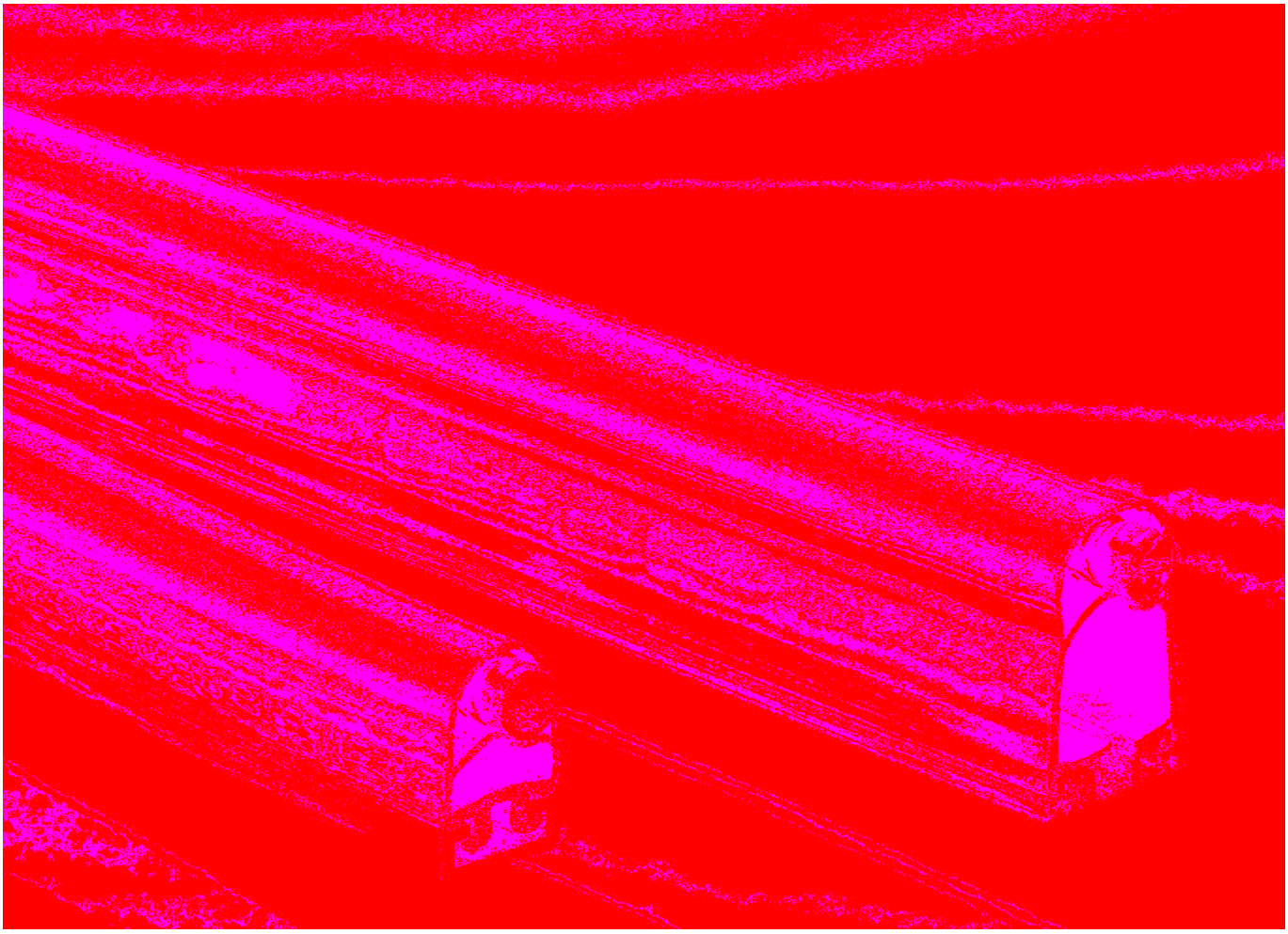
MAYSER®

Innovative by tradition.



Autofabricación de perfiles de sensores SP

ES | Información de producto

Mayser GmbH & Co. KG
Örlinger Straße 1–3
89073 Ulm
GERMANY
Tel.: +49 731 2061-0
Fax: +49 731 2061-222
E-mail: info.ulm@mayser.com
Internet: www.mayser.com

MAYSER®

Índice

Vista general 4
Lista de materiales 5
Definiciones 7
- Dispositivo de protección sensible a la presión 7
- Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos 8
- Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos 9

Seguridad 11
- Uso previsto 11
- Límites 11
- Exclusión 11
- Catálogo de productos 11
- Otros aspectos de seguridad 12

Estructura 12
- Superficie de actuación efectiva 13
- Posición de montaje 13

Conexión 14
- Salidas de cable 14
- Conexión de cable 15
- Colores de conductores 15
- Ejemplos de conexión 15

Superficie del sensor 16
- Resistencias 16

Fijación 18
- Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones 18
- Perfiles de aluminio: tipos de fijación 19
- Perfiles de aluminio: dimensiones 20

