

the sensor people

SOLID-2

Cortina óptica de seguridad



Este manual de instrucciones de conexión y de uso contiene información acerca del uso adecuado de las cortinas ópticas de seguridad SOLID-2 de acuerdo a su propósito previsto.



Toda la información aquí incluida, particularmente las consignas de seguridad, debe ser observada cuidadosamente.

Las indicaciones de seguridad y de advertencia están marcadas con el símbolo  .

La información importante está marcada con el símbolo  .

Se deberá guardar cuidadosamente este manual de instrucciones de conexión y de uso. Deberá estar disponible durante todo el tiempo de funcionamiento de la SOLID-2.

La Leuze electronic GmbH + Co. KG no será responsable de daños causados por un uso inadecuado. Familiarizarse con estas instrucciones forma parte de los conocimientos necesarios para realizar un uso adecuado.

© La reimpresión o la reproducción, completa o parcial, están permitidas únicamente con el permiso explícito de

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

Índice

1	Generalidades	5
1.1	Certificaciones	5
1.2	Símbolos y términos	6
1.3	Elección de una SOLID-2	8
1.3.1	Cortinas ópticas de seguridad SOLID-2	8
2	Seguridad	9
2.1	Uso conforme y previsible aplicación errónea	9
2.1.1	Uso apropiado	9
2.1.2	Aplicación errónea previsible	10
2.2	Personal capacitado	11
2.3	Responsabilidad de la seguridad	11
2.4	Exoneración de responsabilidad	11
2.5	Instrucciones de seguridad adicionales para la protección de accesos con SOLID-2	12
3	Estructura del sistema y funciones disponibles	13
3.1	Dispositivo de protección optoelectrónico	13
3.2	Funciones del emisor	13
3.2.1	Canal de transmisión	13
3.2.2	Controles internos o externos	14
3.3	Función disponible en los receptores Standard y Extended	14
3.3.1	Canal de transmisión	14
3.4	Funciones adicionales del receptor Extended	15
3.4.1	Bloqueo de inicio/reinicio (RES)	15
3.4.2	Control de contactores (EDM)	16
4	Elementos de indicación	17
4.1	Indicaciones de estado del emisor	17
4.2	Indicaciones de estado del receptor	18
4.2.1	Indicador de 7 segmentos	18
4.2.2	Indicaciones LED	19
5	Montaje	21
5.1	Cálculo de las distancias mínimas	21
5.1.1	Distancia de seguridad para la protección de puntos peligrosos	21
5.1.2	Distancia de seguridad para la protección de zonas peligrosas	23
5.1.3	Distancia de seguridad y alturas de los haces para la protección de accesos	25
5.1.4	Distancia mínima con respecto a superficies reflectantes	27
5.2	Instrucciones de montaje	28
5.3	Fijación mecánica	29
5.4	Tipos de fijación	29
5.4.1	Fijación estándar	29
5.4.2	Opción: Fijación con soportes orientables	30
5.4.3	Opción: fijación lateral	30
6	Conexión eléctrica	31
6.1	Conexión M12	31
6.1.1	Emisor	31
6.1.2	Receptor Standard	33
6.1.3	Receptor Extended	35

7	Puesta en servicio	37
7.1	Inicio	37
7.1.1	Indicaciones del emisor	37
7.1.2	Indicaciones del receptor	37
7.2	Orientación del emisor y el receptor	39
7.2.1	Orientación mejorada con ayuda del indicador de 7 segmentos del receptor	39
8	Controles	40
8.1	Controles a realizar antes de la primera puesta en servicio del dispositivo de protección	40
8.2	Controles periódicos	40
8.3	Control diario con la varilla	40
8.4	Limpieza de las placas frontales	41
9	Solución de problemas	42
9.1	¿Qué hay que hacer si se produce un error?	42
9.2	Diagnóstico	42
9.2.1	Diagnósticos del emisor	42
9.2.2	Diagnósticos del receptor	42
9.3	AutoReset	43
10	Datos técnicos	44
10.1	Datos generales	44
10.1.1	Datos del campo de protección	44
10.1.2	Datos técnicos de seguridad	44
10.1.3	Datos generales del sistema	45
10.1.4	Entradas de señales del emisor	45
10.1.5	Entradas de señales del Receptor Extended	46
10.1.6	Salidas de los transistores de conmutación de seguridad del Receptor	47
10.2	Dimensiones, pesos, tiempos de respuesta	48
10.2.1	Cortinas ópticas de seguridad	48
10.2.2	Dimensiones de las escuadras de fijación	49
11	Apéndice	52
11.1	SOLID-2 volumen de suministro	52
11.2	Números de pedido	52
11.3	Accesorios	53
11.4	Listas de comprobación	54
11.4.1	Lista de comprobación para la protección de puntos de peligro	55
11.4.2	Lista de comprobación para la protección de zonas de peligro	56
11.4.3	Lista de comprobación para la protección de accesos	57

1 Generalidades

Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-2 son dispositivos de protección optoelectrónicos activos del tipo 2, (AOPDs) de acuerdo con EN/IEC 61496-1, EN/IEC 61496-2, PL d de acuerdo con ISO 13849-1, diseñados tanto para el nivel de seguridad integrado 2 (SIL 2) como para EN IEC 61508.

Todas las cortinas ópticas de seguridad SOLID-2 están equipadas con control cíclico integrado y elementos de indicación (LEDs y un indicador de 7 segmentos). Este es especialmente conveniente a la hora de poner en servicio la unidad o al realizar diagnósticos.

La SOLID-2 está equipada de serie con 2 OSSDs (transistores de salida) con conectores M12.

Adicionalmente a las características de la versión Standard, la versión Extended ofrece también un bloqueo de inicio/reinicio seleccionable y capacidad de control de los contactores.

Para proporcionar las mejores soluciones posibles a necesidades específicas, los aparatos de la serie SOLID-2 están disponibles con diversas resoluciones y alturas del campo de protección.

1.1 Certificaciones

Compañía



Leuze electronic GmbH & Co. KG en D-73277 Owen - Teck, Alemania, posee un sistema certificado de seguridad de aseguración de la calidad de acuerdo con la ISO 9001.

Productos



Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-2 se desarrollan y manufacturan de acuerdo con las normativas europeas aplicables y las normas internacionales.

Pruebas CE de prototipos de acuerdo con
EN IEC 61496 parte 1 y parte 2
TÜV PRODUCT SERVICE GmbH, IQSE
Ridlerstrasse 65
D-80339 Munich

1.2 Símbolos y términos

Símbolos empleados:

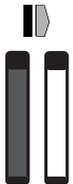
	<p>Señal de advertencia. Este símbolo indica posibles peligros. ¡Rogamos que presten especial atención a estas instrucciones!</p>
	<p>Indicación, también aviso de intervención, que proporciona información sobre particularidades o describe procedimientos de ajuste.</p>
	<p>Información importante</p>
	<p>Símbolos para el emisor SD2T Símbolo general del emisor</p> <p>Emisor inactivo</p> <p>Emisor activo</p>
	<p>Símbolos para el receptor SD2R Símbolo general del receptor</p> <p>El campo de protección activo ocupado. Salidas en estado DES</p> <p>El campo de protección activo libre. Salidas en estado CON</p> <p>El campo de protección activo libre. Salidas en estado DES</p>
	<p>Salida de señal</p> <p>Entrada de señal</p> <p>Entrada y/o salida de señales</p>

Tabla 1.2-1: Símbolos

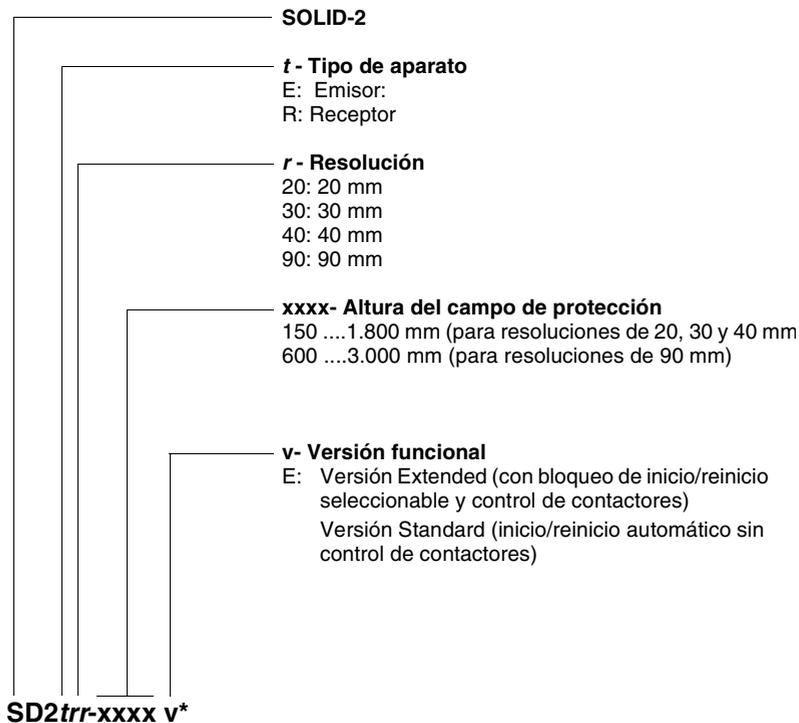
Términos utilizados en este manual:

AOPD	Active Opto-electronic Protective Device
AutoReset	Después de un aviso de error, por ejemplo, causado por un fallo en un circuito externo, el AOPD intenta arrancar de nuevo. Cuando el error desaparece, el AOPD vuelve a su estado normal.
Control de contactores (EDM)	También llamado External Device Monitoring (EDM) , Control Externo del Dispositivo, realiza una vigilancia dinámica los contactos guiados positivamente normalmente cerrados de los relés, contactores o válvulas conectados en serie
OSSD1, OSSD2	Salidas de maniobra de seguridad Output Signal Switching Device (Dispositivo de Conmutación de Señales de Salida)
RES	Bloqueo de inicio/reinicio
Tiempo de respuesta del AOPD	Tiempo que transcurre entre la penetración en el campo de protección activo del AOPD y la desconexión real de los OSSDs
Exploración	Todos los haces reciben los impulsos del emisor cíclicamente y en orden sucesivo, comenzando por el de sincronización.
Bloqueo de inicio/reinicio (RES)	Impide el arranque automático después de haber conectado la tensión de alimentación, o después de que se haya penetrado el campo de protección
CT1	Canal de transmisión 1
CT2	Canal de transmisión 2

Tabla 1.2-2: Términos

1.3 Elección de una SOLID-2

1.3.1 Cortinas ópticas de seguridad SOLID-2



*) En la versión Standard, esta posición en la descripción del producto no se utiliza

Fig. 1.3-1: Elección de una cortina óptica de seguridad SOLID-2

2 Seguridad

Antes de utilizar el sensor de seguridad se debe llevar a cabo un análisis de riesgos según las normas vigentes (p. ej. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). El resultado del análisis de riesgos determina el nivel de seguridad necesario del sensor de seguridad (vea tabla 2.1-1). Para el montaje, el funcionamiento y las comprobaciones deben observarse el documento «Cortina óptica de seguridad SOLID-2» y todas las normas, prescripciones, reglas y directivas nacionales e internacionales pertinentes. Se deben observar, imprimir y entregar al personal afectado 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 máquinas 2006/42/CE
- Directiva sobre baja tensión 2006/95/CE
- Compatibilidad electromagnética 2004/108/CE
- Directiva de utilización por parte de los trabajadores de equipos de trabajo 89/655/CEE con suplemento 95/63 CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Normas de seguridad
- Reglamentos de prevención de accidentes y reglas de seguridad
- Reglamento sobre seguridad en el trabajo y ley de protección laboral
- Ley de seguridad técnica



¡Nota!

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

2.1 Uso conforme y previsible aplicación errónea



Advertencia!

¡La máquina en marcha puede causar graves lesiones!

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

2.1.1 Uso apropiado

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 según las respectivas instrucciones válidas, las reglas, normas y prescripciones pertinentes sobre seguridad y protección en el trabajo.

Al seleccionar el sensor de seguridad hay que asegurarse de que sus prestaciones de seguridad técnica sean mayores o iguales que el nivel de rendimiento requerido PL_r determinado en la evaluación de riesgos.

En la siguiente tabla se muestran las características de seguridad técnica de la cortina óptica de seguridad SOLID-2.

Tipo según la IEC/EN 61496	Tipo 2
SIL según IEC 61508	SIL 2
SILCL según IEC/EN 62061	SILCL 2
Performance Level (PL) según ISO 13849-1: 2008	PL d
Categoría según ISO 13849	Cat. 2
Probabilidad media de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH _d) para alturas de protección inferiores a 900 mm, todas las resoluciones para alturas de protección inferiores a 1800 mm, todas las resoluciones para alturas de protección inferiores a 2850 mm, todas las resoluciones	8,2 x 10 ⁻⁸ 1/h 8,9 x 10 ⁻⁸ 1/h a petición del cliente
Duración de utilización (T _M)	20 años

Tabla 2.1-1: Características de seguridad técnica de la cortina óptica de seguridad SOLID-2

- El sensor de seguridad sirve para proteger a las personas en los accesos o puntos peligrosos de máquinas e instalaciones.
- El sensor de seguridad detecta la intervención de dedos y manos si se monta en posición vertical en puntos de peligro, o bien, el cuerpo en entradas.
- 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.
- El sensor de seguridad detecta las personas que se encuentran en la zona de peligro si se monta en posición horizontal (detección de presencia).
- No se debe modificar la construcción del sensor de seguridad. Si se modifica el sensor de seguridad ya no estará garantizada su función protectora. 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 por personal capacitado.
- El sensor de seguridad deberá ser sustituido después de 20 años como máximo. Las reparaciones o el cambio de piezas de desgaste no prolongan la duración de uso.

