



ES Manual de instrucciones. . . . . páginas 1 a 10  
Original

**6 Funciones de diagnóstico**  
6.1 Funcionamiento del LED's de diagnóstico. . . . . 6  
6.2 Funcionamiento de la salida de diagnóstico convencional . . . . . 6  
6.3 Sensores de seguridad con función de diagnóstico en serie. . . . . 7

**7 Puesta en servicio y mantenimiento**  
7.1 Prueba de funcionamiento. . . . . 8  
7.2 Mantenimiento . . . . . 8

**8 Desmontaje y retirada**  
8.1 Desmontaje . . . . . 8  
8.2 Retirada . . . . . 8

**9 Anexo**  
9.1 Ejemplo de conexión . . . . . 9  
9.2 Conexionado . . . . . 9

**10 Declaración de conformidad EU**

**Contenido**

**1 Acerca de este documento**  
1.1 Función . . . . . 1  
1.2 A quién va dirigido: personal experto autorizado. . . . . 1  
1.3 Símbolos utilizados . . . . . 1  
1.4 Uso previsto. . . . . 1  
1.5 Instrucciones de seguridad generales. . . . . 1  
1.6 Instrucciones de seguridad relativas a la protección  
contra explosiones. . . . . 2  
1.7 Advertencia sobre el uso inadecuado . . . . . 2  
1.8 Exención de responsabilidad. . . . . 2

**2 Descripción del producto**  
2.1 Código de pedidos. . . . . 2  
2.2 Versiones especiales. . . . . 2  
2.3 Amplio sistema de garantía de la calidad según 2006/42/CE . . . . . 2  
2.4 Descripción y uso para la seguridad funcional según  
la directiva de máquinas . . . . . 2  
2.5 Descripción y uso para la protección contra explosiones . . . . . 3  
2.6 Datos técnicos . . . . . 3  
2.7 Certificación. . . . . 3

**3 Montaje**  
3.1 Instrucciones generales para el montaje. . . . . 4  
3.2 Dimensiones . . . . . 4  
3.3 Intervalo de conmutación. . . . . 5  
3.4 Curvas de aproximación . . . . . 5  
3.5 Ajustes. . . . . 5

**4 Conexión eléctrica**  
4.1 Instrucciones generales para la conexión eléctrica . . . . . 5  
4.2 Diagnóstico en serie -SD . . . . . 5

**5 Principios de funcionamiento y codificación**  
5.1 Funcionamiento de las salidas de seguridad. . . . . 6  
5.2 Codificación / aprendizaje de los actuadores . . . . . 6

**1. Acerca de este documento**

**1.1 Función**

El presente manual de instrucciones ofrece la información necesaria para el montaje, la puesta en servicio, el funcionamiento seguro, así como el desmontaje del dispositivo de seguridad. El manual siempre debe conservarse en estado legible y estar accesible en todo momento.

**1.2 A quién va dirigido: personal experto autorizado**

Todas las acciones descritas en este manual de instrucciones sólo deberán ser realizadas por personal experto debidamente formado y autorizado por el usuario de la máquina.

Sólo instale y ponga en servicio el equipo tras haber leído y entendido el manual de instrucciones, y conocer las normas sobre seguridad laboral y prevención de accidentes.

La selección y el montaje de los equipos así como su inclusión técnica en el sistema de control van unidos a los conocimientos cualificados de la legislación y normativa aplicable por parte del fabricante de la máquina.

**1.3 Símbolos utilizados**



**Información, sugerencia, nota:**

Este símbolo indica que se trata de información adicional útil.



**Atención:** Si no se observa esta advertencia podrían ocasionarse fallos o errores de funcionamiento.

**Advertencia:** Si no se observa esta advertencia podrían ocasionarse daños personales y/o daños en la máquina.

**1.4 Uso previsto**

Los productos aquí descritos han sido desarrollados para asumir funciones relativas a la seguridad como parte de una instalación completa o una máquina individual. Es responsabilidad del fabricante de la instalación o máquina asegurar la seguridad del funcionamiento en general.

El dispositivo de seguridad sólo puede ser utilizado siguiendo las indicaciones que se presentan a continuación o para aplicaciones autorizadas por el fabricante. Encontrará más detalles sobre el ámbito de aplicación en el capítulo 2. "Descripción del producto".

**1.5 Instrucciones de seguridad generales**

Deberán cumplirse las instrucciones de seguridad incluidas en el manual de instrucciones, marcadas a través del símbolo antes indicado para precaución y advertencia, así como las normas nacionales relativas a la instalación, seguridad y prevención de accidentes.

### 1.6 Instrucciones de seguridad relativas a la protección contra explosiones

Las declaraciones del fabricante relativas a la protección contra explosiones están disponibles en Internet, bajo [www.schmersal.net](http://www.schmersal.net).



El equipo debe limpiarse con un paño húmedo.



Encontrará más información técnica en los catálogos de Schmersal y/o en el catálogo online disponible en Internet en [www.schmersal.net](http://www.schmersal.net).

No se garantiza la exactitud del contenido. Nos reservamos el derecho a realizar cambios en favor del progreso técnico.

No se conocen riesgos residuales si se observan las indicaciones relativas a la seguridad, así como las instrucciones para el montaje, la puesta en servicio, el servicio y el mantenimiento.

### 1.7 Advertencia sobre el uso inadecuado



El uso inadecuado o distinto al previsto, así como cualquier neutralización/manipulación pueden ocasionar daños personales o a las máquinas/partes de la instalación al utilizar el dispositivo de seguridad. Rogamos observar también las instrucciones correspondientes de la norma ISO 14119.

### 1.8 Exención de responsabilidad

El fabricante no se hace responsable de daños y fallos de funcionamiento ocasionados por errores de montaje o la no observación de este manual de instrucciones. Tampoco asume responsabilidad alguna por daños derivados del uso de piezas de recambio o accesorios no autorizados.