SP: la elección correcta 22
- Cálculo para la elección de la altura de la banda de seguridad 22
- Ejemplos de cálculo 22

Mantenimiento y limpieza 24
Datos técnicos 25
- SK SP 17-3 TPE 25
- SK SP 37-1 TPE 27
- SK SP 37(L)-2 TPE 29
- SK SP 37-3 TPE 31
- SK SP 57(L)-2 TPE 33
- SK SP 57-3 TPE 35
- SK SP 57(L)-4 TPE 37

Copyright
Siempre que no se haya permitido expresamente, se prohíbe la transmisión y la reproducción de este documento y el uso y la divulgación de su contenido. Toda infracción estará sujeta a una indemnización por daños y perjuicios. Reservados todos los derechos para el caso de registro de patentes y modelos industriales o de utilidad.
© Mayser Ulm 2022

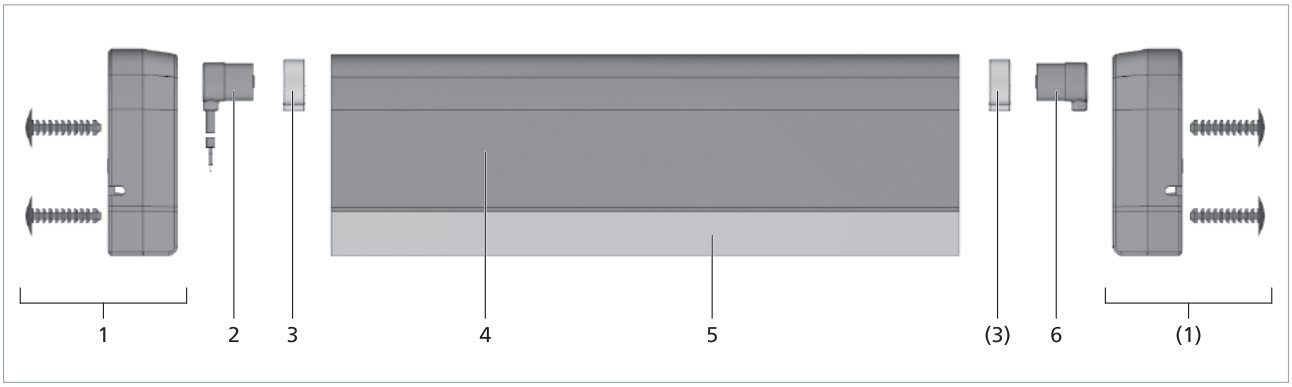
131221 v3.12-RiA

SK SP 67-2 TPE 39
SK SP 87-2 TPE 41
Marcado 43
Conformidad 43
Examen CE de tipo 43
Certificación UL 43

131221 v3.12-RiA

Vista general

Perfil de contacto – Perfil de sensor
El producto semiacabado 'perfil de contacto' (n.º 4) se corta a medida y se termina de fabricar con los demás componentes. El producto listo para el uso se denomina 'perfil de sensor'.



Las piezas con los números 2, 3 y 6 son iguales en todos los perfiles de sensores.

N.º 2	Conector de cierre con cable de 2,5 m	7502873
N.º 3	Pieza de apriete	1005684
N.º 6	Conector de cierre con resistencia	7502875

Alternativas para la pieza n.º 2:

Conector de cierre con cable de 5,0 m	7503774
Conector de cierre con cable de 10 m	7503775

Perfil de sensor	N.º 1 Juego de tapas finales	N.º 4 Perfil de contacto		N.º 5 Perfil de aluminio	
SP 17-3 sin tapas finales	1005786	SP 17-3	7503461	C 15	1000016
SP 37-1 sin tapas finales	1000606	SP 37-1	7502853	C 25	1000004
SP 37-1 con tapas finales	7503008	SP 37-1	7502853	C 25	1000004
SP 37-2 con tapas finales	7503988	SP 37-2	7503318	C 26	1004330
SP 37L-2 con tapas finales	7503988	SP 37L-2	7504192	C 26	1004330
SP 37-3 con tapas finales	7503505 (7503654)	SP 37-3	7503343	C 25	1000004
SP 57-2 con tapas finales	7503603	SP 57-2	7503055	C 30	1005844
SP 57L-2 con tapas finales	7503603	SP 57L-2	7503412	C 30	1005844

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

131221 v3.12-RiA

Perfil de sensor	N.º 1 Juego de tapas finales	N.º 4 Perfil de contacto		N.º 5 Perfil de aluminio	
SP 57-3 con tapas finales	7503618	SP 57-3	7503521	C 35	1000006
SP 57-4 con tapas finales	7503618	SP 57-4	7503633	C 35	1000006
SP 57L-4 con tapas finales	7503618	SP 57L-4	7503711	C 35	1000006
SP 67-2 con tapas finales	7503655	SP 67-2	7503285	C 30	1005844
SP 87-2 con tapas finales	7504118	SP 87-2	7503722	C 36	1003848