2.1.2 Aplicación errónea previsible

El sensor de seguridad no es apropiado como dispositivo de protección en caso de:

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

2.2 Personal capacitado

Requisitos que debe cumplir el personal capacitado:

- Tiene una formación técnica apropiada.
- Conoce las reglas y normas de protección y seguridad en el trabajo y de técnica de seguridad, y puede evaluar la seguridad de la máquina.
- Conoce los manuales de instrucciones del sensor de seguridad y de la máquina.
- Ha sido instruido por el responsable del montaje y del manejo de la máquina y del sensor de seguridad.

2.3 Responsabilidad de la seguridad

El fabricante y el propietario de la máquina deben ocuparse de que la máquina y el sensor de seguridad implementado funcionen debidamente, y de que todas las personas afectadas sean formadas e informadas 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
- Implementación segura del sensor de seguridad
- La transmisión de toda la información relevante al propietario
- Observación de todas las normas y directivas para la puesta en marcha segura de la máquina

El propietario de la máquina es responsable de lo siguiente:

- La instrucción del personal operador
- El mantenimiento del funcionamiento seguro de la máquina
- La observación de todas las normas y directivas de protección y seguridad en el trabajo
- La comprobación a cargo de personal capacitado

2.4 Exoneración 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).
- Se efectúan modificaciones (p. ej. constructivas) en el sensor de seguridad.

2.5 Instrucciones de seguridad adicionales para la protección de accesos con SOLID-2



¡Atención!

Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-2 con una resolución de 20, 30 ó 40 mm detectan las manos, brazos o el cuerpo de una persona que entre en el campo de protección, y por lo tanto puede instalarse más cerca del punto o puntos de peligro que las cortinas ópticas de seguridad con una resolución de 90 mm. En tal caso, la altura de los haces superior e inferior por encima del plano de referencia se debe ajustar de acuerdo con EN ISO 13857.

Válido para todas las variantes: En protecciones de acceso, el bloqueo de inicio/reinicio es obligatorio, puesto que en dichos casos sólo se vigila el acceso pero no el área comprendida entre el campo protegido y los puntos de peligro.

La tecla de rearme para anular el bloqueo de inicio/reinicio tiene que estar colocada de forma que no se la pueda alcanzar desde dentro de la zona de peligro, y desde el lugar en el que esté instalada debe resultar completamente visible toda la zona de peligro.

3 Estructura del sistema y funciones disponibles

3.1 Dispositivo de protección optoelectrónico

Principio funcional

La SOLID-2 está compuesta por un emisor y un receptor. Comenzando por el primer haz (= haz de sincronización) inmediatamente después del panel de indicación, el emisor envía impulsos a todos los haces, en orden sucesivo y a gran velocidad. La sincronización entre emisor y receptor se efectúa por vía óptica.

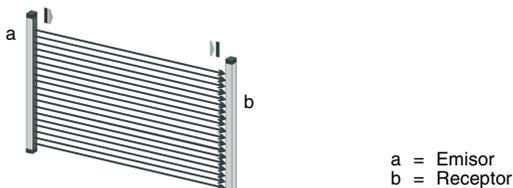


Fig. 3.1-1: Principio funcional del dispositivo de protección optoelectrónico

El receptor detecta los paquetes de impulsos especiales de los haces emitidos y abre, uno tras otro, los elementos de recepción correspondientes siguiendo el mismo ritmo. Por consiguiente, se forma un campo de protección en la zona entre el emisor y receptor.

Su altura depende de las dimensiones geométricas del dispositivo de protección y su anchura viene determinada por la distancia escogida entre el emisor y el receptor, dentro del radio de detección permitido.

Opcionalmente, la versión Extended puede realizar funciones tales como el bloqueo de inicio/reinicio o el control de contactores.

3.2 Funciones del emisor

3.2.1 Canal de transmisión

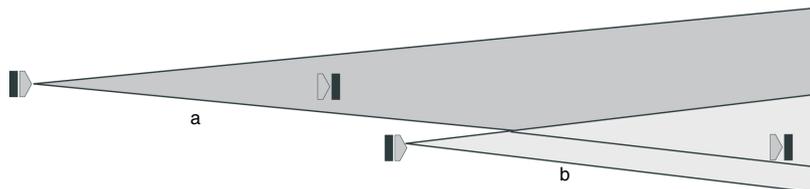
Los haces infrarrojos se modulan con paquetes de impulsos especiales de modo que se pueden distinguir de la luz ambiente, lo cual garantiza un funcionamiento exento de perturbaciones.

De este modo, las chispas de soldadura y las luces de aviso de las carretillas que pasan cerca no interfieren en el campo protegido.

No obstante, cuando hay dos campos de protección juntos en máquinas adyacentes, habrá que tomar medidas para que los dispositivos de protección ópticos no se perturben mutuamente.

En primer lugar se recomienda montar los dos emisores "dándose la espalda" de modo que los haces estén orientados en dirección opuesta. Esto impide que un sistema afecte al otro.

Otra posibilidad de prevenir un efecto recíproco es cambiar el canal de transmisión de 1 a 2 en uno de los dos dispositivos de protección pues así los paquetes de impulsos son distintos. Este método se puede aplicar en aquellos casos en los que se deba instalar más de dos dispositivos de protección ópticos uno junto al otro.



a = AOPD "A" canal de transmisión 1

b = AOPD "B" canal de transmisión 2, sin perturbaciones a causa del AOPD "A"

Fig. 3.2-1: Selección de los canales de transmisión

Tanto el emisor como el receptor del dispositivo de protección óptico en cuestión deben cambiarse del canal de transmisión 1 al 2. Encontrará más información en el capítulo 6.

3.2.2 Controles internos o externos

Si se desea realizar un control externo, la entrada de control del emisor debe cablearse de acuerdo con las instrucciones de conexión y de uso de la interfaz de control de seguridad elegida. La interfaz de control de seguridad apagará y volverá a encender el emisor, verificando que el OSSD del receptor se apaga y enciende correspondientemente. Para más detalles, consulte el capítulo 6.1.1.2.

En la mayoría de los casos, no obstante, basta con el control cíclico interno. Para este propósito, la entrada de control del emisor debe estar conectada a una CC de +24V. Ambos OSSDs deben estar integrados en el circuito de protección en forma de un sistema de dos canales.

3.3 Función disponible en los receptores Standard y Extended

3.3.1 Canal de transmisión

Si el emisor es ajustado al canal de transmisión 2, el receptor correspondiente también debe ajustarse al canal de transmisión 2. Consulte el capítulo 6.

3.4 Funciones adicionales del receptor Extended

3.4.1 Bloqueo de inicio/reinicio (RES)

Cuando está activada, la función de bloqueo de inicio/reinicio impide que los circuitos de seguridad se habiliten automáticamente al encender la máquina o al conectar la tensión de alimentación o al recuperarla después de un corte eléctrico. El receptor únicamente vuelve al estado CON pulsando y soltando la tecla de inicio/reinicio dentro de un determinado plazo de tiempo.

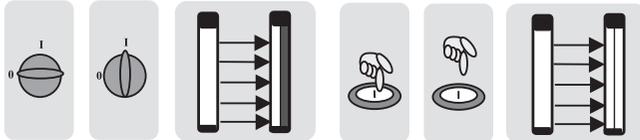


Fig. 3.4-1: Función de bloqueo de inicio/reinicio actuando al conectar la tensión de alimentación

Si se interrumpe el campo de protección, la función de bloqueo de inicio/reinicio garantiza que el receptor permanecerá en su estado DES después de que el campo de protección se habilite de nuevo. El receptor, entonces, no volverá al estado CON hasta que la tecla de inicio/reinicio haya sido pulsada y soltada de nuevo.

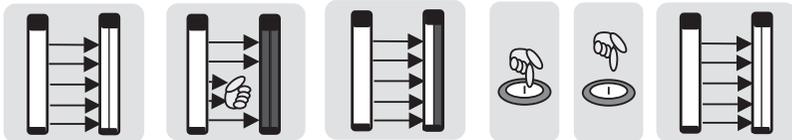


Fig. 3.4-2: Función de bloqueo de inicio/reinicio después de que se haya penetrado en el campo de protección

Activar el bloqueo de inicio/reinicio:

- 】 con el circuito del receptor Extended (consulte el capítulo 6.1.3)
- 】 o en la unidad de control de la máquina conectada en serie
- 】 o en el PLC de seguridad conectado en serie

Una vez que el bloqueo de inicio/reinicio interno está activado tal y como se describe en el capítulo 6.1.3, esta función queda sometida a una vigilancia dinámica. El receptor no puede volver al estado CON hasta que se pulse y vuelva a soltar la tecla de inicio/reinicio dentro de un plazo de 300 ms a 5 s, con el campo de protección libre.

3.4.2 Control de contactores (EDM)

Cuando la función “control de contactores” está activada, realiza una vigilancia dinámica de los contactores, relés o válvulas conectados en serie a la SOLID-2. Para ello se requiere aparellaje con contactos de respuesta de maniobra positiva (contactos NC).

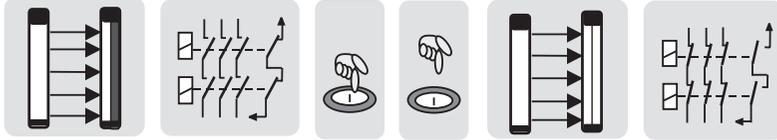


Fig. 3.4-3: Función de control de contactores, en el ejemplo combinada con el bloqueo de inicio/reinicio

Se puede habilitar la función de control de contactores mediante:

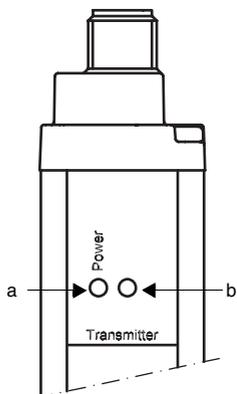
- 】 El control de contactores interno del receptor Extended (consulte el capítulo 6.1.3)
- 】 o mediante un PLC de seguridad conectado en serie

Si la función de control de contactores interno está activada, tiene un efecto dinámico, es decir, además de verificar que el circuito de respuesta está cerrado antes de activar los OSSDs, el sistema comprueba si el circuito de respuesta se ha abierto en plazo de 500 ms tras activarlos y si se ha vuelto a cerrar en un plazo de 500 ms después de desactivar los OSSDs. De no ser así, los OSSDs volverán al estado DES poco después de ser activados. Aparecerá un mensaje de error en el indicador de 7 segmentos, E 30.

4 Elementos de indicación

4.1 Indicaciones de estado del emisor

Cuando el LED1 verde del emisor está iluminado, esto indica que la tensión de alimentación está conectada.



a = LED1, (verde/rojo)
b = LED2, (verde/rojo)

Fig. 4.1-1: LEDs indicadores de estado del emisor

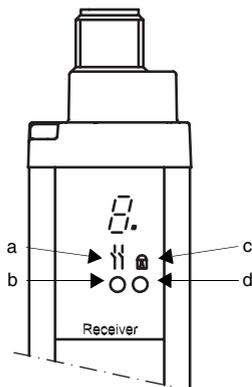
Indicación del estado actual del emisor:

Indicación		Significado
LED1 verde	LED2 apagado	Tensión de alimentación presente, CT1 seleccionado
LED1 verde	LED2 verde	Tensión de alimentación presente, CT2 seleccionado
LED1 verde	LED2 rojo	Tensión de alimentación presente, CT1 o CT2 seleccionado, señal de control externa activada
LED1 rojo	LED2 cualquier estado	Fallo en el dispositivo

Tabla 4.1-1: LEDs indicadores de estado del emisor

4.2 Indicaciones de estado del receptor

El LED1 y el indicador de 7 segmentos informan sobre los estados de funcionamiento del receptor Standard. El LED2 se añade en el caso del receptor Extended.



- a = Símbolo para los OSSDs
- b = LED1 = rojo/verde
- c = Símbolo del estado de bloqueo
- d = LED2 = amarillo

Fig. 4.2-1: Indicaciones de estado del receptor

4.2.1 Indicador de 7 segmentos

Una vez que se ha conectado la tensión de alimentación eléctrica, en el indicador de 7 segmentos del receptor aparecerá la siguiente información:

Indicador de 7 segmentos	Significado
	Indicación permanente después de la inicialización
1 ó 2	Indicación del canal de transmisión CT1 ó CT2

Tabla 4.2-1: Indicador permanente de 7 segmentos del receptor

Indicador de 7 segmentos	Significado
	Indicaciones temporales de eventos, 1 s por indicación
E xx	Indicación del estado de bloqueo por "error", que puede ser corregida por el operario E xx = código de error (por ejemplo, error E 30 en el control de contactores, véase el capítulo 9). El indicador muestra repetidamente la secuencia de E, 3 (1ª posición) y 0 (2ª posición).
F xx	Indicación de estado de bloqueo por "fallo del dispositivo" y de un código de fallo interno. Es necesario cambiar el receptor.
1 ó 2 flashing	El número del canal de transmisión parpadea → indicación de señal débil, el dispositivo no está ajustado correctamente o bien las pantallas frontales están sucias

Tabla 4.2-2: Indicación temporal de eventos de 7 segmentos del receptor

4.2.2 Indicaciones LED

4.2.2.1 LEDs indicadores de estado del receptor Standard

LED	Color	Significado
LED1	rojo/ verde	rojo = Salidas de seguridad de los OSSDs en estado DES
		verde = Salidas de seguridad de los OSSDs en estado CON
		Sin indicación = Dispositivo sin tensión de alimentación

Tabla 4.2-3: LEDs indicadores de estado del receptor Standard

4.2.2.2 LEDs indicadores de estado del receptor Extended

Si no está activada la función interna de bloqueo de inicio/reinicio, el receptor Extended indicará solamente el estado de las salidas de seguridad de los OSSDs de la misma manera que el receptor Standard, como se describe en 4.2.2.1.

