

Instrucciones originales de uso

## MLD 300, MLD 500 Dispositivos de seguridad multihaz

IMPLEMENTAR Y USAR CON SEGURIDAD

Para el modelo de equipo MLD 531, observe las instrucciones de uso específicas



© 2022

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

[info@leuze.de](mailto:info@leuze.de)

<b>1</b>	<b>Acerca de este documento.</b>	<b>6</b>
1.1	Medios de representación utilizados	6
1.2	Listas de comprobación	6
<b>2</b>	<b>Seguridad.</b>	<b>7</b>
2.1	Uso conforme y previsible aplicación errónea	7
2.1.1	Uso conforme	7
2.1.2	Uso del alineador láser	8
2.1.3	Aplicación errónea previsible	11
2.2	Capacitaciones necesarias	11
2.3	Responsabilidad de la seguridad	11
2.4	Exclusión de responsabilidad	12
<b>3</b>	<b>Descripción del equipo.</b>	<b>13</b>
3.1	Visión general del equipo	13
3.2	Sistema de conexión	14
3.2.1	Puerto de parámetros AS-i	15
3.3	Elementos de indicación	15
3.3.1	Indicadores de funcionamiento en el emisor	15
3.3.2	Indicadores de funcionamiento en el receptor	16
3.3.3	Display de 7 segmentos en el receptor	17
3.3.4	Lámpara multicolor	18
3.4	Alineador láser integrado	19
<b>4</b>	<b>Funciones.</b>	<b>21</b>
4.1	Rearme manual/automático	22
4.2	Monitorización de contactores	22
4.3	Salida de señalización	22
4.4	Conmutación del alcance (range)	22
4.5	Modo MultiScan	22
4.6	Prueba de función periódica	22
4.7	Muting	23
4.7.1	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	23
4.7.2	Muting de 2 sensores con control secuencial (salida)	24
4.7.3	Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	25
4.7.4	Timeout de muting	26
4.7.5	Reinicio de muting	27
4.7.6	Conexión alternativa para segunda señal de muting	27
4.7.7	Muting-Enable	27
4.7.8	Muting parcial (solo con sistemas emisor-receptor)	28
4.7.9	Modos de trabajo de muting	28
<b>5</b>	<b>Aplicaciones.</b>	<b>31</b>
5.1	Protección de accesos	31
<b>6</b>	<b>Montaje.</b>	<b>34</b>
6.1	Disposición del emisor y el receptor	34
6.1.1	Disposición de sensores de seguridad de 1 haz	34
6.1.2	Alturas del haz y alcances	35
6.1.3	Cálculo de la distancia de seguridad	35
6.1.4	Cálculo de la distancia de seguridad para campos de protección verticales con acceso por arriba	35
6.1.5	Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes	38
6.1.6	Prevención de la interferencia recíproca de los equipos contiguos	39

6.2	Disposición de los sensores de muting . . . . .	40
6.2.1	Conceptos básicos . . . . .	40
6.2.2	Selección de sensores de muting optoelectrónicos. . . . .	41
6.2.3	Distancia mínima para sensores de muting optoelectrónicos . . . . .	41
6.2.4	Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado). . . . .	41
6.2.5	Disposición de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control secuencial. . . . .	43
6.2.6	Disposición de los sensores de muting en el muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado). . . . .	45
6.3	Montaje del sensor de seguridad. . . . .	47
6.3.1	Puntos de montaje adecuados . . . . .	47
6.3.2	Soporte giratorio BT-SET-240 (opcional) . . . . .	48
6.3.3	Soporte de sujeción BT-P40 (opcional) . . . . .	49
6.3.4	Soporte orientable de sujeción BT-2SB10 (opcional) . . . . .	49
<b>7</b>	<b>Conexión eléctrica . . . . .</b>	<b>51</b>
7.1	Asignación de conector en el emisor y el receptor . . . . .	51
7.1.1	Asignación de conector estándar . . . . .	51
7.1.2	Asignación de conectores de la hembrilla local. . . . .	53
7.1.3	Asignación de conector del AS-i . . . . .	54
7.1.4	Asignación de señales AS-i. . . . .	54
7.2	Selección de la monitorización de contactores y el rearme manual/automático . . . . .	55
7.3	Selección de los modos de trabajo de muting . . . . .	58
7.3.1	Modo de trabajo 1 (muting):. . . . .	59
7.3.2	Modo de trabajo 2 (timeout de muting 100 h):. . . . .	62
7.3.3	Modo de trabajo 3 (muting de 2 sensores con control secuencial): . . . . .	63
7.3.4	Modo de trabajo 4 (muting de 2 sensores con control secuencial con timeout de muting de 100 h):. . . . .	64
7.3.5	Modo de trabajo 5 (Muting-Enable): . . . . .	65
7.3.6	Modo de trabajo 6 (muting parcial):. . . . .	66
<b>8</b>	<b>Poner en marcha . . . . .</b>	<b>68</b>
8.1	Conexión . . . . .	68
8.2	Puesta en marcha de la conexión AS-i . . . . .	68
8.2.1	Primera puesta en marcha . . . . .	68
8.2.2	Sustitución de esclavos AS-i . . . . .	69
8.3	Alineación del sensor de seguridad. . . . .	70
8.4	Alineación sin alineador láser integrado . . . . .	70
8.5	Alineación con alineador láser integrado. . . . .	70
8.5.1	Equipos y herramientas necesarios. . . . .	71
8.5.2	Ajuste sin columnas de montaje UDC y sin columnas con espejos deflectores UMC . . . . .	71
8.5.3	Ajuste con columnas de montaje UDC y con columnas con espejos deflectores UMC . . . . .	73
8.6	Pulsador de inicio/reinicio . . . . .	77
8.6.1	Desbloqueo del rearme manual/automático . . . . .	77
8.6.2	Reinicio de muting . . . . .	77
<b>9</b>	<b>Comprobar . . . . .</b>	<b>79</b>
9.1	Antes de la primera puesta en marcha y después de una modificación . . . . .	79
9.1.1	Lista de comprobación - antes de la primera puesta en marcha. . . . .	80
9.2	Periódicamente por parte de personas capacitadas . . . . .	81
9.3	Periódicamente por parte de operarios . . . . .	81
9.3.1	Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios . . . . .	82
9.4	Comprobación anual de la desconexión segura en la conexión AS-i . . . . .	82
<b>10</b>	<b>Cuidados y conservación . . . . .</b>	<b>83</b>

<b>11</b>	<b>Subsanar errores</b> .....	<b>84</b>
11.1	¿Qué hacer en caso de error? .....	84
11.2	Indicadores de funcionamiento de los diodos luminosos .....	84
11.3	Mensajes de error display de 7 segmentos .....	85
11.4	Lámpara multicolor .....	88
11.5	Consulta de perturbación a través de la interfaz AS-i .....	89
<b>12</b>	<b>Eliminación de residuos</b> .....	<b>90</b>
<b>13</b>	<b>Service y soporte</b> .....	<b>91</b>
<b>14</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>92</b>
14.1	Datos generales .....	92
14.2	Emisión de interferencias .....	95
14.3	Medidas, pesos .....	96
14.4	Dibujos acotados de los accesorios .....	98
<b>15</b>	<b>Indicaciones de pedido y accesorios</b> .....	<b>103</b>

## 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
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.

Tabla 1.3: Términos y abreviaturas

AOPD	Equipo de protección optoelectrónico ( <b>A</b> ctive <b>O</b> pto- <b>e</b> lectronic <b>P</b> rotective <b>D</b> evice)
EDM	Monitorización de contactores ( <b>E</b> xternal <b>D</b> evice <b>M</b> onitoring)
MTTF	Tiempo medio hasta la aparición de un fallo peligroso ( <b>M</b> ean <b>T</b> ime <b>T</b> o <b>F</b> ailure)
OSSD	Salida de seguridad ( <b>O</b> utput <b>S</b> ignal <b>S</b> witching <b>D</b> evice)
SIL	Safety Integrity Level
RES	Rearme manual/automático (Start/ <b>RE</b> start interlock)
PFH	Probabilidad de un fallo peligroso por hora ( <b>P</b> robability of dangerous <b>F</b> ailure per <b>H</b> our)
PL	Nivel de rendimiento ( <b>P</b> erformance <b>L</b> evel)

### 1.2 Listas de comprobación

Las listas de comprobación (vea capítulo 9) 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). 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 12100:2011-03, EN ISO 13849.1: 2016-06, DIN EN 62061:2016-05). El resultado de la evaluación de riesgos determina el nivel de seguridad necesario del sensor de seguridad (vea tabla 14.3).

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 de maquinaria 2006/42/CE
- Directiva sobre baja tensión 2014/35/UE
- Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/30/UE
- Directiva de utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo 89/655/CEE con suplemento 95/63 CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Normas de seguridad
- Reglamentos de prevención de accidentes y reglas de seguridad
- Reglamento sobre seguridad en el trabajo y ley de protección laboral
- Ley 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

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

#### 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 personas con la capacitación necesaria según las respectivas instrucciones válidas, las reglas, normas y prescripciones pertinentes sobre seguridad y protección en el trabajo (vea capítulo 2.2).
- Al seleccionar el sensor de seguridad hay que asegurarse de que sus prestaciones de seguridad técnica sean mayores o iguales que el Performance Level requerido PL<sub>r</sub> determinado en la evaluación de riesgos.

Los dispositivos de seguridad multihaz de la serie MLD no han sido diseñados para ser empleados con las siguientes condiciones ambientales:

- En entornos con alta humedad del aire, donde se puede producir condensación
- En entornos en los que el producto está en contacto directo con el agua
- En entornos en los que es probable que el cristal frontal del equipo se empañe o hiele

En la siguiente tabla se muestran las características de seguridad técnica de las series MLD 300 y MLD 500.

Tabla 2.1: Variantes y características de seguridad técnica serie MLD 300 y MLD 500

Modelo	MLD 312 (para comprobación externa)	MLD 300	MLD 500
Tipo según EN IEC 61496-1, -2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 4
SIL según IEC 61508		SIL 1	SIL 3
SIL máximo según EN IEC 62061	-	SIL 1	SIL 3
Performance Level (PL) según EN ISO 13849-1:2015	Hasta PL c <sup>a)</sup>	PL c	PL e
Categoría según EN ISO 13849-1:2015	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4
Probabilidad de un fallo peligroso por hora	PFH <sub>d</sub> =1,2 x 10 <sup>-8</sup> <sup>b)</sup>	PFH <sub>d</sub> =1,2 x 10 <sup>-8</sup>	PFH <sub>d</sub> =6,6 x 10 <sup>-9</sup> <sup>c)</sup>
MTTF <sub>d</sub>	204 años		

a) Con el correspondiente dispositivo de supervisión de seguridad (p. ej.: Leuze MSI-T), con DC<sub>avg</sub> <sup>3</sup> medium

b) En una prueba externa con DC > 90 %, p. ej.: con un dispositivo de supervisión de seguridad MSI-T de Leuze

c) o 6,0 x 10E-9 con MLD/AS-i

- El sensor de seguridad sirve para proteger a las personas en los accesos de máquinas e instalaciones.
- 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 es indispensable un rearme manual/automático en la cadena de seguridad.
- 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.
- El sensor de seguridad debe ser comprobado periódicamente a cargo de personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2).
- 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 Uso del alineador láser

El alineador láser interno está disponible para sistemas de emisor-receptor.

Los alineadores láser sólo deben conectarse para ajustar emisores, receptores y columnas con espejos deflectores, y para controlar dichos ajustes.

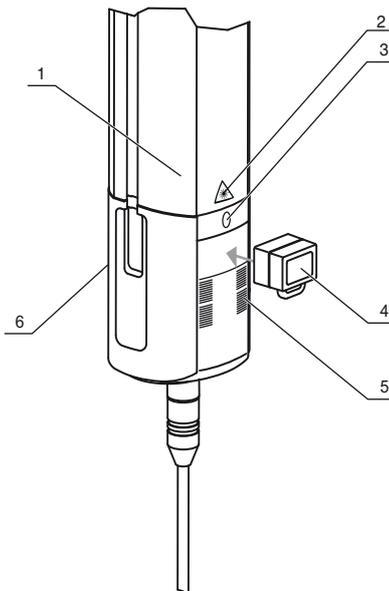
 ¡ADVERTENCIA! RADIACIÓN LÁSER – PRODUCTO LÁSER DE CLASE 2	
	<p><b>No mirar fijamente al haz!</b></p> <p>El equipo cumple los requisitos conforme a la IEC/EN 60825-1:2014 para un producto de <b>láser de clase 2</b> y las disposiciones conforme a la U.S. 21 CFR 1040.10 y 1040.11 con las divergencias correspondientes a la «Laser Notice No. 56» del 08/05/2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ ¡No mire nunca directamente al haz láser ni en la dirección de los haces reflejados!</li> <li style="padding-left: 20px;">Cuando se mira prolongadamente la trayectoria del haz existe el peligro de lesiones en la retina.</li> <li>☞ ¡No dirija el haz láser del equipo hacia las personas!</li> <li>☞ Interrumpa el haz láser con un objeto opaco y no reflectante, cuando este se haya orientado de forma involuntaria hacia personas.</li> <li>☞ ¡Evitar durante el montaje y alineación del equipo las reflexiones del haz láser en superficies reflectoras!</li> <li>☞ ¡ATENCIÓN! El empleo de equipos de operación o de ajuste diferentes o el proceder de una manera diferente a la descrita aquí, puede llevar a una peligrosa exposición de radiación.</li> <li>☞ Observe las vigentes medidas de seguridad de láser locales.</li> <li>☞ No están permitidas las intervenciones ni las modificaciones en el equipo.</li> <li style="padding-left: 20px;">El equipo no contiene ninguna pieza que el usuario deba ajustar o mantener.</li> <li style="padding-left: 20px;">Una reparación solo debe ser llevada a cabo por Leuze electronic GmbH + Co. KG.</li> <li style="padding-left: 20px;">El láser de alineación emite una radiación continua que tiene una potencia de salida máxima de 1 mW y sale colimada del equipo.</li> </ul>

 ¡AVISO!	
	<p><b>¡Perturbaciones en el funcionamiento por alineación incorrecta o deficiente!</b></p> <p>Los trabajos de ajuste con láser deben ser llevados a cabo únicamente por personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2).</p>

En cada eje óptico del emisor hay un láser de luz roja que sirve de ayuda para la alineación. La salida del haz está marcada con una placa de advertencia láser en cada alineador láser.

- ☞ No conecte nunca el láser cuando alguna persona se encuentre en la trayectoria del láser.
- ☞ Antes de comenzar a realizar trabajos de ajuste con el láser, informe sobre ello a las personas que se encuentren en las proximidades.
- ☞ Al conectarlo, el láser luce durante aprox. 10 minutos. No abandone el lugar de montaje durante ese tiempo.

NOTA	
	<p><b>¡Colocar las placas de advertencia de láser!</b></p> <p>Sobre del equipo hay placas de advertencia de láser (vea figura 2.1). Además el equipo incluye placas de advertencia de láser autoadhesivas (etiquetas adhesivas) en muchas lenguas (vea figura 2.2).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Coloque la placa de aviso de láser correspondiente en diferentes lenguas en el equipo en el lugar de utilización.</li> <li style="padding-left: 20px;">Para el uso de los equipos en los EE. UU. utilice el autoadhesivo con la indicación «Complies with 21 CFR 1040.10/11».</li> <li>☞ Coloque las placas de advertencia de láser cerca del equipo, en caso de que no haya ninguna etiqueta sobre del equipo (p. ej. porque el equipo es demasiado pequeño) o en caso de que las placas de advertencia de láser sean tapadas debido a la posición del equipo.</li> <li style="padding-left: 20px;">Coloque las etiquetas de advertencia de láser de forma que se puedan leer, sin que sea necesario exponerse al haz láser del equipo o los haces ópticos.</li> </ul>



- 1 Emisor
- 2 Placa de advertencia láser
- 3 Apertura de salida del rayo láser (en cada eje óptico)
- 4 MagnetKey
- 5 Marca de haz
- 6 Placa de aviso de láser (en la parte trasera del equipo)

Fig. 2.1: Posición de la apertura de salida del rayo láser



Fig. 2.2: Placas de advertencia láser – etiquetas adhesivas incluidas

### 2.1.3 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
- Posibilidad de alcanzar los puntos peligrosos con las manos desde el lugar de montaje del sensor de seguridad
- Detección de presencia de personas en zonas de peligro

## 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 apropiadas:

### 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.

### 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 usuario 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 deben poder dar lugar a actuaciones, por parte de los usuarios, que arriesguen la seguridad.

El fabricante de la máquina es responsable de lo siguiente:

- La construcción segura de la máquina
- La implementación segura del 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 usuario
- La observación de todas las normas y directivas para la puesta en marcha segura de la máquina

El usuario de la máquina es responsable de lo siguiente:

- La instrucción del operario
- El mantenimiento del funcionamiento seguro de la máquina
- La observación de todas las normas y directivas de protección y seguridad en el trabajo
- Comprobación periódica a cargo de una persona capacitada para tal fin (vea capítulo 2.2 «Capacitaciones necesarias»)

## 2.4 Exclusión de responsabilidad

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

- 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 las series MLD 300 y MLD 500 son equipos de protección optoelectrónicos activos con dos OSSDs a prueba de errores en cada caso. Estos sensores cumplen las siguientes normas y estándares:

- Performance Level PL c y PL e según EN ISO 13849-1:2015
- Categoría de seguridad 2, 3 y 4 según EN ISO 13849-1:2015
- Safety Integrity Level SIL 1 y SIL 3 según IEC 61508 y EN IEC 62061
- Tipo 2 y tipo 4 según EN IEC 61496-1, EN IEC 61496-2

Los sensores de seguridad se encuentran disponibles como sistemas emisor-receptor (1, 2, 3 y 4 haces) o como sistemas transceptor (2 y 3 haces).

Como fuentes de luz se utilizan LEDs infrarrojos que están clasificados según EN 62471:2008 en el grupo exento de riesgos. Están protegidas contra sobretensión y sobrecorriente según IEC 60204-1 (clase de seguridad 3). Los haces infrarrojos se modulan en paquetes de impulsos conformados especialmente de manera que se distinguen de la luz ambiental (p. ej.: chispas de soldadura, luces de advertencia) y no se vean influidos por ello.

#### 3.1 Visión general del equipo

Las siguientes tablas proporcionan una visión general sobre las funciones de las variantes de los equipos de las series MLD 300 y MLD 500.

Tabla 3.1: Variantes y funciones serie MLD 300

	Emisor		Receptor/transceptor		
	MLD 300	MLD 310	MLD 312	MLD 320	MLD 330 MLD 335
OSSDs		2	1	2	2
Puesta en marcha/rearranque automático		•	•	•	
RES				• a)	•
EDM				• b)	• b)
Salida de señalización				•	•
Indicador LED	•	•	•	•	•
Display de 7 segmentos				•	•
Muting integrado					•

a) RES seleccionable

b) EDM seleccionable

Tabla 3.2: Variantes y funciones serie MLD 500

	Emisor		Receptor/transceptor			
	MLD 500	MLD 500/ AS-i	MLD 510	MLD 520	MLD 530 MLD 535	MLD 510/ AS-i
OSSDs			2	2	2	
Puesta en marcha/rearranque automático			•	•		•
RES				• a)	•	

	Emisor		Receptor/transceptor			
	MLD 500	MLD 500/ AS-i	MLD 510	MLD 520	MLD 530 MLD 535	MLD 510/ AS-i
EDM				• b)	• b)	
Salida de señalización				•	•	
Indicador LED	•	•	•	•	•	•
Display de 7 segmentos				•	•	
Muting integrado					•	

a) RES seleccionable

b) EDM seleccionable

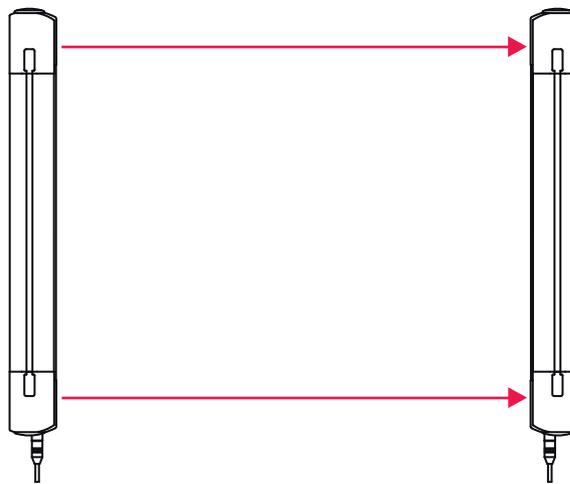


Fig. 3.1: Sistema emisor-receptor

El sistema emisor-receptor está compuesto de un emisor y un receptor.

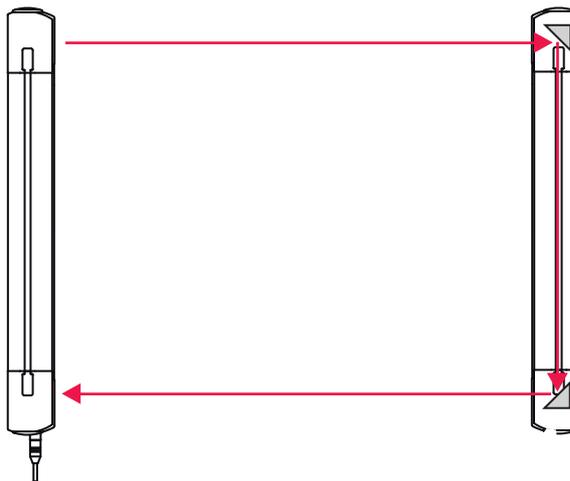


Fig. 3.2: Sistema transceptor

El sistema transceptor está compuesto de un transceptor activo (emisor/receptor) y un espejo deflector pasivo (ninguna conexión eléctrica, desvía los haces de luz 2 x 90°).

### 3.2 Sistema de conexión

El emisor y el receptor disponen de conectores redondos M12 que se distinguen, según la variante del equipo, por el número de pins:

Variante de equipo	Cantidad de pins en el receptor/transceptor	Cantidad de pins en el emisor
MLD 310, MLD 510	Conector de 5 polos	Conector de 5 polos
MLD 312	Conector de 5 polos	Conector de 5 polos
MLD 320, MLD 520	Conector de 8 polos	Conector de 5 polos
MLD 330, MLD 530	Conector de 8 polos y hembra de 5 polos	Conector de 5 polos
MLD 335, MLD 535	Conector de 8 polos y hembra de 8 polos	Conector de 5 polos
MLD 500/AS-i, MLD 510/AS-i	Conector de 5 polos	Conector de 5 polos
MLD 510-...E/A	Conector de 5 polos y hembra de 5 polos separada para lámpara de muting externa	Conector de 5 polos

### 3.2.1 Puerto de parámetros AS-i

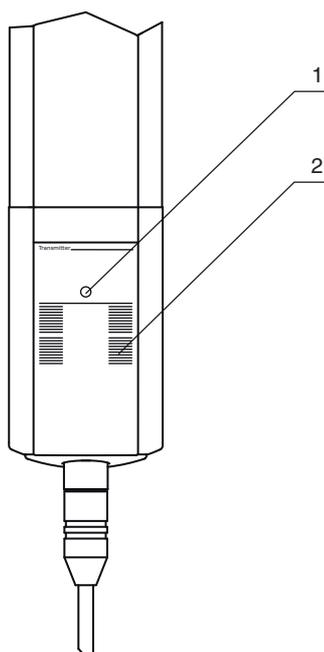
Al puerto de parámetros solo puede acceder el maestro de bus. MLD/A1 pone a disposición la secuencia de códigos específica para AS-i Safety at Work, que el monitor de seguridad AS-i registra y supervisa permanentemente. Además, el maestro de bus puede leer la señal de perturbación a través del puerto de parámetros y controlar a través de los datos de salida cíclicos una indicación de muting interna o externa (vea capítulo 7.1.3).

### 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

En cada eje luminoso del emisor hay un LED verde que indica el funcionamiento.



- 1 LED
- 2 Marca de haz

Fig. 3.3: LED verde en cada eje luminoso del emisor para indicar el funcionamiento

Tabla 3.3: Significado del diodo luminoso

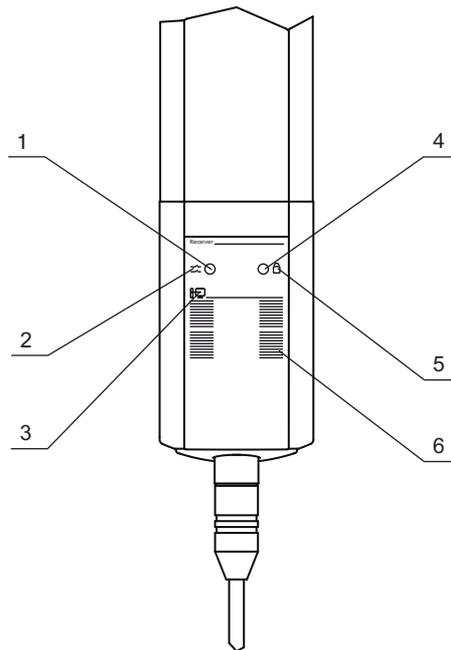
LED	Descripción
Verde	Haz emitido activo
Off	Error (haz emitido inactivo)

### 3.3.2 Indicadores de funcionamiento en el receptor

En el receptor hay un diodo luminoso (LED1, rojo o verde). Las siguientes variantes de los equipos tienen unos elementos de indicación adicionales en el receptor:

Tabla 3.4: Elementos de indicación adicionales en el receptor

	Receptor/transceptor								
	MLD 310	MLD 312	MLD 320	MLD 330	MLD 335	MLD 510	MLD 520	MLD 530	MLD 535
LED2 (amarillo)			•	•	•		•	•	•
Display de 7 segmentos			•	•	•		•	•	•
Lámpara de muting (opcional)				•	•			•	•



- 1 LED1
- 2 Símbolo OSSD
- 3 Símbolo de interfaz
- 4 LED2 (MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)
- 5 Símbolo RES (MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)
- 6 Marca de haz

Fig. 3.4: Indicadores de funcionamiento en el receptor

Tabla 3.5: Significado del LED1

LED1	Significado
Rojo	OSSD desactivada
Verde	OSSD activada
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

Tabla 3.6: Significación de los indicadores de LED2

LED2	Significado
Amarillo	Rearme manual/automático (rearranque vía reinicio)

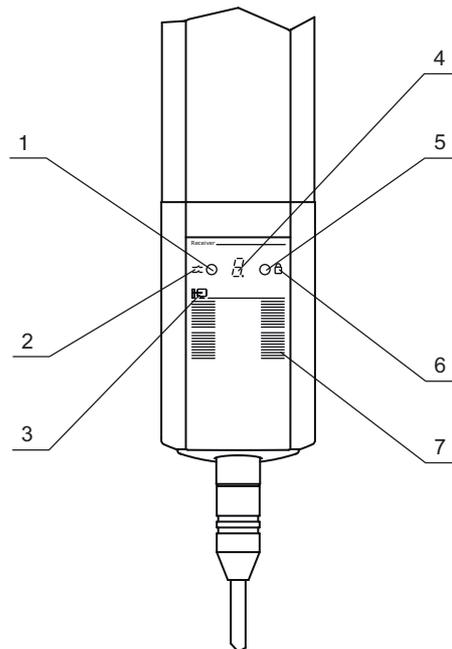
Tabla 3.7: Significación de LED2 en sensor de seguridad con interfaz AS-i integrada (modelo AS-i)

LED2	Significado
Rojo	El esclavo AS-i no se comunica con el maestro AS-i
Verde	El esclavo AS-i se comunica con el maestro AS-i
Amarillo parpadeante	El esclavo AS-i tiene la dirección no válida 0
Rojo, parpadeante	Error de equipo en el esclavo AS-i o conexión AS-i defectuosa
Rojo y verde, parpadeante en alternancia	Error periférico
Off	Sin tensión

### 3.3.3 Display de 7 segmentos en el receptor

#### (MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

El display de 7 segmentos indica el número del modo de trabajo (1 hasta 6) y sirve para el diagnóstico detallado de los errores (vea capítulo 11). Para identificar el error primero se indica la letra correspondiente y luego el código numérico del error, y luego se van repitiendo alternativamente. Tras 10 s se efectúa un autoreset, quedando descartado un rearranque no autorizado.



- 1 LED1
- 2 Símbolo OSSD
- 3 Símbolo de interfaz
- 4 Display de 7 segmentos
- 5 LED2
- 6 Símbolo RES
- 7 Marca de haz

Fig. 3.5: Display de 7 segmentos en el receptor MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535

Tabla 3.8: Significado del display de 7 segmentos

Indicación	Significado
1...6	Modo de trabajo elegido durante el funcionamiento normal
F...	Error del equipo, error interno
E...	Perturbación, error externo (vea capítulo 11)
U...	Usage Event, p. ej. U52: limitación temporal de muting expirada (vea capítulo 11)
8 o .	Error al cargar (vea capítulo 11)

### 3.3.4 Lámpara multicolor

(opción para MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535 así como en MLD 510/AS-i, MLD 510-...M/A)

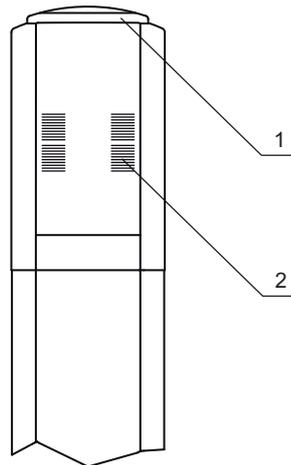
La lámpara multicolor indica el estado de las OSSDs (vea tabla 11.1). Además, en el muting se muestra mediante una luz blanca constante que el muting se ha iniciado correctamente y que la función de protección está inhibida. Un error de muting se muestra por medio de una luz intermitente (vea tabla 11.2).

Tabla 3.9: Lámpara multicolor

Color	Significado
Verde	OSSD activada

Color	Significado
Rojo	OSSD desactivada
Amarillo/rojo alterno	Rearme manual bloqueado
Blanco	Muting (con MLDx30 y MLDx35)

NOTA	
	En los equipos AS-i, la lámpara de muting integrada debe ajustarse de forma externa, p.ej. mediante el software de configuración y diagnóstico asimon.



- 1 Lámpara de muting
- 2 Marca de haz

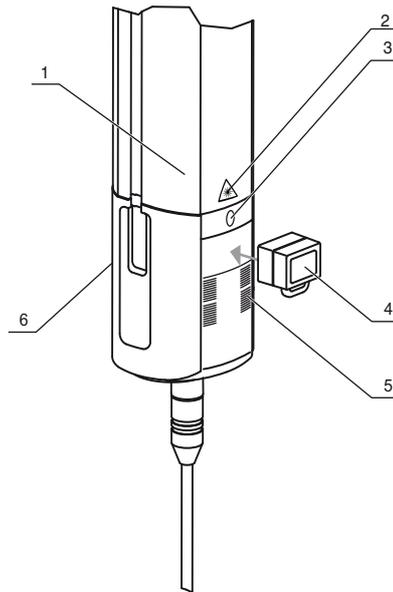
Fig. 3.6: Lámpara de muting en el receptor

### 3.4 Alineador láser integrado

(opción para MLD 310, MLD 312, MLD 320, MLD 510, MLD 520)

El alineador láser se ofrece opcionalmente para los sistemas emisor-receptor. En cada eje óptico del emisor hay un láser de luz roja. Todos los haces láser se pueden conectar simultáneamente vía MagnetKey. El sensor para la MagnetKey está muy cerca del primer eje óptico del emisor. Los haces láser permanecen activos aprox. 10 minutos y luego se desactivan automáticamente (vea capítulo 8.5).

NOTA	
	Alternativamente el láser también se puede activar mediante una señal en el emisor por aprox. 10 min. Para ello es necesario un cambio en el pin 2 de 0 V a 24 V, p. ej. conectando un pulsador (vea tabla 7.1).



- 1 Emisor
- 2 Placa de advertencia láser
- 3 Apertura de salida del rayo láser (en cada eje óptico)
- 4 MagnetKey
- 5 Marca de haz
- 6 Placa de aviso de láser (en la parte trasera del equipo)

Fig. 3.7: Posición de activación de la MagnetKey en el primer eje luminoso del emisor

<b>⚠ ¡ATENCIÓN!</b>	
	<p><b>¡Peligro debido a haces de láser de clase 2!</b></p> <p>No mire nunca directamente al haz láser. Esto puede provocar daños en el ojo.</p>

## 4 Funciones

Tabla 4.1: Visión general de las funciones de seguridad

Función	Descripción
Función de parada	referida a la seguridad; iniciada por el equipo de protección
RES (rearme manual/automático)	evita un rearme automático; fuerza una confirmación manual
EDM (monitorización de contactores)	supervisa los contactos NC de contactores o relés conectados en serie
Muting	anulación selectiva conforme a lo prescrito de la función de protección
Prueba de función periódica	referida a la seguridad; iniciada y comprobada, p. ej., por un dispositivo de supervisión de seguridad externo

Tabla 4.2: Funciones de las variantes

Función	MLD 310, MLD 510	MLD 312, testable	MLD 320, MLD 520	MLD 330, MLD 530	MLD 335, MLD 535
OSSDs	2	1	2	2	2
Puesta en marcha/rearranque automático	•	•	•		
RES			• <sup>a)</sup>	•	•
EDM			• <sup>a)</sup>	•	•
EDM, seleccionable				•	•
Salida de señalización			•	•	•
Indicador LED	•	•	•	•	•
Display de 7 segmentos			•	•	•
Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)				• <sup>b)</sup>	
Muting de 2 sensores con control secuencial				•	•
Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)					• <sup>c)</sup>
Alineador láser (opcional con sistemas emisor-receptor)	•	•	•		
Modos de trabajo parametrizables				•	•
Prueba externa		•			

a) Seleccionable

b) Tiempo de filtrado (tiempo de mantenimiento del muting con interrupción temporal de la señal de muting): en caso de que falte una señal de muting durante 3 s, en caso de que falten dos señales de muting durante 300 ms

c) Tiempo de filtrado (tiempo de mantenimiento del muting con interrupción temporal de la señal de muting, MS1 + MS4 y MS2 + MS3 están conectados en paralelo): en caso de que falte una señal de muting durante 0,1 s, en caso de que falten dos señales de muting durante 50 ms

#### 4.1 Rearme manual/automático

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

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). El operario debe cerciorarse de que no haya ninguna persona dentro de la zona de peligro antes de habilitar de nuevo manualmente la instalación con el pulsador de inicio/reinicio (vea capítulo 8.6.1).

#### 4.2 Monitorización de contactores

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

El equipo de protección sin contacto supervisa los circuitos de retorno de los contactores conectados. La señal en la entrada EDM se compara con el estado de las OSSD. El circuito de retorno debe estar abierto con las OSSD conectadas (alta impedancia). Con las OSSD desconectadas en la entrada EDM hay 0 V (vea capítulo 7.2). La reacción en la entrada EDM frente a las OSSD se ha retardado como máximo en 500 ms (contactor).

