



Conexión en serie segura

GUÍA PARA LA TOMA DE DECISIONES INTELIGENTES

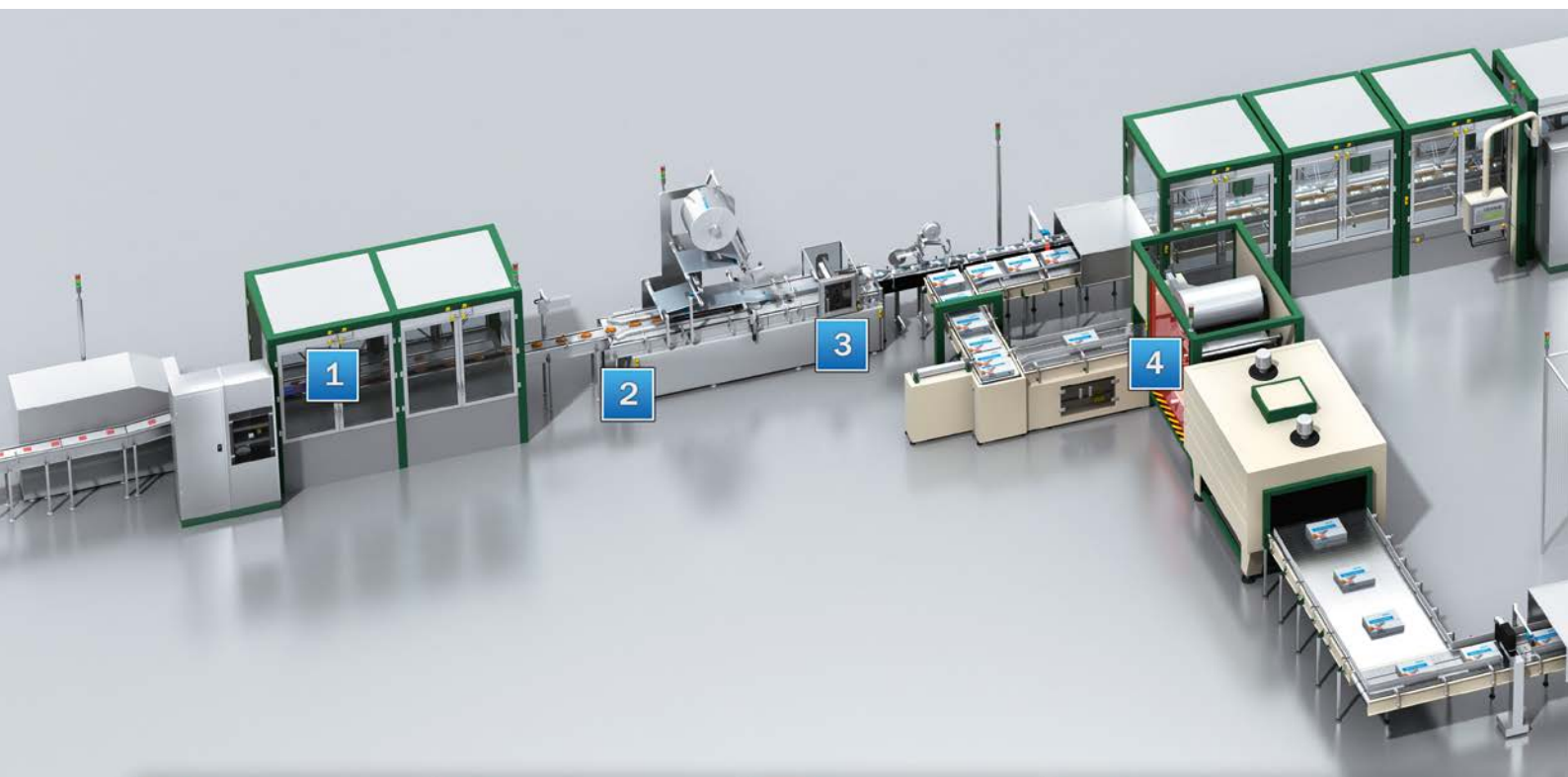
Sistemas de seguridad industrial

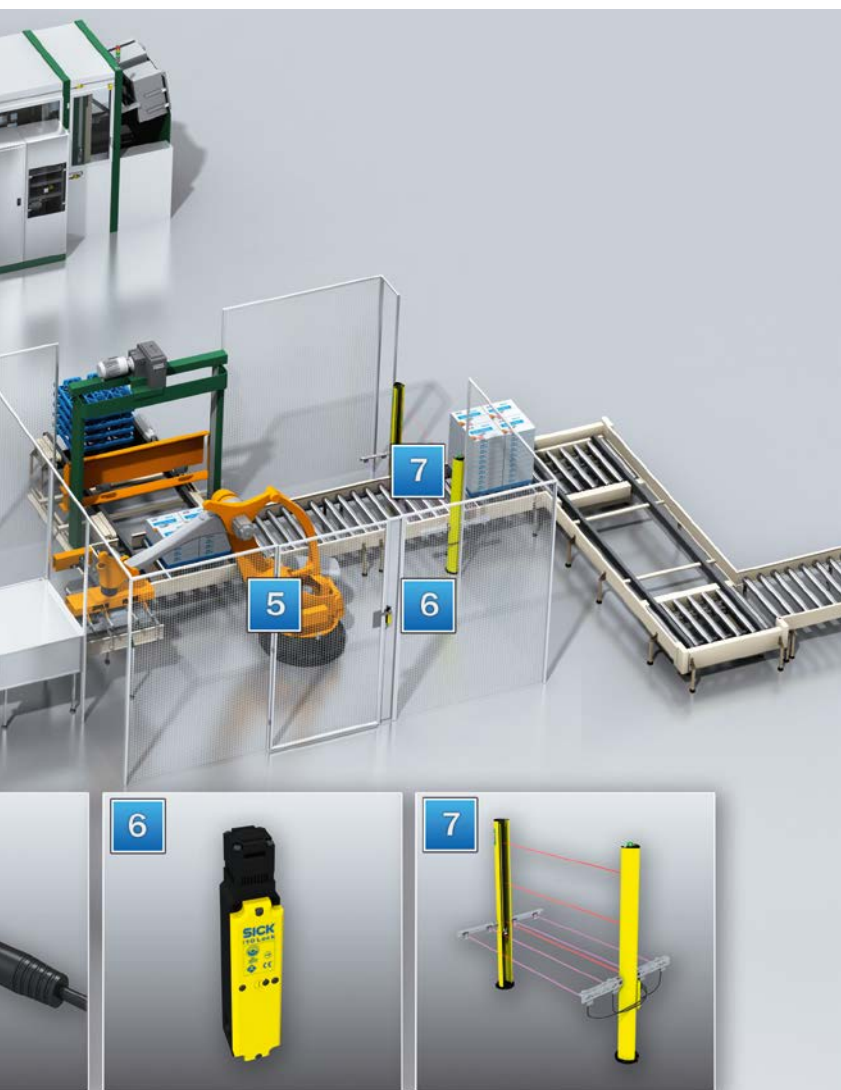
SICK
Sensor Intelligence.

PARADA SEGURA DE LA MÁQUINA CUANDO HAY DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONECTADOS EN RED

Las grandes instalaciones de maquinaria tienen una cosa en común en todos los sectores: las diferentes zonas de la máquina necesitan dispositivos de protección diferentes. Con el aumento de la complejidad, aumentan también las exigencias para la integración. A pesar de ello, todos los sensores de seguridad utilizados persiguen el mismo objetivo: garantizar una parada segura de la máquina en caso de peligro o avería.

El gran desafío es: compatibilizar de forma segura entre sí todos los sensores de seguridad. La solución de SICK: una conexión en serie segura.





La conexión en serie segura de SICK

- Ahorra hasta el 75% del tiempo de instalación
- Reduce el número de entradas seguras necesarias
- Minimiza la complejidad del cableado

Soluciones de SICK 5

Cableado individual 6

Conexión en serie de sensores con contactos sin potencial 7

Conexión en serie de sensores con salidas de semiconductor supervisadas 8

Conexión en serie segura con Flexi Loop 9

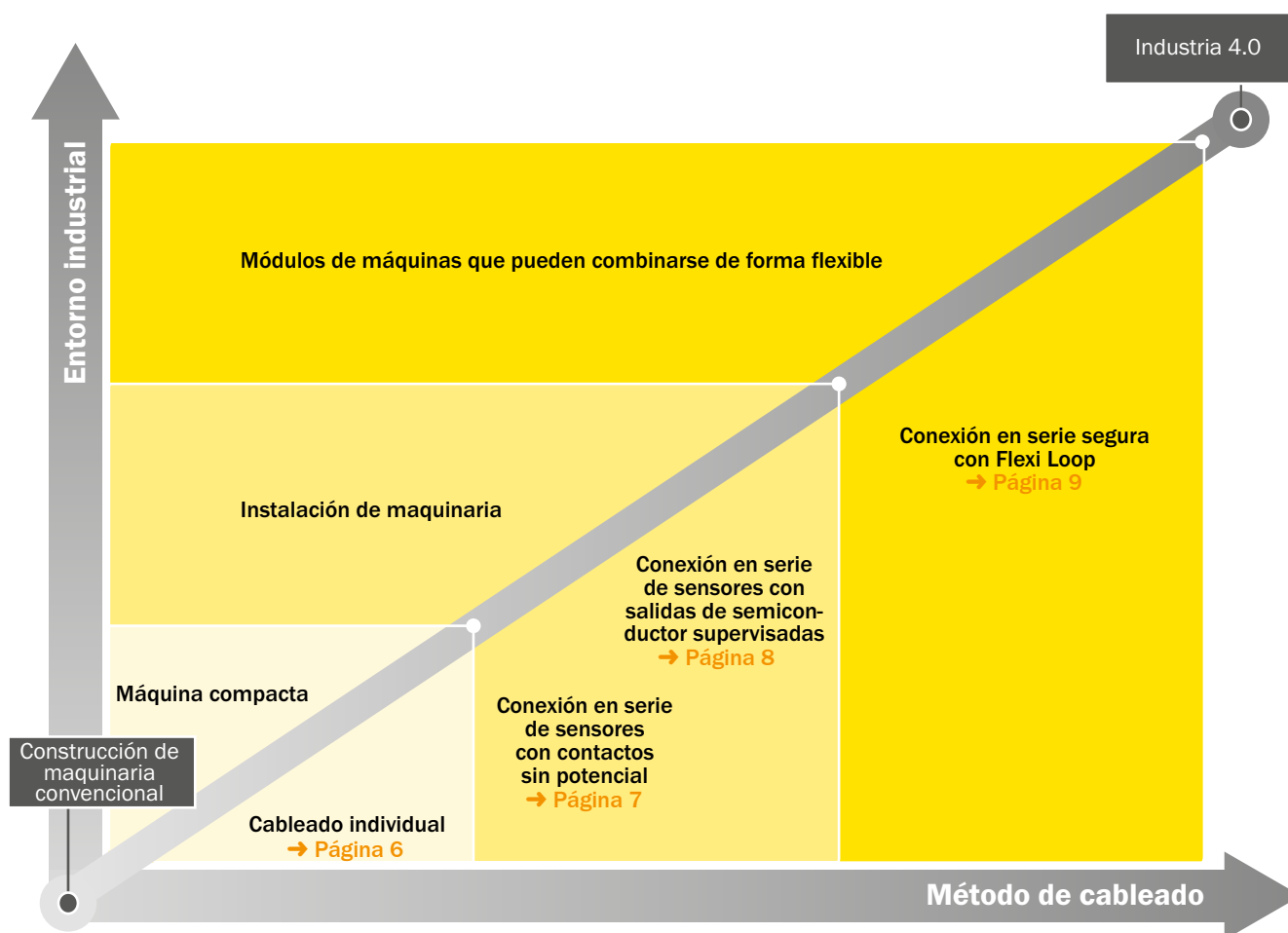
Ayuda de selección e información sobre pedidos 12

Anexo/Glosario..... 24

LA SOLUCIÓN CORRECTA PARA CADA REQUISITO

Diferentes sectores industriales, diferentes tareas, diferentes requisitos – la industria moderna es cada vez más heterogénea. Eso no supone ningún problema si se tiene un socio fiable en este entorno: SICK. SICK ofrece para cada cliente una solución adecuada para el cableado de sensores.