Por motivos de seguridad está prohibido realizar cualquier tipo de reparación, reforma y modificación arbitraria, que anula la responsabilidad del fabricante sobre daños resultantes de ello.

## 2. Descripción del producto

### 2.1 Código de pedidos

Este manual de instrucciones es de aplicación para las siguientes referencias:

#### EX-RSS16-①-②-③-④-3GD

Nº.	Opción	Descripción
①	I1	Codificación estándar
	I2	Código individual
②	D	Codificación individual, reprogramable
	SD	Con salida de diagnóstico
③		Con función de diagnóstico de serie sin retención
	R	con enclavamiento, fuerza de retención 40 ... 60 N
④		Cable de conexión, longitud de cable 10 m

#### Actuador

RST16-1	sin retención
RST16-1-R	con enclavamiento, fuerza de retención 40 ... 60 N

### 2.2 Versiones especiales

Para versiones especiales que no figuran en el punto 2.1 "Código de pedidos", los datos mencionados y los que se mencionan a continuación son de aplicación en la medida en que correspondan a la versión fabricada de serie.

### 2.3 Amplio sistema de garantía de la calidad según 2006/42/CE

Schmersal es una empresa certificada según el anexo X de la directiva de máquinas. Gracias a esta autorización, Schmersal realiza la marcación CE de los productos listados en el anexo IV bajo su propia responsabilidad. Además, podemos enviarle los certificados de homologación, si así lo solicita, o puede consultarlos a través de Internet en [www.schmersal.com](http://www.schmersal.com).

### 2.4 Descripción y uso para la seguridad funcional según la directiva de máquinas

El sensor de seguridad electrónico que funciona sin contacto, ha sido diseñado para ser utilizado en circuitos de seguridad y sirve para la monitorización de la posición de resguardos de seguridad móviles. El sensor de seguridad supervisa la posición de resguardos de seguridad giratorios, desplazables lateralmente o extraíbles, con el actuador electrónico codificado.

#### Función de seguridad

La función de seguridad es desconectar de forma segura las salidas de seguridad al abrir el resguardo de seguridad y mantener esa desconexión de forma segura mientras el resguardo de seguridad está abierto.

Los sensores de seguridad y actuadores con enclavamiento (sufijo de pedido -R) siempre deben utilizarse en parejas. La fuerza de retención (40...60 N) generada por los imanes permanentes mantiene cerradas a trampillas o puertas pequeñas incluso cuando no hay tensión. El sistema es adecuado como tope de puerta hasta 5 kg con 0,35 m/s.



Con temperaturas por debajo de los -20 °C no está permitido utilizar el sistema como tope.



Los interruptores de seguridad están clasificados como interruptores de tipo 4 según la norma ISO 14119. Las versiones con codificación individual se consideran como altamente codificadas.

La salida de diagnóstico del sensor de seguridad se puede seleccionar como salida convencional o como "salida de serie" con un canal de entrada y uno de salida.

#### Conexión en serie

Es posible realizar una conexión en serie. Los tiempos de reacción y riesgo se mantienen incluso con una conexión en serie. El número de equipos solamente está limitado por la protección de cables externa según los datos técnicos y las pérdidas de conducción. Es posible establecer una conexión en serie de EX-RSS16 ... SD con función de diagnóstico de serie con hasta 31 equipos.

En equipos con función de diagnóstico de serie (sufijo de pedido -SD) las conexiones de diagnóstico de serie se conectan en serie y se llevan al Gateway SD para su evaluación. Encontrará ejemplos de conexiones en serie en el anexo.

Si el cableado se realiza con cables de control no es necesario un apantallamiento. Sin embargo, los cables deben ser colocados separados de los cables de alimentación y los cables de energía. El fusible máximo de los cables de una cadena de sensores depende de la sección y de los datos técnicos del cable de conexión del sensor.



El usuario deberá realizar la evaluación y dimensionado de la cadena de seguridad siguiendo las indicaciones de las normas y disposiciones relevantes según el nivel de seguridad necesario. Si en la misma función de seguridad hay involucrados varios interruptores de seguridad, deberán sumarse los valores PFH de los distintos componentes.



El concepto general del control en el que se incorpore el componente de seguridad deberá validarse según las normas relevantes.

**2.5 Descripción y uso para la protección contra explosiones**

Los equipos se pueden utilizar en áreas potencialmente explosivas en las zonas 2 y 22 categoría 3GD. Deberán aplicarse las exigencias relativas a la instalación y el mantenimiento de la serie de normas EN 60079.

La protección contra explosiones se logra mediante el tipo de protección Ex tc (protección mediante caja) y Ex ec (equipo que no genera chispas).

