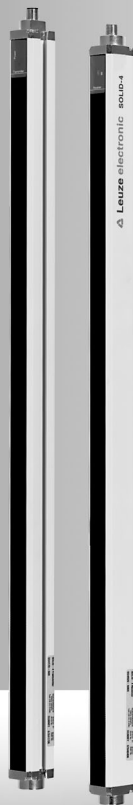


SOLID-4

Cortina óptica de seguridad



Acerca del manual de conexión y de funcionamiento


Este manual de conexión y de funcionamiento contiene información acerca del uso adecuado de las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 de acuerdo a su propósito previsto. Forma parte del suministro.



Es imprescindible que se tengan en cuenta todas las instrucciones incluidas en el manual de conexión y de funcionamiento, en particular las referentes a la seguridad.

Guárdese cuidadosamente este manual de conexión y de funcionamiento. Tiene que estar a disposición durante toda la vida útil del dispositivo de protección.

Las instrucciones de seguridad y de advertencia están señaladas con el símbolo .

Las instrucciones sobre información importante están señaladas con el símbolo .

Leuze electronic GmbH+Co KG no se hace responsable de daños causados por un uso indebido. 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

1	Generalidades	6
1.1	Certificaciones.....	6
1.2	Símbolos y terminología.....	7
1.3	Selección de SOLID-4.....	9
2	Seguridad.....	10
2.1	Uso conforme y previsible aplicación errónea	10
2.1.1	Uso apropiado.....	10
2.1.2	Aplicación errónea previsible	11
2.2	Personal capacitado.....	12
2.3	Responsabilidad de la seguridad	12
2.4	Exoneración de responsabilidad	12
2.5	Las cortinas ópticas de seguridad de SOLID-4, resolución 14 mm hasta 40 mm	13
2.6	Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4, resolución ≥ 40 mm	13
2.7	Instrucciones de seguridad adicionales para la protección de accesos con SOLID-4.....	14
3	Estructura del sistema y aplicaciones	15
3.1	El dispositivo de protección optoelectrónico	15
3.2	Opción de cascada	16
4	Funciones	18
4.1	Funciones disponibles del emisor SD4T	18
4.1.1	Canal de transmisión	18
4.2	Funciones disponibles del receptor SD4R-E	18
4.2.1	Canal de transmisión	18
4.2.3	Control de contactores (EDM).....	20
4.3	Funciones del receptor SD4R.....	21
4.4	Función de diagnóstico: salida de aviso de suciedad y fallo.....	21
4.5	Entrada de test.....	21
5	Dispositivos de visualización	22
5.1	Visualizadores de funcionamiento del emisor SD4T.....	22
5.2	Visualizadores de funcionamiento del receptor SD4R-E	23
5.2.1	Displays de 7 segmentos	23
5.3	Visualizadores de funcionamiento del receptor SD4R.....	24
5.3.2	Displays LED.....	25

6	Montaje	26
6.1	Cálculo de las distancias mínimas.....	26
6.1.1	Distancia de seguridad para la protección de puntos peligrosos.....	26
6.1.2	Distancia de seguridad para la protección de zonas de peligro	28
6.1.4	Distancia mínima con superficies reflectantes.....	32
6.2	Instrucciones de montaje	33
6.3	Fijación mecánica	34
6.4	Tipos de fijación.....	35
6.4.1	Fijación estándar.....	35
6.4.2	Opción: fijación con soportes orientables	35
6.4.3	Opción: fijación lateral.....	36
7	Conexión eléctrica	37
7.1	Conector M12	37
7.1.1	Emisor.....	37
7.1.2	Receptor SD4R-E	38
7.1.3	Receptor SD4R.....	40
7.2	Ejemplos de conexión.....	42
7.2.1	Ejemplo de conexión del canal de transmisión 1 (UK1)	42
7.2.3	Ejemplo de conexión SOLID-4 con módulo de relés conectado en serie MSI-RM2.....	44
7.2.4	Ejemplo de conexión SOLID-4 con interfaz de seguridad postconectada MSI-SR4	45
8	Puesta en marcha	46
8.1	Conexión.....	46
8.1.1	Secuencia de indicaciones en el emisor SD4T.....	46
8.2	Orientación del emisor y del receptor	49
8.2.1	Optimización de la orientación girando e inclinando el emisor y el receptor	49
9	Controles	50
9.1	Controles antes de la primera puesta en marcha	50
9.2	Controles periódicos	50
9.3	Control diario con la varilla de control.....	50
9.4	Limpieza de las placas frontales.....	52
10	Diagnóstico de errores.....	53
10.1	¿Qué hacer cuando se produce un fallo?.....	53
10.2	Diagnóstico	53
10.2.1	Diagnóstico del emisor SD4T	53
10.2.2	Diagnóstico del receptor SD4R-E.....	53
10.3	AutoReset	55

11	Datos técnicos.....	56
11.1	Datos generales.....	56
11.1.1	Datos del campo de protección.....	56
11.1.2	Datos técnicos relevantes para la seguridad.....	56
11.1.4	Entrada de señales del emisor SD4T.....	57
11.2	Dimensiones, pesos, tiempos de respuesta de las cortinas ópticas de seguridad/Host SOLID-4.....	60
11.3	Dimensiones, pesos, tiempos de respuesta de las cortinas ópticas de seguridad/Guest SOLID-4.....	61
11.4	Número de haces del Host / equipos Guest.....	61
11.5	Medidas soportes.....	63
12	Apéndice.....	65
12.1	Volumen de suministro SOLID-4.....	65
12.2	Indicaciones de pedido de SOLID-4.....	65
12.3	Indicaciones de pedido accesorios de SOLID-4.....	69
12.4	Listas de comprobación.....	71
12.4.3	Lista de comprobación para la protección de accesos.....	74
12.5	Declaración de Conformidad CE.....	75

1 Generalidades

Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 son dispositivos optoelectrónicos de seguridad (**A**ctive **O**pto-electronic **P**rotective **D**evelopments, AOPDs) de la categoría 4 según las normas EN IEC 61496-1 y prEN IEC 61496-2.

Todas las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 con receptor del tipo SD4R-E disponen de una función de rearme manual/automático que se puede activar y desactivar y de una función de control de los contactores, así como de elementos de visualización (LED y 7 segmentos) para la puesta en marcha y el diagnóstico confortables.

La gama SOLID-4 está equipada de serie con 2 OSSD (salidas de seguridad a transistor) y conectores M12.

Para brindar las mejores soluciones posibles a necesidades específicas, los equipos de la serie SOLID-4 están disponibles con diversas resoluciones y alturas del campo de protección.

1.1 Certificaciones

Compañía



Leuze electronic GmbH & Co. KG, sita en D-73277 Owen - Teck, Alemania, posee un sistema certificado de gestión de la calidad según ISO 9001.

Productos



Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 han sido desarrolladas y fabricadas de acuerdo con las directivas y normas europeas aplicables.

Certificado de examen CE de tipo según EN IEC 61496-1 y prEN IEC 61496-2

realizado por:

TÜV PRODUCT SERVICE GmbH, IQSE

Ridlerstraße 65

D-80339 Múnich

1.2 Símbolos y terminología

Símbolos empleados







	<p>Advertencia: este símbolo advierte de posibles peligros. ¡Rogamos que presten especial atención a estas instrucciones!</p>
	<p>Información importante.</p>
	<p>Indicación, también aviso de intervención, que proporciona información sobre particularidades o describe procedimientos de ajuste.</p>
	<p>Símbolos para el emisor de SOLID-4 Símbolo general del emisor</p> <p>Emisor inactivo Emisor activo</p>
	<p>Símbolos para el receptor de SOLID-4 Símbolo general del receptor</p> <p>Receptor: campo de protección activo ocupado, salidas en estado DES Receptor: campo de protección activo libre, salidas en estado CON Receptor: campo de protección activo libre, salidas en estado DES</p>
	<p>Salida de señales Entrada de señales Entrada o salida de señales</p>

Tabla 1.2-1: Símbolos

Términos utilizados en este manual:

AOPD	Dispositivo de protección optoelectrónico (A ctive O pto- e lectronic P rotective D evice)
Aseguramiento de las zonas de peligro	Exige detección de pies y piernas
Aseguramiento de los puntos peligrosos	Exige detección de dedos, manos o brazos
AutoReset	Tras un mensaje terror, por ejemplo por conexión externa errónea, el AOPD intenta volver a iniciar. Si Sea solucionado el error, el AOPD vuelve al estado normal
Control de contactores (EDM)	El control de contactores supervisa los contactos NC de contactores o relés conectados en serie
EDM	Control de contactores (External Device Monitoring)
OSSD1 OSSD2	Salida de seguridad O utput S ignal S witching D evice
Protección de accesos	Exige detección de personas al entrar en la zona de peligro
Rearme manual/ automático (RES)	RES impide el inicio automático después de conectar la tensión de alimentación y de penetrar en el campo de protección.
RES	Rearme manual/automático (Start/REStart interlock)
RK	Circuito de respuesta para EDM
Scan	El emisor pulsa cíclica y consecutivamente todos los haces, empezando por el haz de sincronización.
SD4	SOLID-4 está compuesto por un emisor y un receptor
SD4R	Receptor SOLID-4 (Receiver)
SD4R-E	Receptor SOLID-4 con selección de rearme manual/automático (RES) y control de contactores (EDM)
SD4T	Emisor SOLID-4 (Transmitter)
SingleScan	Si se interrumpe un haz en el primer ciclo de exploración (Scan) de la cortina óptica, se desconecta.
SOLID-4E	SOLID-4 está compuesto por un emisor SD4T y un receptor SD4R-E
Tiempo de respuesta AOPD	Tiempo comprendido entre la penetración/entrada en el campo de protección activo del AOPD y la desconexión real de las OSSD.
UK1/UK2	Canal de transmisión 1 o canal de transmisión 2

Tabla 1.2-2: Términos/nomenclatura de las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4

1.3 Selección de SOLID-4

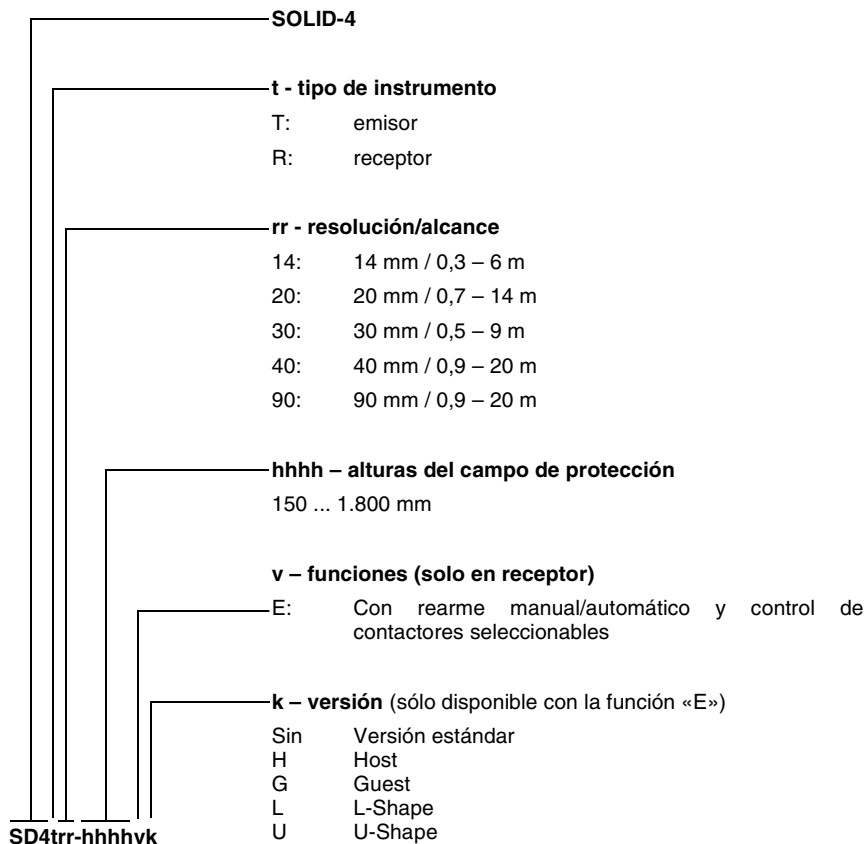


Fig. 1.3-1: Selección de una cortina óptica de seguridad SOLID-4

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-4» 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 de 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-4.

Tipo según la IEC/EN 61496	Tipo 4
SIL según IEC 61508	SIL 3
SILCL según IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) según ISO 13849-1: 2008	PL e
Categoría según ISO 13849	Cat. 4
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	6,0 x 10 ⁻⁹ 1/h 7,3 x 10 ⁻⁹ 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-4

- 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 usuario de la máquina deben ocuparse de que la máquina y el sensor de seguridad implementado funcionen debidamente, y de que todas las personas afectadas sean 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 usuario
- Observación de todas las normas y directivas para la puesta en marcha segura de la máquina

El explotador 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 9).
- Se efectúan modificaciones (p. ej. constructivas) en el sensor de seguridad.

2.5 Las cortinas ópticas de seguridad de SOLID-4, resolución 14 mm hasta 40 mm

sirven preferentemente para proteger puntos peligrosos en sentido vertical (véase Fig. 6.1-1). Dependiendo de la resolución seleccionada, son capaces de detectar:

Tipo de dispositivo	Resolución	Detección de personas mayores de 14 años	Alcance	Principal campo de aplicación
SD4T 14-.. / SD4R 14-..	14 mm	Dedos	0,3 a 6 m	Aseguramiento de los puntos peligrosos
SD4T 20-.. / SD4R 20-..	20 mm	Mano	0,7 a 14 m	Aseguramiento de los puntos peligrosos
SD4T 30-.. / SD4R 30-..	30 mm	Mano	0,5 a 9 m	Aseguramiento de los puntos peligrosos
SD4T 40-.. / SD4R 40-..	40 mm	Brazo	0,9 a 20 m	Aseguramiento de los puntos peligrosos

Tabla 2.5-1: Cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 para proteger puntos peligrosos



¡Atención!

Las cortinas ópticas de seguridad de resolución > 40 mm, no son aptas para proteger puntos peligrosos en los que resulte necesario detectar los dedos, las manos o los brazos.

2.6 Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4, resolución ≥ 40 mm

sirven preferentemente para la protección de zonas de peligro (véase Fig. 6.1-2). Sobre todo cuando están dispuestas en dirección horizontal, supervisan constantemente la presencia de personas en el campo de protección.

Tipo de dispositivo	Resolución	Detección de personas mayores de 14 años	Alcance	Principal campo de aplicación
SD4T 40-.. / SD4R 40-..	40 mm	Desde los pies hacia arriba	0,9 a 20 m	Protección de zonas de peligro
SD4T 90-.. / SD4R 90-..	90 mm	Desde los muslos hacia arriba	0,9 a 20 m	Protección de zonas de peligro

Tabla 2.6-1: Cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 para proteger zonas de peligro

**¡Observe!**

Como alternativa al montaje horizontal de cortinas ópticas de seguridad para la protección de zonas de peligro, se puede emplear un escáner láser de seguridad con campo de protección parametrizable en caso de que sea suficiente una categoría de seguridad 3/PL d según ISO 1384 (solicite información sobre el escáner láser de seguridad ROTOSCAN a nuestras delegaciones o socios, o bien infórmese directamente en www.leuze.de).

2.7 Instrucciones de seguridad adicionales para la protección de accesos con SOLID-4

**¡Atención!**

Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 con resolución de 14, 20, 30 ó 40 mm, detectan las manos, los brazos o el cuerpo de una persona que entre en la zona de peligro, y por lo tanto puede instalarse más cerca del límite 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 deberá ajustarse según EN SO 13857.