- Para el fabricante de máquinas convencional que produce máquinas compactas y cablea individualmente los sensores necesarios
- Para el fabricante de instalaciones de máquinas que desea cablear de forma segura varios dispositivos de protección simples en serie
- Para el productor de módulos de máquinas flexibles que desea conectar en cascada una gran variedad de sensores de seguridad y valora mucho la seguridad y la información de diagnóstico



Cuando la decisión es difícil, pregúntese cuál es el requisito principal a la hora de seleccionar el método de cableado

Seguridad

Detección de fallos y adopción del estado seguro

★☆☆☆☆

No se detectan todos los fallos

★★★★★

Se detectan todos los fallos

Diagnóstico

Detección del dispositivo de protección que se ha activado y del fallo que ha ocurrido

★☆☆☆☆

Sin posibilidad de diagnóstico

★★★★★

Diagnóstico ampliado con LED en el dispositivo de protección y en la salida de aviso

Cableado

Complejidad del cableado, material necesario y tiempo requerido

★☆☆☆☆

Cableado muy complejo

★★★★★

Cableado poco complejo

Rentabilidad

Materiales necesarios para los componentes, esfuerzo de instalación, número de entradas seguras necesarias para una evaluación segura

★☆☆☆☆

Costo total elevado

★★★★★

Costo total bajo

Flexibilidad

Posibilidad de combinar varios sensores y de ampliar la solución

★☆☆☆☆

Solamente puede utilizarse un tipo de producto en la conexión en serie; ampliación compleja

★★★★★

Pueden combinarse diferentes sensores en una conexión en serie; ampliación sencilla de la solución con nuevos sensores

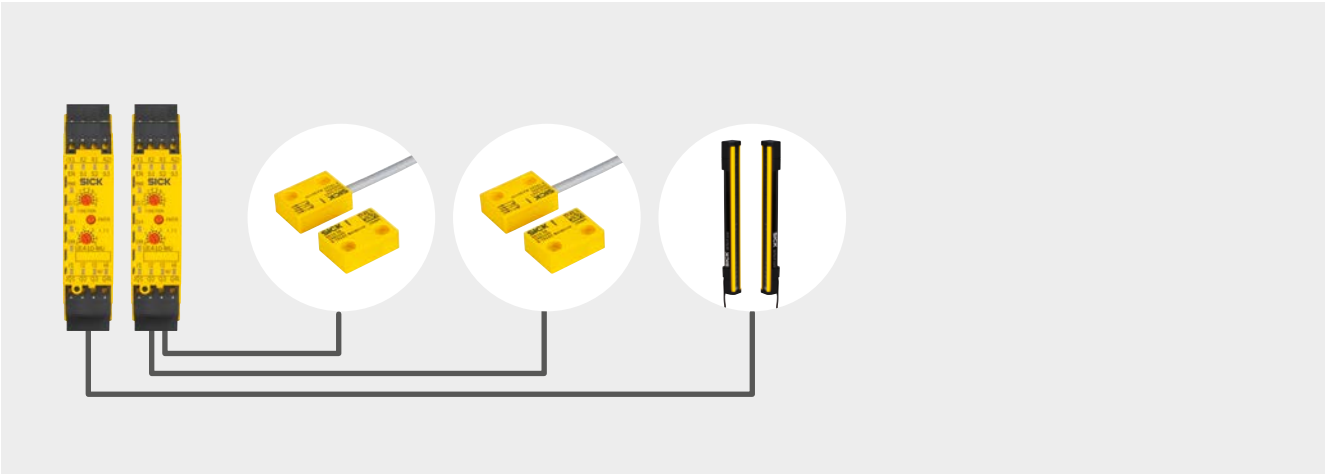
SOLUCIONES DE SICK

	Cableado individual	Conexión en serie de sensores con contactos sin potencial	Conexión en serie de sensores con salidas de semiconductor supervisadas	Conexión en serie segura con Flexi Loop
Seguridad	★★★★★	★☆☆☆☆	★★★★★	★★★★★
Diagnóstico	★★★★★	★☆☆☆☆	★★★★★	★★★★★
Cableado	★☆☆☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Rentabilidad	★☆☆☆☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Flexibilidad	★★★★★	★☆☆☆☆	★☆☆☆☆	★★★★★
Clasificación	La solución segura y comprobada	La solución económica para requisitos de seguridad bajos	La solución segura para sensores con salidas de semiconductor	Flexible, innovadora y segura

Y ¿cómo son los métodos de cableado en detalle?

CABLEADO INDIVIDUAL

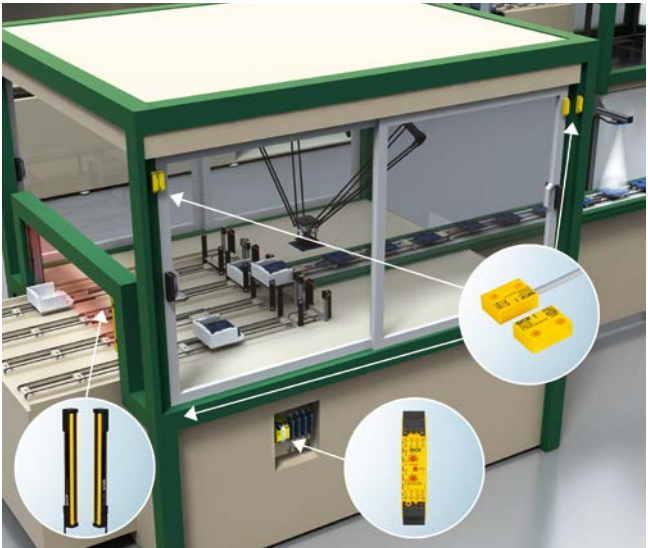
La solución segura y comprobada



Si se requieren pocos sensores de seguridad o es necesario conectar sensores de diversos tipos, es habitual cablear los componentes de seguridad de forma individual.

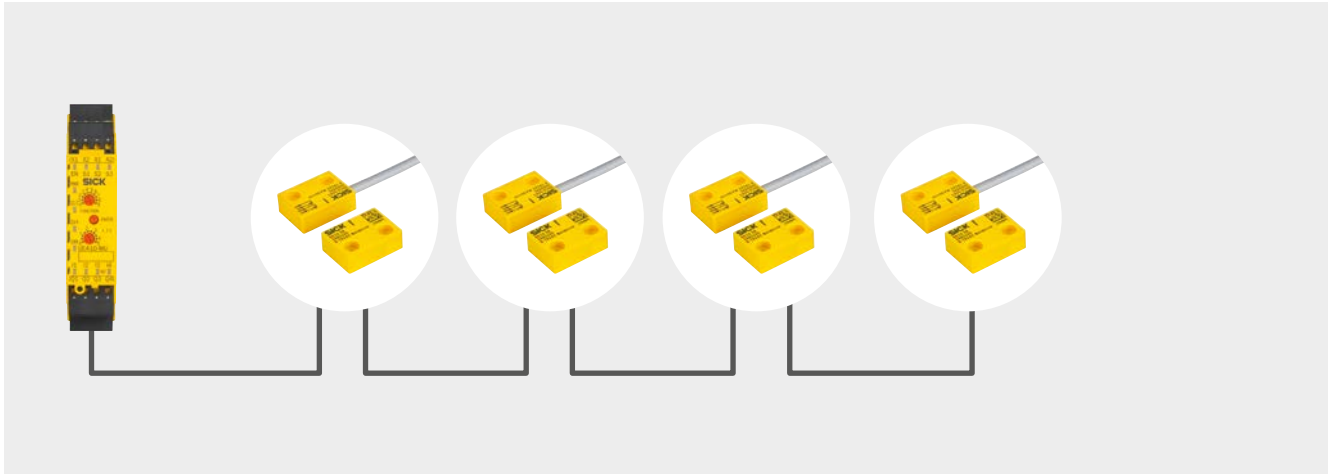
- + Nivel de seguridad muy alto y buenas posibilidades de diagnóstico, ya que, si ocurre un fallo, es fácil de constatar, en base a la evaluación individual, qué sensor está funcionando mal
- + Pueden conectarse sensores de todo tipo
- Complejidad de cableado muy grande, ya que para cada sensor debe tenderse un cable independiente a la unidad de evaluación
- Necesidad de un mayor espacio en el armario de distribución, debido a las unidades de evaluación adicionales necesarias y a las respectivas ampliaciones de entradas
- Flexibilidad limitada, ya que una ampliación es muy compleja debido a la gran necesidad de cableado

Seguridad	★★★★★
Diagnóstico	★★★★★
Cableado	★☆☆☆☆
Rentabilidad	★☆☆☆☆
Flexibilidad	★★★★☆



CONEXIÓN EN SERIE DE SENSORES CON CONTACTOS SIN POTENCIAL

La solución económica para aplicaciones con pocos requisitos



Si el número de sensores es pequeño y si las exigencias son pocas, por ejemplo, en operaciones poco frecuentes, existe la posibilidad de usar un cableado rígido para la conexión en serie de los sensores con contacto sin potencial (p. ej., interruptores de seguridad electromecánicos, interruptores magnéticos de seguridad).

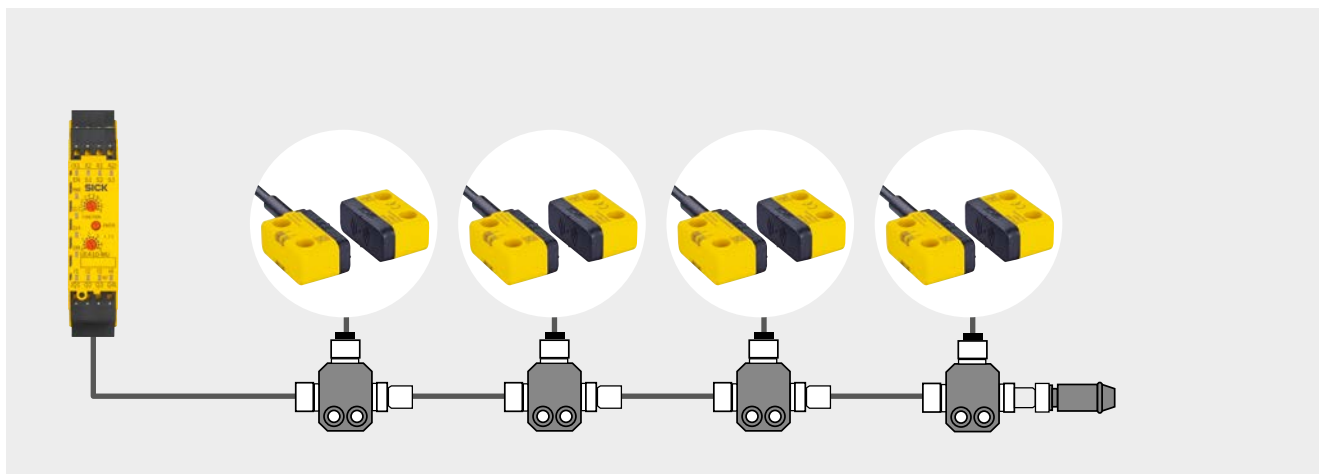
- + Menor necesidad de cableado en comparación al cableado individual
- + Buena relación coste-eficacia
- Seguridad limitada y nivel de rendimiento reducido debido a un posible enmascaramiento de los fallos
→ Anexo, página 24
- Sin posibilidad de diagnóstico
- Flexibilidad reducida, pues con este método solo pueden cablearse determinados sensores con contactos equivalentes (solo contactos normalmente abiertos o solo contactos normalmente cerrados) sin potencial