La siguiente tabla es válida sólo si la función interna de bloqueo de inicio/reinicio está activada.

LED	Color	Significado
LED1	rojo/ verde	rojo = Salidas de seguridad de los OSSDs en estado DES
		verde = Salidas de seguridad de los OSSDs en estado CON
		Sin indicación = El dispositivo no recibe corriente de alimentación
LED2	amarillo	CON = Con bloqueo interno de inicio/reinicio activado, las salidas de seguridad de los OSSDs son conmutadas al estado DES. Si el campo de protección está libre, el dispositivo puede desbloquearse pulsando y soltando la tecla de inicio/reinicio en un plazo de tiempo de 300 ms hasta 5 s.
		DES = Si los OSSDs están en estado CON (LED1 verde): La función interna de bloqueo de inicio/reinicio no está activada. Si los OSSDs están en estado DES (LED1 rojo): La función interna de bloqueo de inicio/reinicio está activada y el campo de protección no está libre.

Tabla 4.2-4: LEDs indicadores de estado del receptor Extended cuando está activada la función de bloqueo de inicio/reinicio

4.2.2.3 LEDs indicadores de estado del receptor Extended y del campo de protección cuando la función interna de bloqueo de inicio/reinicio está activada:

LED1	LED2	Campo de protección	Significado
verde	DES	libre	LED1 verde = Salidas de seguridad de los OSSDs en estado CON
			LED2 DES = Bloqueo de inicio/reinicio no activado, véase la fig. 4.2-2 a
rojo	DES	interrumpido	LED1 rojo = Salidas de seguridad de los OSSDs en estado DES
			LED2 DES = Bloqueo de inicio/reinicio no activado. Mientras el campo de protección permanece interrumpido, no será posible arrancar/rearrancar el dispositivo, véase la fig. 4.2-2 b
rojo	amarillo	libre	LED1 rojo = Salidas de seguridad de los OSSDs en estado DES
			LED2 amarillo = Bloqueo de inicio/reinicio activado. Las salidas de seguridad de los OSSDs sólo se activarán de nuevo después de pulsar y soltar la tecla de inicio/reinicio dentro de un plazo de tiempo de 300 ms hasta 5 s. véase la fig. 4.2-2 c-e

Tabla 4.2-5: receptor Extended con la función interna de bloqueo de inicio/reinicio activa

Las siguientes ilustraciones muestran el comportamiento de los LEDs y los OSSDs en el modo de funcionamiento de bloqueo de inicio/reinicio.

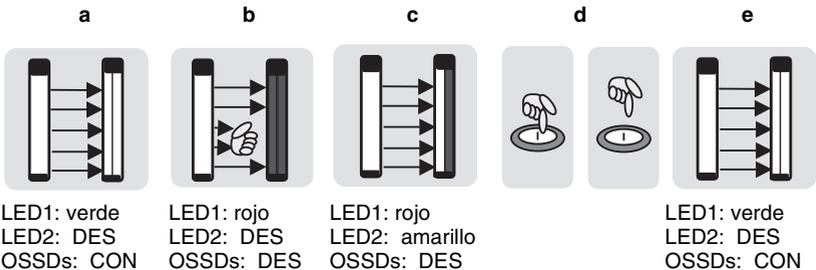


Fig. 4.2-2: Función de bloqueo de inicio/reinicio después de que se haya penetrado en el campo de protección

5 Montaje

Esta sección contiene información importante acerca del montaje de las SOLID-2. La eficacia de su grado de protección sólo queda garantizada si se respetan los siguientes requisitos de montaje. Las instrucciones de montaje aquí expuestas se rigen por las normas europeas, en su versión vigente, como, por ejemplo, las normas EN 999 y EN ISO 13857. En caso de utilizar las SOLID-2 en países fuera de la UE, habrá que respetar también las normas nacionales vigentes en tales países. El montaje depende principalmente del tipo de protección que se desea proporcionar.

Por esto, las situaciones de:

- protección de puntos peligrosos
- protección de zonas peligrosas
- protección de accesos

serán tratadas por separado de aquí en adelante. Se proporcionarán las distancias correspondientes que debe haber entre el dispositivo de protección y las superficies reflectantes a su alrededor para todos los tipos de protección basados en estas situaciones.

5.1 Cálculo de las distancias mínimas

Las cortinas ópticas sólo pueden cumplir su función si se montan con suficiente distancia de seguridad. Las fórmulas para calcular la distancia de seguridad dependen del tipo de protección. En la norma europea homologada EN 999, "Velocidades de acercamiento de partes del cuerpo humano para la colocación de dispositivos de protección" se describen situaciones de montaje y fórmulas para calcular la distancia de seguridad para los tipos de protección mencionados más arriba.

Las fórmulas para calcular la distancia necesaria con respecto a las superficies reflectantes se basan en la norma europea para "Dispositivos de protección optoelectrónicos activos" prEN IEC 61496-2.

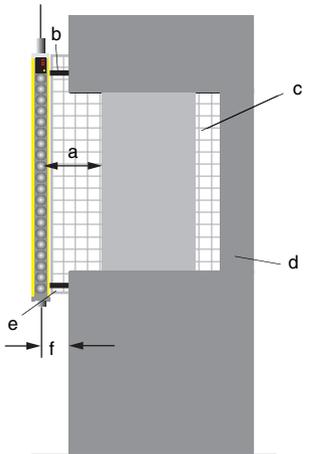
5.1.1 Distancia de seguridad para la protección de puntos peligrosos

Cálculo de la distancia de seguridad para una cortina óptica de seguridad SOLID-2 con una resolución de 20, 30 ó 40 mm destinada a proteger puntos de peligro:

La distancia de seguridad S para proteger zonas de peligro se calcula conforme a la norma EN999, aplicando la siguiente fórmula:

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

- S = distancia de seguridad dada en mm
Si el resultado es menor de 100 mm, habrá que mantener una distancia de al menos 100 mm.
- K = velocidad de aproximación dada en mm/s
A una proximidad de 500 mm, el cálculo se realiza con 2.000 mm/s. Si la distancia resultante es mayor de 500 mm, se puede calcular con K = 1.600 mm/s. No obstante, en este caso se aplicará una distancia de seguridad mínima de 500 mm.
- T = tiempo total de retardo dado en segundos;
Total de:
el tiempo de respuesta del dispositivo de protección t_{AOPD} ^{a)}
el tiempo de respuesta de la interface de seguridad, si hay $t_{Interface}$ ^{b)}
y el tiempo de marcha en inercia de la máquina $t_{Máquina}$ ^{c)}
- C = $8 \times (d-14)$ en mm
Valor adicional según la profundidad de penetración en el campo de protección antes de la conexión del AOPD
- d = Resolución del AOPD
- a) consulte el capítulo 10.2
- b) consulte las especificaciones de la interface de seguridad
- c) Datos técnicos de la máquina o medición del tiempo de marcha en inercia



- a = Distancia de seguridad (S)
- a = medidas contra una intromisión por arriba
- c = medidas contra una intromisión por los lados
- d = medidas contra una intromisión por detrás
- e = medidas contra una intromisión por debajo
- f = 75 mm – Distancia máxima para evitar el paso por detrás*

Fig. 5.1-1: Distancia de seguridad (a) para la protección de puntos de peligro

*) Si debido a la distancia de seguridad se sobrepasa este valor, otras medidas, p. ej., barreras mecánicas, deberán proporcionar esta distancia máxima.

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{Interface} + t_{Máquina}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

Ejemplo para calcular la protección de puntos peligrosos:

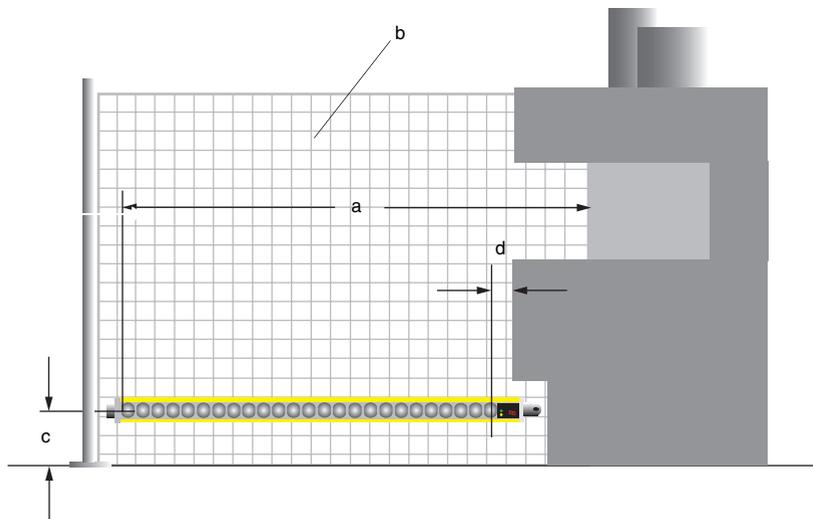
Una cortina óptica con una resolución de 20 mm y una altura del campo de protección de 1.500 mm, utilizada en una máquina con un tiempo de marca en inercia de 150 ms. El tiempo de respuesta de la interface de seguridad es de 20 ms.

Tiempo de marcha en inercia de la máquina $t_{Máquina}$	=	150 ms
Tiempo de respuesta t_{AOPD}	=	49 ms
Tiempo de respuesta $t_{Interface}$	=	20 ms
Resolución d del AOPD	=	20 mm
$T = 0.150 \text{ s} + 0.049 \text{ s} + 0.020 \text{ s}$	=	0.219 s
$S = 2000 \times 0.219 + 8 \times (20 - 14)$	=	<u>486 mm</u>

En el momento de realizar el montaje es imprescindible asegurarse de que queda descartada una intromisión por arriba, por los lados o por debajo, o pasar por detrás del dispositivo de protección.

5.1.2 Distancia de seguridad para la protección de zonas peligrosas

Cálculo de la distancia de seguridad y resolución necesaria para una cortina óptica de seguridad destinada a proteger zonas de peligro.



- a = Distancia de seguridad (S)
- b = medidas contra un acceso por los lados
- c = altura por encima del plano de referencia
- d = distancia máx. < 75 mm*

Fig. 5.1-2: Distancia de seguridad (a) y altura (c) para la protección de zonas de peligro

*) Si debido a la distancia de seguridad se sobrepasa este valor, otras medidas, p. ej., barreras mecánicas, deberán garantizar esta distancia máxima de 75 mm.

La altura del campo de protección H sobre el plano de referencia y la resolución d del AOPD tienen la siguiente relación:

$$H_{\min} [\text{mm}] = 15 \times (d - 50) [\text{mm}]$$

o

$$d [\text{mm}] = H/15 + 50 [\text{mm}]$$

H = altura del campo de protección sobre el plano de referencia, máx. 1.000 mm
Las alturas iguales o menores de 300 mm se consideran impasables para los adultos

d = Resolución del AOPD

La distancia de seguridad S para proteger zonas de peligro se calcula conforme a la norma EN999, aplicando la siguiente fórmula:

$$S [\text{mm}] = K [\text{mm/s}] \times T [\text{s}] + C [\text{mm}]$$

S = distancia de seguridad dada en mm

K = velocidad de aproximación 1.600 en mm/s.

T = tiempo total de retardo dado en segundos;

Suma de:

el tiempo de respuesta del dispositivo de protección $t_{\text{AOPD}}^{\text{a)}$

el tiempo de respuesta de la interface de seguridad, si hay $t_{\text{Interface}}^{\text{b)}$

y el tiempo de marcha en inercia de la máquina $t_{\text{Máquina}}^{\text{c)}$

C = (1200 mm - 0,4 H), pero no menos de 850 mm (longitud del brazo)

H = altura del campo protegido por encima del suelo

a) consulte el capítulo 10.2

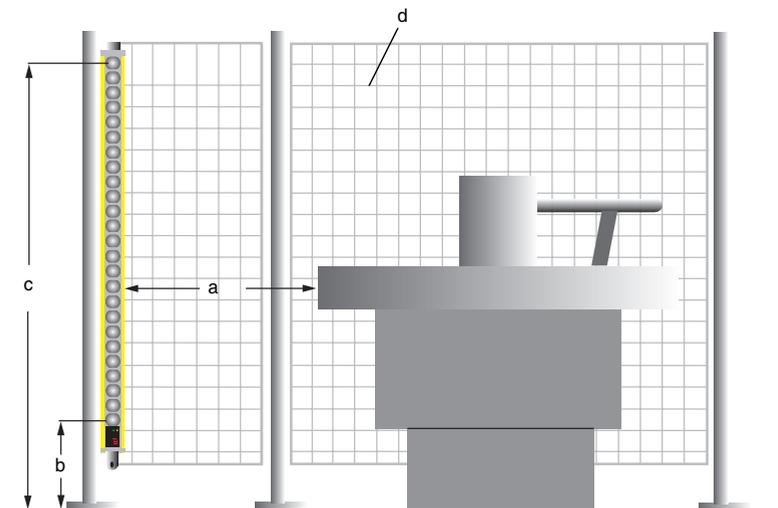
b) consulte las especificaciones de la interface de seguridad

c) Datos técnicos de la máquina o medición del tiempo de marcha en inercia

$$S [\text{mm}] = 1600 [\text{mm/s}] \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{Interface}} + t_{\text{Máquina}}) [\text{s}] + (1200 - 0,4 H) [\text{mm}]$$

5.1.3 Distancia de seguridad y alturas de los haces para la protección de accesos

Determinación de las alturas de los haces y cálculo de la distancia de seguridad para las cortinas ópticas de seguridad con resoluciones de 20, 30 ó 40 mm, utilizadas como protección de acceso, por ejemplo con un espacio limitado entre el campo de protección y el punto de peligro.



