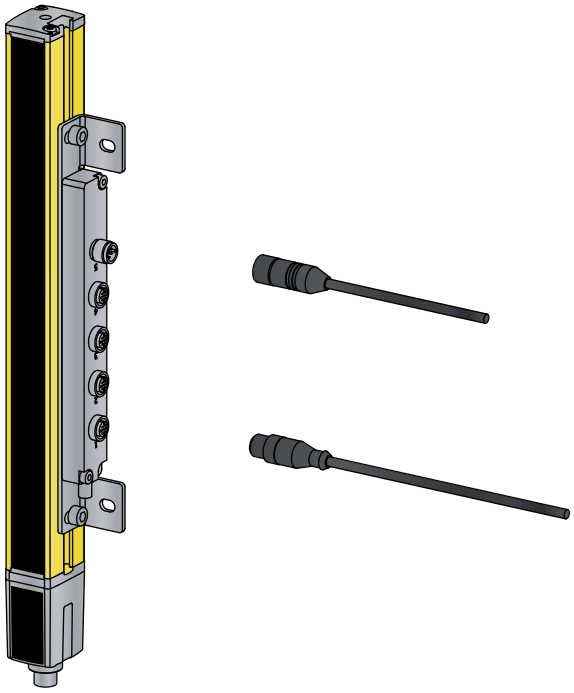


Figura 6.16: Posibilidades de montaje de AC-SCM8-BT

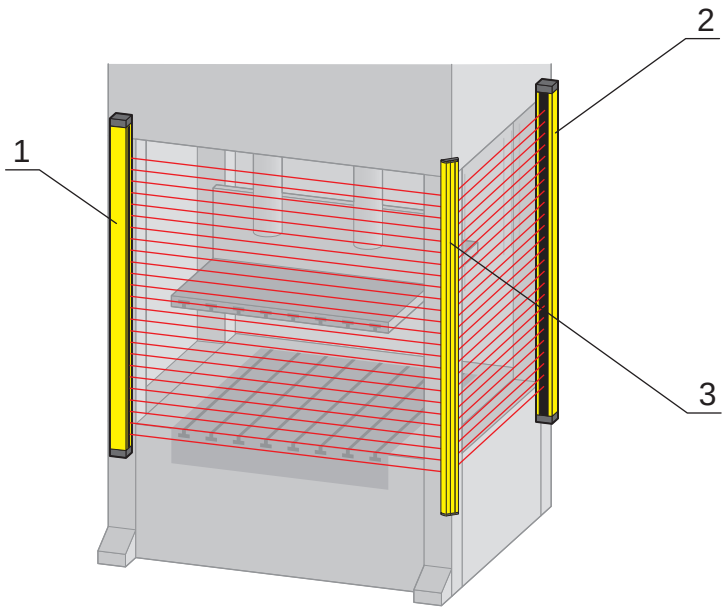
6.4.2 Espejo deflector para protecciones multilaterales

Para las protecciones multilaterales resulta conveniente desviar el campo de protección con uno o dos espejos deflectores. Para ello, Leuze electronic ofrece:

- Espejo deflector UM60 para fijar a la máquina en distintas longitudes (vea capítulo 15 "Indicaciones de pedido y accesorios")
- Soportes giratorios adecuados BT-2UM60
- Columnas con espejos deflectores UMC-1000-S2 … UMC-1900-S2 con base con suspensión para el montaje libre sobre el suelo

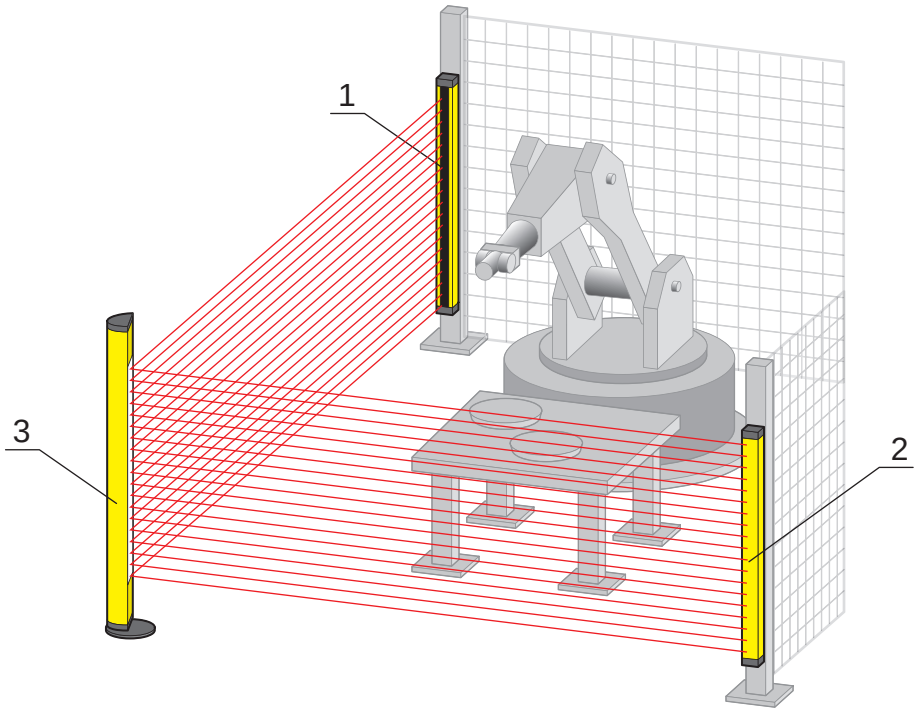
Por cada desvío se reduce el alcance en un 10%. Para alinear el emisor y el receptor, se recomienda un alineador láser con láser de luz roja (vea capítulo 8.3 "Alineación de espejos deflectores con el alineador láser").

↳ Asegúrese de que la distancia entre el emisor y el primer espejo deflector no sea superior a 3 m.



1	Emisor
2	Receptor
3	Espejo deflector UM60

Figura 6.17: Disposición con espejo deflector para protección de 2 lados de un punto peligroso



1 Emisor
2 Receptor
3 Columna con espejo deflector UMC

Figura 6.18: Disposición con columna con espejos deflectores para protección de 2 lados de un punto peligroso

6.4.3 Placas de protección MLC-PS

Si existe el peligro de que, p.ej., mediante chispas de soldadura, se dañe la placa de protección de plástico de los sensores de seguridad, una placa de protección adicional fácilmente sustituible MLC-PS delante de los sensores de seguridad protege la placa de protección del equipo, lo cual incrementa claramente la disponibilidad del sensor de seguridad. La fijación se lleva a cabo por medio de soportes de sujeción especiales que se fijan en la ranura longitudinal lateral, a través de un tornillo Allen accesible desde delante. El alcance del sensor de seguridad se reduce en un 5%, pero si se usan placas de protección en el emisor y el receptor, en un 10%. Hay disponibles kits de soporte con 2 y 3 soportes de sujeción.

	NOTA
	A partir de una longitud de 1200 mm se recomiendan 3 soportes de sujeción.

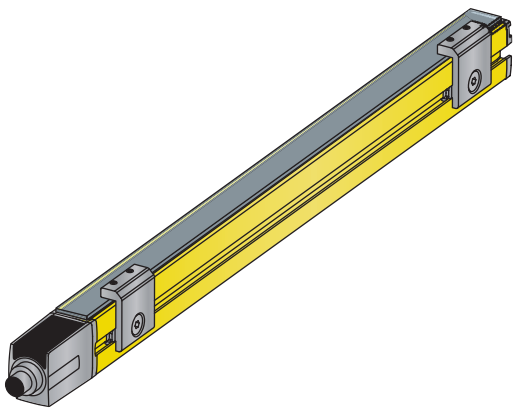


Figura 6.19: La placa de protección MLC-PS se fija con el soporte de sujeción MLC-2PSF

7 Conexión eléctrica

ADVERTENCIA

¡Accidentes graves a causa de una conexión eléctrica errónea o por selección incorrecta de funciones!

- Encargue la conexión eléctrica únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
- Asegúrese de que el sensor de seguridad está protegido contra sobrecorriente.
- Conecte el rearme manual/automático para las protecciones de accesos y asegúrese de que no se puede desbloquear desde la zona de peligro.
- Seleccione las funciones de tal manera que el sensor de seguridad pueda utilizarse conforme a lo prescrito (vea capítulo 2.1 "Uso conforme y previsible aplicación errónea").
- Seleccione las funciones relevantes para la seguridad para el sensor de seguridad (vea capítulo 4 "Funciones").
- Por lo general se deberán insertar en bucle las dos salidas de seguridad OSSD1 y OSSD2 en el circuito de trabajo de la máquina.
- Las salidas de señal no se deben utilizar para conmutar señales de seguridad.

NOTA

SELV/PELV

- La alimentación de tensión externa debe anular una breve caída de red de 20 ms según EN 60204-1. La fuente de alimentación debe garantizar la separación de red segura (SELV/PELV) y una reserva de corriente de 2 A como mínimo.

NOTA

Tendido de cables

- Tienda todos los cables de conexión y de señales dentro del espacio de montaje eléctrico o permanentemente, en canales de cables.
- Tienda los cables de modo que estén protegidos contra daños externos.
- Para más información: vea EN ISO 13849-2, tabla D.4.

NOTA

Conexión del equipo!

- Use los cables apantallados para la conexión de los equipos.

NOTA

Reset

El pin 1 del receptor es una entrada y salida secuenciada. Por ello no es posible acoplar la señal de reinicio con otros equipos. Esto puede originar una activación automatizada y errónea del reinicio.

7.1 Asignación de conector en el emisor y el receptor

7.1.1 Emisor MLC 500

Los emisores MLC 500 están equipados con un conector M12 de 5 polos.

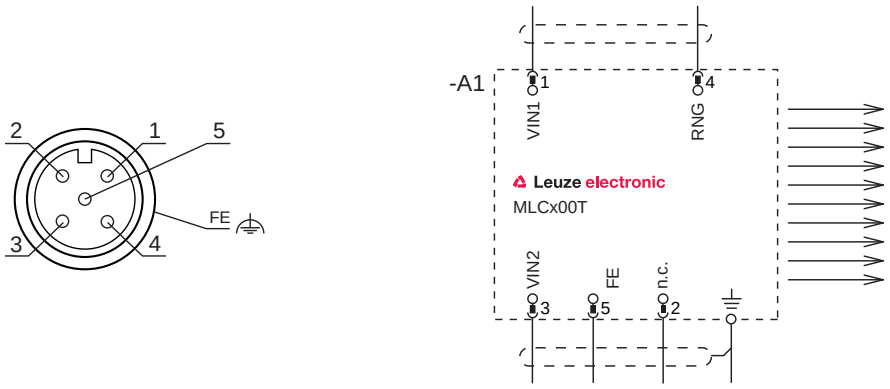


Figura 7.1: Asignación de conector y esquema de conexiones del emisor

Tabla 7.1: Asignación de conector en el emisor

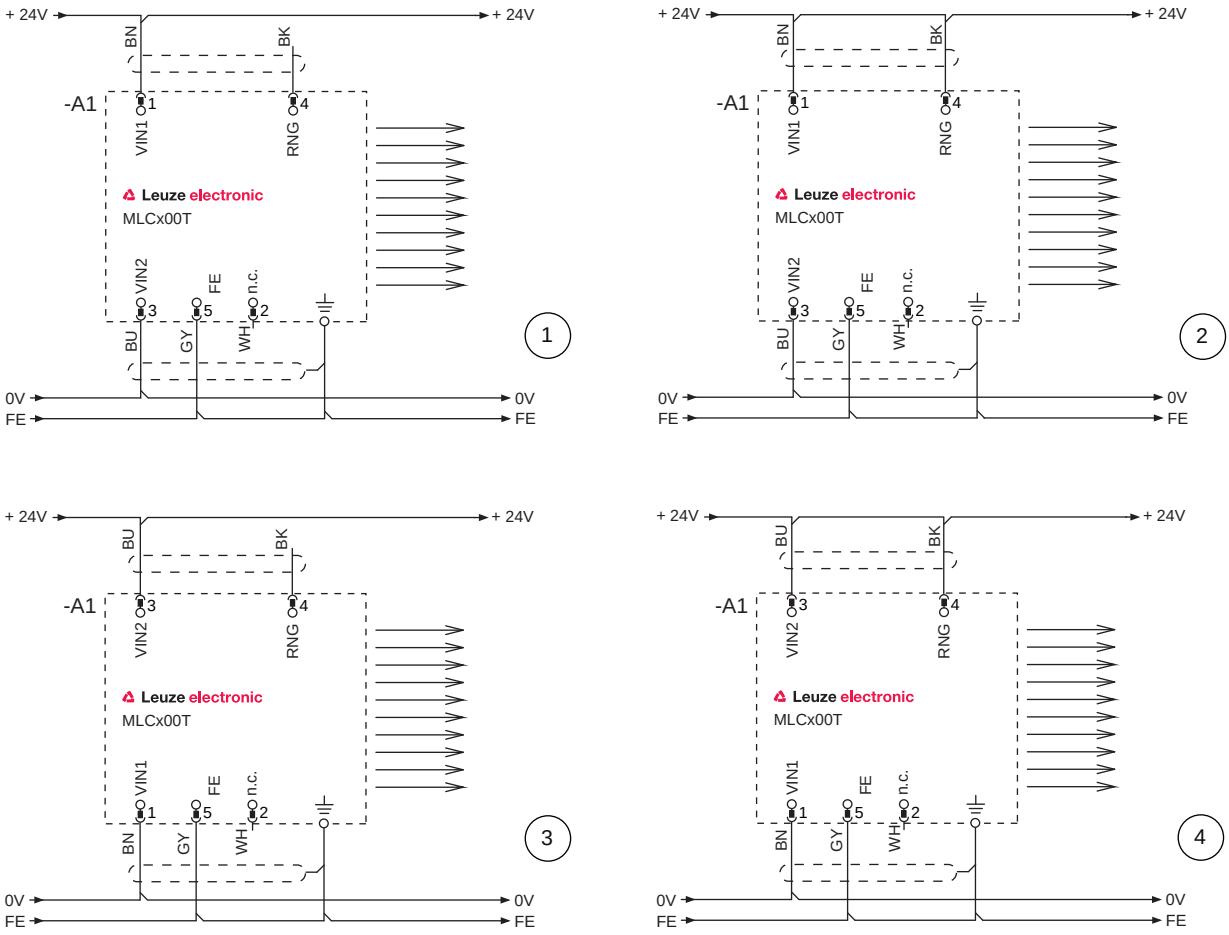
Pin	Color del conductor (CB-M12-xx000E-5GF)	Emisor
1	Marrón	VIN1 - tensión de alimentación
2	Blanco	n.c.
3	Azul	VIN2 - tensión de alimentación
4	Negro	RNG - alcance
5	Gris	FE - tierra funcional, blindaje
FE		FE - tierra funcional, blindaje

La polaridad de la tensión de alimentación determina el canal de transmisión del emisor:

- VIN1 = +24 V, VIN2 = 0 V: canal de transmisión C1
- VIN1 = 0 V, VIN2 = +24 V: canal de transmisión C2

El cableado del pin 4 define la potencia de emisión y, por tanto, el alcance:

- Pin 4 = +24 V: alcance estándar
- Pin 4 = 0 V o abierto: alcance reducido



1 Canal de transmisión C1, alcance reducido
2 Canal de transmisión C1, alcance estándar
3 Canal de transmisión C2, alcance reducido
4 Canal de transmisión C2, alcance estándar

Figura 7.2: Ejemplos de conexión del emisor

7.1.2 Receptor MLC 530

Los receptores MLC 530 están equipados con un conector M12 de 8 polos.