Seguridad	★☆☆☆☆
Diagnóstico	★☆☆☆☆
Cableado	★★★★☆
Rentabilidad	★★★★★
Flexibilidad	★☆☆☆☆



CONEXIÓN EN SERIE DE SENSORES CON SALIDAS DE SEMICONDUCTOR SUPERVISADAS

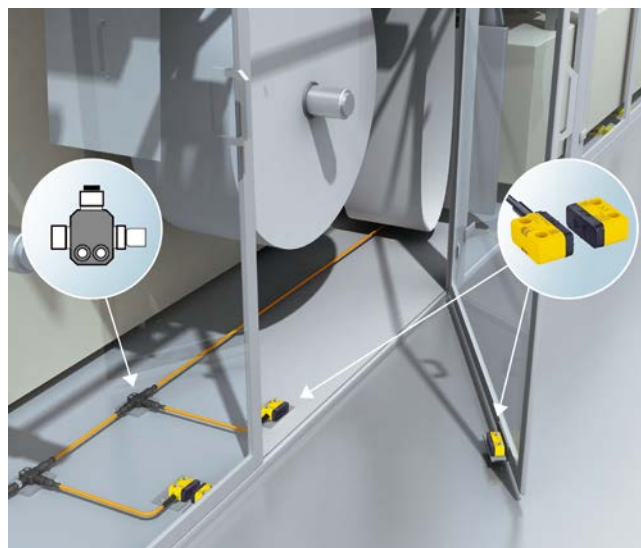
La solución segura para sensores con salidas de semiconductor



También es posible construir una conexión en serie mediante sensores con salidas de semiconductor supervisadas, como, por ejemplo, con la cortina fotoeléctrica de seguridad deTec4 Prime o el interruptor de seguridad con transpondedor de STR1. Las variantes del STR1 con 8 polos conectables en cascada disponen de 2 entradas de seguridad y 2 salidas de seguridad, y pueden conectarse en serie sin problemas con un conector en T.

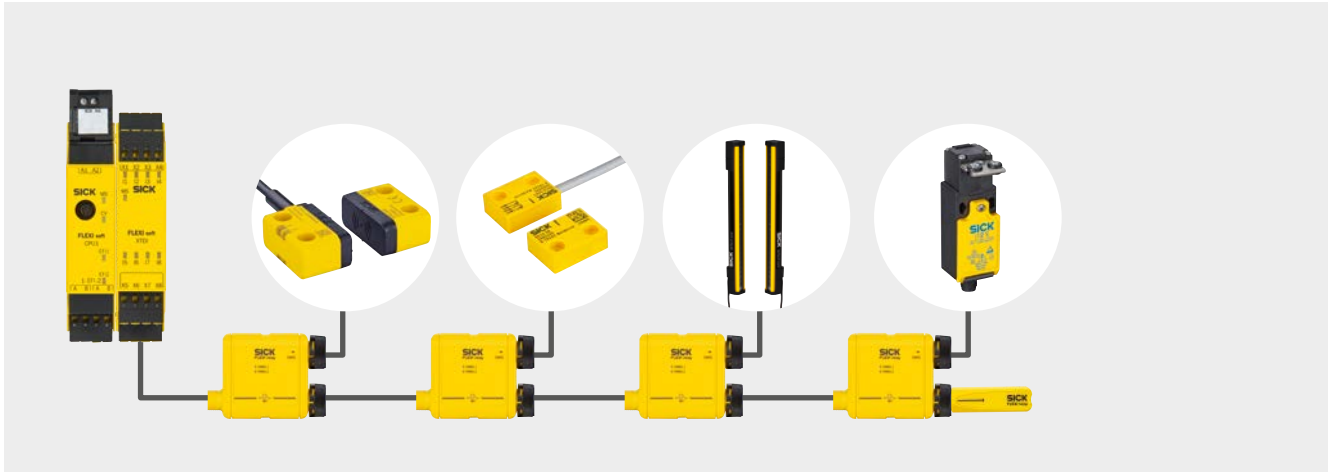
- +** Conexión sencilla y directa a un sistema de control seguro
- +** Nivel de seguridad máximo y detección inmediata de fallos mediante impulsos de comprobación de las salidas de semiconductor supervisadas; de este modo, los interruptores de seguridad con transpondedor STR1 cumplen el nivel de rendimiento PL e, incluso cuando se han conectado en serie hasta 30 dispositivos
- +** Cableado muy sencillo de los sensores individuales con conectores de enchufe M12 y conectores en T
- Posibilidad de diagnóstico muy limitada mediante indicadores LED en el sensor
- Flexibilidad reducida, ya que solo pueden conectarse en serie sensores de seguridad con salidas de semiconductor supervisadas (como, p. ej., STR1 y deTec4 Prime)

Seguridad	★★★★★
Diagnóstico	★★★★☆
Cableado	★★★★★
Rentabilidad	★★★★★
Flexibilidad	★☆☆☆☆



CONEXIÓN EN SERIE SEGURA CON FLEXI LOOP

Flexible, innovadora y segura



Ahorro de costes, posibilidad de diagnóstico, seguridad: Flexi Loop es la mejor solución para la conexión en serie de interruptores de seguridad y otros sensores de seguridad en una máquina.

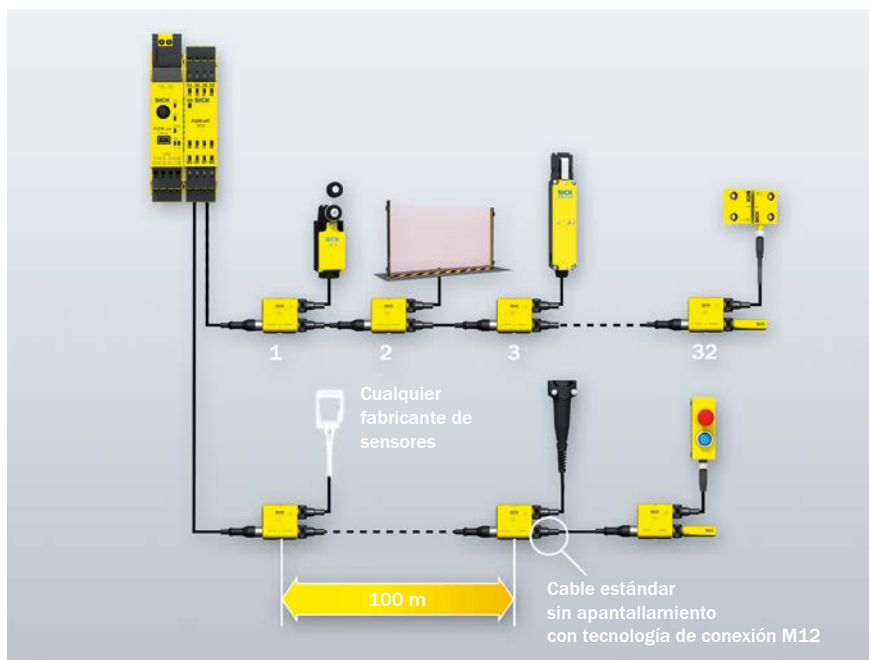
- +** Cumplimiento del más alto nivel de seguridad en una conexión en serie de hasta 32 sensores de seguridad con diseños y tecnologías diferentes
- +** Posibilidades de diagnóstico ampliadas y transmisión directa de información actual en un nivel de automatización de rango superior
- +** Ahorro de costes gracias al cableado reducido al mínimo y extremadamente simplificado mediante tecnología de conexión M12
- +** Facilidad de uso gracias a su configuración rápida y sencilla
- +** Máximo nivel de flexibilidad y compatibilidad, también con sensores de otros fabricantes
- +** Retrofit sencillo de las máquinas existentes

Seguridad	★★★★★★
Diagnóstico	★★★★★★
Cableado	★★★★★★
Rentabilidad	★★★★★★
Flexibilidad	★★★★★★

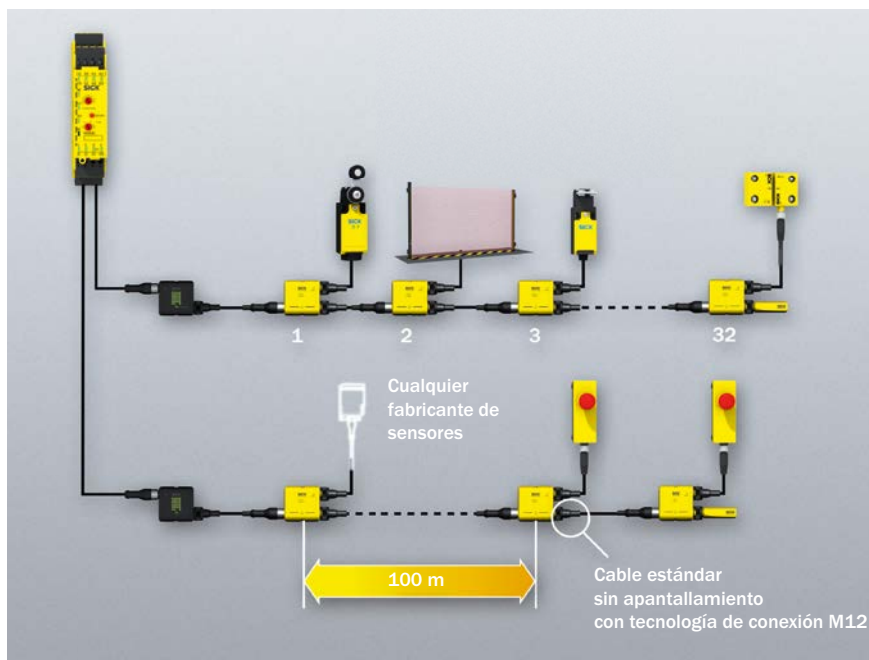


SELECCIÓN AÚN MAYOR CON FLEXI LOOP

Mayor flexibilidad, imposible: también en términos de controladores de seguridad, SICK ofrece la solución adecuada en cada caso para exigencias diferentes.



Por una parte, tenemos el controlador de seguridad Flexi Soft. Es modular, intuitivo y puede configurarse fácil y libremente mediante software. Desde 2008, Flexi Soft es uno de los controladores de seguridad más vendidos en el área de la tecnología de seguridad industrial. Un gran número de módulos principales, módulos de ampliación, módulos “Motion Control” y pasarelas permiten crear una solución adaptada a la aplicación de seguridad. Y junto con Flexi Loop para la conexión en serie segura de hasta 32 conmutadores y sensores, es particularmente adecuado para la protección de grandes instalaciones de máquinas.



Para tareas de control sencillas, el controlador de seguridad Flexi Classic es la solución ideal. Garantiza de modo eficiente la parada inmediata de las máquinas en casos de peligro o fallo. La gran ventaja de usar Flexi Classic es que la lógica se crea sin necesidad de software. Con un esfuerzo muy pequeño, el usuario puede ajustar y adaptar la configuración directamente en el módulo por medio de interruptores giratorios. La conexión con Flexi Loop se realiza por medio de nodos maestros de Flexi Loop. El intérprete inteligente transmite información de seguridad relevante de la cascada y envía las señales de seguridad correspondientes de vuelta al controlador de seguridad.