- a = distancia de seguridad (campo de protección/punto peligroso)
- b = altura del haz inferior por encima del plano de referencia, consulte Table 5.1-1
- c = altura del haz superior, consulte Table 5.1-1
- d = medidas contra una intrusión por los lados

Fig. 5.1-3: Protección de accesos con una cortina óptica de seguridad, resoluciones de 20, 30 ó 40 mm



¡Atención!

Rogamos que consulte las instrucciones adicionales de seguridad para la protección de accesos con las SOLID-2 en el capítulo 2.5.

Alturas de haces para la protección de accesos con cortinas ópticas de seguridad de acuerdo con las normas EN 999 y EN ISO 13857:

Estructura	Resolución	Haz inferior por encima del plano de referencia	Haz superior por encima del plano de referencia	Valor adicional C (consulte la fórmula capítulo 5.1.1)
SD2-20-xxxx	20 mm	Según EN ISO 13857	Según EN ISO 13857	48 mm
SD2-30-xxxx	30 mm	Según EN ISO 13857	Según EN ISO 13857	128 mm
SD2-40-xxxx	40 mm	Según EN ISO 13857	Según EN ISO 13857	208 mm
SD2-90-xxxx	90 mm	300 mm	1200 mm	850 mm

Tabla 5.1-1: Alturas de haces por encima del plano de referencia y valor adicional C para las aplicaciones de protección de accesos

Fórmula para calcular la distancia de seguridad S según la norma EN 999:

Cálculo de la distancia de seguridad para una cortina óptica de seguridad con una resolución de hasta 40 mm, usada para la protección de accesos. Se calcula la distancia de seguridad S conforme a la norma EN 999 aplicando la fórmula:

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

S = distancia de seguridad dada en mm

K = velocidad de aproximación dada en mm/s

A una proximidad de 500 mm, el cálculo se realiza con 2.000 mm/s. Si la distancia resultante es mayor de 500 mm, se puede calcular con K = 1.600 mm/s. Pero en este caso se aplica un mínimo de 500 mm para la distancia de seguridad.

T = tiempo total de retardo dado en segundos;

Suma de:

el tiempo de respuesta del dispositivo de protección $t_{\text{AOPD}}^{\text{a)}$

el tiempo de respuesta de la interface de seguridad, si la hay $t_{\text{interface}}^{\text{b)}$

y el tiempo de marcha en inercia de la máquina $t_{\text{Máquina}}^{\text{c)}$

C = $8 \times (d-14)$ en mm

Valor adicional según la profundidad de penetración en el campo de protección antes de la conexión del AOPD

d = resolución del AOPD hasta un máximo de 40 mm

a) consulte el capítulo 10.2

b) consulte las especificaciones de la interface de seguridad

c) Datos técnicos de la máquina o medición del tiempo de marcha en inercia

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{interface}} + t_{\text{Máquina}}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

Si la resolución es superior a 40 mm, por ejemplo en cortinas ópticas de seguridad SOLID-2 con resolución de 90 mm, es necesario un valor adicional:

C = 850 mm (longitud del brazo)

Así la distancia de seguridad se calcula aplicando la siguiente fórmula:

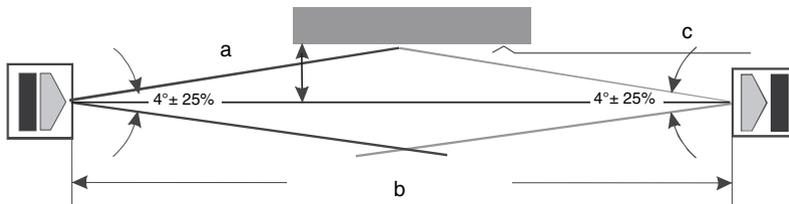
$$S \text{ [mm]} = 1600 \text{ [mm/s]} \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{interface}} + t_{\text{Máquina}}) \text{ [s]} + 850 \text{ [mm]}$$


¡Atención!

Rogamos que consulte las instrucciones adicionales de seguridad para la protección de accesos con las SOLID-2 en el capítulo 2.5.

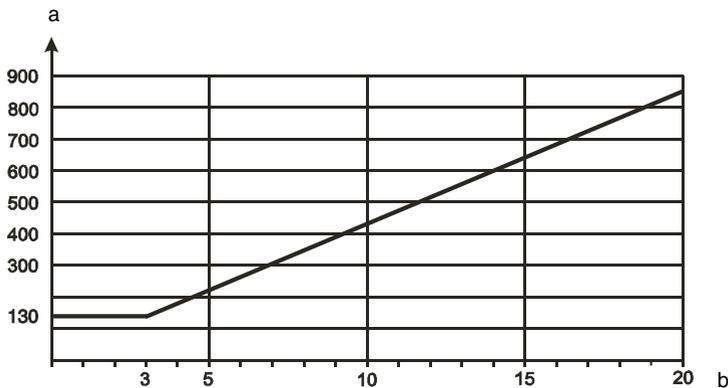
5.1.4 Distancia mínima con respecto a superficies reflectantes

Las superficies reflectantes cerca de dispositivos de protección optoelectrónicos pueden desviar los haces del emisor en su recorrido hacia el receptor. ¡Esto puede causar que no se detecte un objeto dentro del campo de protección! Todas las superficies y objetos reflectantes (por ejemplo, contenedores de material, planchas) deben mantenerse a una distancia mínima "a". Esta distancia mínima depende de la distancia "b" que haya entre el emisor y el receptor.



- a = distancia mínima
- b = superficie reflectante
- c = anchura del campo de protección

Fig. 5.1-4: Distancias mínimas con respecto a superficies reflectantes



- a = distancia necesaria con respecto a superficies reflectantes [mm]
- b = anchura del campo de protección [m]

Fig. 5.1-5: Distancias mínimas con respecto a superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección

Las cortinas ópticas de seguridad de la gama SOLID-2 están equipadas con un sistema óptico de menor amplitud de haz que la que exige la norma EN IEC 61496-1, -2. Por tanto, se necesitan distancias entre las superficies reflectantes y el campo de protección menores que las que normalmente se requieren.

**¡Atención!**

Al sustituirlas por cortinas ópticas de seguridad de gamas distintas que cumplan los requisitos mínimos exigidos por la antes mencionada normativa, se necesitarán distancias mayores.

5.2 Instrucciones de montaje

Instrucciones especiales para el montaje de una cortina óptica de seguridad destinada a la **protección de puntos de peligro** (see Fig. 5.1-1):

- 】 Calcule la distancia de seguridad aplicando la fórmula descrita en capítulo 5.1.1.
- 】 Asegúrese de que no es posible acceder por debajo, por encima, por los lados o pasar por detrás del campo de protección.
- 】 Respete la distancia máxima de 75 mm entre la mesa de la máquina y el campo de protección, partiendo de una mesa de 750 mm de altura. Si esto no fuera posible debido a una distancia de seguridad demasiado alta, se deberá instalar, p. ej., una barrera mecánica.
- 】 Mantenga la distancia mínima necesaria con respecto a las superficies reflectantes.

Instrucciones especiales para el montaje de una cortina óptica de seguridad destinada a la **protección de puntos de peligro** (see Fig. 5.1-2):

- 】 Calcule la distancia de seguridad aplicando la fórmula descrita en capítulo 5.1.2.
- 】 La resolución efectiva determina la altura mínima del campo de protección por encima del suelo. La fórmula para calcularla se expone en el capítulo 5.1.2.
- 】 Tenga en cuenta que la altura máxima del campo protegido sobre el plano de referencia no debe exceder de 1.000 mm y que sólo alturas iguales a o menores que 300 mm son consideradas impasables para adultos (consultar también la norma EN 999).
- 】 No debe ser posible acceder a la zona de peligro desde los lados. Se deben instalar barreras adecuadas.
- 】 Tenga en cuenta la posición del último haz antes de la máquina. Es imprescindible evitar que una persona se encuentre entre dicho haz y la máquina sin ser detectada.

Instrucciones especiales para el montaje de una cortina óptica de seguridad SOLID-2 para la **protección de accesos**(see Fig. 5.1-3):

- 】 Calcule la distancia de seguridad aplicando la fórmula descrita en el capítulo 5.1.3.
- 】 Los haces superior e inferior y, por consiguiente, la altura del campo de protección para las cortinas ópticas de seguridad con resoluciones de 20, 30 ó 40 mm están definidos por los requisitos estipulados en la norma EN ISO 13857.
- 】 Los sistemas de protección de accesos sólo se pueden usar con el bloqueo de inicio/reinicio. Active el bloqueo de inicio/reinicio interno o el de una interface de seguridad conectada en serie y compruebe que funciona correctamente.
- 】 Al instalar la tecla de rearme, asegúrese de que no es posible accionarla desde el interior de la zona de peligro. Asegúrese de que desde el lugar en que está situada la tecla se tiene una vista completa de toda la zona de peligro.

5.3 Fijación mecánica

¿Qué es lo que hay que tener en cuenta a la hora de realizar el montaje?

- ▶ Asegúrese de que el emisor y el receptor quedan montados sobre una superficie plana.
- ▶ El emisor y el receptor deben colocarse a la misma altura y sus tomas de conexión tienen que señalar en la misma dirección.
- ▶ Para fijar los componentes, utilice tornillos que sólo se puedan soltar con herramienta.
- ▶ Fije y asegure el emisor y el receptor de modo que no puedan girarse o moverse. Asegurar el emisor y el receptor de modo que no puedan girarse no moverse es especialmente importante en zonas cerradas con un campo de protección estrecho.
- ▶ Entre el campo protegido y el punto de peligro hay que mantener la distancia de seguridad necesaria.
- ▶ Asegúrese de que el acceso al punto o zona de peligro sólo sea posible a través del campo protegido. Los demás puntos de acceso se han de proteger por separado (p. ej. mediante vallado, más cortinas ópticas de seguridad o puertas con dispositivos de cierre).

5.4 Tipos de fijación

5.4.1 Fijación estándar

El suministro incluye cuatro escuadras de fijación estándar (dos para el emisor y dos para el receptor).

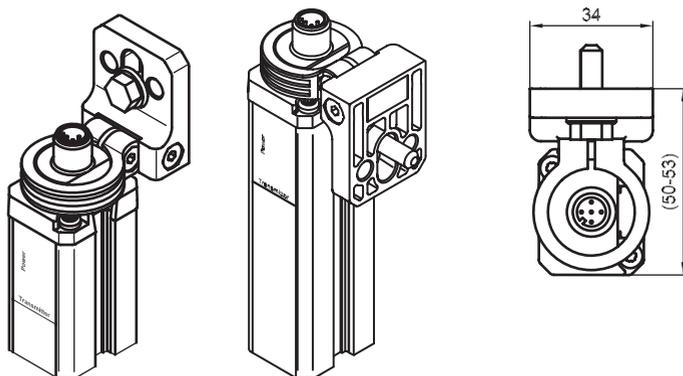


Fig. 5.4-1: Ejemplos de escuadras de fijación estándar

5.4.2 Opción: Fijación con soportes orientables

Opcionalmente, se pueden solicitar cuatro soportes orientables con amortiguación de vibraciones. Estos no se incluyen en el volumen de suministro. El ángulo de giro es de $\pm 8^\circ$.