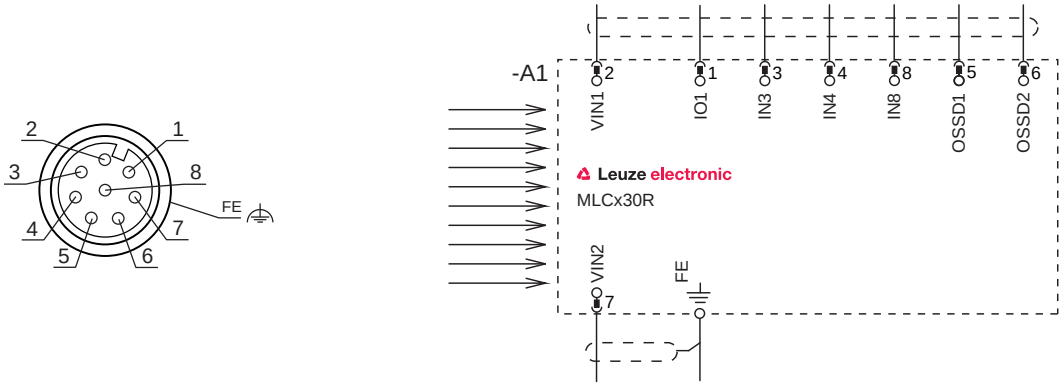


Figura 7.3: Asignación de conector y esquema de conexiones del receptor

Tabla 7.2: Asignación de conector en el receptor

Pin	Color de conductor (CB-M12-xx000E-5GF)	Receptor
1	Blanco	IO1 - Entrada de control para selección de función, entrada de control para pulsador de reinicio, salida de señalización
2	Marrón	VIN1 - tensión de alimentación
3	Verde	IN3 - entrada de control
4	Amarillo	IN4 - entrada de control
5	Gris	OSSD1 - salida de seguridad
6	Rosa	OSSD2 - salida de seguridad
7	Azul	VIN2 - tensión de alimentación
8	Rojo	IN8 - entrada de control
FE		FE - tierra funcional, blindaje

7.2 Módulo de conexión de sensor AC-SCM8

El módulo de conexión de sensor es un accesorio opcional (vea capítulo 15 "Indicaciones de pedido y accesorios"). Sirve para conectar sensores de distinto tipo al receptor. Se conecta con su cable de conexión de 0,5 m directamente al receptor. Los 8 conductores se pasan a través del módulo y están disponibles en el conector de 8 polos del módulo. A través de las hembrillas M12 de 5 polos del módulo de conexión se realiza la conexión de los sensores a estos cables.

	NOTA
	El cable de conexión del módulo de conexión de sensor no se debe alargar.

Tabla 7.3: Asignación de pines del módulo de conexión de sensor AC-SCM8

Pin	Conexión al MLC 530	X1	X2	X3	X4	X5
1	IO1	24 V	24 V	24 V	24 V	IO1
2	VIN1	IO1	IN8	IN3	IN4	VIN1
3	IN3	0 V	0 V	0 V	0 V	IN3
4	IN4	IO1	IN3	IN4	IN8	IN4
5	OSSD1	IN8	IO1	IO1	IO1	OSSD1
6	OSSD2					OSSD2
7	VIN2					VIN2
8	IN8					IN8
Blindaje en carcasa del conector (X1) o tuerca de racor (X5)	FE					FE

El cableado interior del módulo de conexión de sensor se ha adaptado especialmente a los modos de trabajo del receptor. Independientemente de la polaridad de la tensión de trabajo del armario de distribución, en las hembrillas de 5 polos con codificación A del módulo de conexión siempre hay +24 V CC en el pin 1 y 0 V en el pin 3. En cada una de las hembrillas X2, X3 y X4, en el pin 4 se ha colocado una de las entradas de control posibles pin 3, 4 y 8 del receptor. Hay una segunda señal en el pin 2 de estas hembrillas, de manera que todas las combinaciones de pin 3/4, 3/8 y 4/8 están disponibles en cada una de las hembrillas. El blindaje del cable de conexión se distribuye a la rosca de cada hembrilla.

Al conectar sensores que emiten una señal de un solo canal como, p. ej., barreras optoelectrónicas como sensores de muting, se debe utilizar un cable de conexión de 3 conductores con conexión a los pines 1, 3 y 4. Para la conexión de sensores de 2 canales y elementos de uso se necesitan cables de conexión de 4 o 5 conductores. Hay cables de conexión adecuados como accesorio (vea capítulo 15 "Indicaciones de pedido y accesorios").

NOTA

Encontrará ejemplos de circuito para el módulo de conexión de sensor en los siguientes capítulos sobre los respectivos modos de trabajo.

7.3 Modo de trabajo 1

Las siguientes funciones se pueden seleccionar mediante el cableado externo:

- Blanking fijo sin tolerancia de tamaño aprendible y activable/desactivable en funcionamiento (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo").
- Integración del circuito de seguridad por contacto posible (vea capítulo 4.6.1 "Circuito de seguridad por contacto").
- Las dos funciones citadas se pueden combinar (vea la siguiente tabla).

Ajustes fijos que no se modifican por las señales de control:

- Rearme manual/automático interno desactivado
- SingleScan seleccionado

NOTA

Aprenda el blanking abriendo con un pulsador de llave de aprendizaje el puente entre el pin 1 y el pin 8 y aplicando en el pin 1 una tensión de +24 V, así como una tensión de 0 V en el pin 8 (vea la siguiente tabla).

Tabla 7.4: Asignación de pines modo de trabajo 1

Pin	Servicio continuo con blanking	Servicio continuo sin blanking	Aprendizaje del blanking (abrir puente, aplicar tensión)	Integración de un circuito de seguridad por contacto
1 (IO1)	Puente hacia el pin 8 (IN8)	Puente hacia el pin 8 (IN8)	+24 V	
3 (IN3)	+24 V	0 V		Contacto NC entre conmutador «Blanking activo/inactivo» y equipo **o** Contacto NC entre cableado presente «Blanking activo/inactivo» y equipo
4 (IN4)	0 V	+24 V		Contacto NC entre conmutador «Blanking activo/inactivo» y equipo **o** Contacto NC entre cableado presente «Blanking activo/inactivo» y equipo
8 (IN8)	Puente hacia el pin 1 (IO1)	Puente hacia el pin 1 (IO1)	0 V	
2	0 V	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2	OSSD2

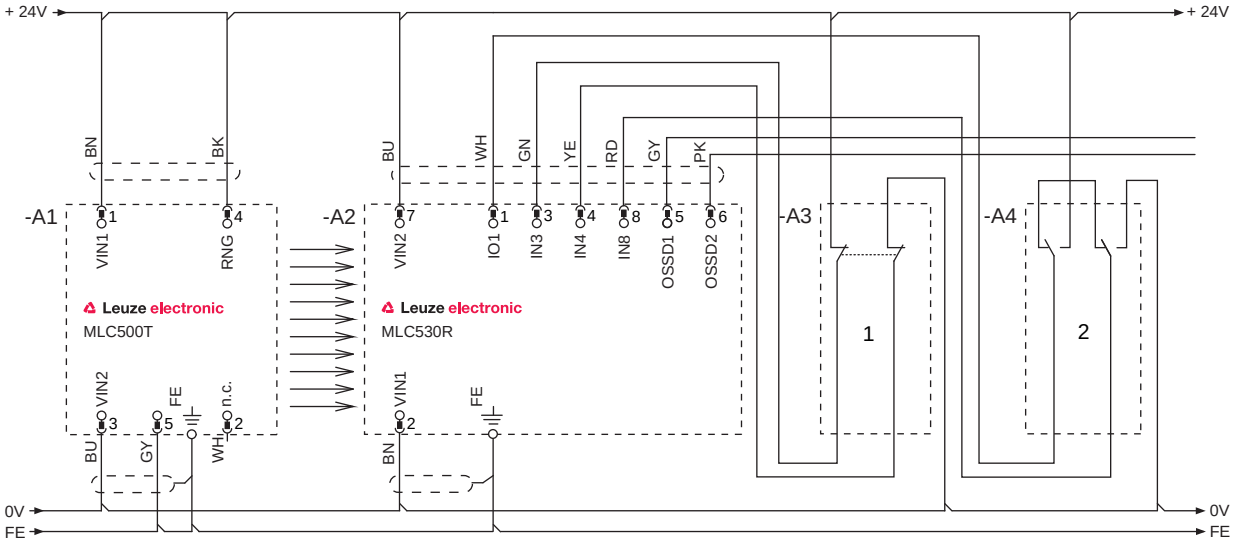


Figura 7.4: Modo de trabajo 1: ejemplo de circuito para encadenar con un interruptor de posición para supervisar la presencia de piezas de máquina con blanking fijo

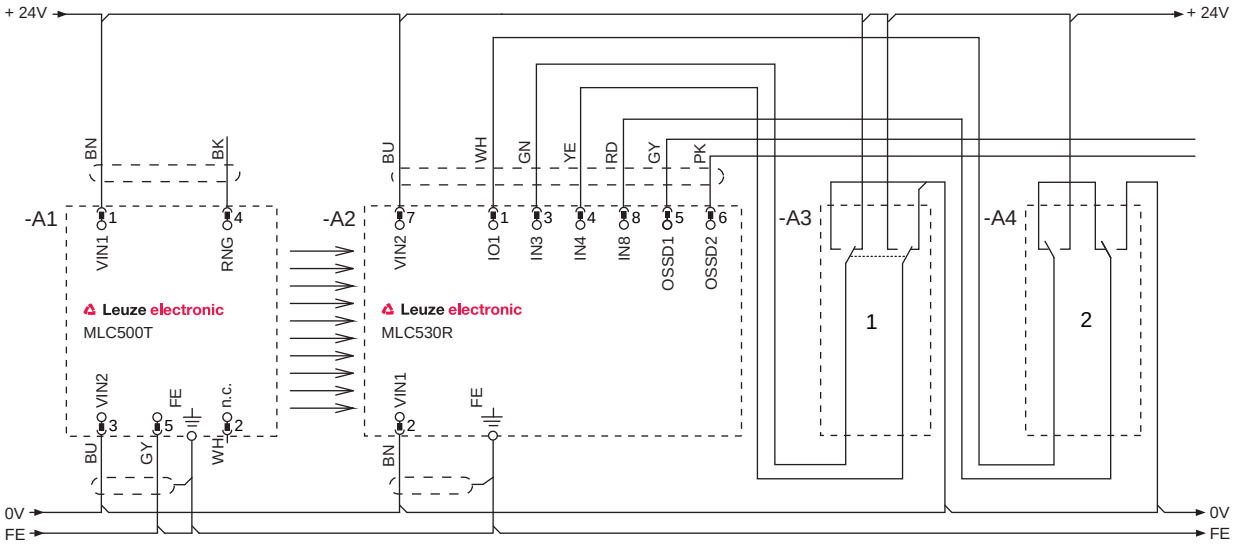


Figura 7.5: Modo de trabajo 1: ejemplo de circuito con conmutación del campo de protección manual para la activación/desactivación de zonas de blanking fijas

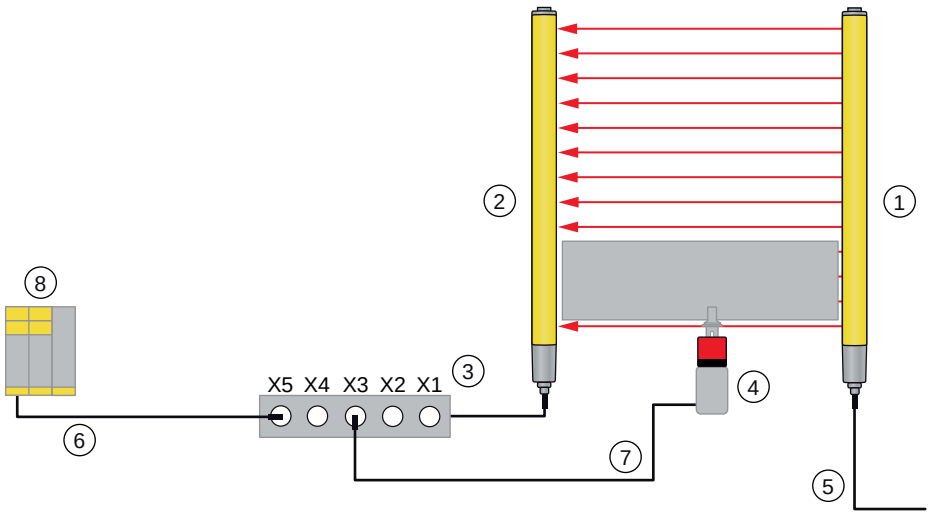


Figura 7.6: Modo de trabajo 1: ejemplo de conexión con interruptor de posición para supervisar un objeto enmascarado para evitar manipulaciones

1 Emisor MLC 500
2 Receptor MLC 530
3 Módulo de conexión de sensor AC-SCM8
4 Interruptor de posición S200
5 Cable de conexión, de 5 polos
6 Cable de conexión, de 8 polos
7 Cable de conexión o interconexión, de 5 polos
8 Módulo de seguridad MSI 100

7.4 Modo de trabajo 2

Las siguientes funciones se pueden seleccionar mediante el cableado externo:

- Blanking fijo sin tolerancia de tamaño aprendible (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo").
- Posibilidad de encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas (vea capítulo 4.6.2 "Encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas").
- Posibilidad de encadenamiento de salidas de seguridad por contacto adicionalmente al encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas (vea capítulo 4.6.1 "Circuito de seguridad por contacto").
- Las funciones citadas se pueden combinar (vea la siguiente tabla).

Ajustes fijos que no se modifican por las señales de control:

- Rearme manual/automático interno desactivado
- SingleScan seleccionado

NOTA

Aprenda el blanking abriendo con un pulsador de llave de aprendizaje el puente entre el pin 1 y el pin 4 y aplicando en el pin 1 una tensión de +24 V, así como una tensión de 0 V en el pin 4 (vea capítulo 7.3 "Modo de trabajo 1", tabla).

Tabla 7.5: Asignación de pines modo de trabajo 2

Pin	Encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas	Aprendizaje del blanking (abrir puente, aplicar tensión)	Blanking fijo y encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas
1 (IO1)	Puente hacia el pin 4 (IN4)	+24 V	
3 (IN3)	OSSD1 del equipo antepuesto		Contacto NC entre salidas de seguridad electrónicas y equipo
4 (IN4)	Puente hacia el pin 1 (IO1)	0 V	
8 (IN8)	OSSD2 del equipo antepuesto		Contacto NC entre salidas de seguridad electrónicas y equipo
2	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