Posibilidades de diagnóstico claras y detalladas con Flexi Soft

La gran deficiencia de otros métodos de conexión en serie es que las posibilidades de diagnóstico limitadas ocasionan tiempos de inactividad innecesarios y, por tanto, un aumento de los costes de mantenimiento y reparación.

Flexi Loop acaba con eso:

- Disponibilidad de información detallada acerca de qué sensor de seguridad ha conmutado y por qué (funcionamiento normal frente a error de sensor)
- Supervisión de toda la cascada de seguridad
- Toda la información puede implementarse y procesarse en la lógica del software
- Además, la información puede transmitirse a pasarelas y, por tanto, está disponible en todos los buses de campo habituales para su integración en los sistemas de automatización estándar
- Reducción de los períodos de inactividad gracias a la visualización de la información a través de interfaces hombre-máquina



AYUDA DE SELECCIÓN E INFORMACIÓN SOBRE PEDIDOS

Obtenga un valor mayor que la suma de las partes: $1 + 1 = 3$

Las soluciones de seguridad de SICK crean eficiencia. Y el principio es sumamente sencillo: usted combina un sensor de seguridad Flexi Loop-ready de SICK con un nodo Flexi Loop, y así hasta 32 veces. Mediante la conexión a un controlador de seguridad (p. ej., Flexi Soft), se crea una conexión en serie que se adapta a sus necesidades y se coordina con la complejidad de su instalación de máquinas. Adicionalmente a los componentes individuales, esa combinación le proporciona como valor añadido una conexión en serie segura. Nosotros decimos: $1 + 1 = 3$

■ = Conexión en serie segura.

Sensor de seguridad		Flexi Loop			
		Para contactos sin potencial		Para salidas de semiconductor supervisadas	
		FLN-EMSS0000105 5 polos	FLN-EMSS1100108 8 polos	FLN-OSSD1000105 5 polos	FLN-OSSD1100108 8 polos
Interruptores de seguridad electromecánicos					
	i12S	■			
	i16S	■			
	i110S	■			
	i10 Lock		■		
	i110 Lock		■		
Interruptores de seguridad sin contacto					
	RE13 / RE23	■			
	RE27		■		
	TR4 Direct			■	■
	STR1			■	■
	IN3000 Direct			■	
	IN4000 Direct			■	
Dispositivos de mando de seguridad					
	i110RP	■			
	i150RP	■			
	ES11-SA1xx	■			
	ES11-Sx2xx / ES11-Sx4xx		■		
Cortinas fotoeléctricas de seguridad					
	deTec4 Prime			■	
	deTec4 Core			■	
	deTec2 Core			■	
Barreras fotoeléctricas de seguridad multihaz¹⁾					
	M4000 Advanced Curtain			■	
	M4000 Advanced			■	

¹⁾ Para conectar barreras fotoeléctricas de seguridad multihaz a Flexi Loop, debe usarse el cable de conexión DSL-6182G01M034KM1 (conector hembra M26 / conector macho M12).

Flexi Loop

Imagen	Descripción	Conexión de dispositivo de seguridad	Tipo	Referencia
	Para interruptores de seguridad electro-mecánicos equivalentes de doble canal	M12, 5 polos	FLN-EMSS0000105	1061711
		M12, 8 polos	FLN-EMSS1100108	1061712
	Para sensores de seguridad con salidas OSSD de semiconductor de doble canal	M12, 5 polos	FLN-OSSD1000105	1061709
		M12, 8 polos	FLN-OSSD1100108	1061710
	Módulo de cierre de cascada	–	FLT-TERM00001	1061716

Accesorios Flexi Loop

Imagen	Descripción	Tipo	Referencia
	Para alimentación de energía	FLA-PWRI00001	1061715
	Para el diagnóstico durante el funcionamiento y una rápida puesta en servicio	FLA-DIAG00001	1061714
	Adaptador Y (EMSS). Para distribuir la conexión de 8 polos de un nodo Flexi Loop en una de 5 polos para la conexión del dispositivo de seguridad y en una de 5 polos para la entrada y salida no segura.	FLA-YCON00001	2074733
	Adaptador Y (OSSD). Como adaptador Y (EMSS)	FLA-YCON00002	2074734

Accesorios Flexi Loop para conectar a Flexi Classic

Imagen	Descripción	Tipo	Referencia
	Nodo maestro Flexi Loop para conectar una línea Flexi Loop a Flexi Classic y para observar el sistema durante el funcionamiento y durante la puesta en servicio.	FLA-MSTR00001	1061713
	Como FLA-MSTR00001, con IO-Link.	FLA-MSTR00002	1067650

Interruptores de seguridad electromecánicos (Flexi Loop-ready)

Interruptores de seguridad con accionador separado: i12S, i16S, i110S

Imagen	Descripción	Conexión	Tipo	Referencia
	2 contactos normalmente cerrados, fuerza de retención 6 N	M12, 4 polos	i12-SA205	1064506
	2 contactos normalmente cerrados, fuerza de retención 15 N		i12-SB215	1064507
	2 contactos normalmente cerrados, fuerza de retención 30 N		i16-SA205	1064508
	2 contactos normalmente cerrados, fuerza de retención 12 N		i110-SA225	1064509

Bloqueos de seguridad: i10 Lock, i110 Lock

Imagen	Descripción	Conexión	Tipo	Referencia
	Bloqueo mecánico, fuerza de retención 1.300 N, 2 contactos normalmente cerrados para supervisión del bloqueo, 1 contacto normalmente cerrado para supervisión de la puerta	M12, 8 polos	i10-M0454	6045055
	Bloqueo eléctrico, fuerza de retención 1.300 N, 2 contactos normalmente cerrados para supervisión del bloqueo, 1 contacto normalmente cerrado para supervisión de la puerta		i10-E0454	6045056
	Bloqueo eléctrico, fuerza de retención 1.300 N, 1 contacto normalmente cerrado para supervisión del bloqueo, 2 contactos normalmente cerrados, solo para protección del proceso		i10-E0354	6053788
	Bloqueo mecánico, fuerza de retención 2.500 N, 2 contactos normalmente cerrados para supervisión del bloqueo, 1 contacto normalmente cerrado para supervisión de la puerta		i110-M0454	6051602
	Bloqueo eléctrico, fuerza de retención 2.500 N, 2 contactos normalmente cerrados para supervisión del bloqueo, 1 contacto normalmente cerrado para supervisión de la puerta		i110-E0454	6051603
	Bloqueo eléctrico, fuerza de retención 2.500 N, 1 contacto normalmente cerrado para supervisión del bloqueo, 2 contactos normalmente cerrados, solo para protección del proceso		i110-E0354	6053945

Interruptores de seguridad sin contacto (Flexi Loop-ready)

Interruptores magnéticos de seguridad: RE1, RE2

Imagen	Descripción	Conexión	Tipo	Referencia
	RE1, 2 contactos normalmente abiertos, distancia de conexión protegida 7 mm	M12, 4 polos	RE13-SA64	1062540
	RE2, 2 contactos normalmente abiertos, distancia de conexión protegida 9 mm	M12, 4 polos	RE23-SA64	1062542
	RE2, 2 contactos normalmente abiertos + 1 contacto de aviso con LED, distancia de conexión protegida 9 mm	M12, 8 polos	RE27-SA68LS04	1065233

Interruptores de seguridad con transpondedor: STR1

Imagen	Descripción	Conexión	Tipo	Referencia
	STR1 con accionador estándar, con codificación universal	M12, 5 polos	STR1-SASM0AC5	1069560
	STR1 con accionador estándar, con codificación específica		STR1-SASU0AC5	1072709
	STR1 con accionador estándar, con codificación permanente		STR1-SASF0AC5	1073211
	STR1 con accionador plano, con codificación universal		STR1-SAFM0AC5	1069565
	STR1 con accionador plano, con codificación específica		STR1-SAFU0AC5	1069575
	STR1 con accionador plano, con codificación permanente		STR1-SAFF0AC5	1073206
	STR1 con accionador mini, con codificación universal		STR1-SAMM0AC5	1069570
	STR1 con accionador mini, con codificación específica		STR1-SAMU0AC5	1073205
	STR1 con accionador mini, con codificación permanente		STR1-SAMF0AC5	1073216

Accesorios recomendados

Imagen	Descripción	Tipo	Referencia
	Pieza en T para conexión en serie de STR1	TR4-AK004C	5325889

Interruptores de seguridad inductivos: IN3000 Direct, IN4000 Direct

Imagen	Descripción	Conexión	Tipo	Referencia
	Cilindrico M30, no enrasado, distancia de conexión protegida 15 mm, hasta PL d	M12, 4 polos	IN30-E0208K	6044655
	Cilindrico M18, no enrasado, distancia de conexión protegida 8 mm, hasta PL d		IN30-E0305K	6034576
	Cilindrico M18, enrasado, distancia de conexión protegida 5 mm, hasta PL d		IN30-E0206K	6034581
	Cilindrico M12, no enrasado, distancia de conexión protegida 4 mm, hasta PL d		IN30-E0407K	6034582
	Prismático, no enrasado, distancia de conexión protegida 15 mm, hasta PL e		IN40-E0101K	6027388
	Prismático, no enrasado, distancia de conexión protegida 20 mm, hasta PL e		IN40-E0109K	6050281

Dispositivos de mando de seguridad (Flexi Loop-ready)

Interruptores de cable: i110RP, i150RP

Imagen	Descripción	Conexión	Tipo	Referencia
	2 contactos normalmente cerrados, longitud del cable hasta 30 m	M12, 4 polos	i110-RP224	1064510
	2 contactos normalmente cerrados, longitud del cable hasta 30 m		i150-RP224	1064511

Pulsador de parada de emergencia: ES11

Imagen	Descripción	Conexión	Tipo	Referencia
	Pulsador de parada de emergencia sin iluminación, 2 contactos normalmente cerrados	M12, 4 polos	ES11-SA1A4	6051327
	Pulsador de parada de emergencia con iluminación, 2 contactos normalmente cerrados	M12, 8 polos	ES11-SA2B8	6051328
	Pulsador de parada de emergencia sin iluminación, y tecla de restablecimiento iluminada, 2 contactos normalmente cerrados / 1 contacto normalmente abierto	M12, 8 polos	ES11-SC4D8	6051329

Cortinas fotoeléctricas de seguridad (Flexi Loop-ready)

deTec4 Prime

Volumen de suministro deTec4 Prime:

- Cortina fotoeléctrica de seguridad compuesta por un emisor y un receptor
- 2 conectores de sistema
- 4 soportes QuickFix
- Barra de comprobación con diámetro conforme a la resolución de la cortina fotoeléctrica de seguridad
- Placa adhesiva con indicaciones sobre las comprobaciones diarias
- Indicación de seguridad
- Instrucciones de montaje



deTec4 Prime con conexión del sistema de 5 polos, sin conexión de ampliación

- **Uso:** como sistema individual y como último sistema de una cascada
- **Resolución:** 14 mm
- **Conexión del sistema:** conector macho M12 de 5 polos
- **Alcance mínimo:** 0,15 m ... 10 m
- **Alcance típico:** 0,15 m ... 16 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	C4P-SA03010A001000	1215556	C4P-EA03010A001000	1215583
450 mm	C4P-SA04510A001000	1215651	C4P-EA04510A001000	1215652
600 mm	C4P-SA06010A001000	1215653	C4P-EA06010A001000	1215654
750 mm	C4P-SA07510A001000	1215655	C4P-EA07510A001000	1215656
900 mm	C4P-SA09010A001000	1215657	C4P-EA09010A001000	1215658
1.050 mm	C4P-SA10510A001000	1215659	C4P-EA10510A001000	1215660
1.200 mm	C4P-SA12010A001000	1215661	C4P-EA12010A001000	1215662
1.350 mm	C4P-SA13510A001000	1215663	C4P-EA13510A001000	1215664
1.500 mm	C4P-SA15010A001000	1215665	C4P-EA15010A001000	1215666
1.650 mm	C4P-SA16510A001000	1215667	C4P-EA16510A001000	1215668
1.800 mm	C4P-SA18010A001000	1215669	C4P-EA18010A001000	1215670
1.950 mm	C4P-SA19510A001000	1215671	C4P-EA19510A001000	1215672
2.100 mm	C4P-SA21010A001000	1215673	C4P-EA21010A001000	1215674