En todas las versiones deberá observarse que los dispositivos sólo detectan a las personas durante el acceso a la zona de peligro, ¡no durante su estancia allí! Por esta razón, cuando una persona interrumpe uno o más haces de luz, la unidad de control tiene que garantizar un bloqueo seguro.

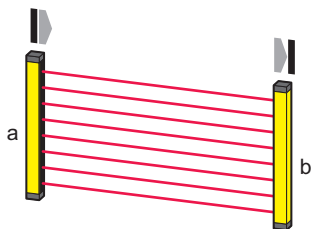
Así pues, ¡para proteger el acceso es imprescindible la función de rearme manual/automático! Para ello, la tecla de inicio/reinicio para anular el rearme manual/automático deberá estar colocada de forma que sea imposible accionarla desde dentro de la zona de peligro, y que desde el lugar donde esté instalada pueda verse completamente la zona de peligro. Véasetambién al respecto Capítulo 6.1.3.

3 Estructura del sistema y aplicaciones

3.1 El dispositivo de protección optoelectrónico

Funcionamiento

SOLID-4 se compone de un emisor SD4T y un receptor SD4R. Comenzando por el primer haz (= haz de sincronización) inmediatamente después del panel de indicación, el emisor envía impulsos a todos los haces, sucesiva y rapidísimamente. La sincronización entre el emisor y el receptor se efectúa por vía óptica.



a = emisor
b = receptor

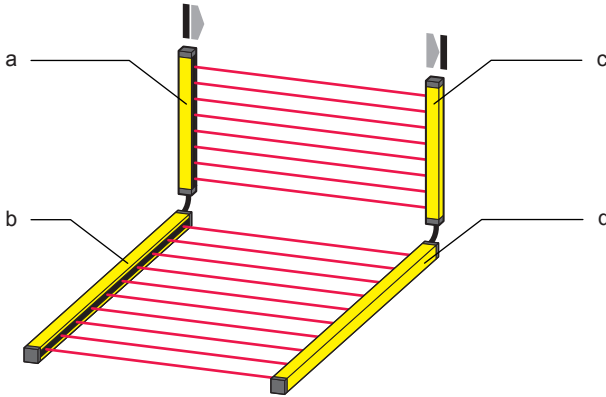
Fig. 3.1-1: Funcionamiento del dispositivo de protección optoelectrónico

El receptor SD4R detecta los paquetes de impulsos especiales de los haces emitidos y abre, uno tras otro, los elementos de recepción correspondientes siguiendo el mismo ritmo. De esta manera se forma un campo de protección entre el área comprendida entre el emisor y el receptor. La altura depende de las medidas geométricas del dispositivo de protección óptico, cuya anchura depende de la distancia elegida entre el emisor y el receptor dentro del alcance permitido.

El sistema electrónico del modelo de receptor SD4R-E puede asumir opcionalmente las funciones básicas como el rearme manual/automático y/o el control de contactores, de modo que, por lo general, deja de ser necesario una interfaz de seguridad si se opta por el modelo de receptor SD4R-E.

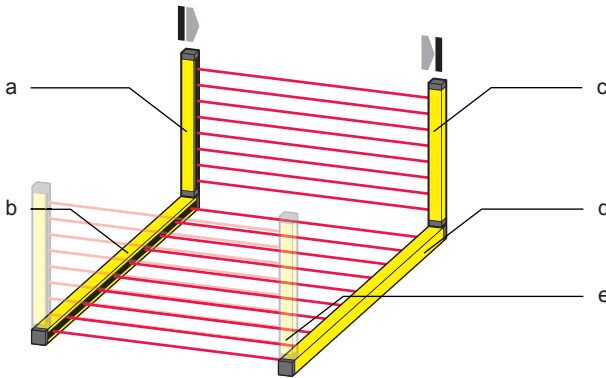
3.2 Opción de cascada

Para implementar campos de protección en cadena existe la posibilidad de conectar en cascada cortinas ópticas de seguridad SOLID-4E mediante conexiones enchufables por cable o conectarse de manera fija en serie forma de L o U.



- a = emisor SDT Host (H)
- b = emisor SDT Guest (G)
- c = receptor SDR Host (H)
- d = receptor SDR Guest (G)

Fig. 3.2-1: Estructura de un sistema en cascada mediante conexión por cable



- a = emisor SDT Host (H)
- b = emisor SDT Guest (G)
- c = receptor SDR Host (H)
- d = receptor SDR Guest (G)
- e = guest optativo para forma en U

Fig. 3.2-2: Estructura de un sistema en cascada como forma fija L o U

Al conectar en cascada los dispositivos, es posible implementar campos de protección contiguos sin grandes dificultades de control o conexión, por ejemplo para la protección de entrada trasera. El sistema host se encarga de todas las tareas del procesador, las visualizaciones y las interfaces por parte del receptor con la máquina y las unidades de control.

Obsérvense las siguientes limitaciones:

- La altura del campo de protección para la primera cortina óptica (host) debe ser, como mínimo, de 225 mm.
- Obsérvense que el alcance necesario del sistema en cascada se encuentre dentro del alcance máximo de cada uno de los componentes.
- El número máximo de haces de todos los componentes conectados no deberá superar 240. El número de haces n de los diferentes componentes se encuentra en las tablas en el Capítulo 11.
- Los cables de conexión entre los diferentes componentes forman parte del guest. La longitud estándar es de 300 mm. Están conectados con el host a través de un conector M12.

Para que un dispositivo host pueda funcionar sin el guest correspondiente, deberá utilizarse un terminador adicional (véase Capítulo 12.3.).



¡Observe!

Al conectar dispositivos en cascada, el tiempo de respuesta del sistema completo se forma siempre sumando el tiempo de respuesta de los diferentes dispositivos utilizados.



¡Atención!

En caso de conexión fija en forma de L o U, la resolución en el punto de intersección puede ser mayor que la resolución de los distintos dispositivos utilizados (véase ficha técnica L- y U-Shape).

El caso de la variante con cable de conexión, es posible combinar dispositivos con diferente resolución. En el caso de la variante con forma fija L o U sólo se pueden combinar dispositivos con la misma resolución. Todos los equipos con posibilidad de conexión en cascada únicamente se encuentran disponibles como versión Extended con rearme manual/automático integrado y control de contactores como canales de transmisión conmutables.



¡Atención!

Calcúlese la distancia de seguridad de manera correspondiente a la resolución y el tiempo de respuesta de sistema completo (véase Capítulo 6).

4 Funciones

4.1 Funciones disponibles del emisor SD4T

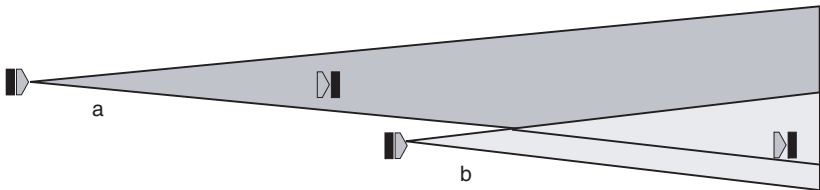
4.1.1 Canal de transmisión

Los haces infrarrojos se modulan con paquetes de impulsos especiales de modo que pueden distinguirse de la luz del entorno, garantizando un funcionamiento exento de perturbaciones. De este modo, las chispas de soldadura o las luces de aviso de las carretillas que pasan cerca no interfieren en el campo de protección.

No obstante, en caso de encontrarse 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. De este modo queda descartado un efecto recíproco de los emisores.

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 puede aplicarse en aquellos casos en los que sea necesario 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, ninguna perturbación causada por AOPD "A"

Fig. 4.1-1: Selección de los canales de transmisión

El cambio del canal de transmisión 1 al canal 2 tiene que llevarse a cabo tanto en el emisor como en el receptor del dispositivo de protección óptico en cuestión. Para más detalles, consúltese el Capítulo 7.

4.2 Funciones disponibles del receptor SD4R-E

4.2.1 Canal de transmisión

Si se ajusta el canal de transmisión 2 en el emisor, también deberá ajustarse el canal de transmisión 2 en el receptor correspondiente. Para más detalles, consúltese el Capítulo 7.

4.2.2 Rearme manual/automático (RES)

Esta función impide una habilitación automática de los circuitos de seguridad al conectar o recuperar la tensión de alimentación después de un corte eléctrico. Para que el receptor pase a estado CON, es imprescindible pulsar o soltar la tecla de inicio en un determinado espacio de tiempo.

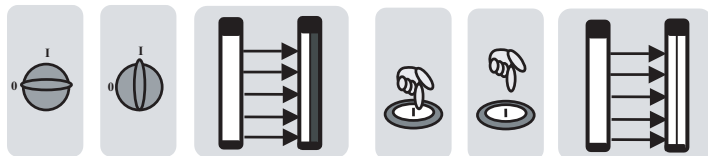


Fig. 4.2-1: Función de rearme manual/automático al conectar la tensión de alimentación

Si se interrumpe el campo de protección, la función de rearme manual/automático garantiza que el receptor permanezca en estado DES después de habilitar de nuevo el campo de protección. Para que el receptor pase a estado CON, es imprescindible pulsar o soltar previamente la tecla de inicio en un tiempo de 0,3 a 4 segundos.



¡Observe!

La tecla de inicio no deberá ser pulsada durante más de 10 s. En caso de sobrepasar este tiempo se produce un mensaje de error.

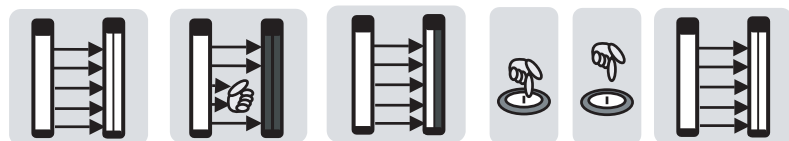


Fig. 4.2-2: Función de rearme manual/automático después de interrumpir el campo de protección



¡Atención!

Sin rearme manual/automático, las salidas del receptor pasan a estado CON al conectar la tensión de alimentación o cuando ésta retorna, y después de cada habilitación del campo de protección. El uso del dispositivo de protección sin rearme manual/automático solo es posible en muy pocos casos excepcionales y solo si se cumplen los requisitos establecidos en las normas EN ISO 12100-1 y EN ISO 12100-2.

En protecciones de accesos, el rearme manual/automático es obligatorio puesto que en dichos casos sólo se vigila el acceso pero no el área comprendida entre el campo de protección y los puntos peligrosos.



¡Atención!

Antes de desactivar el rearme manual/automático, el operador deberá cerciorarse de que no hay nadie en la zona de peligro.

Activar el rearme manual/automático:

- > mediante la conexión correspondiente del receptor SOLID 4E (véase Capítulo 7)
- > o en la interfaz de seguridad conectada en serie (por ejemplo, serie MSI adicional para funciones de muting o de control de Leuze electronic)
- > 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 rearme manual/automático está activado tal y como se describe en Capítulo 7, esta función de bloqueo queda sometida a una vigilancia dinámica. Para que el receptor SD4R-E pase a estado CON, será necesario pulsar y volver a soltar la tecla de inicio. Pero, obviamente, será necesario que el campo de protección activo esté libre.

Cuando está activado tanto el rearme manual/automático interno de SOLID-4E como un segundo conectado en serie, SOLID-4E ejerce con su tecla de inicio asignada sólo una función de reinicialización (confirmación).

4.2.3 Control de contactores (EDM)



¡Atención!

El control de contactores del SOLID-4E puede activarse mediante una conexión correspondiente (véase Capítulo 7).

La función "control de contactores" realiza una vigilancia dinámica de los contactores, relés y válvulas conectados en serie. Para ello se requieren elementos de conexión con contactos de respuesta de maniobra positiva (contactos NC).



Fig. 4.2-3: Función de control de contactores, en el ejemplo combinada con el rearme manual/automático

Se puede habilitar la función de control de contactores:

- > mediante la conexión correspondiente del receptor SOLID 4E (véase Capítulo 7)
- > o el control externo del dispositivo del contactor de la interfaz de seguridad conectada en serie, (por ejemplo, serie MSI de Leuze electronic)
- > o el control del contactor del PLC de seguridad conectado en serie (optativo, integrado por medio de un bus de seguridad)

Si la función de control interno del contactor está activada (véase Capítulo 7), tiene un efecto dinámico, es decir, además de verificar que el bucle de realimentación está cerrado antes de conectar los OSSD, el sistema comprueba si el bucle de realimentación se ha abierto en un espacio de tiempo de 500 ms tras activarlos y si se ha vuelto a cerrar en antes de transcurrir 500 ms tras haber desactivado los OSSD. De no ser así, los OSSD pasan de nuevo a estado DES tras una breve activación. En el display de 7 segmentos (F34) aparece un mensaje de error y el receptor pasa a estado de bloqueo por perturbación. Para que vuelva al estado normal habrá que desconectar y volver a conectar la tensión de alimentación.

4.3 Funciones del receptor SD4R

En el receptor SD4R no se pueden seleccionar funciones.



Atención!

Sin rearme manual/automático, las salidas del receptor pasan de forma inmediata al estado CONECTADO tras conectar o volver la tensión de alimentación y después de cada liberación del campo de protección. El funcionamiento del dispositivo de protección sin rearme manual/automático está permitido sólo en muy pocos casos excepcionales y sujeto a las condiciones de dispositivos de protección de mando según EN ISO 12100-1, EN ISO 12100-2. En tales casos hay que asegurarse de que no se puede acceder o atravesar el dispositivo de protección óptico.



¡Nota!

Para garantizar un funcionamiento perfecto, el emisor que se comunica con el receptor SD4R debe estar ajustado al canal de transmisión 1.

4.4 Función de diagnóstico: salida de aviso de suciedad y fallo

Para fines de diagnóstico, SOLID-4 dispone de una señal de salida a prueba de cortocircuitos "mensaje de error/haz débil" para transmitirlo a la unidad de control de la máquina. Para más información sobre la conexión de la señal de salida y un ejemplo de conexión, véase Capítulo 7.

4.5 Entrada de test

SOLID-4, como AOPD de categoría 4, dispone de una función de autocontrol permanente que detecta errores en el sistema, así como interconexiones y cortocircuitos en las líneas de salida de la interfaz de la máquina. Para ello no precisa de una señal de test externa. Para comprobar los contactores conectados en serie, un control externo (una combinación de contactores, por ejemplo) puede desconectar a través de una señal de test (= Pin4 de emisor a 0 V o habilitado) las salidas OSSD del receptor y controlar la caída de los dispositivos de conmutación. El tiempo de duración de la señal de control máximo es de 3 segundos. Tras el control, los OSSD vuelven a estar en estado CON, también en caso de rearme manual/automático activado, siempre que el campo de protección no esté interrumpido.

5 Dispositivos de visualización

5.1 Visualizadores de funcionamiento del emisor SD4T

El LED1 verde del emisor encendido indica que la fuente de alimentación está conectada.

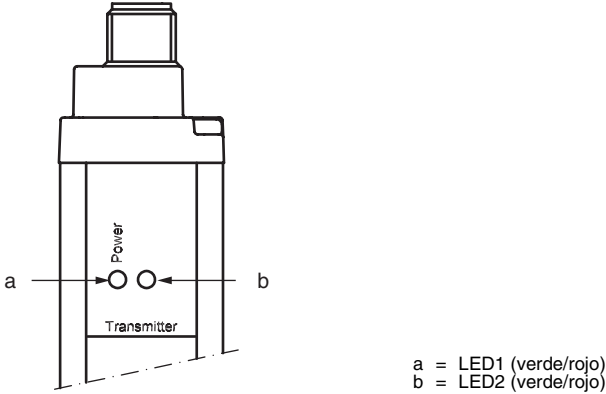


Fig. 5.1-1: Visualizadores de funcionamiento del emisor

Visualización		Significado
LED1 verde	LED2 apagado	tensión de trabajo conectada, UK1 seleccionado
LED1 verde	LED2 verde	tensión de trabajo conectada, UK2 seleccionado
LED1 verde	LED2 rojo	Tensión de trabajo conectada, UK1 o UK2 seleccionado, señal de control externa activada
LED1 rojo	LED2 arbitrario	Fallo en el dispositivo

Tabla 5.1-1: Visualizadores de funcionamiento LED del emisor

5.2 Visualizadores de funcionamiento del receptor SD4R-E

Dos LED y un display de 7 segmentos señalizan los estados de funcionamiento del receptor.

