

Traducción de las instrucciones originales de uso

ELC 100 Cortina óptica de seguridad



© 2026

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Acerca de este documento	5
1.1	Medios de representación utilizados.....	5
1.2	Listas de comprobación	6
2	Seguridad	7
2.1	Uso conforme y previsible aplicación errónea	7
2.1.1	Uso conforme	7
2.1.2	Aplicación errónea previsible.....	8
2.2	Capacitaciones necesarias	8
2.3	Responsabilidad de la seguridad	9
2.4	Exclusión de responsabilidad	9
3	Descripción del equipo	10
3.1	Estructura y función	10
3.2	Sistema de conexión.....	11
3.3	Elementos de indicación	12
3.3.1	Indicadores de funcionamiento en el emisor ELC 100	12
3.3.2	Indicadores de funcionamiento en el receptor ELC 110	13
4	Aplicaciones.....	14
4.1	Protección de puntos peligrosos	14
5	Montaje	15
5.1	Disposición del emisor y el receptor	15
5.1.1	Cálculo de la distancia de separación S	15
5.1.2	Cálculo de la distancia de separación en caso de aproximación ortogonal a un campo de protección	16
5.1.3	Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes.....	21
5.1.4	Prevención de la interferencia recíproca de los equipos contiguos	22
5.2	Montaje del sensor de seguridad	24
5.2.1	Puntos de montaje adecuados	24
5.2.2	Fijación mediante tuercas correderas	25
5.2.3	Fijación a través de soporte orientable BT-2SB05.....	25
6	Conexión eléctrica	26
6.1	Asignación de pines en el emisor y el receptor	27
6.1.1	Emisor ELC 100	27
6.1.2	Receptor ELC 110.....	27
6.1.3	Ejemplo de circuito	28
7	Poner en marcha.....	29
7.1	Conexión	29
7.2	Alineación del sensor	29
8	Comprobar.....	31
8.1	Antes de la puesta en marcha y después de una modificación	31
8.1.1	Lista de comprobación para el integrador – Antes de la puesta en marcha y después de modificaciones.....	31
8.2	Periódicamente por parte de personas capacitadas.....	33
8.3	Periódicamente por parte de operarios.....	33
8.3.1	Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios	34
9	Cuidados, mantenimiento y eliminación	35

10	Diagnóstico y eliminación de errores	36
10.1	¿Qué hacer en caso de error?	36
10.2	Indicadores de funcionamiento de los diodos luminosos.....	36
11	Servicio y soporte.....	37
12	Datos técnicos	38
12.1	Datos generales	38
12.2	Clasificación según CISPR 11/EN 55011	40
12.3	Medidas, pesos, tiempos de respuesta	41
12.4	Dibujos acotados de los accesorios.....	42
13	Indicaciones de pedido y accesorios	43
13.1	Nomenclatura.....	43
13.2	Sinopsis de los tipos	43
13.3	Accesorios	44
14	Declaración de conformidad.....	46

1 Acerca de este documento

1.1 Medios de representación utilizados

Tabla 1.1: Símbolos de aviso y palabras señalizadoras

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

Tabla 1.2: Otros símbolos

	Símbolo de sugerencias Los textos con este símbolo le proporcionan información más detallada.
	Símbolo de pasos de actuación Los textos con este símbolo le guían a actuaciones determinadas.
	Símbolo de resultados de actuación Los textos con este símbolo describen el resultado de la actuación llevada a cabo previamente.

Tabla 1.3: Términos y abreviaturas

Tiempo de respuesta	El tiempo de respuesta del equipo de protección es el tiempo máximo que transcurre desde el momento en que ocurre el evento, que provoca la reacción del sensor de seguridad, hasta que se emite la señal de desconexión en la interfaz del equipo de protección (p. ej. estado OFF del par de OSSDs).
AOPD	Equipo de protección optoelectrónico (A ctive O pto-electronic P rotective D evice)
ESPE	B erührungslös w irkende S chutz e inrichtung (equipo de protección sin contacto)
ELC	Denominación breve para el sensor de seguridad compuesto de emisor y receptor
LED	Diodo luminoso, elemento de indicación en el emisor y receptor
OSSD	Salida de seguridad (O utput S ignal S witching D evice)
PFH _d	Probabilidad de un fallo peligroso por hora (P robability of dangerous F ailure per H our)
PL	P erformance L evel
Sensor de seguridad	Sistema compuesto de emisor y receptor
SIL	S afety I ntegrity L evel
Estado	ENCENDIDO: equipo intacto, OSSD encendida APAGADO: equipo intacto, OSSD apagada Enclavamiento: equipo, conexión o control / manejo erróneo, OSSD desconectada (lock-out)

1.2 Listas de comprobación

Las listas de comprobación (vea capítulo 8 "Comprobar") sirven de referencia para el fabricante de la máquina o el instalador del equipamiento. No sustituyen a la comprobación de la máquina o instalación completas antes de la primera puesta en marcha, ni tampoco a sus comprobaciones periódicas por parte de personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias"). Las listas de comprobación contienen requerimientos de comprobación mínimos. En función de la aplicación, pueden ser necesarias más comprobaciones.

2 Seguridad

Antes de utilizar el sensor de seguridad se debe llevar a cabo una evaluación de riesgos según las normas vigentes (p. ej. ISO/EN ISO 12100, ISO/EN ISO 13849-1, IEC/EN 61508, IEC/EN 62061). El resultado de la evaluación de riesgos determina el nivel de seguridad necesario del sensor de seguridad (vea capítulo 12.1 "Datos técnicos relevantes para la seguridad"). Para el montaje, el funcionamiento y las comprobaciones deben observarse este documento y todas las normas, prescripciones, reglas y directivas nacionales e internacionales pertinentes. Se deben observar, imprimir y entregar a las personas afectadas los documentos relevantes y suministrados.

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

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

- Hasta el 19.01.2027: Directiva de Máquinas 2006/42/CE
- A partir del 20.01.2027: Reglamento sobre máquinas (UE) 2023/1230
- Directiva sobre baja tensión 2014/35/UE
- Directiva de compatibilidad electromagnética 2014/30/UE
- 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)

NOTA



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

2.1 Uso conforme y previsible aplicación errónea



ADVERTENCIA



¡Lesiones graves debido a la máquina en marcha!

- ✚ Asegúrese de que el sensor de seguridad se conecta correctamente y que la función de protección del equipo de protección está garantizada.
- ✚ Al realizar cualquier modificación, trabajos de mantenimiento y comprobación, asegúrese de que la instalación está parada con seguridad y de que está asegurada para no poder volver a ponerse en funcionamiento.

2.1.1 Uso conforme

- Sólo deberá usarse el sensor de seguridad después de que haya sido seleccionado y montado, conectado, puesto en marcha y comprobado en la máquina por una persona capacitada para tal fin según las respectivas instrucciones válidas, las reglas, normas y prescripciones pertinentes sobre seguridad y protección en el trabajo (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias"). Los equipos están diseñados únicamente para su empleo en interiores.
- Al seleccionar el sensor de seguridad hay que asegurarse de que sus prestaciones de seguridad técnica sean mayores o iguales que el Performance Level PL_r requerido, determinado en la evaluación de riesgos.vea capítulo 12.1 "Datos generales").
- El sensor de seguridad sirve para proteger a las personas o las partes del cuerpo en zonas de peligro o en los accesos de máquinas e instalaciones.
- En la función *Protección de accesos*, el sensor de seguridad detecta las personas solo cuando entran en la zona de peligro, pero no detecta a aquellas personas que están dentro de la zona de peligro. Por eso, en este caso es indispensable un rearme manual/automático o una protección apropiada contra intromisiones por detrás en la cadena de seguridad.

- Máximas velocidades de aproximación permitidas (vea ISO/EN ISO 13855):
 - 1,6 m/s en protecciones de accesos
 - 2,0 m/s en la protección de zonas de peligro
- No se debe modificar la construcción del sensor de seguridad. Si se modifica el sensor de seguridad ya no estará garantizada su función de protección. Además, en el caso de efectuar alguna modificación en el sensor de seguridad quedarán anulados todos los derechos de reclamación de garantía frente al fabricante del sensor de seguridad.
- La reparación inadecuada del equipo de protección puede conllevar la pérdida de la función de protección. No lleve a cabo ninguna reparación en los componentes del equipo.
- Una persona capacitada a tal efecto debe comprobar periódicamente que el sensor de seguridad está correctamente integrado y colocado (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").

2.1.2 Aplicación errónea previsible

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

En principio, el sensor de seguridad **no** es adecuado como equipo de protección para su uso 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
- Aplicaciones en el aire libre o debajo del agua o de otros líquidos

2.2 Capacitaciones necesarias

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

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

Requisitos mínimos específicos de cada actividad para las personas capacitadas:

Diseño y configuración

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

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

Montaje

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

Instalación eléctrica

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

Operación y mantenimiento

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

Mantenimiento

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

Puesta en marcha y comprobación

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

2.3 Responsabilidad de la seguridad

El fabricante y el 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 y la indicación de posibles riesgos residuales
- La implementación segura del sensor de seguridad, verificado en la primera comprobación por parte de una persona capacitada
- La transmisión de toda la información relevante al usuario
- La observación de todas las normas y directivas para la puesta en marcha segura de la máquina

El usuario de la máquina es responsable de lo siguiente:

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

2.4 Exclusión de responsabilidad

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

- 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 8 "Comprobar").
- Se efectúan modificaciones (p. ej. constructivas) en el sensor de seguridad.

3 Descripción del equipo

Los sensores de seguridad de la serie ELC 100 son equipos de protección optoelectrónicos activos. Estos sensores cumplen las siguientes normas y estándares:

	ELC 100
Tipo según IEC/EN IEC 61496	4
Categoría según ISO/EN ISO 13849-1	4
Performance Level (PL) según ISO/EN ISO 13849-1	e
Safety Integrity Level (SIL) según IEC/EN 61508 o SIL según IEC/EN 62061	3

El sensor de seguridad se compone de un emisor y un receptor. Está protegido contra sobretensión y sobrecorriente según IEC/EN 60204-1 (clase de seguridad 3). El sensor de seguridad no se ve influido peligrosamente por la luz ambiental típica.

3.1 Estructura y función

La cortina óptica de seguridad ELC 100 es un equipo de protección sin contacto (ESPE) que está compuesto por un emisor y un receptor.

Una serie de haces de luz infrarroja paralelos forma un campo de protección entre el emisor y el receptor, con el cual se protege la zona de peligro (protección de accesos y de zonas de peligro). En el momento en que se interrumpen uno o más haces por completo, la cortina óptica de seguridad notifica la interrupción del recorrido de la luz a través de un cambio de señal en las salidas de seguridad (OSSD). La máquina o el control deben evaluar las señales de forma fiable (p. ej., a través de un control de seguridad o un módulo de seguridad) y finalizar el estado de peligro.

El emisor y el receptor se sincronizan automáticamente utilizando medios ópticos. No se requiere una conexión eléctrica entre ambos componentes.