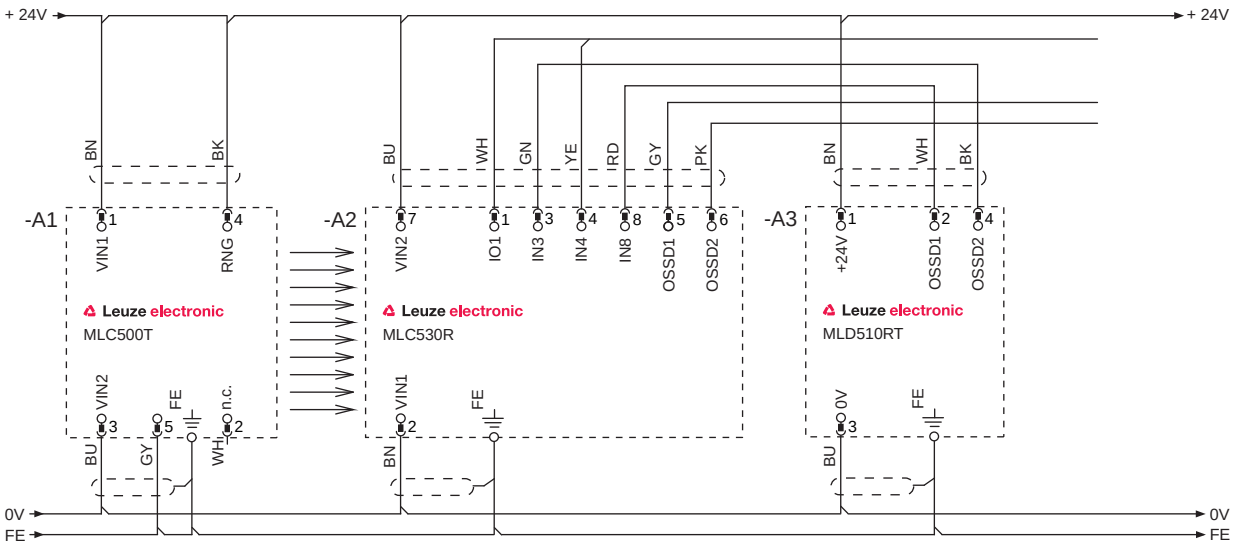
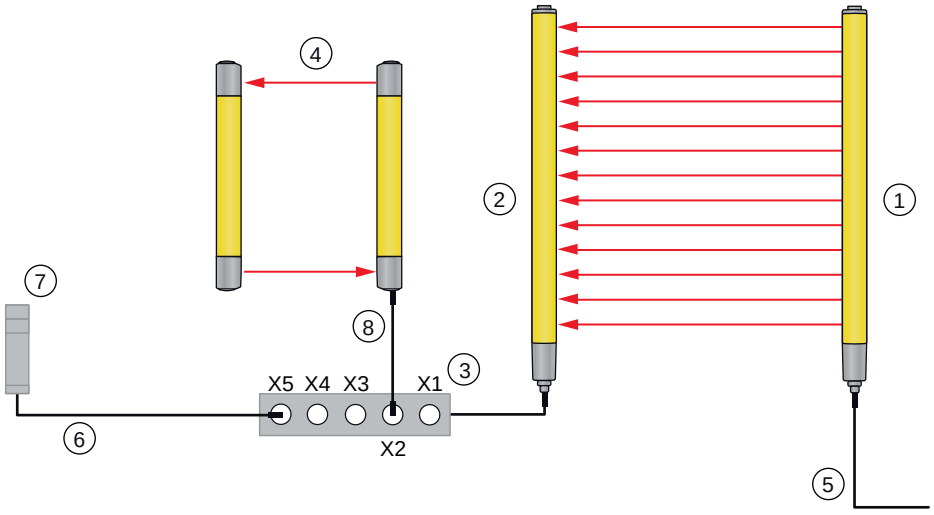


Figura 7.7: Modo de trabajo 2: ejemplo de circuito para encadenar salidas de seguridad electrónicas para la supervisión combinada de accesos y zonas



1	Emisor MLC 500
2	Receptor MLC 530
3	Módulo de conexión de sensor AC-SCM8
4	Dispositivo de seguridad multihaz, transceptor MLD510-RT2 y espejo deflector MLD-M002
5	Cable de conexión, de 5 polos
6	Cable de conexión, de 8 polos
7	Módulo de seguridad MSI-SR4 con RES y EDM
8	Cable de interconexión, de 5 polos

Figura 7.8: Modo de trabajo 2: ejemplo de conexión con MLC 530 y ?????? para combinar la protección de accesos y de puntos peligrosos

7.5 Modo de trabajo 3

Las siguientes funciones están reunidas en grupos de funciones (FG) que se pueden seleccionar conmutando de IN4 y IN8. FG1 contiene el blanking fijo o flotante, una reducción de resolución predeterminada fija, un Singlescan predeterminado fijo y la posibilidad de integración para un circuito de seguridad por contacto. FG2 contiene un blanking fijo activable, un DoubleScan predeterminado fijo y la posibilidad de integrar un circuito de seguridad por contacto.

- Blanking fijo (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo")
- Blanking flotante (vea capítulo 4.7.2 "Blanking flotante") así como la combinación de blanking flotante y fijo (vea la siguiente tabla).
- SingleScan, DoubleScan seleccionable (vea capítulo 4.5 "Modo Scan")
- Integración del circuito de seguridad por contacto posible (vea capítulo 4.6.1 "Circuito de seguridad por contacto")
- Reducción de resolución (reducción de 1 haz) posible (vea capítulo 4.7.4 "Reducción de resolución")

Ajustes fijos que no se modifican por las señales de control:

- Rearme manual/automático interno desactivado

NOTA
Aprenda el blanking abriendo con un pulsador de llave de aprendizaje el puente entre el pin 1 y el pin 3 y aplicando en el pin 1 una tensión de +24 V, así como una tensión de 0 V en el pin 3 (vea capítulo 7.3 "Modo de trabajo 1", tabla).

Tabla 7.6: Asignación de pines modo de trabajo 3 con ambos grupos de funciones FG1 y FG2

Pin	FG1: Blanking fijo y flotante así como reducción de resolución y SingleScan	FG2: Blanking fijo y DoubleScan	Aprendizaje del blanking (abrir puente, aplicar tensión)	Integración de un circuito de seguridad por contacto en FG1 y FG2
1 (IO1)	Puente hacia el pin 3 (IN3)	Puente hacia el pin 3 (IN3)	+24 V	
3 (IN3)	Puente hacia el pin 1 (IO1)	Puente hacia el pin 1 (IO1)	0 V	
4 (IN4)	+24 V	0 V		Contacto NC entre tensión de alimentación o salida de control y pin
8 (IN8)	0 V	+24 V		Contacto NC entre las entradas del campo de protección y el equipo
2	0 V	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2	OSSD2

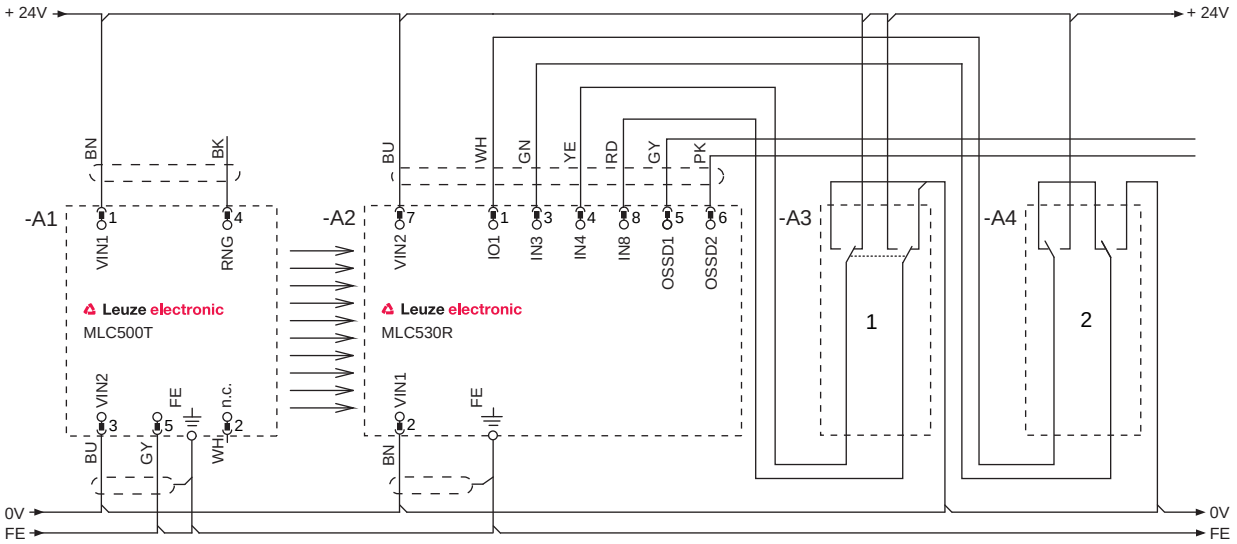


Figura 7.9: Modo de trabajo 3: ejemplo de circuito con un interruptor de posición por contacto encadenado para supervisar el objeto enmascarado y un conmutador para conmutar entre los grupos de funciones FG1 y FG2

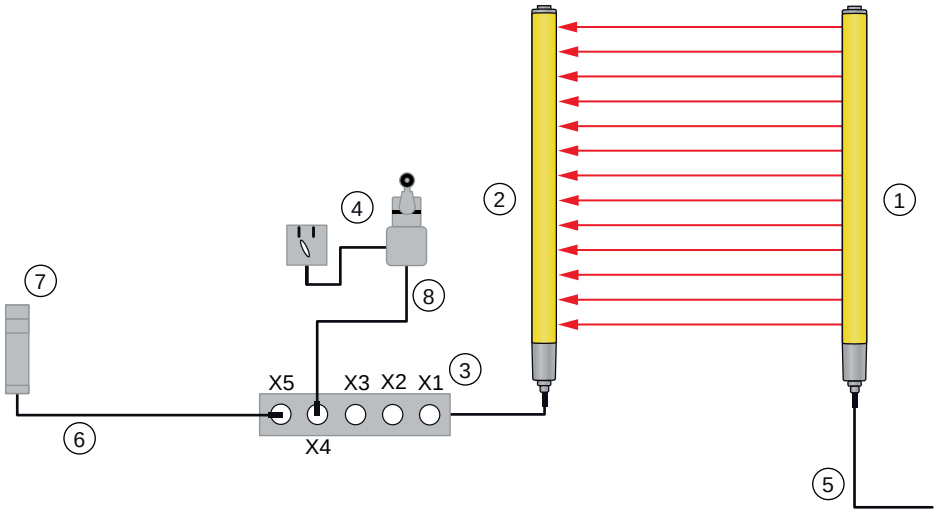


Figura 7.10: Modo de trabajo 3: ejemplo de conexión con conmutador de llave para la selección de los grupos de funciones y el interruptor de posición por contacto

1 Emisor MLC 500
2 Receptor MLC 530
3 Módulo de conexión de sensor AC-SCM8
4 Interruptor de posición S300 + conmutador
5 Cable de conexión, de 5 polos
6 Cable de conexión, de 8 polos
7 Módulo de seguridad MSI-SR4 con RES y EDM
8 Cable de conexión o interconexión, de 5 polos

7.6 Modo de trabajo 4

Las siguientes funciones se pueden seleccionar mediante el cableado externo:

- Blanking fijo (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo")
- Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) (vea capítulo 4.8 "Muting con control paralelo (temporizado)")

Ajustes fijos que no se modifican por las señales de control:

- MaxiScan activado (vea capítulo 4.5 "Modo Scan")
- Rearme manual/automático activado (vea capítulo 4.1 "Rearme manual/automático RES")

	NOTA
	Aprenda el blanking abriendo con un pulsador de llave de aprendizaje el puente entre el pin 1 y el pin 8 y aplicando en el pin 1 una tensión de +24 V, así como una tensión de 0 V en el pin 8 (vea capítulo 7.3 "Modo de trabajo 1", tabla).

Tabla 7.7: Asignación de pines modo de trabajo 4

Pin	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	Aprendizaje del blanking (abrir puente, aplicar tensión)	Reinicio de muting / restablecer RES (0,15 hasta 4 s) u override de muting (máx. 150 s)
1 (IO1)	Puente hacia el pin 8 (IN8)	+24 V	+24 V
3 (IN3)	Señal de muting 1 (+24 V: el muting comienza, 0 V: el muting finaliza)		
4 (IN4)	Señal de muting 2 (+24 V: el muting comienza, 0 V: el muting finaliza)		
8 (IN8)	Puente hacia el pin 1 (IO1)	0 V	

Pin	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	Aprendizaje del blanking (abrir puente, aplicar tensión)	Reinicio de muting / restablecer RES (0,15 hasta 4 s) u override de muting (máx. 150 s)
2	+24 V	+24 V	+24 V
7	0 V	0 V	0 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

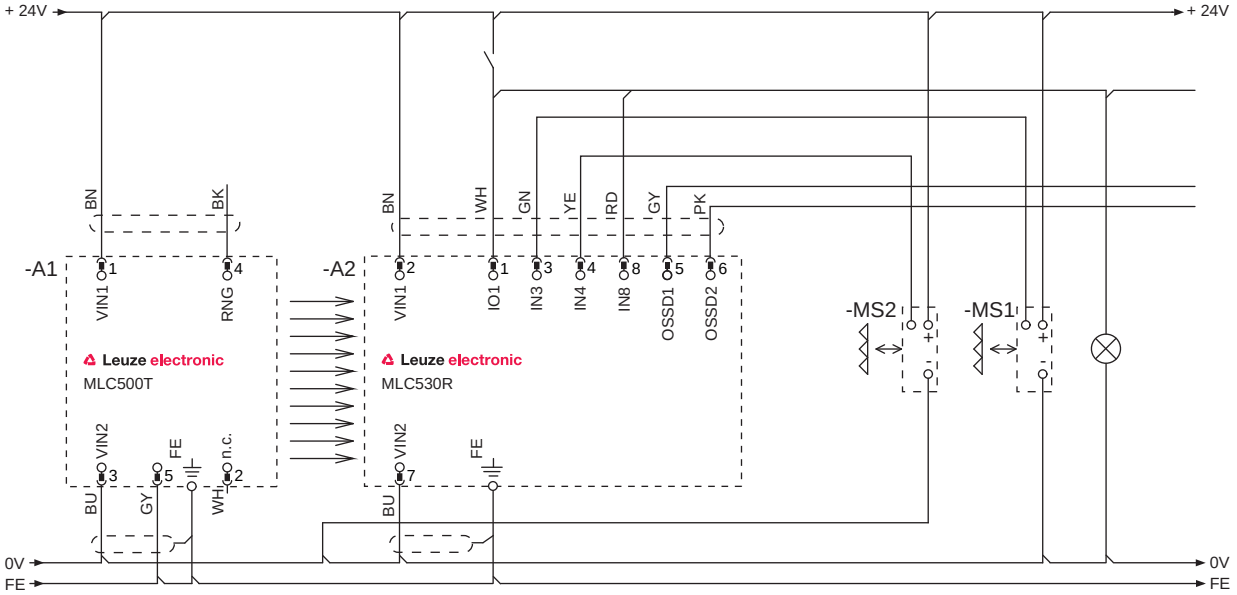


Figura 7.11: Modo de trabajo 4: ejemplo de circuito para muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)

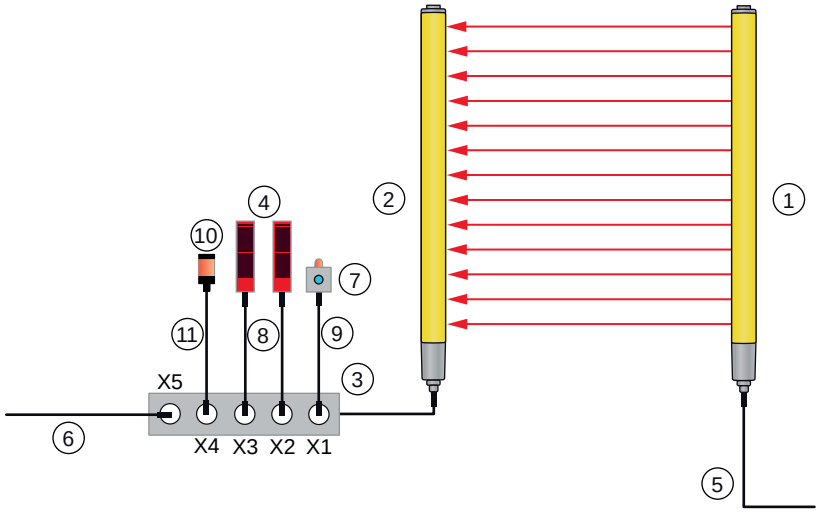


Figura 7.12: Modo de trabajo 4: ejemplo de conexión para muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) con unidad de uso

1 Emisor MLC 500
2 Receptor MLC 530
3 Módulo de conexión de sensor AC-SCM8
4 Sensor de muting PRK 46B/4D.2-S12
5 Cable de conexión, de 5 polos
6 Cable de conexión, de 8 polos
7 Unidad de manejo AC-ABF-SL1
8 Cable de interconexión, de 3 polos
9 Cable de interconexión, de 5 polos
10 Lámpara de muting MS70/LED
11 Cable de conexión, de 5 polos

ADVERTENCIA

Merma de la función de protección debido a señales de muting defectuosas

- ¡Tenga en cuenta el orden de las conexiones a masa! La conexión a masa del receptor MLC 530R (VIN2) debe cablearse entre las conexiones a masa de los sensores de muting MS1 y MS2. Para los sensores de muting y el sensor de seguridad debe emplearse una fuente de alimentación común. Los cables de conexión de los sensores de muting deben tenderse separados y protegidos.