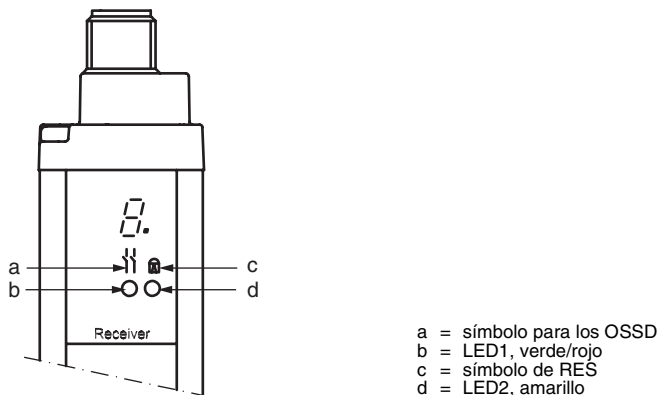


Fig. 5.2-1: Visualizadores de funcionamiento del receptor SD4R-E

5.2.1 Displays de 7 segmentos

Una vez conectada la tensión de alimentación, en el display de 7 segmentos del receptor aparece la siguiente información:

Display de 7 segmentos	Significado
8.	Reinicio de hardware en el momento de conexión
S	Procesando autotest (aprox. 1,5 s)
1	Funcionamiento normal, canal 1
2	Funcionamiento normal, canal 2
◀ F ▶ x	F = fallo del dispositivo x = número de fallo, se muestra alternando con "F"
1 ó 2 parpadeando	Número de canal de transmisión parpadeando → señal débil, el dispositivo no está óptimamente ajustado o está sucio

Tabla 5.2-1: Display de 7 segmentos del receptor SD4R-E

5.2.2 Displays LED

LED	Color	Significado
LED1	rojo	ROJO = Salidas de seguridad de los OSSD en estado DES
LED1	verde	VERDE = Salidas de seguridad de los OSSD en estado CON
LED2	amarillo	<p>CON = Con rearme manual/automático interno activado, las salidas de seguridad de los OSSD están desconectadas. El rearme manual/automático interno puede ser desbloqueado, si el campo de protección está libre, pulsando y soltando la tecla de inicio/reinicio en un espacio de tiempo de 300 ms a 4 s.</p> <p>DES = Si los OSSD están en estado CON (LED1 = verde): el rearme manual/automático interno está desbloqueado o no activado. Si los OSSD están en estado DES (LED1 = rojo): el rearme manual/automático interno está activado y el campo de protección no está libre.</p>

Tabla 5.2-2: Displays LED del receptor SD4R-E



¡Observe!

Si todos los displays LED están al mismo tiempo en estado DES, no está conectada la tensión de alimentación.

5.3 Visualizadores de funcionamiento del receptor SD4R

Un LED y un display de 7 segmentos señalizan los estados de funcionamiento del receptor.

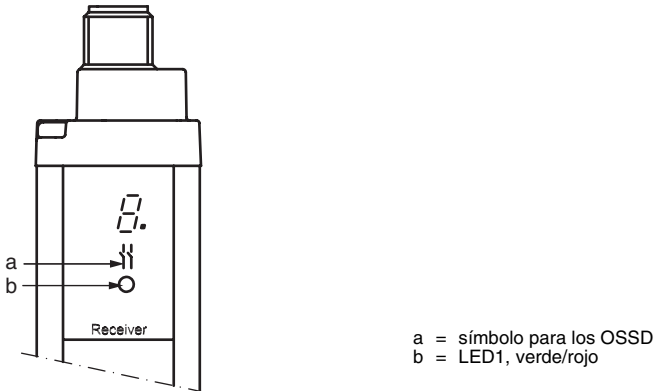


Fig. 5.3-1: Visualizadores de funcionamiento del receptor SD4R

5.3.1 Display de 7 segmentos

Tras conectar la tensión de alimentación, aparecen los siguientes datos en el display de 7 segmentos del receptor:


Display de 7 segmentos	Significado
8.	reset de hardware en el momento de conexión
S	Autotest en marcha (por unos 1,5 s)
1	Funcionamiento normal, canal 1
	F = error de equipo x = número de error, mostrado en alternancia con «F»
1 ó 2 intermitente	Número intermitente del canal de transmisión → señal débil, el equipo no está ajustado de forma óptima o está sucio

Tabla 5.3-1: Display de 7 segmentos en el receptor SD4R

5.3.2 Displays LED

LED	Color	Significado
LED1	R rojo	ROJO = Salidas de seguridad OSSD en estado DESCONECTADO
LED1	Verde	VERDE = Salidas de seguridad OSSD en estado CONECTADO

Tabla 5.3-2: Displays LED del receptor SD4R



¡Nota!

Si todos los displays LED se encuentran en estado DESCONECTADO al mismo tiempo, significa que no hay tensión de alimentación.

6 Montaje

Este capítulo incluye instrucciones importantes para el montaje del SOLID-4, cuyo efecto protector solo puede garantizarse si se cumplen las normas de instalación expuestas a continuación. Estas normas de instalación se basan en las la normativa europea, en su versión correspondiente, como la EN 999 y la EN SO 13857. En caso de utilizar SOLID-4 en países no europeos deberán observarse además las reglamentaciones allí vigentes.

El montaje se basa fundamentalmente en el tipo de protección, tal y como se ha descrito en Capítulo „Seguridad“. Por ello, las situaciones de:

- protección de puntos peligrosos
- protección de zonas de peligro
- protección de accesos

serán tratadas por separado de aquí en adelante. A continuación se proporcionarán las distancias que deberán guardarse entre el dispositivo de protección y las superficies reflectantes a su alrededor para todos los tipos de protección.

6.1 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, "Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los dispositivos de protección en función de la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano" 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 las superficies reflectantes se basan en la norma europea relativa a los "Dispositivos de protección optoelectrónicos activos" prEN IEC 61496-2.

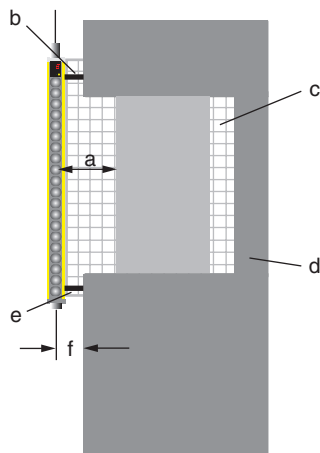
6.1.1 Distancia de seguridad para la protección de puntos peligrosos

Cálculo de la distancia de seguridad para una cortina óptica de seguridad SOLID-4 con una resolución de 14, 20, 30 ó 40 mm destinada a proteger puntos peligrosos:

La distancia de seguridad S para proteger puntos peligrosos se calcula según la norma EN 999, aplicando la siguiente fórmula:

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

- S = Distancia de seguridad en mm
Si el resultado es menor de 100 mm, habrá que mantener una distancia mínima de 100 mm.
 - K = Velocidad de aproximación en mm/s
A una proximidad de 500 mm, el cálculo se realiza con 2000 mm/s. Si la distancia resultante es mayor de 500 mm, se puede calcular con K = 1600 mm/s. Pero en este caso se aplica una distancia de seguridad mínima de 500 mm.
 - T = Tiempo total de retardo en segundos;
Suma:
del tiempo de respuesta del dispositivo de protección t_{AOPD} ^{a)}
en caso dado, del tiempo de respuesta de la interfaz de seguridad $t_{interfaz\ de\ seguridad}$ ^{b)}
y del tiempo de marcha en inercia de la máquina $t_{máquina}$ ^{c)}
 - C = $8 \times (d-14)$ en mm
Valor adicional dependiente de la profundidad de penetración en el campo de protección antes de la conexión del AOPD
 - d = Resolución del AOPD
- a) véase Capítulo 11.2
b) véanse datos técnicos de la interfaz de seguridad
c) véanse datos técnicos de la máquina o medición del tiempo de marcha en inercia



- a = distancia de seguridad (S)
- b = 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. 6.1-1: Distancia de seguridad (a) para la protección de puntos peligrosos

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



¡Atención!

Si se utilizan AOPD con función de control adicional, la resolución deberá ser ≤ 30 mm y la distancia mínima $S \geq 150$ mm.

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{interfaz\ de\ seguridad} + t_{máquina}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

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 1500 mm, en una máquina con un tiempo de marcha en inercia de 150 ms. El tiempo de respuesta de la interfaz de seguridad es de 20 ms.

Tiempo de marcha en inercia de la máquina $t_{máquina}$	=	150 ms
Tiempo de respuesta t_{AOPD}	=	25 ms
Tiempo de respuesta $t_{interfaz\ de\ seguridad}$	=	20 ms
Resolución d del AOPD	=	20 mm
$T = 0,150\ s + 0,025\ s + 0,020\ s$	=	0,195 s
$S = 2000 \times 0,195 + 8 \times (20 - 14)$	=	<u>438 mm</u>

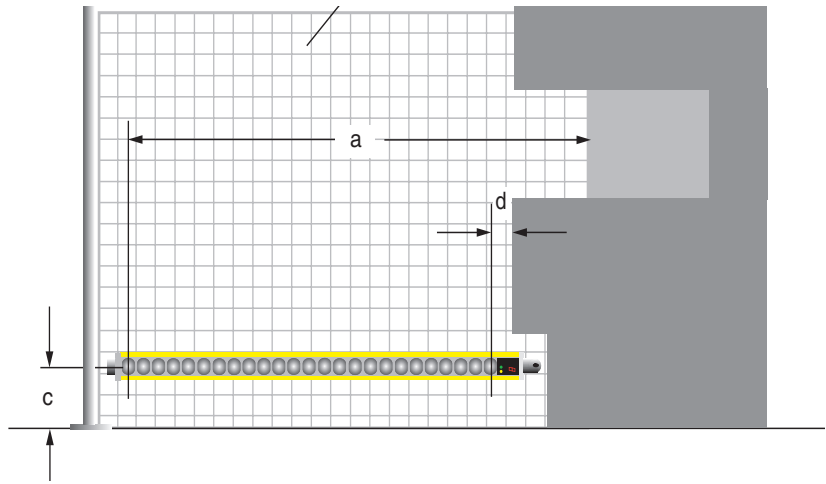


¡Atención!

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.

6.1.2 Distancia de seguridad para la protección de zonas de peligro

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 suelo
- d = 50 mm – distancia máxima para evitar el acceso por detrás*

Fig. 6.1-2: 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, deberán proporcionar esta distancia máxima de 50 mm otras medidas, por ejemplo, barreras mecánicas. A partir de 375 mm de altura por encima del suelo es posible 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

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

H_{\min} = Altura mínima del campo de protección por encima del plano de referencia, altura máxima = 1000 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 según la norma EN 999, aplicando la siguiente fórmula:

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

S = Distancia de seguridad en mm

K = Velocidad de aproximación 1600 en mm/s.

T = Tiempo total de retardo en segundos;

Suma:

del tiempo de respuesta del dispositivo de protección t_{AOPD} ^{a)}

en caso dado, del tiempo de respuesta de la interfaz de seguridad $t_{\text{interfaz de seguridad}}$ ^{b)}

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

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

H = Altura del campo de protección por encima del suelo

a) véase Capítulo 11.2

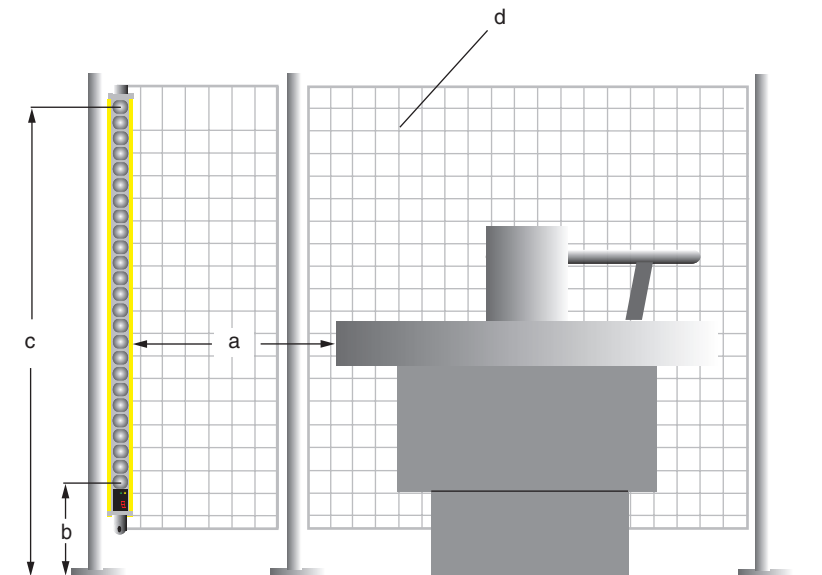
b) véanse datos técnicos de la interfaz de seguridad

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

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

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

Determinación de la altura de los haces sobre el plano de referencia y cálculo de la distancia de seguridad para cortinas ópticas de seguridad con una resolución de 14, 20, 30 ó 40 mm usadas para la protección de accesos, por ejemplo, en caso de espacio limitado entre el campo de protección y el punto peligroso.



- a = distancia de seguridad (campo de protección/punto peligroso)
- b = altura del haz inferior sobre el plano de referencia, véase tabla 6.1-1
- c = altura del haz superior, véase tabla 6.1-1
- d = medidas contra una intrusión por los lados

Fig. 6.1-3: Protección de accesos con una cortina óptica de seguridad con resoluciones de 14, 20, 30 ó 40 mm



¡Atención!

Obsérvense las instrucciones adicionales de seguridad para SOLID-4 como protección de accesos en Capítulo 2.7.

Alturas de los haces al utilizar las cortinas ópticas de seguridad para la protección de acceso según EN 999 y EN ISO 13857:

Versión	Resolución	Haz inferior por encima del plano de referencia	Haz superior por encima del plano de referencia	Valor adicional C (véase fórmula)
SD4-14-hhhh	14 mm	según EN ISO 13857	según EN ISO 13857	0 mm
SD4-20-hhhh	20 mm	según EN ISO 13857	según EN ISO 13857	48 mm
SD4-30-hhhh	30 mm	según EN ISO 13857	según EN ISO 13857	128 mm
SD4-40-hhhh	40 mm	según EN ISO 13857	según EN ISO 13857	208 mm
SD4-90-hhhh	90 mm	300 mm	1200 mm	850 mm

Tabla 6.1-1: 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 inferior a 40 mm, usada para la protección de accesos. Se calcula la distancia de seguridad S conforme a la norma EN 999 según la fórmula:

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

S = Distancia de seguridad en mm

K = Velocidad de aproximación en mm/s

A una proximidad de 500 mm, el cálculo se realiza con 2000 mm/s. Si la distancia resultante es mayor de 500 mm, se puede calcular con K = 1600 mm/s. Pero en este caso se aplica una distancia de seguridad mínima de 500 mm.