- **Uso:** como sistema individual y como último sistema de una cascada
- **Resolución:** 30 mm
- **Conexión del sistema:** conector macho M12 de 5 polos
- **Alcance mínimo:** 0,15 m ... 21 m
- **Alcance típico:** 0,15 m ... 24 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	C4P-SA03030A001000	1215753	C4P-EA03030A001000	1215754
450 mm	C4P-SA04530A001000	1215755	C4P-EA04530A001000	1215756
600 mm	C4P-SA06030A001000	1215757	C4P-EA06030A001000	1215758
750 mm	C4P-SA07530A001000	1215759	C4P-EA07530A001000	1215760
900 mm	C4P-SA09030A001000	1215761	C4P-EA09030A001000	1215762
1.050 mm	C4P-SA10530A001000	1215763	C4P-EA10530A001000	1215764
1.200 mm	C4P-SA12030A001000	1215765	C4P-EA12030A001000	1215766
1.350 mm	C4P-SA13530A001000	1215767	C4P-EA13530A001000	1215768
1.500 mm	C4P-SA15030A001000	1215769	C4P-EA15030A001000	1215770
1.650 mm	C4P-SA16530A001000	1215771	C4P-EA16530A001000	1215772
1.800 mm	C4P-SA18030A001000	1215773	C4P-EA18030A001000	1215774
1.950 mm	C4P-SA19530A001000	1215775	C4P-EA19530A001000	1215776
2.100 mm	C4P-SA21030A001000	1215777	C4P-EA21030A001000	1215778

deTec4 Prime con conexión del sistema de 5 polos y conexión de ampliación de 5 polos

- **Uso:** como sistema individual y como sistema primero, central o último de una cascada
- **Resolución:** 14 mm
- **Conexión del sistema:** conector macho M12 de 5 polos
- **Conexión de ampliación:** conector hembra M12 de 5 polos
- **Alcance mínimo:** 0,15 m ... 10 m
- **Alcance típico:** 0,15 m ... 16 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	C4P-SA03010A001100	1215675	C4P-EA03010A001100	1215676
450 mm	C4P-SA04510A001100	1215677	C4P-EA04510A001100	1215678
600 mm	C4P-SA06010A001100	1215679	C4P-EA06010A001100	1215680
750 mm	C4P-SA07510A001100	1215681	C4P-EA07510A001100	1215682
900 mm	C4P-SA09010A001100	1215683	C4P-EA09010A001100	1215684
1.050 mm	C4P-SA10510A001100	1215685	C4P-EA10510A001100	1215686
1.200 mm	C4P-SA12010A001100	1215687	C4P-EA12010A001100	1215688
1.350 mm	C4P-SA13510A001100	1215689	C4P-EA13510A001100	1215690
1.500 mm	C4P-SA15010A001100	1215691	C4P-EA15010A001100	1215692
1.650 mm	C4P-SA16510A001100	1215693	C4P-EA16510A001100	1215694
1.800 mm	C4P-SA18010A001100	1215695	C4P-EA18010A001100	1215696
1.950 mm	C4P-SA19510A001100	1215697	C4P-EA19510A001100	1215698
2.100 mm	C4P-SA21010A001100	1215699	C4P-EA21010A001100	1215700

- **Uso:** como sistema individual y como sistema primero, central o último de una cascada
- **Resolución:** 30 mm
- **Conexión del sistema:** conector macho M12 de 5 polos
- **Conexión de ampliación:** conector hembra M12 de 5 polos
- **Alcance mínimo:** 0,15 m ... 21 m
- **Alcance típico:** 0,15 m ... 24 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	C4P-SA03030A001100	1215779	C4P-EA03030A001100	1215780
450 mm	C4P-SA04530A001100	1215781	C4P-EA04530A001100	1215782
600 mm	C4P-SA06030A001100	1215783	C4P-EA06030A001100	1215784
750 mm	C4P-SA07530A001100	1215785	C4P-EA07530A001100	1215786
900 mm	C4P-SA09030A001100	1215787	C4P-EA09030A001100	1215788
1.050 mm	C4P-SA10530A001100	1215789	C4P-EA10530A001100	1215790
1.200 mm	C4P-SA12030A001100	1215791	C4P-EA12030A001100	1215792
1.350 mm	C4P-SA13530A001100	1215793	C4P-EA13530A001100	1215794
1.500 mm	C4P-SA15030A001100	1215795	C4P-EA15030A001100	1215796
1.650 mm	C4P-SA16530A001100	1215797	C4P-EA16530A001100	1215798
1.800 mm	C4P-SA18030A001100	1215799	C4P-EA18030A001100	1215800
1.950 mm	C4P-SA19530A001100	1215801	C4P-EA19530A001100	1215802
2.100 mm	C4P-SA21030A001100	1215803	C4P-EA21030A001100	1215804

deTec4 Core

Volumen de suministro de deTec4 Core:

- Cortina fotoeléctrica de seguridad compuesta por un emisor y un receptor
- 4 soportes QuickFix
- Barra de comprobación con diámetro conforme a la resolución de la cortina fotoeléctrica de seguridad
- Instrucciones de uso en CD-ROM
- Placa adhesiva con indicaciones sobre las comprobaciones diarias

Uso	Como sistema individual
Conexiones	
Conexión del sistema	Conector macho M12 de 5 polos
Tipo según IEC 61496	Tipo 4

- **Resolución:** 14 mm
- **Alcance:** 0 m ... 7 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	C4C-SA03010A10000	1211450	C4C-EA03010A10000	1211463
450 mm	C4C-SA04510A10000	1211469	C4C-EA04510A10000	1211470
600 mm	C4C-SA06010A10000	1211471	C4C-EA06010A10000	1211472
750 mm	C4C-SA07510A10000	1211473	C4C-EA07510A10000	1211474
900 mm	C4C-SA09010A10000	1211475	C4C-EA09010A10000	1211515
1.050 mm	C4C-SA10510A10000	1211476	C4C-EA10510A10000	1211477
1.200 mm	C4C-SA12010A10000	1211478	C4C-EA12010A10000	1211479
1.350 mm	C4C-SA13510A10000	1211480	C4C-EA13510A10000	1211481
1.500 mm	C4C-SA15010A10000	1211482	C4C-EA15010A10000	1211483
1.650 mm	C4C-SA16510A10000	1211484	C4C-EA16510A10000	1211485
1.800 mm	C4C-SA18010A10000	1211486	C4C-EA18010A10000	1211487
1.950 mm	C4C-SA19510A10000	1211488	C4C-EA19510A10000	1211489
2.100 mm	C4C-SA21010A10000	1211490	C4C-EA21010A10000	1211491

- **Resolución:** 30 mm
- **Alcance:** 0 m ... 10 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	C4C-SA03030A10000	1211462	C4C-EA03030A10000	1211464
450 mm	C4C-SA04530A10000	1211492	C4C-EA04530A10000	1211493
600 mm	C4C-SA06030A10000	1211494	C4C-EA06030A10000	1211495
750 mm	C4C-SA07530A10000	1211496	C4C-EA07530A10000	1211497
900 mm	C4C-SA09030A10000	1211498	C4C-EA09030A10000	1211516
1.050 mm	C4C-SA10530A10000	1211499	C4C-EA10530A10000	1211500
1.200 mm	C4C-SA12030A10000	1211501	C4C-EA12030A10000	1211502
1.350 mm	C4C-SA13530A10000	1211503	C4C-EA13530A10000	1211504
1.500 mm	C4C-SA15030A10000	1211505	C4C-EA15030A10000	1211506
1.650 mm	C4C-SA16530A10000	1211507	C4C-EA16530A10000	1211508
1.800 mm	C4C-SA18030A10000	1211509	C4C-EA18030A10000	1211510
1.950 mm	C4C-SA19530A10000	1211511	C4C-EA19530A10000	1211512
2.100 mm	C4C-SA21030A10000	1211513	C4C-EA21030A10000	1211514

¹⁾ Para conectar barreras fotoeléctricas de seguridad multihaz a Flexi Loop, debe usarse el cable de conexión DSL-6182G01M034KM1 (conector hembra M26 / conector macho M12).

deTec2 Core

Volumen de suministro de deTec2 Core:

- Cortina fotoeléctrica de seguridad compuesta por un emisor y un receptor
- 4 soportes QuickFix
- Barra de comprobación con diámetro conforme a la resolución de la cortina fotoeléctrica de seguridad
- Instrucciones de uso en CD-ROM
- Placa adhesiva con indicaciones sobre las comprobaciones diarias

Uso	Como sistema individual
Conexiones	
Conexión del sistema	M12, 5 polos
Tipo según IEC 61496	Tipo 2

- **Resolución:** 14 mm
- **Alcance:** 0 m ... 7 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	C2C-SA03010A10000	1213163	C2C-EA03010A10000	1213188
450 mm	C2C-SA04510A10000	1213189	C2C-EA04510A10000	1213190
600 mm	C2C-SA06010A10000	1213191	C2C-EA06010A10000	1213192
750 mm	C2C-SA07510A10000	1213193	C2C-EA07510A10000	1213194
900 mm	C2C-SA09010A10000	1213195	C2C-EA09010A10000	1213196
1.050 mm	C2C-SA10510A10000	1213197	C2C-EA10510A10000	1213198
1.200 mm	C2C-SA12010A10000	1213183	C2C-EA12010A10000	1213199

- **Resolución:** 30 mm
- **Alcance:** 0 m ... 10 m

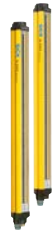
Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	C2C-SA03030A10000	1213200	C2C-EA03030A10000	1213184
450 mm	C2C-SA04530A10000	1213202	C2C-EA04530A10000	1213203
600 mm	C2C-SA06030A10000	1213204	C2C-EA06030A10000	1213205
750 mm	C2C-SA07530A10000	1213206	C2C-EA07530A10000	1213207
900 mm	C2C-SA09030A10000	1213208	C2C-EA09030A10000	1213209
1.050 mm	C2C-SA10530A10000	1213210	C2C-EA10530A10000	1213211
1.200 mm	C2C-SA12030A10000	1213212	C2C-EA12030A10000	1213213
1.350 mm	C2C-SA13530A10000	1213214	C2C-EA13530A10000	1213215
1.500 mm	C2C-SA15030A10000	1213216	C2C-EA15030A10000	1213217
1.650 mm	C2C-SA16530A10000	1213218	C2C-EA16530A10000	1213219
1.800 mm	C2C-SA18030A10000	1213220	C2C-EA18030A10000	1213221
1.950 mm	C2C-SA19530A10000	1213222	C2C-EA19530A10000	1213223
2.100 mm	C2C-SA21030A10000	1213201	C2C-EA21030A10000	1213164

Barreras fotoeléctricas de seguridad multihaz (Flexi Loop-ready ¹⁾)

M4000 Advanced Curtain

Volumen de suministro M4000 Advanced Curtain:

- Cortina fotoeléctrica de seguridad compuesta por un emisor y un receptor
- 8 tuercas correderas en ranura para soporte lateral
- Barra de comprobación con diámetro conforme a la resolución de la cortina fotoeléctrica de seguridad
- Las instrucciones de uso y el CDS (software de configuración y diagnóstico) están en DVD
- Placa adhesiva con indicaciones sobre las comprobaciones diarias



Uso	Como sistema individual
Conexiones	Conexión del sistema
	Conector macho Hirschmann M26 de 12 polos
	Conexión de ampliación
	Conector macho M12 de 5 polos
	Conexión de configuración
	Conector hembra M8 de 4 polos

- **Resolución:** 14 mm
- **Alcance:** 0 m ... 8 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	M40S-60A503AA0	1203262	M40E-60A503RB0	1203263
450 mm	M40S-61A503AA0	1203264	M40E-61A503RB0	1203265
600 mm	M40S-62A503AA0	1203266	M40E-62A503RB0	1203267
750 mm	M40S-63A503AA0	1203240	M40E-63A503RB0	1203241
900 mm	M40S-64A503AA0	1203268	M40E-64A503RB0	1203269
1.050 mm	M40S-65A503AA0	1203270	M40E-65A503RB0	1203271
1.350 mm	M40S-67A503AA0	1203274	M40E-67A503RB0	1203275
1.200 mm	M40S-66A503AA0	1203272	M40E-66A503RB0	1203273
1.500 mm	M40S-68A503AA0	1203276	M40E-68A503RB0	1203277
1.650 mm	M40S-69A503AA0	1203278	M40E-69A503RB0	1203279
1.800 mm	M40S-70A503AA0	1203250	M40E-70A503RB0	1203280

- **Resolución:** 30 mm
- **Alcance:** 0 m ... 19 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	M40S-60A303AA0	1201570	M40E-60A303RB0	1201572
450 mm	M40S-61A303AA0	1201127	M40E-61A303RB0	1201214
600 mm	M40S-62A303AA0	1201463	M40E-62A303RB0	1201464
750 mm	M40S-63A303AA0	1201571	M40E-63A303RB0	1201573
900 mm	M40S-64A303AA0	1201441	M40E-64A303RB0	1201442
1.050 mm	M40S-65A303AA0	1201482	M40E-65A303RB0	1201483
1.200 mm	M40S-66A303AA0	1201036	M40E-66A303RB0	1201035
1.350 mm	M40S-67A303AA0	1203236	M40E-67A303RB0	1203242
1.500 mm	M40S-68A303AA0	1203237	M40E-68A303RB0	1203243
1.650 mm	M40S-69A303AA0	1203238	M40E-69A303RB0	1203244
1.800 mm	M40S-70A303AA0	1203239	M40E-70A303RB0	1203245

M4000 Advanced Curtain con caperuza e indicador luminoso integrado

Uso	Como sistema individual		
Conexiones			
Conexión del sistema	Conector macho Hirschmann M26 de 12 polos		
Conexión de ampliación	Conector macho M12 de 5 polos		
Conexión de configuración	Conector hembra M8 de 4 polos		

- **Resolución:** 14 mm
- **Alcance:** 0 m ... 8 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	M40S-60A503AA0	1203262	M40E-60A523RB0	1205622
450 mm	M40S-61A503AA0	1203264	M40E-61A523RB0	1205623
600 mm	M40S-62A503AA0	1203266	M40E-62A523RB0	1205625
750 mm	M40S-63A503AA0	1203240	M40E-63A523RB0	1205303
900 mm	M40S-64A503AA0	1203268	M40E-64A523RB0	1205626
1.050 mm	M40S-65A503AA0	1203270	M40E-65A523RB0	1205627
1.200 mm	M40S-66A503AA0	1203272	M40E-66A523RB0	1204827
1.350 mm	M40S-67A503AA0	1203274	M40E-67A523RB0	1205628
1.500 mm	M40S-68A503AA0	1203276	M40E-68A523RB0	1203511
1.650 mm	M40S-69A503AA0	1203278	M40E-69A523RB0	1205629
1.800 mm	M40S-70A503AA0	1203250	M40E-70A523RB0	1204828

- **Resolución:** 30 mm
- **Alcance:** 0 m ... 19 m

Altura del campo de protección	Emisor		Receptor	
	Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
300 mm	M40S-60A303AA0	1201570	M40E-60A323RB0	1205630
450 mm	M40S-61A303AA0	1201127	M40E-61A323RB0	1205631
600 mm	M40S-62A303AA0	1201463	M40E-62A323RB0	1204362
750 mm	M40S-63A303AA0	1201571	M40E-63A323RB0	1205392
900 mm	M40S-64A303AA0	1201441	M40E-64A323RB0	1204680
1.050 mm	M40S-65A303AA0	1201482	M40E-65A323RB0	1205632
1.200 mm	M40S-66A303AA0	1201036	M40E-66A323RB0	1204764
1.350 mm	M40S-67A303AA0	1203236	M40E-67A323RB0	1205633
1.500 mm	M40S-68A303AA0	1203237	M40E-68A323RB0	1204598
1.650 mm	M40S-69A303AA0	1203238	M40E-69A323RB0	1205634
1.800 mm	M40S-70A303AA0	1203239	M40E-70A323RB0	1204829

Accesorios recomendados

Imagen	Descripción	Tipo	Referencia
	Dispositivo de conmutación de muting UE403	UE403-A0930	1026287
	Cable de conexión para conectar la conexión del sistema con un nodo Flexi Loop. Conector hembra M26, 12 polos, recto/conector macho, M12, 5 polos, recto, PUR, sin halógenos, 1 m	DSL-6182G01M034KM1	2072829

M4000 Advanced

Volumen de suministro M4000 Advanced:

- Barrera fotoeléctrica de seguridad multihaz compuesta por un emisor y un receptor
- 8 tuercas correderas en ranura para soporte lateral
- Las instrucciones de uso y el CDS (software de configuración y diagnóstico) están en DVD
- Placa adhesiva con indicaciones sobre las comprobaciones diarias



- **Alcance:** 0,5 m ... 70 m, configurable

Número de haces	Distancia de haces	Emisor		Receptor	
		Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
2	500 mm	M40S-025003AA0	1200060	M40E-025003RB0	1200065
	600 mm	M40S-026003AA0	1200070	M40E-026003RB0	1200096
3	220 mm	M40S-032203AA0	1200063	M40E-032203RB0	1200097
	400 mm	M40S-034003AA0	1200061	M40E-034003RB0	1200064
	450 mm	M40S-034503AA0	1200071	M40E-034503RB0	1200098
4	220 mm	M40S-042203AA0	1200072	M40E-042203RB0	1200099
	300 mm	M40S-043003AA0	1200073	M40E-043003RB0	1200100
5	220 mm	M40S-052203AA0	1200074	M40E-052203RB0	1200101
6	220 mm	M40S-062203AA0	1200075	M40E-062203RB0	1200102
7	220 mm	M40S-072203AA0	1200076	M40E-072203RB0	1200103
8	220 mm	M40S-082203AA0	1200077	M40E-082203RB0	1200104

M4000 Advanced con ayuda de alineación integrada

- **Alcance:** 0,5 m ... 70 m, configurable

Número de haces	Distancia de haces	Emisor		Receptor	
		Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
2	500 mm	M40S-025013AA0	1200057	M40E-025013RB0	1200058
	600 mm	M40S-026013AA0	1200078	M40E-026013RB0	1200105
3	400 mm	M40S-034013AA0	1200069	M40E-034013RB0	1200106
	450 mm	M40S-034513AA0	1200082	M40E-034513RB0	1200107
4	300 mm	M40S-043013AA0	1200080	M40E-043013RB0	1200108

M4000 Advanced con caperuza con indicador luminoso integrado

- **Alcance:** 0,5 m ... 70 m, configurable

Número de haces	Distancia de haces	Emisor		Receptor	
		Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
2	500 mm	M40S-025003AA0	1200060	M40E-025023RB0	1200062
	600 mm	M40S-026003AA0	1200070	M40E-026023RB0	1200079
3	220 mm	M40S-032203AA0	1200063	M40E-032223RB0	1200066
	400 mm	M40S-034003AA0	1200061	M40E-034023RB0	1200067
	450 mm	M40S-034503AA0	1200071	M40E-034523RB0	1200081
4	220 mm	M40S-042203AA0	1200072	M40E-042223RB0	1210279
	300 mm	M40S-043003AA0	1200073	M40E-043023RB0	1200109
5	220 mm	M40S-052203AA0	1200074	M40E-052223RB0	1208161
6	220 mm	M40S-062203AA0	1200075	M40E-062223RB0	1203850
7	220 mm	M40S-072203AA0	1200076	M40E-072223RB0	1201247
8	220 mm	M40S-082203AA0	1200077	M40E-082223RB0	1206683

M4000 Advanced con ayuda de alineación integrada y caperuza con indicador luminoso integrado

- **Alcance:** 0,5 m ... 70 m, configurable

Número de haces	Distancia de haces	Emisor		Receptor	
		Tipo	Referencia	Tipo	Referencia
2	500 mm	M40S-025013AA0	1200057	M40E-025033RB0	1200110
	600 mm	M40S-026013AA0	1200078	M40E-026033RB0	1200111
3	400 mm	M40S-034013AA0	1200069	M40E-034033RB0	1200068
	450 mm	M40S-034513AA0	1200082	M40E-034533RB0	1200112
4	300 mm	M40S-043013AA0	1200080	M40E-043033RB0	1200113

Accesorios recomendados

Imagen	Descripción	Tipo	Referencia
	Dispositivo de conmutación de muting UE403	UE403-A0930	1026287
	Cable de conexión para conectar la conexión del sistema con un nodo Flexi Loop. Conector hembra M26, 12 polos, recto/conector macho, M12, 5 polos, recto, PUR, sin halógenos, 1 m	DSL-6182G01M034KM1	2072829

ENMASCARAMIENTO DE FALLOS EN LA CONEXIÓN EN SERIE DE DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO CON CONTACTOS SIN POTENCIAL