#### 4.3 Salida de señalización

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

El receptor o el tranceptor tiene una salida de señalización. El pin 1 indica el estado de las OSSDs.

Tabla 4.3: Indicación del estado de las OSSDs

Tensión en la salida de señalización (pin 1)	OSSD
0 V	On
24 V	Off

#### 4.4 Conmutación del alcance (range)

En los sistemas de emisor/receptor se puede ajustar el alcance en el pin 4 del emisor. En este caso se puede conmutar entre 50 y 25 m o entre 70 y 35 m.

Tabla 4.4: Conmutación del alcance en el pin 4 del emisor

Pin 4	Alcance MLD500Tx	Alcance MLD500XTx
0 V	0.5 hasta 50 m	20 hasta 70 m
24 V	0 hasta 25 m	10 hasta 35 m

#### 4.5 Modo MultiScan

Una interrupción del campo de protección tiene que persistir varios ciclos de exploración antes de que la instalación se desconecte. Con ello se aumenta la disponibilidad (p. ej. si se producen ligeras sacudidas).

#### 4.6 Prueba de función periódica

(MLD 312)

El receptor/tranceptor del MLD 312 dispone de una entrada de test para la prueba de funcionamiento periódica mediante un dispositivo de supervisión de seguridad externo (p. ej. Leuze MSI-T). Evolución de la señal y timing (vea figura 4.1).

NOTA	
	Tenga en cuenta al emplear la prueba externa que la duración de la prueba no sobrepase los 150 ms.

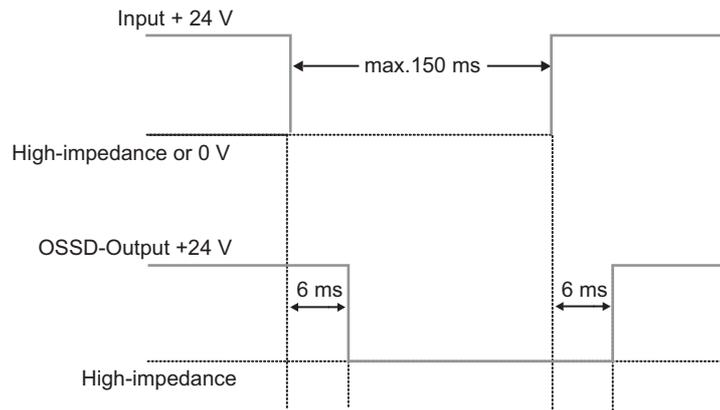


Fig. 4.1: Reacción de la salida de conmutación OSSD del MLD 312 ante una solicitud de prueba externa

## 4.7 Muting

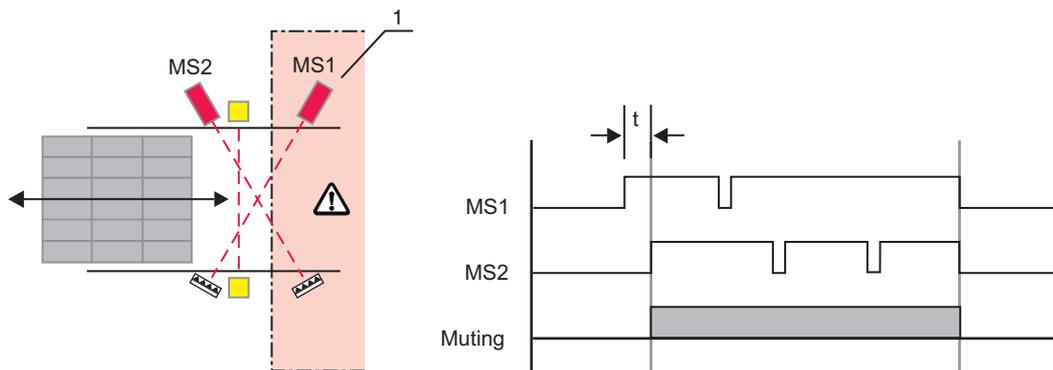
Mediante el muting, la función de protección se puede suprimir temporalmente y conforme a lo prescrito, p.ej. cuando se van a transportar objetos a través del campo de protección. Entretanto, las OSSD permanecen, a pesar de la interrupción de uno o varios haces, en estado ON.

El muting se inicia exclusivamente de forma automática y a través de dos señales de muting independientes entre sí. Durante todo el tiempo que dura el proceso de muting, la lámpara de muting (de estar presente) luce continuamente. El proceso de muting finaliza cuando el muting finaliza correctamente por la liberación de señales de muting o cuando se ha excedido la duración máxima predeterminada (timeout de muting) antes de liberar las señales de muting.

Después de una perturbación o una interrupción condicionada por el funcionamiento (p. ej. corte de corriente, infracción de la condición de simultaneidad en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) al activar los sensores de muting), el sistema se puede restablecer manualmente con el pulsador de inicio/reinicio y arrancar sin impedimentos.

### 4.7.1 Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)

Los dos sensores de muting MS1 y MS2 se disponen de tal manera que los haces se cruzan y el proceso puede activar ambos sensores de forma automática (en el espacio de 4 s). De esta manera se puede transportar un objeto en ambas direcciones a través del campo de protección. El punto de intersección debe hallarse dentro de la zona de peligro para que el muting no pueda activarse de forma involuntaria. Si el muting se ha activado conforme a lo prescrito, también permanece activo en caso de una interrupción breve de una única señal de sensor. Por ejemplo, puede haber breves interrupciones de señales en objetos envueltas en lámina, sobre todo en caso de usar fotocélulas autorreflexivas. Por eso, el sistema filtra estas breves interrupciones de señales durante un máximo de 3s (MLD 335, MLD 535: 300 ms). Si los dos sensores de muting están inactivos al mismo tiempo, finaliza el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) tras finalizar el tiempo de filtrado.

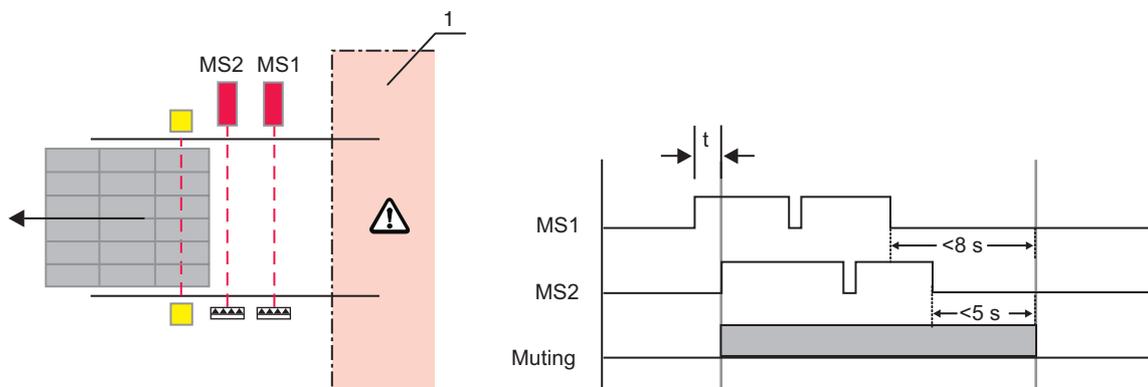


- 1 Zona de peligro
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- t Período de tiempo en el que se deben activar ambos sensores de muting (< 4 s)

Fig. 4.2: Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) - disposición de los sensores de muting y terminación del tiempo

#### 4.7.2 Muting de 2 sensores con control secuencial (salida)

Para las salidas de las zonas de peligro, sobre todo en caso de que fuera de la zona de peligro hubiera poco espacio, resulta especialmente idóneo el muting de 2 sensores con control secuencial. En este caso, el transporte de material sólo está permitido en una dirección debido a la disposición de los sensores de muting. Los sensores de muting MS1 y MS2 se colocan dentro de la zona de peligro y se disponen de tal manera que se activen consecutivamente. El estado de muting se finaliza otra vez 8 s después de la liberación de MS1 y 5 s después de la liberación de MS2 (si MS1 ya está libre). De este modo, la mercancía transportada puede salir previamente del campo de protección. El MS2 debe activarse durante las 8 h siguientes tras el MS1.



- 1 Zona de peligro
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- t Período de tiempo en el que se deben activar ambos sensores de muting (< 8 h)

Fig. 4.3: Muting de 2 sensores con control secuencial - disposición de los sensores de muting y terminación del tiempo

El muting de 2 sensores con control secuencial también puede utilizarse cuando se van a mover objetos juntos y seguidos a través del campo de protección. Sin embargo, la distancia entre los distintos objetos debe ser al menos lo suficientemente grande como para que siempre pueda liberarse como mínimo un sensor de muting por al menos 300 ms entre dos objetos seguidos.

<b>⚠ ¡AVISO!</b>	
<b>⚠</b>	<p><b>¡Peligro de muerte en caso de disposición incorrecta de los sensores de muting!</b></p> <p>Seleccione muting de 2 sensores con control secuencial sólo para salidas de material (vea capítulo 6.2.5).</p>

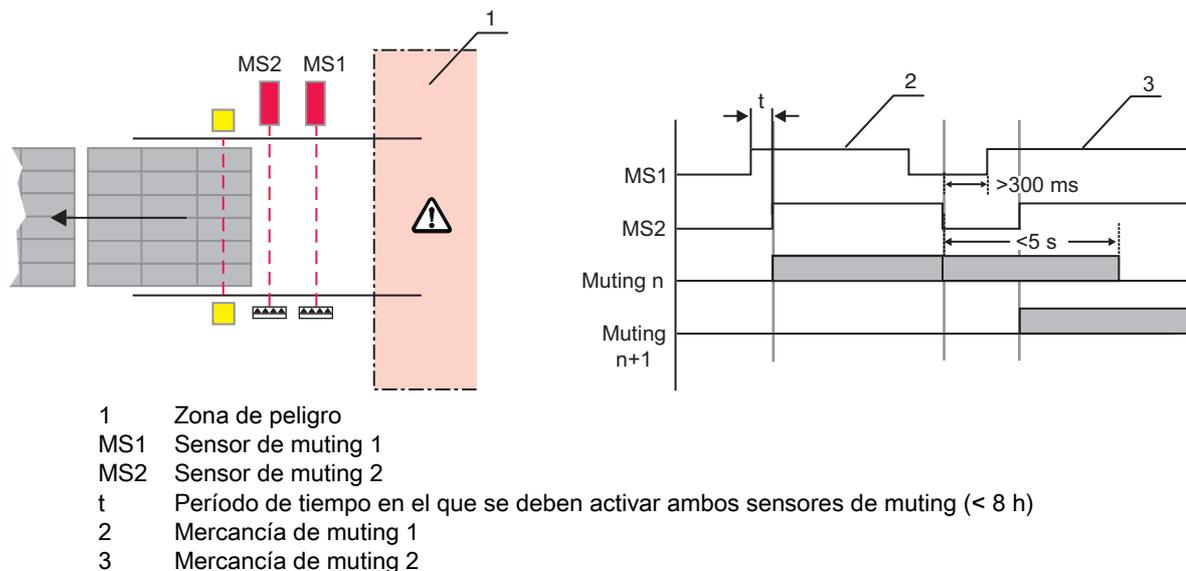


Fig. 4.4: Muting en caso de sucesión de objetos compacta: disposición de los sensores de muting y terminación del tiempo

4.7.3 Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)

(MLD 335, MLD 535)

El muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado) se utiliza cuando, debido a la situación de aplicación especial, p.ej. con material reflectante o condiciones del entorno perturbadoras, los haces de luz del sensor de muting no deben cruzarse sino discurrir en paralelo. En el muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado), los cuatro sensores de muting dispuestos sucesivamente deben activarse en una secuencia predeterminada para activar el muting (vea figura 4.5).

El muting se ejecuta tanto en el desplazamiento hacia adelante como hacia atrás. Para el inicio del muting es decisiva la respuesta temporal de los sensores de muting. Tras la activación del primer sensor de muting, el siguiente sensor de muting se debe activar antes de 4 s.

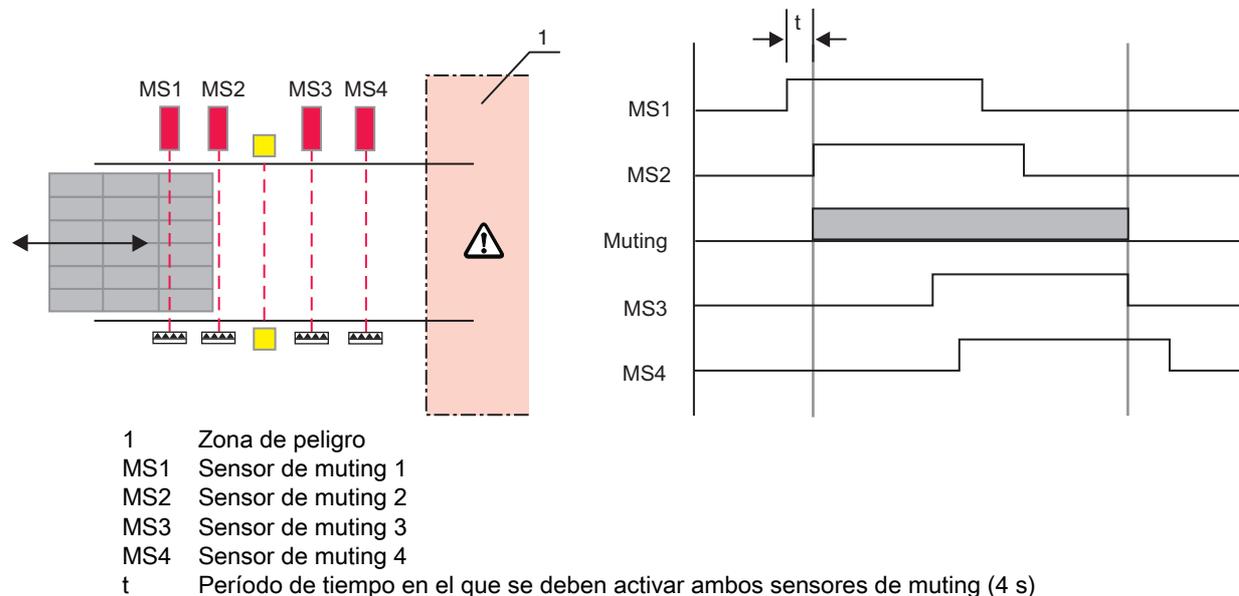


Fig. 4.5: Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado): disposición de los sensores de muting y terminación del tiempo

El muting finaliza correctamente tras el tiempo de filtrado (es decir, las OSSDs permanecen durante el desplazamiento en estado ON) cuando el MS3 (MS2) queda libre y por lo tanto conmuta a «inactivo».

El muting finaliza de forma incorrecta (es decir, las OSSD se desactivan) en los siguientes casos:

- Un sensor de muting conmuta durante el proceso de muting incorrectamente a «inactivo» y esto tarda más que el tiempo de filtrado.
- El MS2 se activa más de 4 s después del MS1 (o el MS3 más de 4 s después del MS4).
- El límite de tiempo de muting ha expirado.

NOTA	
	Asegúrese de que el material que se va a transportar tiene una longitud suficiente para la activación simultánea de los sensores de muting (vea capítulo 6.2.6).

#### 4.7.4 Timeout de muting

Se puede ajustar una prolongación flexible del timeout de muting adaptada a la aplicación (p. ej. mediante una señal de banda) en los modos de trabajo 1, 5 y 6 (vea capítulo 4.7.9). En los modos operativos predefinidos, el período de tiempo para el timeout de muting se ajusta a 10 min y el muting finaliza automáticamente una vez transcurrido este tiempo (la función de protección vuelve a estar activa). En los modos de trabajo 2 y 4 se han ajustado 100 h como timeout de muting.

Para que ello tenga lugar, es necesario que antes de iniciar el muting haya +24 V en la entrada del timeout de muting. Si durante el muting se produce un cambio a 0 V en esta entrada (p. ej. debido a una señal de banda), entonces se prolongará el timeout de muting mientras persistan los 0 V. Una vez finalizada la prolongación del timeout de muting, el muting aún podrá ejecutarse por 10 min.

La prolongación del timeout de muting finaliza en cuanto se cumple una de las siguientes condiciones:

- El nivel en la entrada de la prolongación del timeout de muting cambia al estado High
- La duración del muting alcanza las 100 h

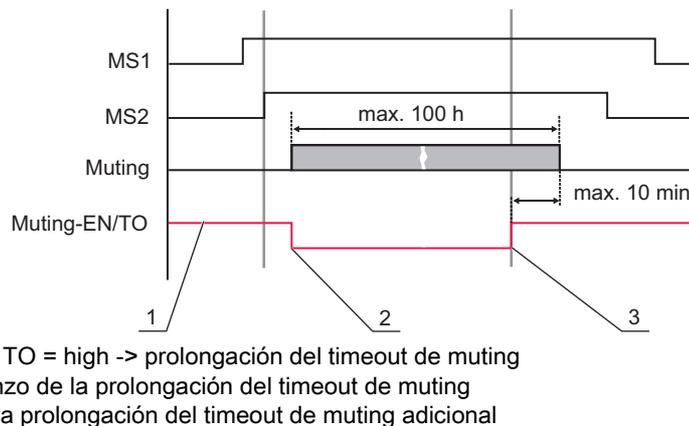


Fig. 4.6: Prolongación del timeout de muting

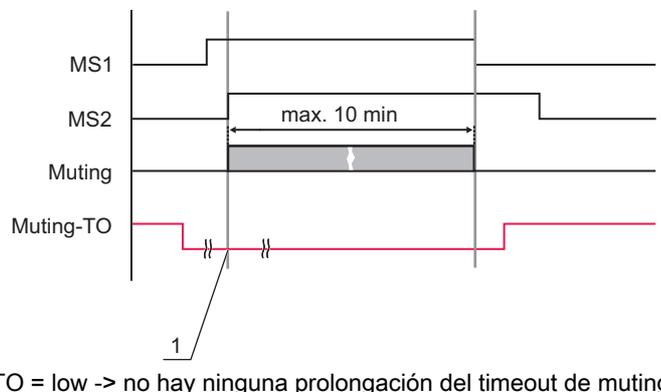


Fig. 4.7: No hay ninguna señal válida para la prolongación del timeout

#### 4.7.5 Reinicio de muting

Tras un error de muting (p. ej. timeout de muting, fallo en la tensión de alimentación, etc.), también se puede liberar de nuevo el recorrido de muting con el pulsador de reinicio incluso si el campo de protección

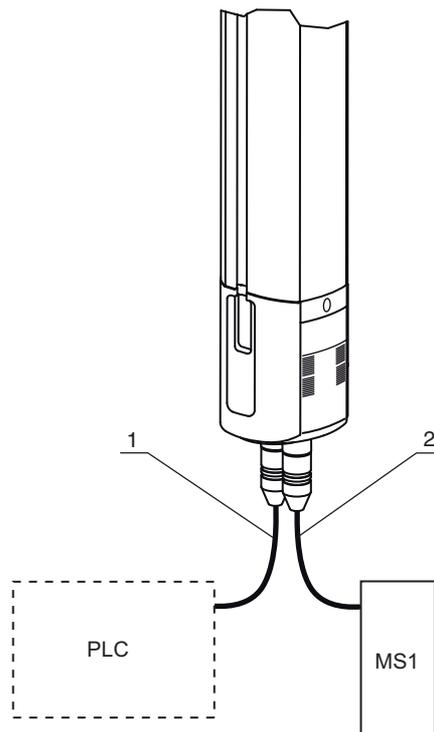
está interrumpido (vea capítulo 8.6.2).

⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Lesiones graves en caso de avance libre incontrolado!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Una persona con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2) debe observar exactamente el proceso.</li> <li>↪ Dado el caso, la persona con la capacitación necesaria debe soltar de inmediato (vea capítulo 2.2) el pulsador de reinicio para finalizar el movimiento peligroso.</li> <li>↪ Asegúrese de que la zona de peligro sea visible desde el pulsador de reinicio y que la persona responsable pueda observar el proceso completo.</li> <li>↪ Asegúrese antes y durante el override de muting que no hay ninguna persona dentro de la zona de peligro.</li> </ul>

#### 4.7.6 Conexión alternativa para segunda señal de muting

Precisamente en los casos en que la segunda señal de muting independiente procede, por ejemplo, de un sistema de mando, resulta ventajoso conectarlo en la interfaz de máquina (conector de 8 polos). En los modos de trabajo 2, 3, 4 y 6 existe la alternativa de conectar la segunda señal de muting en la entrada MS2 del conector de 8 polos o en la entrada MS2 de la interfaz local (hembra de 5 polos).

NOTA	
	<p>La señal de muting procedente del sistema de mando no debe estar presente de forma permanente, sino que únicamente se conmutará en caso de que se necesite el muting.</p>



- 1 Interfaz de máquina (de 8 polos)
- 2 Interfaz local (hembra de 5 polos)

Fig. 4.8: 2ª señal de muting procedente del control

#### 4.7.7 Muting-Enable

Con la función Muting-Enable se puede habilitar o bloquear el muting a través de una señal externa. Si en la entrada Muting-Enable hay +24 V, una secuencia de muting válida conduce a continuación al muting. Si en la entrada Muting-Enable hay 0 V, tampoco será posible un muting en caso de una secuencia de muting detectada como válida. Esta señal puede permanecer como máximo 8 horas (como nivel High), de lo contrario se mostrará un error. Antes de poder utilizar Muting-Enable, en la entrada Muting-Enable debe haber 0 V.

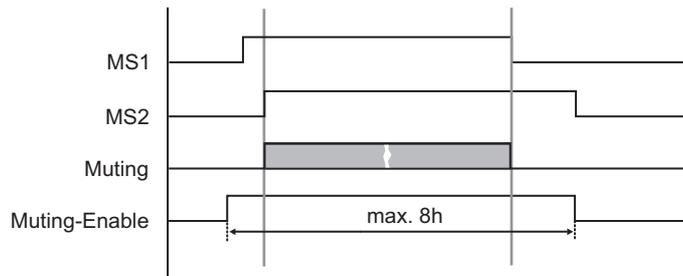


Fig. 4.9: Muting-Enable

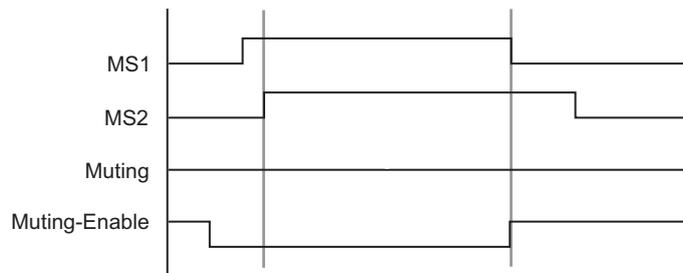
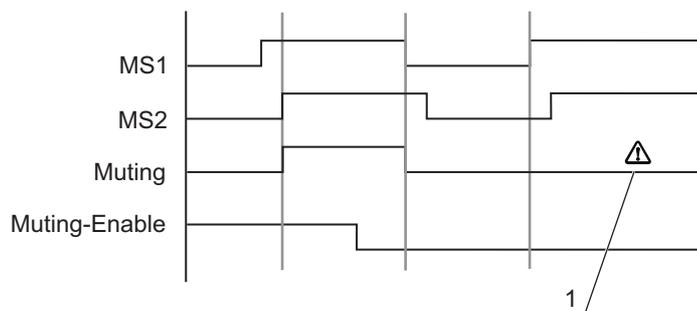


Fig. 4.10: No hay ninguna señal Muting-Enable válida



1 ¡Aquí no es posible ningún muting!

Fig. 4.11: Ejemplo: error en la línea Muting-Enable

#### 4.7.8 Muting parcial (solo con sistemas emisor-receptor)

En los sistemas emisor-receptor en el modo de trabajo 6 el haz de luz superior se exceptúa del muting. De esta manera, a pesar de que el muting está activo, el equipo de protección cambia al estado de encendido cuando el haz superior se interrumpe.

#### 4.7.9 Modos de trabajo de muting

Las variantes de equipos con muting integrado pueden funcionar en seis modos de trabajo distintos. Dependiendo del modo de trabajo seleccionado se dispone de diferentes funciones para cada tipo de muting.

Por lo general, todas las funciones y modos de trabajo pueden seleccionarse sin necesidad de medios auxiliares como un PC, software, etc.

Encontrará información más detallada sobre la selección del modo de trabajo en el capítulo «Conexión eléctrica» (vea capítulo 7.3).

Tabla 4.5: Modos de trabajo y funciones en MLD 330, MLD 530 (muting con 2 sensores)

Funciones								
Modo de trabajo	RES	EDM	Modo de trabajo de muting	Timeout de muting	Prolongación del timeout de muting	Conexión alternativa para segunda señal de muting <sup>a)</sup>	Muting-Enable	Muting parcial
1	•	Seleccionable	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•			
2	•	Seleccionable	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	100 h		•		
3	•	Seleccionable	Muting de 2 sensores con control secuencial	10 min		•		
4	•		Muting de 2 sensores con control secuencial	100 h		•		
5	•	Seleccionable	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•		•	
6 <sup>b)</sup>	•		Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•	•		•

a) En caso de que la segunda señal de muting proceda, p. ej., de un control, también se podrá conectar la señal en el conector de 8 polos (suele representar la conexión con el armario de distribución).

b) El modo de trabajo 6 (muting parcial) no se puede utilizar en sistemas transceptor de los modelos de equipo MLD 330 y MLD 530.

Tabla 4.6: Modos de trabajo y funciones en MLD 335, MLD 535 (muting con 2 y 4 sensores)

Funciones								
Modo de trabajo	RES	EDM	Modo de trabajo de muting	Timeout de muting	Prolongación del timeout de muting	Conexión alternativa para segunda señal de muting <sup>a)</sup>	Muting-Enable	Muting parcial
1	•	Seleccionable	Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•			
2	•	Seleccionable	Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	100 h		•		
3	•	Seleccionable	Muting de 2 sensores con control secuencial	10 min		•		
4	•		Muting de 2 sensores con control secuencial	100 h		•		
5	•	Seleccionable	Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•		•	
6 <sup>b)</sup>	•		Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•			•

a) En caso de que la segunda señal de muting proceda, p. ej., de un control, también se podrá conectar la señal en el conector de 8 polos (suele representar la conexión con el armario de distribución).

b) El modo de trabajo 6 (muting parcial) no se puede utilizar en sistemas transceptor de los modelos de equipo MLD 330 y MLD 530.

## 5 Aplicaciones

### 5.1 Protección de accesos

Los sensores de seguridad MLD se utilizan p. ej. como protección de accesos a las zonas de peligro. Sólo detectan las personas cuando entran en la zona de peligro, pero no detectan si una persona ya está dentro de la zona de peligro. Por ello, la protección de accesos solo debe utilizarse con el rearme manual/ automático activado, o bien deben tomarse medidas de seguridad adicionales.

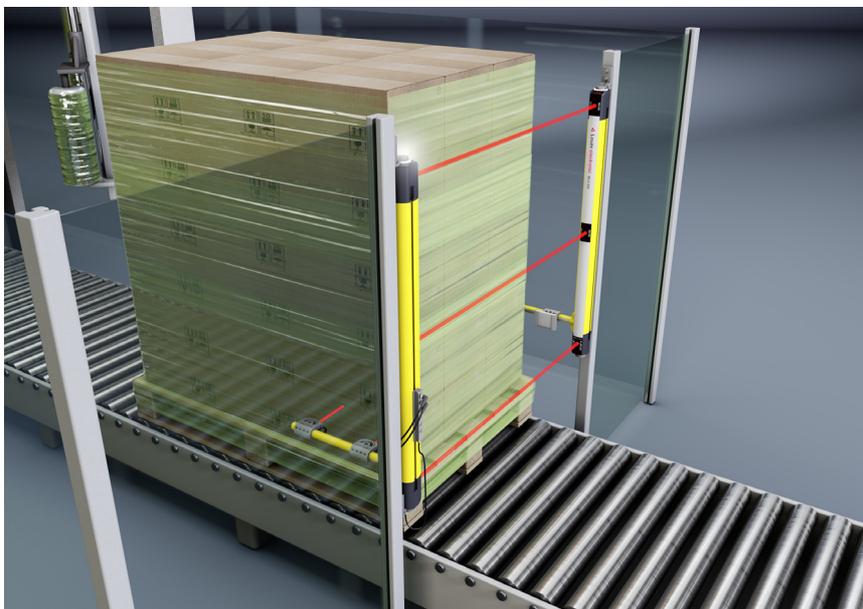


Fig. 5.1: Protección de 3 haces para salidas de la zona de peligro



Fig. 5.2: Protección de 3 haces con el sistema transceptor en una aplicación con un robot de paletización

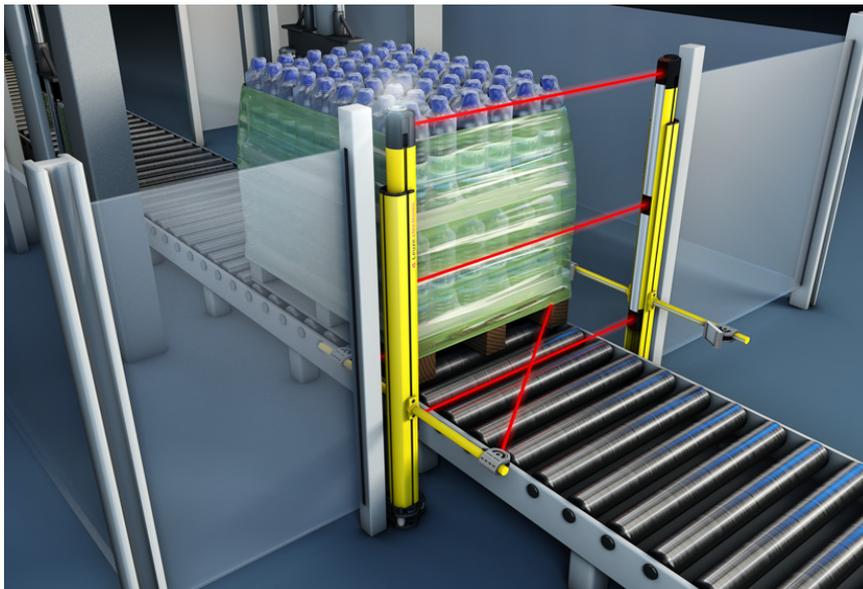


Fig. 5.3: Protección de accesos con muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) en una aplicación con un enrollador de palets

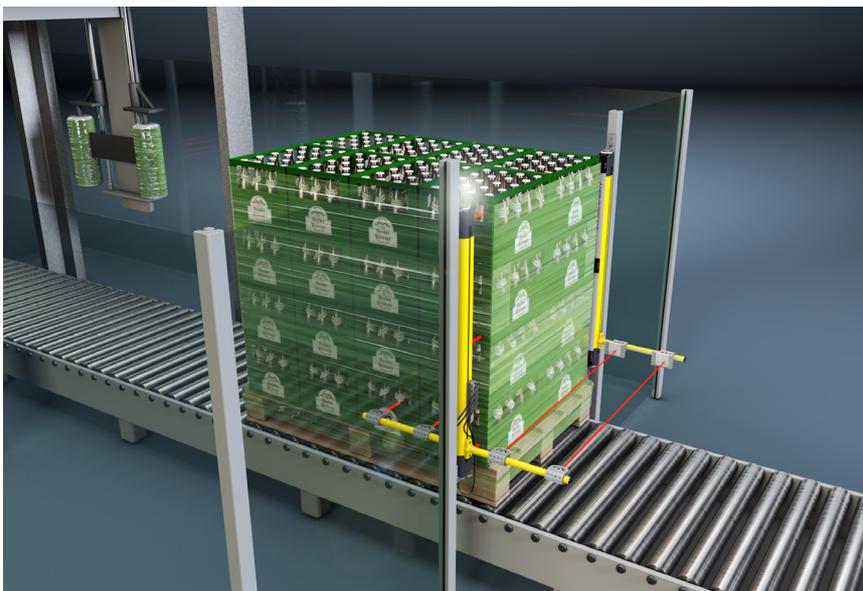


Fig. 5.4: Protección de accesos en el transportador de rodillos con muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado) (MLD 535 con kits de sensores de muting premontados)

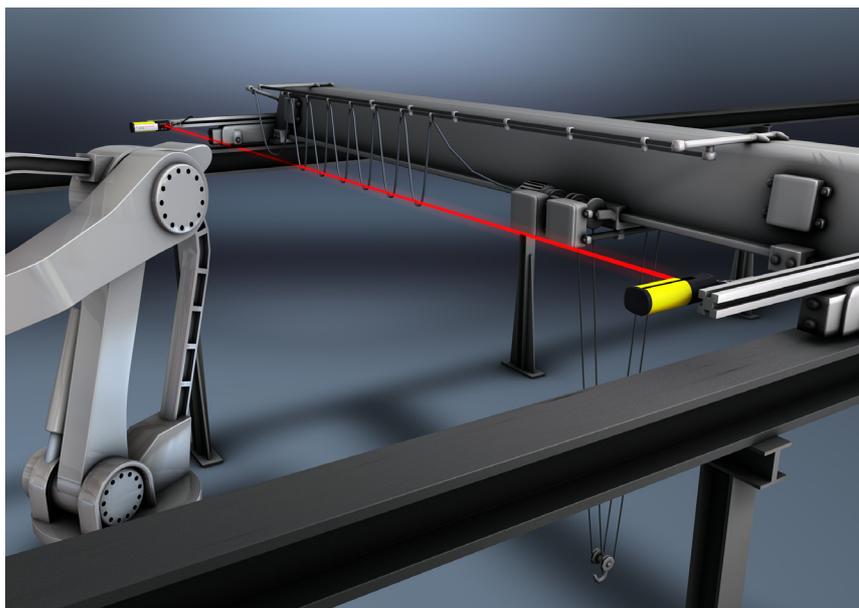


Fig. 5.5: Protección anticollisión con sensor de seguridad de 1 haz mediante la detección de movimientos de robots

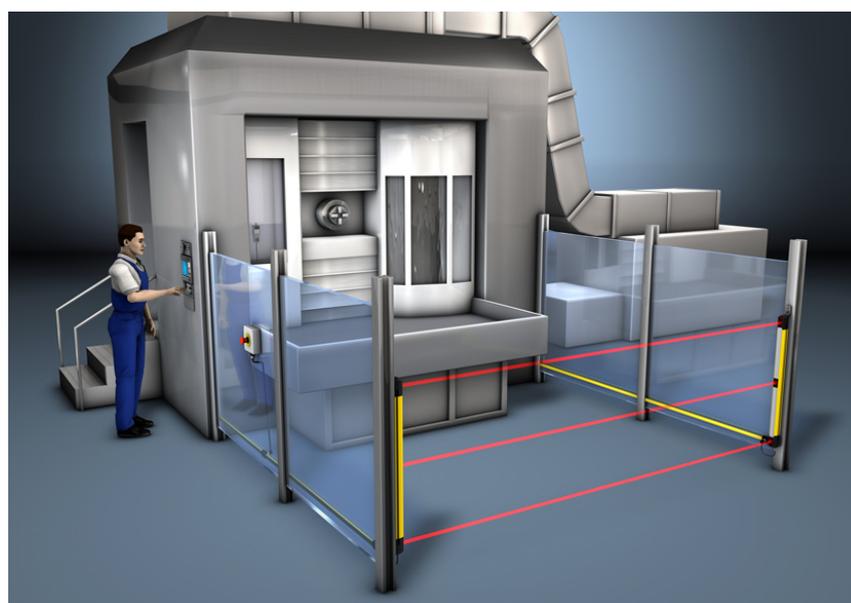


Fig. 5.6: Protección de accesos basada en AS-i Safety at Work con MLD 500/AS-i en un centro de procesamiento

## 6 Montaje

⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Accidentes graves a causa de un montaje inadecuado!</b></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Encargue el montaje del sensor de seguridad únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2).</li> <li>↪ Respete las distancias de seguridad necesarias (vea capítulo 6.1.3).</li> <li>↪ Observe las normas y prescripciones relevantes, así como este manual.</li> <li>↪ Limpie el emisor y el receptor de forma periódica: condiciones ambientales (vea capítulo 14), cuidado (vea capítulo 10).</li> <li>↪ Después del montaje, compruebe que el sensor de seguridad funciona correctamente.</li> </ul>

### 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, p. ej. los tiempos de respuesta del sensor de seguridad y de los elementos de mando, así como el tiempo de parada por inercia de la máquina.