**2.6 Datos técnicos**

Marcación según la Directiva ATEX:	⊕ II 3GD
Marcación según las normas:	Ex ec IIC T6 Gc, Ex tc IIIC T 90 °C Dc
Normas aplicadas:	EN 60079-0, IEC 60079-0, EN 60079-7, IEC 60079-7, EN 60079-31, IEC 60079-31, IEC 60947-5-3, IEC 61508, IEC 62061, ISO 13849-1
Caja:	plástico, termoplástico reforzado con fibra de vidrio, auto-extinguible
Energía de impacto máx.:	7 J
Enclavamiento magnético:	Chapa del inducido y de los polos de acero fino 1.4016
Principio:	RFID
Banda de frecuencia:	125 kHz
Potencia de emisión:	máx. -6 dBm
Nivel de codificación según ISO 14119:	
- Variante I1:	alto
- Variante I2:	alto
- Variante de codificación estándar:	bajo
Actuador:	RST 16-1, RST 16-1-R
Sujeción del sensor:	2 x M5, tornillo de cabeza cilíndrica
- Arandelas:	recomendación DIN 125A / forma A para M5
- Par de apriete recomendado para todos los tornillos de fijación:	2 Nm
- Tornillo de fijación espacio de conexión:	Torx T10
Conexión en serie:	Número de equipos ilimitado, observar protección de cables externa, máx. 31 equipos con diagnóstico de serie
Conexionado:	Cable, longitud del cable 10 m
Sección de conexión:	8 x 0,14 mm <sup>2</sup>
Vida mecánica:	≥ 1 millón de maniobras (si se utiliza como tope de resguardo con pesos de resguardos (puertas) de ≤ 5 kg y una velocidad de accionamiento ≤ 0,35 m/s)
Fuerza de retención (R):	
- lado frontal:	aprox. 60 N
- desde arriba o abajo:	aprox. 40 N
<b>Distancias de conmutación según IEC 60947-5-3:</b>	
Distancia de conmutación típica:	15 mm
Distancia de conmutación asegurada s <sub>ao</sub> :	12 mm
- En versiones con enclavamiento s <sub>ao</sub> :	5 mm
Distancia de desconexión asegurada s <sub>ar</sub> :	30 mm
Histéresis:	< 2,0 mm
Precisión de la repetición R:	< 0,5 mm
<b>Condiciones ambientales:</b>	
Temperatura ambiente T <sub>u</sub> :	-20 °C ... +60 °C
Temperatura de almacén y de transporte:	-25 °C ... +85 °C
Grado de protección:	IP65 / IP67 según IEC 60529
Resistencia a la fatiga por vibración:	10 ... 55 Hz, Amplitud 1 mm
Resistencia al impacto:	30 g / 11 ms
Frecuencia de conmutación f:	≤ 1 Hz
Tiempo de reacción:	
- Actuador:	≤ 100 ms
- Entradas:	≤ 0,5 ms
Tiempo de riesgo:	≤ 200 ms
Retardo de disponibilidad:	≤ 2 s
Distancia mínima entre sensores cercanos:	250 mm

**Datos eléctricos:**

Tensión operativa nominal U <sub>e</sub> :	24 VDC -15% / +10% (PELV según IEC 60204-1)
Corriente nominal operativa I <sub>e</sub> :	250 mA
Corriente operativa mínima I <sub>m</sub> :	0,5 mA
Corriente de cortocircuito nominal condicionada:	100 A
Tensión de aislamiento nominal U <sub>i</sub> :	32 V
Tensión transitoria nominal U <sub>imp</sub> :	800 V
Corriente de circuito abierto I <sub>o</sub> :	45 mA
Categoría de sobretensión:	III
Grado de polución:	3

**Entradas de seguridad X1/X2:**

Tensión operativa nominal U <sub>e1</sub> :	24 VDC -15% / +10% (fuente de alimentación PELV)				
Consumo de corriente en cada entrada:	5 mA				
Duración del impulso de prueba aceptada tras señal de entrada:	≤ 1,0 ms				
- Con un intervalo de impulso de prueba de:	≥ 100 ms				
Clasificación:	ZVEI CB24I				
<b>Depresión:</b>	C1	<b>Fuente:</b>	C1	C2	C3

**Salidas de seguridad Y1/Y2:**

tipo P, protegido a cortocircuitos					
Corriente nominal operativa I <sub>e1</sub> :	máx. cada 1 A				
Corriente residual I <sub>r</sub> :	< 0,5 mA				
Categoría de uso:	DC-12, DC-13: U <sub>e</sub> /I <sub>e</sub> : 24 VDC / 1 A / 55 °C DC-12, DC-13: U <sub>e</sub> /I <sub>e</sub> : 24 VDC / 0,5 A / 60 °C DC-12, DC-13: U <sub>e</sub> /I <sub>e</sub> : 24 VDC / 0,25 A / 60 °C				
Caída de tensión U <sub>d</sub> :	U <sub>e</sub> < 1 V				
Duración de impulso de prueba:	≤ 0,3 ms				
Intervalo de impulso de prueba:	1000 ms				
Clasificación:	ZVEI CB24I				
<b>Fuente:</b>	C2	<b>Depresión:</b>	C1	C2	

**Salida de diagnóstico:**

tipo p, protegida contra cortocircuitos	
Corriente nominal operativa I <sub>e2</sub> :	máx. 0,05 A
Categoría de uso:	DC-12: U <sub>e</sub> /I <sub>e</sub> : 24 VDC / 0,05 A DC-13: U <sub>e</sub> /I <sub>e</sub> : 24 VDC / 0,05 A
Caída de tensión U <sub>d</sub> :	U <sub>e</sub> < 2 V
<b>Diagnóstico en serie:</b>	protegidas contra cortocircuitos
Corriente operativa:	150 mA
Capacidad del cable:	máx. 50 nF

**2.7 Certificación**

Normas:	ISO 13849-1, IEC 61508, IEC 62061
PL:	e
Categoría de control:	4
PFH:	6,3 x 10 <sup>-11</sup> / h
PFD:	1,1 x 10 <sup>-5</sup>
SIL:	adecuado para aplicaciones en SIL 3
Vida útil:	20 años

**3. Montaje**

**3.1 Instrucciones generales para el montaje**

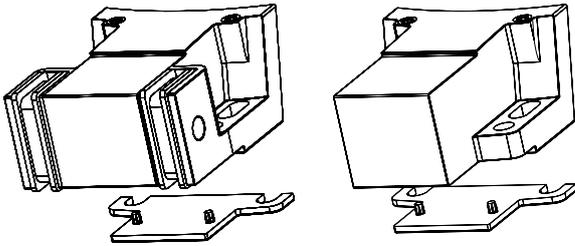


Durante el montaje deberán respetarse los requisitos de la norma ISO 14119.

Los taladros de sujeción permiten un montaje con tornillos M5. Si se utilizan taladros ovalados, el sensor deberá protegerse contra un posible desplazamiento.

**EX-RSS16 con enclavamiento**

**EX-RSS16 sin enclavamiento**



Se recomienda el uso de la placa de apoyo adjunto si se utilizan los taladros redondos para el montaje o para la colocación horizontal (no si se acciona desde el suelo).