Lista de materiales

Ref.	Designación	Envase
7503461	Perfil de contacto SP 17-3 TPE	80 m
7502853	Perfil de contacto SP 37-1 TPE	30 m
7503318	Perfil de contacto SP 37-2 TPE	30 m
7504192	Perfil de contacto SP 37L-2 TPE	30 m
7503343	Perfil de contacto SP 37-3 TPE "negro"	30 m
7503534	Perfil de contacto SP 37-3 TPE "rojo"	30 m
7503055	Perfil de contacto SP 57-2 TPE	30 m
7503412	Perfil de contacto SP 57L-2 TPE	30 m
7503521	Perfil de contacto SP 57-3 TPE	25 m
7503633	Perfil de contacto SP 57-4 TPE	25 m
7503711	Perfil de contacto SP 57L-4 TPE	25 m
7503285	Perfil de contacto SP 67-2 TPE	30 m
7503722	Perfil de contacto SP 87-2 TPE	25 m
7502875	Conector de cierre con resistencia 8k2	10 ud(s).
7502873	Conector de cierre con cable de PUR de 2,5 m, codo de 90°	10 ud(s).
7503774	Conector de cierre con cable de PUR de 5,0 m, codo de 90°	10 ud(s).
7503775	Conector de cierre con cable de PUR de 10 m, codo de 90°	10 ud(s).
7503708	Conector de cierre sin resistencia	10 ud(s).
1005684	Pieza de apriete para conector de cierre	20 ud(s).
1005786	Tornillo de chapa avellanado 3,5 x 25 para SP 17-3	20 ud(s).

131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Ref.	Designación	Envase
7503008	Juego de tapas finales para SP 37-1: 2 tapas finales, 2 tapones de fijación y 2 tornillos 3,9 × 25	10 ud(s).
7503988	Juego de tapas finales para SP 37(L)-2: 2 tapas finales y 4 clips	10 ud(s).
7503505	Juego de tapas finales para SP 37-3 "negro": 2 tapas finales y 2 clips	10 ud(s).
7503654	Juego de tapas finales para SP 37-3 "rojo": 2 tapas finales y 2 clips	10 ud(s).
7503603	Juego de tapas finales para SP 57(L)-2 con clip: 2 tapas finales y 4 clips	10 ud(s).
7503618	Juego de tapas finales para SP 57-3 y SP 57(L)-4: 2 tapas finales y 6 clips	10 ud(s).
7503655	Juego de tapas finales para SP 67-2: 2 tapas finales y 4 clips	10 ud(s).
7504118	Juego de tapas finales para SP 87-2: 2 tapas finales y 8 clips	10 ud(s).
1000016	Perfil de aluminio C 15	6 m
1000854	Perfil de aluminio C 25M, unidad superior	6 m
1000855	Perfil de aluminio C 25M, unidad inferior	6 m
1000829	Perfil de aluminio C 25L	6 m
1000012	Perfil de aluminio C 25S	6 m
1000004	Perfil de aluminio C 25	6 m
1004626	Perfil de aluminio C 26M, unidad superior	6 m
1004627	Perfil de aluminio C 26M, unidad inferior	6 m
1004330	Perfil de aluminio C 26, perforado	6 m
1005844	Perfil de aluminio C 30	6 m
1001398	Perfil de aluminio C 35M, unidad superior	6 m
1001399	Perfil de aluminio C 35M, unidad inferior	6 m
1000013	Perfil de aluminio C 35S	6 m
1000006	Perfil de aluminio C 35	6 m
1004629	Perfil de aluminio C 36M, unidad superior	6 m
1004630	Perfil de aluminio C 36M, unidad inferior	6 m
1003849	Perfil de aluminio C 36L, perforado	6 m
1003850	Perfil de aluminio C 36S, perforado	6 m
1003848	Perfil de aluminio C 36, perforado	6 m
1001223	Tapón terminal para C 25M, en caso de SP sin tapas finales	1 ud(s).
1000606	Tapón terminal para C 25 o C 25S, en caso de SP sin tapas finales	1 ud(s).
1005906	Cizalla para perfiles, longitud de corte 87 mm	1 ud(s).
7502868	Ayuda de conexión SH3	1 ud(s).
1005741	Tenazas de entallar Knipex 7742115	1 ud(s).
1005729	Tenazas de apriete Knipex sistema Oetiker 1099	1 ud(s).

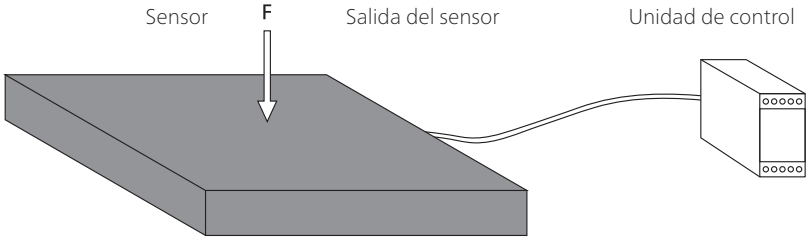
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

131221 v3.12-RiA

Definiciones

Dispositivo de protección sensible a la presión

Un dispositivo de protección sensible a la presión consta de un/varios sensor(es) sensible(s) a la presión, un mecanismo de procesamiento de señales y un/varios dispositivo(s) de conmutación de salida. El mecanismo de procesamiento de señales y el/los dispositivo(s) de conmutación de salida están integrados en la unidad de control. El dispositivo de protección sensible a la presión se activa al accionarse el sensor.