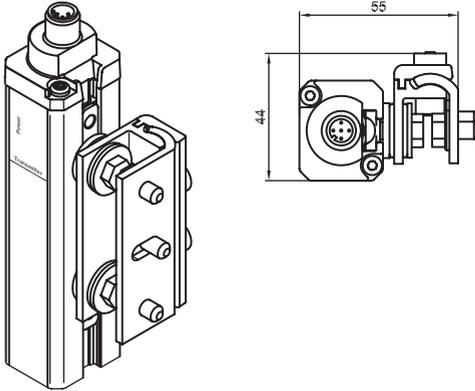
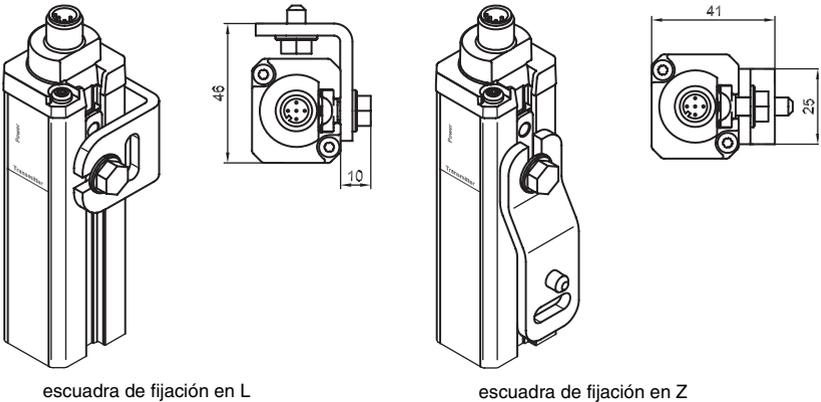


Fig. 5.4-2: Soporte orientable con amortiguación de vibraciones

5.4.3 Opción: fijación lateral

Opcionalmente, es posible la fijación con escuadras de fijación en L o Z (con tuercas y tornillos) mediante la guía lateral. Estos no se incluyen en el volumen de suministro.



escuadra de fijación en L

escuadra de fijación en Z

Fig. 5.4-3: Ejemplos de fijación con escuadras en L y escuadras en Z

6 Conexión eléctrica

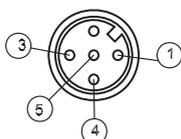


- La conexión eléctrica debe ser llevada a cabo únicamente por profesionales del ramo. El conocimiento de las normas de seguridad de estas instrucciones de conexión y de uso forma parte de las competencias técnicas.
- La fuente de alimentación externa de 24 V DC \pm 20 % tiene que garantizar una separación segura de la tensión de red y tiene que poder superar cortes de red de al menos 20 ms. **Leuze electronic** ofrece fuentes de alimentación adecuadas (consulte la lista de accesorios en el Apéndice).
- La fuente de alimentación seleccionada no debe alimentar ningún otro componente de la máquina además de los elementos de seguridad conectados. Dicha fuente tiene que garantizar una alimentación de 1 A como mínimo. El emisor y el receptor tienen que estar protegidos contra sobrecorriente.
- Durante la instalación eléctrica es obligatorio cortar la alimentación de la máquina o planta y asegurarla para que no se conecte, a fin de evitar que arranque inesperadamente y movimientos peligrosos. Sólo después de que se haya comprobado totalmente la función de seguridad del dispositivo de protección, será posible conectarlo a la máquina. Para más detalles consulte capítulo 8 y 11.4.

6.1 Conexión M12

Los emisores y receptores Standard están equipados con conectores M12 de 5 polos, mientras que el receptor Extended dotado de funciones adicionales está equipado con un conector M12 de 8 polos.

6.1.1 Emisor



- 1 = marrón
- 3 = azul
- 4 = negro
- 5 = gris

Fig. 6.1-1: SD2T de 5 polos (vista de los polos)

Polo	Color	Asignación	Entradas/salidas
1	marrón	← Tensión de alimentación	+24V DC para TC1 o 0V para TC2
2	blanco	nc.	
3	azul	← Tensión de alimentación	0V para TC1 o +24V DC para TC2
4	negro	← Control in	Entrada de control Conectada a +24V DC → control interno activado Conectada a 0V o desconectada → control externo activado
5	gris/carcasa del conector	← Blindaje	Tierra funcional

Tabla 6.1-1: Asignación de los conectores del emisor

La polaridad de la tensión de alimentación en los polos 1 y 3 determina qué canal óptico de transmisión se ha seleccionado. Si en el polo 1 es de +24V DC y en el polo 3 de 0V el canal 1 de transmisión está seleccionado. Si en el polo 1 es de 0V y en el polo 3 de +24V DC el canal 2 de transmisión está seleccionado.

Asegúrese de seleccionar el mismo canal de transmisión tanto en el emisor como en el receptor.



¡Atención!

Para un blindaje óptimo se deberán utilizar cables con el blindaje dirigido a la tuerca estriada del conector hembra para cables (estos cables aparecen expuestos como accesorios en el capítulo 11.3).

6.1.1.1 Control cíclico interno

Para activar el control cíclico interno, conecte el polo 4 del emisor a una DC de +24V.



¡Atención!

Cuando se utilice el control cíclico interno se deberán usar ambos OSSDs para abrir el circuito de seguridad redundante.

6.1.1.2 Señal de control externa

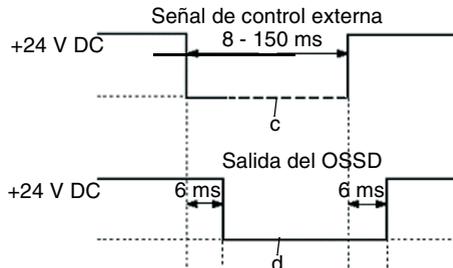
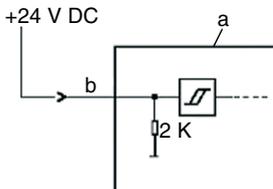
Para utilizar la opción de control externo, conecte la salida de control de la interface de seguridad de control correspondiente con el polo 4 del emisor. En caso de que se emplee el procedimiento de control externo combinado con una interface de seguridad de control, sólo es necesario conectar uno de los OSSDs a la interface de seguridad de control.



Información:

El control externo tiene prioridad sobre el control interno.

Polo 4 de entrada de control del emisor:	+24 V DC	control = no activado
	alta impedancia o 0V	control = activado

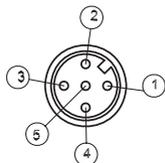


- a = emisor
- b = polo 4 de entrada de control

- c = alta impedancia o 0V
- d = alta impedancia

Fig. 6.1-2: Emisor, control externo

6.1.2 Receptor Standard



- 1 = marrón
- 2 = blanco
- 3 = azul
- 4 = negro
- 5 = gris

Fig. 6.1-3: SD2R de 5 polos (vista de los polos)

Polo	Color	Asignación	Entradas/salidas
1	marrón	← Tensión de alimentación	+24V DC para TC1 o 0V para TC2
2	blanco	⇒ Salida	salida del semiconductor de conmutación del OSSD2,
3	azul	← Tensión de alimentación	0V para TC1 o +24V DC para TC2
4	negro	⇒ Salida	salida del semiconductor de conmutación del OSSD1,
5	gris/ carcasa del conector	← Blindaje	Toma de tierra

Tabla 6.1-2: Asignación de conectores del receptor Standard



¡Atención!

El receptor Standard no ofrece las funciones de bloqueo de inicio/reinicio y de EDM. Estas funciones deberán ser llevadas a cabo por la unidad de control de la máquina conectada a él si así lo requiere la categoría de protección.



Información:

Para un blindaje óptimo se deberán utilizar cables con el blindaje dirigido a la tuerca estriada del conector hembra para cables (estos cables aparecen expuestos como accesorios en el capítulo 11.3).

La polaridad de la tensión de alimentación en los polos 1 y 3 determina qué canal óptico de transmisión se ha seleccionado. Si en el polo 1 es de +24V CC y en el polo 3 de 0V el canal de transmisión 1 está seleccionado. Si en el polo 1 es de 0V y en el polo 3 de +24V CC el canal de transmisión 2 está seleccionado.



Información:

Asegúrese de seleccionar el mismo canal de transmisión tanto en el emisor como en el receptor.

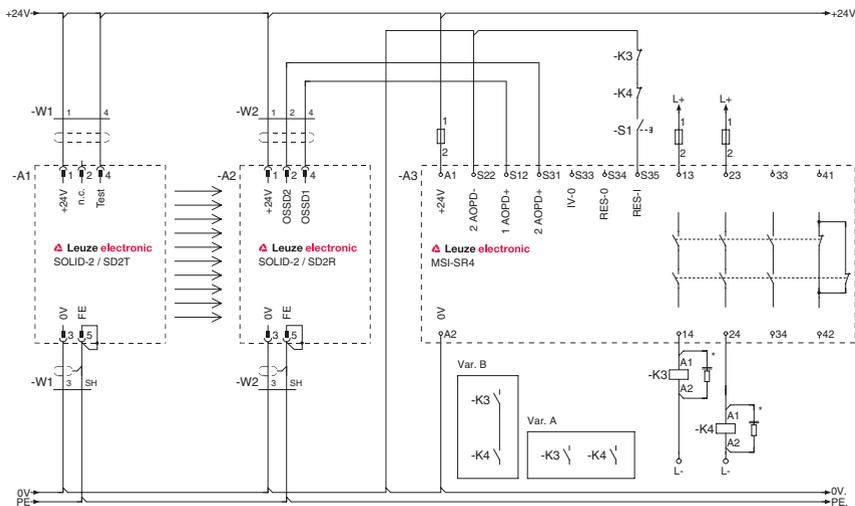
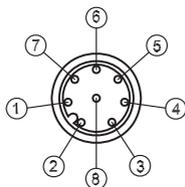


Fig. 6.1-4: Ejemplo de conexión SOLID-2 con módulos de seguridad MSI-SR4

6.1.3 Receptor Extended



- 1 = blanco
- 2 = marrón
- 3 = verde
- 4 = amarillo
- 5 = gris
- 6 = rosa
- 7 = azul
- 8 = negro

Fig. 6.1-5: SD2R de 8 polos (vista de los polos)

Polo	Color	Asignación		Entradas/salidas
1	blanco	←	Selección del modo de funcionamiento	Entrada BA1
2	marrón	←	Tensión de alimentación	+24V CC para TC1 o 0V para TC2
3	verde	←	Selección del modo de funcionamiento	Entrada BA2
4	amarillo		nc.	
5	gris	⇒	Salida	salida del semiconductor de conmutación del OSSD1,
6	rosa	⇒	Salida	salida del semiconductor de conmutación del OSSD2,
7	azul	←	Tensión de alimentación	0V para TC1 o +24V DC para TC2
8	negro/ carcasa del conector	←	Blindaje	Tierra funcional

Tabla 6.1-3: Asignación de conectores del receptor Extended

6.1.3.1 Selección del canal de transmisión

La polaridad de la fuente de alimentación en los polos 2 y 7 determina qué canal óptico de transmisión se ha seleccionado:

Si en el polo 2 es de +24V CC y en el polo 7 de 0V el canal de transmisión 1 está seleccionado. Si en el polo2 es de 0V y en el polo 7 de +24V CC el canal de transmisión 2 está seleccionado.



Información:

Asegúrese de seleccionar el mismo canal de transmisión tanto en el emisor como en el receptor.

Para un blindaje óptimo se deberán utilizar cables con el blindaje dirigido a la tuerca estriada del conector hembra para cables (estos cables aparecen expuestos como accesorios en el capítulo 11.3).

6.1.3.2 Selección del modo de funcionamiento RES y control de contactores (EDM)

El receptor Extended tiene que conectarse a través del conector de 8 polos M12. Los modos de funcionamiento A/R y EDM pueden activarse de muchas formas distintas utilizando los polos BA1 (polo 1) y BA2 (polo 3).



¡Atención!

La adaptación del modo de funcionamiento debe llevarse a cabo exclusivamente con el receptor desactivado. Si la adaptación se realiza mientras está activado, los nuevos valores no serán aceptados hasta que se desconecte la tensión de alimentación.

	Sin RES Sin EDM	Con RES Sin EDM	Sin RES Con EDM	Con RES Con EDM
BA1 polo 1	0V	Tecla de inicio/reinicio hacia BA2	Bucle de respuesta k1/k2 del EDM hacia +24V CC	Bucle de respuesta k1/k2 del EDM hacia BA2
BA2 polo 3	+24 V DC	0V	n.c.	A través de la tecla de inicio/reinicio hacia 0V
Conexión				

Tabla 6.1-4: Selección del modo de funcionamiento del receptor Extended

6.1.3.3 Ejemplo de conexión

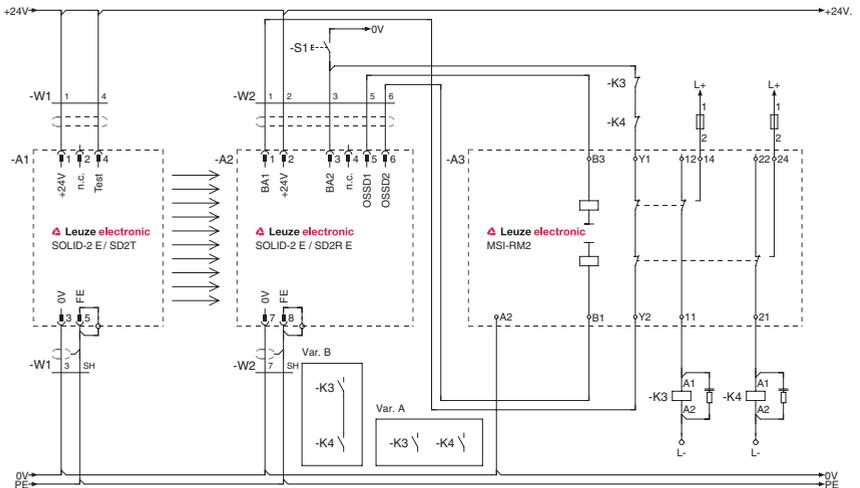


Fig. 6.1-6: Ejemplo de conexión SOLID-2E con módulos de seguridad MSI-RM2

7 Puesta en servicio



¡Atención!

Antes de la puesta en marcha por primera vez de la SOLID-2 en una máquina a motor, es obligatorio que un especialista encargado de tales tareas compruebe tanto la instalación entera como la integración del dispositivo de protección optoelectrónico en la unidad de control de la máquina.

Antes de conectar por primera vez la tensión de alimentación y durante el proceso de orientación del emisor y el receptor hay que asegurarse de que las salidas del dispositivo de protección óptico no actúan sobre la máquina. Los elementos de maniobra que ponen en marcha los movimientos peligrosos de la máquina tienen que estar desconectados de manera segura o separados y asegurados contra una posible reconexión.

Deberán tomarse estas mismas medidas de precaución después de todo cambio en el modo de funcionamiento del dispositivo de protección, después de efectuar reparaciones o durante los trabajos de mantenimiento.