7.7 Modo de trabajo 6

Las siguientes funciones se pueden seleccionar mediante el cableado externo:

- Blanking fijo (vea capítulo 4.7.1 "Blanking fijo")
- Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) (parcial) (vea capítulo 4.8.1 "Muting parcial")

Ajustes fijos que no se modifican por las señales de control:

- MaxiScan activado (vea capítulo 4.5 "Modo Scan")
- Rearme manual/automático activado (vea capítulo 4.1 "Rearme manual/automático RES")

NOTA

Aprenda el blanking abriendo con un pulsador de llave de aprendizaje el puente entre el pin 1 y el pin 3 y aplicando en el pin 1 una tensión de +24 V, así como una tensión de 0 V en el pin 3 (vea capítulo 7.3 "Modo de trabajo 1", tabla).

Tabla 7.8: Asignación de pines modo de trabajo 6

Pin	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado), parcial	Aprendizaje del blanking (abrir puente, aplicar tensión)	Reinicio de muting / restablecer RES (0,15 hasta 4 s) u override de muting (máx. 150 s)
1 (IO1)	Puente hacia el pin 3 (IN3)	+24 V	+24 V
3 (IN3)	Puente hacia el pin 1 (IO1)	0 V	+24 V
4 (IN4)	Señal de muting 1 (+24 V: el muting comienza, 0 V: el muting finaliza)		
8 (IN8)	Señal de muting 2 (+24 V: el muting comienza, 0 V: el muting finaliza)		
2	+24 V	+24 V	+24 V
7	0 V	0 V	0 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

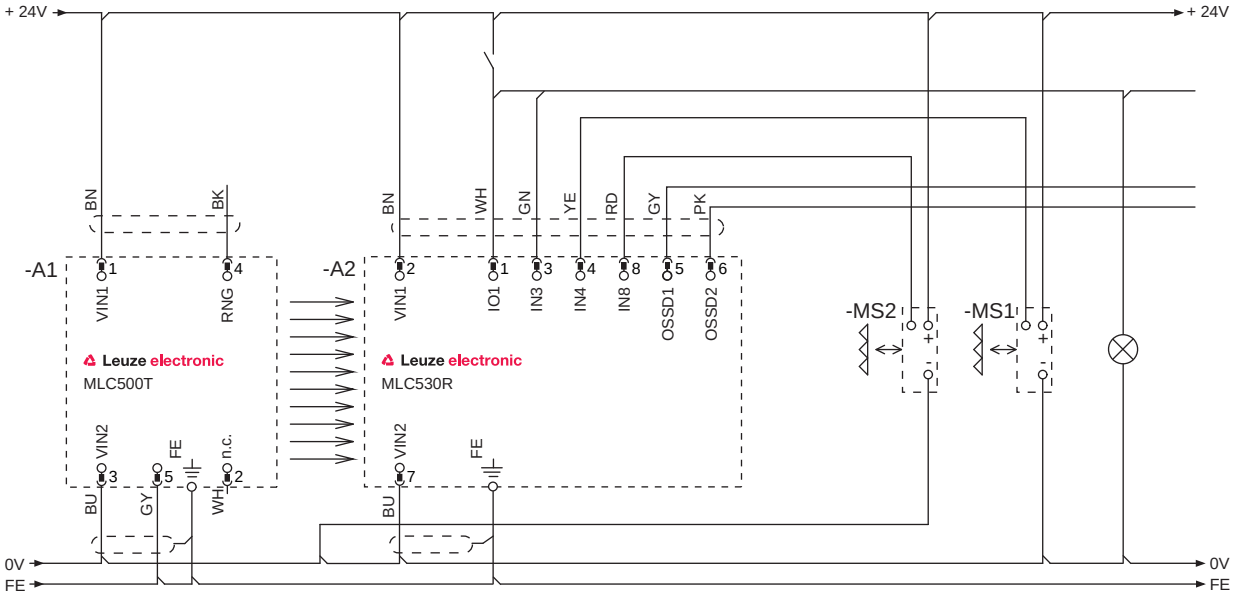


Figura 7.13: Modo de trabajo 6: ejemplo de circuito para muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) (parcial)

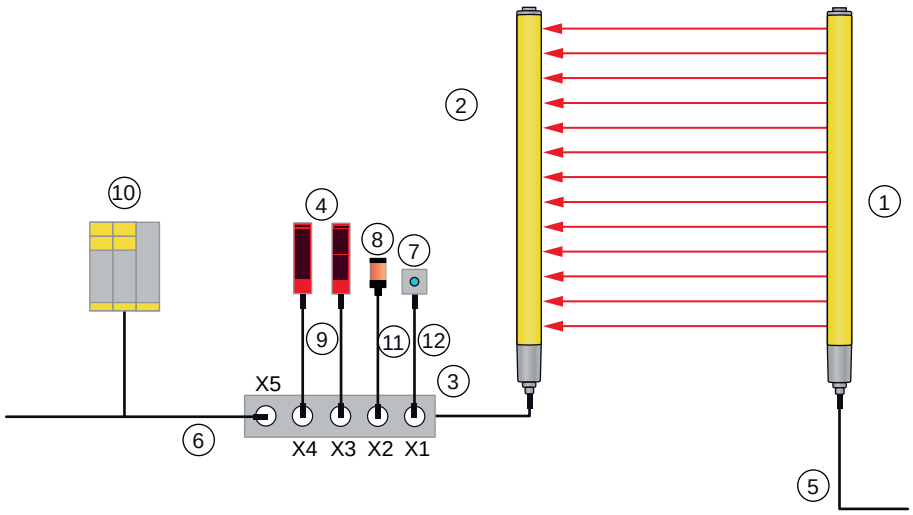


Figura 7.14: Modo de trabajo 6: ejemplo de conexión con muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) (parcial), con unidad de uso y lámpara de muting

1 Emisor MLC 500
2 Receptor MLC 530
3 Módulo de conexión de sensor AC-SCM8
4 Sensor de muting PRK 46B/4D.2-S12
5 Cable de conexión, de 5 polos
6 Cable de conexión, de 8 polos
7 Unidad de manejo AC-ABF10
8 Lámpara de muting MS70/LED
9 Cable de interconexión, de 3 polos
10 PLC, genera una señal de muting en IN8
11 Cable de conexión, de 5 polos
12 Cable de interconexión, de 5 polos

	ADVERTENCIA
	Merma de la función de protección debido a señales de muting defectuosas ↳ ¡Tenga en cuenta el orden de las conexiones a masa! La conexión a masa del receptor MLC 530R (VIN2) debe cablearse entre las conexiones a masa de los sensores de muting MS1 y MS2. Para los sensores de muting y el sensor de seguridad debe emplearse una fuente de alimentación común. Los cables de conexión de los sensores de muting deben tenderse separados y protegidos.

8 Poner en marcha

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves a causa de un sensor de seguridad aplicado de forma inadecuada!

- Asegúrese de que el equipo completo y la integración del equipo de protección optoelectrónico han sido comprobados por personas encargadas para tal fin y que tengan la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
- Asegúrese de que un proceso que conlleve peligro solo pueda iniciarse con el sensor de seguridad conectado.

Requisitos:

- Sensor de seguridad montado (vea capítulo 6 "Montaje") y conectado (vea capítulo 7 "Conexión eléctrica") correctamente
- El personal operador ha sido instruido en lo referente al uso correcto
- El proceso que conlleva peligro está desconectado, las salidas del sensor de seguridad están desembornadas y la instalación está protegida contra una reconexión

↳ Después de la puesta en marcha, compruebe la función del sensor de seguridad (vea capítulo 9.1 "Antes de la puesta en marcha y después de una modificación").

8.1 Conexión

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

- Está garantizada una separación segura de la red.
- Debe encontrarse disponible una reserva de corriente de al menos 2 A.
- La función RES está activada - bien en el sensor de seguridad o bien en el control posconectado.

↳ Conecte el sensor de seguridad.

⇨ El sensor de seguridad ejecuta un autotest y muestra a continuación el tiempo de respuesta del receptor.

Comprobar la disposición de uso del sensor

↳ Compruebe si el LED1 permanece encendido en verde o en rojo (vea capítulo 3.3.2 "Indicadores de funcionamiento en el receptor MLC 530").

⇨ El sensor de seguridad está listo para ser utilizado.

8.2 Alineación del sensor

NOTA

¡Perturbaciones en el funcionamiento por alineación incorrecta o deficiente!

- Encargue la alineación en el marco de la puesta en marcha únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
- Tenga en cuenta las hojas de datos y las instrucciones de montaje de cada uno de los componentes.

Preajuste

Fije el emisor y el receptor en posición vertical u horizontal y a la misma altura, de manera que

- los cristales frontales estén alineados entre ellos.
- las conexiones del emisor y el receptor señalan la misma dirección.
- el emisor y el receptor están dispuestos en paralelo entre sí, es decir, tienen la misma distancia entre sí al principio y al final de los equipos.

La alineación se puede realizar con el campo de protección libre observando los diodos luminosos y el display de 7 segmentos (vea capítulo 3.3 "Elementos de indicación").

↳ Suelte los tornillos de los soportes o las columnas de montaje.

NOTA

Afloje los tornillos sólo hasta el punto en que los equipos aún puedan moverse.

- Gire el receptor hacia la izquierda hasta que el LED1 aún parpadee en verde o aún no se ilumine en rojo. Dado el caso, también deberá girar antes el emisor.
  - ⇨ El receptor con visualización de alineación activada muestra los segmentos parpadeantes en el display de 7 segmentos.
- Anote el valor del ángulo de torsión.
- Gire el receptor hacia la derecha hasta que el LED1 aún parpadee en verde o aún no se ilumine en rojo.
- Anote el valor del ángulo de torsión.
- Ajuste la posición óptima del receptor. Ésta se encuentra en el centro de ambos valores del ángulo de torsión hacia la izquierda y la derecha.
- Apriete los tornillos de fijación del receptor.
- Alinee ahora el emisor según el mismo método y observe los elementos de indicación del receptor (vea capítulo 3.3.2 "Indicadores de funcionamiento en el receptor MLC 530").

NOTA

También pueden adquirirse como accesorios por separado ayudas para la alineación como ACALM.

8.3 Alineación de espejos deflectores con el alineador láser

NOTA

El alineador láser externo facilita gracias a su punto de luz rojo claramente visible el ajuste correcto, tanto del emisor y el receptor como también del espejo deflector.

- Fije el alineador láser arriba en la ranura lateral del emisor. El accesorio tiene unas instrucciones de montaje.
- Conecte el láser. Tenga en cuenta las instrucciones de uso del alineador láser en relación a las indicaciones de seguridad y a la activación del alineador láser.
- Suelte el soporte del emisor y gire, vuelque o cabecee el equipo de tal manera que el punto del láser toque arriba en el primer espejo deflector (vea capítulo 6.3.2 "Definición de las direcciones del movimiento").
- Coloque ahora el láser abajo sobre el emisor y ajústelo de tal manera que el punto del láser toque abajo en el espejo deflector.
- Sitúe nuevamente el láser arriba en el emisor y compruebe si el punto del láser aún toca arriba en el espejo deflector. Si este no es el caso, se deberá modificar la altura de montaje del emisor.
- Repita el proceso hasta que el láser, tanto abajo como arriba, toque en el punto correspondiente del espejo deflector.
- Alinee el espejo deflector mediante giro, vuelco y cabeceo de modo que el punto láser en ambas posiciones toque tanto en el siguiente espejo deflector o en el receptor.
- Repita el proceso en sentido inverso tras colocar el alineador láser arriba y abajo sobre el receptor. El haz láser debe tocar en ambos casos el emisor si el receptor se ha alineado correctamente.
- Retire el alineador láser del sensor de seguridad.
- ⇨ El campo de protección es libre. Según el modo de trabajo, los LEDs verde o rojo y amarillo deben encenderse en el receptor. Con el rearme automático se conectan las OSSDs.

8.4 Desbloqueo del rearme manual/automático, reinicio de muting

Con el pulsador de reinicio se puede desbloquear el rearme manual/automático o activar un reinicio de muting o un override de muting. La persona responsable puede restablecer con ello el estado ON del sensor de seguridad después de una interrupción del proceso (mediante activación de la función de protección, fallo de la alimentación de tensión, error de muting) (vea capítulo 4.8.2 "Reinicio de muting").

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

El LED rojo del receptor se enciende mientras el rearranque esté bloqueado (OSSD desconectada). El LED amarillo se enciende cuando con RES activado el campo de protección está libre (listo para el desenclavamiento).

↳ Asegúrese de que el campo de protección activo está libre.

↳ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.

↳ Pulse el pulsador de reinicio y suéltelo de nuevo dentro de un intervalo temporal de 0,15 s a 4 s. El receptor conmuta al estado ENCENDIDO.

En caso de que se mantenga pulsado el pulsador de reinicio por más de 4 s:

- a partir de 4 s: la demanda de reinicialización se ignora.
- a partir de 30 s: se acepta un cierre contra +24 V en la entrada de reinicialización y el receptor pasa al estado de enclavamiento (vea capítulo 11.1 "¿Qué hacer en caso de error?").

8.5 Aprendizaje de zonas de blanking fijas

Los objetos para «blanking fijo» no deben modificarse en su posición durante el proceso de aprendizaje. El objeto debe tener un tamaño mínimo conforme a la resolución física del ESPE. El aprendizaje tiene lugar en los siguientes pasos:

- Iniciación accionando y soltando el pulsador de llave de aprendizaje
- Aplicación accionando y soltando el pulsador de llave de aprendizaje tras máximo 60 s.

Un nuevo proceso de aprendizaje borra el estado anteriormente aprendido. Si se va a deseleccionar la función «Blanking fijo», esto se podrá llevar a cabo con el aprendizaje de un campo de protección libre.

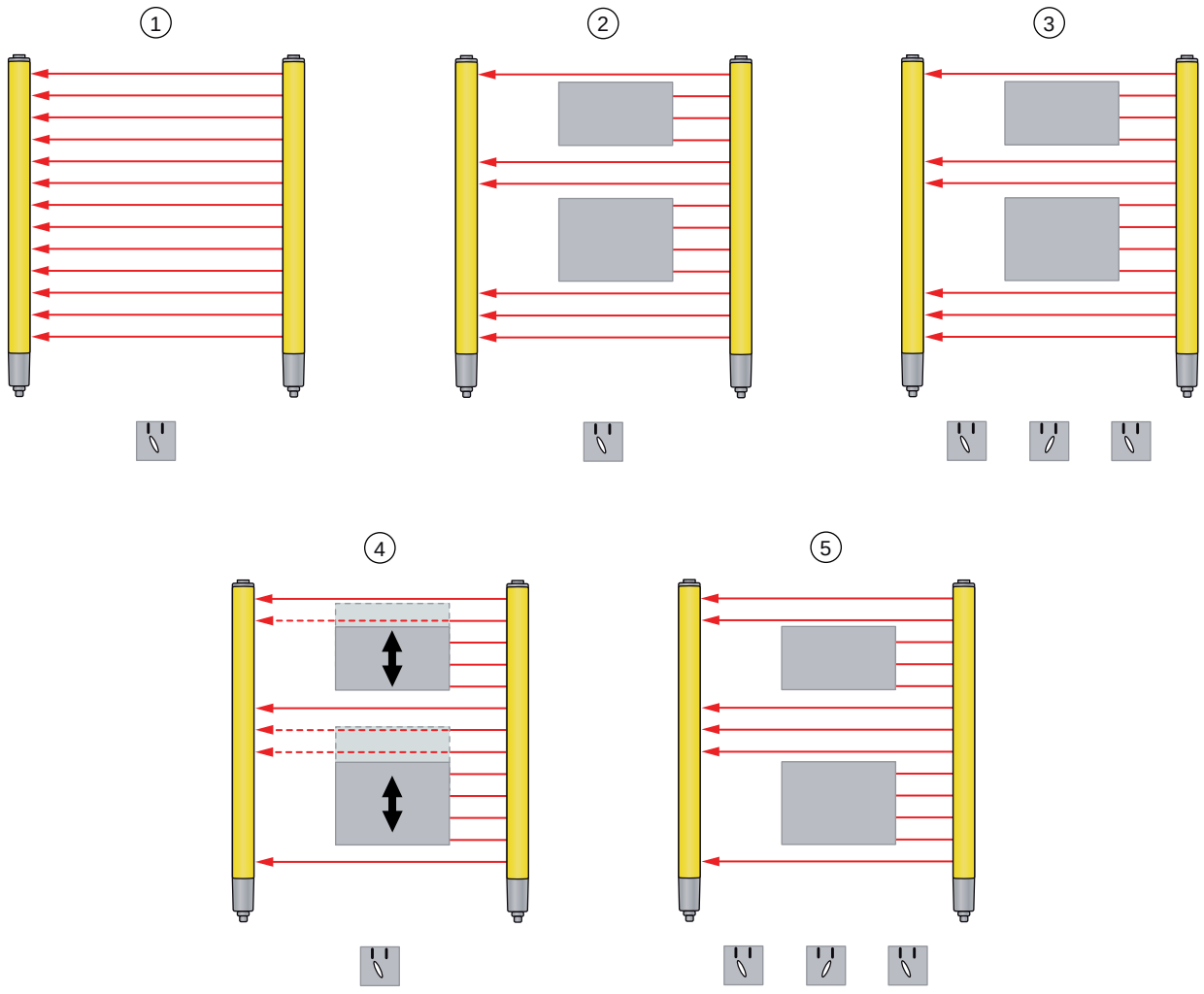
8.6 Aprendizaje de zonas de blanking flotantes

Cada objeto para «blanking flotante» debe moverse dentro de su zona del campo de protección durante el aprendizaje. Cada zona del campo de protección debe estar separada al menos por un haz de luz sin blanking de la siguiente zona del campo de protección, ya que de lo contrario las dos zonas del campo de protección se interpretan como una correlación. Los objetos deben tener un tamaño mínimo conforme a la resolución física del ESPE.