La posición de montaje es libre. El sensor dispone de tres caras activas cuadradas: lado frontal, lado de la placa de características y lado suelo frente a la placa de características. Una de las caras activas del sensor y del actuador deben encontrarse cara a cara. ¡Debe tenerse en cuenta el respecto de las distancias de conmutación aseguradas  $\leq S_{ao}$  y  $\geq S_{ar}$ ! Si la posición de montaje es distinta a la que se describe aquí, deberán evaluarse individualmente las distancias de conmutación resultantes.

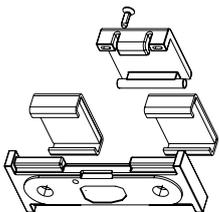


El actuador debe fijarse de manera definitiva al resguardo de seguridad (mediante tornillos de uso único, pegado, taladrado de cabezas de tornillo, enclavado) y de forma que no se pueda desplazar.

Para evitar cualquier variación del sistema y la reducción de las distancias de detección, se recomienda atender las siguientes recomendaciones:

- Piezas metálicas cerca del sensor podrían modificar la distancia de conmutación.
- Evitar todo tipo de virutas metálicas.
- Distancia mínima de 250 mm entre dos sensores de seguridad o respecto a otros sistemas con la misma frecuencia (125 kHz).

Sujetar primero el actuador RST16-1-R con tornillos de M5 de cabeza avellanada, luego deslizar encima las chapas del inducido desde el centro hacia los laterales, enganchar pinza de seguridad e insertar pasador de seguridad.



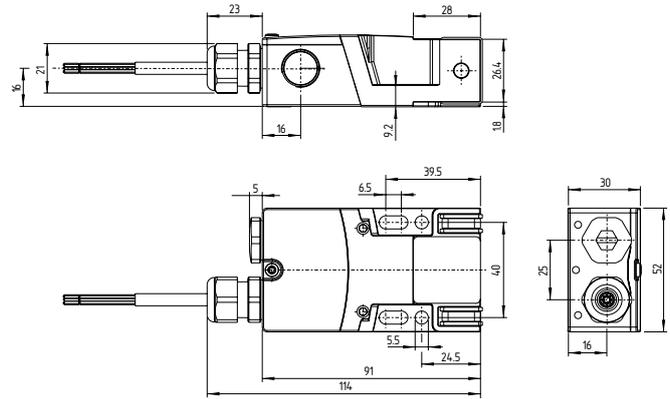
**Accesorio (a pedirlo por separado)**

**Kit de tornillos de cabeza avellanada con ranura única para RST16-1 y RST16-1-R**

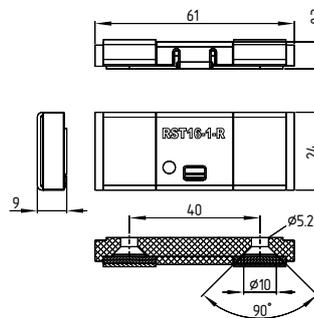
- 2 tornillos M5x12, N° artículo **101135338**
- 2 tornillos M5x16, N° artículo **101135339**
- 2 tornillos M5x20, N° artículo **101135340**

**3.2 Dimensiones**

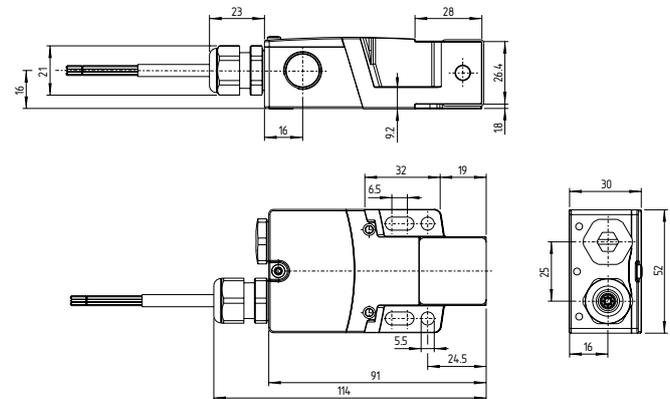
Todas las medidas en mm.



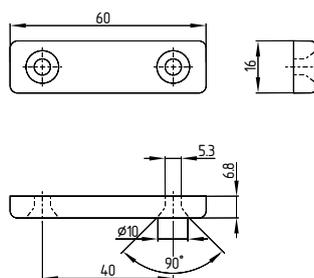
**Actuador RST16-1-R**



**EX-RSS16 (sin enclavamiento)**



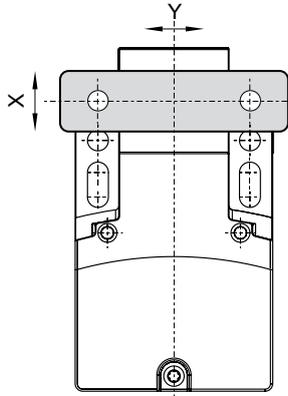
**Actuador RST16-1**



Actuadores que se pueden utilizar como alternativa con otro formato, véase [www.schmersal.net](http://www.schmersal.net).

### 3.3 Intervalo de conmutación

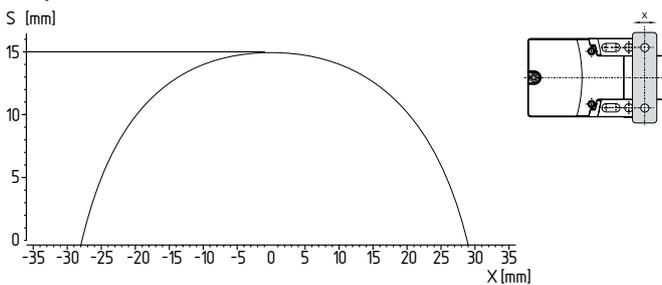
El montaje del actuador de forma centrada respecto a la cara activa del sensor permite en la zona cercana una desviación en altura (X) de  $\pm 27$  mm. La desviación transversal (Y) es de un máx. de  $\pm 9$  mm. En las versiones con enclavamiento la desviación en altura máx (X) es de  $\pm 2$  mm y la desviación transversal (Y) máx. de  $\pm 2$  mm.