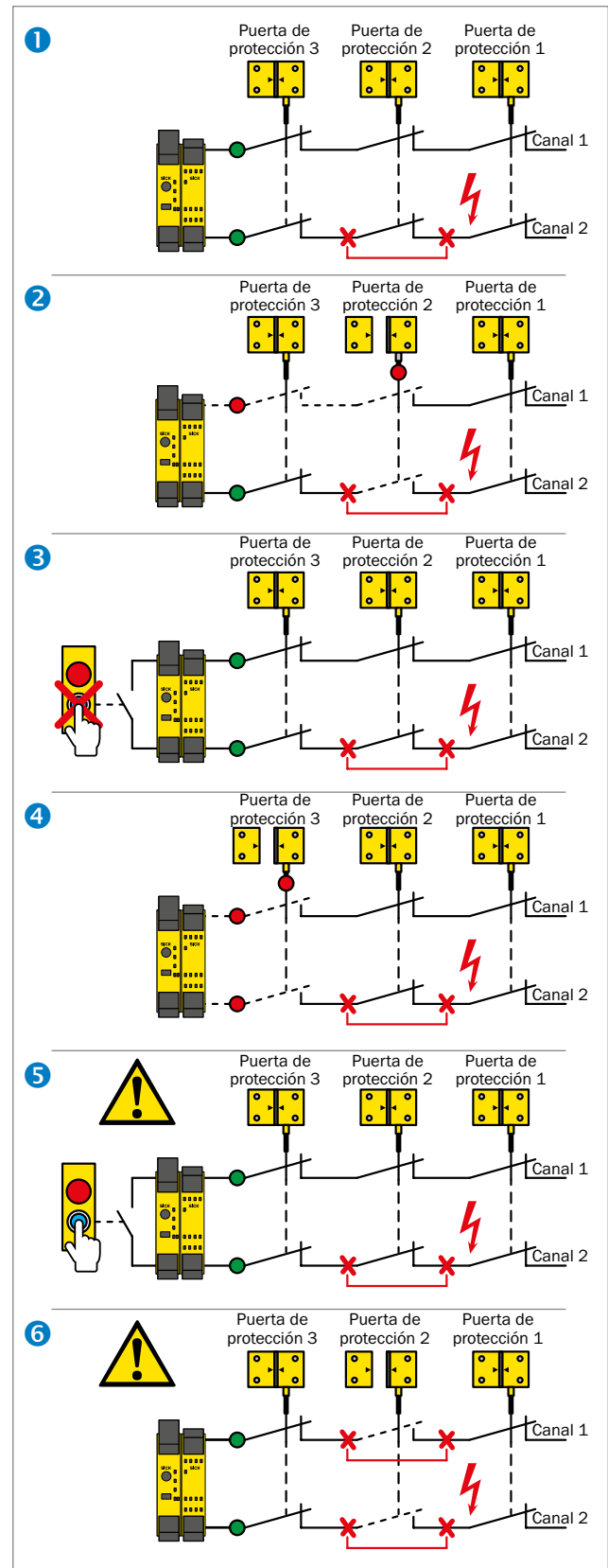
La norma EN ISO 14119 y el informe técnico ISO TR 24119 definen, entre otras cosas, las exigencias para la conexión en serie lógica de interruptores de posición (en el presente documento denominados en lo sucesivo interruptores de seguridad). El peligro de un posible “enmascaramiento de fallos” en la conexión en serie convencional de los interruptores de seguridad limita el nivel de rendimiento alcanzable y hace que ese tipo de conexión en serie resulte inadmisibles para algunas aplicaciones.

Un enmascaramiento de fallos puede producirse en una conexión en serie de interruptores con contactos sin potencial. Dado que la unidad de evaluación solo evalúa las señales de la serie completa, puede impedirse la detección de los fallos. Si se acciona otro dispositivo de protección con un interruptor sin problemas, el fallo como, por ejemplo, un cortocircuito o una conexión cruzada, o no se detecta en absoluto o tras la detección, se restablece, es decir, se enmascara. Esto hace posible que las funciones peligrosas de las máquinas operen a pesar de la existencia de un fallo aislado. La acumulación de fallos enmascarados comporta un riesgo.

Ejemplo de desarrollo del enmascaramiento de un fallo

- 1 Ocurre un fallo inicial (p. ej., cortocircuito en el interruptor de seguridad 2 debido a daños en el cable)
- 2 El interruptor de seguridad defectuoso se activa (la puerta de protección 2 ¹⁾ se abre y se vuelve a cerrar)
- 3 La unidad de evaluación detecta una discrepancia, se desconecta y pasa al modo de enclavamiento (no es posible el restablecimiento)
- 4 Durante la localización del fallo, se activa otro interruptor de seguridad (la puerta de protección 3 ¹⁾ se abre y se vuelve a cerrar). Puesto que en ese interruptor de seguridad no existe ningún fallo, los dos canales se desconectan de forma sincrónica y ya no existe ninguna discrepancia.
- 5 Los requisitos de entrada de la unidad de evaluación se han cumplido: la unidad de evaluación se restablece y, de ese modo, el fallo inicial se enmascara.
 - El restablecimiento de la unidad de evaluación permite que las funciones peligrosas de las máquinas operen mientras que sigue existiendo un fallo aislado.
- 6 Otro fallo en el otro canal (p. ej., a causa de otros daños en el cable) produce la pérdida de las funciones de seguridad (p. ej., al abrir la puerta de protección 2 ¹⁾, la unidad de evaluación no señalaría ninguna orden de parada).

¹⁾ En lugar del término estándar “resguardo móvil”, en este documento se usa el término “puerta de protección”.



Si hay que partir del hecho de que, durante la búsqueda de fallos previsible realizada por el operador de la máquina, uno de los resguardos móviles (p. ej., puerta de protección, trampilla de mantenimiento) se acciona y, con ello, se enmascara el

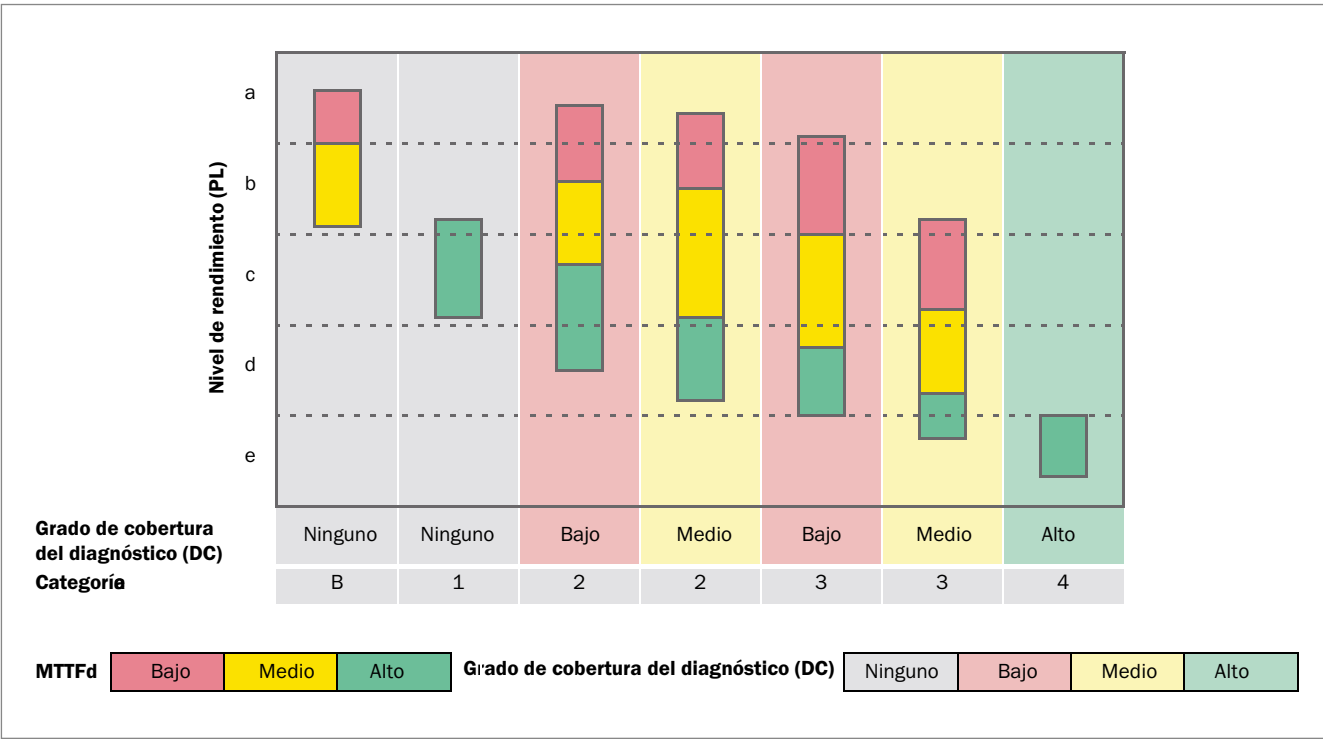
fallo, debe tenerse en cuenta la correspondiente reducción del grado de cobertura del diagnóstico DC (tasa de detección de fallos) (véase la tabla 1). Esto puede ocasionar la disminución del nivel de rendimiento PL d o PL c (véase la tabla 2).

Número de puertas de protección utilizadas con frecuencia ¹⁾	Número de puertas de protección adicionales	Grado máximo de cobertura del diagnóstico (DC) que puede alcanzarse ²⁾
0	2 ... 4	Medio
0	5 ... 30	Bajo
0	> 30	Ninguno
1	1	Medio
1	2 ... 4	Bajo
1	≥ 5	Ninguno
> 1	≥ 0	Ninguno

Fuente: ISO/DTR 24119

¹⁾ Frecuente = más de 1 apertura por hora.
²⁾ Si es previsible que, durante el funcionamiento normal, se abran varias puertas al mismo tiempo (p. ej., en el caso de puertas batientes o en caso de que varias personas manejen la máquina al mismo tiempo), y por eso puede ocurrir un enmascaramiento de fallos, el grado de cobertura del diagnóstico DC se limita a "ninguno".

Tabla 1 – Método simplificado para la determinación del grado DC máximo alcanzable.



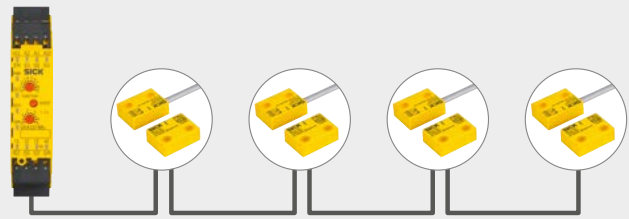
Fuente del gráfico: Leitfaden Sichere Maschinen (Guía de máquinas seguras), 23/04/2014, págs. 3-80

Tabla 2 – Determinación del PL de un subsistema. La imagen muestra la relación entre el valor MTTFd (de cada canal), el grado DC y la categoría en combinación con un módulo de seguridad adecuado, p. ej., Flexi Classic/Flexi Soft.

Ejemplos de enmascaramiento de fallos

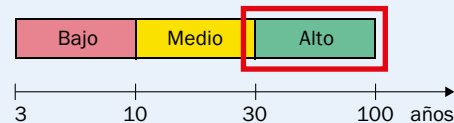
ENMASCARAMIENTO DE FALLOS – EJEMPLO 1

Conexión en serie de 4 interruptores magnéticos de seguridad



1 Determinación del MTTFd

- **MTTFd (total) = alto**
 - Determinado a partir de la frecuencia de accionamiento de las distintas puertas de protección, de la frecuencia de conmutación total de la unidad de evaluación y de los valores $B10_d$ de los dispositivos utilizados



2 Determinación del grado de cobertura del diagnóstico (DC)

- **Grado de cobertura del diagnóstico (DC) = medio**
 - En el caso de 4 interruptores magnéticos de seguridad conectados en serie y accionados menos de 1 vez por hora

Número de puertas de protección	Número de puertas de protección utilizadas con frecuencia	Grado máximo de cobertura del diagnóstico (DC) que puede alcanzarse
2 ... 4	0	Medio
≥ 0	> 1	Ninguno

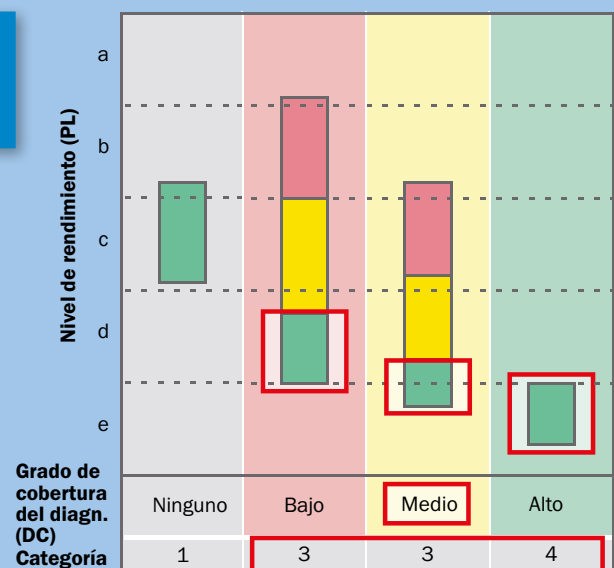
3 Determinación de la categoría

- **Categoría 3 o categoría 4**
 - Los interruptores de seguridad están conectados en dos canales, categoría 3 o categoría 4 con medidas suficientes contra fallos por causa común (CCF)

3	3	4
---	---	---

→ Nivel de rendimiento máximo alcanzable = PL e, con el uso frecuente de las puertas de protección = máx. PL c

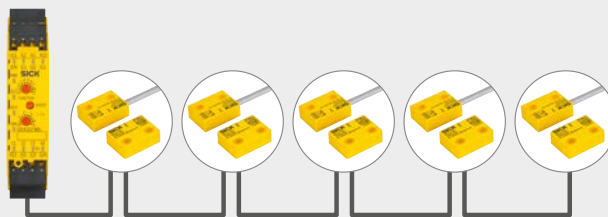
En el caso de usar un número pequeño de interruptores de seguridad en la cascada y en determinadas condiciones (tipo de cableado, baja frecuencia de accionamiento, etc.), la probabilidad de enmascaramiento de fallos es aún limitada. Por eso, también se permite la conexión en serie con alto nivel de rendimiento. Sin embargo, si es previsible que, durante el funcionamiento normal, se abran varias puertas al mismo tiempo, y por eso puede ocurrir un enmascaramiento de fallos, el grado de cobertura del diagnóstico DC se limita a “ninguno” y el nivel de rendimiento baja a PL c como máximo.