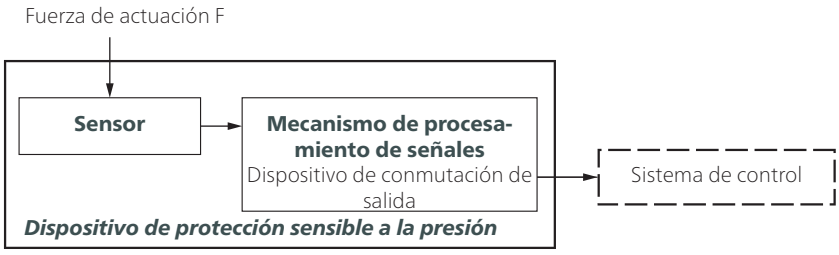


Sensor

El sensor es la parte del dispositivo de protección sensible a la presión sobre el que se ejerce la fuerza de actuación necesaria para generar una señal. Los sistemas de seguridad Mayser cuentan con un sensor dotado de una superficie de actuación deformable localmente.

Mecanismo de procesamiento de señales

El mecanismo de procesamiento de señales es la parte del dispositivo de protección sensible a la presión que convierte el estado de salida del sensor y controla el dispositivo de conmutación de salida. El dispositivo de conmutación de salida es la parte del mecanismo de procesamiento de señales que está conectada con el sistema de control posterior y transmite señales de salida de seguridad, tales como PARADA.



Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-2.

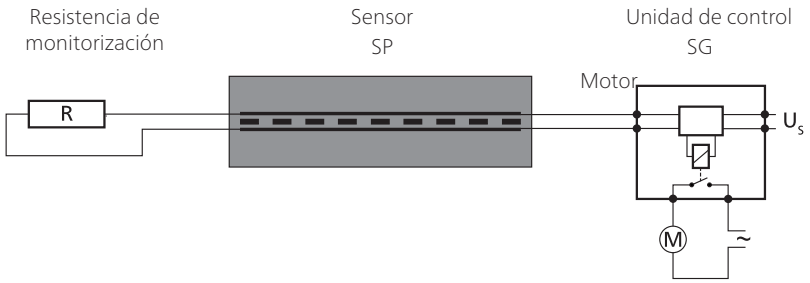
131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Criterios para la selección de los sensores

- Categoría según ISO 13849-1
- Nivel de prestaciones del dispositivo de protección sensible a la presión = como mínimo el nivel de prestaciones requerido PL_r
- Gama de temperatura
- Grado de protección según IEC 60529:
  IP67 es el estándar en bandas de seguridad.
  Los grados de protección mayores deben ser comprobados individualmente.
- Influencias ambientales como la existencia de virutas, aceite, líquido refrigerante, el uso en exteriores, etc.
- ¿Es necesaria la detección de dedos?

Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos



La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. La vigilancia se realiza mediante el puenteado controlado de las superficies de contacto con una resistencia de monitorización (principio de corriente de reposo).

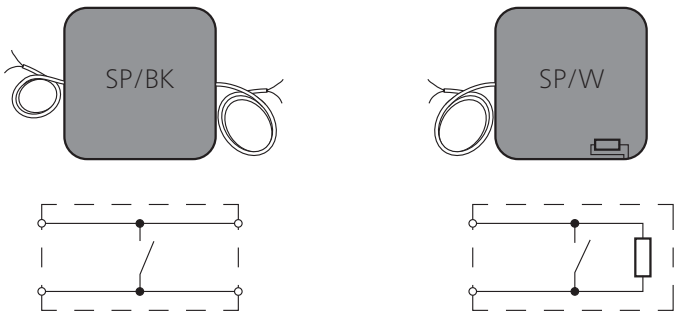
131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

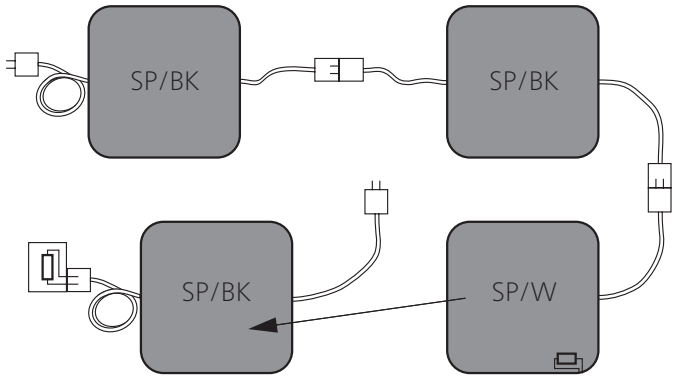
Modelos

SP/BK Con cables a ambos lados como sensor de tránsito o con una resistencia de monitorización externa como sensor final