NOTA	
	<p>En caso de aplicación de sensores de seguridad AS-i debe agregarse al tiempo total de retardo (T) el tiempo de reacción del sistema de bus requerido adicionalmente por la interfaz AS-i y el monitor de seguridad AS-i de como máximo 40 ms (en caso de equipamiento completo con 31 esclavos).</p>

Las siguientes normas ofrecen fórmulas de cálculo:

- EN ISO 13855, «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
- EN IEC 61496-2, «Equipos de protección optoelectrónicos»: distancia de las superficies reflectantes/espejos deflectores

#### 6.1.1 Disposición de sensores de seguridad de 1 haz

NOTA	
	<p>En caso de protección con sensores de seguridad de 1 haz asegúrese que los haces luminosos estén alineados paralelamente al área de referencia, p.ej al suelo. En caso de protecciones multiaxiales con sensores de seguridad de 1 haz, los haces deben ser dirigidos en forma opuesta. En caso contrario, los haces luminosos pueden influirse recíprocamente en los distintos ejes y, por consiguiente, afectar el funcionamiento seguro del dispositivo de protección.</p>

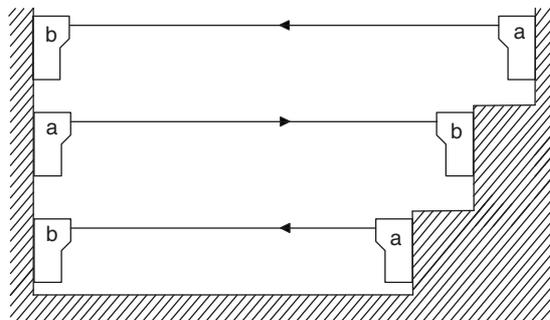


Fig. 6.1: Disposición multiaxial con asimetría geométrica (máx. 15 m)

### 6.1.2 Alturas del haz y alcances

Tabla 6.1: Alturas y alcances del haz de las variantes de equipos

Haces / distancia entre haces [mm]	Recomendación de altura del haz según la norma EN ISO 13855 [mm]	Alcance emisor - receptor [m]	Alcance Transceptor [m]
2 / 500	400 <sup>a)</sup> , 900	0,5 hasta 50 / 20 hasta 70 <sup>b)</sup>	0,5 hasta 8
3 / 400	300, 700, 1100	0,5 hasta 50 / 20 hasta 70 <sup>b)</sup>	0,5 hasta 6 o 8
4 / 300	300, 600, 900, 1200	0,5 hasta 50 / 20 hasta 70 <sup>b)</sup>	-

a) El haz más bajo se puede ajustar a 400 mm solo si la evaluación de riesgos lo permite.

b) Al usar los modelos MLD...X

### 6.1.3 Cálculo de la distancia de seguridad

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

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

S	[mm]	= Distancia de seguridad
K	[mm/s]	= 1600 mm/s (velocidad de aproximación para protección de accesos)
T	[s]	= Tiempo total del retardo
C	[mm]	= 850 mm (valor estándar de la longitud del brazo)

↪ Calcule la distancia de seguridad S de la protección de accesos de acuerdo a la fórmula según EN ISO 13855:

$$S = 1600 \text{ mm/s} \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850 \text{ mm}$$

S	[mm]	= Distancia de seguridad
t <sub>a</sub>	[s]	= Tiempo de respuesta del equipo de protección
t <sub>i</sub>	[s]	= Tiempo de respuesta de la interfaz de seguridad
t <sub>m</sub>	[s]	= Tiempo de parada por inercia de la máquina

#### NOTA



Si en las comprobaciones regulares se dan tiempos de parada por inercia mayores, a t<sub>m</sub> se le deberá sumar el correspondiente suplemento.

#### Ejemplo de cálculo

Un robot con un tiempo de parada por inercia de 250 ms se va a proteger con un sensor de seguridad. El tiempo de respuesta es de 10 ms y no es necesario utilizar una interfaz adicional.

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

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= (10 ms + 250 ms)
C	[mm]	= 850 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,26 s + 850 mm
<b>S</b>	<b>[mm]</b>	<b>= 1266 mm</b>

### 6.1.4 Cálculo de la distancia de seguridad para campos de protección verticales con acceso por arriba

Si es posible el acceso a un campo de protección vertical por encima o por debajo, deberá tenerse en cuenta un suplemento C<sub>RO</sub> sobre la distancia de seguridad conforme a EN ISO 13855.

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

- $S_{RO}$  [mm] = Distancia de seguridad en caso de acceso **por encima** del campo de protección
- $K$  [mm/s] = 1600 mm/s (velocidad de aproximación para protección de accesos)
- $T$  [s] = Tiempo total de retardo, suma ( $t_a + t_i + t_m$ ) de  $t_a$ : tiempo de respuesta del equipo de protección  $t_i$ : tiempo de respuesta de la interfaz de seguridad  $t_m$ : tiempo de parada por inercia de la máquina
- $C_{RO}$  [mm] = Valor vea tabla 6.2 (distancia adicional en que puede moverse una parte del cuerpo hacia el equipo de protección antes de que se active el equipo)

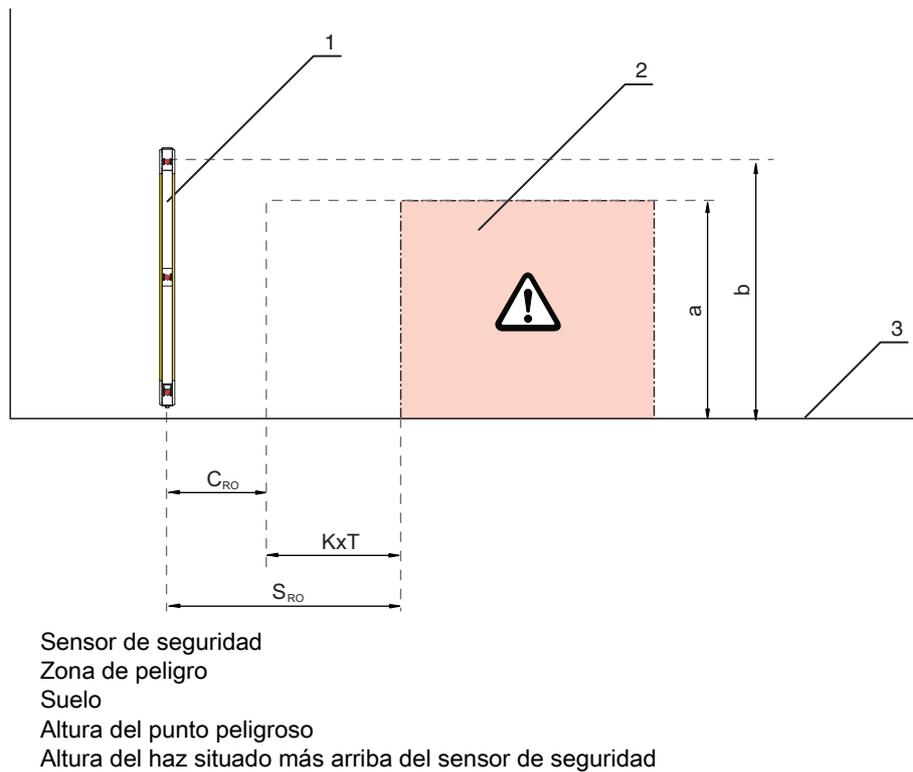


Fig. 6.2: Suplemento a la distancia de seguridad en caso de acceso por arriba o por abajo

Tabla 6.2: Paso por encima del campo de protección vertical de un equipo de protección sin contacto (extracto de EN 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
	Distancia adicional $C_{RO}$ a la zona de peligro [mm]				
2600	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300
2400	550	550	550	500	450
2200	800	750	700	650	650
2000	950	950	850	850	800
1800	1100	1100	950	950	850
1600	1150	1150	1100	1000	900
1400	1200	1200	1100	1000	900

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
	Distancia adicional C <sub>RO</sub> a la zona de peligro [mm]				
1200	1200	1200	1100	1000	850
1000	1200	1150	1050	950	750
800	1150	1050	950	800	500
600	1050	950	750	550	0
400	900	700	0	0	0
200	600	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Se aportan

- la altura «a» del punto peligroso
- la 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<sub>RO</sub>.

↪ Busque en el encabezado de columna la columna con el siguiente valor inferior sobre la altura del haz situado más arriba del sensor de seguridad (b).

↪ Busque en la columna izquierda el siguiente valor superior sobre el punto peligroso.

↪ Lea en el punto de cruce el valor C<sub>RO</sub>.

¡Si S<sub>RO</sub> > S, entonces se deberá aplicar S<sub>RO</sub>!

### Ejemplo de cálculo

Un sistema de máquina con un tiempo de parada por inercia de 300 ms se va a proteger con un sensor de seguridad de 3 haces. El tiempo de respuesta es de 35 ms y no es necesario utilizar una interfaz adicional. Se parte de una altura de la zona de peligro de 600 mm. Se van a aplicar haces a una altura de 300 mm, 700 mm y 1100 mm del suelo.

**Cálculo de la distancia de seguridad S:**

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

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C	[mm]	= 850 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 850 mm
<b>S</b>	<b>[mm]</b>	<b>= 1386 mm</b>

**Cálculo de la distancia de seguridad S<sub>RO</sub> en caso de acceso por encima del campo de protección:**

Puesto que la altura del haz situado más arriba es de 1100 mm, deberá tenerse en cuenta un posible acceso por arriba. Con una altura de la zona de peligro de 600 mm, el valor para C<sub>RO</sub> = 750 mm (vea tabla 6.2).

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

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
C <sub>RO</sub>	[mm]	= 750 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 750 mm
<b>S<sub>RO</sub></b>	<b>[mm]</b>	<b>= 1286 mm</b>

¡De ello se deriva S<sub>RO</sub> < S, y por tanto debe aplicarse S!

**Cálculo de la distancia de seguridad  $S_{RO}$  en caso de modificación de la altura del haz que se encuentra más arriba:**

La altura del haz que se encuentra más arriba es ahora de 900 mm. Todos los demás parámetros se mantienen iguales. Resulta así para  $C_{RO} = 1050$  mm (vea tabla 6.2).

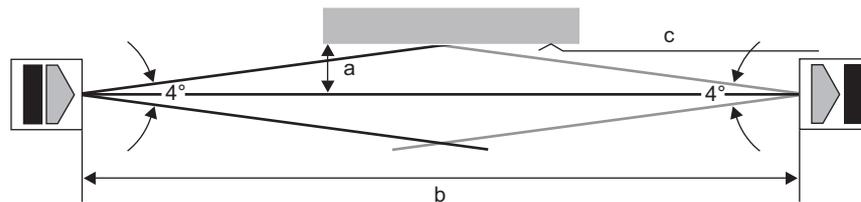
$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	= 1600 mm/s
T	[ms]	= 335 ms
$C_{RO}$	[mm]	= 1050 mm
S	[mm]	= 1600 mm/s · 0,335 s + 1050 mm
$S_{RO}$	[mm]	= <b>1586 mm</b>

¡De ello se deriva  $S_{RO} > S$ , de modo que debe aplicarse  $S_{RO}$ !

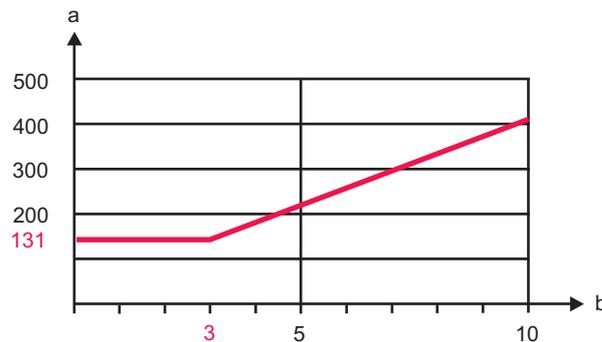
**6.1.5 Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes**

<b>⚠ ¡AVISO!</b>	
	<p><b>¡Lesiones graves por no respetar las distancias mínimas respecto a superficies reflectantes!</b> 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.</p> <p>☞ Determine la distancia mínima a (vea figura 6.3).</p> <p>☞ Asegúrese de que todas las superficies reflectantes tienen la distancia mínima necesaria respecto al campo de protección (vea figura 6.4 y vea figura 6.5).</p>



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

Fig. 6.3: 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]

Fig. 6.4: Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección hasta 10 m



Fig. 6.5: Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección hasta 70 m

Tabla 6.3: 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
$b \leq 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \cdot 1000 \cdot b \text{ [m]} = 43,66 \cdot b \text{ [m]}$

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.

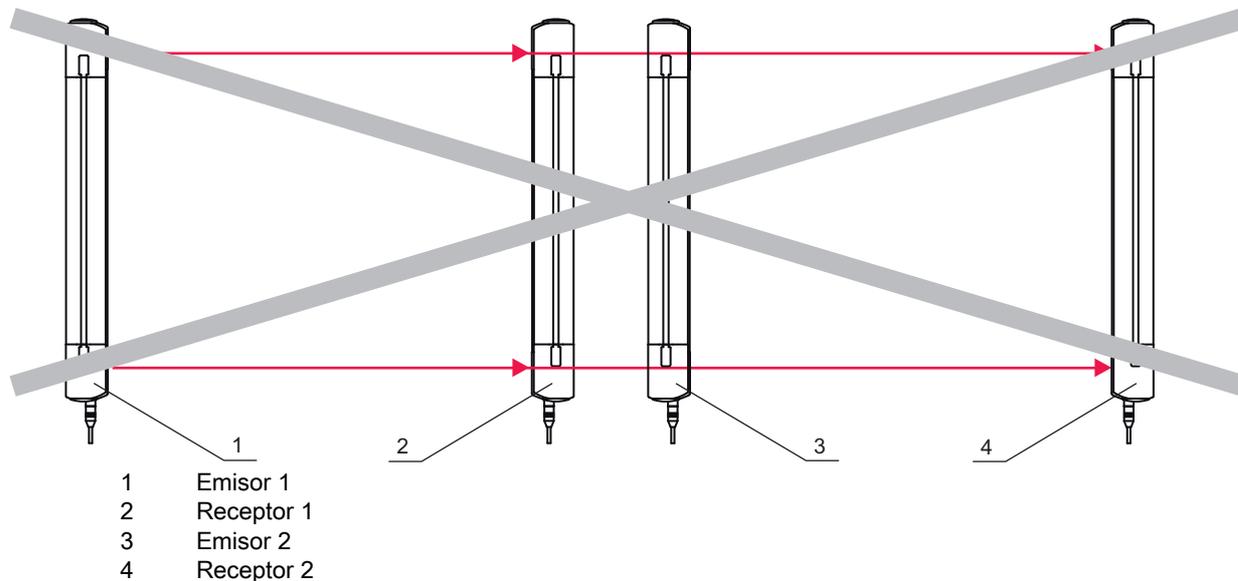


Fig. 6.6: Diafonía óptica de sensores de seguridad contiguos debido a montaje erróneo

**⚠ ¡AVISO!**

**⚠ ¡En caso de que haya dos sistemas montados prácticamente uno junto al otro, el emisor de uno de los sistemas puede influir en el receptor del otro sistema y, por consiguiente, afectar a la función de protección!**

👉 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. Según la aplicación, el uso de la función de reducción del alcance (conmutación del alcance) del equipo representa otra posibilidad para evitar la interferencia recíproca.

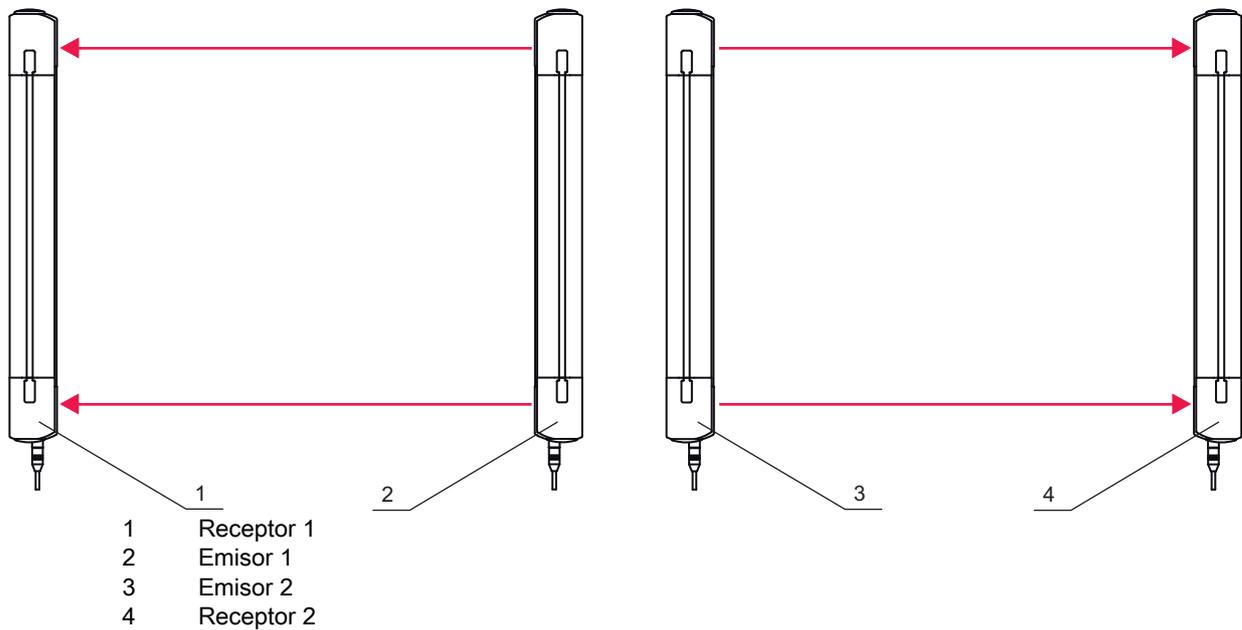


Fig. 6.7: Montaje opuesto

## 6.2 Disposición de los sensores de muting

### NOTA



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 62046 proporciona indicaciones fundamentales. Estas indicaciones deben tenerse en cuenta durante el montaje de los sensores de muting.

### 6.2.1 Conceptos básicos

Antes de que comience con la selección y el montaje de los sensores de muting, tenga en cuenta lo siguiente:

- El muting debe activarse por medio de dos señales de muting cableadas de forma independiente y no debe depender completamente de señales de software, como por ejemplo un PLC.
- Si se utiliza un transceptor como sensor de seguridad y fotocélulas reflexivas como sensores de muting, las conexiones eléctricas sólo serán necesarias en un único lado, p. ej. en una cadena de transporte.
- Coloque los sensores de muting de modo que siempre esté garantizada la distancia mínima respecto al equipo de protección (vea capítulo 6.2.3).
- Coloque los sensores de muting siempre de modo que se detecte el material y no el medio de transporte, p. ej. el palet.
- El material debe poder pasar sin obstáculos y las personas deben detectarse con seguridad.

### ⚠ ¡AVISO!



#### ¡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.

<b>⚠ ¡AVISO!</b>	
	<p><b>¡Peligro de muerte en caso de protección insuficiente de los sensores de muting!</b></p> <p>↪ Protección contra el accionamiento involuntario de la inhibición (permanente) por culpa de daños mecánicos o una alineación incorrecta de los sensores de muting (según IEC 62046).</p>

### 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:

- Focélulas reflexivas de conmutación oscuridad
- Focélulas de barrera de conmutación oscuridad
- Sensores de conmutación claridad

<b>NOTA</b>	
	<p>Infórmese en nuestro sitio web sobre la utilidad en aplicaciones de seguridad según EN ISO 13849.</p>

### 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.

- ↪ Calcule la distancia mínima según cada caso de aplicación, bien para el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) (vea capítulo 6.2.4) o bien para el muting de 2 sensores con control secuencial (vea capítulo 6.2.5).
- ↪ 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)

En el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) se utilizan a menudo focélulas de barrera o focélulas reflexivas. El material puede moverse en ambas direcciones (vea capítulo 4.7.1).

Esta solución de muting puede implementarse con facilidad utilizando kits de sensores de muting preajustados (accesorios) para sensores de seguridad MLD (vea figura 14.14).

<b>NOTA</b>	
	<p>En Internet están disponibles unas instrucciones de montaje para los kits de sensores de muting MLD para la descarga en <a href="http://www.leuze.com/mld/">http://www.leuze.com/mld/</a>.</p>

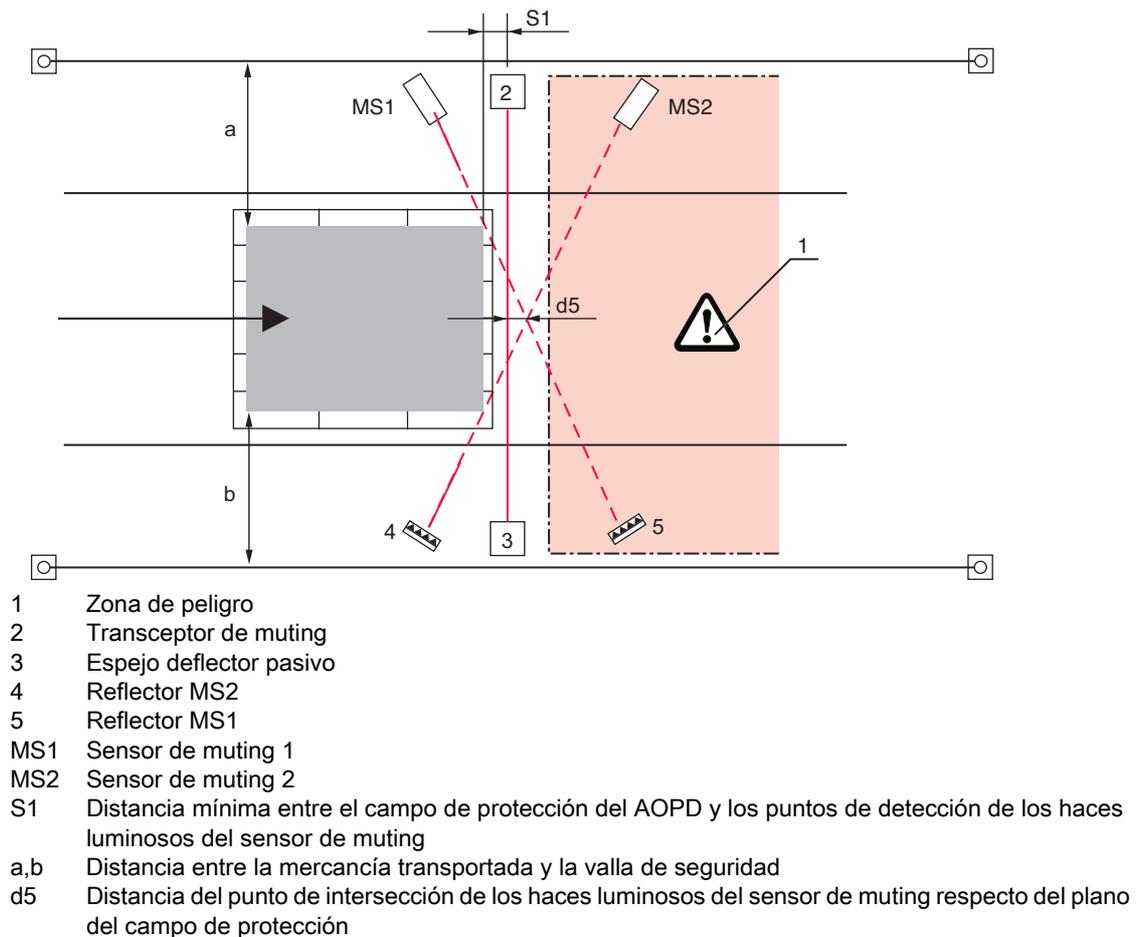


Fig. 6.8: Disposición típica de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) (ejemplo según IEC 62046)

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 S1

$$S1 \geq v \cdot 0,05 \text{ s}$$

S1	[mm]	= Distancia mínima entre el campo de protección del AOPD y los puntos de detección de los haces de luz del sensor de muting
v	[m/s]	= Velocidad del material

#### Distancia a, b

$$a, b \leq 200 \text{ mm}$$

a, b	[mm]	=	Distancia entre la mercancía transportada y la valla de seguridad
------	------	---	---

**Distancia d5**

$d5 \leq 200 \text{ mm}$  y tan pequeño como práctico

$d5$  [mm] = Distancia del punto de intersección de los haces luminosos del sensor de muting respecto del plano del campo de protección

Si la mercancía de muting tiene una anchura de 800 mm, se transporta en el centro y la distancia entre las rejillas ópticas de seguridad MLD 2 y 3 es de 1160 mm, se pueden seleccionar 300 mm para la distancia 2 a MS2 y 3 al reflector MS1, y 200 mm para la distancia MS1 a 2 y 3 al reflector MS2.

**Altura de los haces luminosos del sensor de muting d7**

Los dos haces luminosos de los sensores de muting deben tener una altura mínima d7.

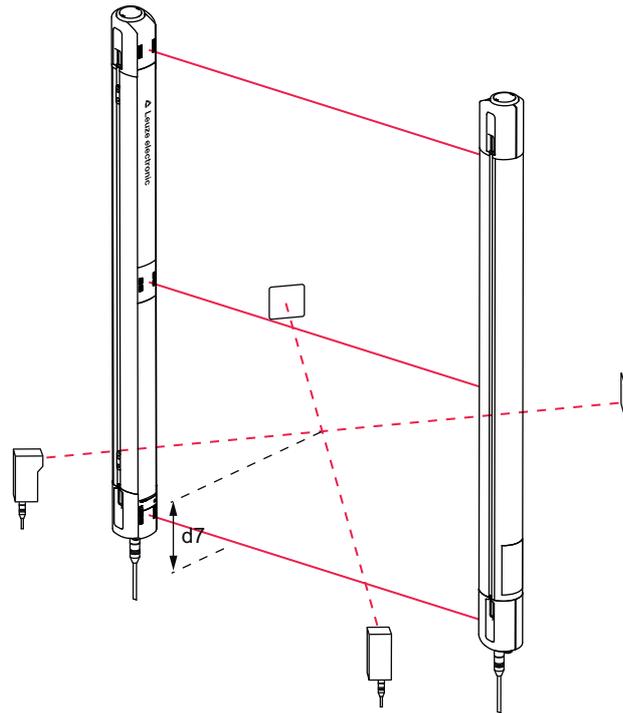


Fig. 6.9: Disposición de los sensores de muting en la altura d7

↳ Monte los sensores de muting de manera que el punto de intersección de sus haces de luz se sitúe a la misma altura o por encima del haz de luz más inferior del sensor de seguridad (d7).

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 secuencial**

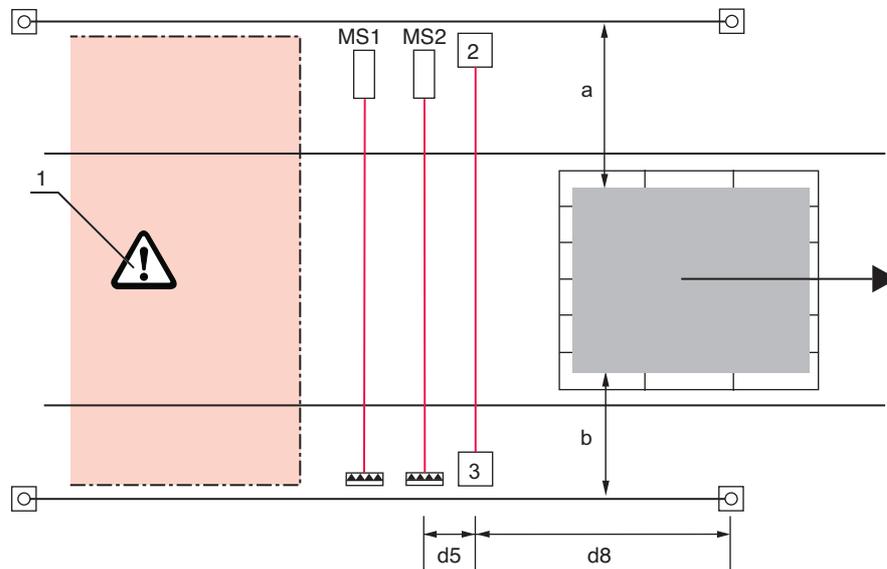
En este modo de trabajo de muting, debido a la disposición de los sensores de muting, el transporte del material sólo está permitido en una dirección (vea capítulo 4.7.2).

Esta solución de muting puede implementarse con facilidad utilizando kits de sensores de muting premon-tados (accesorios) para sensores de seguridad MLD (vea figura 14.14).

NOTA	
	En Internet están disponibles unas instrucciones de montaje para los kits de sensores de muting MLD para la descarga en <a href="http://www.leuze.com/mld/">http://www.leuze.com/mld/</a> .

**¡AVISO!**

**¡Peligro de muerte en caso de disposición incorrecta de los sensores de muting!**  
 Seleccione muting de 2 sensores con control secuencial sólo para salidas de material (vea capítulo 6.2.5).



- 1 Zona de peligro
- 2 Transceptor de muting
- 3 Espejo deflector pasivo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- a,b Distancia entre la mercancía transportada y la valla de seguridad
- d5 Distancia entre MS2 y AOPD
- d8 Distancia desde el extremo del equipo de protección mecánico, p. ej. una valla de seguridad, hasta el campo de protección

Fig. 6.10: Disposición típica de los sensores de muting en el muting de 2 sensores con control secuencial (ejemplo según IEC 62046)

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 paleta 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 a, b**

$$a, b \leq 200 \text{ mm}$$

$$a, b \quad [\text{mm}] = \text{Distancia entre la mercancía transportada y la valla de seguridad}$$

**Distancia d5, mínima (distancia mínima)**

$$d5 \geq v \cdot 0,05s$$

$$d5 \quad [\text{mm}] = \text{Distancia del haz de luz desde MS2 en vertical hacia el plano del campo de protección}$$

$$v \quad [\text{m/s}] = \text{Velocidad del material}$$

**Distancia d5, máxima**

$$d5 \leq 200 \text{ mm}$$

$$d5 \quad [\text{mm}] = \text{Distancia del haz de luz desde MS2 en vertical hacia el plano del campo de protección}$$

### Altura de los haces luminosos del sensor de muting

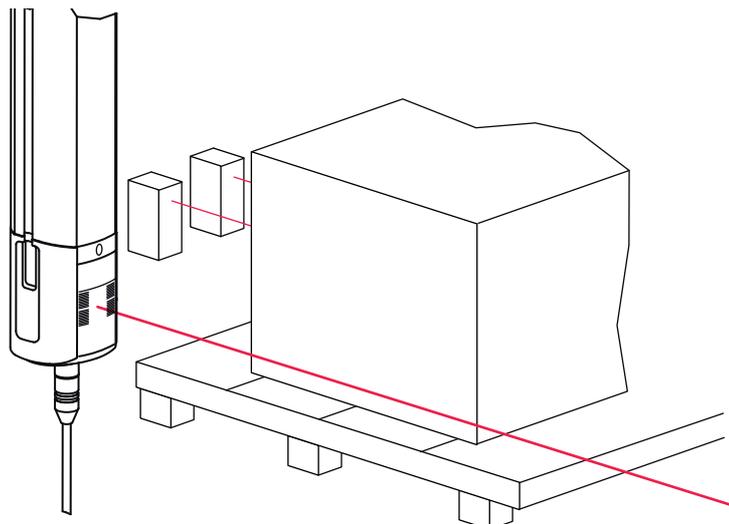


Fig. 6.11: Disposición de los sensores de muting en la altura

#### NOTA



Los sensores de muting deben encontrarse encima del haz inferior del sensor de seguridad.

- ↪ Elegir la altura de los haces de luz de los sensores de muting de tal manera que se encuentren por encima del haz inferior del sensor de seguridad y detecten así el material en vez del palet o del medio de transporte.
- ↪ En caso contrario, deberá introducir medidas adicionales para evitar que las personas accedan a la zona de peligro a través del palet o el medio de transporte.

#### Distancia $d_8$ desde el extremo del equipo de protección mecánico hasta el campo de protección

$$d_8 \geq v_{\max} \cdot 5s - 200\text{mm}$$

$d_8$  [mm] = Distancia desde el extremo del equipo de protección mecánico, p. ej. una valla de seguridad, hasta el campo de protección

$v_{\max}$  [ms] = Máxima velocidad del material

### 6.2.6 Disposición de los sensores de muting en el muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)

#### (MLD 335, MLD 535)

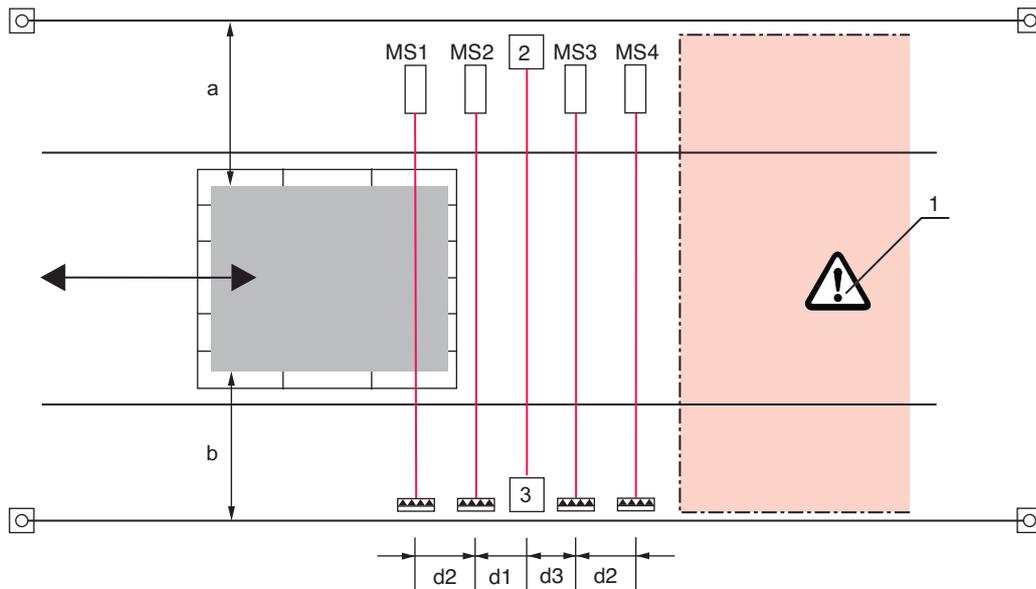
En este modo de trabajo de muting está permitido el transporte de material en ambas direcciones. Los haces luminosos de los sensores de muting están dispuestos en paralelo (vea capítulo 4.7.3).