T = Tiempo total de retardo en segundos;

Suma:

del tiempo de respuesta del dispositivo de protección t_{AOPD} ^{a)}

en caso dado, del tiempo de respuesta de la interfaz de seguridad $t_{\text{interfaz de seguridad}}$ ^{b)}

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

C = 8 x (d-14) en mm

Valor adicional dependiendo de la profundidad de penetración en el campo de protección antes de conectar el AOPD

d = Resolución del AOPD hasta 40 mm

a) véase Capítulo 11.2

b) véanse datos técnicos de la interfaz de seguridad

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

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{\text{interfaz de seguridad}} + t_{\text{máquina}}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

Si la resolución es superior a 40 mm, por ejemplo en cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 con resolución de 90 mm, el valor adicional será:

$$C = 850 \text{ mm (longitud del brazo)}$$

La distancia de seguridad con una resolución de 90 mm resulta de la siguiente fórmula:

$$S \text{ [mm]} = 1600 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{\text{interfaz de seguridad}} + t_{\text{máquina}}) \text{ [s]} + 850 \text{ [mm]}$$



¡Atención!

Obsérvense las instrucciones adicionales de seguridad para SOLID-4 como protección de accesos en Capítulo 2.7.



¡Atención!

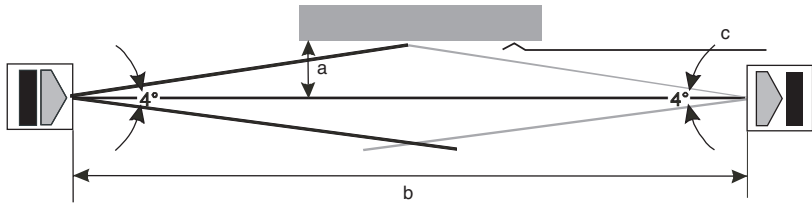
En las protecciones de accesos hay que asegurarse de la efectividad del rearme manual/automático y de que no sea posible un desbloqueo desde la zona de peligro.

6.1.4 Distancia mínima con superficies reflectantes



¡Atención!

La superficies reflectantes cerca de dispositivos de protección ópticos pueden desviar los haces del emisor en su recorrido hacia el receptor. ¡Ello puede conducir a que no se detecte un objeto dentro del campo de protección! Por esta razón, todas las superficies y objetos reflectantes (como chapas o recipientes) han de encontrarse a una distancia mínima a con el campo de protección. Esta distancia mínima a depende de la distancia b entre el emisor y el receptor.

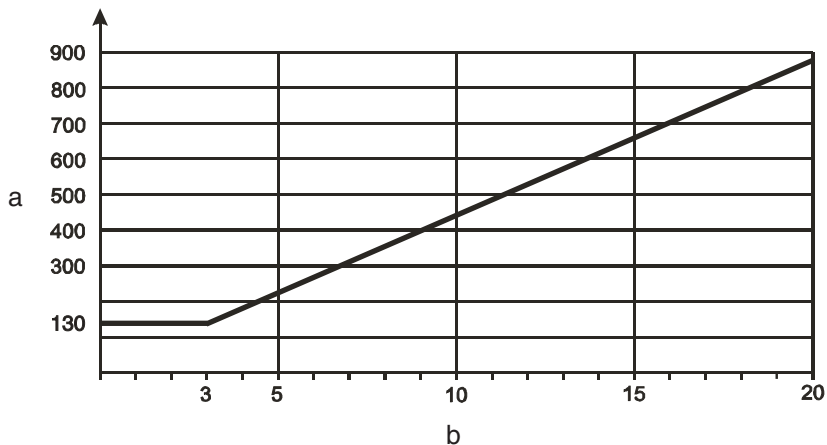


- a = distancia
- b = anchura del campo de protección
- c = superficie reflectante

Fig. 6.1-4: Distancias mínimas con superficies reflectantes

Al calcular la distancia mínima a con las superficies reflectantes deberá tenerse en cuenta lo siguiente: cuando la anchura del campo de protección b sea de 3 m o menor, la distancia mínima de seguridad no deberá ser menor de 131 mm. Si la anchura del campo de protección b es mayor de 3 m, la distancia mínima a se calculará según la siguiente fórmula:

$$a \text{ [m]} = 0,044 \times b \text{ [m]}$$



a = distancia [mm]
 b = anchura del campo de protección [m]

Fig. 6.1-5: Distancias mínimas con superficies reflectantes en función de la anchura del campo de protección

6.2 Instrucciones de montaje

Instrucciones especiales para el montaje de una cortina óptica de seguridad SOLID-4 destinada a la **protección de puntos peligrosos**:

- Calcúlese la distancia de seguridad según la fórmula expuesta en Capítulo 6.1.1.
- Asegúrese de que puede descartarse una intromisión por arriba, por abajo, por los lados y por detrás en el radio de acción de la cortina óptica de seguridad.
- Obsérvese 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 no fuera posible por ser la distancia de seguridad demasiado alta, deberá instalarse una barrera mecánica.
- Guárdese la distancia mínima necesaria con las superficies reflectantes.

Instrucciones especiales para el montaje de una cortina óptica de seguridad SOLID-4 destinada a la **protección de zonas de peligro**:

- Cálculése la distancia de seguridad según la fórmula expuesta en Capítulo 6.1.2. La resolución determina la altura mínima del campo de protección por encima del suelo.
- Téngase en cuenta que la altura máxima del campo de protección sobre el plano de referencia no debe exceder de 1000 mm y que sólo alturas iguales a o menores de 300 mm son consideradas impasables para adultos (véase norma EN 999).
- No debe ser posible acceder a la zona de peligro por los lados. Se deben instalar vallas de protección adecuadas.
- Al realizar el montaje, compruébese que no sea posible pisar los componentes ópticos (pudiendo acceder así alguien a la zona de peligro).



¡Observe!

La disposición de los mismos detrás de huecos apropiados en las vallas de protección laterales impide pisar los listones emisores y receptores.

- Téngase 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-4 destinado a la **protección de accesos**:

- Cálculése la distancia de seguridad según la fórmula expuesta en Capítulo 6.1.3.
- El haz superior y el inferior y, por consiguiente, la altura del campo de protección para las cortinas ópticas de seguridad con resoluciones de 14 mm, 20 mm, 30 mm ó 40 mm, resulta de los requerimientos recogidos en la norma EN SO 13857.
- Los sistemas de protección de accesos sólo pueden usarse con rearme manual/automático. Activar el rearme manual/automático interno del receptor SD4R-E o el rearme manual/automático de la interfaz conectada en serie y verificar su efectividad.
- Al instalar la tecla de inicio/reinicio, asegúrese que no sea posible accionarla desde el interior de la zona de peligro. Asegúrese que desde el lugar en que está situada la tecla se puede ver toda la zona de peligro.

6.3 Fijación mecánica

¿Qué hay que tener en cuenta al realizar el montaje?

- El emisor y el receptor deben quedar montados a la misma altura, sobre una base plana.
- Para fijar los componentes, utilícense tornillos que sólo puedan alojarse con una herramienta.
- Fíjese el emisor y el receptor de manera que queden inmovilizados. En la proximidad, es especialmente importante que queden inmovilizados el emisor y el receptor por motivos de seguridad.
- Las conexiones del emisor y del receptor tienen que indicar en la misma dirección.
- Entre el campo de protección y el punto peligroso deberá guardarse la distancia de seguridad.
- Es importante que el acceso al punto peligroso o a la zona de peligro sólo sea posible a través del campo de protección. Los demás puntos de acceso han de protegerse por separado (mediante vallas de protección, cortinas ópticas adicionales o puertas con dispositivos de cierre).

6.4 Tipos de fijación

6.4.1 Fijación estándar

El volumen de suministro incluye cuatro soportes giratorios de 360 ° (dos para el emisor y dos para el receptor).

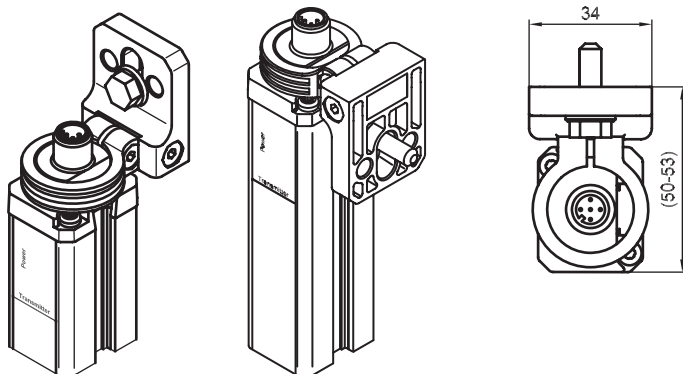


Fig. 6.4-1: Soporte giratorio de 360°, ejemplos de montaje

6.4.2 Opción: fijación con soportes orientables

De forma optativa pueden solicitarse cuatro soportes orientables con amortiguación de vibraciones. No están incluidos en el volumen de suministro. El ángulo de giro es de $\pm 8^\circ$.

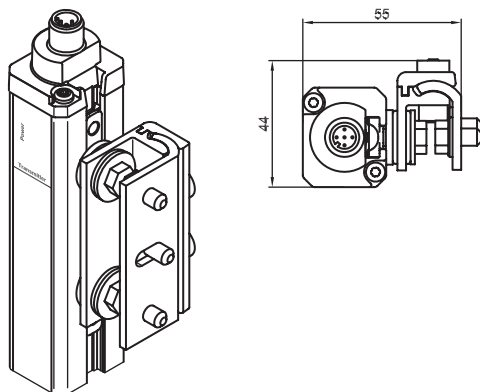


Fig. 6.4-2: Soporte orientable con amortiguación de vibraciones

6.4.3 Opción: fijación lateral

De forma optativa es posible fijar con soportes y tuercas correderas en la guía lateral. No están incluidos en el volumen de suministro.

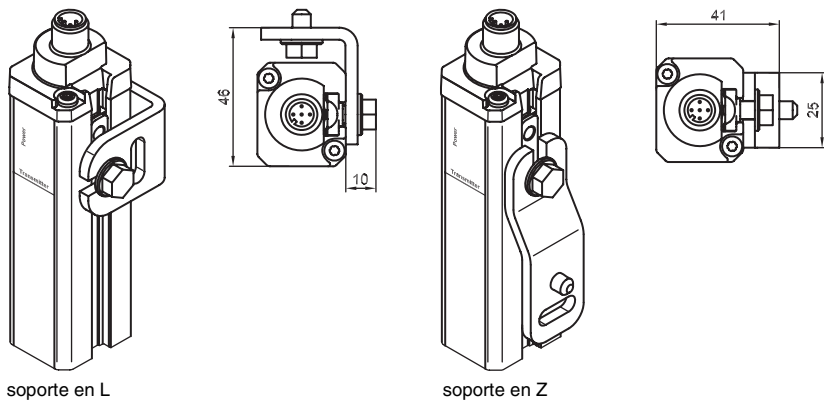


Fig. 6.4-3: Ejemplos de montaje con soportes en L y en Z

7 Conexión eléctrica

- La conexión eléctrica debe ser llevada a cabo únicamente por profesionales especializados. El conocimiento de las normas de seguridad de estas instrucciones forma parte de las competencias técnicas.
- La tensión de alimentación externa de 24 V DC +/- 20 % debe garantizar una desconexión segura de la tensión de la red según IEC 60742 y compensar cortes de corriente de 20 ms, como mínimo. Leuze electronic ofrece fuentes de alimentación apropiadas (consúltese lista de accesorios del Apéndice Capítulo 12). El emisor y el receptor están alimentados por una fuente de alimentación común y protegidos contra sobrecorriente (véase Capítulo 7.2)
- Ambas salidas de seguridad OSSD1 y OSSD2 se integran siempre en bucle en el circuito de trabajo de la máquina.
- Las salidas de señales no deben emplearse para conmutar señales relevantes para la seguridad.
- La tecla de inicio/reinicio para anular el rearme automático deberá ser inaccesible desde la zona de peligro, pudiendo verse toda la zona de peligro desde el lugar en el que se encuentra.
- Durante la instalación eléctrica es obligatorio cortar la alimentación de la máquina o instalación y asegurarla para que no pueda volver a conectarse, a fin de evitar que se produzcan involuntariamente movimientos peligrosos.

7.1 Conector M12

El emisor y el receptor están equipados con un conector M12, el emisor con un conector M12 de 5 polos, el receptor con uno de 8 polos.



¡Atención!

Para que SOLID-4 pueda funcionar con seguridad, utilícese exclusivamente los cables de conexión apantallados que se especifican en la lista de accesorios Capítulo 12.3.

7.1.1 Emisor

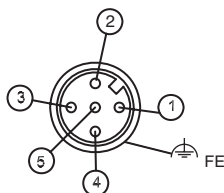


Fig. 7.1-1: SD4T de 5 polos (mirando a los pines)

Pin	Color del cable	Asignación		Entradas/salidas
1	marrón	←	Tensión de alimentación	24 V DC para UK1 o 0 V para UK2
2	blanco		nc.	
3	azul	←	Tensión de alimentación	0 V para UK1 o 24 V DC para UK2
4	negro	←	Test in	Entrada de test conectada a 24 V DC → Funcionamiento normal a 0 V o habilitado → test externo activado
5	gris	↔	Cableado a la carcasa dentro del dispositivo	Toma de tierra
Carcasa de conectores fijos	Malla de apantallamiento	↔	Apantallamiento	Toma de tierra

Tabla 7.1-1: Asignación de los pines del emisor

Invertiendo la polaridad de Pin1 y Pin3 puede seleccionarse el canal óptico de transmisión. Si en el Pin1 hay 24 V DC y en el Pin3 0 V, se ha seleccionado el canal de transmisión 1, si hay 0 V en el Pin1 y 24 V DC en el Pin3, el canal de transmisión 2.



¡Observe!

Cerciórese de que selecciona el mismo canal de transmisión tanto en el emisor como en el receptor.

Para un apantallamiento óptimo se deberán utilizar cables con el apantallamiento dirigido a la tuerca moleteada del acoplamiento de la carcasa (cables apropiados se especifican en la lista de accesorios en Capítulo 12.3).

7.1.2 Receptor SD4R-E

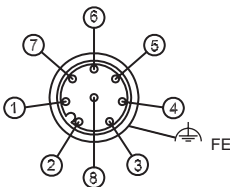


Fig. 7.1-2: SD4R-E de 8 polos (mirando a los pines)

Pin	Color	Asignación	Funcionamiento
1	blanco	↔ Entrada: Inicio/reinicio Señal de salida: señal débil/error	Inicio/reinicio contacto NA a 24 V DC señal débil/error: 24 V DC recepción de luz fuerte, 0 V recepción de luz débil o error
2	marrón	← Tensión de alimentación	24 V DC para UK 1 ó 0 V para UK 2
3	verde	← Entrada: modo de funcionamiento/ circuito de respuesta del EDM	Control de contactores (EDM): 24 V DC: sin EDM 0 V: con EDM y circuito de respuesta cerrado de alta impedancia: con EDM y circuito de respuesta abierto
4	amarillo	← Entrada: modo de funcionamiento	Rearme manual/automático (RES): 24 V DC: con RES Puente a Pin1: sin RES (nota: señal de salida sigue funcionando)
5	gris	⇒ Salida	OSSD1, salida de conexión del transistor
6	rosa	⇒ Salida	OSSD2, salida de conexión del transistor
7	azul	← Tensión de alimentación	0 V para UK 1 ó 24 V DC para UK 2
8	rojo	↔ Cableado a la carcasa dentro del dispositivo	Toma de tierra
Carcasa de conectores fijos	Malla de apan- talla- miento	↔ Apantallamiento	Toma de tierra

Tabla 7.1-2: Asignación de los pines del receptor SD4R-E

7.1.2.1 Selección del canal de transmisión

Invirtiendo la polaridad de Pin2 y Pin7 puede seleccionarse el canal óptico de transmisión. Si en el Pin2 hay 24 V DC y en el Pin7 0 V, se ha seleccionado el canal de transmisión 1, si hay 0 V en el Pin2 y 24 V DC en el Pin7, el canal de transmisión 2.