SP/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final



Combinación de sensores



Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

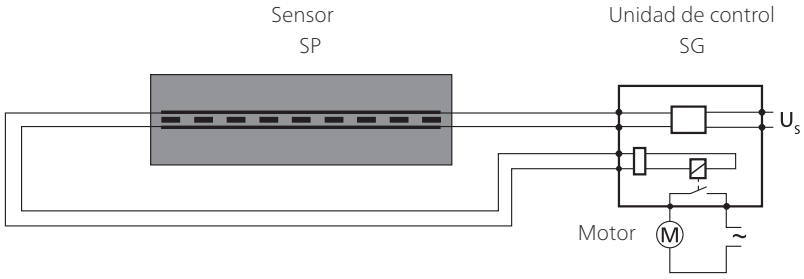
Combinación:

- Conexión de varios sensores
- Solo se necesita una unidad de control
- Configuración individual de las líneas de conmutación en cuanto a su longitud y ángulo

131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos



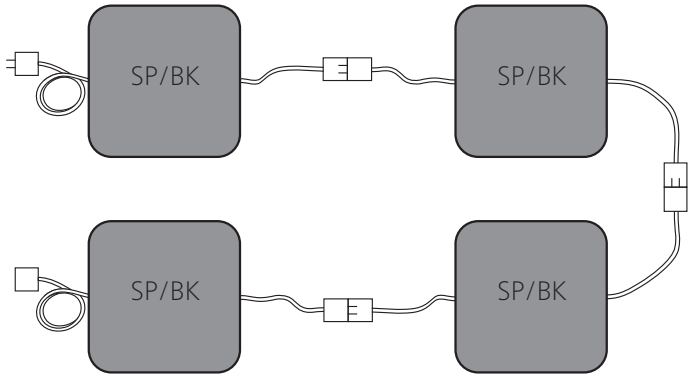
La tecnología de 4 hilos solo puede utilizarse con la unidad de control SG-EFS 104/4L.

Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

Modelos

SP/BK Con los dos cables como sensor de tránsito

Combinación de sensores



Combinación:

- Conexión de varios sensores
- Solo se necesita una unidad de control
- Configuración individual de las líneas de conmutación en cuanto a su longitud y ángulo

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

131221 v3.12-RiA

Seguridad

Uso previsto

Una banda de seguridad detecta a una persona o una parte del cuerpo al ejercer presión sobre su superficie de actuación efectiva. Se trata de un dispositivo de protección lineal que reacciona a la aproximación. Su función consiste en evitar posibles situaciones peligrosas para una persona dentro de una zona de peligro, tales como bordes de cizallamiento o aplastamiento.
Los campos de aplicación usuales son puertas interiores y exteriores, unidades móviles en máquinas, plataformas y dispositivos de elevación.
El funcionamiento seguro de una banda de seguridad depende fundamentalmente de

- las características de la superficie sobre la que se instale,
- la elección correcta de su tamaño y resistencia, y
- su instalación adecuada.

Para otras directrices de aplicación, véase el anexo E de la norma ISO 13856-2.
El tipo de construcción hace que la superficie de actuación visible no incluya el área marginal no sensible. Solo queda la superficie de actuación efectiva (véase el capítulo *Superficie de actuación efectiva*).

Límites

- Máx. 5 sensores de tipo /BK en una unidad de control
- Máx. 4 sensores de tipo /BK y 1 sensor de tipo /W en una unidad de control

Exclusión

Los sensores no son aptos para:

- asumir funciones de obturación. El accionamiento permanente puede dañar los sensores de forma duradera.
  Excepción: la variante L con labio de obturación integrado.
  El labio de obturación debe descansar totalmente sobre el borde de cierre y puede servir de protección contra el viento y el agua.

Catálogo de productos

En el catálogo de autofabricación de perfiles de sensores SP se alcanza –con herramienta– un grado de protección máximo de IP68 e IPX8 (20 semanas). Si para su uso concreto basta con un grado de protección IP67 o IPX8 (13 días), recomendamos el catálogo de autofabricación de perfiles de sensores SP sin herramienta.

131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Otros aspectos de seguridad

Los siguientes aspectos de seguridad se refieren a dispositivos de protección compuestos de un sensor y una unidad de control.

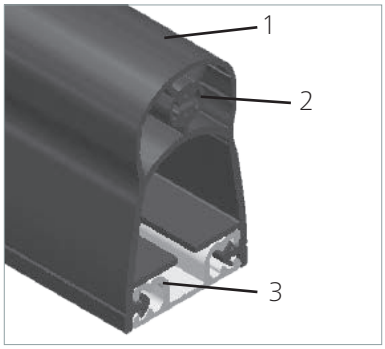
Nivel de prestaciones (PL)
El nivel de prestaciones se ha determinado con el procedimiento descrito en la norma ISO 13849-1.
Exclusión de defectos según la tabla D.8 de ISO 13849-2: los contactos no se cierran en los dispositivos de protección sensibles a la presión especificados en la norma ISO 13856. En este caso, el grado de cobertura de diagnóstico (DC) no se calcula y no se tiene en cuenta a la hora de determinar el nivel de prestaciones. Un valor $MTTF_D$ elevado de la unidad de control requiere que el sistema completo 'banda de seguridad' (dispositivo de protección sensible a la presión) alcance un nivel de prestaciones máximo PL d.