Esta solución de muting puede implementarse con facilidad utilizando kits de sensores de muting premon-tados (accesorios) para sensores de seguridad MLD (vea figura 14.14).

#### NOTA



En Internet están disponibles unas instrucciones de montaje para los kits de sensores de muting MLD para la descarga en <http://www.leuze.com/mld/>.



- 1 Zona de peligro
- 2 Transceptor de muting
- 3 Espejo deflector pasivo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- MS3 Sensor de muting 3
- MS4 Sensor de muting 4
- a,b Distancia entre la mercancía transportada y la valla de seguridad
- d1 Distancia entre MS2 y AOPD
- d3 Distancia entre MS3 y AOPD
- d2 Distancia entre MS1 (MS4) y MS2 (MS3)

Fig. 6.12: Disposición típica de los sensores de muting en el muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado) (ejemplo según IEC 62046)

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 a, b

$$a, b \leq 200 \text{ mm}$$

$$a, b \quad [\text{mm}] = \text{Distancia entre la mercancía transportada y la valla de seguridad}$$

#### Distancia d1

$$d1 \leq 200 \text{ mm}$$

$$d1 \quad [\text{mm}] = \text{Distancia del sensor de muting MS2 al AOPD}$$

#### Distancia d3

$$d3 \leq 200 \text{ mm}$$

$$d3 \quad [\text{mm}] = \text{Distancia del MS3 al AOPD}$$

**Distancia d2**

$$d2 > 250\text{mm}$$

$$d2 \quad [\text{mm}] \quad = \text{Distancia entre MS1 y MS2}$$

**Altura de los haces luminosos del sensor de muting**

Rigen las mismas condiciones que para el muting de 2 sensores con control secuencial (vea figura 6.11).

- ☞ Seleccione la altura de los haces luminosos de los sensores de muting de modo que se detecte la mercancía transportada (material) y no el palet o el medio de transporte.
- ☞ En caso contrario, deberá introducir medidas adicionales para evitar que las personas accedan a la zona de peligro a través del palet o el medio de transporte.

**6.3 Montaje del sensor de seguridad**

Proceda del siguiente modo:

- Seleccione el tipo de fijación, p. ej. el soporte giratorio (vea capítulo 6.3.2) o el soporte de sujeción (vea capítulo 6.3.3).
- Tenga lista una herramienta adecuada y monte el sensor de seguridad siguiendo las indicaciones sobre los puntos de montaje (vea capítulo 6.3.1).
- Si fuera necesario, coloque adhesivos con indicaciones de seguridad en el sensor de seguridad o la columna de montaje una vez montados.

Después del montaje, puede conectar el sensor de seguridad eléctricamente (vea capítulo 7), ponerlo en funcionamiento y alinearlos (vea capítulo 8) así como comprobarlos (vea capítulo 9.1).

**6.3.1 Puntos de montaje adecuados**

**Campo de aplicación:** Montaje

**Comprobador:** Instalador del sensor de seguridad

Tabla 6.4: Lista de comprobación para los preparativos de montaje

Comprobaciones:	Sí	No
¿Cumplen las alturas del haz los requerimientos de EN ISO 13855 (vea capítulo 6.1.2)?		
¿Se ha respetado la distancia de seguridad respecto al punto peligroso (vea capítulo 6.1.3)?		
¿Se ha respetado la distancia mínima respecto a las superficies reflectantes (vea capítulo 6.1.5)?		
¿Queda descartado que los sensores de seguridad montados uno junto al otro se influyen recíprocamente (vea capítulo 6.1.6)?		
¿Existe la posibilidad de acceder al punto peligroso o a la zona de peligro únicamente a través del campo de protección?		
¿Se impide que el campo de protección pueda ser rodeado arrastrándose por el suelo, estirándose o pasando por encima?		
¿Señalan las conexiones del emisor y el receptor la misma dirección? En los sistemas transceptores: ¿Miran las placas de características del transceptor y el espejo en la misma dirección?		
¿Se pueden montar el emisor y el receptor o el transceptor y el espejo deflector en posición vertical (nivel) y a la misma altura sobre una base plana?		
¿Se pueden fijar el emisor y el receptor o el transceptor y el espejo deflector de tal manera que no se puedan desplazar ni girar?		

Comprobaciones:	Sí	No
¿Queda accesible el sensor de seguridad para su comprobación y sustitución?		
¿Queda descartado que el pulsador de inicio/reinicio se pueda accionar desde la zona de peligro?		
¿Es completamente visible la zona de peligro desde el lugar de montaje del pulsador de inicio/reinicio?		

### 6.3.2 Soporte giratorio BT-SET-240 (opcional)

Con el soporte giratorio en fundición inyectada de cinc se puede girar el sensor de seguridad 240° por su propio eje, así como alinearse con facilidad y montarse con fiabilidad. Hay dos modelos disponibles: BT-SET-240B con contrasoposte (para emisor y receptor en el lado superior) y BT-SET-240C con anillo de fijación (para emisor y receptor en el lado de conexión o para el espejo deflector arriba/abajo).

#### Apertura de las cubiertas para soportes en el equipo

Retire las cubiertas al utilizar los soportes giratorios BT-SET-240:

- ↪ Presione en el punto marcado en la cubierta hasta que se abra en el lado opuesto.
- ↪ Haga palanca con un objeto puntiagudo o con la uña en un lateral de la cubierta hasta que pierda su soporte.

La cubierta se puede retirar.

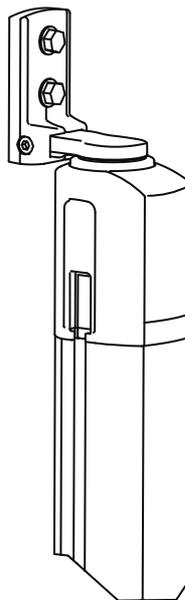


Fig. 6.13: Soporte giratorio BT-SET-240B

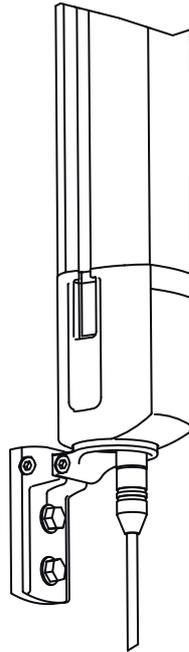


Fig. 6.14: Soporte giratorio BT-SET-240C

**NOTA**

Puede descargar de Internet unas instrucciones de montaje detalladas para los soportes giratorios en <http://www.leuze.com/mld/>

**6.3.3 Soporte de sujeción BT-P40 (opcional)**

Las soportes de sujeción BT-P40 también se encuentran disponibles para el montaje con tuercas correderas en las columnas de montaje DC/UDC-...-S1. Con los soportes de sujeción, el sensor de seguridad se puede ajustar en altura de forma flexible y fijarse en su posición vertical.

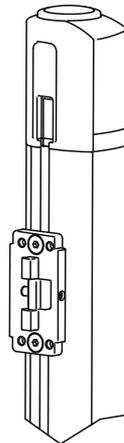


Fig. 6.15: Soporte de sujeción BT-P40

**6.3.4 Soporte orientable de sujeción BT-2SB10 (opcional)**

El soporte orientable BT-2SB10 se puede montar en la ranura en C que se encuentra en el lateral del MLD. Según la situación de montaje, el MLD se puede fijar con el soporte por la parte trasera o lateral. El soporte también está disponible con un diseño que amortigua las vibraciones para condiciones mecánicas exigentes (BT-2SB10-S).

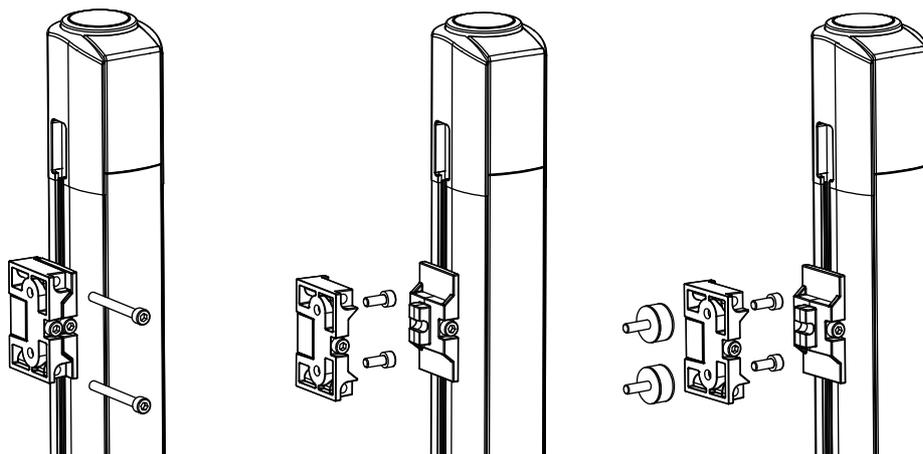


Fig. 6.16: Soporte orientable de sujeción BT-2SB10

## 7 Conexión eléctrica

⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Lesiones graves a causa de una conexión eléctrica errónea!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Encargue la conexión eléctrica únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2).</li> </ul>

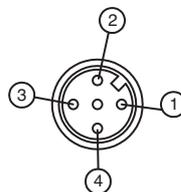
⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Accidentes graves por selección incorrecta de funciones!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Conecte el rearme manual/automático para las protecciones de accesos y asegúrese de que no se puede desbloquear desde la zona de peligro.</li> <li>↪ Seleccione las funciones de tal manera que el sensor de seguridad pueda utilizarse conforme a lo prescrito (vea capítulo 2.1).</li> <li>↪ Seleccione las funciones del sensor de seguridad (vea capítulo 7.2 o vea capítulo 7.3).</li> <li>↪ Conecte en el receptor del MLD 312 siempre un dispositivo de supervisión de seguridad externo (como p. ej. Leuze MSI-T) y seleccione en este dispositivo de supervisión de seguridad el rearme manual.</li> <li>↪ Si se aplica un sensor de seguridad con interfaz AS-i integrada deberá verificarse que la fuente de alimentación AS-i está provista de una separación de red segura conforme a IEC 60742 y es capaz de anular fallos de red breves de hasta 20 ms.</li> </ul>

NOTA	
	<p><b>Tendido de cables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Tienda todos los cables de conexión y de señales dentro del espacio de montaje eléctrico o permanentemente, en canales de cables.</li> <li>↪ Tienda los cables de modo que estén protegidos contra daños externos.</li> <li>↪ Para más información: vea EN ISO 13849-2, tabla D.4.</li> </ul>

### 7.1 Asignación de conector en el emisor y el receptor

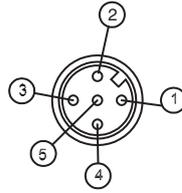
#### 7.1.1 Asignación de conector estándar

El emisor y el receptor (transceptor) están equipados con conectores M12. El emisor tiene un conector de 5 polos; el receptor/transceptor, un conector de 5 u 8 polos; MLD 330 y MLD 530, además, una hembra de 5 polos; y MLD 335 y MLD 535, una hembra de 8 polos. Esta sirve para la conexión de las señales de los sensores de muting. Alternativamente, los sensores se pueden conectar directamente mediante la caja de conexión AC-SCMx. La hembra tiene codificación A.



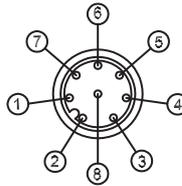
- 1 Marrón
- 2 Blanco
- 3 Azul
- 4 Negro

Fig. 7.1: Asignación de conector en los emisores MLD 300, MLD 500



- 1 Marrón
- 2 Blanco
- 3 Azul
- 4 Negro
- 5 Gris

Fig. 7.2: Asignación de conector en los receptores MLD 310, MLD 312, MLD 510



- 1 Blanco
- 2 Marrón
- 3 Verde
- 4 Amarillo
- 5 Gris
- 6 Rosa
- 7 Azul
- 8 Rojo

Fig. 7.3: Asignación de conector en los receptores MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535

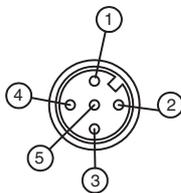
Tabla 7.1: Ocupación de conector en los emisores y receptores MLD

Pin	Emisor MLD 300, MLD 500	MLD 310, MLD 510	MLD 312, testable	MLD 320, MLD 520	MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 (modo de trabajo 1, 2, 4)	MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 (modo de trabajo 3, 5, 6)
1	+24 V	+24 V	+24 V	Señal de estado RES/OSSD	Señal de estado RES/OSSD	Señal de estado RES/OSSD
2	Láser	OSSD1	Test	+24 V	+24 V	0 V
3	0 V	0 V	0 V	EDM	EDM (no disponible en el modo de trabajo 4)	EDM (no disponible en el modo de trabajo 6)
4	Range	OSSD2	OSSD	MODE	MS2 (opcional, no disponible en el modo de trabajo 1)	MS2 (opcional, no disponible en el modo de trabajo 5)
5	n.c.	n.c.	n.c.	OSSD2	OSSD2	OSSD2
6	n/a	n/a	n/a	OSSD1	OSSD1	OSSD1
7	n/a	n/a	n/a	0 V	0 V	+24 V
8	n/a	n/a	n/a	n.c.	M-EN/TO <sup>a)</sup>	M-EN/TO <sup>a)</sup>

a) M-EN/TO ... Muting-Enable/timeout de muting

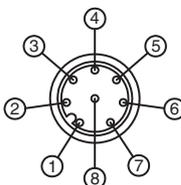
El modo de trabajo de las variantes de los equipos MLD 320, MLD 520, MLD 330, MLD 335, MLD 530 y MLD 535 se rige por la asignación de pines del conector de 8 polos, pudiendo cambiarlo en el equipo estando sin corriente. Al poner en marcha el equipo, el software determina los parámetros así ajustados. Las variantes de equipo MLD 310, MLD 510 y MLD 312 tipo 2, así como los emisores no se parametrizan.

### 7.1.2 Asignación de conectores de la hembra local



- 1 Marrón
- 2 Blanco
- 3 Azul
- 4 Negro
- 5 Gris

Fig. 7.4: Asignación de la hembra de 5 polos de los receptores MLD 330, MLD 530



- 1 Blanco
- 2 Marrón
- 3 Verde
- 4 Amarillo
- 5 Gris
- 6 Rosa
- 7 Azul
- 8 Rojo

Fig. 7.5: Asignación de la hembra de 8 polos de los receptores MLD 335, MLD 535

Tabla 7.2: Asignación de pines de la hembra de 5 u 8 polos (para sensores de muting, indicación de muting y pulsador de inicio/reinicio/reinicio de muting)

Pin	MLD 330/MLD 530 (de 5 polos)	MLD 335, MLD 535 (de 8 polos)
1	+24 V	MS3
2	MS2	+24 V
3	0 V	MS2
4	MS1	MS1
5	RES/LMP	RES/LMP
6	---	MS4
7	---	0 V
8	---	---

<b>⚠ ¡AVISO!</b>	
	<p><b>Merma de la función de protección debido a señales de muting defectuosas</b></p> <p>↪ La conexión a masa del receptor/transceptor MLD x30/MLDx35 debe cablearse entre las conexiones a masa de las señales 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.</p>

**7.1.3 Asignación de conector del AS-i**

El sensor de seguridad AS-i MLD 500/AS-i dispone de una interfaz para la conexión al bus AS-i seguro y opcionalmente una interfaz para la conexión de una lámpara de muting externa.

En caso necesario puede realizarse una puesta a tierra con tuercas correderas con contacto a tierra o en la rosca del conector M12.

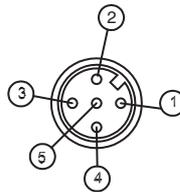


Fig. 7.6: Asignación de conector del MLD 500/AS-i (emisor, receptor/transceptor, conector hembra para lámpara de muting externa)

Tabla 7.3: Asignación de pines del emisor y receptor/transceptor MLD 500/AS-i así como conector hembra para lámpara de muting externa

Pin	Emisor MLD 500/AS-i	Receptor/transceptor MLD 500/AS-i	Receptor/transceptor MLD 500/AS-i con lámpara de muting externa <sup>a)</sup>
1	AS-i +	AS-i +	AS-i +
2			0 V (alimentación auxiliar)
3	AS-i -	AS-i -	AS-i -
4			+24 V CC (alimentación auxiliar)
5			

a) Dependiendo del consumo de corriente de la lámpara de muting externa puede ser necesario usar una alimentación auxiliar adicional

**7.1.4 Asignación de señales AS-i**

A través del parámetro P0 puede ajustarse opcionalmente 100 ms o 500 ms para el tiempo de rearme (vea tabla 7.4). El parámetro P1 contiene la información de señal perturbadora suministrada por el receptor/transceptor. Para la lectura, el maestro AS-i debe parametrizar el parámetro P1 con 1 (llamada de parámetro P1=1). Si, después de la retrolectura, sigue estando 1 en el parámetro P1, significa que no hay ninguna perturbación. Si el parámetro P1 cambia a 0, se ha producido un error de periferia.

<b>NOTA</b>	
	<p>Al puerto de parámetros solo puede acceder el maestro de bus. Ninguna de las señales puede utilizarse con fines de seguridad.</p>

Tabla 7.4: Asignación de señal AS-i de la interfaz de máquina (receptor/transceptor)

Asignación	Bit	Asignación de señales
A	D0	Indicación de muting de la lámpara de muting (= esclavo AS-i)
E	DI0...DI3	Secuencia de código según AS-i Safety at Work
A	P0	Tiempo de rearme tras la interrupción del haz P0 = 0 @ 100 ms P0 = 1 @ 500 ms
E	P1	Señal perturbadora en caso de perturbación (P1=1), p. ej. por suciedad, o en caso de error en la periferia (P1=0)

## 7.2 Selección de la monitorización de contactores y el rearme manual/automático

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

La monitorización de contactores y el rearme manual/automático se parametrizan mediante los pines 1, 3 y 4. Si está seleccionado, el circuito de retorno para la monitorización de contactores se conecta en el pin 3, el pulsador de reinicio para el rearme manual/automático se conecta en el pin 1. Con el pin 4 se parametriza el rearme manual/automático.

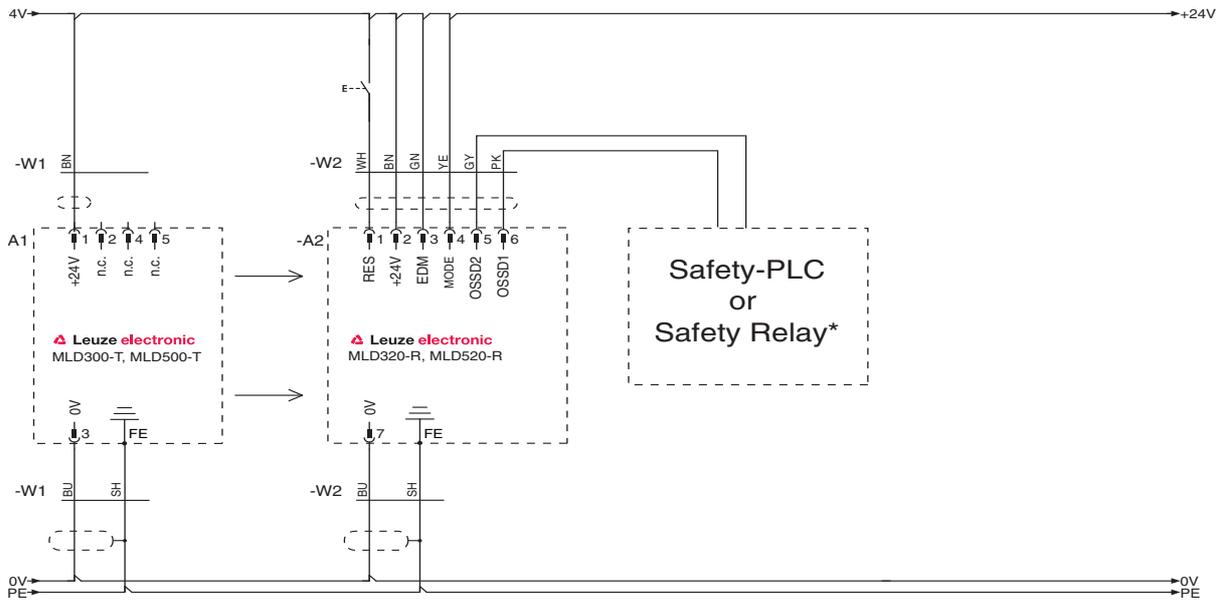
Los modos de trabajo EDM y RES se parametrizan de la siguiente manera:

Tabla 7.5: Parametrización EDM/RES

	MLD 320, MLD 520	MLD 320, MLD 330 <sup>a)</sup> , MLD 335 <sup>a)</sup> , MLD 520, MLD 530 <sup>a)</sup> , MLD 535 <sup>a)</sup>	MLD 320, MLD 520	MLD 320, MLD 330 <sup>a) b)</sup> , MLD 335 <sup>a) b)</sup> , MLD 520, MLD 530 <sup>a) b)</sup> , MLD 535 <sup>a) b)</sup>
Pin y función	Sin EDM, sin RES	Sin EDM, con RES	Con EDM, sin RES	Con EDM, con RES
Pin 3, EDM	+24 V	+24 V	0 V vía circuito de retorno cerrado	0 V vía circuito de retorno cerrado
Pin 4, Mode	Puente hacia el pin 1	+24 V	Puente hacia el pin 1	+24 V

a) el pin 4 no se debe cablear en MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 para RES (RES siempre activo)

b) No posible en los modos de trabajo 4 y 6



\* Opcional: Reinicio vía PLC o pulsador RES

Fig. 7.7: Ejemplo de conexión MLD 320, MLD 520 (sistema emisor-receptor) sin EDM, con RES (conexión tranceptor analógico al respecto)

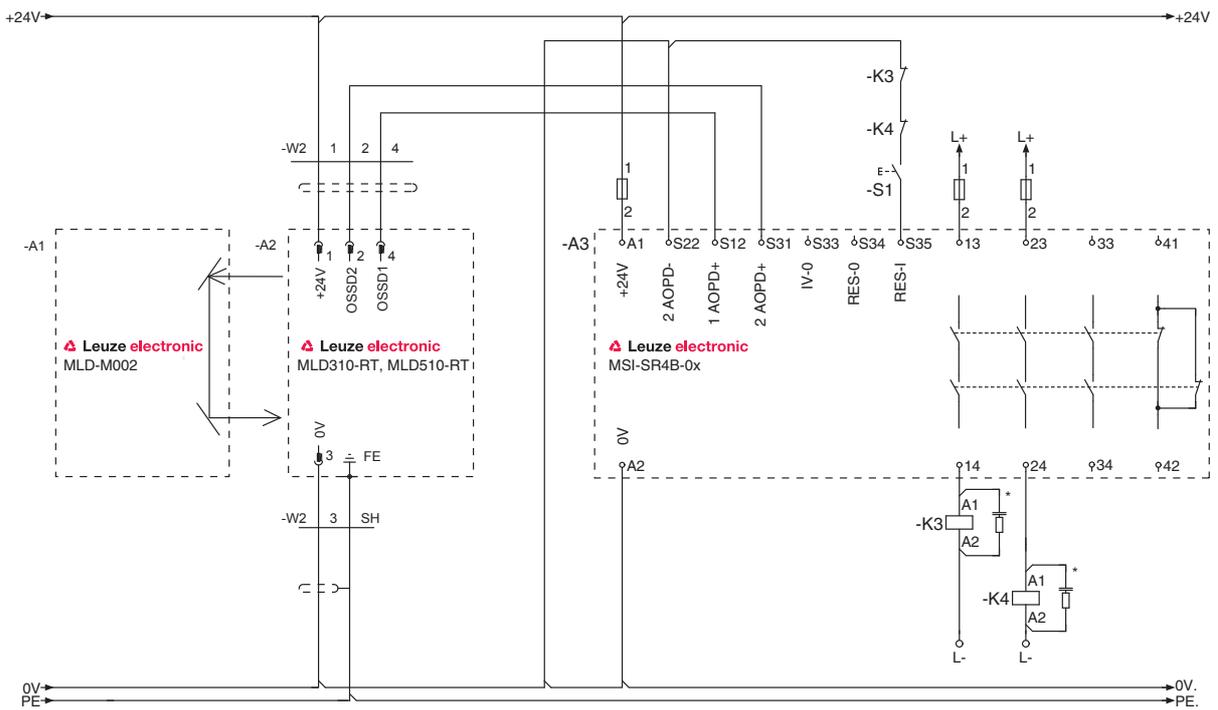


Fig. 7.8: Ejemplo de conexión MLD 510 (sistema tranceptor) con EDM; RES en el micro de seguridad sin enclavamiento MSI-SR4B-0x

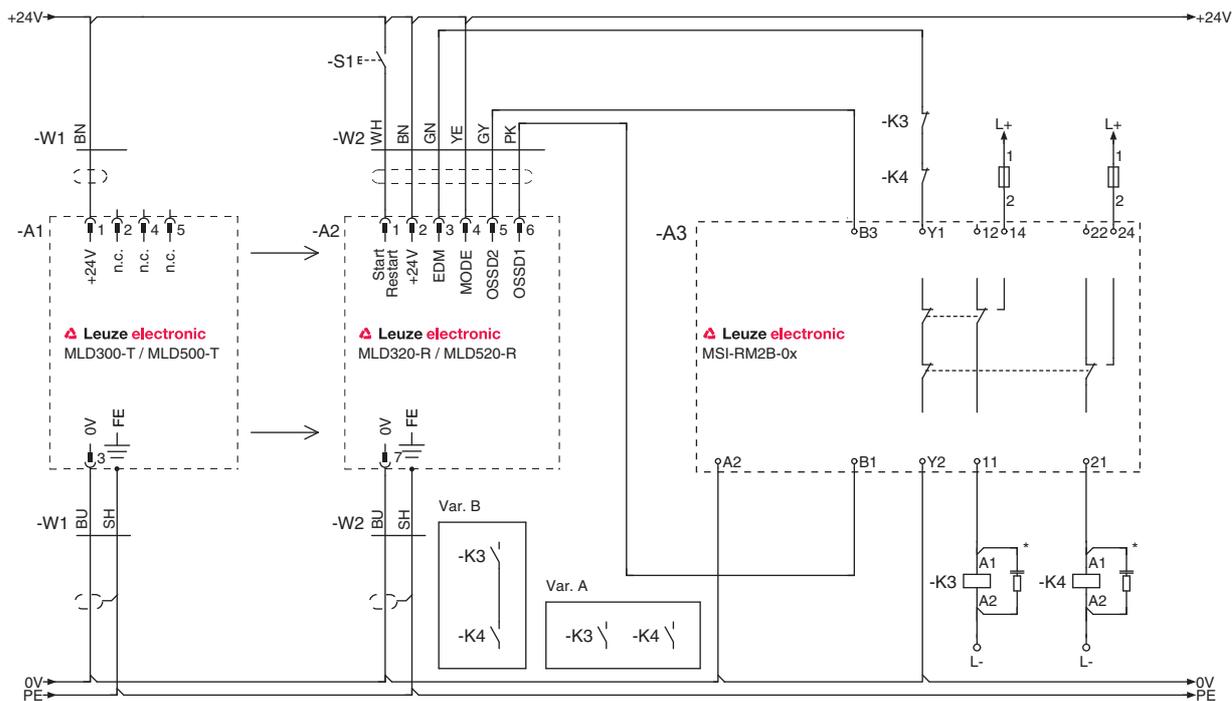


Fig. 7.9: Ejemplo de conexión MLD 320, MLD 520 (sistema emisor-receptor) y MSI-RM2B-0x, con EDM y RES (conexión tranceptor analógico al respecto)

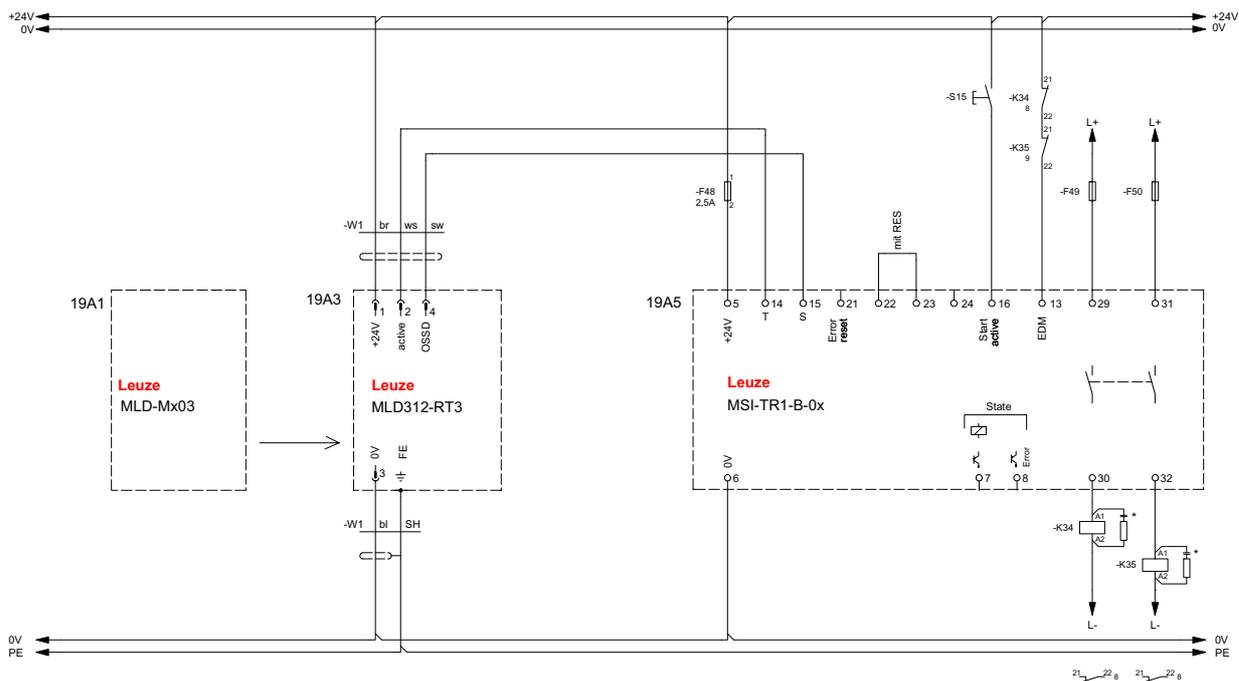


Fig. 7.10: Ejemplo de conexión MLD 312 (sistema emisor-receptor) y MSI-TR1B-0x, con EDM y RES

### 7.3 Selección de los modos de trabajo de muting

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

En función del modelo de equipo, se pueden escoger las siguientes funciones:

- Muting-TO parametrizable
- Muting parcial
- La señal de muting 2 como señal de control (MS2 también se puede conectar en este caso en el conector de 8 polos)
- Prolongación del timeout de muting
- Reinicio de muting
- Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)
- Muting de 2 sensores con control secuencial
- Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)

Estas funciones se pueden seleccionar a través del modo de trabajo correspondiente (vea tabla 7.6 y 7.7).

Tabla 7.6: Parametrización MLD 330, MLD 530

Modo de trabajo	Funciones							Selección del modo de trabajo		
	RES	EDM, seleccionable	Tipo de muting	Timeout de muting	Prolongación del timeout de muting, M/TO	Muting-Enable	Muting parcial, solo con sistemas emisor-receptor	Conector pin 2	Conector pin 7	Conector pin 1
1	•	•	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•			+24 V	0 V	Puente hacia el pin 4
2	•	•	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	100 h				+24 V	0 V	Puente hacia el pin 8
3	•	•	Muting de 2 sensores con control secuencial	10 min				0 V	+24 V	Puente hacia el pin 8
4	•		Muting de 2 sensores con control secuencial	100 h				+24 V	0 V	Puente hacia el pin 3
5	•	•	Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•	•		0 V	+24 V	Puente hacia el pin 4
6 <sup>a</sup>	•		Muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•		•	0 V	+24 V	Puente hacia el pin 3

a) El modo de trabajo 6 (muting parcial) no se puede utilizar en sistemas transceptor de los modelos de equipo MLD 330 y MLD 530.

La selección del modo de trabajo de muting deseado tiene lugar a través de los pines 2 y 7 (tensión de alimentación), así como un puente entre el pin 1 y otro pin.

Tabla 7.7: Parametrización MLD 335, MLD 535

Modo de trabajo	Funciones						Selección del modo de trabajo			
	RES	EDM, seleccionable	Tipo de muting	Timeout de muting	Prolongación del timeout de muting, M/TO	Muting-Enable	Muting parcial, solo con sistemas emisor-receptor	Conector pin 2	Conector pin 7	Conector pin 1
1	•	•	Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•			+24 V	0 V	Puente hacia el pin 4
2	•	•	Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	100 h				+24 V	0 V	Puente hacia el pin 8
3	•	•	Muting de 2 sensores con control secuencial	10 min				0 V	+24 V	Puente hacia el pin 8
4	•		Muting de 2 sensores con control secuencial	100 h				+24 V	0 V	Puente hacia el pin 3
5	•	•	Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•	•		0 V	+24 V	Puente hacia el pin 4
6 <sup>a)</sup>	•		Muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)	10 min	•		•	0 V	+24 V	Puente hacia el pin 3

a) El modo de trabajo 6 (muting parcial) no se puede utilizar en sistemas transceptor de los modelos de equipo MLD 330 y MLD 530.

La selección del modo de trabajo de muting deseado tiene lugar a través de los pines 2 y 7 (tensión de alimentación), así como un puente entre el pin 1 y otro pin.