Características del campo de protección

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

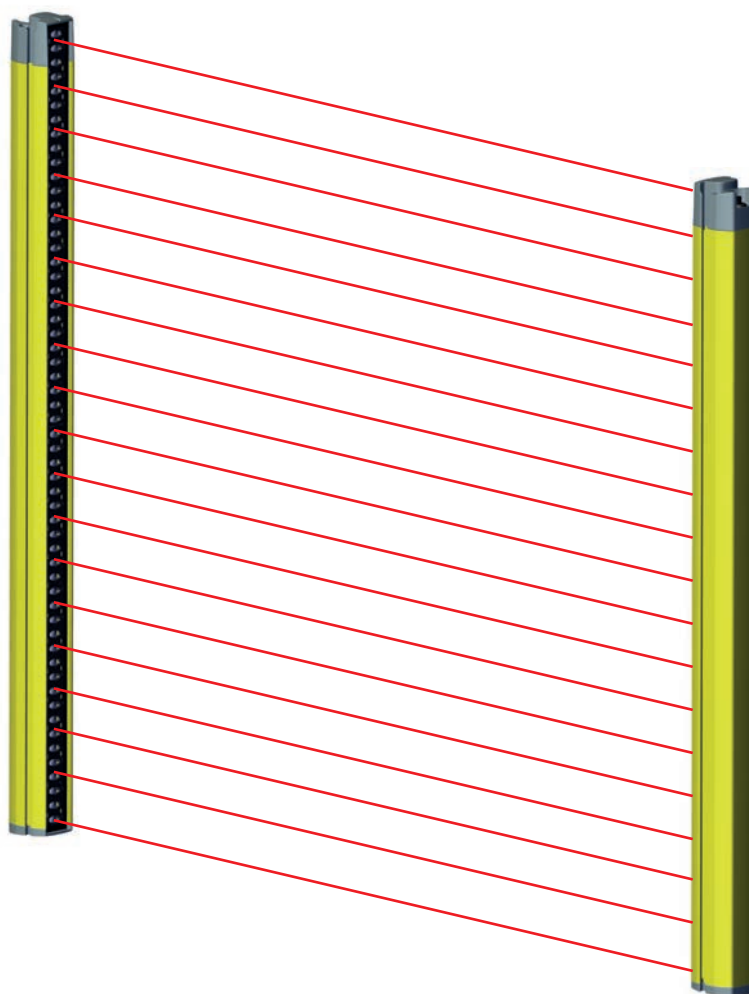


Figura 3.1: Campo de protección entre el emisor y el receptor

Ausencia de zonas ciegas

Gracias a la estructura y diseño de la cortina óptica de seguridad, la función de protección de un equipo se extiende libre de zonas ciegas hasta el final de la carcasa.

La ausencia de zonas ciegas reduce el espacio necesario para la integración de la máquina.

3.2 Sistema de conexión

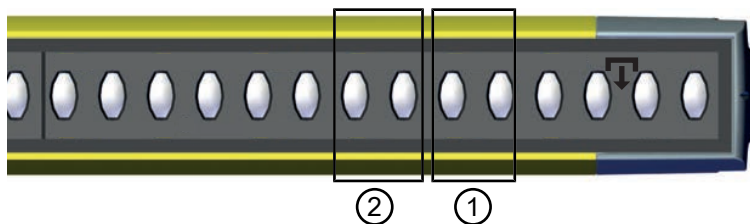
El emisor y el receptor incorporan conectores redondos M12 como interfaz para el control de la máquina con el siguiente número de pines:

Variante de equipo	Tipo de equipo	Conector del equipo
ELC 100	Emisor	De 4 polos
ELC 110	Receptor	De 4 polos

3.3 Elementos de indicación

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

3.3.1 Indicadores de funcionamiento en el emisor ELC 100



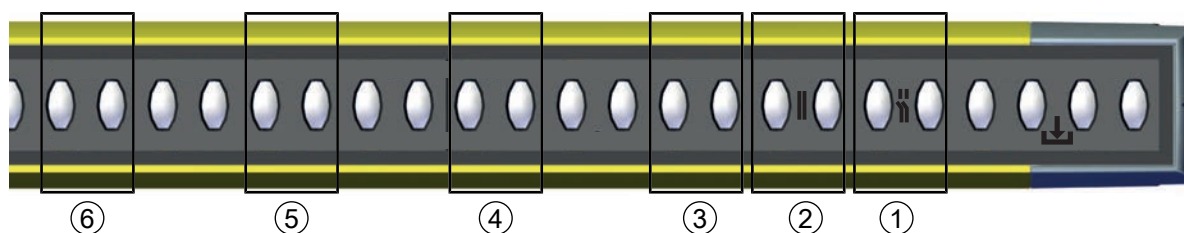
- 1 Par de LED 1, rojo
- 2 Par de LED 2, verde

Figura 3.2: Indicadores en el emisor ELC 100

Tabla 3.1: Significado de los diodos luminosos en el emisor

LED	Color	Estado	Descripción
1	Rojo	Parpadeante	Error
		Secuencia de parpadeo 2 veces ON/OFF (250 ms), seguida de OFF (750 ms)	Error de conexión
		Parpadeo rápido (10 Hz)	Error del equipo
2	Verde	OFF	Equipo desconectado
		On	Emisor conectado

3.3.2 Indicadores de funcionamiento en el receptor ELC 110



- 1 Par de LED 1, rojo, icono OSSD abierta
- 2 Par de LED 2, verde, icono OSSD cerrada
- 3 LED 3, azul
- 4 LED 4, azul
- 5 LED 5, azul
- 6 LED 6, azul

Figura 3.3: Indicadores en el receptor ELC 110

Tabla 3.2: Significado de los diodos luminosos en el receptor

LED	Color	Estado	Descripción
1	Rojo	On	OSSD desactivada
		Parpadeo lento (aprox. 0,5 Hz)	Error externo
		Parpadeo rápido (aprox. 10 Hz)	Error interno
		Secuencia de parpadeo 2 veces ON/OFF (250 ms), seguida de OFF (750 ms)	Error de conexión
2	Verde	On	OSSD activada
3	Azul	Parpadeo	Intensidad de recepción de luz 1
		On	Intensidad de recepción de luz 2
4	Azul	Parpadeo	Intensidad de recepción de luz 3
		On	Intensidad de recepción de luz 4, se conecta la OSSD
5	Azul	Parpadeo	Intensidad de recepción de luz 5
		On	Intensidad de recepción de luz 6
6	Azul	Parpadeo	Intensidad de recepción de luz 7
		On	Intensidad de recepción de luz 8, alineación óptima
		Parpadeo rápido	Perturbación en la recepción de luz

4 Aplicaciones

El sensor de seguridad genera exclusivamente campos de protección rectangulares.

4.1 Protección de puntos peligrosos

La protección de puntos peligrosos para la protección de las manos y los dedos es, por lo general, la aplicación más frecuente de este sensor de seguridad. A partir de las distintas resoluciones se obtiene, entre otras cosas, la distancia de separación necesaria (vea capítulo 5.1.1 "Cálculo de la distancia de separación S").

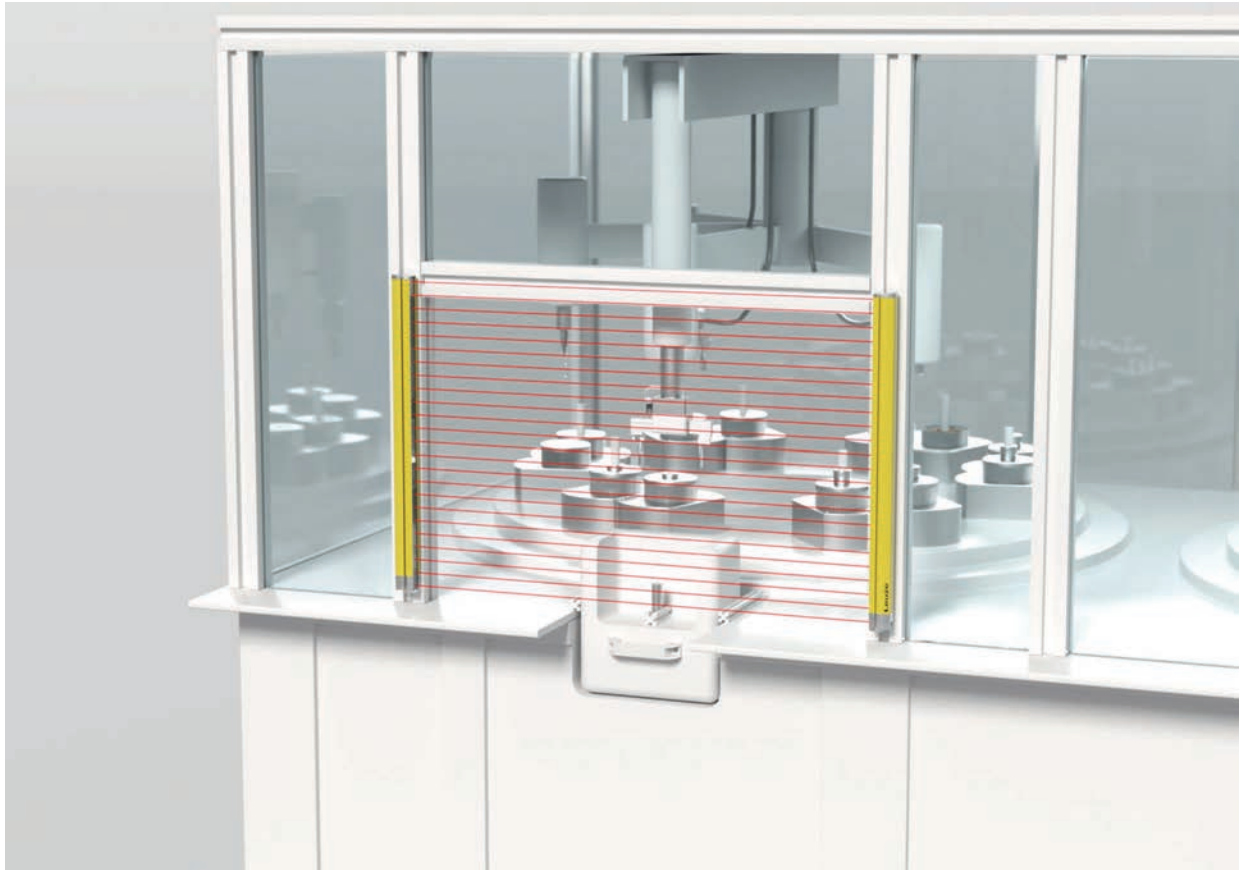


Figura 4.1: Protección de puntos peligrosos

5 Montaje

 ADVERTENCIA	
	¡Accidentes graves a causa de un montaje inadecuado! La función de protección del sensor de seguridad sólo está garantizada cuando ha sido montado apropiadamente y con profesionalidad para el ámbito de aplicación previsto.
	 Encargue el montaje del sensor de seguridad únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
	 Respete las distancias de separación necesarias (vea capítulo 5.1.1 "Cálculo de la distancia de separación S").
	 Asegúrese de que pasar por detrás, arrastrarse y trepar por el equipo de protección esté descartado de forma segura y que, si procede, la posibilidad de introducir la mano por debajo, por encima y alrededor se tenga en cuenta en la distancia de separación mediante la suplemento por intrusión D_{DS} conforme a ISO/EN ISO 13855.
	 Tome medidas que eviten que el sensor de seguridad se pueda utilizar para acceder a la zona de peligro, p. ej., entrando o trepando.
	 Tenga en cuenta las normas y reglamentos pertinentes, así como el presente manual.
	 Limpie el emisor y el receptor de forma periódica: condiciones ambientales (vea capítulo 12 "Datos técnicos"), cuidado (vea capítulo 9 "Cuidados, mantenimiento y eliminación").
	 Después del montaje, compruebe que el sensor de seguridad funciona correctamente.