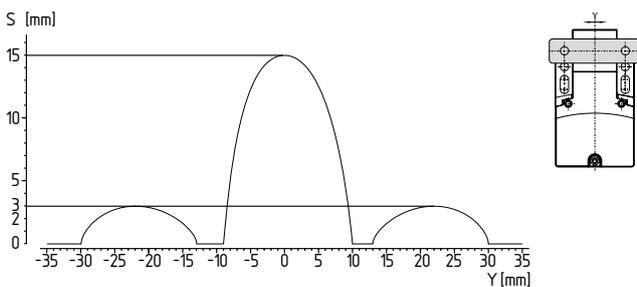
### 3.4 Curvas de aproximación

Las curvas de aproximación indican los intervalos de conmutación típicos del sensor de seguridad ante la aproximación del actuador dependiendo de la dirección de aproximación.

#### Desplazamiento en altura



#### Desplazamiento transversal



Direcciones de aproximación preferidas: desde adelante o en dirección X.  
En el caso de desplazamiento lateral en dirección Y observar los lóbulos laterales.

### 3.5 Ajustes

El LED amarillo indica mediante el encendido constante la detección del actuador y mediante parpadeo el sensor de seguridad atenuado en la zona límite. A continuación deberá comprobarse el funcionamiento correcto de ambos canales de seguridad conectando un relé de seguridad adecuado.



**Ajuste recomendado**  
Alinear el sensor de seguridad y el actuado en una distancia de  $0,5 \times s_{a0}$ .

## 4. Conexión eléctrica

### 4.1 Instrucciones generales para la conexión eléctrica



La conexión eléctrica sólo debe realizarse estando el dispositivo libre de tensión y por personal experto autorizado.

Las salidas de seguridad se pueden conectar directamente a la parte relativa a la seguridad del circuito de control. Para requerimientos de PL e/categoría 4 según ISO 13849-1 las salidas de seguridad del sensor de seguridad o de la cadena de sensores se deben conectar a un relé de seguridad de la misma categoría.

Si el cableado se realiza con cables de control no es necesario un apantallamiento. Sin embargo, los cables deben ser colocados separados de los cables de alimentación y los cables de energía. El fusible máximo de los cables de una cadena de sensores depende de la sección del cable de conexión del sensor.

#### Requisitos para una evaluación posterior

- Entrada de seguridad de dos canales, adecuada para sensores tipo p con función normalmente abierto.



Encontrará información para la selección de los relés de seguridad adecuados en los catálogos de Schmersal, así como en el catálogo online disponible en [www.schmersal.net](http://www.schmersal.net).

Si el sensor de seguridad es unido a relés o componentes de control que no son seguros, se deberá realizar una nueva evaluación de riesgos.

Los sensores de seguridad comprueban sus salidas de seguridad a través de desconexiones cíclicas. No es necesario el reconocimiento de cortocircuitos entre hilos en el relé de seguridad. Los tiempos de desconexión deben ser tolerados por el relé de seguridad. El tiempo de desconexión del sensor de seguridad se incrementa adicionalmente dependiendo de la longitud y de la capacidad del cable utilizado. Como máximo se alcanza un tiempo de desconexión de 250  $\mu$ s con un cable de conexión de 200 m.



#### Configuración del PLC de seguridad

Al conectar el sensor de seguridad a relés de seguridad electrónicos recomendamos configurar un tiempo de discrepancia de por lo menos 100 ms.  
No es necesario el reconocimiento de cortocircuitos entre hilos y, dado el caso, deberá desconectarse.

### 4.2 Diagnóstico en serie -SD

#### Cableado para diagnóstico en serie



Al cablear equipos SD, rogamos tener en cuenta las caídas de tensión en los cables y la intensidad de corriente máxima admisible de los distintos componentes.

El cable conectado al sensor de seguridad no debe tener una capacidad superior a 50 nF.

Los cables de control normales, LIYY 0,25 mm<sup>2</sup> hasta 1,5 mm<sup>2</sup> no apantallados tienen, dependiendo de la estructura del cableado con una longitud de 200 m, una capacidad de aprox. 20 ... 50 nF.



Para un cableado más cómodo y la conexión en serie de equipos SD, se dispone de cables con conectores enchufables, así como de los distribuidores PFB-SD-4M12-SD (variante tipo caja IP67 de distribución para el campo) y PDM-SD-4CC-SD (variante tipo distribuidor IP20 para el montaje en armarios eléctricos, montable carril DIN). Estos deben instalarse fuera de la zona potencialmente explosiva. Encontrará información detallada en Internet bajo [www.schmersal.net](http://www.schmersal.net).

**5. Principios de funcionamiento y codificación**

**5.1 Funcionamiento de las salidas de seguridad**

Las salidas de seguridad se pueden conectar directamente a la parte relativa a la seguridad del circuito de control. La apertura del resguardo (puerta) de seguridad, es decir la eliminación del actuador de la zona activa del sensor tiene como consecuencia la desconexión inmediata de las salidas de seguridad (véanse intervalos de detección en los datos técnicos).

Aquellos errores que no ponen en peligro inmediato el funcionamiento seguro de un sensor (p.ej. temperatura ambiente demasiado elevada, salida de seguridad en potencial extraño, corto circuito entre hilos) tienen como consecuencia un mensaje de advertencia, la desconexión de la salida de diagnóstico y el retardo de la desconexión de las salidas de seguridad. Las salidas de seguridad se desconectan cuando la advertencia de error persiste durante 30 minutos.

La combinación de señales, salida de diagnóstico desconectada y salidas de seguridad aún conectadas, puede utilizarse para llevar a la máquina a una posición de parada ordenada.

Una vez eliminado el error, el mensaje de error se cancela abriendo el resguardo de seguridad correspondiente y cerrándolo nuevamente. Las salidas de seguridad se conectan, habilitando la instalación nuevamente.