¿Es apto el dispositivo de protección?
El integrador del sistema debe determinar el PL_r necesario en función del riesgo existente. A continuación se elegirá el dispositivo de protección.
Para finalizar, el integrador del sistema comprobará si la categoría y el PL del dispositivo de protección elegido son apropiados.

Análisis del riesgo y de la seguridad
Para el análisis del riesgo y la seguridad en su máquina, le recomendamos que consulte la norma ISO 12100 "Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios generales para el diseño".

Sin función de reseteo
Si se utiliza un dispositivo de protección que no cuente con función de reseteo (reseteo automático), la función de reseteo deberá facilitarse de otro modo.

Estructura



El perfil de sensor SP consta de un sensor (1 a 3)
(1) Perfil de contacto SP con
(2) elemento de contacto normalmente abierto integrado,
(3) perfil de aluminio y una unidad de control con funciones de evaluación SG.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

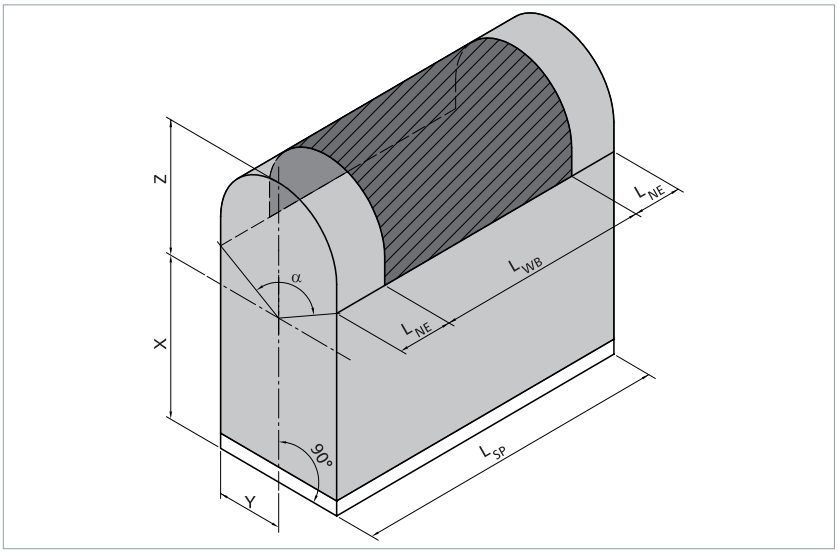
131221 v3.12-RiA

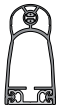
Superficie de actuación efectiva

Las magnitudes X, Y, Z, L_{WB} y el ángulo α describen la superficie de actuación efectiva.
Para la longitud de actuación efectiva se aplica la siguiente equivalencia:

$$L_{WB} = L_{SP} - 2 \times L_{NE}$$

Parámetros:
L_{WB} = longitud de actuación efectiva
L_{SP} = longitud total del perfil de sensor
L_{NE} = longitud no sensible al final del perfil de sensor
α = ángulo de actuación efectivo (ángulo de reacción)



	SP 17-3 [1]	SP 37-1	SP 37(L)-2	SP 37-3	SP 57(L)-2	SP 57-3	SP 57(L)-4	SP 67-2	SP 87-2
									
incl.	C 15	C 25	C 26	C 25	C 30	C 35	C 35	C 30	C 36
α	90°	100°	100°	100°	90°	90°	90°	90°	90°
L_{NE}	60 mm	20 mm	20 mm	20 mm	10 mm [2]	10 mm [2]	10 mm [2]	20 mm [2]	10 mm [2]
Y	6,7 mm	12,5 mm	13 mm	12,5 mm	17 mm	17,5 mm	17,5 mm	17 mm	18,1 mm
X	15,3 mm	28,5 mm	30 mm	29 mm	44 mm	52 mm	52 mm	57,3 mm	72 mm
Z	5 mm	9 mm	9 mm [3]	9 mm	12 mm [3]	12 mm	12 mm [3]	10 mm	15 mm
X + Z	20,3 mm	37,5 mm	39 mm [3]	38 mm	56 mm [3]	64 mm	64 mm [3]	67,3 mm	87 mm

[1] Sin tapa final
[2] Con protección de dedos
[3] Sin labio

Posición de montaje

La posición de montaje es indiferente, es decir, el montaje puede realizarse en cualquiera de las posiciones A a D indicadas en la norma EN 13856-2.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

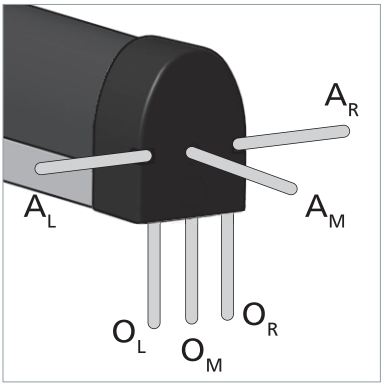
131221 v3.12-RiA

Conexión

Salidas de cable

Las siguientes salidas de cable están disponibles dependiendo de la tapa final empleada.