5.1 Disposición del emisor y el receptor

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

Las siguientes normas proporcionan fórmulas de cálculo:

- ISO/EN ISO 13855, «Seguridad de máquinas - Posicionamiento de los equipos de protección en función de la aproximación de partes del cuerpo humano»

NOTA	
	Según ISO/EN ISO 13855, en el campo de protección vertical se puede pasar por debajo de una altura superior a 200 mm, se puede pasar por encima de los haces a una altura inferior a 900 mm y se puede pasar a través de haces separados más de 400 mm entre sí. En el campo de protección horizontal, se debe impedir que se suba al sensor de seguridad mediante un montaje apropiado o cubiertas adecuadas o similar.

5.1.1 Cálculo de la distancia de separación S

Fórmula general para calcular la distancia de separación S de un equipo de protección optoelectrónico según ISO/EN ISO 13855

$$S = K \cdot T + D_{DS} + Z$$

S [mm] = Distancia de separación entre el equipo de protección y el peligro

K [mm/s] = Velocidad de aproximación

T [s] = Tiempo total del retardo, suma de ($t_i + t_L + t_{ME}$)

t_i [s] = Tiempo de reacción del sensor

t_L [s] = Tiempo de reacción del módulo de seguridad

t_{ME} [s] = Tiempo de reacción de la máquina

D_{DS} [mm] = Distancia de alcanzabilidad

Suplemento en función de la capacidad de detección y la situación de montaje

$D_{DS} = \max. (D_{DO}, D_{DT}, D_{DU})$

D_{DO} : paso por encima del campo de protección

D_{DT} : paso a través del campo de protección

D_{DU} : paso por debajo de un campo de protección

Z [mm] = Suplemento de distancia, p. ej., debido a inexactitud de medición o al desgaste de los frenos

5.1.2 Cálculo de la distancia de separación en caso de aproximación ortogonal a un campo de protección

Determinación de la distancia de alcanzabilidad D_{DS}

Para la distancia de alcanzabilidad D_{DS} debe utilizarse el valor más elevado.

$$D_{DS} = \max. (D_{DO}, D_{DT}, D_{DU})$$

D_{DO} : paso por encima del campo de protección

D_{DT} : paso a través del campo de protección

D_{DU} : paso por debajo de un campo de protección

Paso a través de un campo de protección vertical

Cálculo de la distancia de separación S

$$S = K \cdot T + D_{DT} + Z$$

S [mm] = Distancia de separación

K [mm/s] = Velocidad de aproximación con reacción de aproximación y dirección de aproximación perpendicular al campo de protección

Movimiento de la mano y el brazo: 2000 mm/s (para $S \leq 500$ mm)

Movimiento de una persona: 1600 mm/s (para $S > 500$ mm)

T [s] = Tiempo total del retardo, suma de ($t_i + t_L + t_{ME}$)

t_i [s] = Tiempo de reacción del sensor

t_L [s] = Tiempo de reacción del módulo de seguridad

t_{ME} [s] = Tiempo de reacción de la máquina

D_{DT} [mm] = Distancia de alcanzabilidad a través de un campo de protección vertical en función de la resolución d_e

14 mm < $d_e \leq 40$ mm: $D_{DT} = 8 \cdot (d_e - 14)$

40 mm < $d_e \leq 55$ mm: $D_{DT} = 208 + 12 (d_e - 40)$

55 mm < d_e : $D_{DT} = 850$ mm

Z [mm] = Suplemento de distancia, p. ej., debido a inexactitud de medición o al desgaste de los frenos

Ejemplo de cálculo

La zona de inserción de una prensa con un tiempo de parada por inercia (incl. el autómatas de seguridad de la prensa) de 190 ms se va a proteger con una cortina óptica de seguridad con 17 mm de resolución y 1200 mm de altura del campo de protección. La cortina óptica de seguridad tiene un tiempo de respuesta de 17 ms.

↪ Calcule la distancia de separación S según la fórmula establecida en la norma ISO/EN ISO 13855.

$$S = K \cdot T + D_{DT} + Z$$

K [mm/s] = 2000

T [s] = (0,017 + 0,190)

D_{DT} [mm] = $8 \cdot (17 - 14)$

S [mm] = 2000 mm/s · 0,207 s + 24 mm

S [mm] = 438

S es inferior a 500 mm; por lo tanto, el cálculo **no** puede repetirse con 1600 mm/s.

NOTA



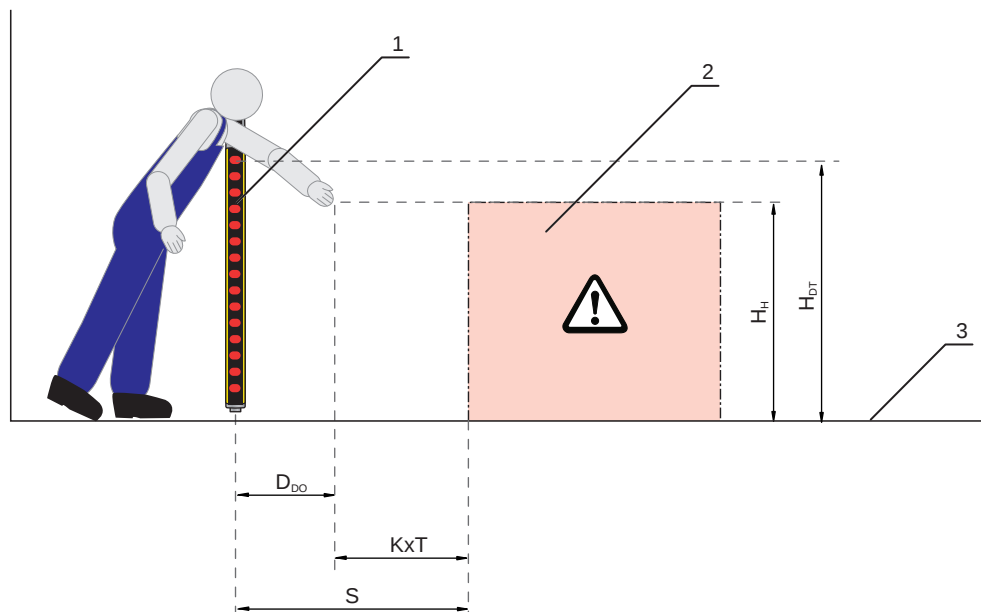
Implemente la protección contra intromisiones por detrás que se requiere aquí, por ejemplo utilizando un sensor de seguridad adicional.

Paso por encima de un campo de protección vertical

Cálculo de la distancia de separación S

$$S = K \cdot T + D_{DO} + Z$$

S	[mm]	=	Distancia de separación
K	[mm/s]	=	Velocidad de aproximación para protecciones de puntos peligrosos con reacción de aproximación y dirección de aproximación perpendicular al campo de protección
			Movimiento de la mano y el brazo: 2000 mm/s (para $S \leq 500$ mm)
			Movimiento de una persona: 1600 mm/s (para $S > 500$ mm)
T	[s]	=	Tiempo total del retardo, suma de ($t_i + t_L + t_{ME}$)
t_i	[s]	=	Tiempo de reacción del sensor
t_L	[s]	=	Tiempo de reacción del módulo de seguridad
t_{ME}	[s]	=	Tiempo de reacción de la máquina
D_{DO}	[mm]	=	Distancia de alcanzabilidad por encima de un campo de protección vertical
Z	[mm]	=	Suplemento de distancia, p. ej., debido a inexactitud de medición o al desgaste de los frenos



- 1 Sensor de seguridad
- 2 Zona de peligro
- 3 Plano de referencia
- S Distancia de separación
- D_{DO} Distancia de alcanzabilidad por encima de un campo de protección vertical
- K Velocidad de aproximación
- T Tiempo total del retardo
- H_H Altura de la zona de peligro por encima del plano de referencia
- H_{DT} Altura del borde superior del campo de protección por encima del plano de referencia

Figura 5.1: Suplemento a la distancia de separación en las intrusiones por arriba

Tabla 5.1: Paso por encima del campo de protección vertical de un equipo de protección sin contacto

H_H [mm] Altura de la zona de peligro por encima del plano de referencia	H_{DT} [mm] Altura del borde superior del campo de protección por encima del plano de referencia											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	D_{DO} [mm] Distancia de alcanzabilidad por encima de un campo de protección vertical											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

1. Se aportan:

- Altura H_H de la zona de peligro
- Distancia S entre la zona de riesgo y el sensor de seguridad y, por tanto, la distancia de alcanzabilidad D_{DO}

Se busca la altura necesaria H_{DT} del haz situado a mayor altura del sensor de seguridad y, por tanto, su altura del campo de protección.

↳ Busque en la columna izquierda la fila con el valor de la altura de la zona de peligro.

↳ Busque en esta fila la columna con el valor inmediatamente superior al de la distancia de alcanzabilidad D_{DO} .

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

2. Se aportan:

- Altura H_H de la zona de peligro
- Altura H_{DT} del haz situado a mayor altura del sensor de seguridad

Se busca la distancia S necesaria entre el sensor de seguridad y la zona de peligro y, por tanto, la distancia de alcanzabilidad D_{DO} .

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

↳ Busque en esta columna la fila con el valor inmediatamente superior a la altura H_H de la zona de peligro.

⇒ En el punto de intersección entre la fila y la columna encontrará la distancia de alcanzabilidad D_{DO} .

3. Se aportan:

- Distancia S entre la zona de riesgo y el sensor de seguridad y, por tanto, la distancia de alcanzabilidad D_{DO}
- Altura H_{DT} del haz situado a mayor altura del sensor de seguridad

Se busca la altura admisible H_H de la zona de peligro.

- ↳ Busque en el encabezado de columna la columna con el siguiente valor más pequeño para la altura del haz del sensor de seguridad situado a mayor altura.
- ↳ Busque en esta columna el valor inmediatamente inferior a la distancia de alcance real D_{DO} .
- ⇒ Siga en esta fila hacia la izquierda hasta la columna izquierda: aquí encontrará la altura admisible de la zona de peligro.

Ejemplo de cálculo

La zona de inserción de una prensa con un tiempo de parada de 130 ms se va a proteger con una cortina óptica de seguridad con 17 mm de resolución y 600 mm de altura del campo de protección. El tiempo de respuesta de la cortina óptica de seguridad es de 9,5 ms, el autómatas de seguridad de la prensa tiene un tiempo de respuesta de 40 ms.