¡Observe!

Cerciórese de que selecciona el mismo canal de transmisión tanto en el emisor como en el receptor.

Para un apantallamiento óptimo se deberán utilizar cables con el apantallamiento dirigido a la tuerca moleteada del acoplamiento de la carcasa (cables apropiados se especifican en la lista de accesorios en Capítulo 12.4).

7.1.2.2 Selección de modos de funcionamiento rearme manual/automático (RES) y control de contactores (EDM)

Conectar el receptor SD4R-E a través del conector M12 de 8 polos. Las funciones de RES y EDM pueden activarse a través de las conexiones de modos de funcionamiento Pin3 y Pin4.



¡Atención!

La adaptación del modo de funcionamiento debe llevarse a cabo exclusivamente con el receptor desconectado (fuera de tensión). Un cambio de modo de funcionamiento (RES/EDM) durante el servicio da lugar a un error (F32/F33) que solo puede borrarse interrumpiendo la tensión de alimentación.

	Sin EDM Sin RES	Sin EDM Con RES	Con EDM Sin RES	Con EDM Con RES
Pin3	24 V DC	24 V DC	0 V a través del circuito de respuesta cerrado	0 V a través del circuito de respuesta cerrado
Pin4	Puente a Pin1	24 V DC	Puente a Pin1	24 V DC
 Nota sobre el Pin1	Señal de salida señal débil/error	Tecla de inicio del contacto NA a 24 V DC y señal de salida señal débil/error	Señal de salida señal débil/error	Tecla de inicio del contacto NA a 24 V DC y señal de salida señal débil/error

Tabla 7.1-3: Selección de modos de funcionamiento del receptor de SD4R-E SOLID 4

7.1.3 Receptor SD4R

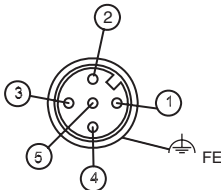


Fig. 7.1-3: SD4R de 5 polos (mirando a los pines)

Pin	Color del cable	Asignación		Entradas/salidas
1	marrón	←	Tensión de alimentación	24 V DC
2	blanco		Salida	OSSD1, salida de conexión del transistor
3	azul	←	Tensión de alimentación	0 V
4	negro	←	Salida	OSSD2, salida de conexión del transistor
5	gris	↔	Cableado a la carcasa dentro del dispositivo	Toma de tierra
Carcasa de conectores fijos	Malla de apantallamiento	↔	Apantallamiento	Toma de tierra

Tabla 7.1-4: Asignación de los pines del receptor SD4R



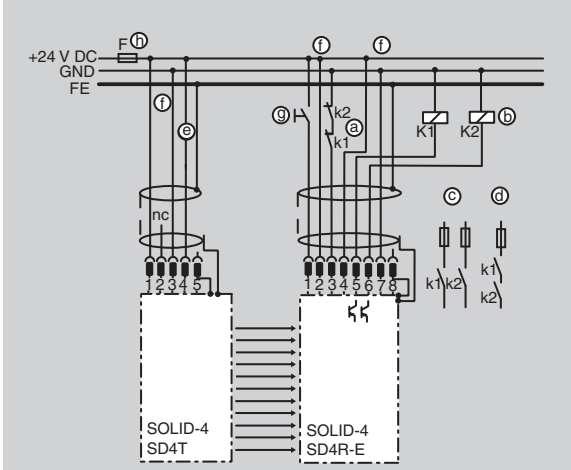
¡Nota!

Asegúrese al usar un receptor SD4R en el correspondiente emisor que selecciona el canal de transmisión 1.

Para lograr el mejor blindaje posible, deberán utilizarse cables de conexión donde el blindaje discurra sobre las tuercas moleteadas del acoplamiento de la carcasa (los cables adecuados figuran en el apartado Accesorios, Capítulo 12.4).

7.2 Ejemplos de conexión

7.2.1 Ejemplo de conexión del canal de transmisión 1 (UK1)



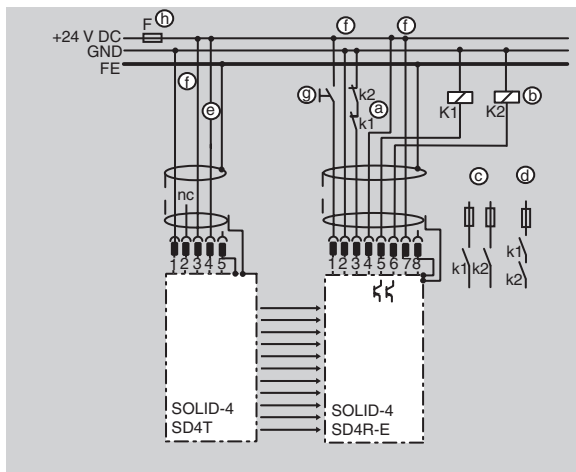
- a = circuito de respuesta EDM
- b = relés de maniobra positiva, la extinción de chispas la realiza el receptor
- c = circuito de habilitación, dos canales*
- d = circuito de habilitación, un canal*
- e = comprobación externa desactivada
- f = polaridad para el canal de transmisión 1
- g = tecla de inicio/reinicio
- h = fusible para baja intensidad 2 A semirretardado

*) Utilizar siempre ambos contactos en el circuito de habilitación, proteger contra sobrecorriente

Fig. 7.2-1: Receptor SD4R-E, UK 1, con RES, con EDM

7.2.2 Ejemplo de conexión para el canal de transmisión 2 (UK2)

Cuando se selecciona el canal de transmisión 2, debe invertirse la polaridad de la tensión aplicada en el emisor y el receptor.

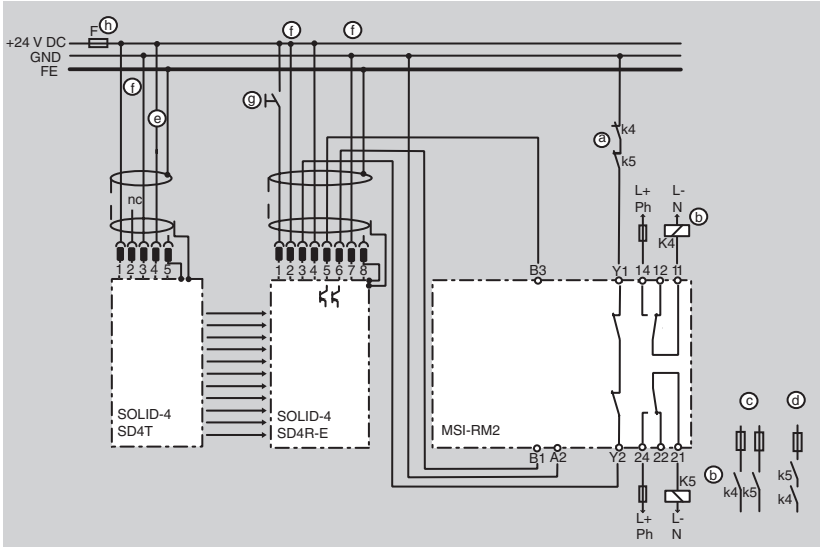


- a = circuito de respuesta EDM
- b = relés de maniobra positiva, la extinción de chispas la realiza el receptor
- c = circuito de habilitación, dos canales*
- d = circuito de habilitación, un canal*
- e = comprobación externa desactivada
- f = polaridad para el canal de transmisión 2
- g = tecla de inicio/reinicio
- h = fusible para baja intensidad 2 A semirretardado

*) Utilícese siempre ambos contactos en el circuito de habilitación.

Fig. 7.2-2: Receptor SD4R-E, UK2, con RES, con EDM

7.2.3 Ejemplo de conexión SOLID-4 con módulo de relés conectado en serie MSI-RM2



- | | |
|--|---|
| a = circuito de respuesta EDM | d = circuito de habilitación, un canal* |
| b = relés de maniobra positiva, extinción de chispas necesaria | e = comprobación externa desactivada |
| c = circuito de habilitación, dos canales* | f = polaridad para el canal de transmisión 1 |
| | g = tecla de inicio/reinicio |
| | h = fusible para baja intensidad 2 A semirretardado |

*) Utilícense siempre ambos contactos en el circuito de habilitación.

Fig. 7.2-3: Receptor SD4R-E, UK1, con RES, con EDM y MSI-RM2



¡Atención!

Si no se instalan K4 y K5 en el mismo armario de distribución que el MSI-RM2, se deberá unir cada relé mediante un cable de conexión aparte al MSI-RM2. Los cables de conexión se han de tender en un tubo estable a fin de prevenir daños mecánicos. Obsérvese el manual de conexión y de funcionamiento del MSI-RM2.



¡Observe!

Funciones adicionales como muting o control de ciclo pueden realizarse con interfaces de seguridad inteligentes de la serie MSI de Leuze electronic. Véase en accesorios Capítulo 12.3.

7.2.4 Ejemplo de conexión SOLID-4 con interfaz de seguridad postconectada MSI-SR4

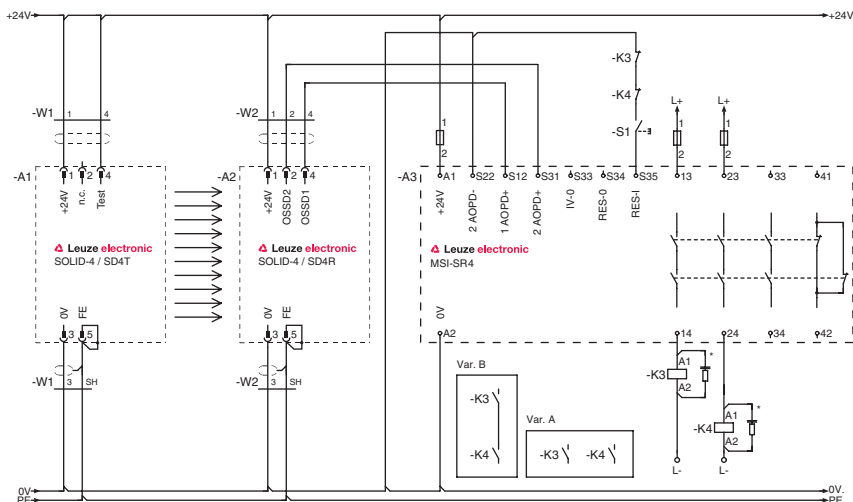


Figura 7.2-4: Receptor SD4R con MSI-SR4



Atención!

Si no se instalan K3 y K4 en el mismo armario de distribución que el MSI-SR4, se deberá unir cada relé mediante un cable de conexión aparte al MSI-SR4. Los cables de conexión se han de tender en un tubo estable a fin de prevenir daños mecánicos. Obsérvese el manual de conexión y de funcionamiento del MSI-SR4.

8 Puesta en marcha



¡Atención!

Antes de la primera puesta en marcha de SOLID-4 en una máquina a motor, es imprescindible que un especialista compruebe tanto la instalación completa como la integración del dispositivo de protección óptico 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 del receptor hay que asegurarse de que las salidas del dispositivo de protección óptico no actúan sobre la máquina. Los elementos de conmutación 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.

Estas medidas de prevención deberán adoptarse también cada vez que se realicen modificaciones en las funciones parametrizables del dispositivo de protección óptico, tras reparaciones y 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!

8.1 Conexión



¡Atención!

¡Cuando no esté activada la función de rearme manual/automático, los OSSDs pasarán inmediatamente al estado CON en cuanto el campo de protección esté libre!

Cerciórese de que el emisor y el receptor están protegidos contra sobrecorriente (consultar valor de los fusibles en Capítulo 7.2). La tensión de alimentación deberá cumplir los siguientes requisitos especiales: la fuente de alimentación deberá poseer una reserva de corriente mínima de 250 A y un tiempo mínimo de compensación de cortes de red de 20 ms, así como garantizar una desconexión segura de la red.

8.1.1 Secuencia de indicaciones en el emisor SD4T

Tras haber conectado y realizado el autotest, los LED (véase Capítulo 5.1) muestran el estado actual de servicio.



¡Atención!

Si el emisor visualiza el mensaje de error (LED1 permanente rojo/LED2 cualquier indicación) se deberá comprobar la tensión de conexión de 24 V DC y el cableado. Si el mensaje de error permanece al volver a conectar el dispositivo, se deberá interrumpir inmediatamente la puesta en marcha y enviar el emisor defectuoso para que sea supervisado.

8.1.2 Secuencia de indicaciones en el receptor SD4R-E

Al encender el dispositivo aparece por unos instantes la indicación "8." en el display del emisor y después, durante 1,5 s, se muestra una "S" para indicar que se está realizando el autotest. A continuación cambia el indicador y muestra de forma permanente el canal de transmisión seleccionado, o sea, "1" ó "2".



¡Atención!

Si el receptor visualiza el mensaje de error, deberán comprobarse la tensión de conexión de 24 V DC y el cableado. Si el mensaje de error permanece al volver a conectar el dispositivo, deberá interrumpirse inmediatamente la puesta en marcha y enviar el receptor defectuoso para que sea supervisado.

Displays LED del receptor después de la conexión: sin función interna de rearme manual/automático (RES, WE):



¡Atención!

¡El receptor pasa a estado CON en cuanto recibe todos los haces!

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 =	estado CON de los OSSD	rojo =	estado DES de los OSSD
LED2	apagado =	RES no bloqueado	apagado =	RES no bloqueado

Tabla 8.1-1: Displays LED del receptor SD4R-E sin rearme manual/automático (RES)

Displays LED del receptor SD4R-E con función de rearme manual/automático interno activado después de la conexión (activar, véase Capítulo 7.1.2):

LED	con RES interno, antes de desbloquearlo con la tecla de inicio/ reinicio con el campo de protección libre		con RES interno, antes de desbloquearlo con la tecla de inicio/ reinicio con el campo de protección interrumpido	
LED1	rojo =	estado DES de los OSSD	rojo =	estado DES de los OSSD
LED2	amarillo =	RES bloqueado	apagado =	RES bloqueado

Tabla 8.1-2: Displays LED del receptor SD4R-E con rearme manual/automático (RES)

LED	con RES interno, después de desbloquearlo con la tecla de inicio/ reinicio con el campo de protección libre	
LED1	verde =	estado CON de los OSSD
LED2	apagado =	RES desbloqueado

Tabla 8.1-3: Displays LED del receptor SD4R-E con rearme manual/automático (RES)

8.1.3 Secuencia de visualización en el receptor SD4R

Tras la conexión, aparece un «8.» durante un momento muy breve en el display del emisor y, a continuación, durante aprox. 1,5 s, una «S» que corresponde a autotest. Seguidamente, la indicación conmuta y muestra de forma permanente el canal de transmisión seleccionado «1» ó «2».



Atención!

Si el receptor indica un error, se deberá comprobar la tensión de conexión de 24 V CC y el cableado. Si la indicación no desaparece después de una nueva conexión, se deberá interrumpir de inmediato la puesta en marcha y enviar el receptor defectuoso para su comprobación.

Las indicaciones de los LED del receptor después de la conexión:



Atención!

En cuanto el receptor capta todos los haces, pasa a estado CONECTADO.

LED	Emisor/receptor alineado y campo de protección libre		Emisor/receptor no alineado o campo de protección no libre	
LED1	verde =	Estado CONECTADO de las OSSD	rojo =	Estado DESCONECTADO de las OSSD

Tabla 8.1-4: Displays LED del receptor SD4R

8.2 Orientación del emisor y del receptor

Colocar el emisor y el receptor a la misma altura o, si están montados en posición horizontal, a la misma distancia de la superficie de referencia y fijarlos ligeramente. El reducido ángulo de apertura prescrito de $\pm 2^\circ$ exige, además, una orientación exacta de ambos componentes entre sí antes de fijarlos definitivamente.



¡Observe!