En equipos con diagnóstico de serie, la cancelación de errores se puede realizar activando/eliminando un bit en el telegrama de llamada.

**5.2 Codificación / aprendizaje de los actuadores**

Los sensores de seguridad con codificación estándar están listos para funcionar en el momento de su entrega.

Los sensores de seguridad y actuadores con codificación individual deben aprenderse entre ellos de la siguiente manera:

1. Desconectar el sensor de seguridad y aplicarle tensión nuevamente.
2. Llevar al actuador a la zona de registro. El procedimiento de aprendizaje se indica en el sensor de seguridad, el LED rojo se enciende y el LED amarillo parpadea (1 Hz).
3. Tras 10 segundos el equipo solicita mediante breves impulsos parpadeantes (3 Hz) la desconexión de la tensión operativa del sensor de seguridad. (Si no se desconecta en un plazo de 5 minutos, el sensor de seguridad interrumpe el proceso de aprendizaje y comunica la existencia de un actuador equivocado parpadeando 5 veces en color rojo).
4. Tras la siguiente conexión de la tensión operativa el actuador debe programarse nuevamente para activar el código de actuador que se ha aprendido/programado. ¡De esta manera el código activado se guarda definitivamente!

En la opción de pedido -I1 la asignación de sensor de seguridad y actuador AS-í es definida y irreversible.

En la opción de pedido -I2 el proceso de aprendizaje de un nuevo actuador se puede repetir ilimitadamente. Al realizar el aprendizaje de un nuevo actuador, el código utilizado hasta ese momento es invalidado. A continuación, una habilitación del bloqueo durante 10 minutos garantiza una mayor protección contra la neutralización/manipulación. El LED verde parpadea hasta que haya finalizado el tiempo de habilitación (tiempo de protección contra la neutralización/manipulación) y se haya registrado el nuevo actuador. En caso de interrupción de la alimentación de tensión durante el tiempo de habilitación, los 10 minutos de tiempo de protección contra la neutralización/manipulación empezarán nuevamente en cuanto se restablezca la tensión.

**6. Funciones de diagnóstico**

**6.1 Funcionamiento del LED's de diagnóstico**

El sensor de seguridad señala no sólo su condición operativa, sino también cualquier fallo, a través de LED's en tres colores.

El LED de color verde indica que el equipo está listo para funcionar. La tensión de alimentación está conectada y todas las entradas de seguridad están disponibles. El parpadeo (1Hz) del LED verde indica un error en una o ambas entradas de seguridad (X1 y/o X2).

El LED amarillo indica un actuador en el rango de detección. Si el actuador se encuentra en al límite de la distancia de detección del sensor, el LED amarillo parpadea. El parpadeo y la salida de diagnóstico funcionando a ciclos de 2 Hz en la zona límite se puede aprovechar para detectar a tiempo una modificación de la distancia entre sensor y actuador (p.ej. la bajada de un resguardo de seguridad). La instalación se deberá comprobar antes de que la distancia se siga incrementando, las salidas de seguridad se desconecten y la máquina se detenga.

Si se detecta un error, se enciende el LED rojo.

**Códigos de parpadeo del LED de diagnóstico rojo**

Indicador LED		Motivo del error
1 parpadeo		Error en la salida Y1
2 parpadeos		Error en la salida Y2
3 parpadeos		Cortocircuito entre hilos Y1/Y2
4 parpadeos		Temperatura ambiente demasiado alta
5 parpadeos		Actuador erróneo o defectuoso
Rojo constante		Error interno
Rojo constante con amarillo parpadeando		Proceso de aprendizaje

**6.2 Funcionamiento de la salida de diagnóstico convencional**

Una salida de diagnóstico también señala la estado operativa (véase tabla 1). Sus señales se pueden utilizar en un control conectado posteriormente.

La salida de diagnóstico, protegida contra cortocircuitos, puede ser utilizada para indicaciones centralizadas o tareas de control no relevantes para la seguridad, como por ejemplo en un PLC. Ella indica el estado de conmutación según se indica en la tabla 1.

**Error**

Los errores que ya no garantizan el funcionamiento del sensor de seguridad (errores internos), tienen como consecuencia la desconexión de las salidas de seguridad dentro del tiempo de riesgo. Un error que no ponga en peligro inmediato el funcionamiento seguro del sensor de seguridad (cortocircuito entre hilos, error de temperatura, salida de seguridad, cortocircuito hacia 24 VDC) tiene como consecuencia el retardo de la desconexión (véase la tabla 2).

Una vez eliminado el error, el mensaje de error se cancela abriendo el resguardo de seguridad correspondiente.

**Advertencia de error**

Al igual que el LED amarillo, la salida de diagnóstico se puede utilizar también para la detección de cambios de distancias entre sensor y actuador. Un error/fallo es indicado a través del LED rojo y tiene como consecuencia la desconexión de la salida de diagnóstico. Las salidas de seguridad se desconectan un máx. de 30 minutos después de la aparición del error. Esta combinación de señales, salida de diagnóstico desconectada y salidas de seguridad conectadas aún, puede utilizarse para llevar a la máquina a una posición de parada ordenada.