La cortina óptica de seguridad es accesible por arriba. El borde superior del campo de protección se halla a una altura de 1400 mm, la zona de peligro está a una altura de 1000 mm

La distancia adicional D_{DO} hasta la zona de peligro es de 700 mm (vea también la tabla «Paso por encima del campo de protección vertical de un equipo de protección sin contacto»).

- ↳ Calcule la distancia de separación S según la fórmula establecida en la norma ISO/EN ISO 13855.

$$S = K \cdot T + D_{DO} + Z$$

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,0095 + 0,040 + 0,130)
D_{DO}	[mm]	=	700
S	[mm]	=	2000 mm/s · 0,1795 s + 700 mm
S	[mm]	=	1059

S es más grande que 500 mm; por ello, se puede repetir el cálculo con la velocidad de aproximación 1600 mm/s:

$$S = K \cdot T + D_{DO} + Z$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,0095 + 0,040 + 0,130)
D_{DO}	[mm]	=	700
S	[mm]	=	1600 mm/s · 0,1795 s + 700 mm
S	[mm]	=	987

NOTA

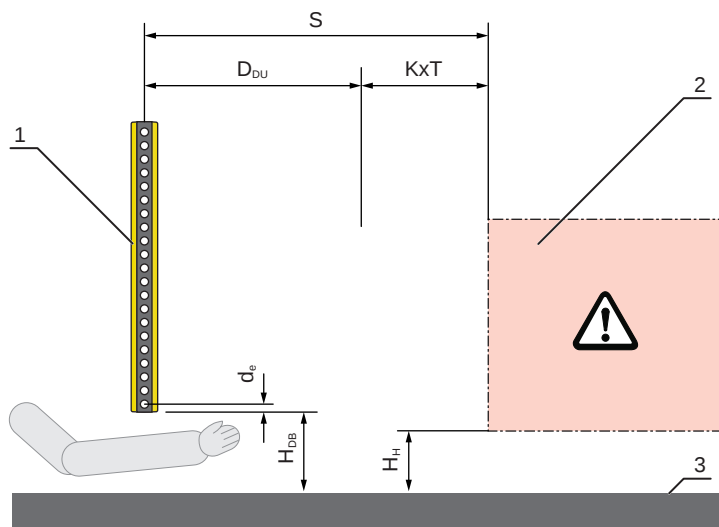
Según el diseño de la máquina, es necesaria una protección contra intromisiones por detrás, p. ej. con ayuda de una segunda cortina óptica de seguridad dispuesta en posición horizontal.

Paso por debajo de un campo de protección vertical**Cálculo de la distancia de separación S**

$$S = K \cdot T + D_{DU} + Z$$

S	[mm]	=	Distancia de separación
K	[mm/s]	=	Velocidad de aproximación para protecciones de puntos peligrosos con reacción de aproximación y dirección de aproximación perpendicular al campo de protección K: 1600 mm/s de velocidad de aproximación
T	[s]	=	Tiempo total del retardo, suma de ($t_i + t_L + t_{ME}$)
t_i	[s]	=	Tiempo de reacción del sensor
t_L	[s]	=	Tiempo de reacción del módulo de seguridad
t_{ME}	[s]	=	Tiempo de reacción de la máquina
D_{DU}	[mm]	=	Distancia de alcanzabilidad por debajo de un campo de protección vertical

Z [mm] = Suplemento de distancia, p. ej., debido a inexactitud de medición o al desgaste de los frenos



- 1 Sensor de seguridad
- 2 Zona de peligro
- 3 Plano de referencia
- S Distancia de separación
- D_{DU} Distancia de alcanzabilidad por debajo de un campo de protección vertical
- K Velocidad de aproximación
- T Tiempo total del retardo
- H_{DB} Distancia vertical del borde inferior del campo de protección al plano de referencia
- H_H Distancia vertical de la zona de peligro al plano de referencia
- d_e Capacidad de detección efectiva

Figura 5.2: Suplemento a la distancia de separación en las intrusiones por debajo

Tabla 5.2: Suplemento a la distancia de separación en las intrusiones por debajo

$H_{DB} + d_e$	H_H	D_{DU}
≤ 40 mm	No tiene relevancia	$8 \cdot (d_e + H_{DB} - 14)$
$H_{DB} + d_e > 40$ mm hasta $H_{DB} \leq 300$ mm	0 mm	850 mm
	300 mm	850 mm
	500 mm	800 mm
	700 mm	700 mm
	900 mm	450 mm
	1100 mm	0 mm

Podrá trabajar con la tabla anterior según los valores predeterminados de la siguiente manera:

Se aportan:

- Distancia vertical de la zona de peligro al plano de referencia H_H
- Distancia vertical de la zona de peligro al plano de referencia H_{DB} y la capacidad de detección efectiva d_e

Se busca la distancia de separación S necesaria entre el sensor de seguridad y la zona de peligro y, por tanto, la distancia de alcanzabilidad D_{DU} .

1. Si $H_{DB} + d_e > 40$ mm:

- Busque en la columna H_H el valor inmediatamente inferior correspondiente a la distancia entre la zona de peligro y el plano de referencia.
- Siga en esta fila hacia la derecha hasta la columna de la derecha: allí encontrará la distancia de alcanzabilidad admisible D_{DU} .

2. Si $H_{DB} + d_e \leq 40$ mm, rige $D_{DU} = 8 \cdot (d_e + H_{DB} - 14)$.

Ejemplo de cálculo

La zona de inserción de una prensa con un tiempo de parada de 130 ms se va a proteger con una cortina óptica de seguridad con 17 mm de resolución y 600 mm de altura del campo de protección. El tiempo de respuesta de la cortina óptica de seguridad es de 9,5 ms, el autómatas de seguridad de la prensa tiene un tiempo de respuesta de 40 ms. El borde inferior del campo de protección se encuentra a una altura de 100 mm, mientras que la zona de peligro se encuentra a una altura de 500 mm.

La distancia adicional D_{DU} a la zona de peligro es de 800 mm (vea también la tabla «Suplemento a la distancia de separación en caso de intrusión por debajo»).

Calcule la distancia de separación S según la fórmula establecida en la norma ISO/EN ISO 13855.

$$S = K \cdot T + D_{DU} + Z$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,0095 + 0,040 + 0,130)
D_{DU}	[mm]	=	800
S	[mm]	=	1600 mm/s · 0,1795 s + 800 mm
S	[mm]	=	1087

5.1.3 Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes

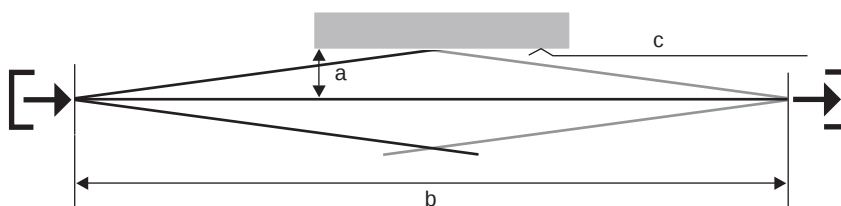
 **ADVERTENCIA**



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

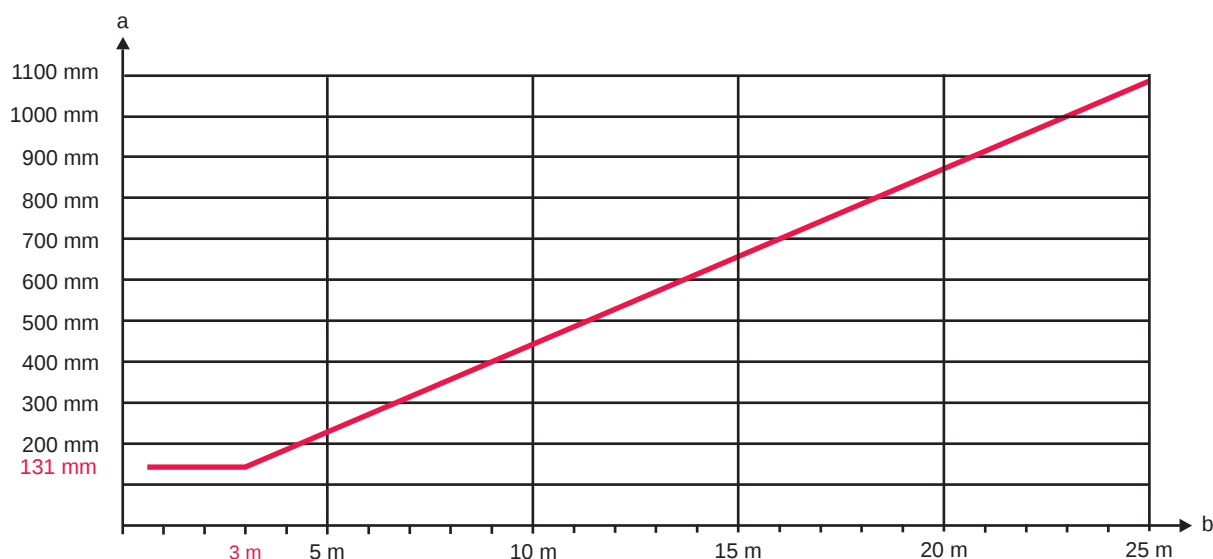
Las superficies reflectantes pueden desviar los haces del emisor hasta llegar al receptor. En ese caso una interrupción del campo de protección no podría detectarse.

- ↪ Determine la distancia mínima (vea la siguiente figura).
- ↪ Asegúrese de que todas las superficies reflectantes tienen la distancia mínima necesaria conforme a IEC/EN IEC 61496-2 respecto al campo de protección (vea diagrama a continuación: «Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección»).
- ↪ Compruebe antes de la puesta en marcha y a intervalos adecuados que las superficies reflectantes no afecten a la capacidad de detección del sensor de seguridad.
- ↪ Compruebe después del montaje la capacidad de detección del sensor de seguridad en el campo de protección completo con ayuda de una barra de comprobación (vea capítulo 8.3.1 "Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios").