Si se orientan AOPD en cascada entre sí, el orden de sucesión siempre es: primero host, después guests.

8.2.1 Optimización de la orientación girando e inclinando el emisor y el 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 orientados, se recomienda optimizar la orientación girando el receptor. Girar el receptor con el soporte ligeramente aflojado hasta que el display de 7 segmentos empiece a parpadear. Anótese esta posición. Giírese ahora el receptor en sentido opuesto hasta que el display permanezca encendido y siga girándolo hasta que parpadee de nuevo. Devuélvase ahora el receptor a la posición intermedia entre las dos posiciones determinadas. Atorníllese firmemente el receptor en su sitio para evitar que se mueva. Procédase del mismo modo con el emisor.

En el caso de sistemas en cascada, el proceso puede llevarse a cabo consecutivamente, empezando por el host, para todos los emisores y receptores. Aquí también se requiere un preajuste preciso de todos los componentes.

9 Controles

9.1 Controles antes de la primera puesta en marcha

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 sobre máquinas y la utilización de equipos de trabajo y que ofrecen la protección requerida en la aplicación a la que están destinados.

- Aplíquense las normativas antes mencionadas basándose en 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. Al elegir la lista de comprobación, obsérvese el tipo de protección (punto peligroso, 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.
- Obsérvese la normativa que regula la instrucción de los operarios por parte de especialistas antes de que comiencen su trabajo. La instrucción y enseñanza de los operarios es competencia del propietario de la máquina.

9.2 Controles periódicos

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

- Encárguese 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 ofrece también un servicio de especialistas para los controles periódicos.

9.3 Control diario con la varilla de control

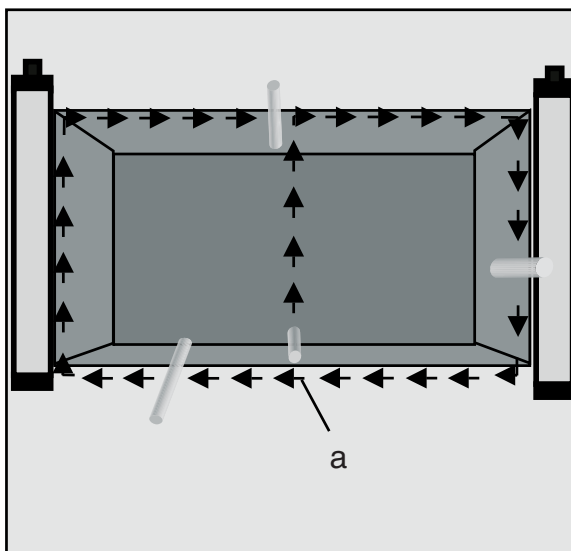
SOLID-4 son cortinas ópticas de seguridad dotadas de un sistema de autocontrol. No obstante, es muy importante comprobar a diario la efectividad del campo de protección para garantizar la protección en todos los puntos del campo de protección, incluso cuando se hayan producido, por ejemplo, modificaciones en los parámetros o un cambio de herramientas.



¡Atención!

¡Realícense los controles siempre con la varilla, nunca con la mano o el brazo!

- Para escoger la varilla, guíese por la capacidad de detección (= resolución) indicada en la placa de características del receptor.
- Si está seleccionado el rearme manual/automático, pero el AOPD está libre, se enciende de color verde el LED1 del receptor SD4R-E. Al introducir la varilla, el LED1 cambia a rojo y el rearme automático bloqueado. Durante el proceso de control, el LED2 no debe estar encendido en ningún momento en ninguna posición del campo de protección. Después de extraer la varilla del campo de protección, el LED2 pasa a color amarillo (rearme automático bloqueado).



a = inicio del control

Fig. 9.3-1: Control del campo de protección con la varilla

- Si el AOPD funciona sinrearme manual/automático interno, basta con observar el LED1 del receptor durante el control. Al introducir la varilla en el campo de protección, este LED1 tiene que pasar de "verde" a "rojo" y no debe volver a verde en ningún momento durante el control.



¡Atención!

En caso 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 chapas o herramientas brillantes. En este caso habrá que encargar a un especialista que controle la instalación de la cortina óptica de seguridad. ¡Recuérdese que está prohibido seguir utilizando la máquina o planta si resulta imposible determinar con claridad o eliminar la causa de la perturbación!

9.4 Limpieza de las placas frontales

Las placas frontales del emisor y del receptor deben limpiarse regularmente, dependiendo del grado de suciedad. Es necesario limpiarlas cuando se observe que el display de 7 segmentos parpadea estando el campo de protección libre (el LED1 está en verde), puesto que indica una "recepción de señal débil". Si al limpiar las placas no se produce una mejora, compruébese el alcance y la orientación. Para limpiar las placas frontales de plexiglás, se recomienda utilizar un detergente suave. Las placas son resistentes a los ácidos y álcalis diluidos y, hasta cierto punto, a los disolventes orgánicos.

10 Diagnóstico de errores

La siguiente información sirve para diagnosticar y eliminar errores lo antes posible en caso de fallo.

10.1 ¿Qué hacer cuando se produce un fallo?

Si el AOPD visualiza un mensaje de error, párese inmediatamente la máquina y llámese a un especialista para que la examine. Si resultara imposible identificar el error con claridad y solucionarlo, su concesionario local de Leuze o la línea telefónica de asistencia de Leuze electronic podrán ayudarle.

10.2 Diagnóstico

Muchas veces, las perturbaciones funcionales se deben a causas de poca importancia que puede solucionar uno mismo. Consúltense las siguientes tablas en caso de necesitar ayuda.

10.2.1 Diagnóstico del emisor SD4T

Síntoma	Medida para solucionar el error
LED1 no se enciende	Compuébese tensión de alimentación Compuébese el cable de conexión en caso dado, cambiar el emisor
El LED1 permanece continuamente iluminado en rojo	error del hardware, cambiar el emisor
El LED2 permanece continuamente iluminado en rojo	el emisor está en modo de prueba Verifíquese entrada de control, conéctese a 24 V DC

Tabla 10.2-1: Diagnóstico del emisor

10.2.2 Diagnóstico del receptor SD4R-E

El receptor indica fallos y errores con códigos Fxx. A continuación se exponen todos los códigos posibles y las medidas correspondientes

Código	Causa/significado	Medida para solucionar el error
	Los LED y el display de 7 segmentos no se encienden	24 V Compuébese tensión de alimentación DC, compuébense los cables de conexión, en caso dado, cámbiense el receptor
F4	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F6 *	Conexión de OSSD a masa salida 1 o cortocircuito	Elimínese conexión a masa o cortocircuito; desconéctese y conéctese tensión de alimentación

*) errores que producen un bloqueo; se reinicia el sistema solo desconectando y volviendo a conectar la tensión de alimentación.

Código	Causa/significado	Medida para solucionar el error
F7	Conexión de OSSD a VCC salida 1 o cortocircuito	Elimínese conexión a VCC o cortocircuito, desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación, en caso de volver a darse el error, envíese el dispositivo
F8 *	Conexión de OSSD a masa salida 2 o cortocircuito	Elimínese conexión a masa o cortocircuito; desconéctese y conéctese tensión de alimentación
F9	Conexión de OSSD a VCC salida 2 o cortocircuito	Elimínese conexión a VCC o cortocircuito, desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación, en caso de volver a darse el error, envíese el dispositivo
F10	Subtensión en la fuente de alimentación	Compruébese la fuente de alimentación y el cable de alimentación
F20	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F21	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F22	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F23	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F24	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F25 *	se han detectado diferentes canales de transmisión (durante el funcionamiento)	Desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación
F26 *	se han detectado diferentes métodos de exploración (SCAN) (durante el funcionamiento)	Desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación
F27	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F28	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F29	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo
F30	Error en la prueba de semiconductores (Timeout o Multifuse)	Desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación, en caso de reaparecer, envíese el dispositivo
F32 *	Modo RES cambiado (durante el servicio)	Desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación
F33 *	Modo EDM cambiado (durante el servicio)	Desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación
F34 *	EDM-Timeout rebasado (circuito de respuesta no cierra o abre)	Compruébese cableado del EDM, desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación
F35 *	Se ha accionado más de 10 s la tecla de inicio/reinicio	Verifíquese el cableado de la tecla de inicio
F36	Código de prueba del emisor más de 3 s.	Verifíquese la entrada de control del emisor
F37 *	Error de configuración del EDM	Compruébese cableado del EDM, desconéctese y vuélvase a conectar la tensión de alimentación
F38	Error interno de hardware	Envíese el dispositivo

*) errores que producen un bloqueo; se reinicia el sistema solo desconectando y volviendo a conectar la tensión de alimentación.

Tabla 10.2-2: Diagnóstico del receptor

10.3 AutoReset

Después de haberse detectado y señalado una perturbación o un fallo, y con excepción de las perturbaciones y los fallos que se bloquean en el

- emisor después de unos 10 segundos
- receptor después de unos 10 segundos

se reinicia automáticamente el dispositivo en cuestión. Si entonces ya no existe el fallo, puede volver a conectarse la máquina o la aplicación. En este caso se pierde el mensaje de error temporal.

*En caso de errores que producen un bloqueo (F6, F8, F10, F25, F26, F32, F33, F34, F35, F37 [en determinados casos: F30]) no se reinicia automáticamente el receptor a los 10 segundos. En vez de ello pasa a estado de bloqueo por fallo del dispositivo, del que **solo** puede salir desconectando y volviendo a conectar la tensión de alimentación.

11 Datos técnicos

11.1 Datos generales

11.1.1 Datos del campo de protección

Cortina óptica de seguridad	Alcance		Resolución física	Altura del campo de protección	
	mínima	máxima		mínima	máxima
SD4-14	0,3 m	6 m	14 mm	150 mm	1800 mm
SD4-20	0,7 m	14 m	20 mm	150 mm	1800 mm
SD4-30	0,5 m	9 m	30 mm	150 mm	1800 mm
SD4-40	0,9 m	20 m	40 mm	150 mm	1800 mm
SD4-90	0,9 m	20 m	90 mm	600 mm	1800 mm

Tabla 11.1-1: Datos de los haces y del campo de protección

11.1.2 Datos técnicos relevantes para la seguridad

Tipo según la IEC/EN 61496	Tipo 4
SIL según IEC 61508	SIL 3
SILCL según IEC/EN 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) según ISO 13849-1: 2008	PL e
Categoría según ISO 13849	Cat. 4
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	6,0 x 10 ⁻⁹ 1/h 7,3 x 10 ⁻⁹ 1/h a petición del cliente
Duración de utilización (T _M)	20 años

Tabla 11.1-2: Datos técnicos relevantes para la seguridad

11.1.3 Datos generales del sistema

Tensión de alimentación Uv Emisor y receptor	24 V DC, 20 %, (SELV), compensación con 20 ms de caída de tensión, 250 mA como mínimo (más carga OSSD)
Ondulación residual de la tensión de alimentación	± 5 % dentro de los límites de Uv
Consumo de corriente del emisor	75 mA
Consumo de corriente del receptor	110 mA sin carga externa
Valor común para fusible externo en el cable de alimentación para emisor y receptor	2 A semirretardado
Emisor	Diodos que emiten luz según EN 60825-1:1994 + A1:2002 + A2:2001
Categoría	1
Longitud de onda	950 nm
Potencia	< 50µW
Sincronización	óptica entre emisor y receptor
Clase de protección (IEC EN 61140):	III
Índice de protección	IP65*
Temperatura ambiente en servicio	0 ... 55 °C
Temperatura ambiente en almacén	-25 ... 70 °C
Humedad relativa del aire	15 ... 95 %
Resistencia a las vibraciones	5 g, 10 - 55 Hz según IEC/EN 60068-2-6
Resistencia a los choques	10 g, 16 ms según IEC/EN 60068-2-29
Dimensiones	consúltense esquemas y tablas de medidas Capítulo 11.2
Peso	véase tabla Capítulo 11.2

*) Estos dispositivos no son aptos para funcionar al aire libre si no se toman medidas adicionales.

Tabla 11.1-3: Datos generales del sistema

11.1.4 Entrada de señales del emisor SD4T

Pin4: Entrada de test	Entrada: Contacto o transistor a 24 V DC 0 V o habilitado = control Carga eléctrica: 20 mA máx.
--------------------------	---

Tabla 11.1-4: Entrada de señales del emisor

11.1.5 Entradas/salidas de señales del receptor SD4R-E

Pin1: Tecla de inicio/reinicio	Entrada: Contacto (NA) a 24 V DC Carga eléctrica: 15 mA máx.
Mensaje general de fallo/ suciedad	Salida: pnp: típico 22 V DC, 80 mA máx.
Pin3: EDM (Control de contactores)	Entrada: contactos (NC) a 0 V Carga eléctrica: 15 mA máx.
Sin EDM	Conexión a 24 V DC
Pin4: Con RES Sin RES	Entrada: 24 V DC Puente a Pin1

Tabla 11.1-5: Interfaz de máquina receptor, señales de aviso y de control

11.1.6 Salidas de los transistores de seguridad

Salidas de seguridad OSSD	2 salidas de semiconductor pnp de seguridad, con control de cortocircuitos, a prueba de cortocircuitos		
	mínimo	típico	máximo
Tensión de conmutación high activo (U _v – 1,6 V) de carga resistiva I _{nominal} = 250 mA Tensión de conmutación baja Corriente de conmutación Corriente de fuga Capacidad de carga Inductividad de carga	- 80 V**)	+22 V DC 0 V 250 mA < 5 µA	+ 2,8 V < 20 µA < 220 nF < 2 H
Resistencia admisible de la línea a la carga			< 300 Ω*)
Longitud admisible del cable entre receptor y carga (con 0,25 mm ²)			100 m
Duración de los impulsos de prueba	30 µs		100 µs
Distancia entre los impulsos de prueba			22 ms
Tiempo de rearme de los OSSD tras interrupción del haz	40 ms	100 ms	
Tiempo de respuesta del OSSD	véanse tablas Capítulo 11.2		

*) Ténganse en cuenta otras limitaciones derivadas de la longitud del cable y de la corriente de carga.

***) Tensión de desexcitación rápida en contactores, de lo contrario 0 V

Tabla 11.1-6: Receptor, interfaz de máquina, salidas de transistores de seguridad



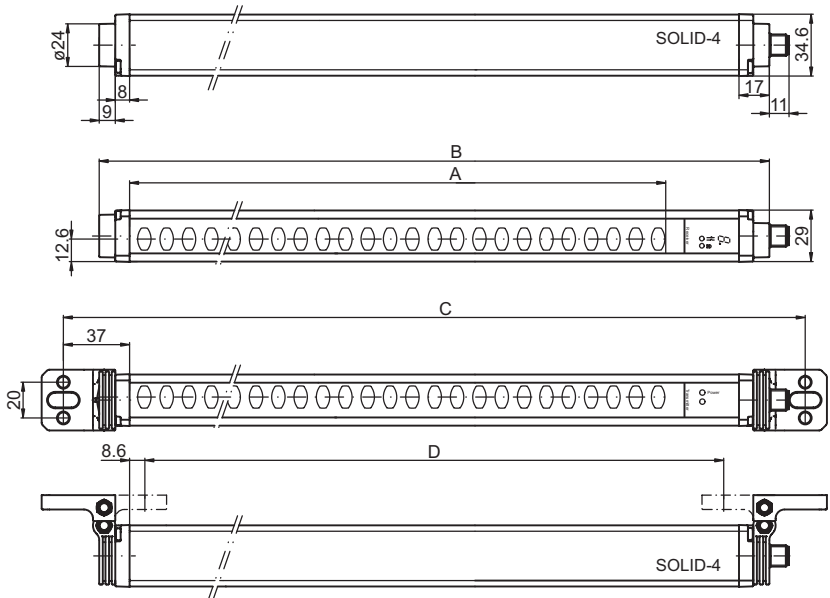
¡Observe!