### 7.3.1 Modo de trabajo 1 (muting):

- El rearme manual/automático está seleccionado
- La monitorización de contactores se puede seleccionar
- La prolongación del timeout de muting se puede seleccionar

Tabla 7.8: Selección del modo de trabajo y otras funciones

Pin	Conexión
Selección del modo de trabajo	
2	+24 V
7	0 V
4	Puente hacia el pin 1
Otras funciones	
1	RES (a través del pulsador de inicio con +24 V)
3	EDM (sin EDM: +24 V; con EDM: 0 V vía el circuito de retorno)
5	OSSD2
6	OSSD1
8	M-TO (prolongación del timeout de muting)

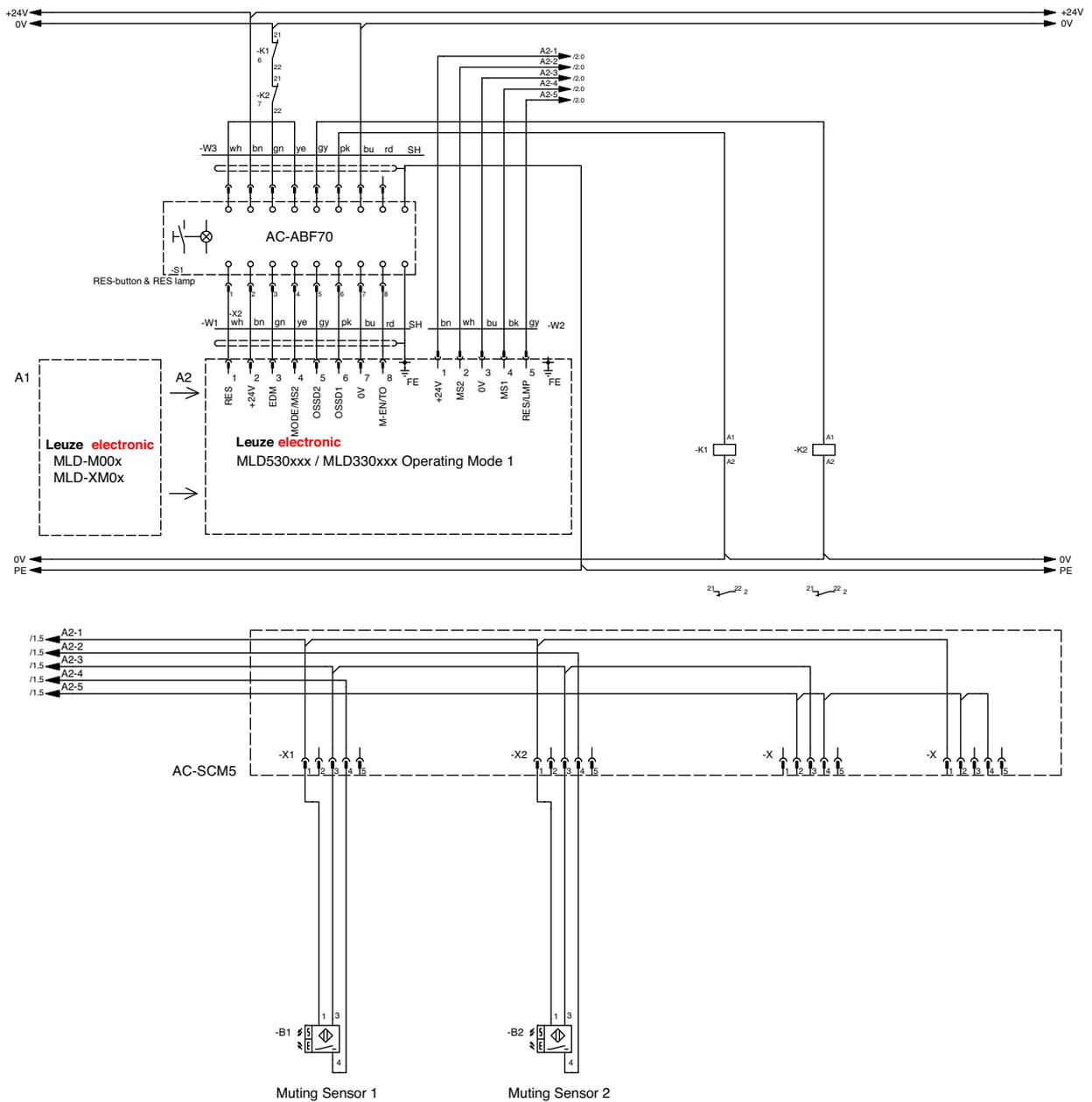


Fig. 7.11: Ejemplo de conexión del sistema transceptor MLD 330, MLD 530: muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) con timeout de muting 10 min

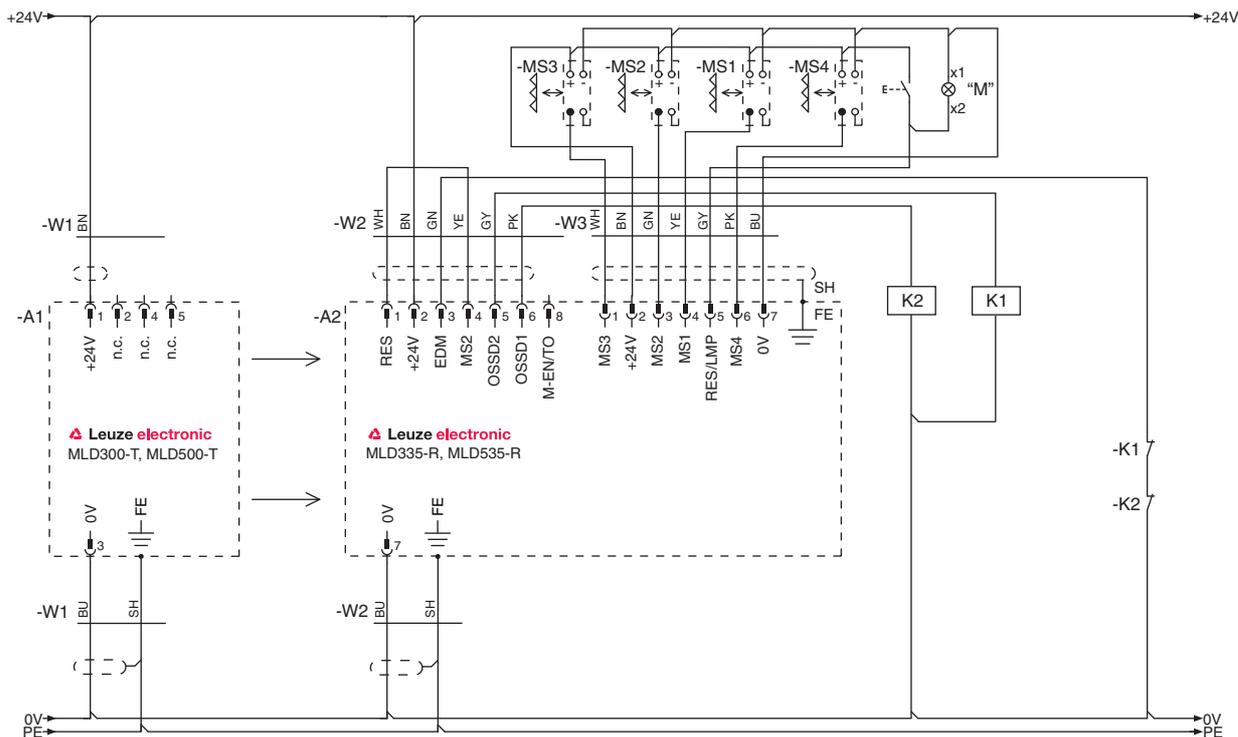


Fig. 7.12: Ejemplo de conexión MLD 335, MLD 535 (sistema emisor-receptor): muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado) con timeout de muting 10 min (conexión transceptor analógico al respecto)

**7.3.2 Modo de trabajo 2 (timeout de muting 100 h):**

- El rearme manual/automático está seleccionado
- La monitorización de contactores se puede seleccionar
- El timeout de muting es como máx. de 100 h
- En caso de que una segunda señal de muting proceda, p. ej., de un sistema de mando, la señal también se podrá conectar en este caso en el conector de 8 polos.

Tabla 7.9: Selección del modo de trabajo y otras funciones

Pin	Conexión
Selección del modo de trabajo	
2	+24 V
7	0 V
8	Puente hacia el pin 1
Otras funciones	
1	RES (a través del pulsador de inicio con +24 V)
3	EDM (sin EDM: +24 V; con EDM: 0 V vía el circuito de retorno)
4	MS2 (la segunda señal de muting también se puede conectar aquí)
5	OSSD2
6	OSSD1
8	

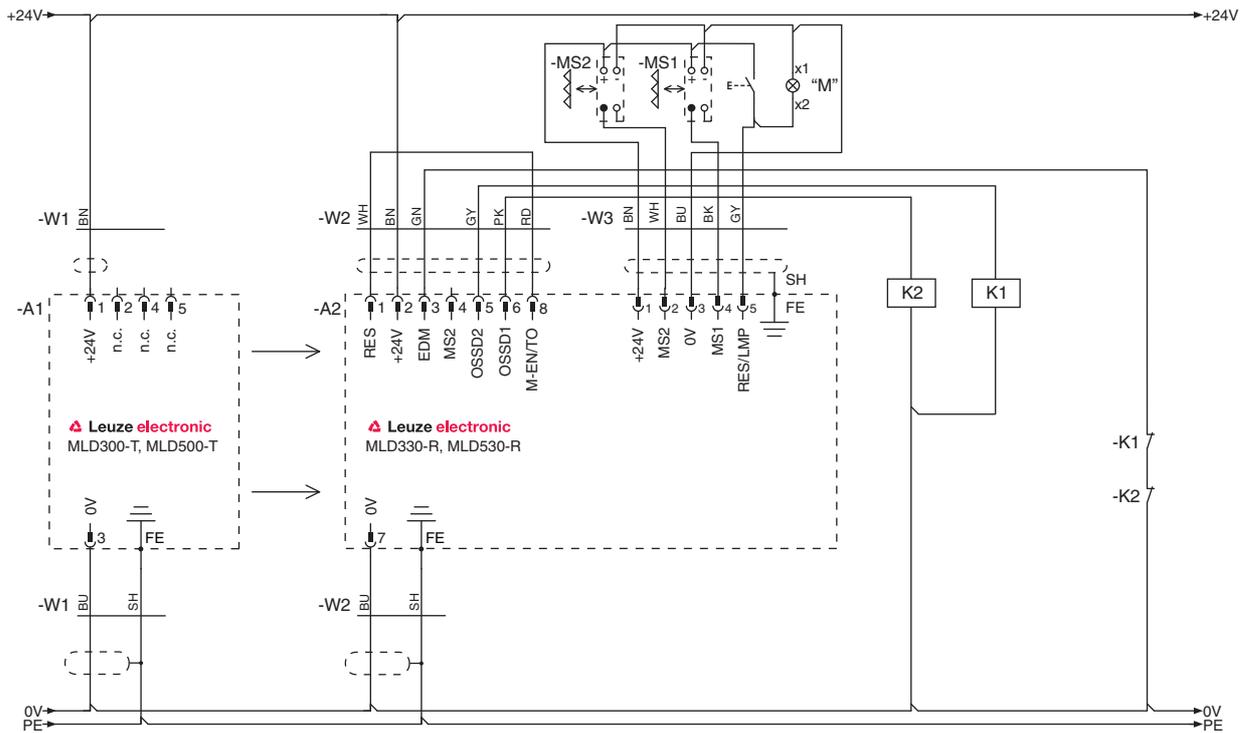


Fig. 7.13: Ejemplo de conexión MLD 330, MLD 530 (sistema emisor-receptor): muting de 2 sensores con control paralelo (temporizado) con timeout de muting 100 h (conexión transceptor analógico al respecto)

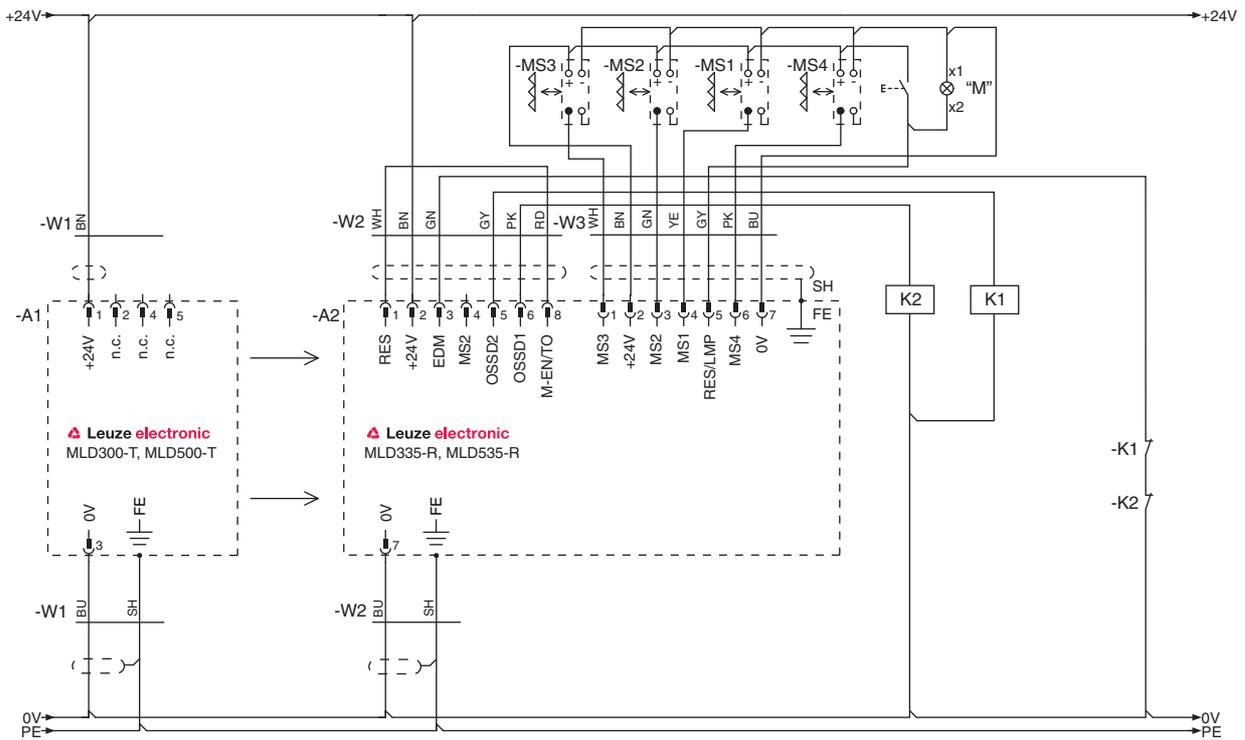


Fig. 7.14: Ejemplo de conexión MLD 335, MLD 535 (sistema emisor-receptor): muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado) (conexión transceptor analógico al respecto)

**7.3.3 Modo de trabajo 3 (muting de 2 sensores con control secuencial):**

- El rearme manual/automático está seleccionado
- La monitorización de contactores se puede seleccionar
- La segunda señal de muting se puede conectar a través de la interfaz de máquina (es decir, la señal procede de un sistema de mando)

Tabla 7.10: Selección del modo de trabajo y otras funciones

Pin	Conexión
Selección del modo de trabajo	
2	0 V
7	+24 V
8	Puente hacia el pin 1
Otras funciones	
1	RES (a través del pulsador de inicio con +24 V)
3	EDM (sin EDM: +24 V; con EDM: 0 V vía el circuito de retorno)
4	MS2 (la segunda señal de muting también se puede conectar aquí)
5	OSSD2
6	OSSD1

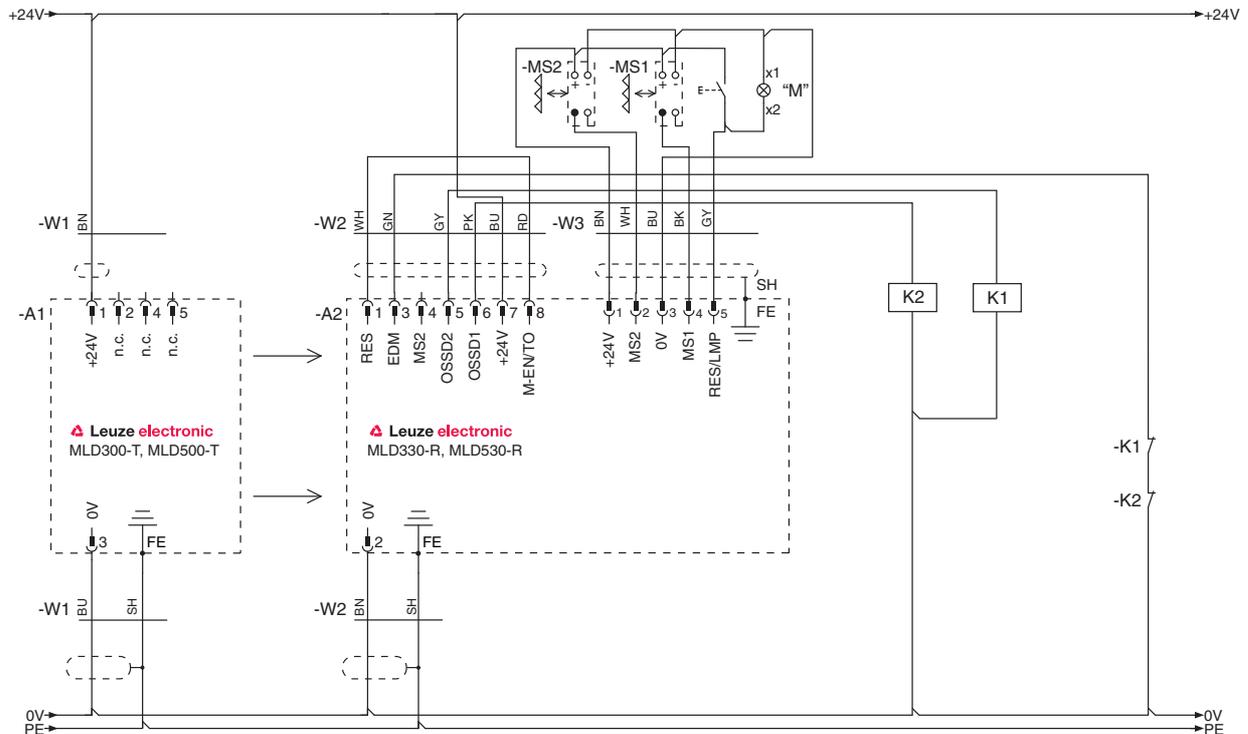


Fig. 7.15: Ejemplo de conexión MLD 330, MLD 530 (sistema emisor-receptor): muting de 2 sensores con control secuencial (conexión transceptor analógico al respecto)

**7.3.4 Modo de trabajo 4 (muting de 2 sensores con control secuencial con timeout de muting de 100 h):**

- El rearme manual/automático está seleccionado
- No hay monitorización de contactores
- En caso de que una segunda señal de muting proceda, p. ej., de un control, la señal también se podrá conectar en este caso en el conector de 8 polos

Tabla 7.11: Selección del modo de trabajo y otras funciones

Pin	Conexión
Selección del modo de trabajo	
2	+24 V
7	0 V
3	Puente hacia el pin 1
Otras funciones	
1	RES (a través del pulsador de inicio con +24 V)
4	MS2 (la segunda señal de muting también se puede conectar aquí)
5	OSSD2
6	OSSD1

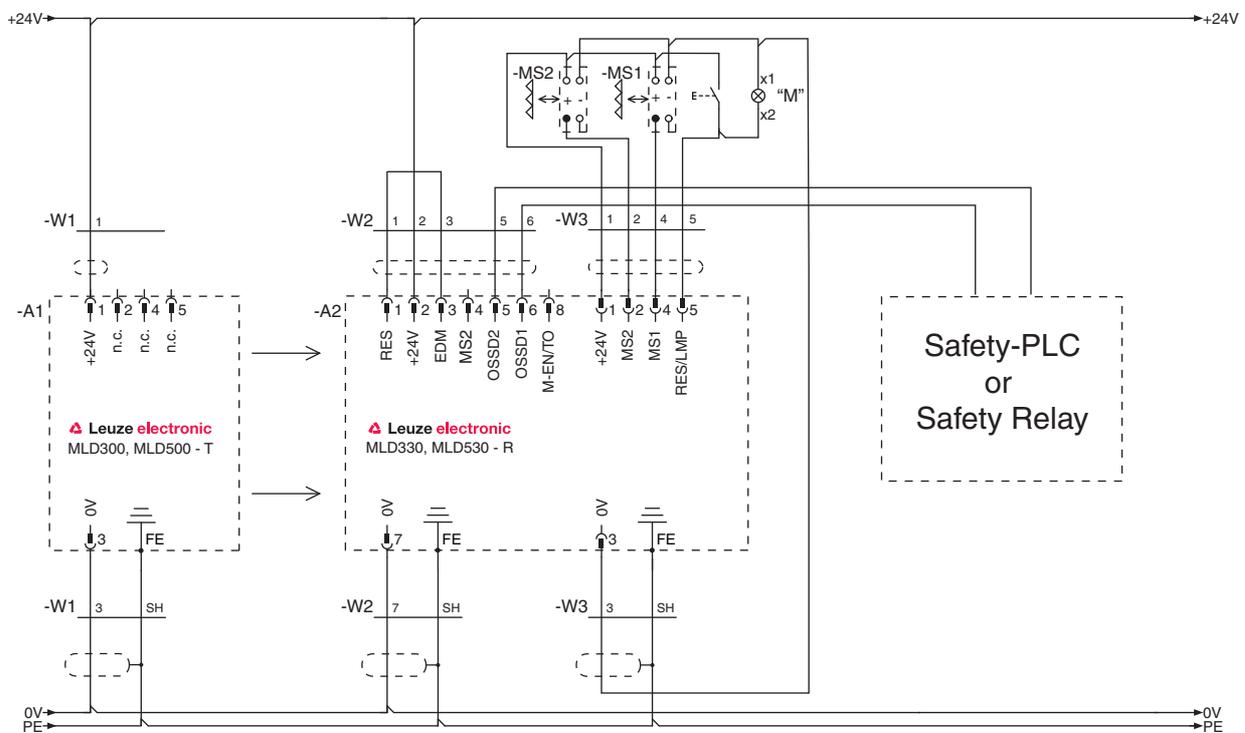


Fig. 7.16: Ejemplo de conexión MLD 330, MLD 530 (sistema emisor-receptor): muting de 2 sensores con control secuencial con timeout de muting 100 h (conexión transceptor analógico al respecto)

### 7.3.5 Modo de trabajo 5 (Muting-Enable):

- El rearme manual/automático está seleccionado
- La monitorización de contactores se puede seleccionar
- La prolongación del timeout de muting se puede seleccionar
- Muting-Enable está activado

Tabla 7.12: Selección del modo de trabajo y otras funciones

Pin	Conexión
Selección del modo de trabajo	
2	0 V
7	+24 V
4	Puente hacia el pin 1
Otras funciones	
1	RES (a través del pulsador de inicio con +24 V)
3	EDM (sin EDM: +24 V; con EDM: 0 V vía el circuito de retorno)
5	OSSD2
6	OSSD1
8	Muting-Enable / M-TO (prolongación del timeout de muting)

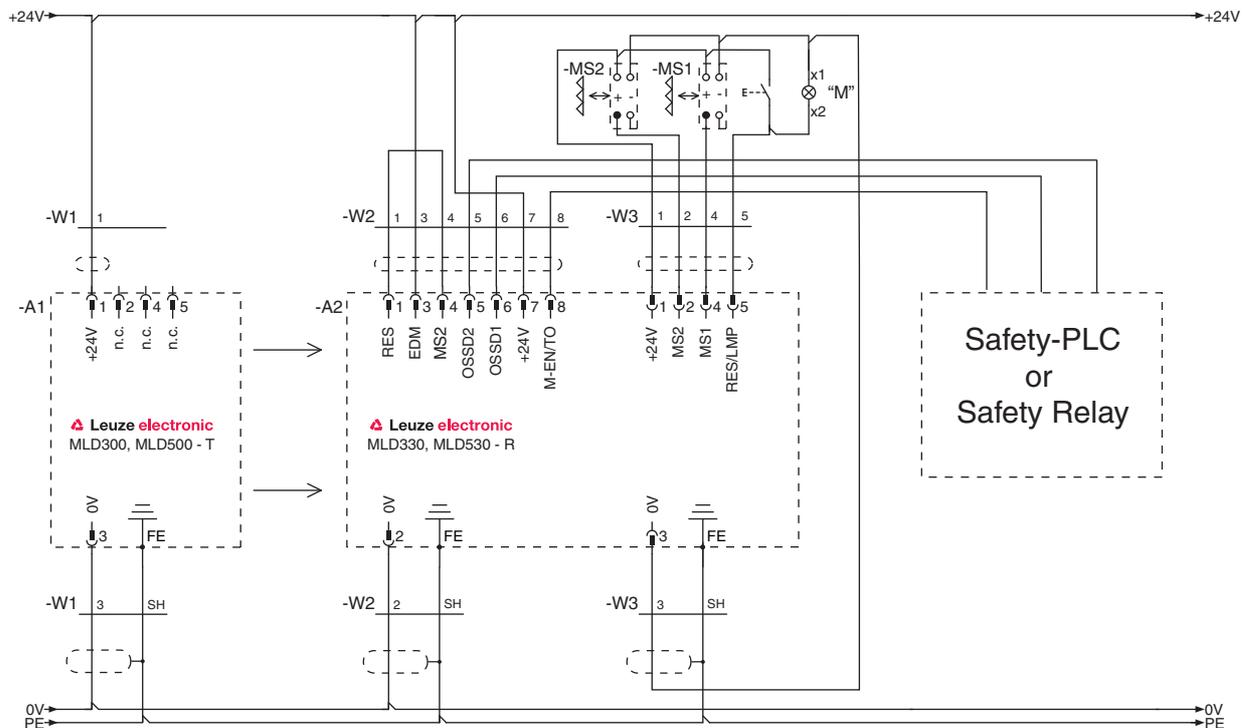


Fig. 7.17: Ejemplo de conexión MLD 330, MLD 530 (sistema emisor-receptor): Muting-Enable (conexión tranceptor analógico al respecto)

### 7.3.6 Modo de trabajo 6 (muting parcial):

- El rearme manual/automático está seleccionado
- La prolongación del timeout de muting se puede seleccionar
- En caso de que una segunda señal de muting proceda, p. ej., de un control, la señal también se podrá conectar en este caso en el conector de 8 polos

Tabla 7.13: Selección del modo de trabajo y otras funciones

Pin	Conexión
Selección del modo de trabajo	
2	0 V
7	+24 V
3	Puente hacia el pin 1
Otras funciones	
1	RES (a través del pulsador de inicio con +24 V)
4	MS2 (la segunda señal de muting también se puede conectar aquí)
5	OSSD2
6	OSSD1
8	M-TO (prolongación del timeout de muting)

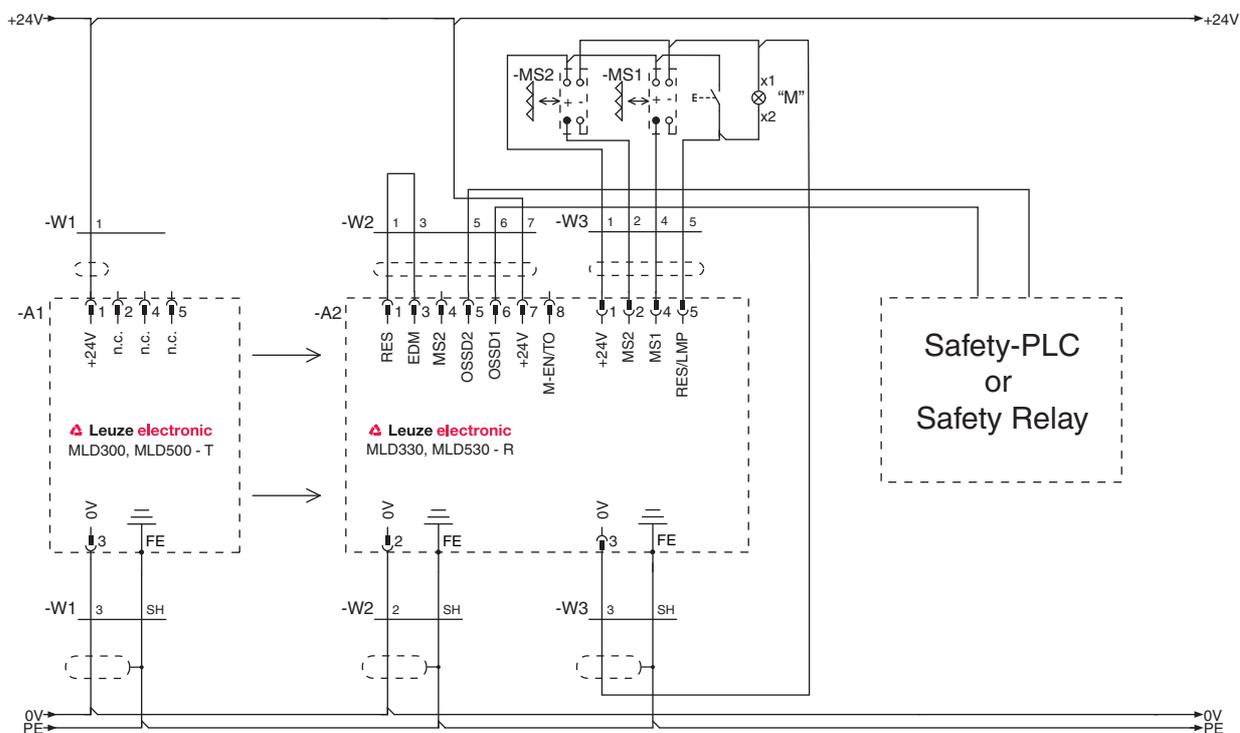


Fig. 7.18: Ejemplo de conexión MLD 330, MLD 530 (sistema emisor-receptor): muting parcial (conexión tranceptor analógico al respecto)

## 8 Poner en marcha

⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Lesiones graves a causa de un sensor de seguridad usado de forma inadecuada!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 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).</li> <li>↪ Asegúrese de que un proceso que conlleve peligro solo pueda iniciarse con el sensor de seguridad conectado.</li> </ul>

Requisitos:

- El sensor de seguridad ha sido montado y conectado según el manual
  - Los operarios han sido instruidos en lo referente al uso correcto
  - El proceso que conlleva peligro está desconectado, las salidas del sensor de seguridad están des-embornadas y la instalación está protegida contra una reconexión
- ↪ Después de la puesta en marcha, compruebe la función del sensor de seguridad (vea capítulo 9).

### 8.1 Conexión

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

- Debe estar garantizada una separación de red segura
- Debe encontrarse disponible una reserva de corriente de al menos 2 A
- La función de rearme manual/automático debe estar conectada y activada

NOTA	
	Asegúrese de que la instalación no se puede poner en marcha sola.

↪ Conecte la alimentación de tensión en el sensor de seguridad.

El sensor de seguridad realiza un breve autotest.

↪ Compruebe que el LED verde esté permanentemente encendido.

El sensor de seguridad está listo para ser utilizado.

### 8.2 Puesta en marcha de la conexión AS-i

#### 8.2.1 Primera puesta en marcha

Proceda tal y como se describe en el capítulo 8.1.

Si el sensor de seguridad AS-i está correctamente integrado en el intercambio de datos cíclico de la interfaz AS-i, el LED2 se ilumina en verde.

El direccionamiento del sensor de seguridad AS-i se realiza a través del conector M12 con equipos de direccionamiento AS-i habituales.

NOTA	
	En una red AS-i cada dirección posible de bus (1 ...31) sólo se puede utilizar una vez. El emisor no obtiene ninguna dirección de bus.

La configuración del sensor de seguridad AS-i se lleva a cabo con el software de configuración y diagnóstico asimon.

NOTA	
	Puede descargar el manual de usuario de asimon en la página de internet <a href="http://www.leuze.com/asi">www.leuze.com/asi</a> .

NOTA	
	<p><b>¡Evite errores en la integración del sistema!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Asegúrese de que las OSSD del sensor de seguridad se encuentran en estado CONECTADO.</li> <li>↪ No interrumpa la lectura de la tabla de códigos interfiriendo en el campo de protección del sensor de seguridad.</li> </ul>

## 8.2.2 Sustitución de esclavos AS-i

Al sustituir un sensor de seguridad AS-i no es necesario realizar una nueva configuración.

NOTA	
	<p>Siga las instrucciones del manual de conexión y de funcionamiento del monitor de seguridad AS-i al sustituir un sensor de seguridad AS-i. El manual de conexión y de funcionamiento del monitor de seguridad AS-i ASM de Leuze puede descargarse de la página de internet <a href="http://www.leuze.com/asi">www.leuze.com/asi</a>.</p>

- ↪ Separe el esclavo AS-i averiado del cable AS-i  
El monitor de seguridad AS-i para el sistema.
- ↪ Pulse el pulsador SERVICE del monitor de seguridad AS-i

NOTA	
	<p>Al pulsar por primera vez el pulsador SERVICE se determina si falta exactamente un esclavo AS-i. Este queda marcado en la memoria de errores del monitor de seguridad AS-i. El monitor de seguridad AS-i cambia al modo de configuración</p>

- ↪ Instale el nuevo esclavo AS-i

NOTA	
	<p>Los esclavos AS-i tienen en el estado de suministro la dirección de bus «0». Al realizar la sustitución, el maestro AS-i programa el esclavo de recambio automáticamente con la dirección de bus del esclavo averiado. Por lo tanto, no es necesario un redireccionamiento. El LED2 del sensor de seguridad AS-i debe iluminarse en verde.</p>

- ↪ Controle la tensión de alimentación del sensor a través de la interfaz AS-i.  
El LED1 se ilumina en rojo.
- ↪ Verifique la función del campo de protección en el receptor o el transceptor:  
El LED1 cambia con el campo de protección libre de rojo a verde.

NOTA	
	<p><b>¡Evite errores en la integración del sistema!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Asegúrese de que las OSSD del sensor de seguridad se encuentran en estado CONECTADO.</li> <li>↪ No interrumpa la lectura de la tabla de códigos interfiriendo en el campo de protección del sensor de seguridad.</li> </ul>

- ↪ Pulse el pulsador SERVICE del monitor de seguridad AS-i

NOTA	
	<p>Al pulsar por segunda vez el pulsador SERVICE se realiza la lectura de la secuencia de códigos del nuevo esclavo AS-i y se comprueba si es correcta. Si es correcta, el monitor de seguridad AS-i vuelve a conmutar al modo de protección.</p>

- ↪ Accione la señal de inicio para ejecutar el arranque del sistema AS-i  
El arranque del sistema se realiza conforme a la configuración con rearme manual o con rearme automático en el monitor de seguridad AS-i.
- ↪ Después de sustituir un esclavo AS-i averiado relevante para la seguridad es imprescindible verificar el correcto funcionamiento del nuevo esclavo AS-i (vea capítulo 9.1).

### 8.3 Alineación del sensor de seguridad

NOTA	
	<p><b>Perturbaciones en el funcionamiento por alineación incorrecta o deficiente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ La alineación en el marco de la puesta en marcha deberá ser llevada a cabo únicamente por personas expertas.</li> <li>↪ Tenga en cuenta las hojas de datos y las instrucciones de montaje de cada uno de los componentes.</li> </ul>

#### Preajuste

↪ Fije el emisor y el receptor o el transceptor y el espejo deflector a la misma altura de modo que los cristales frontales estén alineados entre sí.