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

Figura 5.3: 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]

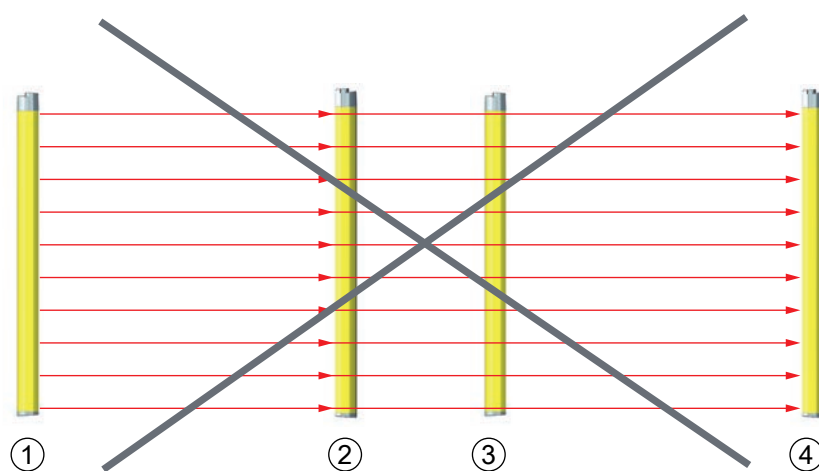
Figura 5.4: Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección

Tabla 5.3: 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
$b \leq 3 \text{ m}$	$a [\text{mm}] = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a [\text{mm}] = \tan(2,5^\circ) \times 1000 \times b [\text{m}] = 43,66 \times b [\text{m}]$

5.1.4 Prevención de la interferencia recíproca de los equipos contiguos

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



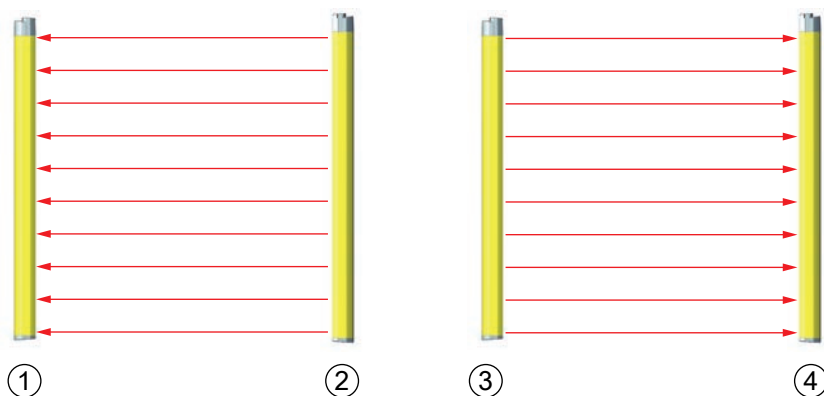
- 1 Emisor 1
- 2 Receptor 1
- 3 Emisor 2
- 4 Receptor 2

Figura 5.5: Interferencia óptica de sensores de seguridad contiguos (el emisor 1 influye en el receptor 2) debido a montaje erróneo

 CUIDADO	
	Posible ineficacia de la función de protección debido a sistemas montados demasiado cerca unos de otros. El emisor de un sistema puede influir en el receptor del otro sistema. En este caso, se puede ver afectada 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.



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

Figura 5.6: Montaje en sentido opuesto

5.2 Montaje del sensor de seguridad

Proceda del siguiente modo:

- ↳ Seleccione el tipo de fijación, p. ej., tuercas correderas (.vea capítulo 5.2.2 "Fijación mediante tuercas correderas").
- ↳ Tenga lista una herramienta adecuada y monte el sensor de seguridad siguiendo las indicaciones sobre los puntos de montaje (vea capítulo 5.2.1 "Puntos de montaje adecuados").
- ↳ Si fuera necesario, coloque adhesivos con indicaciones de seguridad en el sensor de seguridad o la columna de montaje na vez montados (incluidos en el volumen de entrega).

Una vez realizado el montaje, puede conectar eléctricamente el sensor de seguridad (vea capítulo 6 "Conexión eléctrica"), ponerlo en funcionamiento y alinearlos (vea capítulo 7 "Poner en marcha"), así como comprobarlo (vea capítulo 8.1 "Antes de la puesta en marcha y después de una modificación").

5.2.1 Puntos de montaje adecuados

Campo de aplicación: Montaje

Comprobador: Instalador del sensor de seguridad

Tabla 5.4: Lista de comprobación para los preparativos de montaje

Comprobaciones:	Sí	No
¿Cumplen la altura y las dimensiones del campo de protección los requerimientos de la ISO/EN ISO 13855?		
¿Se ha respetado la distancia de separación con respecto a la zona de peligro (vea capítulo 5.1.1 "Cálculo de la distancia de separación S")?		
¿Se ha respetado la distancia mínima respecto a las superficies reflectantes (vea capítulo 5.1.3 "Distancia mínima respecto a las superficies reflectantes")?		
¿Queda descartado que los sensores de seguridad montados uno junto al otro se influyan recíprocamente (vea capítulo 5.1.4 "Prevención de la interferencia recíproca de los equipos contiguos")?		
¿Son la intrusión o el acceso a la zona de peligro posibles únicamente a través del campo de protección?		
¿Se ha impedido que el campo de protección pueda eludirse pasando por debajo, mediante intrusión por arriba o pasando por encima o se ha respetado la pertinente distancia de alcanzabilidad D_{DS} según la norma ISO/EN ISO 13855?		
¿Se ha evitado una intromisión por detrás del equipo de protección o existe una protección mecánica?		
¿Señalan las conexiones del emisor y el receptor la misma dirección?		
¿Es posible de fijar el emisor y el receptor de forma que no se puedan desplazar ni girar?		
¿Queda accesible el sensor de seguridad para su comprobación y sustitución?		
¿Queda descartado que el pulsador de reinicio se pueda accionar desde la zona de peligro?		
¿Es completamente visible la zona de peligro desde el lugar de montaje del pulsador de reinicio?		
¿Se puede descartar una reflexión debido al lugar de montaje?		

NOTA



Si ha contestado a alguno de los puntos de la anterior lista de comprobación con un **No**, deberá cambiarse el lugar de montaje.

5.2.2 Fijación mediante tuercas correderas

Por defecto el emisor y el receptor se suministran con 2 tuercas correderas en la ranura lateral. De esta manera se puede fijar fácilmente el sensor de seguridad mediante cuatro tornillos M5 a la máquina o a la instalación que se va a asegurar. Si se puede realizar el desplazamiento en dirección a la ranura para ajustar la altura, pero no se puede girar, volcar ni cabecear.



Figura 5.7: Montaje mediante tuercas correderas

5.2.3 Fijación a través de soporte orientable BT-2SB05

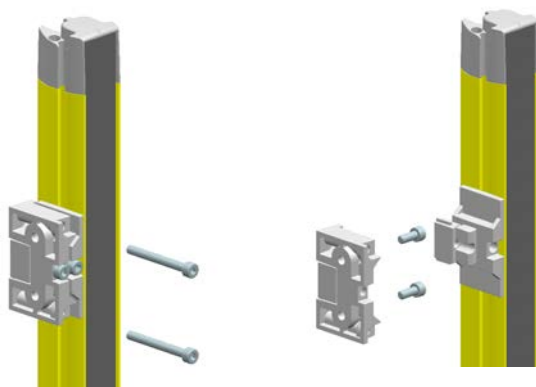


Figura 5.8: Montaje a través de soporte orientable BT-2SB05 y tornillos M5

También están disponibles con amortiguación de vibraciones para requisitos mecánicos exigentes (BT-SB05-S). Dependiendo de la posición de montaje, las condiciones del entorno y la longitud del campo de protección (> 1200 mm) puede que sea necesario emplear más soportes.

6 Conexión eléctrica

 ADVERTENCIA	
	¡Accidentes graves a causa de una conexión eléctrica errónea o por selección incorrecta de funciones! ↪ Encargue la conexión eléctrica únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias"). ↪ Asegúrese de que el sensor de seguridad está protegido contra sobrecorriente. ↪ Active el bloqueo de inicio/reinicio para las protecciones de accesos y asegúrese de que no se pueda desbloquear desde la zona de peligro. ↪ Seleccione las funciones de tal manera que el sensor de seguridad pueda utilizarse conforme a lo prescrito (vea capítulo 2.1 "Uso conforme y previsible aplicación errónea"). ↪ Seleccione las funciones relevantes para la seguridad para el sensor de seguridad (vea capítulo 3.1 "Estructura y función"). ↪ Por lo general se deberán insertar en bucle las dos salidas de seguridad OSSD1 y OSSD2 en el circuito de trabajo de la máquina. ↪ Las salidas de señal no se deben utilizar para conmutar señales de seguridad.
NOTA	
	SELV/PELV ↪ La alimentación de tensión externa debe anular una breve caída de red de 20 ms según IEC/EN 60204-1. La fuente de alimentación debe garantizar la separación de red segura (SELV/PELV) y una reserva de corriente de 2 A como mínimo.
NOTA	
	Tendido de cables ↪ Tienda todos los cables de conexión y de señales dentro del espacio de montaje eléctrico o permanentemente, en canales de cables. ↪ Tienda los cables de modo que estén protegidos contra daños externos. ↪ Para más información: vea ISO/EN ISO 13849-2, tabla D.4.

6.1 Asignación de pines en el emisor y el receptor

6.1.1 Emisor ELC 100

Los emisores ELC 100 están equipados con un conector M12 de 4 polos.

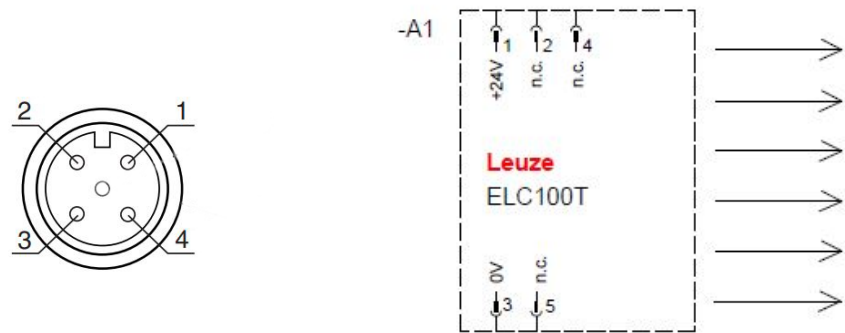


Figura 6.1: Asignación de pines y esquema de conexiones del emisor

Tabla 6.1: Asignación de pines del cable de conexión del emisor ELC 100

Pin	Color de conductor (KD U-M12-4A-P1-xxxx)	Emisor
1	Marrón	24 V
2	Blanco	n.c.
3	Azul	0 V
4	Negro	n.c.

6.1.2 Receptor ELC 110

Los emisores ELC 110 están equipados con un conector M12 de 4 polos.