Los transistores de salida se encargan de la extinción de chispas. Por lo tanto no es necesario emplear los supresores de chispas recomendados por los fabricantes de los contactores y las válvulas (módulos RC, varistores o diodos de recuperación) con salidas de transistores. Estos prolongan los tiempos de desexcitación de los elementos inductivos.

11.2 Dimensiones, pesos, tiempos de respuesta de las cortinas ópticas de seguridad/Host SOLID-4

Tipo	Dimensiones [mm]		Peso [kg]	Tiempo de respuesta [ms]				
	Dim.A	Dim.B		SD4T/ SD4R	SD4-14	SD4-20	SD4-30	SD4-40
SD4trrv-150	150	225,5	0,3	7	11	6	6	
SD4trrv-225	225	300,5	0,4		9	9	9	
SD4trrv-300	300	375,5	0,4	13	11	11	11	
SD4trrv-450	450	525,5	0,6	10	9	9	9	
SD4trrv-600	600	675,5	0,7	13	11	11	11	8
SD4trrv-750	750	825,5	0,9	17	13	13	13	9
SD4trrv-900	900	975,5	1,0	20	16	9	9	11
SD4trrv-1050	1050	1125,5	1,2	23	18	10	10	7
SD4trrv-1200	1200	1275,5	1,3	26	21	11	11	8
SD4trrv-1350	1350	1425,5	1,5	29	23	12	12	9
SD4trrv-1500	1500	1575,5	1,6	32	26	13	13	9
SD4trrv-1650	1650	1725,5	1,8	35	28	15	15	10
SD4trrv-1800	1800	1875,5	1,9	38	31	16	16	11

Tabla 11.2-1: Cortinas ópticas de seguridad/Host, dimensiones y tiempos de respuesta



A = altura del campo de protección B = medida total sin conector

Fig. 11.2-1: Dimensiones del emisor, del receptor

11.3 Dimensiones, pesos, tiempos de respuesta de las cortinas ópticas de seguridad/Guest SOLID-4

Tipo	Altura del campo de protección [mm]	Peso SDT-..G SDR-..G [kg]	Tiempo de respuesta [ms]					
			SD4T/SD4R	SD4-14	SD4-20	SD4-30	SD4-40	SD4-90
SD4trrv-150G	150	0,3		7	11	6	6	
SD4trrv-225G	225	0,4			9	9	9	
SD4trrv-300G	300	0,4		13	11	11	11	
SD4trrv-450G	450	0,6		10	9	9	9	
SD4trrv-600G	600	0,7		13	11	11	11	8
SD4trrv-750G	750	0,9		17	13	13	13	9
SD4trrv-900G	900	1,0		20	16	9	9	11
SD4trrv-1050G	1050	1,2		23	18	10	10	7
SD4trrv-1200G	1200	1,3		26	21	11	11	8
SD4trrv-1350G	1350	1,5		29	23	12	12	9
SD4trrv-1500G	1500	1,6		32	26	13	13	9
SD4trrv-1650G	1650	1,8		35	28	15	15	10
SD4trrv-1800G	1800	1,9		38	31	16	16	11

11.4 Número de haces del Host / equipos Guest

Tipo	Número de haces				
	SD4-14	SD4-20	SD4-30	SD4-40	SD4-90
SD4trrv-150	15	12	6	6	
SD4trrv-225		18	9	9	
SD4trrv-300	30	24	12	12	
SD4trrv-450	45	36	18	18	
SD4trrv-600	60	48	24	24	8
SD4trrv-750	75	60	30	30	10
SD4trrv-900	90	72	36	36	12
SD4trrv-1050	105	84	42	42	14
SD4trrv-1200	120	96	48	48	16
SD4trrv-1350	135	108	54	54	18
SD4trrv-1500	150	120	60	60	20
SD4trrv-1650	165	132	66	66	22
SD4trrv-1800	180	144	72	72	24

Tabla 11.4-1: Número de haces del Host / equipos Guest

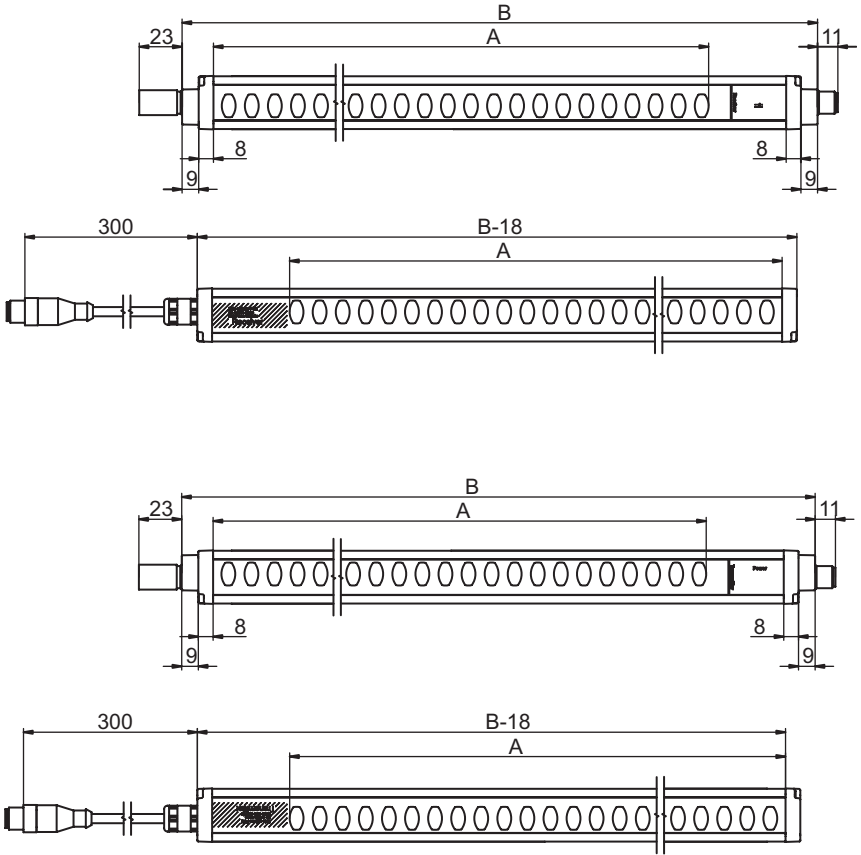


Fig. 11.4-1: Cascada Host-Guest

11.5 Medidas soportes

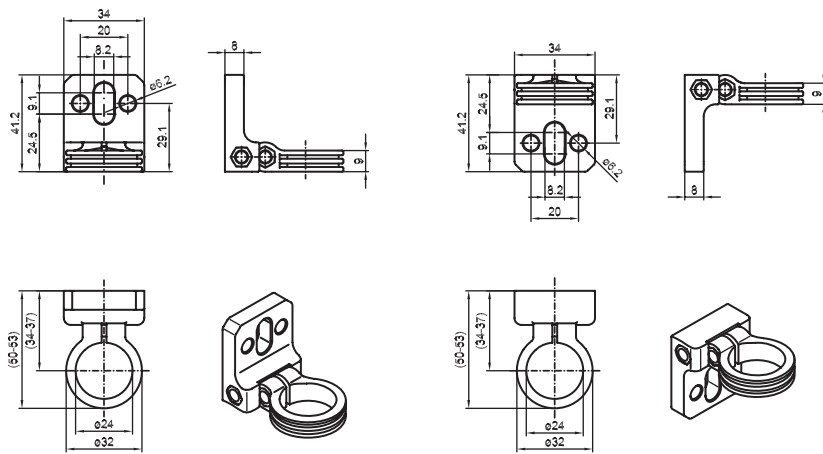
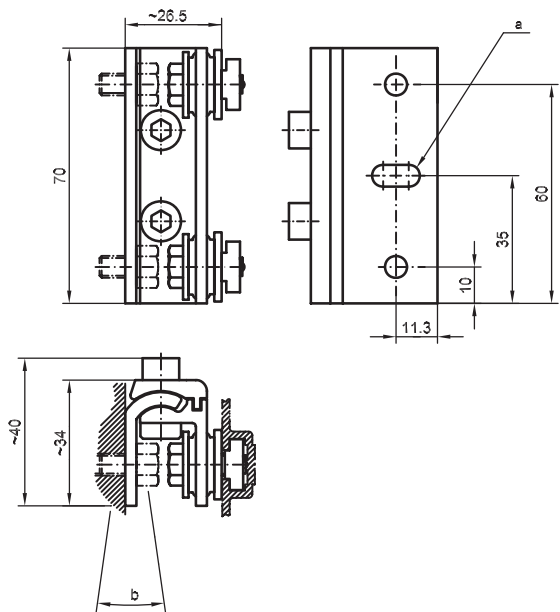


Fig. 11.5-1: Soporte giratorio de 360°



a = agujero ovalado 13 x 6
 b = ángulo de giro ± 8°

Fig. 11.5-2: Opción: soporte orientable con amortiguación de vibraciones

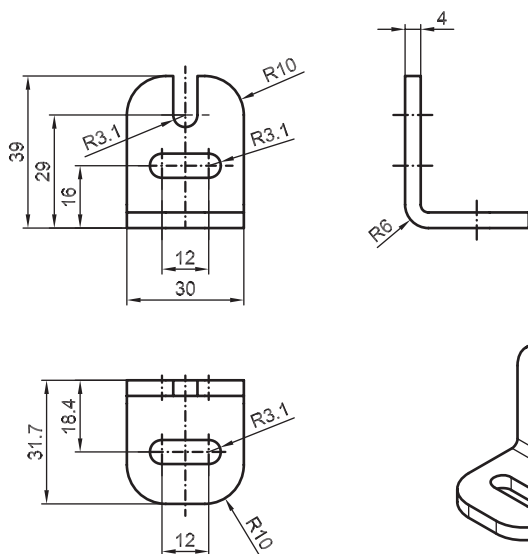


Fig. 11.5-3: Opción: soporte en L

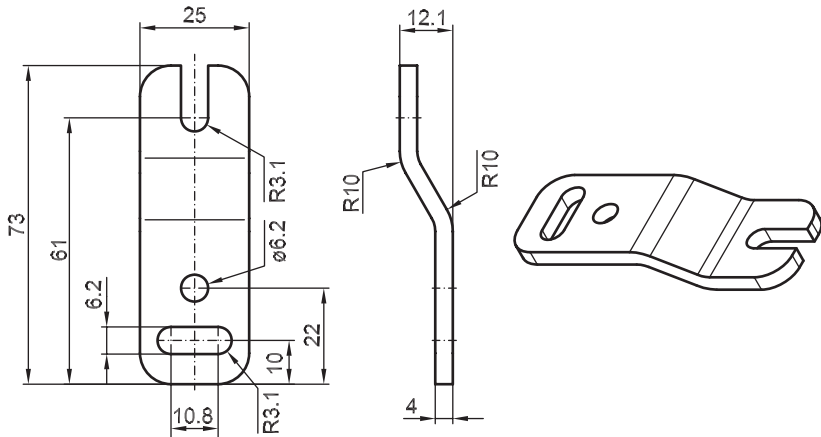


Fig. 11.5-4: Opción: soporte en Z

12 Apéndice

12.1 Volumen de suministro SOLID-4

Las cortinas ópticas de seguridad SOLID-4 se suministran con:

- 1 unidad emisora SD4T
- 1 unidad receptora SD4R
- 4 soportes giratorios de 360°
- 1 manual de conexión y de funcionamiento

Además se suministran para las series SD4 14, SD4 20, SD4 30 y SD4 40:

- 1 varilla de control AC-TB14/30 (SD4 14/30), AC-TB20 (SD4 20) o AC-TB40 (SD4 40)

12.2 Indicaciones de pedido de SOLID-4

Emisor SD4T	SD4T-14	SD4T-20	SD4T-30	SD4T-40	SD4T-90
SD4Txx-150	67843501	67841701	67841801	67841901	
SD4Txx-225		67841702	67841802	67841902	
SD4Txx-300	67843503	67841703	67841803	67841903	
SD4Txx-450	67843504	67841704	67841804	67841904	
SD4Txx-600	67843506	67841706	67841806	67841906	67842006
SD4Txx-750	67843507	67841707	67841807	67841907	67842007
SD4Txx-900	67843509	67841709	67841809	67841909	67842009
SD4Txx-1050	67843510	67841710	67841810	67841910	67842010
SD4Txx-1200	67843512	67841712	67841812	67841912	67842012
SD4Txx-1350	67843513	67841713	67841813	67841913	67842013
SD4Txx-1500	67843515	67841715	67841815	67841915	67842015
SD4Txx-1650	67843516	67841716	67841816	67841916	67842016
SD4Txx-1800	67843518	67841718	67841818	67841918	67842018
Receptor SD4R-E	SD4R-14	SD4R-20	SD4R-30	SD4R-40	SD4R-90
SD4Rxx-150E	67843401	67840401	67840801	67841201	
SD4Rxx-225E		67840402	67840802	67841202	
SD4Rxx-300E	67843403	67840403	67840803	67841203	
SD4Rxx-450E	67843404	67840404	67840804	67841204	
SD4Rxx-600E	67843406	67840406	67840806	67841206	67841606
SD4Rxx-750E	67843407	67840407	67840807	67841207	67841607
SD4Rxx-900E	67843409	67840409	67840809	67841209	67841609
SD4Rxx-1050E	67843410	67840410	67840810	67841210	67841610
SD4Rxx-1200E	67843412	67840412	67840812	67841212	67841612
SD4Rxx-1350E	67843413	67840413	67840813	67841213	67841613
SD4Rxx-1500E	67843415	67840415	67840815	67841215	67841615
SD4Rxx-1650E	67843416	67840416	67840816	67841216	67841616
SD4Rxx-1800E	67843418	67840418	67840818	67841218	67841618

Receptor SD4R	SD4R-14	SD4R-20	SD4R-30	SD4R-40	SD4R-90
SD4Rxx-150	67843201	67840201	67840601	67841001	
SD4Rxx-225		67840202	67840602	67841002	
SD4Rxx-300	67843203	67840203	67840603	67841003	
SD4Rxx-450	67843204	67840204	67840604	67841004	
SD4Rxx-600	67843206	67840206	67840606	67841006	67841406
SD4Rxx-750	67843207	67840207	67840607	67841007	67841407
SD4Rxx-900	67843209	67840209	67840609	67841009	67841409
SD4Rxx-1050	67843210	67840210	67840610	67841010	67841410
SD4Rxx-1200	67843212	67840212	67840612	67841012	67841412
SD4Rxx-1350	67843213	67840213	67840613	67841013	67841413
SD4Rxx-1500	67843215	67840215	67840615	67841015	67841415
SD4Rxx-1650	67843216	67840216	67840616	67841016	67841416
SD4Rxx-1800	67843218	67840218	67840618	67841018	67841418