NOTA	
	<p>Asegúrese de que las dos conexiones miren hacia abajo.</p> <p>En sistemas transceptores: Asegúrese de que las placas de características estén en el mismo lado en el transceptor y en el espejo.</p>

### 8.4 Alineación sin alineador láser integrado

El emisor y el receptor o el transceptor y el espejo deflector se deben alinear entre sí. Sólo después está el sensor de seguridad listo para ser utilizado. La alineación se puede realizar con el campo de protección libre observando los diodos luminosos.

NOTA	
	<p>Al emplear columnas con espejos deflectores en protecciones de accesos de varios lados, le recomendamos utilizar sistemas emisor-receptor con ayuda para la alineación (vea capítulo 8.5) o un alineador láser como accesorio (vea el capítulo Accesorios) para facilitar el ajuste.</p>

#### Requisitos:

- El montaje y el preajuste han concluido, es decir, el emisor y el receptor o el transceptor y el espejo deflector se encuentran en posición vertical y los cristales frontales de los equipos están alineados entre sí.
- El sensor de seguridad está conectado eléctricamente.
- Los diodos luminosos en los ejes ópticos del emisor se iluminan en verde, los diodos luminosos y, dado el caso, el display de 7 segmentos en el receptor también están activos.

↪ Cuando el LED en el receptor es rojo y para optimizar el ajuste (LED verde encendido), suelte los tornillos de los soportes o de las columnas de montaje.

NOTA	
	<p>Afloje los tornillos sólo hasta el punto en que los equipos o las columnas aún puedan girarse.</p>

↪ Gire el receptor hacia la izquierda hasta que el LED1 aún parpadee en verde o aún no se ilumine en rojo. Si es necesario, también tiene que girar con cuidado el emisor en esta dirección.

↪ 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. Si es necesario, también tiene que girar con cuidado el emisor en esta dirección.

↪ 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.

### 8.5 Alineación con alineador láser integrado

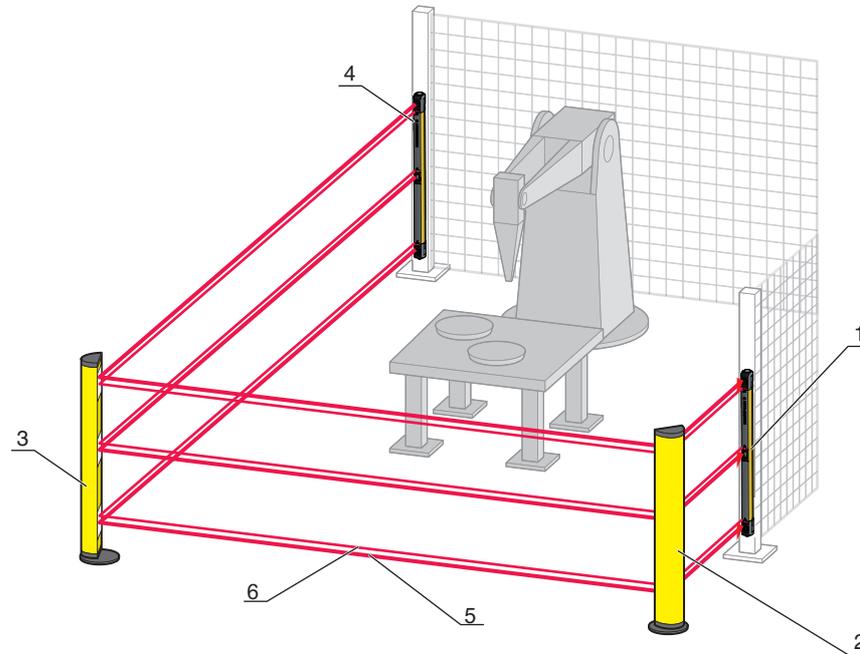
#### (MLD 300-xxL, MLD 500-xxL)

Para facilitarle la alineación del sensor de seguridad en el marco de la puesta en marcha, los emisores de las series antes mencionadas disponen opcionalmente de un alineador láser integrado. Con dicho equipo

se puede ajustar el emisor y el receptor así como, en caso de protecciones de accesos de varios lados, las columnas con espejos deflectores y sus espejos individuales de forma exacta y rápida.

**NOTA**

Por favor tenga en cuenta que, por motivos técnicos, los distintos haces láser no son perfectamente paralelos. Esto no influye negativamente en la alineación, ya que el no-paralelismo de los haces láser es muy inferior a la expansión cónica de los haces infrarrojos eficaces para la seguridad del emisor.



- 1 Emisor
- 2 Columna de montaje 1
- 3 Columna de montaje 2
- 4 Receptor
- 5 Haz infrarrojo
- 6 Haz láser

Fig. 8.1: Creación de una protección de accesos de varios lados con ayuda del alineador láser integrado. El emisor se colocará donde exista la distancia más corta hacia la columna con espejos deflectores.

### 8.5.1 Equipos y herramientas necesarios

Antes de comenzar con la alineación de los componentes, debe asegurarse de que los equipos y herramientas necesarios están listos:

- Plantillas de ajuste, piezas de fijación y MagnetKey
- Llave de vaso SW10, llave Allen SW5, llave hexagonal SW10 para alinear el emisor o el receptor en la columna de montaje UDC
- Llave Allen SW6 para alinear las columnas de montaje UDC y las columnas con espejos deflectores UMC girando los tornillos de fijación del zócalo de ajuste
- Llave Allen SW4 para ajustar la columna con espejos deflectores UMC ajustando el espejo individual

Una vez tenga listos todos los equipos y herramientas necesarios, puede comenzar con la alineación.

### 8.5.2 Ajuste sin columnas de montaje UDC y sin columnas con espejos deflectores UMC

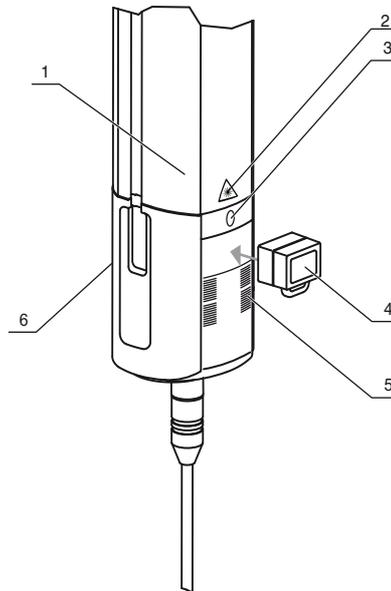
Requisitos:

- El emisor y el receptor se han fijado sin columnas de montaje con soportes (tuercas correderas o soportes giratorios).
- Las salidas de conmutación del receptor hacia la máquina están desembornadas y la instalación está protegida contra una reconexión.

- ↪ Afloje los tornillos de fijación de los soportes del emisor y el receptor.
- ↪ Conecte el emisor y el receptor.

<b>⚠ ¡ATENCIÓN!</b>	
	<p><b>¡Peligro debido a haces de láser de clase 2!</b></p> <p>↪ No mire nunca directamente al haz láser. Esto puede provocar daños en el ojo.</p>

- ↪ Active el haz láser o los haces láser colocando brevemente la MagnetKey sobre el sensor MagnetKey en el emisor o mediante la correspondiente señal de activación vía el pin 2 (vea capítulo 3.4).

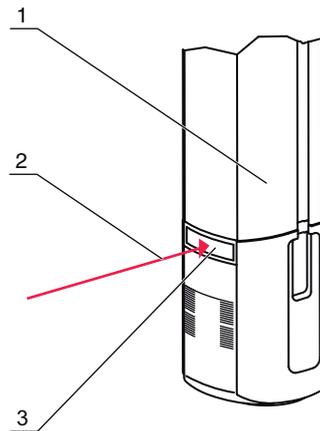


- 1 Emisor
- 2 Placa de advertencia láser
- 3 Apertura de salida del rayo láser (en cada eje óptico)
- 4 MagnetKey
- 5 Marca de haz
- 6 Placa de aviso de láser (en la parte trasera del equipo)

Fig. 8.2: Posición de activación de la MagnetKey en el primer eje luminoso del emisor

<b>NOTA</b>	
	<p>El láser permanece conectado por unos 10 min, luego se desconecta automáticamente. Una nueva activación es posible en cualquier momento</p>

- ↪ Cambie la altura y la posición del emisor desplazando o girando hasta que al menos un punto láser alcance el elemento reflex del alineador láser en el receptor y este se ilumine (vea figura 8.2). Si es necesario, también gire el receptor.



- 1 Receptor
- 2 Haz láser del emisor
- 3 Elemento reflex para alineador láser

Fig. 8.3: Aplicar un alineador láser integrado: el haz láser del emisor alcanza el elemento reflex en el receptor y lo lleva a relucir de tal forma que sea visible desde lejos

#### NOTA



En caso de que para la alineación sea necesario un movimiento giratorio, utilice en lugar de tuercas correderas y otros mecanismos un soporte giratorio (vea capítulo 6.3.2).

Cuando el elemento reflex del alineador láser se ilumina porque lo alcanza un haz láser, significa que se ha ajustado la posición óptima del emisor respecto al receptor.

- ↪ Gire el receptor hacia la izquierda y la derecha hasta que el LED1 aún parpadee en verde o aún no se ilumine en rojo. Anote cada uno de los valores para el ángulo. La posición óptima del receptor se sitúa en el centro de ambos valores (vea capítulo 8.4).
- ↪ Fije los tornillos de fijación soltados del emisor y el receptor y compruebe la alineación vertical de los equipos (vea el capítulo Montaje).

### 8.5.3 Ajuste con columnas de montaje UDC y con columnas con espejos deflectores UMC

Las plantillas de ajuste son elementos auxiliares que sirven de ayuda para alinear las columnas con espejos deflectores.

#### Alineación de la columna de montaje UDC y la primera columna con espejos deflectores UMC

##### Requisitos

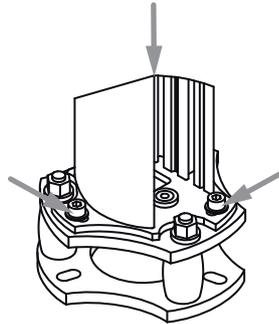
- El emisor y el receptor están fijados en columnas de montaje UDC.
- El emisor, el receptor y las columnas con espejos deflectores UMC se han montado correctamente en posición vertical.
- Las salidas del receptor hacia la máquina están desconectadas y protegidas contra una reconexión.
- La distancia desde el emisor hasta la primera columna con espejos deflectores es inferior a aprox. 18 m.

#### NOTA

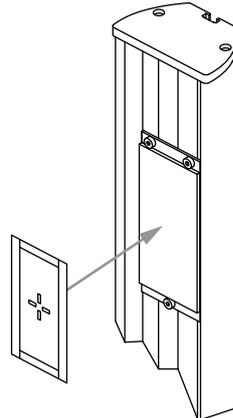


Si la distancia desde el emisor hasta la primera columna es mayor de aprox. 18 m: una vez que el primero haz láser alcance la marca de referencia de la plantilla de ajuste, la alineación siguiente debe ser realizada con otros elementos auxiliares (p. ej. un nivel).

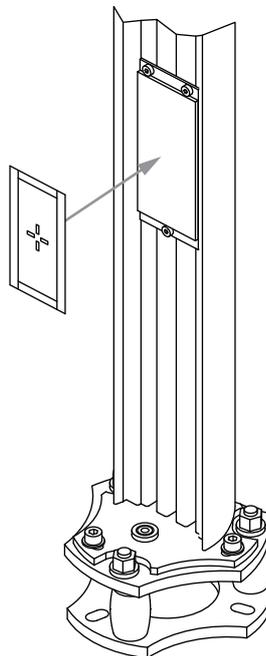
- ↪ Afloje los tres tornillos de fijación del zócalo de ajuste de la columna de montaje UDC del emisor.



- ↪ Coloque la plantilla de ajuste para el espejo superior sobre el espejo individual superior de la primera columna con espejos deflectores UMC.



- ↪ Coloque las plantillas de ajuste para el espejo inferior (y central) sobre el espejo individual inferior (o central) de la primera columna con espejos deflectores UMC.



#### NOTA



Las plantillas deben colocarse siempre planas en el espejo.

- ↪ Conecte el emisor y el receptor.

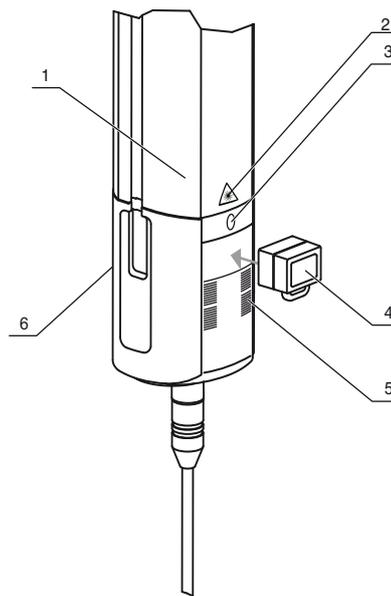
#### ⚠ ¡ATENCIÓN!



**¡Peligro debido a haces de láser de clase 2!**

↪ No mire nunca directamente al haz láser. Esto puede provocar daños en el ojo.

- ↪ Active el haz láser o los haces láser colocando brevemente la MagnetKey sobre el sensor MagnetKey en el emisor o mediante la correspondiente señal de activación (vea capítulo 3.4).



- 1 Emisor
- 2 Placa de advertencia láser
- 3 Apertura de salida del rayo láser (en cada eje óptico)
- 4 MagnetKey
- 5 Marca de haz
- 6 Placa de aviso de láser (en la parte trasera del equipo)

Fig. 8.4: Posición de activación de la MagnetKey en el primer eje luminoso del emisor

#### NOTA



El láser permanece conectado por unos 10 min, luego se desconecta automáticamente. Una nueva activación es posible en cualquier momento

- ↪ Gire con cuidado la columna de montaje UDC hasta que uno de los haces láser toque el centro de la marca de referencia de la plantilla de ajuste correspondiente. Para continuar con el ajuste, basta con que los haces láser restantes toquen de manera descentralizada las plantillas de ajuste correspondientes.

#### NOTA



Modifique si es necesario la altura desplazando con cuidado el emisor montado en posición vertical.

- ↪ Fije los tornillos de fijación soltados del zócalo de ajuste de la columna de montaje UDC y compruebe la alineación vertical de la columna de montaje UDC. Si es necesario, deberá reajustar la columna de montaje UDC.

#### Alineación de la primera y la segunda columna con espejos deflectores UMC

- ↪ Coloque la plantilla de ajuste para el espejo superior sobre el espejo individual superior de la segunda columna con espejos deflectores UMC.
- ↪ Coloque la plantilla de ajuste para el espejo inferior (y central) sobre el espejo individual inferior (o central) de la segunda columna con espejos deflectores UMC.

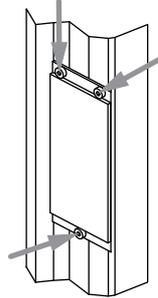
#### NOTA



Las plantillas deben colocarse siempre planas en el espejo

- ↪ Afloje los tornillos de fijación del zócalo de ajuste de la primera columna con espejos deflectores UMC.
- ↪ Gire con cuidado la primera columna con espejos deflectores UMC hasta que el haz láser superior alcance centrado la marca de referencia de la plantilla de ajuste en el espejo individual superior de la segunda columna con espejos deflectores UMC.

- ↪ Apriete los tornillos de fijación del zócalo de ajuste de la primera columna con espejos deflectores UMC y compruebe la alineación vertical de la columna con espejos deflectores UMC. Si es necesario, deberá reajustar la columna con espejos deflectores UMC.
- ↪ Ajuste el espejo individual superior de la primera columna con espejos deflectores UMC reajustando los tornillos de ajuste del espejo de tal manera que el haz láser alcance la marca de referencia de la plantilla de ajuste en el espejo individual superior de la segunda columna con espejos deflectores UMC.



- ↪ Ajuste el espejo individual inferior de la primera columna con espejos deflectores UMC reajustando los tornillos de ajuste del espejo de tal manera que el haz láser alcance la marca de referencia la plantilla de ajuste en el espejo individual inferior de la segunda columna con espejos deflectores UMC.
- ↪ Realice un control visual:
  - Cada uno de los tres tornillos de ajuste del espejo debe estar en contacto con las placas de espejo metálicas.
  - Los muelles no se deben presionar hasta el tope.
- ↪ Presione brevemente con la mano sobre el espejo individual. Luego, suelte de nuevo. El ajuste debe conservarse.

#### **Alineación de otras columnas con espejo deflector UMC**

- ↪ Alinee cada otra columna con espejos deflectores UMC según el mismo método como en «Alineación de la primera y segunda columna con espejos deflectores UMC».
- ↪ A continuación, retire las plantillas de ajuste y consérvelas.

#### **Alineación de la última columna con espejos deflectores UMC y el equipo receptor en la columna de montaje UDC**

- ↪ Afloje los tornillos de fijación del zócalo de ajuste de la última columna con espejos deflectores UMC.
- ↪ Afloje los tres tornillos de fijación del zócalo de ajuste de la columna de montaje UDC del receptor.
- ↪ Gire con cuidado la última columna con espejos deflectores UMC y, si es necesario, también la columna de montaje UDC del receptor hasta que el haz láser superior alcance el elemento reflex correspondiente del alineador láser en el receptor y este se ilumine (vea figura 8.2).
- ↪ Ajuste, si es necesario, el espejo individual superior de la última columna con espejos deflectores UMC reajustando los correspondientes tornillos de ajuste del espejo de tal manera que el haz láser alcance el correspondiente elemento reflex del alineador láser en el receptor y este se ilumine (vea figura 8.2).
- ↪ Ajuste, si es necesario, el espejo individual inferior de la última columna con espejos deflectores UMC reajustando los correspondientes tornillos de ajuste del espejo de tal manera que el haz láser alcance el correspondiente elemento reflex del alineador láser en el receptor y este se ilumine (vea figura 8.2).

Cuando el elemento reflex del alineador láser se ilumina porque lo alcanza un haz láser, significa que se ha ajustado la posición óptima del emisor respecto al receptor.

- ↪ Realice a continuación un control visual en los espejos individuales de las columnas con espejo deflector:
  - Cada uno de los tres tornillos de ajuste del espejo debe estar en contacto con las placas de espejo metálicas.
  - Los muelles no se deben presionar hasta el tope.
- ↪ Presione brevemente con la mano sobre el espejo individual, luego vuelva a soltar. El ajuste debe conservarse.

- ↪ Gire el receptor hacia la izquierda y la derecha hasta que el LED1 aún parpadee en verde o aún no se ilumine en rojo. Anote cada uno de los valores para el ángulo. La posición óptima del receptor se sitúa en el centro de ambos valores.
- ↪ Apriete los tornillos de fijación del zócalo de ajuste, tanto de la última columna con espejos deflectores UMC como también de la columna de montaje UDC del receptor, y compruebe que la alineación, tanto del espejo deflector UMC como de la columna de montaje UDC del receptor, sea vertical. Si es necesario, deberá reajustar las columnas.

## 8.6 Pulsador de inicio/reinicio

Con el pulsador de inicio/reinicio se puede desbloquear el rearme manual/automático o activar un reinicio de muting. La persona responsable puede restablecer con ello el funcionamiento normal de la instalación después de una interrupción del proceso (activación de la función de protección, fallo de la alimentación de tensión, error de muting) (vea capítulo 8.6.1 y vea capítulo 8.6.2).

### 8.6.1 Desbloqueo del rearme manual/automático

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

<b>⚠ ¡AVISO!</b>	
	<p><b>¡Lesiones graves a causa de un desenclavamiento prematuro del rearme manual/automático!</b></p> <p>Cuando se desbloquea el rearme manual/automático, la instalación puede arrancar automáticamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Asegúrese antes de desbloquear el rearme manual/automático que no hay ninguna persona dentro de la zona de peligro.</li> </ul>

Los LED rojo y amarillo se encienden mientras el rearmado esté bloqueado.

- ↪ Asegúrese de que el campo de protección activo está libre.  
El LED amarillo se enciende sólo cuando el campo de protección está libre.
  - ↪ En caso de que el campo de protección activo no esté libre, elija otro modo de proceder (vea capítulo 8.6.2).
  - ↪ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.
  - ↪ Pulse el pulsador de inicio/reinicio y suéltelo de nuevo (tras 0,15 ... 4 s).
- El receptor/transceptor conmuta de nuevo al estado CONECTADO.

### 8.6.2 Reinicio de muting

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

Cuando la lámpara de muting indica un error mediante el parpadeo (p. ej. timeout de muting, fallo de la tensión de alimentación), se puede activar la función de muting manualmente y la instalación también se puede iniciar con los ejes ópticos del sensor de seguridad interrumpidos. Así se puede liberar el recorrido de muting.

<b>⚠ ¡AVISO!</b>	
	<p><b>¡Lesiones graves debido a un reinicio prematuro del muting!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Asegúrese de que la zona de peligro sea visible desde el pulsador de inicio/reinicio y que la persona responsable pueda observar el proceso completo.</li> <li>↪ Asegúrese antes y durante el reinicio de muting que no hay ninguna persona dentro de la zona de peligro.</li> </ul>

- ↪ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.
  - ↪ Accione el pulsador de inicio/reinicio dentro del tiempo definido de la siguiente manera:  
pulsar, soltar, volver a pulsar.
- Mientras se mantiene pulsado el pulsador de inicio/reinicio, la función de muting permanece activa después de pulsar por segunda vez el botón. Es decir, las OSSD quedan habilitadas durante un máximo de 2 minutos (con muting de 2 sensores con control secuencial durante un máximo de 5 s), aun si no consta una condición válida de muting.
- ↪ Repetir el proceso en caso de ser necesario.

NOTA	
	En caso de que se reconozca una condición válida de muting después de haber pulsado por segunda vez el botón, se puede soltar el pulsador de inicio/reinicio inmediatamente, p. ej. después de una parada de la cinta transportadora a causa de una interrupción transitoria de tensión, timeout de muting, o similares.

↩ Vuelva a soltar el pulsador de inicio/reinicio.

La lámpara de muting se enciende constantemente y el sistema regresa al funcionamiento normal. En caso contrario, las OSSD se vuelven a desconectar.

NOTA	
	También se puede realizar un inicio/reinicio mediante la señal del PLC (impedancia de salida < 1,6 kΩ, conmutador PNP).

## 9 Comprobar

⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Lesiones graves debido a la máquina en marcha!</b></p> <p>↪ 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.</p>

Los sensores de seguridad deberán ser sustituidos después de 20 años como máximo.

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

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

⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Lesiones graves a causa de un comportamiento no previsible de la máquina durante la primera puesta en marcha!</b></p> <p>↪ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.</p>

Según IEC 62046 y las disposiciones nacionales (p. ej. Directiva Comunitaria 89/655/CEE), las comprobaciones deberán ser realizadas por personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2) en las siguientes situaciones:

- Antes de la primera puesta en marcha
- Después de realizar modificaciones en la máquina
- Tras un período de inactividad de la máquina prolongado
- Después de actualizar el equipamiento o una nueva configuración del sensor de seguridad
- ↪ Compruebe la efectividad de la función de desconexión en todos los modos de trabajo de la máquina según la siguiente lista de comprobación.
- ↪ 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.
- ↪ 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 en un lugar visible en la máquina, p. ej. imprimiendo el capítulo correspondiente (vea capítulo 9.3).
- ↪ Compruebe si el sensor de seguridad se ha seleccionado correctamente según las disposiciones locales y directivas vigentes.
- ↪ Compruebe si el sensor de seguridad se utiliza según las condiciones ambientales específicas que deben cumplirse (vea capítulo 14).
- ↪ Asegúrese de que el sensor de seguridad está protegido contra sobrecorriente.
- ↪ Realice una comprobación visual en búsqueda de daños y compruebe la función eléctrica (vea capítulo 9.2).

Requisitos mínimos de la fuente de alimentación:

- Separación de red segura
- Al menos 2 A de reserva de corriente
- Anulación del fallo de red por al menos 20 ms

Sólo cuando se ha determinado que el dispositivo de seguridad optoelectrónico funciona correctamente, puede integrarse en el circuito de mando de la instalación.

NOTA	
	<p>Leuze ofrece como inspección de seguridad la comprobación a cargo de personas con la capacitación necesaria antes de la primera puesta en marcha (vea capítulo 13).</p>

### Listas de comprobación

Las siguientes listas de comprobación 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). Las listas de comprobación contienen requerimientos de comprobación mínimos. En función de la aplicación, pueden ser necesarias más comprobaciones.

↳ Archive las listas de comprobación junto con la documentación de la máquina.

#### 9.1.1 Lista de comprobación - antes de la primera puesta en marcha

**Comprobadores:** Personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2)

Tabla 9.1: Lista de comprobación - antes de la primera puesta en marcha

Comprobaciones:	Sí	No
¿Se han tenido en cuenta todas las directivas de seguridad y normas relevantes para este tipo de máquina?		
¿Contiene la declaración de conformidad de la máquina una relación de estos documentos?		
¿Cumple el sensor de seguridad las prestaciones técnicas de seguridad exigidas en el análisis de riesgos (PL, SIL, categoría)?		
Esquema de conexiones: ¿Se han integrado las dos salidas de seguridad (OSSD) conforme a la categoría de seguridad exigida en el control de la máquina?		
Esquema de conexiones: ¿Se han supervisado los elementos de conmutación activados por el sensor de seguridad (p. ej. contactores) con contactos con guiado positivo a través de un circuito de retorno (EDM)?		
¿Concuerda el cableado eléctrico con los esquemas de conexiones?		
¿Se han llevado a la práctica de forma efectiva las medidas de protección necesarias contra una descarga eléctrica?		
¿Se ha medido el tiempo de parada por inercia máximo de la máquina y se ha registrado en la documentación de la máquina?		
¿Se respeta la distancia de seguridad requerida (campo de protección del sensor de seguridad respecto al punto peligroso más cercano)?		
¿Se puede acceder a todos los puntos peligrosos de la máquina únicamente a través del campo de protección del sensor de seguridad? ¿Se han montado correctamente todos los equipos de protección adicionales (p. ej. rejilla protectora) y se han protegido contra una manipulación?		
¿Se ha colocado de la forma prescrita la unidad de control para activar el rearme manual/automático del sensor de seguridad o la máquina?		
¿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 de protección y unidades de control?		
¿Se ha comprobado la efectividad de la función de protección para todos los modos de trabajo de la máquina mediante una comprobación del funcionamiento?		
¿Se ha colocado el pulsador de inicio/reinicio para restablecer el AOPD conforme a lo prescrito de tal manera fuera de la zona de peligro que no sea accesible desde la zona de peligro y exista una visibilidad completa sobre la zona de peligro desde el lugar de su instalación?		

Comprobaciones:	Sí	No
¿Provoca la interrupción de cualquier haz una parada del movimiento peligroso?		
¿Se detiene el movimiento peligroso al separar el AOPD de la tensión de alimentación y resulta necesario accionar el pulsador de inicio/reinicio tras regresar la tensión de alimentación para restablecer la máquina?		
¿Es efectivo el sensor de seguridad durante todo el movimiento peligroso de la máquina?		
¿Se han colocado las indicaciones sobre la comprobación diaria del sensor de seguridad para que sean legibles y bien visibles para operarios?		
¿Se ha colocado en modo bien visible la lámpara de muting en el recorrido de entrada/salida?		

### 9.2 Periódicamente por parte de personas capacitadas

Se deben realizar comprobaciones periódicas sobre la interacción segura del sensor de seguridad y la máquina para que se puedan detectar modificaciones en la máquina o manipulaciones no autorizadas en el sensor de seguridad. Las disposiciones nacionales vigentes regulan los intervalos de comprobación (recomendación según IEC 62046: 12 meses).

- ↪ Encargue todas las comprobaciones únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2).
- ↪ Tenga en cuenta las prescripciones nacionales vigentes y los plazos que allí se exigen.

NOTA	
	Leuze ofrece como inspección de seguridad la comprobación periódica a cargo de personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 13).

### 9.3 Periódicamente por parte de operarios

Se deberá comprobar el funcionamiento del sensor de seguridad periódicamente en función del riesgo según la siguiente lista de comprobación (frecuente pero no indispensable por parte del operario), para poder descubrir daños o manipulaciones prohibidas.

El ciclo de comprobación deberán determinarlo el integrador o el usuario 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».

⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Lesiones graves a causa de un comportamiento no previsible de la máquina durante la comprobación!</b></p> <p>↪ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro.</p>

⚠ ¡AVISO!	
	<p><b>¡Lesiones graves en caso de proseguir con el funcionamiento de la máquina si se presentan errores durante la comprobación periódica!</b></p> <p>Cuando conteste a uno de los puntos de la lista de comprobación (vea tabla 9.2) con un <i>no</i>, la máquina no deberá seguir funcionando.</p> <p>↪ Encargue la comprobación (vea capítulo 2.2) de toda la máquina a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 9.1).</p>

- ↪ Pare el estado peligroso.
- ↪ Compruebe si se han producido daños o manipulaciones en el emisor, el receptor y, en su caso, en el espejo deflector.

- ↪ Interrumpa el haz luminoso desde un lugar situado fuera de la zona de peligro y asegúrese de que no se puede arrancar la máquina cuando está interrumpido el haz luminoso.
- ↪ Arranque la máquina.
- ↪ Asegúrese de que el movimiento peligroso se para en cuanto se interrumpe un haz luminoso.

### 9.3.1 Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios

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

Compruebe como mínimo:	Sí	No
¿Está bien alineado el sensor de seguridad, están apretados todos los tornillos de sujeción y fijados todos los conectores?		
¿Están exentos de daños y sin signos de manipulación el sensor de seguridad, los cables de conexión, conectores y unidades de control?		
¿Son todos los puntos peligrosos de la máquina accesibles únicamente por uno o varios campos de protección de sensores de seguridad?		
¿Se han montado correctamente todos los equipos de protección adicionales (p. ej.: rejillas protectoras)?		
Compruebe en la medida de lo posible durante el funcionamiento:	Sí	No
¿Impide el rearme manual/automático el arranque automático de la máquina tras conectar o activar el sensor de seguridad?		
↪ Durante el funcionamiento, interrumpa un eje luminoso del sensor de seguridad con un cuerpo de prueba. ¿Se para inmediatamente el movimiento peligroso?		

### 9.4 Comprobación anual de la desconexión segura en la conexión AS-i

El correcto funcionamiento del sistema AS-i seguro, es decir, la desconexión segura del monitor de seguridad AS-i mediante la activación de un sensor de seguridad AS-i asignado, deberá ser comprobado anualmente por personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2).

- ↪ Active la función del sensor de seguridad AS-i.

Tabla 9.3: Lista de comprobación – anual

Comprobaciones:	Sí	No
¿Desactiva el sensor de seguridad AS-i correctamente el movimiento peligroso tras la activación forzada?		

## 10 Cuidados y conservación

NOTA	
	<p><b>!Perturbaciones en el funcionamiento si hay suciedad en el emisor y el receptor!</b></p> <p>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.</p> <p>No use productos químicos de limpieza.</p>

Requisitos para la limpieza:

- La instalación está parada con seguridad y asegurada para que no pueda volver a conectarse.
- ↺ Limpie el cristal frontal con un paño limpio y antiestático.
- ↺ Tras limpiarlo, compruebe la posición del emisor y el receptor.
- ↺ Limpie periódicamente el sensor de seguridad de acuerdo con el grado de ensuciamiento.

## 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) 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	
	<p><b>El sensor de seguridad puede estar averiado si indica un error.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Desactive la máquina y déjela desconectada.</li> <li>↪ Analice la causa del error basándose en las siguientes tablas y subsane el error.</li> <li>↪ En el caso de que no pueda subsanar el error, póngase en contacto con la filial de Leuze competente o con el servicio postventa de Leuze (vea capítulo 13).</li> </ul>

### 11.2 Indicadores de funcionamiento de los diodos luminosos

Diodo luminoso	Estado	Causa	Medida
LED en el emisor, por eje luminoso	Off	Haz emitido inactivo o no hay tensión de alimentación	Compruebe la fuente de alimentación y la conexión eléctrica. En su caso, sustituya la fuente de alimentación.
LED1 en el receptor	Rojo con parpadeo lento (aprox. 1 Hz)	Error externo	Compruebe la conexión de los cables. Desconecte, a modo de prueba, la conexión de las salidas OSSD directamente después del cable de conexión original. Con el MLDx20-xx: pruebe el equipo en rearme automático y sin monitorización de contactores EDM conectando el cable de conexión blanco con el amarillo y conectando 24V al cable verde.
LED1 en el receptor	Rojo con parpadeo rápido (aprox. 10 Hz)	Error interno	Si el rearme no tiene éxito, contacte con el servicio de atención al cliente.
LED1 en el receptor	Verde con parpadeo lento (aprox. 1 Hz)	Señal débil por suciedad y desajuste	Limpie el cristal frontal o compruebe la alineación del emisor y el receptor (vea capítulo 8.3). Compare los alcances necesarios para la aplicación con el alcance del equipo. Compruebe si el pin 2 del emisor está o no conectado a una alimentación de 24 V (máx. alcance).

Diodo luminoso	Estado	Causa	Medida
LED2 en el receptor	Amarillo	Rearme manual/ automático bloqueado	En el caso de que no haya ninguna persona en la zona de peligro: Pulse el pulsador de reinicio.
LED2 del receptor (en MLD 500/AS-i)	Off	No hay tensión en el cable AS-i	Conecte la fuente de alimentación AS-i y verifique la conexión del sensor de seguridad AS-i con el cable AS-i.
LED2 del receptor (en MLD 500/AS-i)	Rojo	El esclavo AS-i no se comunica con el maestro AS-i	Compruebe la conexión del maestro AS-i con el esclavo AS-i o corrija la dirección AS-i del esclavo AS-i, o ajuste de nuevo el perfil AS-i en el maestro AS-i correctamente.
LED2 del receptor (en MLD 500/AS-i)	Amarillo, parpadeante	El esclavo AS-i tiene la dirección no válida 0	Asigne una dirección válida al esclavo AS-i.
LED2 del receptor (en MLD 500/AS-i)	Rojo y verde, parpadeante en alternancia	Error de equipo en el esclavo AS-i o conexión AS-i defectuosa	Cambie el sensor de seguridad AS-i.
LED2 del receptor (en MLD 500/AS-i)	Verde, a la vez que rojo intermitente	Error periférico	Compruebe si hay errores en la periferia y elimínelos
LED2 del receptor (en MLD 500/AS-i)	Verde	El esclavo AS-i se comunica con el maestro AS-i	Ninguna

### 11.3 Mensajes de error display de 7 segmentos

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

Error	Causa/descripción	Medidas
F[núm. 0-255]	Error interno	Si el rearme no tiene éxito, contacte con el servicio de atención al cliente.
E01	Cortocircuito entre OSSD1 y OSSD2	Compruebe el cableado entre OSSD1 y OSSD2.
E02	Sobrecarga en OSSD1	Compruebe el cableado y/o cambie el componente conectado (reducir carga).
E03	Sobrecarga en OSSD2	Compruebe el cableado y/o cambie el componente conectado (reducir carga).
E04	Cortocircuito después de Vcc en OSSD1	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.
E05	Cortocircuito después de Vcc en OSSD2	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.
E06	Cortocircuito a GND en OSSD1	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.
E07	Cortocircuito a +24 V en OSSD1	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.