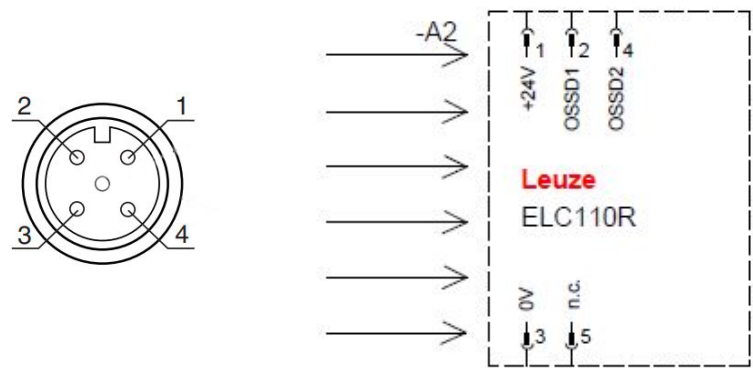


Figura 6.2: Asignación de pines y esquema de conexiones del receptor

Tabla 6.2: Asignación de pines del cable de conexión del receptor

Pin	Color de conductor (KD U-M12-4A-P1-xxxx)	Receptor
1	Marrón	24 V
2	Blanco	OSSD1 - Salida de seguridad
3	Azul	0 V
4	Negro	OSSD2 - Salida de seguridad

6.1.3 Ejemplo de circuito

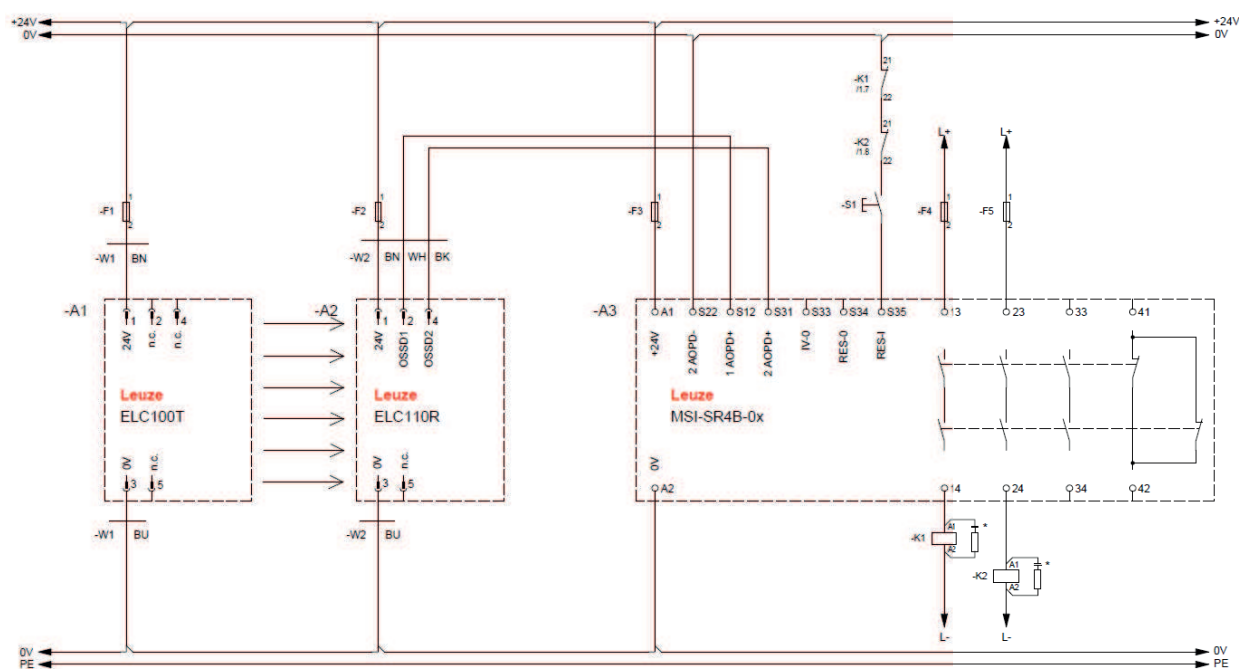


Figura 6.3: Ejemplo de circuito con módulo de seguridad posconectado MSI-SR4B

- * Elemento de extinción de chispas, prever una extinción de chispas adecuadamente
ELC 110 con módulo de seguridad MSI-SR4B-0x
Observe las instrucciones de uso de los componentes.

7 Poner en marcha

 ADVERTENCIA	
	¡Lesiones graves a causa de un sensor de seguridad aplicado de forma inadecuada! ↳ Asegúrese de que el equipo completo y la integración del equipo de protección optoelectrónico han sido comprobados por personas encargadas para tal fin y que tengan la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias"). ↳ Asegúrese de que un proceso que conlleve peligro solo pueda iniciarse con el sensor de seguridad conectado.

Requisitos:

- Sensor de seguridad correctamente montado (vea capítulo 5 "Montaje") y conectado (vea capítulo 6 "Conexión eléctrica")
- Los operarios de la máquina han sido instruidos en lo referente al uso correcto
- El proceso que conlleva peligro está desconectado, las salidas del sensor de seguridad están desembornadas y la instalación está protegida contra una reconexión
- ↳ Después de la puesta en marcha, compruebe la función del sensor de seguridad (vea capítulo 8.1 "Antes de la puesta en marcha y después de una modificación").

7.1 Conexión

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

- Está garantizada una separación segura de la red.
- Debe encontrarse disponible una reserva de corriente de al menos 2 A.
- ↳ Conecte el sensor de seguridad.
- ⇒ El sensor de seguridad realiza un autotest.

Comprobar la disposición de uso del sensor

- ↳ Compruebe si el LED 1 o LED 2 permanece encendido en verde o en rojo (vea capítulo 3.3.2 "Indicadores de funcionamiento en el receptor ELC 110").
- ⇒ El sensor de seguridad está listo para ser utilizado.

7.2 Alineación del sensor

 CUIDADO	
	¡Pérdida de la función de protección por alineación incorrecta o deficiente! Una alineación incorrecta o deficiente puede conllevar la pérdida de la función de protección. ↳ Encargue la alineación en el marco de la puesta en marcha únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias"). ↳ Tenga en cuenta las hojas de datos y las instrucciones de montaje de cada uno de los componentes.

Preajuste

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

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

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

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

NOTA

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

↪ Alinee aproximadamente el emisor con el receptor.

El receptor del ELC dispone de LED de alineación que señalizan el estado óptimo (vea capítulo 3.3 "Elementos de indicación"). El nivel de señal máximo se determina a partir de la comparación con el nivel más débil y el más fuerte. De este modo, se puede detectar el estado óptimo para cada distancia.

↪ Desconecte brevemente la alimentación del receptor al principio del procedimiento de alineación.

↪ Gire el receptor de izquierda a derecha hasta que los 4 pares de LED de alineación azules permanezcan encendidos. En cuanto se traspasa este punto óptimo, los LEDs azules se apagan o parpadean uno tras otro.

↪ Apriete los tornillos de fijación del receptor.

↪ Desconecte brevemente la alimentación del receptor.

↪ Alinee ahora el emisor según el mismo método y observe los elementos de indicación del receptor (vea capítulo 3.3.2 "Indicadores de funcionamiento en el receptor ELC 110").

8 Comprobar

 CUIDADO	
	¡Una vez transcurrida la duración de utilización, es posible que ya no se cumplan los parámetros de seguridad! En los sensores que se siguen utilizando una vez transcurrida su vida útil, no se pueden garantizar las variables de seguridad. ↳ Los sensores de seguridad deben ser sustituidos una vez transcurrida su duración de utilización (vea capítulo 12 "Datos técnicos"). ↳ Sustituya los sensores de seguridad siempre completos. ↳ Dado el caso, observe las disposiciones nacionales vigentes relacionadas con las comprobaciones. ↳ Documente todas las comprobaciones de un modo comprensible y adjunte a la documentación la configuración del sensor de seguridad, incl. los datos sobre las distancias de seguridad y las distancias mínimas.

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

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

- ↳ Instruya al operario antes de que asuma una actividad. La instrucción se sitúa dentro del ámbito de responsabilidades del propietario de la máquina.
- ↳ Coloque indicaciones sobre la comprobación diaria en el idioma del país de los operarios y en un lugar bien visible de la máquina, por ejemplo, imprimiendo el capítulo correspondiente (vea capítulo 8.3 "Periódicamente por parte de operarios").
- ↳ Compruebe el funcionamiento eléctrico y la instalación según este documento.

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

- Antes de la puesta en marcha
- Después de realizar modificaciones en la máquina
- Tras un período de inactividad de la máquina prolongado
- Después de actualizar el equipamiento o una nueva configuración de la máquina
- ↳ Como preparativo, compruebe los principales criterios para el sensor de seguridad según la siguiente lista de comprobación (vea capítulo 8.1.1 "Lista de comprobación para el integrador – Antes de la puesta en marcha y después de modificaciones"). ¡El repaso de la lista de comprobación no sustituye a la comprobación a cargo de personas capacitadas (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias")!
- ⇒ Sólo cuando se ha determinado que el sensor de seguridad funciona correctamente, puede integrarse en el circuito de mando de la instalación.

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

NOTA	
	¡El repaso de la lista de comprobación no sustituye a la comprobación a cargo de personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias")! ↳ Si ha contestado a alguno de los puntos de la siguiente lista de comprobación con un No, no está permitido seguir utilizando la máquina. ↳ IEC/EN IEC 62046 contiene recomendaciones complementarias para la comprobación de equipos de protección.

Tabla 8.1: Lista de comprobación para el integrador – Antes de la primera puesta en marcha y después de modificaciones

Comprobaciones:	Sí	No	No aplicable
¿El sensor de seguridad se utiliza según las condiciones ambientales específicas que deben cumplirse (vea capítulo 12 "Datos técnicos")?			
¿Se ha alineado correctamente el sensor de seguridad y se han apretado todos los tornillos de fijación y los conectores?			
¿Están exentos de daños y sin signos de manipulación el sensor de seguridad, los cables de conexión, conectores, caperuzas protectoras y unidades de control?			
¿Se corresponde el sensor de seguridad con el nivel de seguridad exigido (PL, SIL, categoría)?			
¿Se han integrado las dos salidas de seguridad (OSSD) conforme a la categoría de seguridad exigida en el control de la máquina?			
¿Están supervisados los elementos de conmutación excitados por el sensor de seguridad conforme al nivel de seguridad exigido (PL, SIL, categoría) (p. ej.: contactores a través de la EDM)?			
¿Se puede acceder a todas las zonas de peligro del entorno del sensor de seguridad únicamente a través del campo de protección del sensor de seguridad?			
¿Se han montado correctamente los equipos de protección adicionales necesarios en el entorno cercano (p. ej. rejilla protectora) y se han protegido contra manipulaciones?			
Si es posible una permanencia no detectada entre el sensor de seguridad y la zona de peligro: ¿está operativo un bloqueo de inicio/reinicio asignado?			
¿Está colocada la unidad de control para el desenclavamiento del bloqueo de inicio/reinicio de tal forma que no se pueda alcanzarla desde la zona de peligro y que desde la ubicación de la instalación se tenga una vista general de la zona de peligro?			
¿Se ha medido y documentado el máximo tiempo de parada?			
¿Se respeta la distancia de separación necesaria?			
Una interrupción mediante un cuerpo de prueba previsto a tal fin, ¿origina la parada del movimiento o movimientos peligrosos?			
¿Es efectivo el sensor de seguridad durante todo movimiento(s) peligroso(s)?			
¿Es efectivo el sensor de seguridad en todos los modos de funcionamiento relevantes de la máquina?			
¿Se impide con seguridad el inicio de movimientos peligrosos cuando se ha interrumpido un haz de luz activo o el campo de protección mediante un cuerpo de prueba previsto a tal fin?			
¿Se ha comprobado satisfactoriamente la capacidad de detección del sensor (vea capítulo 8.3.1 "Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios")?			
¿Se tuvieron en cuenta en la configuración las distancias a las superficies reflectantes y a continuación se constató que no se produce ningún reflejo?			
¿Se han colocado las indicaciones sobre la comprobación periódica del sensor de seguridad para que sean legibles y bien visibles para los operarios?			