A_L = axial izquierda
A_M = axial centro
A_R = axial derecha
O_L = ortogonal izquierda
O_M = ortogonal centro
O_R = ortogonal derecha



Orientación		Salida de cable					
lateral		A_L		A_R			
lado frontal			A_M				
hacia abajo					O_L	O_M	O_R
Combinación							
Perfil de contacto	Juego de tapas finales						
SP 17-3	–					●	
SP 37-1	7503008	●		●	●		●
SP 37(L)-2	7503988	●	●	●		●	
SP 37-3 negro	7503505	●		●	●		●
SP 37-3 rojo	7503654	●		●	●		●
SP 57(L)-2	7503062	●	●	●		●	
	7503603	●	●	●		●	
SP 57-3	7503618	●	●	●		●	
SP 57(L)-4	7503796	●	●	●	●		●
SP 67-2	7503655	●	●	●		●	
SP 87-2	7504118	●	●	●		●	

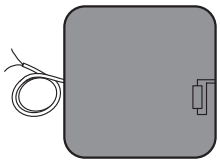
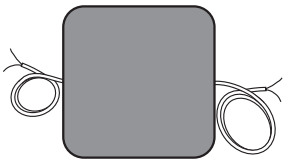
● = posible

131221 v3.12-RiA

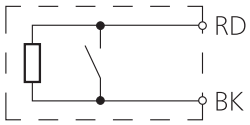
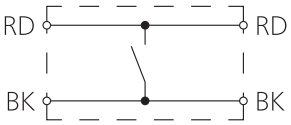
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Conexión de cable

- Longitudes de cable estándar
  L = 2,5 m / 5,0 m / 10 m
- Longitud de cable total máxima hasta la unidad de control
  L_{max} = 100 m

Sensor tipo /W con 1 cable	**Sensor tipo /BK con 2 cables**
• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W • Resistencia integrada • 1 cable de 2 conductores	• Como sensor de tránsito tipo /BK • Sin resistencia • 2 cables de 2 conductores
	

Colores de conductores

Sensor tipo /W con 1 cable	**Sensor tipo /BK con 2 cables**
	

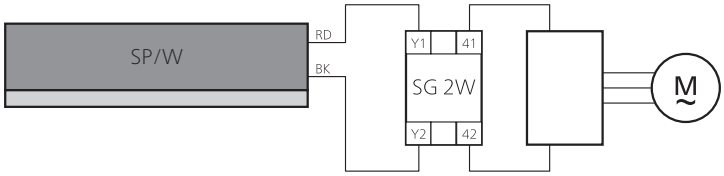
Código de colores

BK	negro
RD	rojo

Ejemplos de conexión

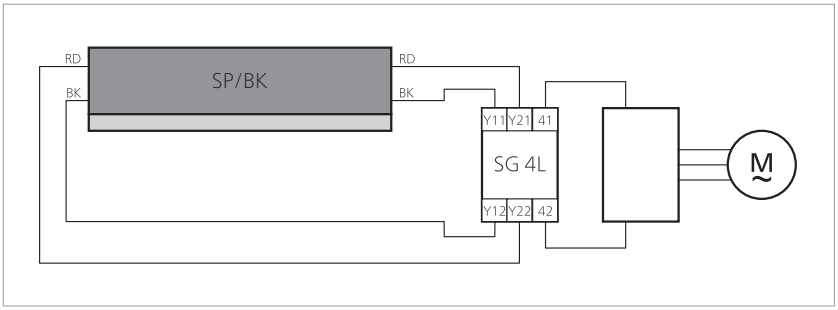
Leyenda:

SG 2W	Evaluación con tecnología de 2 hilos
SG 4L	Evaluación con tecnología de 4 hilos



131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.



Superficie del sensor

Resistencias

El requisito para la validez de las resistencias listadas a continuación (a una temperatura ambiente de 23 °C) es el uso de un sensor cuya superficie no esté dañada.

Resistencia física

	TPE
Resistencia a los rayos UV	Sí

Resistencia química

El sensor ofrece una resistencia limitada a agentes químicos habituales, tales como alcohol o ácidos y bases diluidos, durante un periodo de actuación de 24 h.

Los datos de la tabla representan los resultados obtenidos en análisis realizados en nuestro laboratorio. Deberá verificar siempre la idoneidad de nuestros productos para su aplicación específica mediante la realización de test propios relativos al uso concreto.