**Tabla 1: Ejemplos de la función de diagnóstico del sensor de seguridad con salida de diagnóstico convencional.**

Función de sensor		LED's			Salida de diagnóstico	Salidas de seguridad Y1, Y2	Observación
		Verde	Rojo	Amarillo			
I.	Tensión de alimentación	encendido	apagado	apagado	0 V	0 V	Tensión conectada, no se evalúa la calidad de la tensión
II.	atenuado	encendido	apagado	encendido	24 V	24 V	El LED amarillo indica siempre indica un actuador en el rango de detección.
III.	atenuado, actuador en la zona límite	encendido	apagado	parpadea (1 Hz)	24 V pulsada (aprox. 2 Hz)	24 V	El sensor se deberá reajustar antes de que la distancia hacia el actuador se siga incrementando, las salidas de seguridad se desconecten y en consecuencia la máquina se detenga.
IV.	Advertencia de error, sensor atenuado	apagado	parpadea	encendido	0 V	24 V	Error después de 30 minutos
V.	Error	apagado	parpadea	encendido	0 V	0 V	Véase tabla de códigos de parpadeo
VI.	Aprender objetivo	apagado	encendido	parpadea	0 V	0 V	Sensor en modo aprendizaje
VII.	Tiempo de protección	parpadea	apagado	apagado	0 V	0 V	10 minutos de pause después del nuevo aprendizaje
VIII.	Error en el circuito de entrada X1 y/o X2	parpadea (1 Hz)	apagado	apagado	0 V	0 V	Ejemplo: puerta abierta, una puerta en el circuito de seguridad anterior también está abierta.
IX.	Error en el circuito de entrada X1 y/o X2	parpadea (1 Hz)	apagado	encendido	24 V	0 V	Ejemplo: puerta cerrada, una puerta en el circuito de seguridad anterior está abierta.

**6.3 Sensores de seguridad con función de diagnóstico en serie**

Los sensores de seguridad con función de diagnóstico en serie disponen, en lugar de una salida de diagnóstico convencional, de una entrada y salida de serie. Si se conectan sensores de seguridad EX-RSS/CSS en serie, también se conectan en serie, además de los canales de seguridad, las entradas y salidas de los canales de diagnóstico.

Se pueden conectar en serie hasta 31 interruptores de seguridad con diagnóstico de serie. Para la evaluación del cable de diagnóstico en serie se utiliza el Gateway PROFIBUS SD-I-DP-V0-2 o el Gateway Universal SD-I-U-... Este Gateway SD se incluye como esclavo en un sistema de bus de campo existente. De esta forma, las señales de diagnóstico se pueden evaluar con un PLC. El software necesario para incluir las pasarelas SD se encuentra en Internet, en la página [www.schmersal.com](http://www.schmersal.com).

Los datos de respuesta y de diagnóstico de cada interruptor de seguridad en la cadena de conexión en serie se registran de forma automática y continua en un byte de entrada asignado al PLC.

Los datos de activación para cada sensor de seguridad se transmiten a través de un byte de salida del PLC al equipo.

Si aparece un error de comunicación entre la pasarela SD y el sensor de seguridad, el sensor de seguridad mantendrá su estado de conexión para las salidas de seguridad.

- Bit 0: Habilitación de las salidas de seguridad
- Bit 1: Sensor de seguridad atenuado, actuador detectado
- Bit 4: Ambas entradas de seguridad con corriente
- Bit 5: Sensor de seguridad atenuado en la zona límite
- Bit 6: Advertencia de error, retardo de desconexión activo
- Bit 7: Error, salidas de seguridad desconectadas

**Error**

Ha aparecido un error que ha causado la desconexión de las salidas de seguridad. El error se retira, si se elimina la causa y el bit 7 del byte de llamada cambia de 1 a 0 o si se abre el resguardo. Los errores en las salidas de seguridad no se borran hasta la siguientes habilitación, ya que la eliminación de errores no se puede detectar antes.

**Advertencia de error**

Ha aparecido un error, que después de 30 minutos tiene como consecuencia la desconexión de las salidas de seguridad. Las salidas de seguridad, de momento, permanecen conectadas. Esto sirve para la desconexión controlada del proceso. La advertencia de error es retirada al eliminar la causa del error.

**Diagnóstico (advertencia) de error**

Si en el byte de respuesta se señala un (una advertencia de) error, se puede consultar información adicional sobre éste.

Encontrará información detallada sobre el uso del diagnóstico de serie en los manuales de instrucciones de la pasarela PROFIBUS SD-I-DP-V0-2 y de la pasarela universal SD-I-U-....

**Tabla 2: Función de los LED's de diagnóstico de las señales de estado en serie y de las salidas de seguridad a través de un ejemplo**

Estado del sistema	LED's			Salidas de seguridad Y1, Y2	Señales de estado del byte de diagnóstico de serie bit núm.							
	verde	rojo	amarillo		7	6	5	4	3	2	1	0
Sin atenuar, enradas X1 y X2 conectadas	encendido	apagado	apagado	0 V	0	0	0	1	0	0	0	0
Atenuado, salidas de seguridad habilitadas	encendido	apagado	encendido	24 V	0	0	0	1	0	0	1	1
Atenuado en la zona límite	encendido	apagado	parpadea (1 Hz)	24 V	0	0	1	1	0	0	1	1
Atenuado, advertencia	apagado	parpadea	encendido	24 V	0	1	0	1	0	0	1	1
Atenuado, error	apagado	encendido/ parpadea	encendido	0 V	1	1	0	1	0	0	1	0

La secuencia de bits del byte de diagnóstico es un ejemplo. Si se combinan diferentes condiciones operativas de forma diferente, resultarán la secuencia de bits.

**Tabla 3: Vista general de señales de estado, advertencias o mensajes de error.**

Direcciones de comunicación: Byte de llamada: desde el PLC al sensor de seguridad local  
 Byte de respuesta: desde el sensor de seguridad local al PLC  
 Byte de advertencia/error: desde el sensor de seguridad local al PLC

Núm. de bit	Byte de llamada	Byte de respuesta	Diagnóstico	
			Advertencias de error	Mensajes de error
Bit 0:	—	Salida de seguridad conectada	Error en la salida Y1	Error en la salida Y1
Bit 1:	—	Actuador detectado	Error en la salida Y2	Error en la salida Y2
Bit 2:	—	—	Cortocircuito entre hilos Y1/Y2	Cortocircuito entre hilos Y1/Y2
Bit 3:	—	—	Sobretemperatura	Sobretemperatura
Bit 4:	—	Estado de la entrada X1 y X2	—	Actuador erróneo o defectuoso
Bit 5:	—	Actuador en la zona límite	Error interno del equipo	Error interno del equipo
Bit 6:	—	Advertencia de error	Error de comunicación entre Gateway de bus de campo y sensor de seguridad	—
Bit 7:	Cancelación de errores	Error (circuito de habilitación desconectado)	—	—