Comprobaciones:	Sí	No	No aplicable
¿Se pueden realizar ajustes que conduzcan a un estado inseguro solamente mediante una llave, una contraseña o una herramienta?			
¿Existen indicios que estimulen la manipulación?			
¿Los operarios han sido instruidos antes de empezar el trabajo?			

8.2 Periódicamente por parte de personas capacitadas

Deben realizarse comprobaciones periódicas de la interacción segura entre el sensor de seguridad y la máquina por parte de personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias") para poder detectar cambios en la máquina o manipulaciones no autorizadas del sensor de seguridad.

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

- ↳ Encargue todas las comprobaciones únicamente a personas con la capacitación necesaria (vea capítulo 2.2 "Capacitaciones necesarias").
- ↳ Tenga en cuenta las prescripciones nacionales vigentes y los plazos que allí se exigen.
- ↳ Tenga en cuenta la lista de comprobación como preparativo (vea capítulo 8.1 "Antes de la puesta en marcha y después de una modificación").

8.3 Periódicamente por parte de operarios

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

El ciclo de comprobación deberán determinarlo el integrador o el 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.

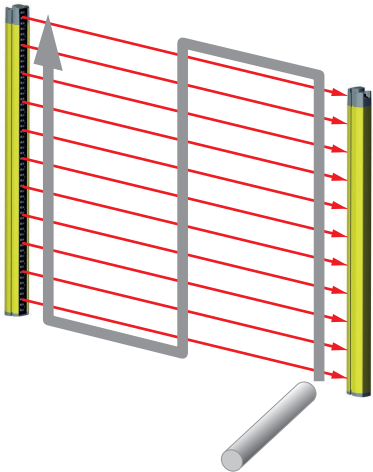
Debido a la complejidad de las máquinas y los procesos, bajo determinadas circunstancias puede ser necesario comprobar algunos puntos en unos intervalos de tiempo mayores. Por esta razón, tenga en cuenta la distribución en «Compruebe como mínimo» y «Compruebe en lo posible».

 ADVERTENCIA	
	¡Lesiones graves a causa de un comportamiento no previsible de la máquina durante la comprobación! ↳ Asegúrese de que no haya ninguna persona en la zona de peligro. ↳ Encargue que se instruya a los operarios antes de empezar el trabajo, y ponga a disposición cuerpos de prueba apropiados y unas instrucciones de comprobación apropiadas.

8.3.1 Lista de comprobación – Periódicamente por parte de operarios

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

Tabla 8.2: Lista de comprobación – Comprobación periódica del funcionamiento por parte de personas/operarios instruidos

Compruebe como mínimo:	Sí	No
¿El sensor de seguridad y los conectores están montados fijos y están exentos de daños, cambios o manipulaciones evidentes?		
¿No se han efectuado modificaciones evidentes en posibles accesos o entradas?		
Compruebe la efectividad del sensor de seguridad: • El LED 1 del sensor de seguridad debe lucir con color verde (vea capítulo 3.3.2 "Indicadores de funcionamiento en el receptor ELC 110") • Interrumpa un haz activo o el campo de protección (según la figura) usando un cuerpo de prueba opaco apropiado:  Comprobación de la función del campo de protección con la barra de comprobación Leuze • ¿El LED de OSSD en el receptor luce permanentemente con color rojo estando interrumpido el campo de protección?		
Compruebe en la medida de lo posible durante el funcionamiento:	Sí	No
Equipo de protección con función de aproximación: ya iniciado el funcionamiento de la máquina se interrumpe el campo de protección usando el cuerpo de prueba, ¿se paran entonces las partes peligrosas visibles de la máquina sin un retraso notorio?		
Equipo de protección con detección de presencia: se interrumpe el campo de protección usando el cuerpo de prueba, ¿se impide entonces el funcionamiento de las partes peligrosas visibles de la máquina?		

9 Cuidados, mantenimiento y eliminación

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

Requisitos para la limpieza:

- La instalación está parada con seguridad y asegurada para que no pueda volver a conectarse.
-  Limpie periódicamente el sensor de seguridad de acuerdo con el grado de ensuciamiento.

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

Eliminación de residuos

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

10 Diagnóstico y eliminación de errores

10.1 ¿Qué hacer en caso de error?

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

En caso de error se puede reconocer por los indicadores de los diodos luminosos que se ha producido un error. En base al mensaje de error puede determinar la causa del error y aplicar medidas para subsanarlo.

NOTA	
	Si el sensor de seguridad avisa con una indicación de error, normalmente podrá subsanar la causa usted mismo. - Desactive la máquina y déjela desconectada. - Analice la causa del error basándose en las siguientes tablas y subsane el error. - En el caso de que no pueda subsanar el error, póngase en contacto con la filial de Leuze competente o con el servicio postventa de Leuze (vea capítulo 11 "Servicio y soporte").

10.2 Indicadores de funcionamiento de los diodos luminosos

Tabla 10.1: Indicadores LED del emisor - Causas y medidas

LED	Estado	Causa	Medida
LED 1, rojo	Secuencia de parpadeo ON/OFF (250 ms), seguida de OFF (750 ms)	Sobretensión o subtenión	Compruebe si la alimentación de tensión es correcta. ¿El sensor tiene una tensión de 24 V?
	Parpadeante (10 Hz)	Error del equipo	Sustituya el emisor.
LED 2, verde	OFF	Emisor sin tensión de alimentación	Compruebe la fuente de alimentación y la conexión eléctrica. En su caso, sustituya la fuente de alimentación.

Tabla 10.2: Indicadores LED del receptor - Causas y medidas

LED	Estado	Causa	Medida
LED 1, rojo	On	OSSD desactivada	Aleje el objeto del campo de protección o alinee el sensor.
	Parpadeante (0,5 Hz)	Error OSSD	Compruebe la conexión eléctrica de las salidas de seguridad.
	Secuencia de parpadeo ON/OFF (250 ms), seguida de OFF (750 ms)	Sobretensión o subtenión	Compruebe si la alimentación de tensión es correcta. ¿El sensor tiene una tensión de 24 V?
	Parpadeante (10 Hz)	Error del equipo	Sustituya el receptor.
LED 3, azul	Impulsos cortos	La recepción de luz está alterada	Compruebe si las fuentes de luz ambiental se encuentran en el área de entrada del receptor.

11 Servicio y soporte

Teléfono de atención

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

Servicio de reparaciones y devoluciones

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

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

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

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

¿Qué hacer en caso de asistencia?

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

Datos de cliente (rellenar por favor)

Tipo de equipo:	
Número de serie:	
Firmware:	
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

12 Datos técnicos

12.1 Datos generales

Tabla 12.1: Datos del campo de protección

Resolución física [mm]	Alcance [m]		Altura del campo de protección [mm]	
	mín.	máx.	mín.	máx.
17	0,5	3	300	1500
30	0,5	6	300	1500

Tabla 12.2: Datos técnicos relevantes para la seguridad

Tipo según IEC/EN IEC 61496	Tipo 4
SIL según IEC/EN 61508	SIL 3
SIL según IEC/EN 62061	SIL 3
Performance Level (PL) según ISO/EN ISO 13849-1	PL e
Categoría según ISO/EN ISO 13849-1	Cat. 4
Probabilidad media de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH _d)	8 x 10 ⁻⁹ 1/h
Duración de utilización (T _M) según ISO 13849-1	20 años Las reparaciones o el cambio de piezas de desgaste no prolongan la duración de uso.

Tabla 12.3: Datos generales del sistema

Sistema de conexión	M12, de 4 polos
Tensión de alimentación U _v , emisor y receptor	+24 V, ± 20 %, compensación necesaria con depresión de tensión de 20 ms, mín. 250 mA (+ carga OSSD)
Ondulación residual de la tensión de alimentación	± 5 % dentro de los límites de U _v
Consumo de corriente del emisor	40 mA
Consumo de corriente receptor	100 mA (sin carga)
Valor común para fusible ext. en el cable de alimentación para el emisor y el receptor	2 A de acción semirretardada
Margen de validez CULus	Conexión con cables según los cables R/C (CY-JV2/7 o CYJV/7) listados o cables con los datos correspondientes.
Sincronización	Óptica entre emisor y receptor
Clase de seguridad	III
Índice de protección	IP65
Temperatura ambiente en servicio	0 ... 50 °C
Temperatura ambiente en almacén	-30 ... 70 °C
Humedad del aire relativa (no condensable)	0 ... 95 %
Resistencia a los choques y a las vibraciones	Clase 3M4 (IEC TR 60721-4-3)
Resistencia a las vibraciones	5 Hz ... 150 Hz; 3,5 mm/1g (IEC 60068-2-6)

Resistencia a los choques	15 g, 6 ms (IEC 60068-2-27) Además de las pruebas según la IEC 60068-2-27, se ha sometido la cortina óptica de seguridad a ensayos adicionales de impactos repetitivos. Los equipos han resistido 100000 golpes por eje dimensional con 40 g cada uno sin cambios.
Sección transversal del perfil	34,7 mm x 39,3 mm
Dimensiones	vea capítulo 12.3 "Medidas, pesos, tiempos de respuesta"
Pesos	vea capítulo 12.3 "Medidas, pesos, tiempos de respuesta"

Tabla 12.4: Datos de sistema del emisor

Fuente de luz	LED; grupo exento de riesgos según IEC/EN 62471
Longitud de onda	940 nm
Duración de impulso	1,6 µs
Pausa de impulso	3,5 µs (mín.)
Potencia media	< 50 µW

NOTA



La comprobación UL comprende únicamente ensayos de incendio y de choques.

Tabla 12.5: Datos técnicos de las salidas de seguridad electrónicas (OSSD) en el receptor

Salidas de transistor PNP referidas a la seguridad (con control de cortocircuitos)	Mín.	Típ.	Máximo
Tensión de conmutación elevada activa (U_v -1,5 V)	18 V	22,5 V	27 V
Tensión de conmutación low		0 V	+2,0 V
Corriente de conmutación			50 mA
Corriente residual			500 µA En caso de error (al interrumpirse el cable 0 V), las salidas se comportan como una resistencia de 120 kΩ según U_v . Un PLC de seguridad postconectado no debe reconocer esto como un «1» lógico.
Capacidad de carga			30 nF
Inductividad de carga			500 mH
Resistencia admisible del cable hasta la carga			< 20 Ω Observe otras restricciones debido a la longitud del cable y la corriente de carga.
Sección de hilo admisible	0,25 mm ²	0,34 mm ²	
Longitud de cable admisible entre el receptor y la carga			25 m
Ancho de impulso de prueba (1*)		200 µs	

Salidas de transistor PNP referidas a la seguridad (con control de cortocircuitos)	Mín.	Típ.	Máximo
Intervalo de impulso de prueba (1*)		20 ms	
Tiempo de rearme OSSD tras la interrupción del haz		100 ms	

(1*) Las salidas se prueban cíclicamente (conmutación breve Low o High). Asegúrese de que, en la selección de los elementos de mando posconectados, los impulsos de prueba con los parámetros arriba mencionados no provoquen una desconexión.