Error	Causa/descripción	Medidas
E08	Cortocircuito a GND en OSSD2	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.
E09	Cortocircuito a +24 V en OSSD2	Compruebe el cableado. En su caso, sustituya el cable.
E14	Subtensión de alimentación	Seleccione una fuente de corriente adecuada
E15	Sobretensión de alimentación	Seleccione una fuente de corriente adecuada
E19	Detectado un emisor ajeno	Retire los emisores ajenos y aumente la distancia con respecto a las superficies reflectantes.
E24	Pulsador de inicio en conector conectado a 0 V	Compruebe el cableado.
E27	Cortocircuito en la interfaz local entre el pulsador de inicio y el MS1 (pin 4 y pin 5)	Compruebe el cableado.
E28	Cortocircuito en la interfaz local entre el pulsador de inicio y el MS2 (pin 2 y pin 5)	Compruebe el cableado.
E29	Pulsador de inicio en la interfaz local conectada a 0 V	Compruebe el cableado.
E30	El contacto de retorno de la monitorización de contactores no se abre	Compruebe el funcionamiento del contactor y la conexión de los cables. En su caso, cambie el contactor.
E31	El contacto de retorno de la monitorización de contactores no se cierra	Compruebe el funcionamiento del contactor y la conexión de los cables. En su caso, cambie el contactor.
E32	Contacto de retorno de la monitorización de contactores, no cerrado	Compruebe el funcionamiento del contactor y la conexión de los cables. En su caso, cambie el contactor.
E33	Contacto de retorno de la monitorización de contactores, no abierto	Compruebe el funcionamiento del contactor y la conexión de los cables. En su caso, cambie el contactor.
E39	Duración de accionamiento del pulsador de reinicio (también tecla de muting-reinicio) excedida, o cable cortocircuitado	Pulse el pulsador de reinicio. Si no se puede reiniciar, compruebe el cableado del pulsador de rearme.
E80	Modo de trabajo no válido debido a error de parametrización, p. ej. circuito erróneo o pulsador de inicio pulsado al arrancar	Compruebe el esquema de conexiones y el cableado, y reinicie.
E81	Modo de trabajo 1 modificado en funcionamiento	Compruebe que se ha elegido el modo de trabajo correcto; si fuera necesario, cambie el modo de trabajo y reinicie.
E82	Modo de trabajo 2 modificado en funcionamiento	Compruebe que se ha elegido el modo de trabajo correcto; si fuera necesario, cambie el modo de trabajo y reinicie.

Error	Causa/descripción	Medidas
E83	Modo de trabajo 3 modificado en funcionamiento	Compruebe que se ha elegido el modo de trabajo correcto; si fuera necesario, cambie el modo de trabajo y reinicie.
E84	Modo de trabajo 4 modificado en funcionamiento	Compruebe que se ha elegido el modo de trabajo correcto; si fuera necesario, cambie el modo de trabajo y reinicie.
E85	Modo de trabajo 5 modificado en funcionamiento	Compruebe que se ha elegido el modo de trabajo correcto; si fuera necesario, cambie el modo de trabajo y reinicie.
E86	Modo de trabajo 6 modificado en funcionamiento	Compruebe que se ha elegido el modo de trabajo correcto; si fuera necesario, cambie el modo de trabajo y reinicie.
E88	Modo de trabajo modificado en funcionamiento con el rearme manual/automático (para MLD 320 y MLD 520)	Compruebe que se ha elegido el modo de trabajo correcto; si fuera necesario, cambie el modo de trabajo y reinicie.
E89	Modo de trabajo modificado en funcionamiento sin el rearme manual/automático (para MLD 320 y MLD 520)	Compruebe que se ha elegido el modo de trabajo correcto; si fuera necesario, cambie el modo de trabajo y reinicie.
U40	Modo de trabajo 3, cuando se activan MS2 y MS1	Compruebe la disposición y asignación de los sensores de muting.
U41	Condición de simultaneidad con muting no cumplida: segunda señal fuera de la tolerancia de 4 s	Compruebe la disposición de los sensores de muting.
U42	Limitación de tiempo de muting expirada	Compruebe el proceso de muting.
U43	No hay condición de muting válida: Fin de muting prematuro antes de liberar el campo de protección	Seleccione una condición de muting válida.
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.
U54	Falta señal adicional de control de muting (Muting-Enable)	Compruebe la conexión del sensor de muting y la activación de la señal Muting-Enable. Dado el caso, vuelva a conectar el sensor de muting y actívelo con un rearme.
U56	Reinicio de muting cancelado	Compruebe las conexiones de los sensores de muting y, en su caso, efectúe un reinicio de muting.
U57	Muting parcial: haz superior interrumpido	Compruebe el tamaño de los objetos, p. ej.: la altura de las paletas. Dado el caso, cambie el modo de trabajo (p.ej.: muting estándar) y reinicie.

Error	Causa/descripción	Medidas
U58	Error en la señal Muting-Enable	Compruebe si en la entrada Muting-Enable hay 0 V o si la señal ha persistido por más de 8 h.
U70	Señal débil	Compruebe la alineación del sensor de seguridad. Verifique si los cristales frontales presentan suciedad y, dado el caso, límpielos.
8 o .	Error al cargar	Separe el equipo 5 s de la alimentación de tensión.

## 11.4 Lámpara multicolor

Tabla 11.1: Significado de la indicación de la lámpara multicolor en MLD 320, MLD 520

Indicación	Significado	Medidas
Verde encendido constantemente	OSSD activada	Ninguna
Rojo encendido constantemente	OSSD desactivada	Ninguna
Amarillo/rojo alterno	Rearme manual interno bloqueado	Accione el pulsador de reinicio
Rojo con parpadeo lento (1 Hz)	OSSD apagada, error del equipo/error del cableado	Compruebe el cableado.
Rojo con parpadeo rápido (10 Hz)	OSSD apagada, error interno	Si el rearme no tiene éxito, contacte con el servicio de atención al cliente.
Verde con parpadeo lento (1 Hz)	OSSD activada, señal débil	Compruebe la alineación o limpie las placas de salida del haz.

Tabla 11.2: Significado de la indicación de la lámpara multicolor en MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

Indicación	Significado	Medidas
Verde encendido constantemente	OSSD encendida, sin muting	Ninguna
Rojo encendido constantemente	OSSD apagada, sin muting	Ninguna
Amarillo/rojo alterno	Rearme manual interno bloqueado	Accione el pulsador de reinicio
Blanco encendido constantemente	OSSD encendida, sin estado válido de muting	Ninguna
Blanco parpadeante	OSSD encendida, error de muting o no hay condición válida de muting	Compruebe si se ha excedido la limitación de tiempo de muting, o si no se cumple la condición de simultaneidad (ambas señales de muting antes de que pasen 4 s).
Rojo/blanco, alterno	OSSD apagada, error de muting o no hay condición válida de muting	Compruebe si se ha excedido la limitación de tiempo de muting, o si no se cumple la condición de simultaneidad (ambas señales de muting antes de que pasen 4 s).

Indicación	Significado	Medidas
Rojo con parpadeo lento (1 Hz)	OSSD apagada, error del equipo/error del cableado	Compruebe el cableado.
Rojo con parpadeo rápido (10 Hz)	OSSD apagada, error interno	Si el rearme no tiene éxito, contacte con el servicio de atención al cliente.
Verde con parpadeo lento (1 Hz)	OSSD activada, señal débil	Compruebe la alineación o limpie las placas de salida del haz.

### 11.5 Consulta de perturbación a través de la interfaz AS-i

El parámetro P1 leído por el maestro AS-i a través del puerto de parámetros del sensor de seguridad AS-i contiene una información de señal perturbadora (vea capítulo 7.1.4).

## **12 Eliminación de residuos**

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

## 13 Service y soporte

### Línea directa de servicio

Los datos de contacto del teléfono de atención de su país los encontrará en el sitio web [www.leuze.com](http://www.leuze.com) en **Contacto & asistencia**.

### Servicio de reparaciones y devoluciones

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

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

Registre el producto afectado. La devolución se puede registrar en la sección **Contacto & asistencia > Servicio de reparación & reenvío** de nuestro sitio web [www.leuze.com](http://www.leuze.com).

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

### ¿Qué hacer en caso de asistencia?

NOTA	
	<p><b>Utilizar este capítulo como plantilla de copia en caso de asistencia.</b></p> <p>☞ Rellene los datos de cliente y envíelos por fax junto con su orden de servicio al número de fax abajo indicado.</p>

### Datos de cliente (rellenar por favor)

Tipo de equipo:	
Número de serie:	
Firmware:	
Indicación en el display	
Indicación de los LEDs:	
Descripción del error	
Empresa:	
Persona de contacto/departamento:	
Teléfono (extensión):	
Fax:	
Calle/número:	
Código postal/ciudad:	
País:	

### Número de fax de servicio de Leuze:

+49 7021 573 - 199

## 14 Datos técnicos

### 14.1 Datos generales

Tabla 14.1: Datos del haz/campo de protección

Haces / distancia entre haces [mm]	Recomendación de altura del haz según la norma EN ISO 13855 [mm]	Alcance emisor - receptor [m]	Alcance Transceptor [m]
1 / -	-	0,5 hasta 70 / 20 hasta 100	-
2 / 500	400, 900	0,5 hasta 50 / 20 hasta 70	0,5 hasta 8
3 / 400	300, 700, 1100	0,5 hasta 50 / 20 hasta 70	0,5 hasta 6 / 8
4 / 300	300, 600, 900, 1200	0,5 hasta 50 / 20 hasta 70	-

Tabla 14.2: Datos técnicos relevantes para la seguridad

	MLD 312 (para comprobación externa)	MLD 300	MLD 500
Tipo según EN IEC 61496	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 4
SIL según IEC 61508	-	SIL 1	SIL 3
SIL máximo según EN IEC 62061	-	SIL 1	SIL 3
Performance Level (PL) según EN ISO 13849-1:2015	Hasta PL c <sup>a)</sup>	PL c	PL e
Categoría según EN ISO 13849-1:2015	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4
Probabilidad media de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH <sub>d</sub> )	1,2x10 <sup>-8</sup> 1/h <sup>b)</sup>	1,2x10 <sup>-8</sup> 1/h	6,6x10 <sup>-9</sup> 1/h
Tiempo medio hasta la aparición de un fallo peligroso (MTTF <sub>d</sub> )	204 años		
Duración de utilización (T <sub>M</sub> )	20 años		

a) Con el correspondiente dispositivo de supervisión de seguridad (p. ej.: Leuze MSI-T), con DC<sub>avg</sub> ≥ medium

b) En una prueba externa con DC > 90 %, p. ej.: con un dispositivo de supervisión de seguridad MSI-T de Leuze

Tabla 14.3: Datos generales del sistema

Sistema de conexión	M12 (8 polos /5 polos) en función del equipo
Tensión de alimentación U <sub>v</sub> , emisor y receptor, transceptor	+24 V, ± 20% (SELV)
Consumo de corriente del emisor	50 mA
Consumo de corriente del receptor/transceptor	150 mA (sin carga)
Hembrilla local: tensión de alimentación por ejemplo para sensores de muting, consumo de corriente (máx.)	24 V, 450 mA
Valor común para fusible ext. en cable de alimentación para emisor y receptor / transceptor	2 A

Sincronización	Óptica entre emisor y receptor
Clase de seguridad	III
Índice de protección	IP67 <sup>a)</sup>
Temperatura ambiente en servicio	-30 ... 55 °C
Temperatura ambiente en almacén	-40 ... 75 °C
Humedad del aire relativa (no condensable)	0 ... 95%
Resistencia a las vibraciones	5 g, 10 - 55 Hz según IEC/EN 60068-2-6; amplitud 0,35 mm
Resistencia a los choques	10 g, 16 ms según IEC/EN 60068-2-6
Sección transversal del perfil	52 mm x 65 mm
Dimensiones	Vea dibujos acotados
Peso	vea tabla 14.10

- a) los equipos cumplen de forma permanente con los requisitos del índice de protección IP67, siempre y cuando se cumpla como mínimo uno de los siguientes criterios: -Los capuchones con anillos junta incluidos en el suministro están atornillados a la rosca del conector M12 - A los conectores M12 sólo están conectados cables de conexión apropiados y preconfeccionados

Tabla 14.4: Datos de sistema del emisor

Fuente de luz	LED; grupo exento de riesgos según EN 62471:2008
Longitud de onda	850 nm
Duración de impulso	21,6 µs
Pausa de impulso	800 µs
Potencia	Potencia media: 1,369 µW

Tabla 14.5: Datos técnicos del alineador láser

Fuente de luz	Diodo láser
Láser de clase	2 según IEC/EN 60825-1:2014
Longitud de onda	650 nm
Potencia de salida máx. (CW)	1 mW

Tabla 14.6: Receptor/transceptor, señales de aviso y de control

Salida de tensión, solo para unidades de control o sensor de seguridad		
RES	Entrada: Salida:	+24 V +24 V
PM <sup>a)</sup> /EDM	Entrada:	+24 V: 10 mA

MODE	Entrada:	Contacto o transistor contra +24 V: 5 mA (pnp)
M-EN/TO <sup>b)</sup>	Entrada:	+24 V: 5 mA
MS1, MS2	Entrada:	+24 V: 5 mA

a) PM ... Muting parcial

b) M-EN/TO ... Muting-Enable/timeout de muting

Tabla 14.7: Patentes de EE.UU.

Patentes de EE.UU.	US 6,418,546 B US 7,741,595 B
--------------------	----------------------------------

Tabla 14.8: Receptor/transceptor de la interfaz de máquina, salidas de transistor de seguridad

Salidas de transistor OSSD	2 salidas de transistor PNP (con control de cortocircuitos) de seguridad		
	Mínimo	Típico	Máximo
Tensión de conmutación high activa (U <sub>v</sub> - 1 V)	18,2 V	23 V	27,8 V
Tensión de conmutación low	0 V	0 V	+2,5 V
Corriente de conmutación (por salida)	2 mA	300 mA	380 mA
Corriente de fuga		<2 µA	200 µA <sup>a)</sup>
Capacidad de carga			0,3 µF
Inductividad de carga			2,2 H
Resistencia admisible del cable hasta la carga			<200 Ω <sup>b)</sup>
Sección de cable admisible	0,25 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup> / 0,34 mm <sup>2</sup>	0,5 mm <sup>2</sup> <sup>c)</sup>
Longitud de cable admisible entre el receptor y la carga			100 m
Ancho de impulso de prueba			340 µs
Intervalo de impulso de prueba	(5 ms)	60 ms	
Tiempo de rearme OSSD tras la interrupción del haz		100 ms	
Tiempo de respuesta OSSD		25 ms (MLD 310, MLD 312, MLD 510, MLD 320, MLD 520) 50 ms (MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)	

a) en caso de error (al interrumpirse el cable 0 V), las salidas se comportan como una resistencia de 120 kΩ según U<sub>v</sub>. Un PLC de seguridad postconectado no debe reconocer esto como un «1» lógico.

b) observe otras restricciones debido a la longitud del cable y la corriente de carga.

c) con grandes secciones de cable, no se deben utilizar hilos de cable directamente adyacentes para los cables de señales OSSD.

NOTA	
	Las salidas de transistor referidas a la seguridad se ocupan de la extinción de chispas. Por ello, en las salidas de transistor no es necesario utilizar los circuitos de extinción de chispas recomendados por los fabricantes de contactores/válvulas (circuitos RC, varistores o diodos de marcha libre). Estos alargan los tiempos de retardo de los elementos de conmutación inductivos.

Tabla 14.9: Receptor/transceptor interfaz de máquina, AS-i Safety at Work ASi-3

	Emisor	Receptor/transceptor sin lámpara de muting	Receptor/transceptor con lámpara de muting interna	Receptor/transceptor con lámpara de muting externa
Probabilidad media de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH <sub>d</sub> )	-	8,6x10 <sup>-9</sup> 1/h		
Tiempo de respuesta	-	30 ms		
Rango de direcciones del esclavo	-	Esclavo estándar (direcciones 1..31)		
Código IO	-	0	7	
Código ID	-	B	B	
Código ID1	-	F	F	
Código ID2	-	F	1	
Perfil AS-i	-	S-0.B.F	S-7.B.1	
Salida DO0	-	-	Lámpara de muting on/off	Lámpara de muting on/off
DO1- DO3	-	-	No se utiliza	No se utiliza
DI[0-3]	-	Secuencia de código, según AS-i Safety at Work		
Consumo de corriente del circuito AS-i	50 mA	110 mA	140 mA	110 mA
Parámetro P0	-	Tiempo de rearme tras la interrupción del haz P0 = 0 → 100 ms P0 = 1 → 500 ms		
P1	-	Salida de mensaje de perturbación P0 = 0 → Ninguna perturbación P0 = 1 → Perturbación, por ejemplo por suciedad o error periférico		
P2, P3	-	No se utiliza		

### 14.2 Emisión de interferencias

El equipo corresponde al grupo 1 y la clase B según CISPR 11/EN 55011.

**Grupos**

- Grupo 1: todos los equipos, que no pertenecen al grupo 2 (equipos de laboratorio, equipos para la medición y el control de procesos industriales)
- Grupo 2: todos los equipos que generan intencionadamente energía de alta frecuencia para el procesamiento/la modificación de materiales (microondas y hornos de inducción, equipos de soldadura eléctricos)

**Clases**

- Clase A: instalaciones industriales en las que la red de alimentación de 230 V se suministra mediante un transformador independiente (de tensión media)
- Clase B: instalaciones comerciales, industriales y residenciales que son alimentadas por la red pública de 230 V (red de baja tensión) o están conectadas a la misma

**14.3 Medidas, pesos**

Tabla 14.10: Pesos

Número de haces	Distancia entre haces	Emisor	Receptor	Transceptor	Espejo deflector
1	-	0,6 kg	0,6 kg	-	-
2	500	1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
3	400	2,0 kg	2,0 kg	2,0 kg	2,0 kg
4	300	2,2 kg	2,2 kg	-	-

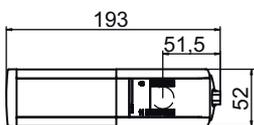
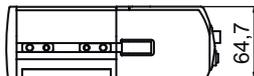


Fig. 14.1: Medidas MLD, emisor de 1 haz, receptor

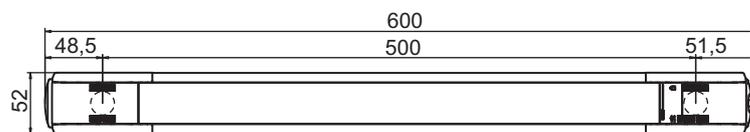
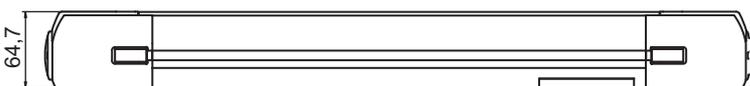


Fig. 14.2: Medidas MLD, emisor de 2 haces, receptor

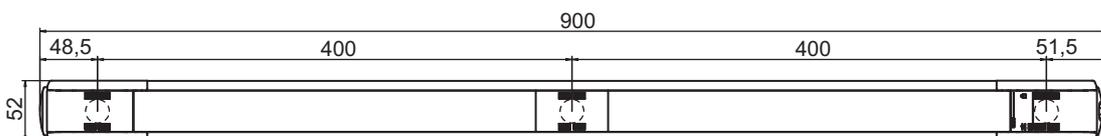
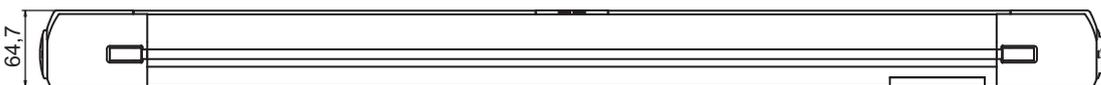


Fig. 14.3: Medidas MLD, emisor de 3 haces, receptor

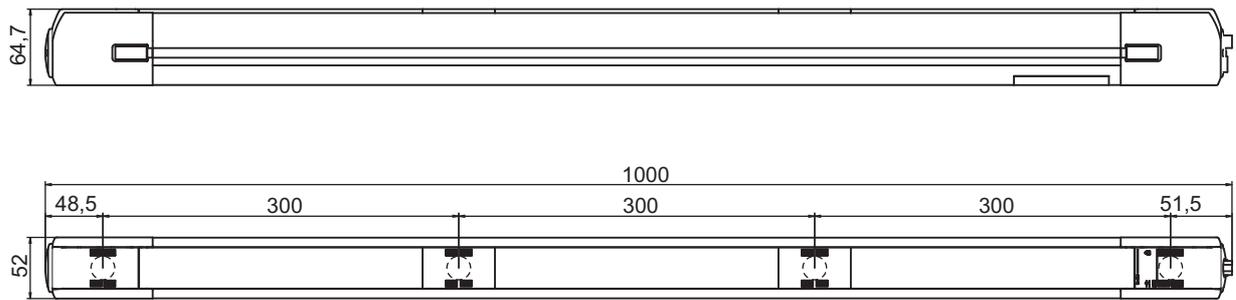


Fig. 14.4: Medidas MLD, emisor de 4 haces, receptor

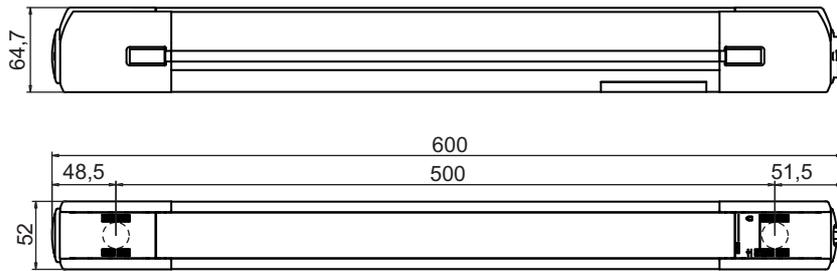


Fig. 14.5: Medidas MLD, transceptor de 2 haces

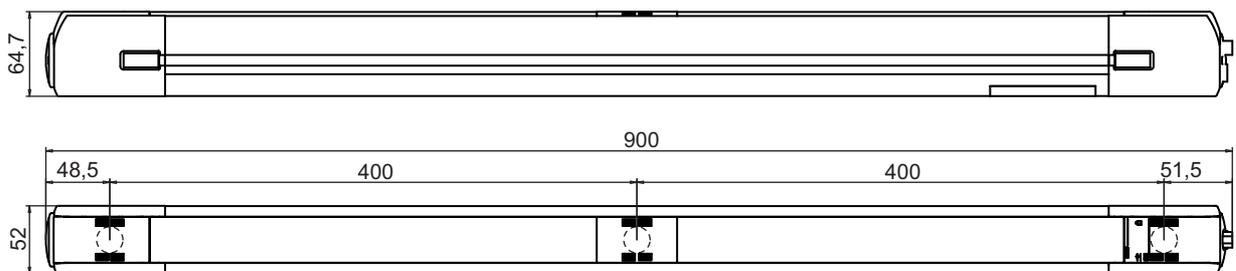


Fig. 14.6: Medidas MLD, transceptor de 3 haces

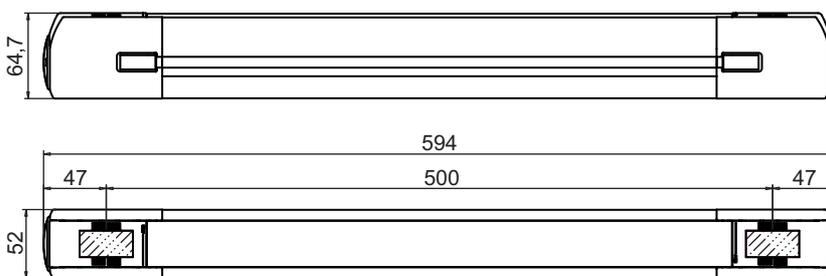


Fig. 14.7: Medidas MLD-M, espejo deflector de 2 haces

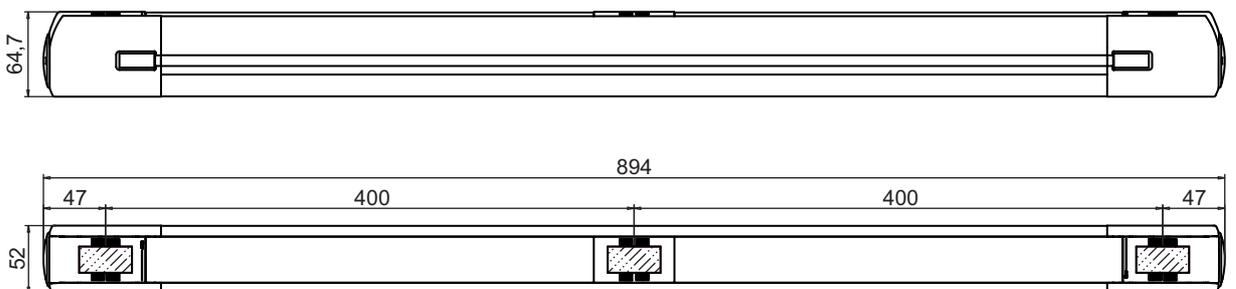
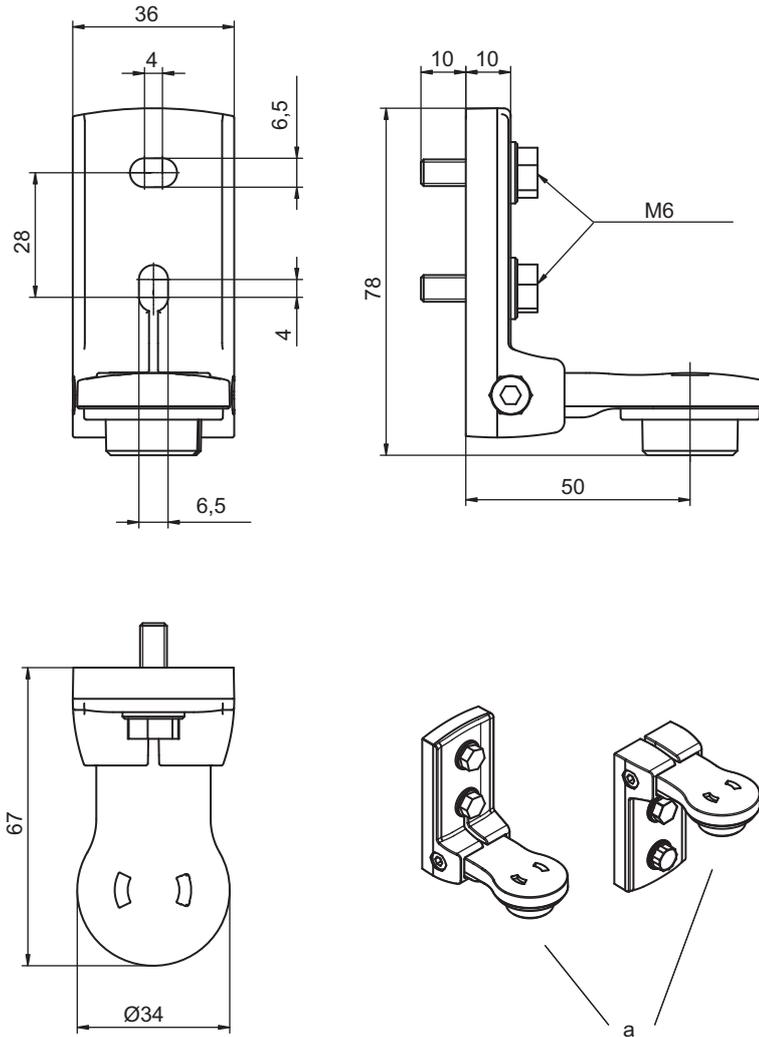


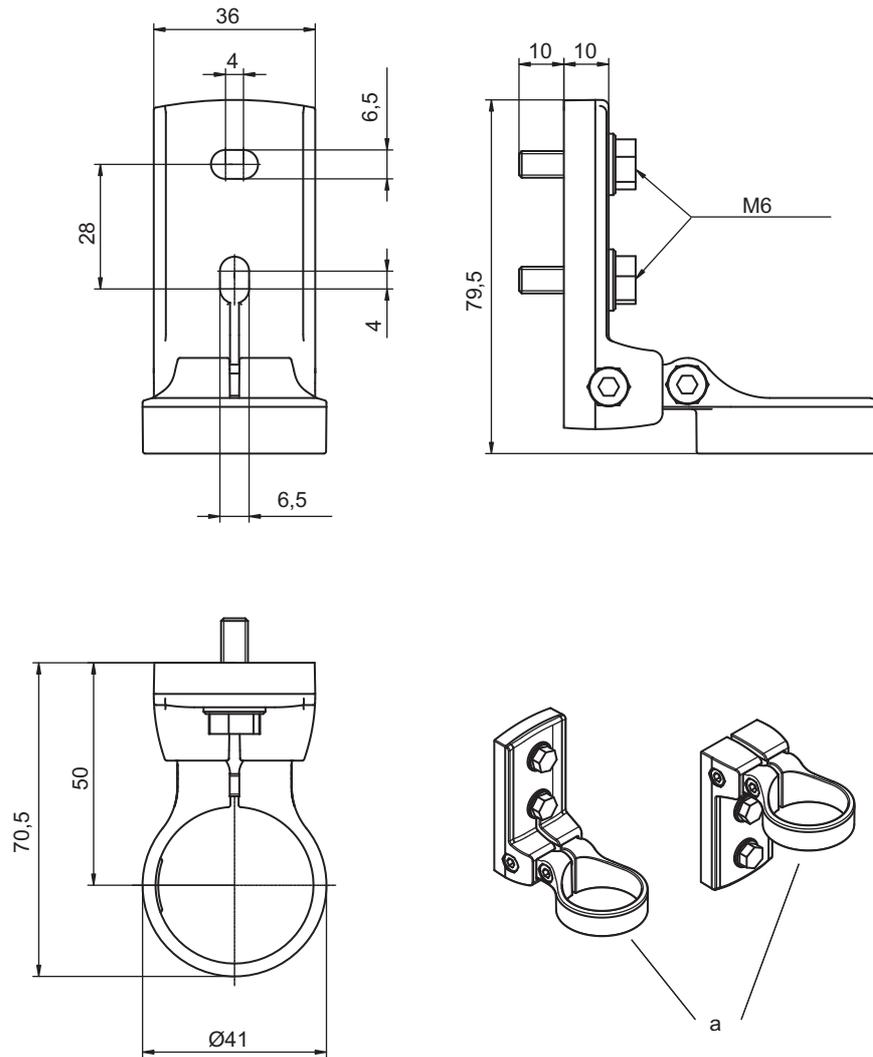
Fig. 14.8: Medidas MLD-M, espejo deflector de 3 haces

14.4 Dibujos acotados de los accesorios



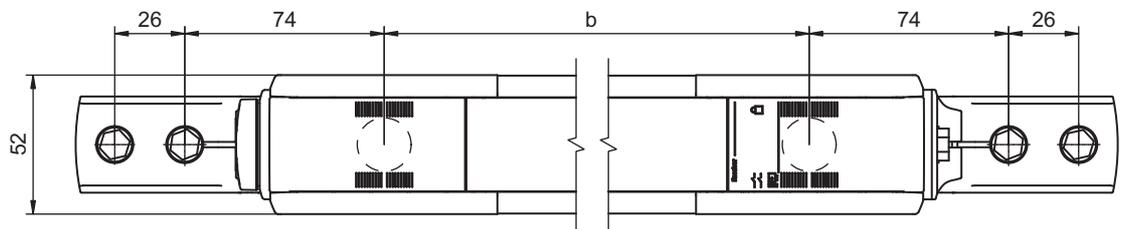
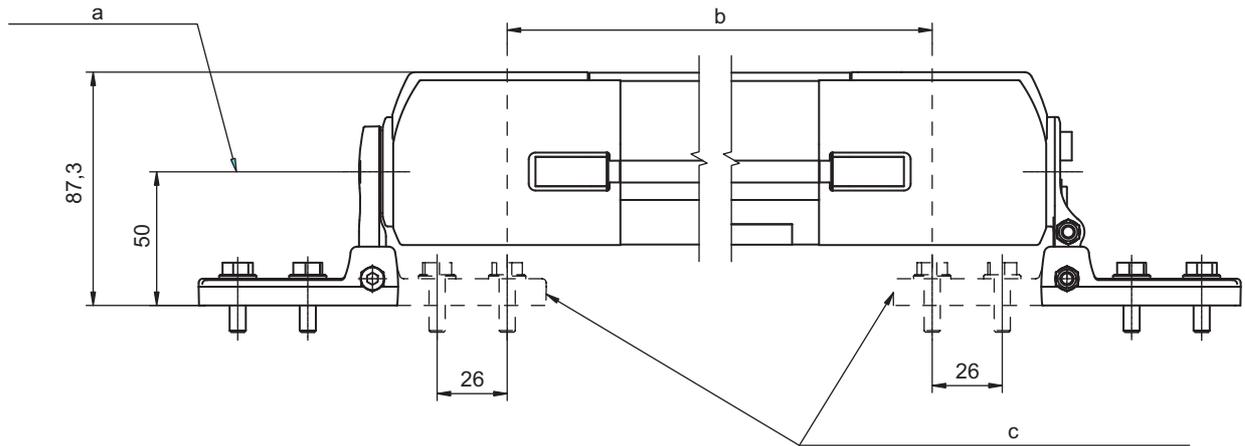
a Variantes de fijación