El estado descrito se ha alcanzado cuando el bit = 1

## 7. Puesta en servicio y mantenimiento

### 7.1 Prueba de funcionamiento

Debe comprobarse el funcionamiento correcto del dispositivo de seguridad. Debe asegurarse lo siguiente:

1. Tanto el sensor de seguridad como el actuador deben estar colocados correctamente
2. El cable de alimentación debe estar colocado correctamente y en perfecto estado.
3. El sistema no presenta ningún tipo de suciedad (especialmente virutas metálicas)

### 7.2 Mantenimiento

Si está correctamente instalado y se utiliza de la manera prevista, el sensor de seguridad no requiere de mantenimiento. Recomendamos realizar regularmente una inspección visual y una prueba de funcionamiento, siguiendo los pasos que se indican a continuación:

1. Comprobación de la función de seguridad
2. Comprobar que el sensor de seguridad, el actuador y el cable de entrada estén en perfectas condiciones y montados correctamente.
3. Eliminar posibles virutas de metal.



En todas las fases de vida de funcionamiento del dispositivo de seguridad deberán tomarse las medidas constructivas y organizativas necesarias para la protección contra la neutralización/manipulación o evasión del dispositivo, como por ejemplo mediante la instalación de un actuador de reserva.

Los equipos dañados o defectuosos se deberán sustituir.

## 8. Desmontaje y retirada

### 8.1 Desmontaje

El dispositivo de seguridad sólo debe desmontarse estando libre de tensión.

### 8.2 Retirada

El interruptor de seguridad se debe retirar de forma adecuada cumpliendo las normas y leyes nacionales.

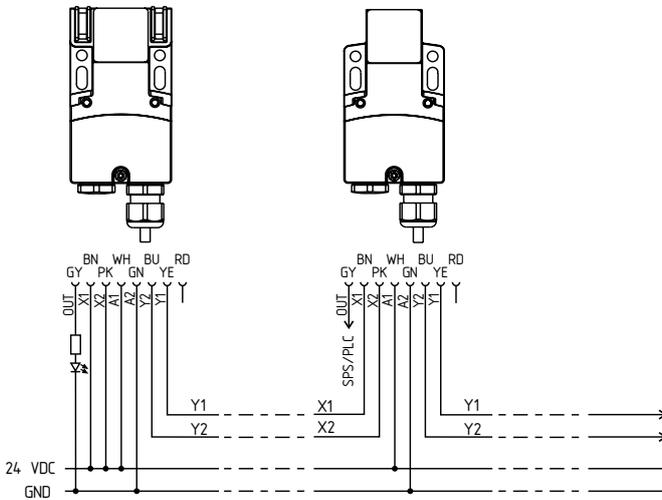
## 9. Anexo

Los ejemplos de aplicación mostrados son propuestas por lo que el usuario deberá comprobar que las conexiones sean realmente adecuadas para cada caso individual.

**9.1 Ejemplo de conexión**

**Conexión en serie EX-RSS16 con salida de diagnóstico convencional**

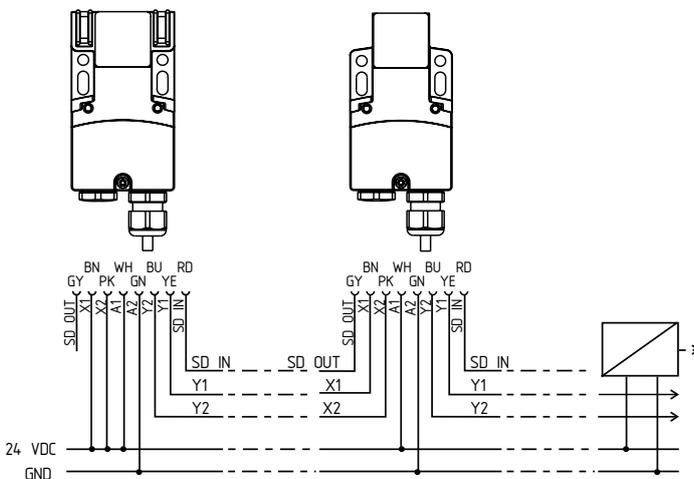
La tensión de alimentación se conecta a ambas entradas de seguridad a través del último sensor de seguridad de la cadena (visto desde el relé de seguridad). Las salidas de seguridad del primer sensor de seguridad son conectadas al relé de seguridad. La salida de diagnóstico se puede conectar p.ej. a un PLC.



Y1 e Y2 = Salidas de seguridad → relé de seguridad en dos canales

**Conexión en serie EX-RSS16 con función de diagnóstico en serie**

La tensión de alimentación se conecta a ambas entradas de seguridad a través del último sensor de seguridad de la cadena (visto desde el relé de seguridad). Las salidas de seguridad del primer sensor de seguridad son conectadas al relé de seguridad. EL Gateway de diagnóstico de serie es conectada a la entrada de diagnóstico de serie del primer sensor de seguridad. el relé de seguridad debe ser adecuada para la protección contra explosiones o se deberá instalar fuera de la zona potencialmente explosiva.



Y1 e Y2 = Salidas de seguridad → relé de seguridad de dos canales  
SD-IN → Gateway → bus de campo

**9.2 Conexionado**

Función dispositivo de seguridad		Código de colores del cable de salida según DIN 47100
	con salida de diagnóstico convencional	con función de diagnóstico en serie
<b>A1</b>	Ue	
<b>X1</b>	Entrada de seguridad 1	
<b>A2</b>	GND	
<b>Y1</b>	Salida de seguridad 1	
<b>OUT</b>	Salida de diagnóstico	Salida SD
<b>X2</b>	Entrada de seguridad 2	
<b>Y2</b>	Salida de seguridad 2	
<b>IN</b>	sin función	Entrada SD