Fuente del gráfico: Leitfaden Sichere Maschinen (Guía de máquinas seguras), 23/04/2014, págs. 3-80

ENMASCARAMIENTO DE FALLOS – EJEMPLO 2

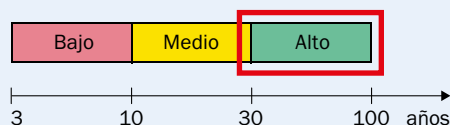
Conexión en serie de 5 interruptores magnéticos de seguridad



1 Determinación del MTTFd

• MTTFd (total) = alto

- Determinado a partir de la frecuencia de accionamiento de las distintas puertas de protección, de la frecuencia de conmutación total de la unidad de evaluación y de los valores B10_a de los dispositivos utilizados



2 Determinación del grado de cobertura del diagnóstico (DC)

• Grado de cobertura del diagnóstico (DC) = bajo

- En el caso de 5 interruptores magnéticos de seguridad conectados en serie y accionados menos de 1 vez por hora

Número de puertas de protección	Número de puertas de protección utilizadas con frecuencia	Grado máximo de cobertura del diagnóstico (DC) que puede alcanzarse
5 ... 30	0	Bajo
≥ 0	> 1	Ninguno

3 Determinación de la categoría

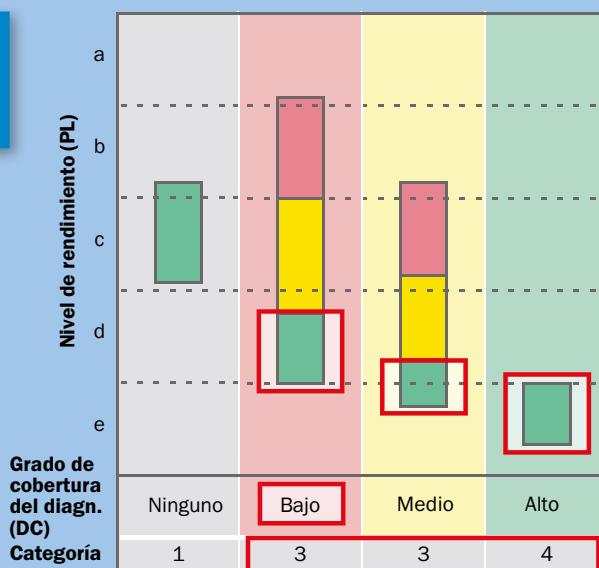
• Categoría 3 o categoría 4

- Los interruptores de seguridad están conectados en dos canales, categoría 3 o categoría 4 con medidas suficientes contra fallos por causa común (CCF)

3	3	4
---	---	---

→ Nivel de rendimiento máximo alcanzable = PL d, con el uso frecuente de las puertas de protección = máx. PL c

A medida que se incrementa el número de interruptores de seguridad en la conexión en serie, aumenta también la probabilidad de enmascaramiento de fallos, lo que influye también en el grado máximo de cobertura de diagnóstico que puede alcanzarse. Esto significa que, incluso con un valor MTTFd total alto, solo se puede alcanzar como máximo el nivel de rendimiento PL d. Si, durante el funcionamiento normal, pueden abrirse varias puertas al mismo tiempo si las puertas de protección se abren más de 1 vez por hora, el riesgo de enmascaramiento de fallos es particularmente grande (grado de cobertura del diagnóstico DC = “ninguno”) y el nivel de rendimiento baja a PL c como máximo.



Fuente del gráfico: Leitfaden Sichere Maschinen (Guía de máquinas seguras), 23/04/2014, págs. 3-80

B

B10d

Número de ciclos tras los cuales se produce un fallo peligroso en el 10% de los componentes (para componentes neumáticos y electromecánicos)

C

Contacto sin potencial

Elemento de conmutación eléctrico en el que el potencial de entrada en el estado de conexión (contacto cerrado) está disponible en la salida por medio de una conexión conductora de corriente. Cuando el contacto está abierto, el flujo de corriente se interrumpe. Un contacto sin potencial puede ser un elemento de conmutación mecánico (p. ej., un contacto Reed) o un optoacoplador.

Contactos antivalentes

Denominación para 2 contactos opuestos (1 normalmente cerrado y 1 normalmente abierto) para tareas relacionadas con la seguridad.

Contactos equivalentes

Denominación para 2 contactos del mismo tipo (2 contactos normalmente cerrados o 2 contactos normalmente abiertos) para tareas relacionadas con la seguridad.

D

DC (Diagnostic coverage)

Grado de cobertura del diagnóstico: Medida de la efectividad del diagnóstico, que se determina calculando la relación existente entre la tasa de fallos peligrosos detectados y la tasa total de fallos peligrosos

F

Función de seguridad

Función de una máquina que, en caso de fallar esa función, puede originar un aumento inmediato del riesgo o de los riesgos (EN ISO 12100-1). Una función de seguridad la ejecutan los componentes de seguridad de los controles (SRP/CS).

M

MTTFd (Mean time to failure)

Estimación del tiempo medio hasta que se produce un fallo peligroso (ISO 13849-1/EN ISO 13849-1)

P

PFHd (Probability of dangerous failure per hour)

Probabilidad media de un potencial riesgo por fallo a la hora (1/h).

PL (Performance Level)

Nivel discreto que especifica la capacidad de componentes de seguridad de un sistema de control de ejecutar una función de seguridad en condiciones previsibles (ISO 13849-1/EN ISO 13849-1)

R

Resguardo móvil

Bloqueo físico diseñado como parte de la máquina para ofrecer protección (resguardo físico) y que puede abrirse sin necesidad de herramientas. Por regla general, la supervisión de la posición de estos dispositivos de protección se efectúa mediante dispositivos de enclavamiento (p. ej., con dispositivos de protección), con el fin de impedir que las funciones peligrosas de las máquinas operen cuando el dispositivo de protección está abierto.

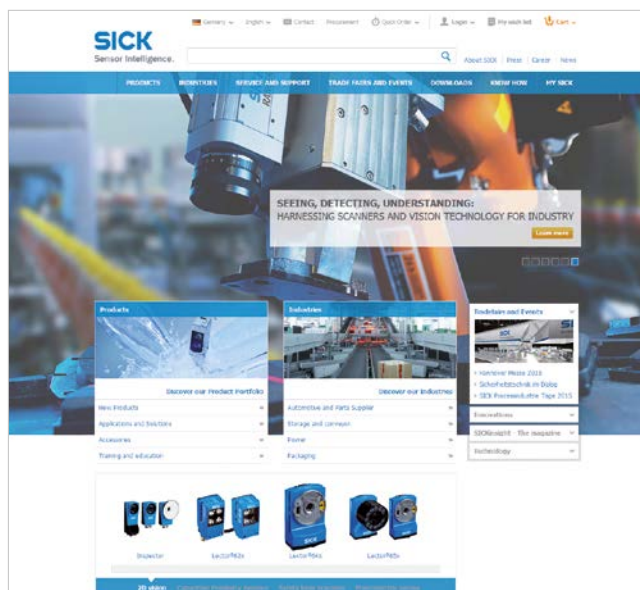
S

Salidas de semiconductor supervisadas

Una salida de semiconductor supervisada es una salida conmutada de seguridad cuyo funcionamiento perfecto se comprueba periódicamente.

REGÍSTRESE AHORA EN WWW.SICK.ES Y APROVECHE TODAS LAS VENTAJAS

- ✓ Selección rápida y sencilla de productos, accesorios, documentación y software.
- ✓ Registrar, guardar y compartir listas de favoritos personalizadas.
- ✓ Acceso al precio neto y a la fecha de entrega para cada producto.
- ✓ Facilidad para solicitar ofertas, realizar el pedido y seguir la entrega.
- ✓ Visión general de todas las ofertas y pedidos.
- ✓ Pedido directo: solicitar con rapidez incluso grandes volúmenes de productos.
- ✓ Acceso en todo momento al estado de la oferta y del pedido. Información por correo electrónico en caso de cambios.
- ✓ Realizar nuevos pedidos a partir de pedidos anteriores.
- ✓ Exportación sencilla de ofertas y pedidos adaptados a sus propios sistemas.



SERVICIOS PARA MÁQUINAS E INSTALACIONES: SICK LifeTime Services

Los variados y útiles LifeTime Services son el complemento perfecto para la amplia oferta de productos de SICK. La oferta abarca desde servicios de consultoría con independencia de los productos hasta el clásico servicio sobre productos.



Asesoramiento y diseño

Seguridad y competencia



Soporte para productos y sistemas

Fiabilidad, rapidez y asistencia in situ



Comprobación y optimización

Seguridad e inspecciones periódicas



Modernización y retrofit

Sencillez, seguridad y rentabilidad



Instrucción y formación

Enfoque práctico, selectivo y competente

LO MÁS DESTACADO DE SICK

SICK es un fabricante líder de sensores inteligentes y soluciones con sensores para aplicaciones industriales. Gracias a una plantilla de más de 8.000 personas y más de 50 filiales y participaciones, así como numerosas representaciones en todo el mundo, siempre estamos allí donde el cliente nos necesita. Nuestro exclusivo catálogo de productos y servicios constituye la base perfecta para el control seguro y eficaz de procesos, para la protección de personas y para la prevención de accidentes y de daños medioambientales.

Nuestra amplia experiencia multidisciplinar nos permite conocer sus necesidades y procesos, para ofrecer a nuestros clientes exactamente la clase de sensores inteligentes que necesitan. Contamos con centros de aplicación en Europa, Asia y Norteamérica, donde probamos y optimizamos las soluciones de sistemas específicas del cliente. Todo ello nos convierte en el proveedor y socio desarrollador de confianza que somos.

SICK LifeTime Services, nuestra completa oferta de servicios, garantiza la asistencia durante toda la vida útil de su maquinaria para que obtenga la máxima seguridad y productividad.

Para nosotros, esto es “Sensor Intelligence.”

Siempre cerca de usted:

Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Corea, Dinamarca, EE.UU., Emiratos Árabes, Eslovaquia, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Hungría, India, Israel, Italia, Japón, Malasia, México, Noruega, Nueva Zelanda, Polonia, República Checa, Rumania, Rusia, Singapur, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tailandia, Taiwan, Turquía, Vietnam.

Contactos y más representaciones → www.sick.com