¡El dispositivo de protección óptico no se debe integrar en el circuito de control de la máquina hasta que no esté garantizado su funcionamiento correcto!

7.1 Inicio



¡Atención!

¡Cuando no esté activada la función de bloqueo interno de inicio/reinicio, los OSSDs pasarán inmediatamente al estado CON en cuanto el campo de protección esté libre!

Asegúrese de que el emisor y el receptor están protegidos contra sobrecorriente (consultar el valor de los fusibles en el capítulo 10.1.2). La tensión de alimentación debe cumplir los siguientes requisitos especiales: La fuente de alimentación tiene que poseer una reserva de corriente de 1 A como mínimo y un tiempo de superación de cortes de red de al menos 20ms, y tiene que garantizar una separación segura de la red.

7.1.1 Indicaciones del emisor

Después de conectar la tensión de alimentación y de que se haya completado la autocomprobación, los LEDs indican el estado de funcionamiento actual (consulte el capítulo 4.1).



¡Atención!

Si el LED1 del emisor se ilumina permanentemente en rojo, se deberán comprobar la fuente de alimentación de 24V CC y los cables. Si el mensaje de error permanece al volver a conectar el dispositivo, se ruega cancelar de inmediato la puesta en marcha y enviar el emisor defectuoso para que sea controlado.

7.1.2 Indicaciones del receptor

Después de haber activado o reactivado el receptor, aparece el número del canal de transmisión seleccionado.



¡Atención!

Si se produjera un error o fallo, el indicador de 7 segmentos del receptor lo informará con "E xx" o "F xx". Los códigos de error en el capítulo 9 explican si se trata de un error (E xx) en el circuito externo o bien un fallo interno del dispositivo (F xx). Si se trata de un fallo interno, se ruega cancelar de inmediato la puesta en marcha y enviar el receptor defectuoso para que sea inspeccionado.

Pero si las perturbaciones proceden del circuito exterior, el receptor reanudará su funcionamiento normal nada más eliminarlas. Acto seguido ya se puede continuar con la puesta en marcha.



¡Atención!

El Receptor Standard y el Receptor Extended sin el bloqueo de inicio/reinicio activado no mostrarán el LED2 iluminado en amarillo al encenderlos y los OSSDs pasarán automáticamente al estado CON si el campo de protección está libre. En este caso, una interface de seguridad conectada en serie deberá proporcionar la función de bloqueo de inicio/reinicio:

LED	Sin RES interno, emisor/ receptor orientados y campo de protección libre	Sin RES interno, emisor/ receptor no orientados y campo de protección ocupado
LED1	verde CON OSSDs en estado CON =	rojo CON = OSSDs en estado DES
LED2	DES = bloqueo RES no disponible o no activado	DES = bloqueo RES no disponible o no activado

Tabla 7.1-1: Receptor Standard o Receptor Extended con el bloqueo de inicio/reinicio no activado, los LED indican

Receptor Extended con la función interna de bloqueo de inicio/reinicio activa, los LEDs indican (consulte la activación en el capítulo 6.1.3.2):

LED	Con RES interno, antes de desbloquearlo con la tecla de inicio/reinicio mientras el campo de protección está libre	Con RES interno, después de desbloquearlo con la tecla de inicio/reinicio mientras el campo de protección está libre
LED1	rojo CON = OSSDs en estado DES	verde CON OSSDs en estado CON =
LED2	amarillo CON RES bloqueado =	DES = RES desbloqueado

Tabla 7.1-2: Receptor Extended con bloqueo de inicio/reinicio activado, los LEDs indican

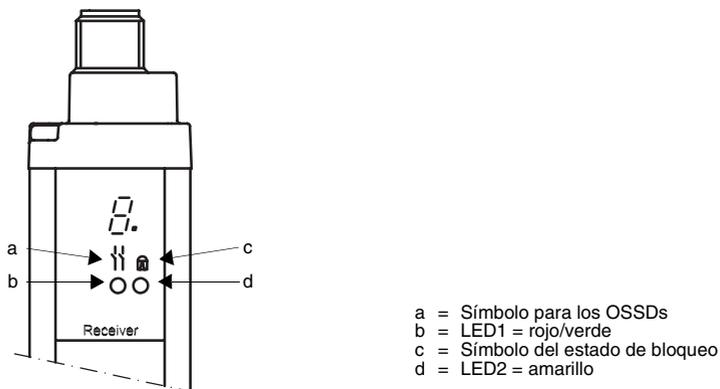


Fig. 7.1-1: Indicadores LED del Receptor Extended

7.2 Orientación del emisor y el receptor

El emisor y el receptor deberán montarse a la misma altura o, si se van a utilizar horizontalmente, a la misma distancia sobre el plano de referencia.

7.2.1 Orientación mejorada con ayuda del indicador de 7 segmentos del receptor

Se puede utilizar como método de orientación la diferencia entre las indicaciones de campo de protección libre (se muestra fijo el número del canal) y de señal de recepción débil (el número de canal parpadea).

Cuando los componentes estén ya casi orientados, se recomienda mejorar la orientación p. ej. girando el receptor. Gire el receptor con las escuadras ligeramente aflojadas hasta que el indicador de 7 segmentos empiece a parpadear. Recuerde esa posición. Ahora gire el receptor en sentido opuesto hasta que el indicador se ilumine fijo y siga girándolo, hasta que parpadee de nuevo. Ahora devuelva el receptor a la posición intermedia entre las dos posiciones determinadas. Atornille firmemente el receptor en su sitio para evitar que se mueva. Proceda del mismo modo con el emisor.

8 Controles

8.1 Controles a realizar antes de la primera puesta en servicio del dispositivo de protección

El control que deben realizar especialistas antes de la primera puesta en marcha tiene por finalidad asegurar que se han seleccionado correctamente el dispositivo de protección óptico y los demás componentes de seguridad conforme las normativas locales, en especial la Directiva Europea sobre máquinas y la utilización de equipos de trabajo, y que ofrecen la protección requerida en la aplicación a la que están destinados.

- 】 Aplique las normativas antes mencionadas, cuando se las requiera, ayudándose de las listas de comprobación incluidas en el apéndice, para comprobar que los dispositivos de protección han sido correctamente instalados, su integración eléctrica en la unidad de control y su efectividad en todos los modos de funcionamiento de la máquina. A la hora de elegir la lista de comprobación, observe el tipo de protección (punto de peligro, zona de peligro o protección de accesos).
- 】 Los mismos requisitos de control se dan en aquellos casos en los que la máquina haya estado fuera de servicio durante mucho tiempo o cuando se hayan realizado grandes cambios constructivos o reparaciones que afecten a la seguridad de la máquina.
- 】 Observe la normativa que regula la instrucción de los operarios por parte de especialistas del ramo antes de que comiencen su trabajo. La instrucción y enseñanza de los operarios es competencia del propietario de la máquina.

Leuze electronic ofrece un servicio de especialistas, que realiza las tareas de control y supervisión necesarias de acuerdo con las normativas europeas (www.leuze.de). Los resultados de estos controles serán documentados al propietario de la máquina de acuerdo con la norma ISO 9000.

8.2 Controles periódicos

Los controles periódicos también están sujetos a las normativas locales. Su finalidad es descubrir modificaciones (p. ej. en los tiempos de marcha en inercia) o manipulaciones realizadas en la máquina o en el dispositivo de protección.

- 】 Encargue a especialistas el control de la efectividad del dispositivo de protección dentro de los plazos estipulados o, al menos, una vez al año.
- 】 También en los controles periódicos se aconseja utilizar las listas de comprobación que se adjuntan en el apéndice.

Leuze electronic proporciona también un servicio de especialistas para los controles periódicos.

8.3 Control diario con la varilla

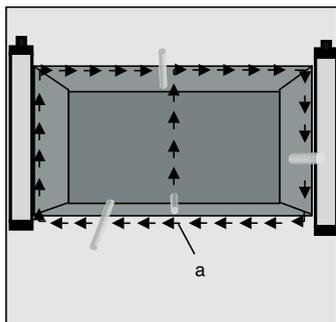
Las Cortinas ópticas de Seguridad SOLID-2 están sujetas a un control cíclico. No obstante es muy importante comprobar a diario la efectividad del campo de protección para garantizar la protección en todos los puntos del campo protegido incluso cuando se han producido, por ejemplo, modificaciones en los parámetros o un cambio de herramientas.

¡Atención!



¡Utilice la varilla de comprobación adecuada (accesorio) pero nunca sus dedos, manos o brazos para comprobar el sistema!

- ▶ Para escoger el diámetro de la varilla, guíese mediante la resolución indicada en la placa de especificaciones del receptor.
- ▶ Si para el Receptor Extended está seleccionado el bloqueo de inicio/reinicio interno, pero el AOPD está libre, el LED1 luce en color verde. Cuando se introduce la varilla, el LED1 cambia a rojo y el LED2 permanece en el estado DES. Durante el control, el LED2 amarillo no debe iluminarse en ningún momento. El LED2 sólo podrá cambiar a amarillo cuando se retire la varilla fuera del campo de protección.



a = Inicio del control

Fig. 8.3-1: Control del campo de protección mediante la varilla de control

- ▶ Si el AOPD funciona sin bloqueo de inicio/reinicio interno, basta con observar el LED1 del receptor durante el control. Al introducir la varilla en el campo de protección, este LED1 tiene que cambiar de "verde" a "rojo" y no debe volver a verde en ningún momento durante el control.



¡Atención!

El hecho de que el control no dé los resultados esperados puede deberse a una altura del campo de protección demasiado pequeña o a reflexiones provocadas, por ejemplo, por metales o herramientas brillantes dentro de la zona. En este caso habrá que encargar a un especialista que controle la instalación de la cortina óptica de seguridad. ¡Recuerde que está prohibido seguir utilizando la máquina o planta si resulta imposible determinar con claridad o eliminar la causa de la perturbación!

8.4 Limpieza de las placas frontales

Las placas frontales del emisor y del receptor tienen que limpiarse regularmente, según su grado de suciedad. La limpieza es necesaria cuando se observe que el indicador de 7 segmentos parpadea con el campo de protección libre (el LED1 está en verde), ya que esto indica una "recepción de señal débil".

Si limpiar las placas no soluciona esto, compruebe el alcance de detección y la orientación.

Para limpiar las placas frontales, se recomienda utilizar un detergente suave. Las placas son resistentes a los ácidos y álcalis diluidos y hasta cierto punto a los disolventes orgánicos.

9 Solución de problemas

La siguiente información sirve para diagnosticar y eliminar errores lo antes posible cuando se produce algún fallo.

9.1 ¿Qué hay que hacer si se produce un error?

Si el AOPD emite un mensaje de error, pare inmediatamente la máquina y llame a un especialista para que la inspeccione. Si resulta imposible identificar el error con claridad y solucionarlo, su concesionario local de Leuze y / o la asistencia telefónica de **Leuze electronic** podrán ayudarle.

9.2 Diagnóstico

Muchas veces, las perturbaciones funcionales se deben a causas de poca importancia que usted mismo podrá solucionar. Consulte las siguientes tablas cuando necesite ayuda.

9.2.1 Diagnósticos del emisor

Síntoma	Medida para solucionar el error
LED no se enciende	Compruebe la fuente de alimentación de +24V CC Compruebe el cable de conexión Reemplace el emisor si es necesario
El LED1 permanece continuamente iluminado en rojo	Compruebe la entrada de control, busque fallos en el hardware, reemplace el emisor si es necesario

Tabla 9.2-1: Diagnósticos del emisor

9.2.2 Diagnósticos del receptor

El receptor distingue entre códigos de error (Ex xx) y códigos de fallo (Fx xx). Sólo los mensajes de error (E) informan sobre sucesos o estados que usted mismo puede solucionar. Si el receptor muestra un código de fallo (F), será necesario cambiarlo. Por lo tanto, en la siguiente tabla sólo se mostrarán los códigos de error (E):

Código	Causa / significado	Medida para solucionar el error
	Los LEDs y el indicador de 7 segmentos no se encienden	Compruebe la fuente de alimentación de +24V CC Compruebe el cable de conexión, reemplace el receptor si es necesario
8	Se ilumina de forma fija → Error de hardware	Reemplace el receptor
F xx	Fallo interno del hardware	Reemplace el receptor
E 00	La fuente del fallo está en el área circundante	Elimine la fuente del fallo
E 01	Cortocircuito entre OSSD1 y OSSD2	Elimine el cortocircuito
E 06	Cortocircuito entre el GND y el OSSD1	Elimine el cortocircuito
E 07	Cortocircuito entre la CC +24V y el OSSD1	Elimine el cortocircuito

Tabla 9.2-2: Diagnóstico del receptor

Código	Causa / significado	Medida para solucionar el error
E 08	Cortocircuito entre el GND y el OSSD2	Elimine el cortocircuito
E 09	Cortocircuito entre la CC +24V y el OSSD2	Elimine el cortocircuito
E 14	Bajo voltaje de la tensión de alimentación	Compruebe la fuente de alimentación y su carga
E 17	Modo de funcionamiento incorrectamente ajustado o bien se ha pulsado la tecla de inicio/reinicio durante más de 60 segundos.	Combinación de cableado inválida, compruebe el cableado y / o la tecla.
E 18	Se ha excedido el límite de tiempo de la señal de control	Señal de control > 150 ms; compruebe la señal de control externa
E 22	Sobrevoltaje de la tensión de alimentación	Compruebe la fuente de alimentación
E 30	Error de EDM	Compruebe la conexión de los contactos de respuesta. Desconecte la tensión de alimentación para reajustar el sistema.