Fig. 14.9: Soporte giratorio BT-240B



a Variantes de fijación

Fig. 14.10: Soporte giratorio BT-240C



- a Eje pivotante
- b Distancia entre haces
- c Variante de fijación alternativa

Fig. 14.11: Medidas para el montaje de BT-240B, BT-240C

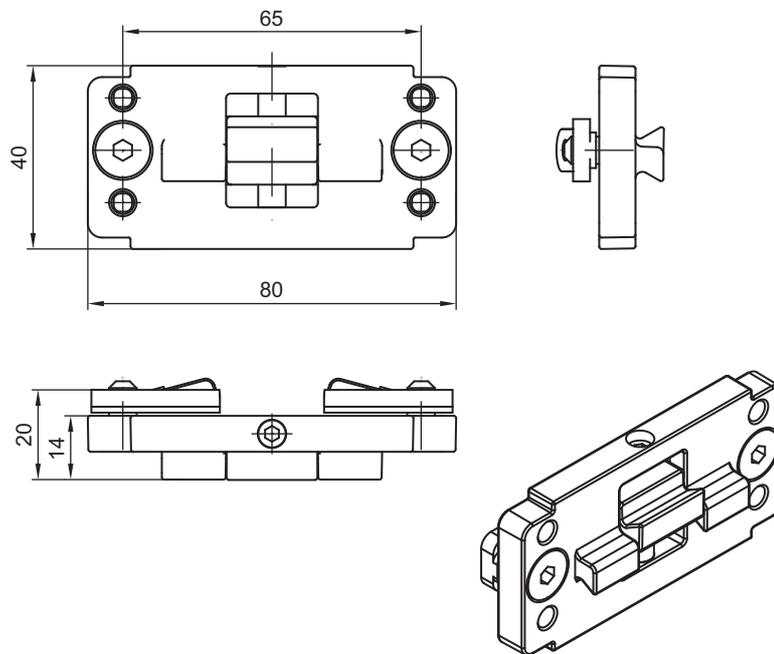


Fig. 14.12: Soporte de sujeción BT-P40

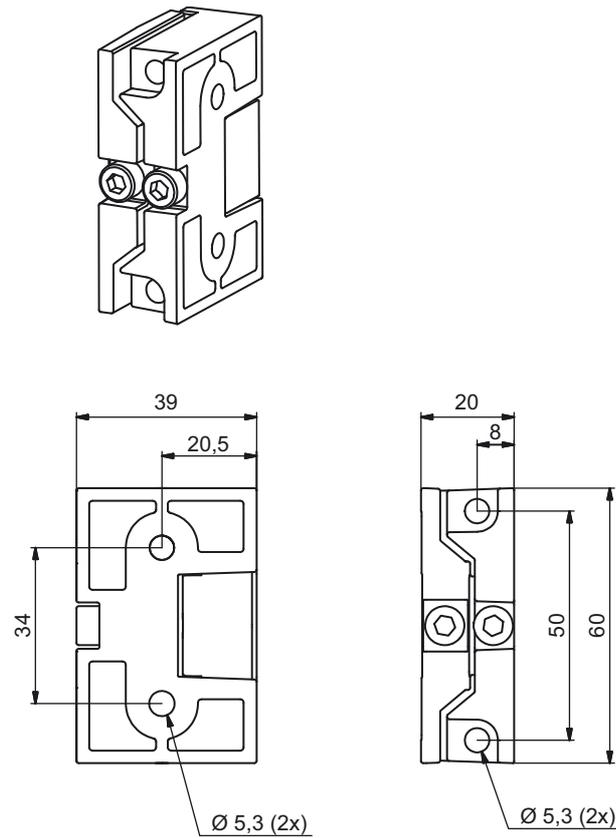


Fig. 14.13: Soporte orientable de sujeción BT-2SB10

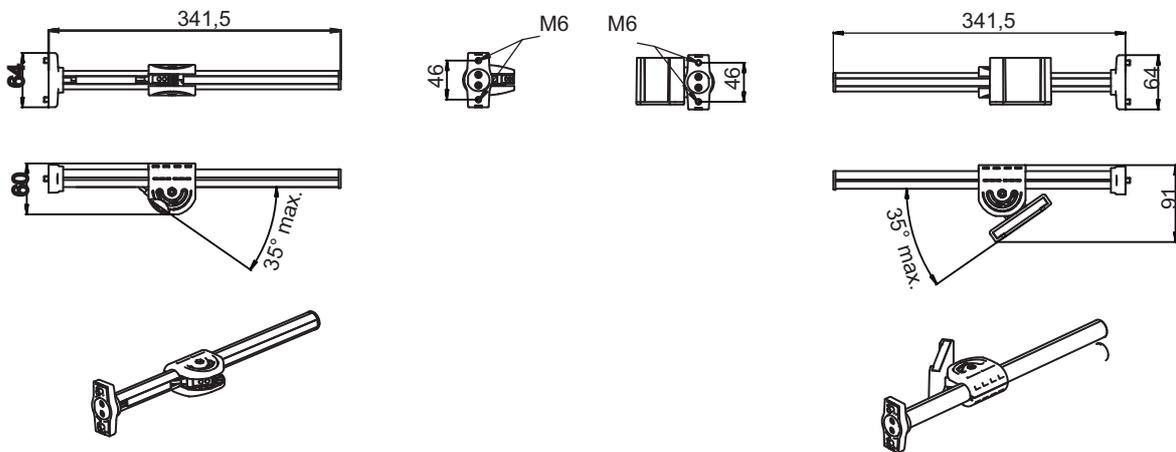


Fig. 14.14: Kit de sensores de muting, muting de 2 sensores con control secuencial

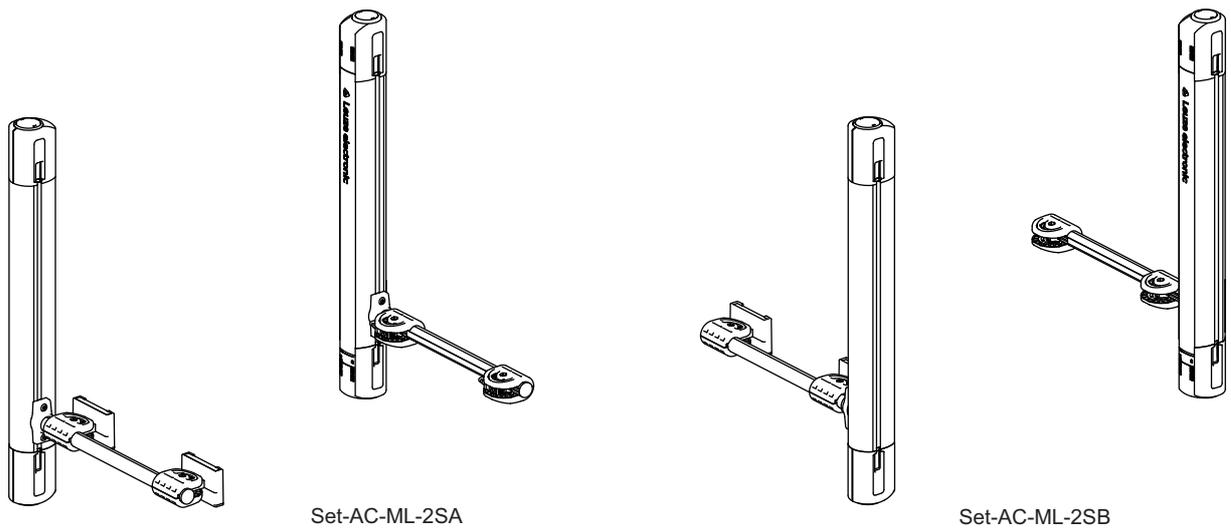


Fig. 14.15: Set-AC-ML-2SA o bien Set-AC-ML-2SB montado en dispositivo de seguridad multihaz MLD 500

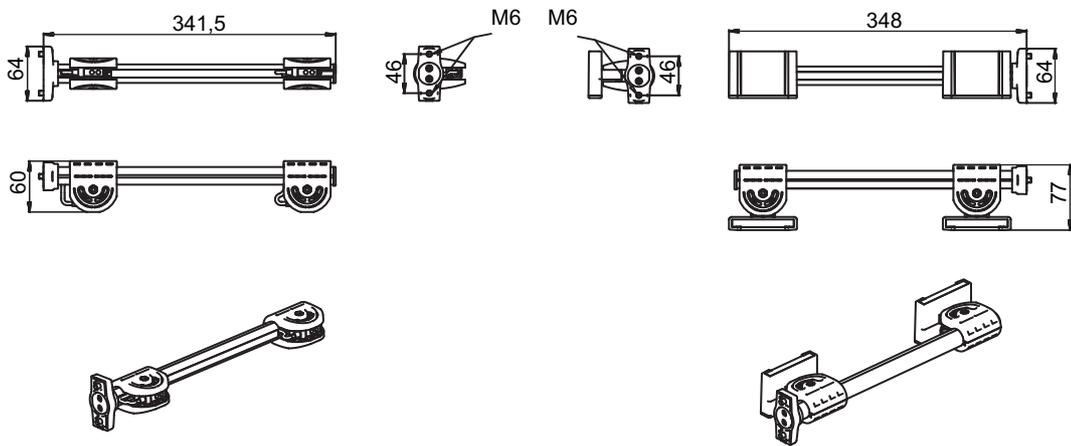


Fig. 14.16: Kit de sensores de muting, muting de 4 sensores con control paralelo (temporizado)

## 15 Indicaciones de pedido y accesorios

Denominación de producto del sensor de seguridad:

**MLDxyy-zab/t**

Tabla 15.1: Código de producto

MLD	Dispositivo de seguridad multihaz
x	Serie 3 para MLD 300 o serie 5 para MLD 500
yy	Variante de función: 00: emisor 10: rearme automático 12: comprobación externa 20: EDM/RES 30: muting de 2 sensores 31: muting de 2 sensores, timeout abreviado 35: muting de 4 sensores
z	Tipo de equipo: T: emisor R: receptor RT: transceptor xT: emisor con un alcance elevado xR: receptor para alcance elevado
a	Número de haces
b	Opción: L: alineador láser integrado (para sistemas emisor-receptor) M: lámpara de estado integrada (MLD 320, MLD 520) o lámpara de estado y de muting integrada (MLD 330, MLD 335, MLD 510/A, MLD 530, MLD 535) E: conector hembra para lámpara de muting externa (sólo variantes AS-i)
/t	Salidas de seguridad (OSSD), sistema de conexión: - Salida de transistor, conector M12 A: Interfaz AS-i integrada, conector M12 (sistema de bus de seguridad)

Tabla 15.2: Ejemplos de selección

Denominación del producto	Características
MLD530-R1L	PL e (tipo 4) receptor, 1 haz con alineador láser
MLD320-RT3	PL c (tipo 2), EDM/RES, transceptor, 3 haces
MLD530-R2	PL e (tipo 4), EDM, RES, muting integrado, receptor, 2 haces
MLD500-T2L	PL e (tipo 4) emisor, 2 haces con alineador láser
MLD-M002	Espejo deflector, 2 haces para transceptor
MLD510-R3LE/A	PL e (tipo 4) receptor (3 haces) con interfaz AS-i así como elemento reflex para alineador láser y conector hembra para lámpara de muting externa

Tabla 15.3: Sistemas emisor-receptor MLD 310

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Emisor	
	66033100	MLD310-R2	Receptor	
	66002100	MLD300-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66036100	MLD310-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Emisor	
	66033200	MLD310-R3	Receptor	
	66002200	MLD300-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66036200	MLD310-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Emisor	
	66033300	MLD310-R4	Receptor	
	66002300	MLD300-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66036300	MLD310-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Emisor	
	66033500	MLD310-XR2	Receptor	
	66002500	MLD300-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66036500	MLD310-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Emisor	
	66033600	MLD310-XR3	Receptor	
	66002600	MLD300-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66036600	MLD310-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Emisor	
	66033700	MLD310-XR4	Receptor	
	66002700	MLD300-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66036700	MLD310-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Tabla 15.4: Sistemas transeptor MLD 310

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>			
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector
	66037100	MLD310-RT2	Transeptor
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>			
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector
	66037200	MLD310-RT3	Transeptor
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>			
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector
	66037200	MLD310-RT3	Transeptor

Tabla 15.5: Sistemas emisor-receptor MLD 312

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Emisor	
	66043100	MLD312-R2	Receptor	
	66002100	MLD300-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66046100	MLD312-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Emisor	
	66043200	MLD312-R3	Receptor	
	66002200	MLD300-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66046200	MLD312-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Emisor	
	66043300	MLD312-R4	Receptor	
	66002300	MLD300-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66046300	MLD312-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Emisor	
	66043500	MLD312-XR2	Receptor	
	66002500	MLD300-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66046500	MLD312-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Emisor	
	66043600	MLD312-XR3	Receptor	
	66002600	MLD300-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66046600	MLD312-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Emisor	
	66043700	MLD312-XR4	Receptor	
	66002700	MLD300-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66046700	MLD312-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Tabla 15.6: Sistemas transceptor MLD 312

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>			
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector
	66047100	MLD312-RT2	Transceptor
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>			
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector
	66047200	MLD312-RT3	Transceptor
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>			
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector
	66047200	MLD312-RT3	Transceptor

Tabla 15.7: Sistemas emisor-receptor MLD 320

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Emisor	
	66053100	MLD320-R2	Receptor	
	66054100	MLD320-R2M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66002100	MLD300-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66056100	MLD320-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66055100	MLD320-R2LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Emisor	
	66053200	MLD320-R3	Receptor	
	66054200	MLD320-R3M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66002200	MLD300-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66056200	MLD320-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66055200	MLD320-R3LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Emisor	
	66053300	MLD320-R4	Receptor	
	66054300	MLD320-R4M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66002300	MLD300-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66056300	MLD320-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66055300	MLD320-R4LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Emisor	
	66053500	MLD320-XR2	Receptor	
	66054500	MLD320-XR2M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66002500	MLD300-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66056500	MLD320-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66055500	MLD320-XR2LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Emisor	
	66053600	MLD320-XR3	Receptor	
	66054600	MLD320-XR3M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66002600	MLD300-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66056600	MLD320-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66055600	MLD320-XR3LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Emisor	
	66053700	MLD320-XR4	Receptor	
	66054700	MLD320-XR4M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66002700	MLD300-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66056700	MLD320-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66055700	MLD320-XR4LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada

Tabla 15.8: Sistemas tranceptor MLD 320

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector	
	66057100	MLD320-RT2	Tranceptor	
	66058100	MLD320-RT2M	Tranceptor	Con lámpara de estado integrada
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector	
	66057200	MLD320-RT3	Tranceptor	
	66058200	MLD320-RT3M	Tranceptor	Con lámpara de estado integrada
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector	
	66057200	MLD320-RT3	Tranceptor	
	66058200	MLD320-RT3M	Tranceptor	Con lámpara de estado integrada

Tabla 15.9: Sistemas emisor-receptor MLD 330

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Emisor	
	66063100	MLD330-R2	Receptor	
	66064100	MLD330-R2M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66002100	MLD300-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66066100	MLD330-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66065100	MLD330-R2LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Emisor	
	66063200	MLD330-R3	Receptor	
	66064200	MLD330-R3M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66002200	MLD300-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66066200	MLD330-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66065200	MLD330-R3LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Emisor	
	66063300	MLD330-R4	Receptor	
	66064300	MLD330-R4M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66002300	MLD300-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66066300	MLD330-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66065300	MLD330-R4LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Emisor	
	66063500	MLD330-XR2	Receptor	
	66002500	MLD300-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66066500	MLD330-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Emisor	
	66063600	MLD330-XR3	Receptor	
	66002600	MLD300-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66066600	MLD330-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Emisor	
	66063700	MLD330-XR4	Receptor	
	66002700	MLD300-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66066700	MLD330-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Tabla 15.10: Sistemas tranceptor MLD 330

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector	
	66067100	MLD330-RT2	Tranceptor	
	66068100	MLD330-RT2M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector	
	66067200	MLD330-RT3	Tranceptor	
	66068200	MLD330-RT3M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector	
	66067200	MLD330-RT3	Tranceptor	
	66068200	MLD330-RT3M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada

Tabla 15.11: Sistemas emisor-receptor MLD 335

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66001100	MLD300-T2	Emisor	
	66073100	MLD335-R2	Receptor	
	66074100	MLD335-R2M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66002100	MLD300-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66076100	MLD335-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
400 mm / 3	66001200	MLD300-T3	Emisor	
	66073200	MLD335-R3	Receptor	
	66074200	MLD335-R3M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66002200	MLD300-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66076200	MLD335-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66001300	MLD300-T4	Emisor	
	66073300	MLD335-R4	Receptor	
	66074300	MLD335-R4M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66002300	MLD300-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66076300	MLD335-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66001500	MLD300-XT2	Emisor	
	66073500	MLD335-XR2	Receptor	
	66002500	MLD300-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66076500	MLD335-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66001600	MLD300-XT3	Emisor	
	66073600	MLD335-XR3	Receptor	
	66002600	MLD300-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66076600	MLD335-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66001700	MLD300-XT4	Emisor	
	66073700	MLD335-XR4	Receptor	
	66002700	MLD300-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66076700	MLD335-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Tabla 15.12: Sistemas tranceptor MLD 335

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector	
	66077100	MLD335-RT2	Tranceptor	
	66078100	MLD335-RT2M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector	
	66077200	MLD335-RT3	Tranceptor	
	66078200	MLD335-RT3M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector	
	66077200	MLD335-RT3	Tranceptor	
	66078200	MLD335-RT3M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada

Tabla 15.13: Sistemas emisor-receptor MLD 510

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0.5 - 70 m</b>				
--- / 1	66501000	MLD500-T1	Emisor	
	66533000	MLD510-R1	Receptor	
	66502000	MLD500-T1L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536000	MLD510-R1L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
<b>Alcance: 20 - 100 m</b>				
--- / 1	66501400	MLD500-XT1	Emisor	
	66533400	MLD500-XR1	Receptor	

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66501100	MLD500-T2	Emisor	
	66533100	MLD510-R2	Receptor	
	66502100	MLD500-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536100	MLD510-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66501200	MLD500-T3	Emisor	
	66533200	MLD510-R3	Receptor	
	66502200	MLD500-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536200	MLD510-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66501300	MLD500-T4	Emisor	
	66533300	MLD510-R4	Receptor	
	66502300	MLD500-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536300	MLD510-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66501500	MLD500-XT2	Emisor	
	66533500	MLD510-XR2	Receptor	
	66502500	MLD500-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536500	MLD510-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66501600	MLD500-XT3	Emisor	
	66533600	MLD510-XR3	Receptor	
	66502600	MLD500-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536600	MLD510-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66501700	MLD500-XT4	Emisor	
	66533700	MLD510-XR4	Receptor	
	66502700	MLD500-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536700	MLD510-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Tabla 15.14: Sistemas tranceptor MLD 510

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>			
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector
	66537100	MLD510-RT2	Tranceptor
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>			
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector
	66537200	MLD510-RT3	Tranceptor
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>			
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector
	66537200	MLD510-RT3	Tranceptor

Tabla 15.15: Sistemas emisor-receptor MLD 520

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0.5 - 70 m</b>				
--- / 1	66501000	MLD500-T1	Emisor	
	66553000	MLD520-R1	Receptor	
	66502000	MLD500-T1L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66556000	MLD520-R1L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
<b>Alcance: 20 - 100 m</b>				
--- / 1	66501400	MLD500-XT1	Emisor	
	66553400	MLD520-XR1	Receptor	
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66501100	MLD500-T2	Emisor	
	66553100	MLD520-R2	Receptor	
	66554100	MLD520-R2M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66502100	MLD500-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66556100	MLD520-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66555100	MLD520-R2LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
400 mm / 3	66501200	MLD500-T3	Emisor	
	66553200	MLD520-R3	Receptor	
	66554200	MLD520-R3M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66502200	MLD500-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66556200	MLD520-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66555200	MLD520-R3LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada
300 mm / 4	66501300	MLD500-T4	Emisor	
	66553300	MLD520-R4	Receptor	
	66554300	MLD520-R4M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66502300	MLD500-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66556300	MLD520-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66555300	MLD520-R4LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66501500	MLD500-XT2	Emisor	
	66553500	MLD520-XR2	Receptor	
	66554500	MLD520-XR2M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66502500	MLD500-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66556500	MLD520-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66555500	MLD520-XR2LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
400 mm / 3	66501600	MLD500-XT3	Emisor	
	66553600	MLD520-XR3	Receptor	
	66554600	MLD520-XR3M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66502600	MLD500-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66556600	MLD520-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66555600	MLD520-XR3LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada
300 mm / 4	66501700	MLD500-XT4	Emisor	
	66553700	MLD520-XR4	Receptor	
	66554700	MLD520-XR4M	Receptor	Con lámpara de estado integrada
	66502700	MLD500-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66556700	MLD520-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66555700	MLD520-XR4LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado integrada

Tabla 15.16: Sistemas transceptor MLD 520

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector	
	66557100	MLD520-RT2	Transceptor	
	66558100	MLD520-RT2M	Transceptor	Con lámpara de estado integrada
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector	
	66557200	MLD520-RT3	Transceptor	
	66558200	MLD520-RT3M	Transceptor	Con lámpara de estado integrada

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector	
	66557200	MLD520-RT3	Transceptor	
	66558200	MLD520-RT3M	Transceptor	Con lámpara de estado integrada

Tabla 15.17: Sistemas emisor-receptor MLD 530

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0.5 - 70 m</b>				
--- / 1	66501000	MLD500-T1	Emisor	
	66563000	MLD530-R1	Receptor	
	66502000	MLD500-T1L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66566000	MLD530-R1L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
<b>Alcance: 20 - 100 m</b>				
--- / 1	66501400	MLD500-XT1	Emisor	
	66563400	MLD530-XR1	Receptor	
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66501100	MLD500-T2	Emisor	
	66563100	MLD530-R2	Receptor	
	66564100	MLD530-R2M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66502100	MLD500-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66566100	MLD530-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66565100	MLD530-R2LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
400 mm / 3	66501200	MLD500-T3	Emisor	
	66563200	MLD530-R3	Receptor	
	66564200	MLD530-R3M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66502200	MLD500-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66566200	MLD530-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66565200	MLD530-R3LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada
300 mm / 4	66501300	MLD500-T4	Emisor	
	66563300	MLD530-R4	Receptor	
	66564300	MLD530-R4M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66502300	MLD500-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66566300	MLD530-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66565300	MLD530-R4LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66501500	MLD500-XT2	Emisor	
	66563500	MLD530-XR2	Receptor	
	66502500	MLD500-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66566500	MLD530-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
400 mm / 3	66501600	MLD500-XT3	Emisor	
	66563600	MLD530-XR3	Receptor	
	66502600	MLD500-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66566600	MLD530-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66501700	MLD500-XT4	Emisor	
	66563700	MLD530-XR4	Receptor	
	66502700	MLD500-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66566700	MLD530-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Tabla 15.18: Sistemas tranceptor MLD 530

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector	
	66567100	MLD530-RT2	Tranceptor	
	66568100	MLD530-RT2M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector	
	66567200	MLD530-RT3	Tranceptor	
	66568200	MLD530-RT3M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector	
	66567200	MLD530-RT3	Tranceptor	
	66568200	MLD530-RT3M	Tranceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada

Tabla 15.19: Sistemas emisor-receptor MLD 535

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0.5 - 70 m</b>				
--- / 1	66501000	MLD500-T1	Emisor	
	66573000	MLD535-R1	Receptor	
	66502000	MLD500-T1L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66576000	MLD535-R1L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
<b>Alcance: 20 - 100 m</b>				
--- / 1	66501400	MLD500-XT1	Emisor	
	66573400	MLD535-XR1	Receptor	

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66501100	MLD500-T2	Emisor	
	66573100	MLD535-R2	Receptor	
	66574100	MLD535-R2M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66502100	MLD500-T2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66576100	MLD535-R2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66575100	MLD535-R2LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada
400 mm / 3	66501200	MLD500-T3	Emisor	
	66573200	MLD535-R3	Receptor	
	66574200	MLD535-R3M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66502200	MLD500-T3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66576200	MLD535-R3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66575200	MLD535-R3LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada
300 mm / 4	66501300	MLD500-T4	Emisor	
	66573300	MLD535-R4	Receptor	
	66574300	MLD535-R4M	Receptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
	66502300	MLD500-T4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66576300	MLD535-R4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66575300	MLD535-R4LM	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				
500 mm / 2	66501500	MLD500-XT2	Emisor	
	66573500	MLD535-XR2	Receptor	
	66502500	MLD500-XT2L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66576500	MLD535-XR2L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
400 mm / 3	66501600	MLD500-XT3	Emisor	
	66573600	MLD535-XR3	Receptor	
	66502600	MLD500-XT3L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66576600	MLD535-XR3L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
300 mm / 4	66501700	MLD500-XT4	Emisor	
	66573700	MLD535-XR4	Receptor	
	66502700	MLD500-XT4L	Emisor	Con alineador láser integrado
	66576700	MLD535-XR4L	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser

Tabla 15.20: Sistemas transceptor MLD 535

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector	
	66577100	MLD535-RT2	Transceptor	
	66578100	MLD535-RT2M	Transceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector	
	66577200	MLD535-RT3	Transceptor	
	66578200	MLD535-RT3M	Transceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector	
	66577200	MLD535-RT3	Transceptor	
	66578200	MLD535-RT3M	Transceptor	Con lámpara de estado y de muting integrada

Tabla 15.21: Sistemas emisor-receptor MLD 510/AS-i

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
<b>Alcance: 0.5 - 70 m</b>				
--- / 1	66501001	MLD500-T1/A	Emisor	
	66533001	MLD510-R1/A	Receptor	
	66502001	MLD500-T1L/A	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536001	MLD510-R1L/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
<b>Alcance: 20 - 100 m</b>				
--- / 1	66501401	MLD500-XT1/A	Emisor	
	66533401	MLD500-XR1/A	Receptor	
	66533402	MLD510-XR1E/A	Receptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
<b>Alcance: 0,5 - 50 m</b>				
500 mm / 2	66501101	MLD500-T2/A	Emisor	
	66533101	MLD510-R2/A	Receptor	
	66534101	MLD510-R2M/A	Receptor	Con lámpara de muting integrada
	66533102	MLD510-R2E/A	Receptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
	66502101	MLD500-T2L/A	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536101	MLD510-R2L/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66535101	MLD510-R2LM/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de muting integrada
	66536102	MLD510-R2LE/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y conector hembra conexión para lámpara de muting externa

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
400 mm / 3	66501201	MLD500-T3/A	Emisor	
	66533201	MLD510-R3/A	Receptor	
	66534201	MLD510-R3M/A	Receptor	Con lámpara de muting integrada
	66533202	MLD510-R3E/A	Receptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
	66502201	MLD500-T3L/A	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536201	MLD510-R3L/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66535201	MLD510-R3LM/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de muting integrada
	66536202	MLD510-R3LE/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y conector hembra conexión para lámpara de muting externa
300 mm / 4	66501301	MLD500-T4/A	Emisor	
	66533301	MLD510-R4/A	Receptor	
	66534301	MLD510-R4M/A	Receptor	Con lámpara de muting integrada
	66533302	MLD510-R4E/A	Receptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
	66502301	MLD500-T4L/A	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536301	MLD510-R4L/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66535301	MLD510-R4LM/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y lámpara de muting integrada
	66536302	MLD510-R4LE/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y conector hembra conexión para lámpara de muting externa
<b>Alcance: 20 - 70 m</b>				

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	Opción
500 mm / 2	66501501	MLD500-XT2/A	Emisor	
	66533501	MLD510-XR2/A	Receptor	
	66533502	MLD510-XR2E/A	Receptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
	66502501	MLD500-XT2L/A	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536501	MLD510-XR2L/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66536502	MLD510-XR2LE/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y conector hembra conexión para lámpara de muting externa
400 mm / 3	66501601	MLD500-XT3/A	Emisor	
	66533601	MLD510-XR3/A	Receptor	
	66533602	MLD510-XR3E/A	Receptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
	66502601	MLD500-XT3L/A	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536601	MLD510-XR3L/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66536602	MLD510-XR3LE/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y conector hembra conexión para lámpara de muting externa
300 mm / 4	66501701	MLD500-XT4/A	Emisor	
	66533701	MLD510-XR4/A	Receptor	
	66533702	MLD510-XR4E/A	Receptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
	66502701	MLD500-XT4L/A	Emisor	Con alineador láser integrado
	66536701	MLD510-XR4L/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser
	66536702	MLD510-XR4LE/A	Receptor	Con elemento reflex para alineador láser y conector hembra conexión para lámpara de muting externa

Tabla 15.22: Sistemas tranceptor MLD 510/AS-i

Distancia entre haces/ número de haces	Código	Artículo	Descripción	
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
500 mm / 2	66500100	MLD-M002	Espejo deflector	
	66537101	MLD510-RT2/A	Tranceptor	
	66538101	MLD510-RT2M/A	Tranceptor	Con lámpara de muting integrada
	66537102	MLD510-RT2E/A	Tranceptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
<b>Alcance: 0,5 - 6 m</b>				
400 mm / 3	66500200	MLD-M003	Espejo deflector	
	66537201	MLD510-RT3/A	Tranceptor	
	66538201	MLD510-RT3M/A	Tranceptor	Con lámpara de muting integrada
	66537202	MLD510-RT3E/A	Tranceptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa
<b>Alcance: 0,5 - 8 m</b>				
400 mm / 3	66500201	MLD-XM03	Espejo deflector	
	66537201	MLD510-RT3/A	Tranceptor	
	66538201	MLD510-RT3M/A	Tranceptor	Con lámpara de muting integrada
	66537202	MLD510-RT3E/A	Tranceptor	Con conector hembra para lámpara de muting externa

Tabla 15.23: Accesorios para el sensor de seguridad

Código	Artículo	Descripción
<b>Cables de conexión</b>		
678050	CB-M12-5000E-5GM	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 5 m
678051	CB-M12-10000E-5GM	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 10 m
678052	CB-M12-15000E-5GM	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 15 m
678053	CB-M12-25000E-5GM	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 25 m
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

Código	Artículo	Descripción
678059	CB-M12-50000E-5GF	Cable de conexión, de 5 polos, longitud 50 m
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
678064	CB-M12-50000E-8GF	Cable de conexión, de 8 polos, longitud 50 m
50135139	KS S-M12-8A-P1-050	Cables de conexión para MLD 335, MLD 535 (interfaz local), de 8 polos, longitud 5 m
50135140	KS S-M12-8A-P1-100	Cables de conexión para MLD 335, MLD 535 (interfaz local), de 8 polos, longitud 10 m
50135141	KS S-M12-8A-P1-150	Cables de conexión para MLD 335, MLD 535 (interfaz local), de 8 polos, longitud 15 m
50110188	KB M12/8-25000-SA	Cables de conexión para MLD 335, MLD 535 (interfaz local), de 8 polos, longitud 25 m
<b>Soportes y kits de soporte</b>		
424417	BT-2P40	Kit de soporte compuesto por 2 soportes de sujeción BT-P40 para la fijación en columnas de montaje UDC-S2
424422	BT-2SB10	Kit de soporte compuesto por 2 soportes de sujeción orientables BT-SB10 para la fijación en la ranura en C lateral.
560347	BT-SET-240B	Soporte giratorio 240°, material: metal
560344	BT-SET-240C	Soporte giratorio 240°, de apriete, material: metal
560340	BT-SET-240BC	Kit de soporte compuesto por BT240B, BT 240C, con tornillos incluidos, material: metal
560341	BT-SET-240CC	Kit de soporte para espejo, compuesto por 2 BT240C, con tornillos incluidos, material: metal
560342	BT-SET-240BCS	Kit de soporte compuesto por BT240B, BT 240C, con tornillos y absorbedor de impactos incluidos, material: metal
560343	BT-SET-240CCS	Kit de soporte para espejo, compuesto por 2 BT240C, con tornillos y absorbedor de impactos incluidos, material: metal
540350	BT-SET-240BC-E	Kit de soporte compuesto de BT240B-E, BT 240C-E, con tornillos incluidos, material: plástico/metal
540351	BT-SET-240CC-E	Kit de soporte para espejo, compuesto por 2 BT240C-E, con tornillos incluidos, material: plástico/metal
540352	BT-SET-240BCS-E	Kit de soporte compuesto de BT240B-E, BT 240C-E, con tornillos y absorbedor de impactos incluidos, material: plástico/metal

Código	Artículo	Descripción
540353	BT-SET-240CCS-E	Kit de soporte para espejo, compuesto por 2 BT240C-E, con tornillos y absorbedor de impactos incluidos, material: plástico/metal
540354	BT-SET-240C-E	Soporte giratorio 240°, de apriete, material: plástico/metal
540355	BT-SET-240CS-E	Soporte giratorio 240°, de apriete, con absorbedor de impactos incluido, material: plástico/metal
540356	BT-SET-240BS-E	Soporte giratorio 240°, con absorbedor de impactos incluido, material: plástico/metal
540357	BT-SET-240B-E	Soporte giratorio 240°, material: plástico/metal
<b>Accesorios de muting</b>		
520143	AC-SCM7U	Caja de conexión del sensor para MLD 335 y MLD 535 con conexión M12 para la conexión a la hembrilla local de 8 polos
520144	AC-SCM7U-BT	Caja de conexión del sensor para MLD 335 y MLD 535 con conexión M12 y placa de montaje para la conexión a la hembrilla local de 8 polos con 2 tornillos cilíndricos M4x22; 2 tuercas correderas BT-NC
520145	AC-SCM7U-BT-L	Caja de conexión del sensor para MLD 335 y MLD 535 con conexión M12 y escuadra de montaje en L para la conexión a la hembrilla local de 8 polos con 2 tornillos cilíndricos M4x22; 2 tuercas correderas BT-NC
520150	AC-SCM5U	Caja de conexión del sensor para MLD 330 y MLD 530 con conexión M12 para la conexión a la hembrilla local de 5 polos
520151	AC-SCM5U-BT	Caja de conexión del sensor para MLD 330 y MLD 530 con conexión M12 y placa de montaje para la conexión a la hembrilla local de 5 polos con 2 tornillos cilíndricos M4x22; 2 tuercas correderas BT-NC
520152	AC-SCM5U-BT-L	Caja de conexión del sensor para MLD 330 y MLD 530 con conexión M12 y escuadra de montaje en L para la conexión a la hembrilla local de 5 polos con 2 tornillos cilíndricos M4x22; 2 tuercas correderas BT-NC
426490	Set-AC-ML-2SA	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores
426491	Set-AC-ML-2SB	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores
426492	Set-AC-MT-4S	Kit de sensores de muting incl. 4 fotocélulas reflexivas, 4 reflectores
426494	Set-AC-MT-2S	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores

Código	Artículo	Descripción
426371	MSSU-H46	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas auto-reflexivas
426506	Set-AC-MTX.2-1S	Kit de sensores de muting incl. 1 fotocélula reflexiva, 1 reflector
426520	Set-AC-MLX-2SA	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores
426521	Set-AC-MLX-2SB	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores
426522	Set-AC-MTX-4S	Kit de sensores de muting incl. 4 fotocélulas reflexivas, 4 reflectores
426524	Set-AC-MTX-2S	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores
426526	Set-AC-MLX.2-2SA	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores
426527	Set-AC-MLX.2-2SB	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores
426528	Set-AC-MTX.2-4S	Kit de sensores de muting incl. 4 fotocélulas reflexivas, 4 reflectores
426529	Set-AC-MTX.2-2S	Kit de sensores de muting incl. 2 fotocélulas reflexivas, 2 reflectores
430305	MMS-A-2N55	Kit de soportes para sensores de muting
430306	MMS-AP-N60	Kit de soportes para sensores de muting incl. 1 reflector
548800	MMS-A-1000	Sistema de montaje de muting, lado activo
548801	MMS-P-1000	Sistema de montaje de muting, lado pasivo, incl. 2 reflectores
548803	MMS-P-350	Sistema de montaje de muting, lado pasivo, incl. 2 reflectores
548804	MMS-A-350	Sistema de montaje de muting, lado activo
548805	MMS-A-1000-S	Sistema de montaje de muting, lado activo
548806	MMS-P-1000-S	Sistema de montaje de muting, lado pasivo, incl. 4 reflectores
<b>Accesorios para alineador láser</b>		
520071	AC-MK1	MagnetKey para activación del alineador láser
427300	AC-ALM	Alineador láser para modelos sin alineador láser integrado (no disponible para dispositivos mono-haz y transceptores)