El aprendizaje de objetos móviles tiene lugar junto con el aprendizaje de objetos fijos en los siguientes pasos:

- Iniciación accionando y soltando el pulsador de llave de aprendizaje
- Mover todos los objetos con blanking flotante dentro de su área de haces de forma consecutiva dentro de 60 s
- Aplicación accionando y soltando el pulsador de llave de aprendizaje

Si se va a deseleccionar la función «Blanking flotante», esto se podrá efectuar aprendiendo de nuevo un campo de protección libre o un campo de protección con objetos exclusivamente fijos.



1 Situación de salida
2 Situar objetos en el campo de protección
3 Iniciar el aprendizaje - Pulsar una vez el pulsador de llave y soltar
4 Movimiento de todos los objetos móviles que se van a enmascarar dentro de 60 s en sus zonas de blanking
5 Terminar el aprendizaje - Pulsar una vez el pulsador de llave y soltar

Figura 8.1: Aprendizaje de zonas de blanking flotantes y fijas

9 Comprobar

NOTA

- Los sensores de seguridad deben ser sustituidos una vez transcurrida su duración de utilización (vea capítulo 14 "Datos técnicos").
- Sustituya los sensores de seguridad siempre completos.
- Dado el caso, observe las disposiciones nacionales vigentes relacionadas con las comprobaciones.
- Documente todas las comprobaciones de un modo comprensible y adjunte a la documentación la configuración del sensor de seguridad, incl. los datos sobre las distancias de seguridad y las distancias mínimas.

9.1 Antes de la puesta en marcha y después de una modificación

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves a causa de un comportamiento no previsible de la máquina durante la puesta en marcha!

- Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.

- Instruya al operario antes de que asuma una actividad. La instrucción se sitúa dentro del ámbito de responsabilidades del propietario de la máquina.
- Coloque indicaciones sobre la comprobación diaria en el idioma del país del operario y en un lugar bien visible de la máquina, por ejemplo, imprimiendo el capítulo correspondiente (vea capítulo 9.3 "Periódicamente por parte de operarios").
- Compruebe el funcionamiento eléctrico y la instalación según este documento.

Según IEC 62046 y las disposiciones nacionales (p.ej. Directiva Comunitaria 2009/104/CE/CEE), las comprobaciones deberán ser realizadas por personas capacitadas (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias") en las siguientes situaciones:

- Antes de la 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 una nueva configuración de la máquina

- Para los preparativos, compruebe los principales criterios para el sensor de seguridad según la siguiente lista de comprobación (vea capítulo 9.1.1 "Lista de comprobación para el integrador – Antes de la puesta en marcha y después de modificaciones"). El tratamiento de la lista de comprobación no sustituye a la comprobación a cargo de personas capacitadas (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
- ⇨ Sólo cuando se ha determinado que el sensor de seguridad funciona correctamente, puede integrarse en el circuito de mando de la instalación.

9.1.1 Lista de comprobación para el integrador – Antes de la puesta en marcha y después de modificaciones

NOTA

El tratamiento de la lista de comprobación no sustituye a la comprobación a cargo de una persona con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").

- Cuando conteste a uno de los puntos de la siguiente lista de comprobación con un **no**, la máquina no deberá seguir funcionando.
- IEC 62046 contiene recomendaciones complementarias para la comprobación de equipos de protección.

Tabla 9.1: Lista de comprobación para el integrador – Antes de la primera puesta en marcha y después de modificaciones

Comprobaciones:	Sí	No	No aplicable
¿El sensor de seguridad opera según las condiciones ambientales específicas que deben cumplirse (vea capítulo 14 "Datos técnicos")?			
¿Se ha alineado correctamente el sensor de seguridad y se han apretado todos los tornillos de fijación y los conectores?			
¿Están exentos de daños y sin signos de manipulación el sensor de seguridad, los cables de conexión, conectores, caperuzas protectoras y unidades de control?			
¿Se corresponde el sensor de seguridad con el nivel de seguridad exigido (PL, SIL, categoría)?			
¿Se han integrado las dos salidas de seguridad (OSSD) conforme a la categoría de seguridad exigida en el control de la máquina?			
¿Están supervisados los elementos de conmutación excitados por el sensor de seguridad conforme al nivel de seguridad exigido (PL, SIL, categoría) (p. ej.: contactores a través de la EDM)?			
¿Se puede acceder a todos los puntos peligrosos del entorno del sensor de seguridad únicamente a través del campo de protección del sensor de seguridad?			
¿Se han montado correctamente los equipos de protección adicionales necesarios en el entorno cercano (p. ej. rejilla protectora) y se han protegido contra manipulaciones?			
Si es posible una permanencia no detectada entre el sensor de seguridad y un punto peligroso: ¿está listo para que funcione un rearme manual/automático asignado?			
¿Está colocada la unidad de control para el desenclavamiento del rearme manual/automático de tal forma que no se pueda alcanzarla desde la zona de peligro y que desde la ubicación de la instalación se tenga una vista general de la zona de peligro?			
¿Se ha medido y documentado el máximo tiempo de parada por inercia?			
¿Se respeta la distancia de seguridad necesaria?			
Una interrupción mediante un cuerpo de prueba previsto a tal fin, ¿origina la parada del movimiento o movimientos peligrosos?			
¿Es efectivo el sensor de seguridad durante todo movimiento(s) peligroso(s)?			
¿Es efectivo el sensor de seguridad en todos los modos de trabajo relevantes de la máquina?			
¿Se impide con seguridad el inicio de movimientos peligrosos cuando se ha interrumpido un haz de luz activo o el campo de protección mediante un cuerpo de prueba previsto a tal fin?			
¿Se ha comprobado satisfactoriamente la capacidad de detección del sensor (vea capítulo 9.3.1 "Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios")?			
¿Se tuvieron en cuenta en la configuración las distancias a las superficies reflectantes y a continuación se constató que no se produce ningún reflejo?			
¿Se han colocado las indicaciones sobre la comprobación periódica del sensor de seguridad para que sean legibles y bien visibles para los operarios?			

Comprobaciones:	Sí	No	No aplicable
¿No pueden manipularse fácilmente las modificaciones de la función de seguridad (p. ej.: SPG, blanking, conmutación del campo de protección)?			
¿Se pueden realizar ajustes que conduzcan a un estado inseguro solamente mediante una llave, una contraseña o una herramienta?			
¿Existen indicios que estimulen la manipulación?			
¿Los operarios han sido instruidos antes de empezar el trabajo?			

9.2 Periódicamente por parte de personas capacitadas

Se deben realizar comprobaciones periódicas sobre la interacción segura del sensor de seguridad y la máquina a cargo de personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias") para que se puedan detectar modificaciones en la máquina o manipulaciones no autorizadas en el sensor de seguridad.

Según IEC 62046 y las disposiciones nacionales (p. ej. Directiva Comunitaria 2009/104/CE/CEE), las comprobaciones en elementos afectados por desgaste deberán ser realizadas por personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias") en intervalos regulares. Las disposiciones nacionales vigentes regulan en caso dado los intervalos de comprobación (recomendación según IEC 62046: 6 meses).

- Encargue todas las comprobaciones únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
- Tenga en cuenta las prescripciones nacionales vigentes y los plazos que allí se exigen.
- Tenga en cuenta la lista de comprobación como preparativo (vea capítulo 9.1 "Antes de la puesta en marcha y después de una modificación").

9.3 Periódicamente por parte de operarios

Se deberá comprobar el funcionamiento del sensor de seguridad en función del riesgo según la siguiente lista de comprobación, para poder descubrir daños o manipulaciones prohibidas.

El ciclo de comprobación deberán determinarlo el integrador o el propietario de la máquina en función de la evaluación de riesgos (p. ej.: diariamente, al cambiar el turno, etc.), o estará prescrito por disposiciones nacionales o de asociaciones profesionales, en su caso dependiendo del tipo de máquina.

Debido a la complejidad de las máquinas y los procesos, bajo determinadas circunstancias puede ser necesario comprobar algunos puntos en unos intervalos de tiempo mayores. Por esta razón, tenga en cuenta la distribución en «Compruebe como mínimo» y «Compruebe en lo posible».

NOTA

Cuando entre el emisor y el receptor hay distancias grandes, y cuando se utilizan espejos deflectores, puede ser necesario que participe otra persona más.

ADVERTENCIA

¡Lesiones graves a causa de un comportamiento no previsible de la máquina durante la comprobación!

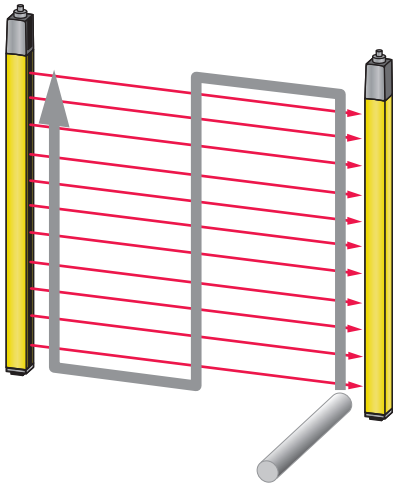
- Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.
- Encargue que se instruya a los operarios antes de empezar el trabajo, y ponga a disposición cuerpos de prueba apropiados y unas instrucciones de comprobación apropiadas.

9.3.1 Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios

NOTA

↳ Cuando conteste a uno de los puntos de la siguiente lista de comprobación con un **no**, la máquina no deberá seguir funcionando.

Tabla 9.2: Lista de comprobación – Comprobación periódica del funcionamiento por parte de personas/operarios instruidos

Compruebe como mínimo:	Sí	No
¿El sensor de seguridad y los conectores están montados fijos y están exentos de daños, cambios o manipulaciones evidentes?		
¿No se han efectuado modificaciones evidentes en posibles accesos o entradas?		
Compruebe la efectividad del sensor de seguridad: • El LED 1 del sensor de seguridad debe lucir con color verde (vea capítulo 3.3.2 "Indicadores de funcionamiento en el receptor MLC 530"). • Interrumpa un haz activo o el campo de protección (según la figura) usando un cuerpo de prueba opaco apropiado:  Comprobación del funcionamiento del campo de protección con barra de comprobación (solo para cortinas ópticas de seguridad con una resolución de 14 … 40 mm). Cuando se trate de cortinas ópticas con diferentes rangos de resolución, esta comprobación se deberá realizar por separado para cada rango de resolución. • ¿El LED de OSSD en el receptor luce permanentemente con color rojo estando interrumpido el campo de protección?		

Compruebe en la medida de lo posible durante el funcionamiento:	Sí	No
Equipo de protección con función de aproximación: ya iniciado el funcionamiento de la máquina se interrumpe el campo de protección usando el cuerpo de prueba, ¿se paran entonces las partes peligrosas visibles de la máquina sin un retardo notorio?		
Equipo de protección con detección de presencia: se interrumpe el campo de protección usando el cuerpo de prueba, ¿se impide entonces el funcionamiento de las partes peligrosas visibles de la máquina?		

10 Cuidados y conservación

	NOTA
	!Perturbaciones en el funcionamiento si hay suciedad en el emisor y el receptor! Las superficies del cristal frontal no deben estar arañadas ni rugosas en los lugares de las entradas y salidas de los haces del emisor, receptor ni, en su caso, del espejo deflector. ↳ No use productos químicos de limpieza.

Requisitos para la limpieza:

- La instalación está parada con seguridad y asegurada para que no pueda volver a conectarse.

↳ Limpie periódicamente el sensor de seguridad de acuerdo con el grado de ensuciamiento.

	NOTA
	¡Impedir la carga electrostática de los cristales frontales! ↳ Utilice exclusivamente paños húmedos para limpiar los cristales frontales del emisor y del receptor.

11 Subsanar errores

11.1 ¿Qué hacer en caso de error?

Al conectar el sensor de seguridad, los elementos de indicación (vea capítulo 3.3 "Elementos de indicación") facilitan la comprobación del correcto funcionamiento y la localización de los errores.

Cuando se produzca algún error, mediante las indicaciones de los diodos luminosos puede saber de qué error se trata, o leer un mensaje en el display de 7 segmentos. En base al mensaje de error puede determinar la causa del error y aplicar medidas para subsanarlo.

	NOTA
	Si el sensor de seguridad avisa con una indicación de error, normalmente podrá subsanar la causa usted mismo. ↳ Desactive la máquina y déjela desconectada. ↳ 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 electronic competente o con el servicio postventa de Leuze electronic (vea capítulo 13 "Servicio y soporte").

11.2 Indicadores de funcionamiento de los diodos luminosos

Tabla 11.1: Indicadores LED del emisor - Causas y medidas

LED	Estado	Causa	Medida
LED1	OFF	Emisor sin tensión de alimentación	Compruebe la fuente de alimentación y la conexión eléctrica. En su caso, sustituya la fuente de alimentación.
	Rojo	Equipo fallado	Sustituya el equipo.

Tabla 11.2: Indicadores LED del receptor - Causas y medidas

LED	Estado	Causa	Medida
LED1	OFF	Equipo fallado	Sustituya el equipo.
	Rojo (display de 7 segmentos al arrancar: «C1» o «C2» conforme al número de LEDs verdes en el emisor)	Alineación incorrecta o campo de protección interrumpido	Retire todos los objetos del campo de protección. Dirija el emisor y el receptor uno encima del otro o posicione los objetos enmascarados correctamente en relación al tamaño y a la posición.
	Rojo (display de 7 segmentos al arrancar: «C1». LEDs en el emisor: ambos verdes)	El receptor está en C1, el emisor está situado en C2	Ajuste el emisor y el receptor en el mismo canal de transmisión y alinee ambos correctamente.
	Rojo (display de 7 segmentos al arrancar: «C2». LED1 del emisor: verde)	El receptor está en C2, el emisor está situado en C1	Retire todos los objetos del campo de protección. Dirija el emisor y el receptor uno encima del otro o posicione los objetos enmascarados correctamente en relación al tamaño y a la posición.
	Rojo con parpadeo lento, aprox. 1 Hz (Display de 7 segmentos «E x y»)	Error externo	Compruebe la conexión de los cables y las señales de control.
	Rojo, con parpadeo rápido, aprox. 10 Hz (Display de 7 segmentos «F x y»)	Error interno	Si no se puede rearmar, sustituya el equipo.
	Verde, parpadeo lento, aprox. 1 Hz	Señal débil por suciedad o alineación incorrecta	Limpie los cristales frontales y compruebe la alineación del emisor y el receptor.
LED2	Amarillo	Rearme manual/automático enclavado y campo de protección libre, listo para desenclavar	En el caso de que no haya ninguna persona en la zona de peligro, pulse el pulsador de reinicio.
	Amarillo parpadeante	En los modos de trabajo 1, 2 y 3 el circuito de mando está abierto	Cierre el circuito de entrada con polaridad y timing correctos.
LED3	Azul, parpadeo rápido	Error de aprendizaje	Aprender de nuevo las zonas de blanking. Según el modo de trabajo no están permitidos los movimientos de los objetos durante el aprendizaje.
	Azul, intermitente	En los modos de trabajo 4 y 6 un reinicio de muting puede ser necesario	Pulse el pulsador de reinicio para el avance libre de la zona de muting.
	Azul, intermitente	Aprendizaje del blanking aún activado	Pulse de nuevo el pulsador de aprendizaje.