Tabla 9.2-2: Diagnóstico del receptor

9.3 AutoReset

Después de que se haya detectado e indicado un error o fallo, se ejecutará un reinicio automático a los

- aproximadamente 2 segundos para el emisor
- aproximadamente 10 segundos para el receptor

del dispositivo en cuestión. Si para entonces el error o fallo ya no existe, la máquina o planta puede volver a ser conectada.

El AutoReset no se ejecutará con los errores del EDM (E 30). El Receptor Extended cambiará al estado bloqueado. Es posible solucionarlo retirando la fuente de alimentación y comprobando los contactores y circuitos del bucle de respuesta. Una vez solucionado el error, vuelva a conectar la fuente de alimentación.

10 Datos técnicos

10.1 Datos generales

10.1.1 Datos del campo de protección

Cortina óptica de seguridad	Alcance		Resolución física	Altura del campo de protección	
	Mínima	Máxima		Mínima	Máxima
SD2-20	0,5 m	15 m	20 mm	150 mm	1.800 mm
SD2-30	0,2 m	10 m	30 mm	150 mm	1.800 mm
SD2-40	0,8 m	20 m	40 mm	150 mm	1.800 mm
SD2-90	0,8 m	20 m	90 mm	600 mm	1.800 mm

Tabla 10.1-1: Datos de los haces y del campo de protección

10.1.2 Datos técnicos de seguridad

Tipo según la IEC/EN 61496	Tipo 2
SIL según IEC 61508	SIL 2
SILCL según IEC/EN 62061	SILCL 2
Performance Level (PL) según ISO 13849-1: 2008	PL d
Categoría según ISO 13849	Cat. 2
Probabilidad media de aparición de un fallo peligroso por hora (PFH _d) para alturas de protección inferiores a 900 mm, todas las resoluciones para alturas de protección inferiores a 1800 mm, todas las resoluciones para alturas de protección inferiores a 2850 mm, todas las resoluciones	8,2 x 10 ⁻⁸ 1/h 8,9 x 10 ⁻⁸ 1/h a petición del cliente
Duración de utilización (T _M)	20 años

Tabla 10.1-2: Datos técnicos de seguridad

10.1.3 Datos generales del sistema

Tensión de alimentación Uv Emisor y receptor	+ 24V CC, $\pm 20\%$, fuente de alimentación externa con separación segura de la tensión de red y equalización para cortes de corrientes de 20 ms, carga de reserva de corriente mínima de 1A
Ondulación residual de la tensión de alimentación	$\pm 5\%$ dentro de los límites de Uv
Consumo de corriente del emisor	75 mA
Consumo de corriente del receptor	140 mA sin carga externa
Valor común para fusible externo en el cable de alimentación para emisor y receptor	1A
Sección de cable permitida, Emisor/Receptor Standard Receptor Extended	0,25 mm ² 0,14 mm ²
Emisor: Clase: Longitud de onda: Duración del pulso: Pausa entre pulsos: Salida:	Diodos emisores de luz según la norma EN 60825-1:1994+ A1:2002+A2:2001 1 950 nm 7 μ s 3,1 ms < 10 μ W
Sincronización	óptica entre emisor y receptor
Tiempo de repetición de control para el control cíclico integrado	100 ms
Clase de protección (VDE 106):	III*)
Grado de protección	IP65**)
Temperatura ambiente en servicio	0 ... 50 °C
Temperatura ambiente en almacén	-25 ... 70 °C
Humedad relativa del aire	15 ... 95 %
Dimensiones	Consulte los esquemas y tablas de medidas
Peso	Consulte tabla en 10.2.1

*) Los circuitos conectados a las entradas y salidas deben mantener las distancias de seguridad para una separación segura según las normativas vigentes

**) No adecuado para áreas operativas exteriores.

Tabla 10.1-3: Datos generales del sistema

10.1.4 Entradas de señales del emisor

Entrada de control	Entrada: Contacto o semiconductor hacia la CC +24V Carga eléctrica: 20 mA máx.
--------------------	---

Tabla 10.1-4: Entrada de señales del emisor

10.1.5 Entradas de señales del Receptor Extended

BA1: Entrada de señales:	Entrada: Contacto o semiconductor hacia la CC +24V o hacia el GND Carga eléctrica: 10 mA máx.
BA2: Entrada de señales:	Entrada: Contacto o semiconductor hacia la CC +24V o hacia el GND Carga eléctrica: 10 mA máx.

Tabla 10.1-5: Entrada de señales del Receptor Extended

10.1.6 Salidas de los transistores de conmutación de seguridad del Receptor

OSSDs Salidas de los transistores de conmutación de seguridad	2 salidas de transistores pnp de seguridad, con supervisión de cruce, a prueba de cortocircuitos		
	Mínimo	Típico	Máximo
Tensión conmutable alta activa Tensión conmutable baja Corriente de carga admisible Corriente de fuga Capacidad de carga Inductividad de carga	Uv - 1,9 V	Uv -1 V 200 mV < 2 µA*)	Uv -0,8 V +1 V 250 mA < 2,2 µF 2,0 H
Resistencia admisible de la línea a la carga	–	–	< 50 Ω**)
Sección de cable permitida, Receptor Standard Receptor Extended			0,25 mm² 0,14 mm²
Longitud admisible del cable entre el receptor y la carga	–	–	100 m***)
Amplitud del pulso auxiliar	20 µs	–	230 µs
Espaciado entre pulsos auxiliares	3,7 ms	–	46 ms
rearranque de los OSSDs tras la interrupción de los haces, sin RES	–	100 ms	–
Tiempo de respuesta del OSSD	Depende del número de haces. Consulte las tablas del capítulo 10.2		

- *) Si ocurriera un error (si se interrumpiera la línea del GND) la salida se comportará como una 120 kΩ hasta Uv. Una interface de seguridad/PLC conectados en serie no deberán detectar esto como un "1" lógico.
- ***) Tenga en cuenta las limitaciones adicionales causadas por la longitud del cable y la corriente de carga.
- ****) La longitud de cable especificada puede quedar limitada por las cargas inductiva o capacitiva. Esta limitación puede corregirse mediante resistores terminales (2 kΩ) en paralelo a cada una de las cargas, conectados entre las terminales de los cables de los OSSDs y la conexión de 0V (tierra).

o Las salidas de los transistores se encargan de la supresión de chispas. Por consiguiente **I** no es necesario emplear los extintores de chispas recomendados por los fabricantes de los contactores y válvulas (módulos RC, varistores o diodos de recuperación) con las salidas de transistores. Estos prolongan los tiempos de retardo de los elementos inductivos de conmutación.

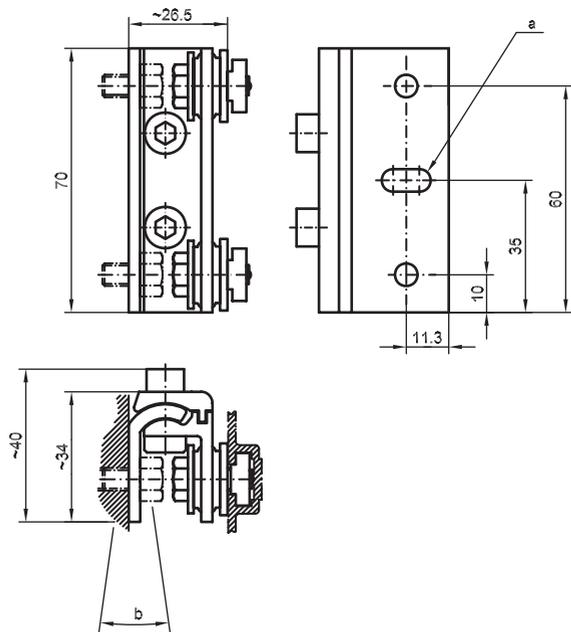
Tabla 10.1-6: Salidas de los transistores del Receptor

10.2 Dimensiones, pesos, tiempos de respuesta

10.2.1 Cortinas ópticas de seguridad

Tipo	Dimensiones [mm]		Peso [kg]	Tiempo de respuesta [ms]			
	Dim.A	Dim.B	SD2T/SD2R	SD2-20	SD2-30	SD2-40	SD2-90
SD2trr -150	150	225,5	0,3	12	7	7	
SD2trr -225	225	300,5	0,4	9	9	9	
SD2trr -300	300	375,5	0,4	12	12	12	
SD2trr -450	450	525,5	0,6	17	9	9	
SD2trr -600	600	675,5	0,7	21	12	12	8
SD2trr -750	750	825,5	0,9	26	14	14	10
SD2trr -900	900	975,5	1,0	31	17	17	12
SD2trr -1050	1050	1125,5	1,2	36	19	19	8
SD2trr -1200	1200	1275,5	1,3	41	21	21	8
SD2trr -1350	1350	1425,5	1,5	46	24	24	9
SD2trr -1500	1500	1575,5	1,6	51	26	26	10
SD2trr -1650	1650	1725,5	1,8	55	29	29	11
SD2trr -1800	1800	1875,5	1,9	60	31	31	12

Tabla 10.2-1: Cortinas ópticas de seguridad, dimensiones y tiempos de respuesta



a = agujero ovalado 13 x 6
 b = Ángulo de giro $\pm 8^\circ$

Fig. 10.2-3: Opción: Soporte orientable con amortiguación de vibraciones

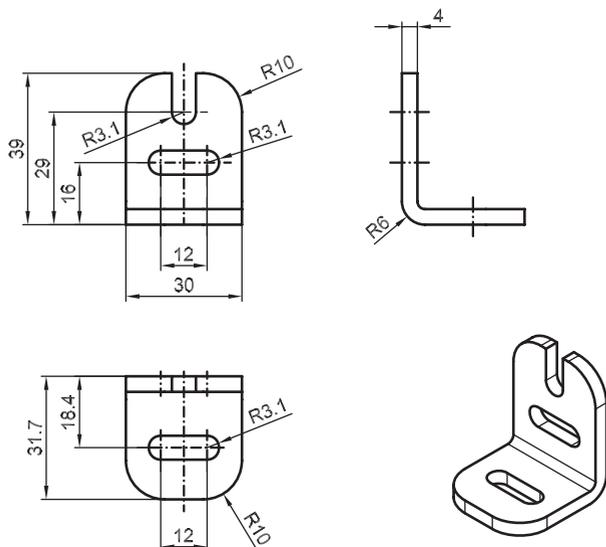


Fig. 10.2-4: Opción: escuadra de fijación en L

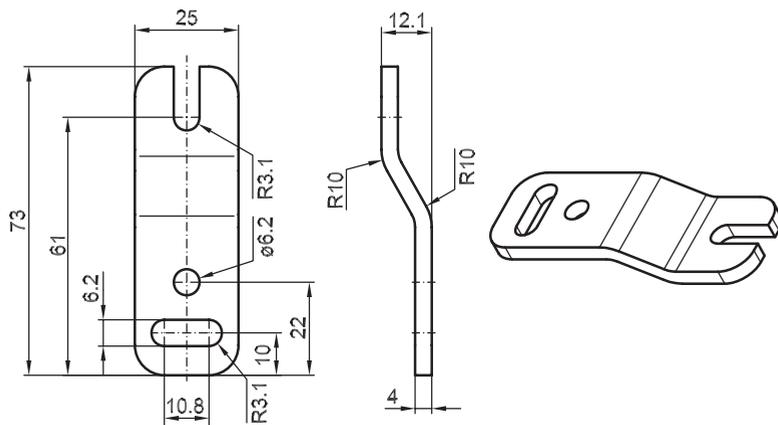


Fig. 10.2-5: Opción: escuadra de fijación en Z

11 Apéndice

11.1 SOLID-2 volumen de suministro

Las Cortinas ópticas de seguridad se suministran con:

1 unidad emisora SD2T

1 unidad receptora SD2R

4 escuadras de fijación de 360°

1 manual de instrucciones de conexión y de uso

11.2 Números de pedido

Emisor:	SD2-20	SD2-30	SD2-40	SD2-90
SD2Txx-150	67821701	67821801	67821901	
SD2Txx-225	67821702	67821802	67821902	
SD2Txx-300	67821703	67821803	67821903	
SD2Txx-450	67821704	67821804	67821904	
SD2Txx-600	67821706	67821806	67821906	67822006
SD2Txx-750	67821707	67821807	67821907	67822007
SD2Txx-900	67821709	67821809	67821909	67822009
SD2Txx-1050	67821710	67821810	67821910	67822010
SD2Txx-1200	67821712	67821812	67821912	67822012
SD2Txx-1350	67821713	67821813	67821913	67822013
SD2Txx-1500	67821715	67821815	67821915	67822015
SD2Txx-1650	67821716	67821816	67821916	67822016
SD2Txx-1800	67821718	67821818	67821918	67822018
Receptor Standard	SD2-20	SD2-30	SD2-40	SD2-90
SD2Rxx-150	67820201	67820601	67821001	
SD2Rxx-225	67820202	67820602	67821002	
SD2Rxx-300	67820203	67820603	67821003	
SD2Rxx-450	67820204	67820604	67821004	
SD2Rxx-600	67820206	67820606	67821006	67821406
SD2Rxx-750	67820207	67820607	67821007	67821407
SD2Rxx-900	67820209	67820609	67821009	67821409
SD2Rxx-1050	67820210	67820610	67821010	67821410
SD2Rxx-1200	67820212	67820612	67821012	67821412
SD2Rxx-1350	67820213	67820613	67821013	67821413
SD2Rxx-1500	67820215	67820615	67821015	67821415