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

12.2 Clasificación según CISPR 11/EN 55011

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

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).

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.

12.3 Medidas, pesos, tiempos de respuesta

Medidas, pesos y tiempo de respuesta dependen de

- la resolución
- la longitud

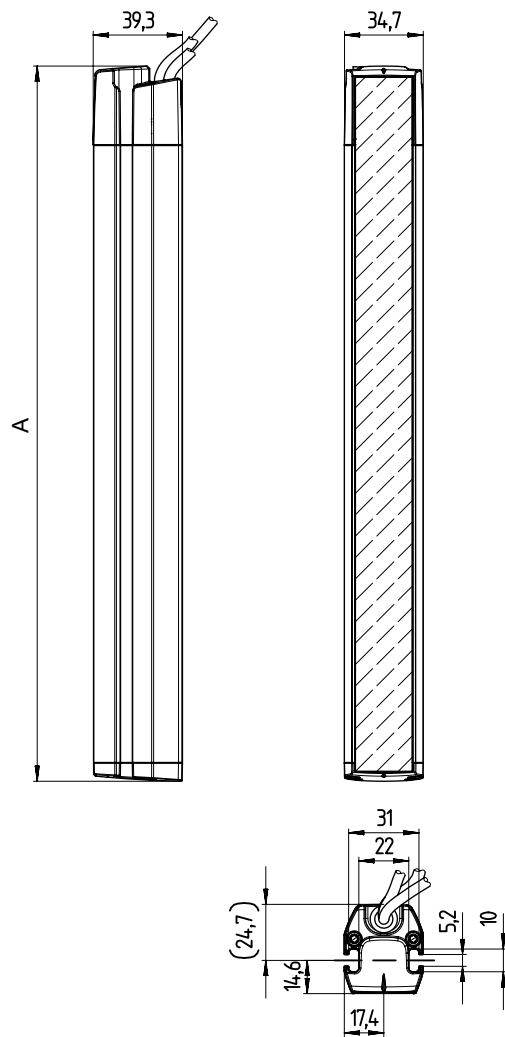


Figura 12.1: Medidas del emisor y receptor

Tabla 12.6: Dimensiones, pesos y tiempos de respuesta del emisor y el receptor

Tipo de equipo	Emisor y receptor		Emisor	Receptor	Receptor	
Tipo	Medida [mm]		Peso [kg]		Tiempo de respuesta [ms]	
	PF (longitud del campo de protección)	A (longitud total, longitud efectiva del campo de protección)			17 mm	30 mm
ELC...-300	300	315	0,51	0,53	5,4	4,5
ELC...-600	600	615	0,91	0,93	9,3	5,4
ELC...-900	900	915	1,31	1,33	13,2	7,3
ELC...-1200	1200	1215	1,71	1,73	17,1	9,3
ELC...-1500	1500	1515	2,11	2,12	21,0	11,2

12.4 Dibujos acotados de los accesorios

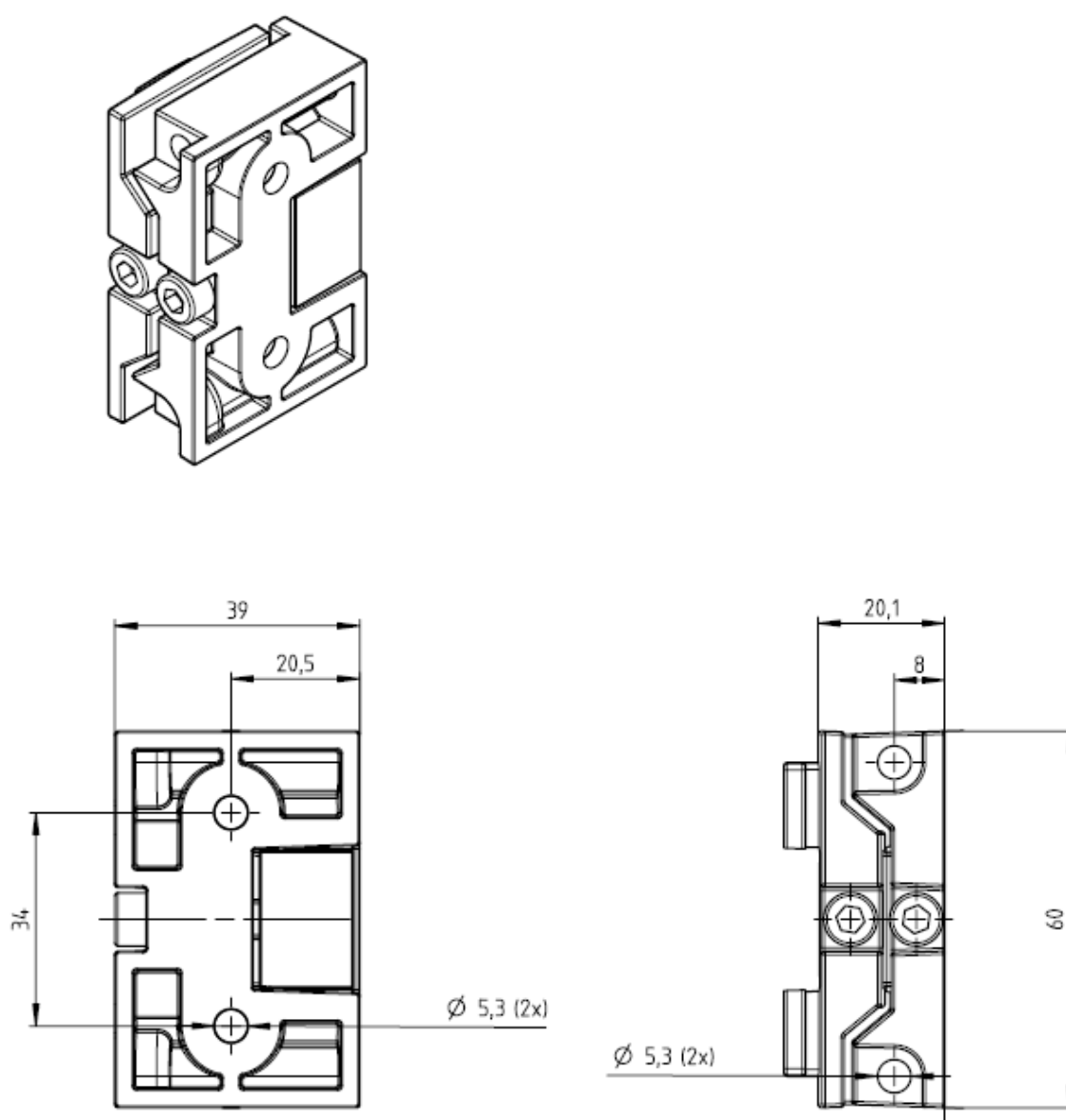


Figura 12.2: Soporte orientable para montaje en ranura BT-SB05

13 Indicaciones de pedido y accesorios

13.1 Nomenclatura

ELC1yyzaa-hhhh

ELC	Principio de funcionamiento: cortina óptica de seguridad
1	Serie: ELC 100
yy	Clase funcional: 00: emisor 10: receptor – rearme automático
z	Tipo de equipo: T: emisor R: receptor
aa	Resolución: 17: 17 mm 30: 30 mm
hhhh	Altura del campo de protección: 300: 300 mm 600: 600 mm 900: 900 mm 1200: 1200 mm 1500: 1500 mm

Tabla 13.1: Denominación del artículo, ejemplos

Denominación del artículo	Características
ELC100T17-600	Emisor, tipo 4, PL e, SIL 3, resolución 17 mm, altura del campo de protección 600 mm
ELC100T30-900	Emisor, tipo 4, PL e, SIL 3, resolución 30 mm, altura del campo de protección 900 mm
ELC110R30-1500	Receptor, tipo 4, PL e, SIL 3, resolución de 30 mm, altura del campo de protección de 1500 mm

Alcance del suministro

- Emisor incl. 2 tuercas correderas, 1 hoja de instrucciones
- Receptor incl. 2 tuercas correderas, 1 rótulo indicador autoadhesivo «Indicaciones importantes y instrucciones para el operador de la máquina», instrucciones de usuario

13.2 Sinopsis de los tipos

Tabla 13.2: Emisor ELC 100

Denominación de tipo	Código	Altura del campo de protección [mm]	Resolución [mm]
ELC100T17-300	72000103	300	17
ELC100T17-600	72000106	600	17
ELC100T17-900	72000109	900	17
ELC100T17-1200	72000112	1200	17

Denominación de tipo	Código	Altura del campo de protección [mm]	Resolución [mm]
ELC100T17-1500	72000115	1500	17
ELC100T30-300	72000303	300	30
ELC100T30-600	72000306	600	30
ELC100T30-900	72000309	900	30
ELC100T30-1200	72000312	1200	30
ELC100T30-1500	72000315	1500	30

Tabla 13.3: Receptor ELC 110

Denominación de tipo	Código	Altura del campo de protección [mm]	Resolución [mm]
ELC110R17-300	72001103	300	17
ELC110R17-600	72001106	600	17
ELC110R17-900	72001109	900	17
ELC110R17-1200	72001112	1200	17
ELC110R17-1500	72001115	1500	17
ELC110R30-300	72001303	300	30
ELC110R30-600	72001306	600	30
ELC110R30-900	72001309	900	30
ELC110R30-1200	72001312	1200	30
ELC110R30-1500	72001315	1500	30

13.3 Accesorios

Tabla 13.4: Cables de conexión para el emisor y el receptor , no apantallados

Código	Artículo	Descripción
50130654	KD U-M12-4A-P1-020	Cable de conexión, de 4 polos, longitud 2 m
50130656	KD U-M12-4A-P1-030	Cable de conexión, de 4 polos, longitud 3 m
50130657	KD U-M12-4A-P1-050	Cable de conexión, de 4 polos, longitud 5 m
50130658	KD U-M12-4A-P1-100	Cable de conexión, de 4 polos, longitud 10 m
50142371	KD U-M12-4A-P1-150	Cable de conexión, de 4 polos, longitud 15 m
50146351	KD U-M12-4A-P1-200	Cable de conexión, de 4 polos, longitud 20 m

Tabla 13.5: Técnica de fijación

Código	Artículo	Descripción
424428	BT-SB05	Soporte orientable para montaje en ranura, $\pm 8^\circ$, 1 unidad
424432	BT-2SB05	Soporte orientable para montaje en ranura, $\pm 8^\circ$, 2 unidades
424433	BT-2SB05-S	Soporte orientable para montaje en ranura, $\pm 8^\circ$, con amortiguación de vibraciones, 2 unidades

Tabla 13.6: Barras de comprobación

Código	Artículo	Descripción
430417	AC-TR-17-S	Longitud de la barra de comprobación 240 mm, diámetro 17 mm
430434	AC-TR-30-S	Longitud de la barra de comprobación 240 mm, diámetro 30 mm

14 Declaración de conformidad

Las cortinas ópticas de seguridad de la serie ELC 100 han sido desarrolladas y fabricadas observando las normas y directivas europeas vigentes.

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