11.3 Mensajes de error display de 7 segmentos

Tabla 11.3: Mensajes del display de 7 segmentos (F: error del equipo interno, E: error externo, U: información de utilización para fallos de aplicación)

Error	Causa/descripción	Medidas	Comportamiento del sensor
F[núm. 0-255]	Error interno	Si el rearme no tiene éxito, contacte con el servicio de atención al cliente.	
OFF	Sobretensión muy alta (± 40 V)	Alimente el equipo con tensión correcta.	
E01	Cortocircuito entre OSSD1 y OSSD2	Compruebe el cableado entre OSSD1 y OSSD2.	Reinicialización automática
E02	Sobrecarga en OSSD1	Compruebe el cableado y/o cambie el componente conectado (reducir carga).	Reinicialización automática
E03	Sobrecarga en OSSD2	Compruebe el cableado y/o cambie el componente conectado (reducir carga).	Reinicialización automática
E04	Cortocircuito de alta resistencia según VCC OSSD1	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.	Reinicialización automática
E05	Cortocircuito de alta resistencia según VCC OSSD2	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.	Reinicialización automática
E06	Cortocircuito a GND en OSSD1	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.	Reinicialización automática
E07	Cortocircuito a +24 V en OSSD1	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.	Reinicialización automática
E08	Cortocircuito a GND en OSSD2	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.	Reinicialización automática
E09	Cortocircuito a +24 V en OSSD2	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.	Reinicialización automática
E10, E11	Error OSSD de causa desconocida	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable y el receptor.	Reinicialización automática
E14	Subtensión (< +15 V)	Alimente el equipo con tensión correcta.	Reinicialización automática
E15	Sobretensión (> +32 V)	Alimente el equipo con tensión correcta.	Reinicialización automática
E16	Sobretensión (> +40 V)	Alimente el equipo con tensión correcta.	Enclavamiento
E17	Detectado un emisor ajeno	Retire los emisores ajenos y aumente la distancia con respecto a las superficies reflectantes. Si está disponible, accione el pulsador de inicio.	Enclavamiento
E18	Temperatura ambiente excesiva	Procurar unas condiciones ambientales adecuadas	Reinicialización automática
E19	Temperatura ambiente insuficiente	Procurar unas condiciones ambientales adecuadas	Reinicialización automática

Error	Causa/descripción	Medidas	Comportamiento del sensor
E22	Perturbación detectada en el conector, pin 3. Salida de señal: la señal de salida es distinta al valor de retrolectura: se conmuta simultáneamente con otro cable de señales.	Compruebe el cableado.	Reinicialización automática
E23	Perturbación detectada en el conector, pin 4. Salida de señal: la señal de salida es distinta al valor de retrolectura: se conmuta simultáneamente con otro cable de señales.	Compruebe el cableado.	Reinicialización automática
E24	Perturbación detectada en el conector, pin 8. Salida de señal: la señal de salida es distinta al valor de retrolectura: se conmuta simultáneamente con otro cable de señales.	Compruebe el cableado.	Reinicialización automática
E36	Violación de condición de simultaneidad en la conmutación del campo de protección	Compruebe el control de la conmutación del campo de protección.	Reinicialización automática
E39	Duración de accionamiento (2,5 min) del pulsador de reinicio excedida o cable cortocircuitado	Pulse el pulsador de reinicio. Si no se puede rearmar, compruebe el cableado del pulsador de reinicio.	Reinicialización automática
E41	Cambio de tipo de servicio no válido debido a la inversión de la polaridad de la tensión de alimentación en el servicio	Compruebe el cableado y la programación del equipo que controla esta señal.	Enclavamiento
E60	Error en la parametrización del haz	Repita el proceso de Teach.	Reinicialización automática
E61	Tiempo de respuesta excedido	Rearme. Cambio de aparato al repetir.	Reinicialización automática
E62	Las zonas de blanking se solapan (error de Teaching)	Repita el proceso de Teach.	Reinicialización automática
E80 … E86	Modo de trabajo no válido debido a error de ajuste, cambio de modo de trabajo general	Por ejemplo pulsador de reinicio pulsado al arrancar. Compruebe el esquema de conexiones y el cableado y reinicie.	Enclavamiento
E87	Modo de trabajo modificado	Compruebe el cableado. Inicie de nuevo el sensor.	Enclavamiento
E92, E93	Error en el canal de transmisión guardado	Realizar de nuevo la conmutación de canal.	Reinicialización automática
E97	Encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas: las OSSD no han conmutado simultáneamente	Compruebe el cableado.	Reinicialización automática
E98	Encadenamiento de salidas de seguridad electrónicas: las OSSD no emiten ningún impulso de prueba.	Compruebe el cableado.	Reinicialización automática

Error	Causa/descripción	Medidas	Comportamiento del sensor
U40	Las señales de muting conmutan simultáneamente	Elimine el cortocircuito entre los cables de señales de muting. Dado el caso, compruebe la disposición de los sensores de muting. Si es necesario sustituya los sensores de muting por unos high-side que conmuten unilateralmente.	No hay muting. La OSSD permanece activa hasta violación de campo de protección.
U41	Expectativa de simultaneidad de las señales de muting no cumplida: segunda señal fuera de la tolerancia de 4 s	Dado el caso, compruebe la disposición de los sensores de muting o la programación del PLC de control.	No hay muting. La OSSD permanece activa hasta violación de campo de protección.
U43	No hay condición de muting válida: Fin de muting antes de liberar el campo de protección	Seleccione una condición de muting válida.	La OSSD se desactiva.
U51	Sólo una señal de muting activa en una violación el campo de protección, falta la segunda señal de muting	Compruebe el montaje de los sensores de muting y la activación de las señales de muting.	La OSSD se desactiva.
U52	Sensor de muting oscilante detectado	Compruebe el cableado y si el sensor de muting está averiado. En su caso, cambie el sensor de muting.	Imposibilidad de muting por aprox. 20 s.
U55	Timeout reinicio de muting/ override de 120 s excedido	Compruebe el procesamiento ulterior de las señales OSSD y la disposición de la instalación de muting.	La OSSD se desactiva.
U56	No se puede reiniciar el muting, no hay ninguna señal de muting activa	Compruebe la disposición y las conexiones de los sensores de muting y, en su caso, efectúe un reinicio de muting.	La OSSD permanece desactivada.
U57	Muting parcial: haz superior interrumpido	Compruebe el tamaño de los objetos, p.ej. la altura de la palet. Dado el caso, cambie el modo de trabajo (p.ej. muting estándar) y reinicie el sensor de seguridad. Asegúrese de que el objeto nunca interrumpa los dos haces de sincronización simultáneamente y que el campo de protección esté interrumpido como máx. 4 s después de activarse la señal PLC.	La OSSD se desactiva.
U58	Timeout de muting (> 10 min) transcurrido	Accione el pulsador de reinicio	La OSSD se desactiva.
U59	Solo un sensor de muting se ha activado y desactivado de nuevo sin interrupción del campo de protección.	Compruebe la disposición y la alineación de los sensores de muting.	La OSSD permanece activada.
U61	Timeout de aprendizaje de 2,5 min excedido. Finalización inexistente o incorrecta de la reprogramación	Repita el proceso de Teach. Blanking fijo: interrumpir los haces unívocamente o habilitarlos. Blanking flotante: mover lentamente el objeto de aprendizaje.	La OSSD permanece desactivada.

Error	Causa/descripción	Medidas	Comportamiento del sensor
U62	Error de simultaneidad de las señales del pulsador de aprendizaje (pulsador de llave). Diferencia de tiempo > 4 s	Sustituya el pulsador de aprendizaje (pulsador de llave).	La OSSD permanece desactivada.
U63	Timeout de aprendizaje de 2,5 min excedido	Mantenga la secuencia temporal correcta durante el aprendizaje.	La OSSD permanece desactivada.
U69	Tiempo de respuesta después de la reprogramación de blanking flotante excesivo (> 99 ms)	Reprograme zonas de campo de protección más pequeñas con blanking flotante o utilice un equipo con menos haces.	La OSSD permanece desactivada.
U71	Los datos Teach no son plausibles	Repita el proceso de Teach.	La OSSD permanece desactivada.
U74	La entrada de reinicialización ha conmutado al mismo tiempo con un cable de señales (cortocircuito).	Elimine el cortocircuito entre los cables de señales y confirme nuevamente el pulsador de reinicio.	La OSSD permanece desactivada. No hay reinicialización del rearme manual.
U75	Datos Teach inconsistentes	Repita el proceso de Teach.	La OSSD permanece desactivada.
U76	Error de Teach	Repita el proceso de Teach. Compruebe si en el emisor luce el LED 1 con color verde.	La OSSD permanece desactivada.

11.4 Lámpara de muting

La intermitencia de la lámpara de muting externa y el parpadeo rápido del LED azul señalizan que no se da ninguna condición válida de muting con campo de protección interrumpido.

↳ Compruebe si se ha excedido el timeout de muting, o si no se cumple la condición de simultaneidad (ambas señales de muting antes de que pasen 4 s).

12 Eliminación de residuos

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

13 Servicio y soporte

Teléfono de servicio 24 horas:
+49 7021 573-0

Teléfono de atención:
+49 7021 573-123

E-mail:
service.protect@leuze.de

Dirección de retorno para reparaciones:
Centro de servicio
Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen/Germany

14 Datos técnicos

14.1 Datos generales

Tabla 14.1: Datos del campo de protección

Resolución física [mm]	Alcance [m]		Altura del campo de protección [mm]	
	mín.	máx.	mín.	máx.
14	0	6	150	3000
20	0	15	150	3000
30	0	10	150	3000
40	0	20	150	3000
90	0	20	450	3000

Tabla 14.2: Datos técnicos relevantes para la seguridad

Tipo según IEC 61496	Tipo 4
SIL según IEC 61508	SIL 3
SILCL según IEC 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) según la ISO 13849-1	PL e
Categoría según ISO 13849-1	Cat. 4
Probabilidad media de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH_d)	$7{,}73x10^{-9}$ 1/h
Duración de utilización (T_M)	20 años

Tabla 14.3: Datos generales del sistema

Sistema de conexión	M12, de 5 polos (emisor) M12, de 8 polos (receptor)
Tensión de alimentación U_v, emisor y receptor	+24 V, ± 20 %, compensación necesaria con depresión de tensión de 20 ms, mín. 250 mA (+ carga OSSD)
Ondulación residual de la tensión de alimentación	± 5 % dentro de los límites de U_v
Consumo de corriente del emisor	50 mA
Consumo de corriente receptor	150 mA (sin carga)
Valor para fusible ext. en el cable de alimentación para el emisor y el receptor	2 A de acción semiretardada
Sincronización	Óptica entre emisor y receptor
Clase de seguridad	III
Índice de protección	IP 65
Temperatura ambiente en servicio	-30 … 55 °C
Temperatura ambiente en almacén	-30 … 70 °C
Temperatura ambiente, funcionamiento MLCxxx/V	0 … 55 °C
Humedad del aire relativa (no condensable)	0 … 95 %
Resistencia a las vibraciones	Aceleración 50 m/s^2, 10 - 55 Hz según IEC 60068-2-6; amplitud 0,35 mm

Resistencia a las vibraciones MLCxxx/V	55-2000 Hz según EN 60068-2-6: • 55-116 Hz: amplitud ±0,75 mm • 116-2000 Hz: aceleración 200 m/s² (o respuesta frente a vibraciones < 400 m/s²) • Ejes de estimulación: los tres ejes dimensionales • Cambio de frecuencia: 1 oct/min • Cantidad de barridos de frecuencia: 100 barridos por eje (50 ciclos)
Resistencia a los choques	Aceleración 100 m/s^2, 16 ms según IEC 60068-2-6
Resistencia a los choques MLCxxx/V	• Aceleración 400 m/s², 1 ms • 50000 golpes por eje dimensional Ejes de estimulación: los tres ejes dimensionales
Sección transversal del perfil	29 mm x 35,4 mm
Dimensiones	vea capítulo 14.2 "Medidas, pesos, tiempos de respuesta"
Peso	vea capítulo 14.2 "Medidas, pesos, tiempos de respuesta"

Tabla 14.4: Datos de sistema del emisor

Fuente de luz	LED; grupo exento de riesgos según IEC 62471
Longitud de onda	940 nm
Duración de impulso	800 ns
Pausa de impulso	1,9 µs (mín.)
Potencia media	<50 µW
Corriente de entrada pin 4 (alcance)	Contra +24 V: 10 mA Contra 0 V: 10 mA

Tabla 14.5: Datos de sistema receptor, señales de aviso y de control

Pin	Señal	Tipo	Datos eléctricos
1	RES/STATE	Entrada: Salida:	Contra +24 V: 10 mA Contra 0 V: 80 mA
3, 4, 8	Dependiendo del modo de trabajo	Entrada:	Contra 0 V: 4 mA Contra +24 V: 4 mA

Tabla 14.6: Datos técnicos de las salidas de seguridad electrónicas (OSSD) en el receptor

Salidas de transistor PNP referidas a la seguridad (con control de cortocircuitos)	Mín.	Típ.	Máx.
Tensión de conmutación high activa (U_v - 1,5V)	18 V	22,5 V	27 V
Tensión de conmutación low		0 V	+2,5 V
Corriente de conmutación		300 mA	380 mA
Corriente residual		<2 µA	200 µA En caso de error (al interrumpirse el cable 0 V), las salidas se comportan como una resistencia de 120 kΩ según U_v. Un PLC de seguridad postconectado no debe reconocer esto como un «1» lógico.
Capacidad de carga			0,3 µF
Inductividad de carga			2 H
Resistencia admisible del cable hasta la carga			<200 Ω Observe otras restricciones debido a la longitud del cable y la corriente de carga.
Sección de hilo admisible		0,25 mm^2	
Longitud de cable admisible entre el receptor y la carga			100 m
Ancho de impulso de prueba		60 µs	340 µs
Distancia de impulso de prueba	(5 ms)	60 ms	
Tiempo de rearme OSSD tras la interrupción del haz		100 ms	

NOTA

Las salidas de transistor referidas a la seguridad se ocupan de la extinción de chispas. Por ello no está permitido ni es necesario usar en las salidas de transistor los circuitos de extinción de chispas recomendados por los fabricantes de contactores y válvulas (circuitos RC, varistores o diodos de marcha libre), ya que los tiempos de caída de los elementos de conmutación inductivos se alargan considerablemente.

Tabla 14.7: Patentes

Patentes de EE.UU.	US 6,418,546 B

14.2 Medidas, pesos, tiempos de respuesta

Medidas, pesos y tiempo de respuesta dependen

- de la resolución
- de la longitud
- del modo de trabajo elegido (SingleScan, DoubleScan, MaxiScan)

NOTA

Los tiempos de respuesta rigen para los modos de trabajo 1, 2 y 3 (grupo de funciones FG2).

¡En el modo de trabajo 3 (grupo de funciones FG1, DoubleScan) se duplica el valor indicado respectivamente!