SD2Rxx-1650	67820216	67820616	67821016	67821416
SD2Rxx-1800	67820218	67820618	67821018	67821418
Receptor Extended	SD2-20	SD2-30	SD2-40	SD2-90
SD2Rxx-150E	67820401	67820801	67821201	
SD2Rxx-225E	67820402	67820802	67821202	
SD2Rxx-300E	67820403	67820803	67821203	
SD2Rxx-450E	67820404	67820804	67821204	
SD2Rxx-600E	67820406	67820806	67821206	67821606
SD2Rxx-750E	67820407	67820807	67821207	67821607
SD2Rxx-900E	67820409	67820809	67821209	67821609
SD2Rxx-1050E	67820410	67820810	67821210	67821610
SD2Rxx-1200E	67820412	67820812	67821212	67821612
SD2Rxx-1350E	67820413	67820813	67821213	67821613
SD2Rxx-1500E	67820415	67820815	67821215	67821615
SD2Rxx-1650E	67820416	67820816	67821216	67821616
SD2Rxx-1800E	67820418	67820818	67821218	67821618

11.3 Accesorios

Números de pedido	Artículo	Denominación
429050	Escuadra de fijación de 360° BT	Soporte de 360° para SOLID-2
429055	Conjunto BT-360°	Conjunto de fijación compuesto por 2 escuadras de fijación de 360° BT
429056	Conjunto de fijación BT-L	Compuesto de 2 escuadras de fijación en L, incl. tuercas correderas
429057	Conjunto de fijación BT-Z	Compuesto de 2 escuadras de fijación en Z, incl. tuercas correderas
560300	BT-SSD	Escuadra de fijación giratoria con amortiguación de vibraciones
Cable de conexión de 5 hilos para los Emisores y Receptores Standard		
429071	CB-M12-5000S-5GF	Cable de conexión blindado con conector M12, recto, longitud 5 m
429072	CB-M12-5000S-5WF	Cable de conexión blindado con conector M12, angular, longitud 5 m
429073	CB-M12-10000S-5GF	Cable de conexión blindado con conector M12, recto, longitud 10 m

Tabla 11.3-1: Accesorios

Números de pedido	Artículo	Denominación
429074	CB-M12-10000S-5WF	Cable de conexión blindado con conector M12, angular, longitud 10 m
429075	CB-M12-15000S-5GF	Cable de conexión blindado con conector M12, recto, longitud 15 m
429076	CB-M12-15000S-5WF	Cable de conexión blindado con conector M12, angular, longitud 15 m
Cable de conexión de 8 hilos para el Receptor Extended		
429081	CB-M12-5000S-8GF	Cable de conexión blindado con conector M12, recto, longitud 5 m
429082	CB-M12-5000S-8WF	Cable de conexión blindado con conector M12, angular, longitud 5 m
429083	CB-M12-10000S-8GF	Cable de conexión blindado con conector M12, recto, longitud 10 m
429084	CB-M12-10000S-8WF	Cable de conexión blindado con conector M12, angular, longitud 10 m
429085	CB-M12-15000S-8GF	Cable de conexión blindado con conector M12, recto, longitud 15 m
429086	CB-M12-15000S-8WF	Cable de conexión blindado con conector M12, angular, longitud 15 m
Fuente de alimentación		
520060	SITOP power	Alimentación de energía eléctrica 120/230 V AC @ 24 V DC / 5A, regulado
520061	LOGO! power	Alimentación de energía eléctrica 120/230 V AC @ 24 V DC / 1,3A, regulado
Varillas de control		
349558	AC-TB 20	Varilla de control, 20 mm
349945	AC-TB 14/30	Varilla de control, 30 mm
349557	AC-TB 40	Varilla de control, 40 mm

Tabla 11.3-1: Accesorios

11.4 Listas de comprobación

El control antes de la primera puesta en marcha sirve para comprobar si el dispositivo de protección optoelectrónico (AOPD) está correctamente integrado, desde el punto de vista de la seguridad, en la máquina y su unidad de control. El resultado de la comprobación se ha de fijar por escrito y guardarlo junto con la documentación de la máquina. Así se los podrá consultar como referencia en los siguientes controles periódicos.

11.4.1 Lista de comprobación para la protección de puntos de peligro

Cortinas ópticas de seguridad SOLID-2 (resoluciones de 20 a 40 mm), aproximación normal al campo de protección



Esta lista de comprobación sólo sirve como herramienta de ayuda. Ayuda pero no sustituye al control antes de la primera puesta en marcha ni a los controles periódicos que han de ser llevados a cabo por un experto en la materia

- | | | |
|--|----|----|
| • ¿Se ha calculado la distancia de seguridad de acuerdo con la fórmula válida para la protección de puntos de peligro , teniendo en cuenta la resolución y el tiempo de respuesta efectiva del AOPD, el tiempo de respuesta de una posible interface de seguridad utilizada y el tiempo de marcha en inercia de la máquina? ¿Se ha tenido en cuenta la distancia mínima entre el campo de protección y los puntos de peligro? | sí | no |
| • ¿Es posible acceder al punto de peligro sólo a través del campo de protección del AOPD y, de haberlas, están protegidas las demás posibilidades de acceso mediante componentes de seguridad adecuados? | sí | no |
| • ¿El campo de protección es eficaz en todas las posiciones y ha sido correctamente comprobado según el capítulo 8.3? | sí | no |
| • ¿Está protegido el acceso por arriba, por abajo o por los laterales del campo, por ejemplo, con medidas mecánicas (soldadas o atornilladas)? | sí | no |
| • ¿Está imposibilitada eficazmente la presencia de personas sin protección entre el campo de protección y los puntos de peligro? | sí | no |
| • ¿Han quedado inmovilizados el emisor y el receptor después de ajustarlos? | sí | no |
| • ¿Están en buenas condiciones el dispositivo de protección y los dispositivos de control? | sí | no |
| • ¿Se hallan en perfecto estado todos los conectores y cables de conexión? | sí | no |
| • ¿Se ha instalado la tecla de inicio/reinicio del AOPD fuera de la zona de peligro, y es efectiva dicha tecla? | sí | no |
| • ¿Están integradas las salidas de seguridad (OSSDs) en la unidad de control de la máquina subsiguiente conforme a la categoría de seguridad requerida? | sí | no |
| • ¿Están vigilados por el circuito de respuesta (EDM) los subsiguientes elementos de maniobra controlados por el AOPD como contactores con contactos de maniobra positiva o válvulas de seguridad? | sí | no |
| • ¿Coincide la integración real del AOPD en la unidad de control de la máquina con los esquemas de conexiones? | sí | no |
| • ¿Es efectivo el AOPD durante todo el movimiento peligroso de la máquina? | sí | no |
| • ¿Se detiene inmediatamente el movimiento peligroso de la máquina al cortar la alimentación del AOPD y es necesario pulsar la tecla de inicio/reinicio después de retornar la tensión para volver a arrancar la máquina? | sí | no |

11.4.2 Lista de comprobación para la protección de zonas de peligro

Para Cortinas ópticas de seguridad SOLID-2, con aproximación paralela al campo de protección



Esta lista de comprobación sólo sirve como herramienta de ayuda. Ayuda pero no sustituye al control antes de la primera puesta en marcha ni a los controles periódicos que han de ser llevados a cabo por un experto en la materia

- La altura mínima del campo de protección sobre el plano de referencia está directamente relacionada con la resolución del AOPD. ¿Se tomó como base la resolución efectiva a la hora de calcular la altura mínima, y se respeta la altura resultante? sí no
- ¿Se ha calculado la distancia de seguridad según las fórmulas válidas para **la protección de zonas de peligro** y se mantiene esa distancia mínima entre el haz efectivo más alejado y el punto de peligro? sí no
- Al calcular los riesgos ¿se ha tenido en cuenta que sólo las alturas del campo de protección de menos de 300 mm por encima del suelo se consideran impasables para un adulto (norma EN 999)? sí no
- ¿Es posible acceder al punto de peligro sólo a través del campo protegido por el AOPD y, de haberlas, están protegidas las demás posibilidades de acceso, sobre todo desde los lados, mediante vallado o componentes de seguridad adecuados? sí no
- ¿Está imposibilitada eficazmente la presencia desprotegida de personas entre el haz más próximo y el punto de peligro? sí no
- ¿Han quedado inmovilizados contra desplazamientos y giros el emisor y el receptor después de ajustarlos? sí no
- ¿Están en buenas condiciones el dispositivo de protección y los dispositivos de control? sí no
- ¿Se hallan en perfecto estado todos los conectores y cables de conexión? sí no
- ¿Se ha instalado la tecla de inicio/reinicio del AOPD fuera de la zona de peligro, y es efectiva dicha tecla? sí no
- ¿Están integradas las salidas de seguridad (OSSDs) en la unidad de control de la máquina subsiguiente conforme a la categoría de seguridad requerida? sí no
- ¿Están vigilados por el circuito de respuesta (EDM) los subsiguientes elementos de maniobra controlados por el AOPD como contactores con contactos de maniobra positiva o válvulas de seguridad? sí no
- ¿Coincide la integración real del AOPD en la unidad de control de la máquina con los esquemas de conexiones? sí no
- ¿Es efectivo el AOPD durante todo el movimiento peligroso de la máquina? sí no
- En caso de estar conectado, ¿es efectivo el pulsador de parada de emergencia en zona y es necesario pulsar la tecla de inicio/reinicio después de liberarlo para volver a arrancar la máquina? sí no

11.4.3 Lista de comprobación para la protección de accesos



Esta lista de comprobación sólo sirve como herramienta de ayuda. Ayuda pero no sustituye al control antes de la primera puesta en marcha ni a los controles periódicos que han de ser llevados a cabo por un experto en la materia

- ¿Se ha calculado la distancia de seguridad según las fórmulas válidas para la **protección de acceso** y se mantiene esa distancia mínima entre el campo de protección y el punto de peligro? sí no
- ¿Se cumplen las alturas de haces necesarias para los haces inferior y superior (see Chapter 5.1.3)?
- Si el acceso a los puntos de peligro es posible a través de otras vías aparte del campo protector del AOPD, ¿se han asegurado convenientemente con otros medios estas vías de acceso? sí no
- ¿Han quedado inmovilizados contra desplazamientos y giros el emisor y el receptor después de ajustarlos? sí no
- ¿Están en buenas condiciones el dispositivo de protección y los dispositivos de control? sí no
- ¿Se hallan en perfecto estado todos los conectores y cables de conexión? sí no
- ¿Se ha instalado fuera de la zona de peligro la tecla de inicio/reinicio para reactivar el AOPD de acuerdo con las especificaciones, de modo que no se la pueda alcanzar desde el interior? Desde la posición de la tecla de inicio/reinicio, ¿se tiene una perspectiva completa de la zona de peligro? sí no
- ¿Están integradas las salidas de seguridad (OSSDs) en la unidad de control de la máquina subsiguiente conforme a la categoría de seguridad requerida? sí no
- ¿Están vigilados por el circuito de respuesta (EDM) los subsiguientes elementos de maniobra controlados por el AOPD como contactores con contactos de maniobra positiva o válvulas de seguridad? sí no
- ¿Coincide la integración real del AOPD en la unidad de control de la máquina con los esquemas de conexiones? sí no
- ¿El AOPD responde correctamente cuando se interrumpe alguno de los haces* y se bloquea el sistema (inevitable cuando está activado el bloqueo de inicio/reinicio ya que sólo se reconoce el paso, no la presencia, de una persona en la zona de peligro)? sí no
- ¿Se detiene inmediatamente el movimiento peligroso de la máquina al cortar la alimentación del AOPD y es necesario pulsar la tecla de inicio/reinicio después de retornar la tensión para volver a arrancar la máquina? sí no

*) En las Cortinas ópticas de seguridad con resoluciones de 20, 30 o 40 mm, se deberá mover la varilla de control adecuada arriba y abajo en mitad del campo de protección. Durante la prueba, el LED1 tiene que permanecer en "rojo" y no debe cambiar a "verde" en ningún momento. En el Receptor Extended con la función interna de bloqueo de inicio/reinicio activada, el LED2 amarillo no deberá pasar al estado CON mientras la correspondiente varilla de control esté presente en algún punto del campo de protección (consulte el capítulo 8.3).

EG-KONFORMITÄTS- ERKLÄRUNG (AUSZUG)	EC DECLARATION OF CONFORMITY (EXTRACT)	DECLARATION CE DE CONFORMITE (EXTRAIT)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	<p>Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany</p> <p>declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.</p>	<p>déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.</p>
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
<p>Sicherheits- Lichtvorhang Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV SOLID-2</p>	<p>Safety Light Curtain Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV SOLID-2</p>	<p>Barrière immatérielle de sécurité Équipement de protection électro- sensible, Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV SOLID-2</p>
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
<p>2006/42/EG 2004/108/EG</p>	<p>2006/42/EC 2004/108/EC</p>	<p>2006/42/CE 2004/108/CE</p>
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
<p>EN 61496-1:2009; IEC 61496-2:2006; EN 60825-1:2007 IEC 61508:1998-2000 Part 1-3 (SIL2); EN ISO 13849-1: 2008 (Kat. 3, PLD); EN 50178:1997; EN 55011/A2:2002</p>		
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
<p>Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany</p>		

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

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
 Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRS 2305050
Geschäftsführer: Dr. Harald Gröbel (Vorsitzender), Karsten Just
 USt-IdNr. DE 145912521 | Zolnummer 2554232
 Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
 Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609130-2010/08

LEO-ZOM-149-01-FO

Esta declaración de conformidad CE también puede descargarla de las direcciones de internet: <http://www.leuze.com/solid>