12.2.1 Indicaciones de pedido de SOLID-4E Host

Emisor SD4T-H	SD4T-14	SD4T-20	SD4T-30	SD4T-40	SD4T-90
SD4Txx-300H	67845003	67845103	67845203	67845303	67845403
SD4Txx-450H	67845004	67845104	67845204	67845304	67845404
SD4Txx-600H	67845006	67845106	67845206	67845306	67845406
SD4Txx-750H	67845007	67845107	67845207	67845307	67845407
SD4Txx-900H	67845009	67845109	67845209	67845309	67845409
SD4Txx-1050H	67845010	67845110	67845210	67845310	67845410
SD4Txx-1200H	67845012	67845112	67845212	67845312	67845412
SD4Txx-1350H	67845013	67845113	67845213	67845313	67845413
SD4Txx-1500H	67845015	67845115	67845215	67845315	67845415
SD4Txx-1650H	67845016	67845116	67845216	67845316	67845416
SD4Txx-1800H	67845018	67845118	67845218	67845318	67845418
Receptor SD4R-EH	SD4R-14	SD4R-20	SD4R-30	SD4R-40	SD4R-H-90
SD4Rxx-300EH	67844103	67844303	67844503	67844703	67844903
SD4Rxx-450EH	67844104	67844304	67844504	67844704	67844904
SD4Rxx-600EH	67844106	67844306	67844506	67844706	67844906
SD4Rxx-750EH	67844107	67844307	67844507	67844707	67844907
SD4Rxx-900EH	67844109	67844309	67844509	67844709	67844909
SD4Rxx-1050EH	67844110	67844310	67844510	67844710	67844910
SD4Rxx-1200EH	67844112	67844312	67844512	67844712	67844912
SD4Rxx-1350EH	67844113	67844313	67844513	67844713	67844913
SD4Rxx-1500EH	67844115	67844315	67844515	67844715	67844915
SD4Rxx-1650EH	67844116	67844316	67844516	67844716	67844916
SD4Rxx-1800EH	67844118	67844318	67844518	67844718	67844918

12.2.2 Indicaciones de pedido de SOLID-4 Guest

Sender	SD4T-14	SD4T-20	SD4T-30	SD4T-40	SD4T-90
SD4Txx-150G	67847001	67847101	67847201	67847301	67847401
SD4Txx-225G		67847102	67847202	67847302	67847402
SD4Txx-300G	67847003	67847103	67847203	67847303	67847403
SD4Txx-450G	67847004	67847104	67847204	67847304	67847404
SD4Txx-600G	67847006	67847106	67847206	67847306	67847406
SD4Txx-750G	67847007	67847107	67847207	67847307	67847407
SD4Txx-900G	67847009	67847109	67847209	67847309	67847409
SD4Txx-1050G	67847010	67847110	67847210	67847310	67847410
SD4Txx-1200G	67847012	67847112	67847212	67847312	67847412
SD4Txx-1350G	67847013	67847113	67847213	67847313	67847413
SD4Txx-1500G	67847015	67847115	67847215	67847315	67847415
SD4Txx-1650G	67847016	67847116	67847216	67847316	67847416
SD4Txx-1800G	67847018	67847118	67847218	67847318	67847418
Receptor	SD4R-14	SD4R-20	SD4R-30	SD4R-40	SD4R-90
SD4Rxx-150G	67846001	67846201	67846401	67846601	67846801
SD4Rxx-225G		67846202	67846402	67846602	67846802
SD4Rxx-300G	67846003	67846203	67846403	67846603	67846803
SD4Rxx-450G	67846004	67846204	67846404	67846604	67846804
SD4Rxx-600G	67846006	67846206	67846406	67846606	67846806
SD4Rxx-750G	67846007	67846207	67846407	67846607	67846807
SD4Rxx-900G	67846009	67846209	67846409	67846609	67846809
SD4Rxx-1050G	67846010	67846210	67846410	67846610	67846810
SD4Rxx-1200G	67846012	67846212	67846412	67846612	67846812
SD4Rxx-1350G	67846013	67846213	67846413	67846613	67846813
SD4Rxx-1500G	67846015	67846215	67846415	67846615	67846815
SD4Rxx-1650G	67846016	67846216	67846416	67846616	67846816
SD4Rxx-1800G	67846018	67846218	67846418	67846618	67846818



¡Observe!

Variantes con forma fija L o U, a solicitud.

12.3 Indicaciones de pedido accesorios de SOLID-4

Ref.	Artículo	Descripción
429050	BT-360°	Soporte giratorio de 360°
429055	Kit BT-360°	Kit de fijación compuesto por 2 BT-360°
429051	BT-L	Soporte en L
429052	BT-Z	Soporte en Z
429056	Kit de fijación BT-L	Kit de fijación compuesto por 2 soportes en L
429057	Kit de fijación BT-Z	Kit de fijación compuesto por 2 soportes en Z
560300	BT-SSD	soporte orientable con amortiguación de vibraciones, con 2 tornillos y 2 tuercas correderas
Cable de conexión de 5 polos para el emisor		
429071	CB-M12-5000S-5GF	Cable de conexión apantallado con conector M12, recto, 5 m de largo
429072	CB-M12-5000S-5WF	Cable de conexión apantallado con conector M12, acodado, 5 m de largo
429073	CB-M12-10000S-5GF	Cable de conexión apantallado con conector M12, recto, 10 m de largo
429074	CB-M12-10000S-5WF	Cable de conexión apantallado con conector M12, acodado, 10 m de largo
429075	CB-M12-15000S-5GF	Cable de conexión apantallado con conector M12, recto, 15 m de largo
429076	CB-M12-15000S-5WF	Cable de conexión apantallado con conector M12, acodado, 15 m de largo
429171	CB-M12-25000S-5GF	Cable de conexión apantallado con conector M12, de 5 polos, 25 m de largo, recto/abierto
429172	CB-M12-25000S-5WF	Cable de conexión apantallado con conector M12, de 5 polos, 25 m de largo, acodado/abierto
Cable de conexión de 8 polos para el receptor SD4R-E		
429081	CB-M12-5000S-8GF	Cable de conexión apantallado con conector M12, recto, 5 m de largo
429082	CB-M12-5000S-8WF	Cable de conexión apantallado con conector M12, acodado, 5 m de largo
429083	CB-M12-10000S-8GF	Cable de conexión apantallado con conector M12, recto, 10 m de largo
429084	CB-M12-10000S-8WF	Cable de conexión apantallado con conector M12, acodado, 10 m de largo
429085	CB-M12-15000S-8GF	Cable de conexión apantallado con conector M12, recto, 15 m de largo
429086	CB-M12-15000S-8WF	Cable de conexión apantallado con conector M12, acodado, 15 m de largo
429181	CB-M12-25000S-8GF	Cable de conexión apantallado con conector M12, de 8 polos, 25 m de largo, recto/abierto
429182	CB-M12-25000S-8WF	Cable de conexión apantallado con conector M12, de 8 polos, 25 m de largo, acodado/abierto

Ref.	Artículo	Descripción
Conector Host		
426122	AC-H-END	Kit de conectores para el emisor y el receptor de SOLID-4E Host
Placas de protección		
346803	PS-SD-300	Placa de protección 300 mm, longitud 341,5 mm
346804	PS-SD-450	Placa de protección 450 mm, longitud 491,5 mm
346806	PS-SD-600	Placa de protección 600 mm, longitud 641,5 mm
346807	PS-SD-750	Placa de protección 750 mm, longitud 791,5 mm
346809	PS-SD-900	Placa de protección 900 mm, longitud 941,5 mm
346810	PS-SD-1050	Placa de protección 1050 mm, longitud 1.091,5 mm
346812	PS-SD-1200	Placa de protección 1200 mm, longitud 1241,5 mm
346813	PS-SD-1350	Placa de protección 1350 mm, longitud 1391,5 mm
346815	PS-SD-1500	Placa de protección 1500 mm, longitud 1541,5 mm
346816	PS-SD-1650	Placa de protección 1650 mm, longitud 1691,5 mm
346818	PS-SD-1800	Placa de protección 1800 mm, longitud 1841,5 mm
429042	AC-PS-MB-SD-1Set	Soporte compuesto por dos soportes para las longitudes 300 mm - 1050 mm
429043	AC-PS-MB-SD-2Set	Soporte compuesto por tres soportes para las longitudes 1200 mm - 1800 mm
Fuentes de alimentación		
520060	SITOPpower	Fuente de alimentación 120/230 V AC → 24 V DC/5 A, regulada
520061	LOGO! power	Fuente de alimentación 120/230 V AC → 24 V DC/1,3 A, regulada
Varillas de control		
349945	AC-TB14/30	Varilla de control, 14 mm/30 mm
349557	AC-TB40	Varilla de control, 40 mm
Relé de seguridad		
549918	MSI-RM2	Módulo de relé, de dos canales, para AOPDs con 2 OSSD y EDM
549986	MSI-SR4	Mecanismo de conexión de PARO DE EMERGENCIA cat. 4

Ref.	Artículo	Descripción
Interfaz de seguridad		
549900	MSI-s/R	Interfaz de seguridad tipo 4, salida de relé
549901	MSI-sx/Rx	Interfaz de seguridad tipo 4 ampliado, salida de relé
549902	MSI-i/R	Interfaz de seguridad tipo 4, control de ciclo, salida de relé
549903	MSI-ix/Rx	Interfaz de seguridad tipo 4, control de ciclo, ampliado, salida de relé
549904	MSI-m/R	Interfaz de seguridad tipo 4, muting, salida de relé
549980	MSI-mE/R	Interfaz de seguridad tipo 4, muting, salida de relé, UL/CSA, rango de temperatura ampl. 60 °C
549905	MSI-mx/Rx	Interfaz de seguridad tipo 4, muting, ampliado, salida de relé
549982	MSI-mxE/Rx	Interfaz de seguridad tipo 4, muting, ampliado, salida de relé, UL/CSA, rango de temperatura ampl. 60 °C
549906	MSI-mi/R	Interfaz de seguridad tipo 4, muting y control de ciclo, salida de relé
549907	MSI-mix/Rx	Interfaz de seguridad tipo 4, muting y control de ciclo, ampliado, salida de relé

12.4 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 del control se ha de fijar por escrito y guardarlo junto con la documentación de la máquina. Así se podrán consultar como referencia en controles periódicos sucesivos.

12.4.1 Lista de comprobación para la protección de puntos peligrosos

Para una cortina óptica de seguridad SOLID-4 (resolución 14 mm hasta 40 mm), aproximación normal al campo de protección.



¡Observe!

Esta lista de comprobación sólo sirve como herramienta de ayuda. Sirve de ayuda pero no reemplaza 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 puntos peligrosos y teniendo en cuenta la resolución efectiva, el tiempo de respuesta del AOPD, el tiempo de respuesta de la interfaz de seguridad, en caso de utilizarla, y el tiempo de marcha en inercia de la máquina, y se ha mantenido esa distancia mínima entre el campo de protección y el punto peligroso? sí no
- ¿Es posible acceder al punto peligroso 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
- ¿Se ha comprobado eficaz y positivamente el campo de protección por cada lado según Capítulo 9.3? sí no
- ¿Está protegido el acceso por arriba, por abajo o por los laterales del campo de protección, por ejemplo, con medidas mecánicas (soldadas o atornilladas)? sí no
- ¿Queda descartada con toda seguridad la presencia desprotegida entre el campo de protección y el punto peligroso, por ejemplo, con construcciones mecánicas fijas o vigiladas por la unidad de control? sí no
- ¿Han quedado inmovilizados el emisor y el receptor después de ajustarlos? sí no
- ¿Están en buenas condiciones el dispositivo de protección y las unidades 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 (OSSD) 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 siguientes elementos de conexión controlados por el AOPD como contactores con contactos guiados por positivo o válvulas de seguridad? sí no
- ¿Coincide la integración real del AOPD en la unidad de control de la máquina con los esquemas eléctricos? 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

12.4.2 Lista de comprobación para la protección de zonas de peligro

Para una cortina óptica de seguridad SOLID-4, con aproximación paralela al campo de protección



¡Observe!

Esta lista de comprobación sólo sirve como herramienta de ayuda. Sirve de ayuda pero no reemplaza 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 peligroso? 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 peligroso sólo a través del campo de protección por el AOPD y, de haberlas, están protegidas las demás posibilidades de acceso, sobre todo desde los lados, mediante vallas de protección o componentes de seguridad adecuados? sí no
- ¿Está imposibilitada eficazmente la presencia desprotegida de personas entre el haz más próximo y el punto peligroso? sí no
- ¿Han quedado inmovilizados el emisor y el receptor después de ajustarlos? sí no
- ¿Están en buenas condiciones el dispositivo de protección y las unidades 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 (OSSD) 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 siguientes elementos de conexión controlados por el AOPD como contactores con contactos guiados por positivo o válvulas de seguridad? sí no
- ¿Coincide la integración real del AOPD en la unidad de control de la máquina con los esquemas eléctricos? 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

12.4.3 Lista de comprobación para la protección de accesos

Para una cortina óptica de seguridad SOLID-4, con aproximación normal al campo de protección.



¡Observe!

Esta lista de comprobación sólo sirve como herramienta de ayuda. Sirve de ayuda pero no reemplaza 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 prescripciones válidas y se mantiene esa distancia mínima entre el campo de protección y el punto peligroso? sí no
- ¿Se han mantenido las alturas de haz requeridas para el haz inferior y el superior (véase Capítulo 6.1.3)? sí no
- ¿Se puede acceder al punto peligroso solo a través del campo de protección del AOPD o se han asegurado otras vías de acceso a través de componentes de seguridad adecuados? sí no
- ¿Están en buenas condiciones el dispositivo de protección y las unidades de control? sí no
- ¿Han quedado inmovilizados el emisor y el receptor después de ajustarlos? sí no
- ¿Se hallan en perfecto estado todos los conectores y cables de conexión? sí no
- ¿Se ha instalado la tecla de inicio/reinicio para el AOPD fuera de la zona de peligro, tal y como estipulan las normas, de modo que no se pueda acceder a ella desde la zona de peligro y que se pueda ver completamente desde el lugar en el que se halla dicha tecla? sí no
- ¿Están integradas las dos salidas de seguridad (OSSDs en la unidad de control de la máquina subsiguiente conforme a la categoría de seguridad requerida)? sí no
- ¿Están supervisados por el circuito de respuesta (EDM) los siguientes elementos de conexión controlados por el AOPD como contactos guiados por positivo o válvulas de seguridad? sí no
- ¿Coincide la integración real del AOPD en la unidad de control de la máquina con los esquemas eléctricos? sí no
- ¿Responde correctamente el AOPD cuando se interrumpe alguno de los haces y se bloquea el rearme manual/automático en caso de interrumpir el haz? Es inevitable ya que sólo se detecta el acceso, y 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 al recuperar la tensión de alimentación para reiniciar el dispositivo de protección optoelectrónico? sí no

12.5 Declaración de Conformidad CE

EG-KONFORMITÄTS-ERKLÄRUNG	EC DECLARATION OF CONFORMITY	DECLARATION CE DE CONFORMITE
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Sicherheits- Lichtvorhang, Mehrstrahl-Sicherheits- Lichtschranke Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV SOLID-4 Seriennummer siehe Typschild	Safety Light Curtain, Multiple Light Beam Safety Device Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV SOLID-4 Part No. see name plates	Barrière immatérielle de sécurité, Barrage immatériel multifaisceau de sécurité Équipement de protection électro- sensible, Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV SOLID-4 Art. n° voir plaques signalétiques
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG	2006/42/EC 2004/108/EC	2006/42/CE 2004/108/CE
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
EN 61496-1:2009; IEC 61496-2:2006; EN 55011/A2:2007; EN 50178:1997; EN ISO 13849-1: 2008 (Kat. 4, Plc)	IEC 61508:1998 part 1,3,4 (SIL3); EN 55011/A2:2007; EN 50178:1997; EN ISO 13849-1: 2008 (Kat. 4, Plc)	IEC 61508-2:2000 (SIL3)
Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
TÜV-SÜD PRODUCT SERVICE GmbH Zertifizierungsstelle Ridlerstraße 65 D-80339 München	/	Z10 09 12 22795 087
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany		

Owen, 20.10
Datum / Date / Date

[Signature]
Dr. Harald Grübel, Geschäftsführer / Director / Directeur

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
LEO-ZOM-149-01-F0

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführung-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550
Geschäftsführer: Dr. Harald Grübel (Vorsitzender), Karsten Just
USt-IdNr.: DE 145912521 | Zulassnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609040-201004

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