En el modo de trabajo 3 (blanking fijo o flotante) el tiempo de respuesta se prolonga respectivamente (vea capítulo 6.1.5 "Resolución y distancia de seguridad en el blanking fijo y flotante así como en la reducción de resolución"). ¡En los modos de trabajo 4 y 6 (MaxiScan), el tiempo de respuesta tiene siempre un valor fijo: 100 ms!

El encadenamiento de un circuito de seguridad por contacto o de salidas conmutadas electrónicas alarga el tiempo de respuesta con 120 ms en los modos de trabajo 1 o 3 o con 3,5 ms en el modo de trabajo 2.

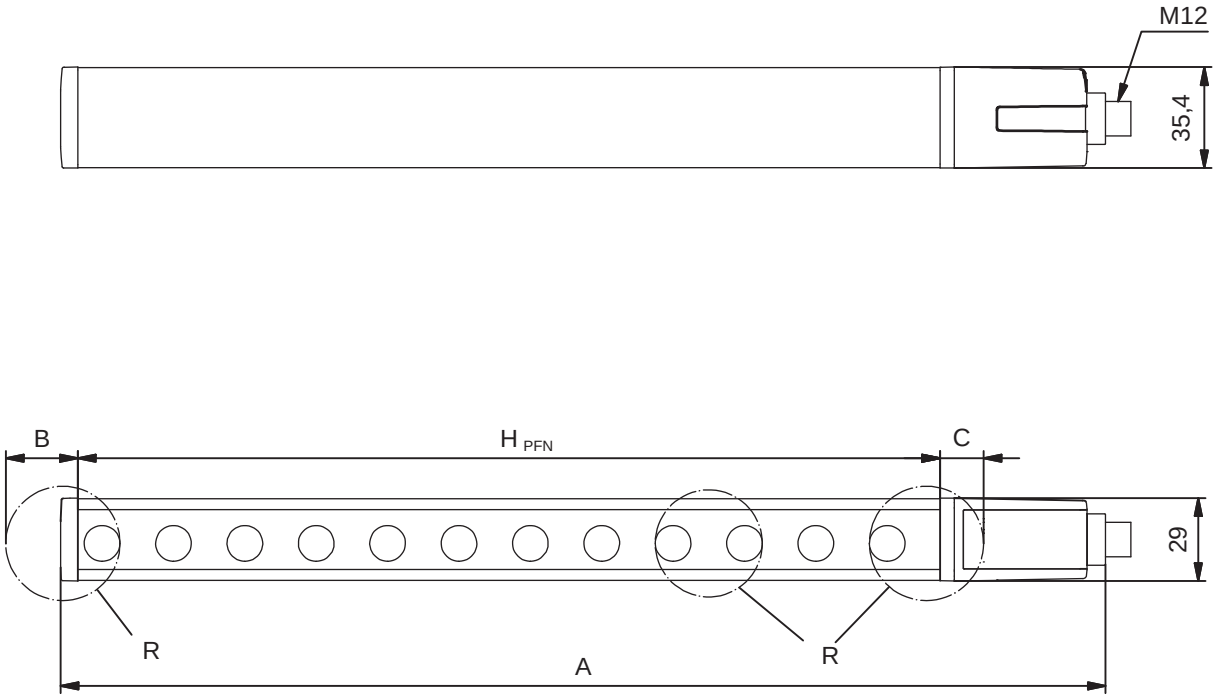


Figura 14.1: Medidas del emisor y receptor

La altura del campo de protección efectiva H_{PFE} sale de las medidas del área óptica hasta los bordes exteriores de los círculos marcados con R.

Cálculo de la altura del campo de protección efectiva

$$H_{PFE} = H_{PFN} + B + C$$

H_{PFE}	mm	Altura del campo de protección efectiva
H_{PFN}	mm	Altura nominal del campo de protección, que se corresponde a la longitud de la parte amarilla de la carcasa (vea las tablas siguientes)
A	mm	Altura total
B	mm	Medida adicional para calcular la altura del campo de protección efectiva (vea las siguientes tablas)
C	mm	Valor para calcular la altura del campo de protección efectiva (vea las siguientes tablas)

Tabla 14.8: Medidas adicionales para calcular la altura del campo de protección efectiva

R = Resolución	B	C
14 mm	6 mm	6 mm
20 mm	7 mm	10 mm
30 mm	19 mm	9 mm
40 mm	25 mm	15 mm
90 mm	50 mm	40 mm

Tabla 14.9: Medidas (alturas nominales del campo de protección), pesos y tiempos de respuesta para los modos de trabajo 1, 2 y 3 (grupo de funciones FG2)

Tipo de equipo	Emisor y receptor			Receptor				
	Medidas [mm]		Peso [kg]	Tiempo de respuesta [ms] según resolución				
Tipo	H_{PFN}	A		14 mm	20 mm	30 mm	40 mm	90 mm
MLC…-150	150	216	0,30	5	4	3	3	-
MLC…-225	225	291	0,37	-	5	3	3	-
MLC…-300	300	366	0,45	8	7	4	4	-
MLC…-450	450	516	0,60	11	9	5	5	3
MLC…-600	600	666	0,75	14	12	7	7	3
MLC…-750	750	816	0,90	17	14	8	8	4
MLC…-900	900	966	1,05	20	17	9	9	4
MLC…-1050	1050	1116	1,20	23	19	10	10	4
MLC…-1200	1200	1266	1,35	26	22	12	12	5
MLC…-1350	1350	1416	1,50	30	24	13	13	5
MLC…-1500	1500	1566	1,65	33	26	14	14	6
MLC…-1650	1650	1716	1,80	36	29	15	15	6
MLC…-1800	1800	1866	1,95	39	31	17	17	7
MLC…-1950	1950	2016	2,10	42	34	18	18	7
MLC…-2100	2100	2166	2,25	45	36	19	19	7
MLC…-2250	2250	2316	2,40	48	39	20	20	8
MLC…-2400	2400	2466	2,55	51	41	22	22	8
MLC…-2550	2550	2616	2,70	55	44	23	23	9
MLC…-2700	2700	2766	2,85	58	46	24	24	9
MLC…-2850	2850	2916	3,00	61	49	25	25	9
MLC…-3000	3000	3066	3,15	64	51	26	26	10

NOTA

Los tiempos de respuesta indicados rigen para los modos de trabajo 1, 2 y 3 (grupo de funciones FG2). ¡En el modo de trabajo 3 (grupo de funciones FG1, DoubleScan) se duplica el valor indicado respectivamente! ¡En los modos de trabajo 4 y 6 (MaxiScan), el tiempo de respuesta tiene siempre un valor fijo: 100 ms!

14.3 Dibujos acotados de los accesorios

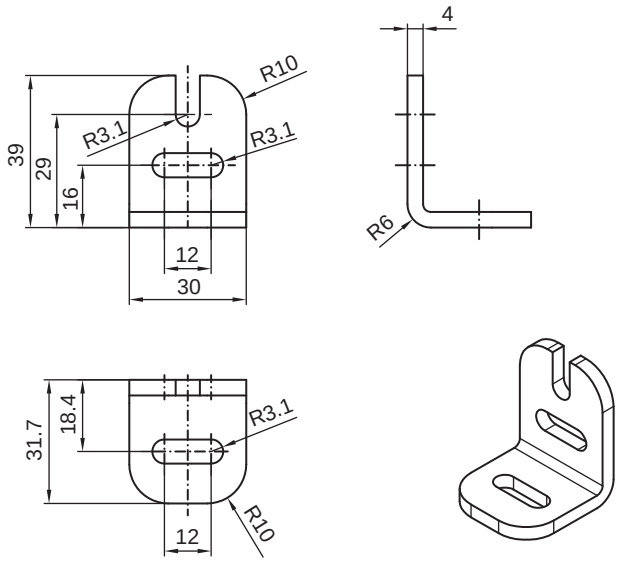


Figura 14.2: Soporte angular BT-L

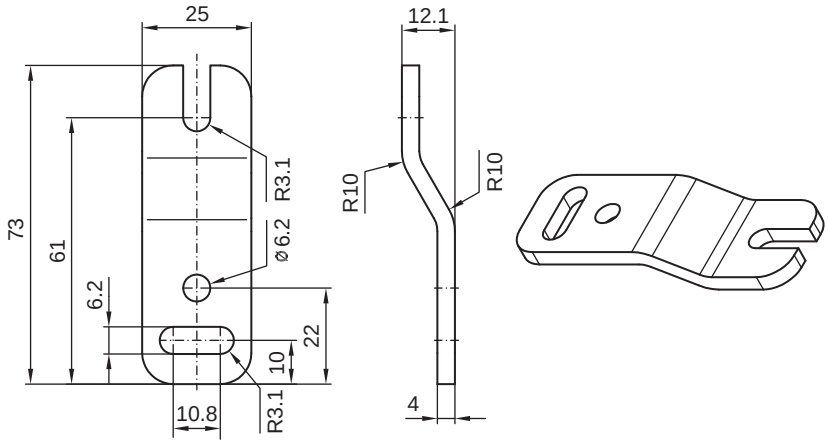


Figura 14.3: Soporte paralelo BT-Z

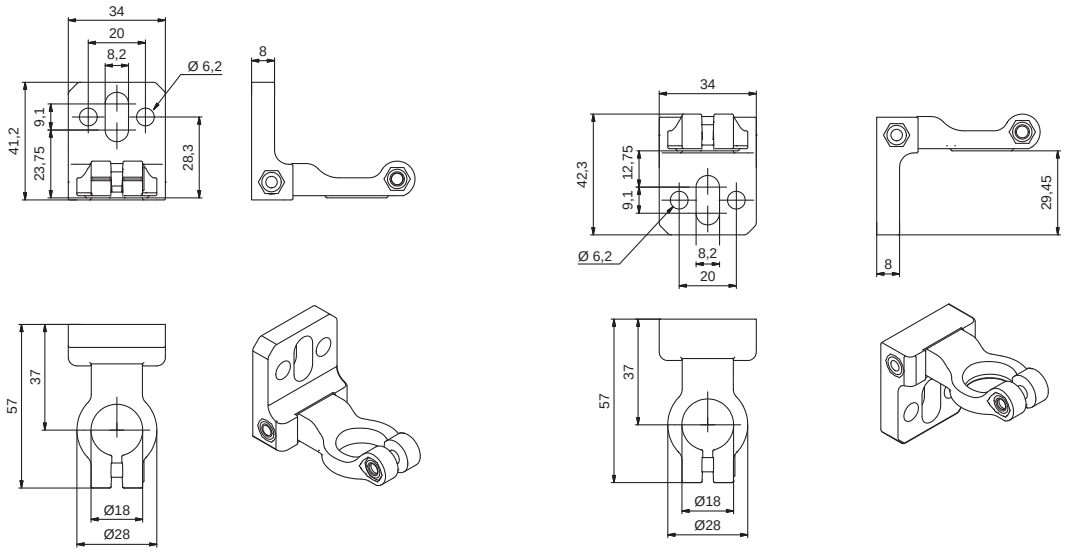


Figura 14.4: Soporte giratorio BT-2HF

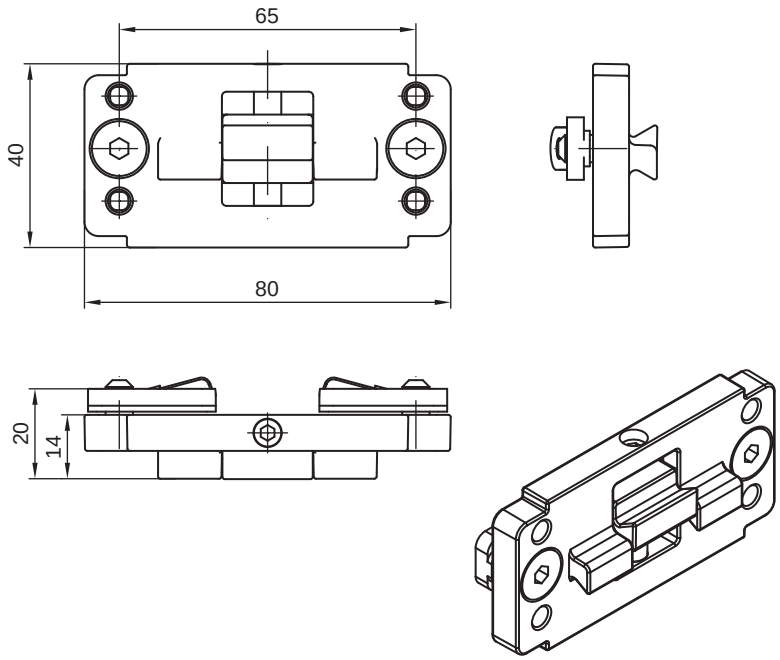


Figura 14.5: Soporte de sujeción BT-P40 para la fijación en columnas de montaje UDC

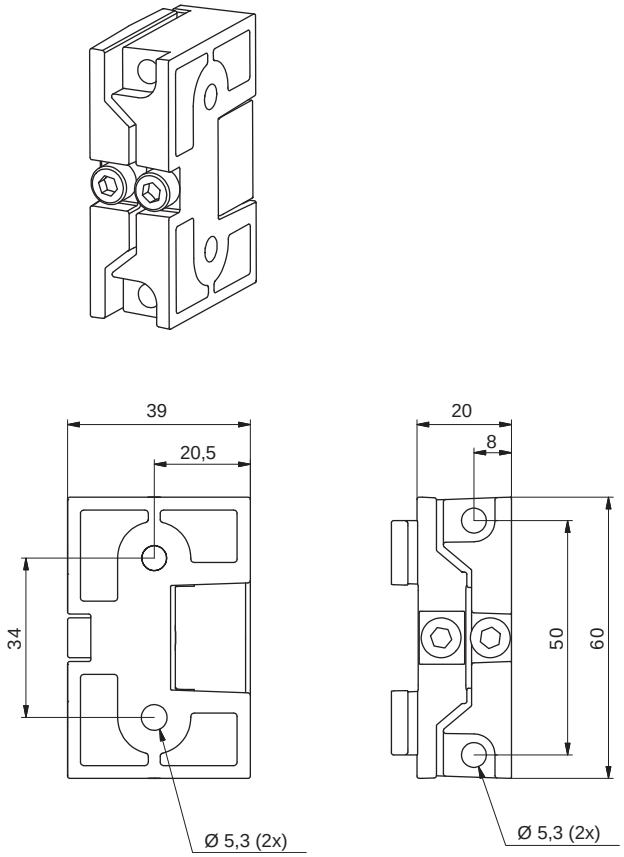


Figura 14.6: Soporte orientable BT-2SB10

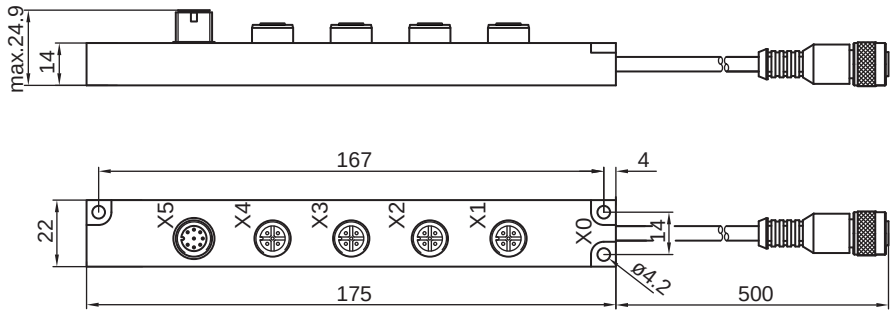


Figura 14.7: Módulo de conexión de sensor AC-SCM8

15 Indicaciones de pedido y accesorios

Nomenclatura

Denominación del artículo:

MLCxyy-za-hhhhei-ooo

Tabla 15.1: Código de producto

MLC	Sensor de seguridad
x	Serie: 3 para MLC 300
x	Serie: 5 para MLC 500
yy	Clases funcionales: 00: emisor 01: emisor (AIDA) 02: Emisor con entrada de test 10: Receptor Basic - rearme automático 11: receptor Basic - rearme automático (AIDA) 20: Receptor Standard - EDM/RES seleccionable 30: Receptor Extended - blanking/muting
z	Tipo de equipo: T: emisor R: receptor
a	Resolución: 14: 14 mm 20: 20 mm 30: 30 mm 40: 40 mm 90: 90 mm
hhhh	Altura del campo de protección: 150 … 3000: desde 150 mm hasta 3000 mm
e	Host/Guest (opcional): H: Host MG: Middle Guest G: Guest
i	Interfaz (opcional): /A: AS-i
ooo	Opción: EX2: protección contra explosiones (zonas 2 + 22) /V: high Vibration-proof SPG: Smart Process Gating

Tabla 15.2: Denominación del artículo, ejemplos

Ejemplos sobre la denominación del artículo	Características
MLC500T14-600	Emisor, tipo 4, PL e, SIL 3, resolución 14 mm, altura del campo de protección 600 mm
MLC500T30-900	Emisor, tipo 4, PL e, SIL 3, resolución 30 mm, altura del campo de protección 900 mm
MLC530R90-1500	Receptor Extended, tipo 4, PL e, SIL 3, resolución 90 mm, altura del campo de protección 1500 mm

Alcance del suministro

- Emisor incl. 2 tuercas correderas, 1 hoja de instrucciones
- Receptor incl. 2 tuercas correderas, 1 rótulo indicador autoadhesivo «Indicaciones importantes y instrucciones para el operador de la máquina», 1 manual de conexión y de funcionamiento (archivo PDF en CD-ROM)

Tabla 15.3: Códigos del emisor MLC 500 en función de la resolución y altura del campo de protección

Altura del campo de protección hhhh [mm]	14 mm MLC500T14-hhhh	20 mm MLC500T20-hhhh	30 mm MLC500T30-hhhh	40 mm MLC500T40-hhhh	90 mm MLC500T90-hhhh
150	68000101	68000201	68000301	68000401	-
225	-	68000202	68000302	68000402	-
300	68000103	68000203	68000303	68000403	-
450	68000104	68000204	68000304	68000404	68000904
600	68000106	68000206	68000306	68000406	68000906
750	68000107	68000207	68000307	68000407	68000907
900	68000109	68000209	68000309	68000409	68000909
1050	68000110	68000210	68000310	68000410	68000910
1200	68000112	68000212	68000312	68000412	68000912
1350	68000113	68000213	68000313	68000413	68000913
1500	68000115	68000215	68000315	68000415	68000915
1650	68000116	68000216	68000316	68000416	68000916
1800	68000118	68000218	68000318	68000418	68000918
1950	68000119	68000219	68000319	68000419	68000919
2100	68000121	68000221	68000321	68000421	68000921
2250	68000122	68000222	68000322	68000422	68000922
2400	68000124	68000224	68000324	68000424	68000924
2550	68000125	68000225	68000325	68000425	68000925
2700	68000127	68000227	68000327	68000427	68000927
2850	68000128	68000228	68000328	68000428	68000928
3000	68000130	68000230	68000330	68000430	68000930

Tabla 15.4: Códigos del receptor MLC 530 en función de la resolución y altura del campo de protección

Altura del campo de protección hhhh [mm]	14 mm MLC530R14-hhhh	20 mm MLC530R20-hhhh	30 mm MLC530R30-hhhh	40 mm MLC530R40-hhhh	90 mm MLC530R90-hhhh
150	68003101	68003201	68003301	68003401	-
225	-	68003202	68003302	68003402	-
300	68003103	68003203	68003303	68003403	-
450	68003104	68003204	68003304	68003404	68003904
600	68003106	68003206	68003306	68003406	68003906
750	68003107	68003207	68003307	68003407	68003907
900	68003109	68003209	68003309	68003409	68003909
1050	68003110	68003210	68003310	68003410	68003910
1200	68003112	68003212	68003312	68003412	68003912
1350	68003113	68003213	68003313	68003413	68003913
1500	68003115	68003215	68003315	68003415	68003915
1650	68003116	68003216	68003316	68003416	68003916
1800	68003118	68003218	68003318	68003418	68003918
1950	68003119	68003219	68003319	68003419	68003919
2100	68003121	68003221	68003321	68003421	68003921
2250	68003122	68003222	68003322	68003422	68003922
2400	68003124	68003224	68003324	68003424	68003924
2550	68003125	68003225	68003325	68003425	68003925
2700	68003127	68003227	68003327	68003427	68003927
2850	68003128	68003228	68003328	68003428	68003928
3000	68003130	68003230	68003330	68003430	68003930

Tabla 15.5: Códigos del emisor MLC 500/V en función de la resolución y altura del campo de protección

Altura del campo de protección hhhh [mm]	14 mm MLC500T14-hhhh	30 mm MLC500T30-hhhh
150	68000131	68000331
300	68000133	68000333
450	68000134	68000334
600	68000136	68000336
750	68000137	68000337
900	68000139	68000339

Tabla 15.6: Códigos del receptor MLC 530/V en función de la resolución y altura del campo de protección

Altura del campo de protección hhhh [mm]	14 mm MLC530R14-hhhh	30 mm MLC530R30-hhhh
300	68003133	68003333
450	68003134	68003334
600	68003136	68003336
750	68003137	68003337
900	68003139	68003339

Tabla 15.7: Accesorios

Código	Artículo	Descripción
Cables de conexión para emisor MLC 500**, apantallados**		
50133860	KD S-M12-5A-P1-050	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 5 m
50133861	KD S-M12-5A-P1-100	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 10 m
678057	CB-M12-15000E-5GF	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 15 m
678058	CB-M12-25000E-5GF	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 25 m
50137013	KD S-M12-5A-P1-500	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 50 m
Cables de conexión para el receptor MLC 530**, apantallados**		
50135128	KD S-M12-8A-P1-050	Cable de conexión, de 8 polos, longitud 5 m
50135129	KD S-M12-8A-P1-100	Cable de conexión, de 8 polos, longitud 10 m
50135130	KD S-M12-8A-P1-150	Cable de conexión, de 8 polos, longitud 15 m
50135131	KD S-M12-8A-P1-250	Cable de conexión, de 8 polos, longitud 25 m
50135132	KD S-M12-8A-P1-500	Cable de conexión, de 8 polos, longitud 50 m
Conectores configurables para el emisor MLC 500		
429175	CB-M12-5GF	Caja de conexiones, de 5 polos, carcasa de metal, blindaje sobre carcasa
Conectores configurables para el receptor MLC 530		
429178	CB-M12-8GF	Caja de conexiones, de 8 polos, carcasa de metal, blindaje sobre carcasa
Módulos de conexión de sensor		
520038	AC-SCM8	Módulo de conexión de sensor para elementos de visualización y uso con 4 hembrillas M12x5 y conector M12x8
520039	AC-SCM8-BT	Módulo de conexión de sensor para elementos de visualización y uso, incl. la chapa de fijación y las piezas de fijación
Cables de interconexión, de 3 hilos, PUR, no apantallados, hembrilla y conector		
548050	CB-M12-1500X-3GF/WM	Cable cruzado: hembrilla recta, pin 2 ® conector acodado, pin 4, longitud 1,5 m
548051	CB-M12-1500X-3GF/GM	Cable cruzado: hembrilla recta, pin 2 ® conector recto, pin 4, longitud 1,5 m
150680	CB-M12-1500-3GF/GM	Hembrilla recta, conector recto, longitud 1,5 m
150681	CB-M12-1500-3GF/WM	Hembrilla recta, conector acodado, longitud 1,5 m
150682	CB-M12-5000-3GF/GM	Hembrilla recta, conector recto, longitud 5 m
150683	CB-M12-5000-3GF/WM	Hembrilla recta, conector acodado, longitud 5 m

Código	Artículo	Descripción
150684	CB-M12-15000-3GF/GM	Hembrilla recta, conector recto, longitud 15 m
150685	CB-M12-15000-3GF/WM	Hembrilla recta, conector acodado, longitud 15 m
Unidades de visualización y confirmación		
426363	AC-ABF-SL1	Unidad de visualización y confirmación
426290	AC-ABF10	Unidad de visualización y confirmación
426296	AC-ABF70	Unidad de visualización y confirmación, 2 cables de conexión M12
Técnica de fijación		
429056	BT-2L	Escuadra de fijación L, 2 unidades
429057	BT-2Z	Soporte Z, 2 unidades
429393	BT-2HF	Soporte giratorio 360°, 2 unidades, incl. 1 cilindro MLC
429394	BT-2HF-S	Soporte giratorio 360°, con amortiguación de vibraciones, 2 unidades, incl. 1 cilindro MLC
424422	BT-2SB10	Soporte orientable para montaje en ranura, ± 8°, 2 unidades
424423	BT-2SB10-S	Soporte orientable para montaje en ranura, ± 8°, con amortiguación de vibraciones, 2 unidades
425740	BT-10NC60	Tuerca corredera con rosca M6, 10 unidades
425741	BT-10NC64	Tuerca corredera con rosca M6 y M4, 10 unidades
425742	BT-10NC65	Tuerca corredera con rosca M6 y M5, 10 unidades
Columnas de montaje		
549855	UDC-900-S2	Columna de montaje, en forma de U, altura de perfil 900 mm
549856	UDC-1000-S2	Columna de montaje, en forma de U, altura de perfil 1000 mm
549852	UDC-1300-S2	Columna de montaje, en forma de U, altura de perfil 1300 mm
549853	UDC-1600-S2	Columna de montaje, en forma de U, altura de perfil 1600 mm
549854	UDC-1900-S2	Columna de montaje, en forma de U, altura de perfil 1900 mm
549857	UDC-2500-S2	Columna de montaje, en forma de U, altura de perfil 2500 mm
Columnas con espejos deflectores		
549780	UMC-1000-S2	Columna con espejo deflector continuo 1000 mm
549781	UMC-1300-S2	Columna con espejo deflector continuo 1300 mm
549782	UMC-1600-S2	Columna con espejo deflector continuo 1600 mm
549783	UMC-1900-S2	Columna con espejo deflector continuo 1900 mm
Espejo deflector		
529601	UM60-150	Espejo deflector, longitud del espejo 210 mm
529603	UM60-300	Espejo deflector, longitud del espejo 360 mm
529604	UM60-450	Espejo deflector, longitud del espejo 510 mm

Código	Artículo	Descripción
529606	UM60-600	Espejo deflector, longitud del espejo 660 mm
529607	UM60-750	Espejo deflector, longitud del espejo 810 mm
529609	UM60-900	Espejo deflector, longitud del espejo 960 mm
529610	UM60-1050	Espejo deflector, longitud del espejo 1110 mm
529612	UM60-1200	Espejo deflector, longitud del espejo 1260 mm
529613	UM60-1350	Espejo deflector, longitud del espejo 1410 mm
529615	UM60-1500	Espejo deflector, longitud del espejo 1560 mm
529616	UM60-1650	Espejo deflector, longitud del espejo 1710 mm
529618	UM60-1800	Espejo deflector, longitud del espejo 1860 mm
430105	BT-2UM60	Soporte para UM60, 2 unidades
Placas de protección		
347070	MLC-PS150	Placa de protección, longitud 148 mm
347071	MLC-PS225	Placa de protección, longitud 223 mm
347072	MLC-PS300	Placa de protección, longitud 298 mm
347073	MLC-PS450	Placa de protección, longitud 448 mm
347074	MLC-PS600	Placa de protección, longitud 598 mm
347075	MLC-PS750	Placa de protección, longitud 748 mm
347076	MLC-PS900	Placa de protección, longitud 898 mm
347077	MLC-PS1050	Placa de protección, longitud 1048 mm
347078	MLC-PS1200	Placa de protección, longitud 1198 mm
347079	MLC-PS1350	Placa de protección, longitud 1348 mm
347080	MLC-PS1500	Placa de protección, longitud 1498 mm
347081	MLC-PS1650	Placa de protección, longitud 1648 mm
347082	MLC-PS1800	Placa de protección, longitud 1798 mm
429038	MLC-2PSF	Pieza de fijación para placa de protección MLC, 2 unidades
429039	MLC-3PSF	Pieza de fijación para placa de protección MLC, 3 unidades
Lámpara de muting		
548000	MS851	Lámpara de muting con bombilla
660600	MS70/2	Lámpara doble de muting con bombilla
660611	MS70/LED-M12-2000-4GM	Lámpara de muting LED con cable de conexión 2 m
Alineadores láser		
560020	LA-78U	Alineador láser externo
520004	LA-78UDC	Alineador láser externo para la fijación en la columna de montaje
520101	AC-ALM-M	Ayuda para la alineación
Barras de comprobación		
349945	AC-TR14/30	Barra de comprobación 14/30 mm
349939	AC-TR20/40	Barra de comprobación 20/40 mm

16 Declaración de conformidad CE/EU

SMART
SENSOR
BUSINESS

Leuze electronic
the sensor people

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE/CE

Fabbricante:

Descrizione del prodotto:

Barriera fotoelettrica monoraggio e multiraggio di sicurezza, apparecchio elettrosensibile di protezione, componente di sicurezza secondo 2006/42/CE, Allegato IV
MLC 300, MLC 500
Numero di serie: vedere la targhetta identificativa

La responsabilità per l'emissione della presente dichiarazione di conformità è esclusivamente a carico del fabbricante.

Il summenzionato oggetto della dichiarazione è conforme alle norme armonizzate applicabili dell'Unione:

Direttiva(e) UE/CE applicata(e):

2006/42/CE (*1)
2014/30/UE

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD UE/CE

Fabricante:

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1, PO Box 1111
73277 Owen, Germany

Descripción del producto:

Dispositivo de seguridad monohaz y multihaz, equipo óptico de seguridad, componente de seguridad según 2006/42/CE, Anexo IV
MLC 300, MLC 500
Para el número de serie vea la placa de características

El único responsable de la expedición de esta declaración de conformidad es el fabricante.

El objeto de la declaración arriba descrito cumple la legislación comunitaria de armonización pertinente:

Directiva(s) UE/CE aplicada(s):

2006/42/CE (*1)
2014/30/UE

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE UE/CE

Fabricante:

Descrição do produto:

Barreira de luz de segurança de feixe único e feixes múltiplos dispositivo de segurança sem contato, aparelho de segurança em conformidade com a norma 2006/42/CE anexo IV
MLC 300, MLC 500
Número de série, ver etiqueta de tipo

A responsabilidade pela emissão desta declaração de conformidade é exclusivamente do fabricante.

O objeto da declaração descrito acima cumpre os regulamentos legais de harmonização aplicáveis da União Europeia:

Diretiva(s) UE/CE aplicada(s):

2006/42/CE (*1)
2014/30/UE

Norme armonizzate applicate / Normas harmonizadas aplicadas / Normas harmonizadas aplicadas:

EN 61496-1:2013 (Type2/4)
EN 62061:2005+A2:2015 (SILCL1/3)
EN 55011:2009+A1:2010
EN ISO 13849-1:2015 (Cat 2/4,PLc/e)

Specifiche tecniche applicate / Especificaciones técnicas aplicadas / Especificações técnicas aplicadas:

IEC 61496-2:2013 (Type2/4)
EN 50178:1997
EN 61508-1/-2/-3/-4:2010 (SIL1/3)

Notified Body
(*1) TUEV-SUED Product Service GmbH, Zertifizierstelle, Ridlerstraße 65, D-80339 Munich, NB0123, Z10 17 08 68636 029
Il responsabile per la documentazione è il fabbricante nominato, contatto: quality@leuze.de.
El apoderado de la documentación es el nombrado fabricante, contacto: quality@leuze.de.
O responsável pela documentação é o fabricante especificado, contato: quality@leuze.de.

2014/30/UE data di pubblicazione: 29.03.2014, Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L 96/79-106; 2014/30/UE publicado: 29.03.2014, Diario Oficial de la Unión Europea L 96/79-106; 2014/30/UE publicado: 29.03.2014, Jornal Oficial da União Europeia L 96/79-106

23.01.2018
Data / Fecha / Data

Ulrich Balbach,
Amministratore delegato / Gerente

i.A. Fabien Zelenda
Quality Management Central Functions

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Ulrich Balbach
USt.-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232

Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

LEO-ZQM-148-07-FO