131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Explicación de los símbolos:

+ = resistente
± = resistencia limitada
- = no resistente

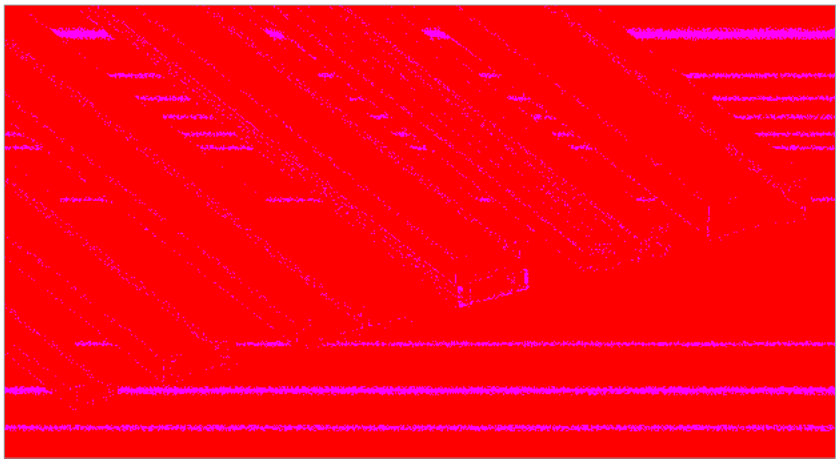
Sustancia	TPE
Acetona	-
Ácido fórmico	-
Armor All	+
Champú para automóviles	+
Gasolina	-
Líquido de freno	+
Buraton	+
Butanol	-
Lejía de cloro para blanquear	-
Desinfectante 1 %	+
Diésel	-
Ácido acético 10 %	-
Etanol	+
Acetato etílico	-
Glicol etilénico	+
Grasas	±
Anticongelante	+
Crema para la piel	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Lubricante refrigerador	-
Limpiador para plásticos	+
Lyso FD 10	+
Aceite para el mecanizado de metales	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Solución salina 5 %	+
Alcohol (etílico)	+
Terralin	+
Aceite de centraje	-

131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Fijación

Los sensores se montan directamente en los bordes de cierre principales y secundarios peligrosos. Para la fijación se utilizan perfiles de aluminio especiales. Los perfiles de aluminio se fijan con tornillos o remaches.



Características del material

- AlMgSi0.5 F22
- Espesor de pared:
  mín. 2,0 mm
  C 15: mín. 1,7 mm
  C 30: mín. 1,5 mm
- Extrusionado
- Termoendurecido
- Tolerancias según EN 755-9

Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones

Base del perfil de sensor		C 15	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 26 C 26M	C 30	C 35 C 35M C 35S	C 36 C 36M C 36S C 36L
Base de clip (centro)	…-1	–	SP 37-1	–	–	–	–
Puentes de clip (exterior)	…-2	–	–	SP 37(L)-2	SP 57(L)-2 SP 67-2	–	SP 87-2
Base en T (centro)	…-3	SP 17-3	SP 37-3	–	–	SP 57-3	–
Base en T estrecha (centro)	…-4	–	–	–	–	SP 57(L)-4	–

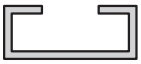
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

131221 v3.12-RiA

Perfiles de aluminio: tipos de fijación

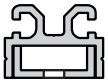
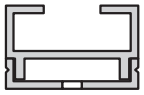
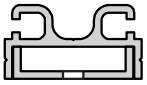
Perfil estándar

El perfil de aluminio debe montarse en primer lugar sobre el borde de cierre y, a continuación, habrá que encajar el perfil de sensor en el perfil de aluminio.

C 15	C 25	C 26	C 30	C 35	C 36
					

Perfil de dos piezas tipo M

Para un montaje y desmontaje cómodos. El perfil de sensor se encaja en la unidad superior y la unidad superior se introduce y se fija en la unidad inferior.

–	C 25M	C 26M	C 35M	C 36M
				

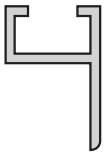
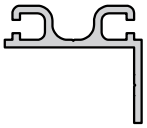
Perfil de brida tipo S

El montaje se puede concluir igualmente cuando el perfil de sensor ya está encajado en el perfil de aluminio.

–	C 25S	–	C 35S	C 36S

Perfil angulado tipo L

Si el borde de cierre no debe o no puede tener orificios de montaje, recomendamos utilizar esta "solución en esquina". El montaje se puede concluir igualmente cuando el perfil de sensor ya está encajado en el perfil de aluminio.

–	C 25L	–	–	C 36L
				

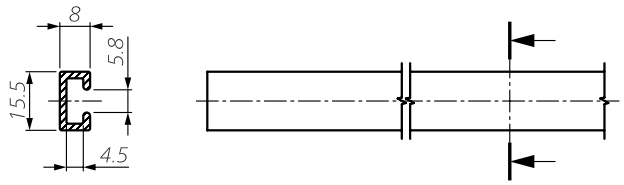
131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

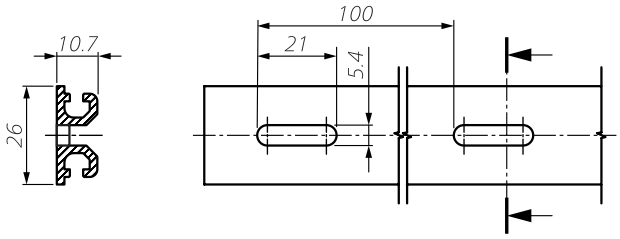
Perfiles de aluminio: dimensiones

Perfil estándar 1:2

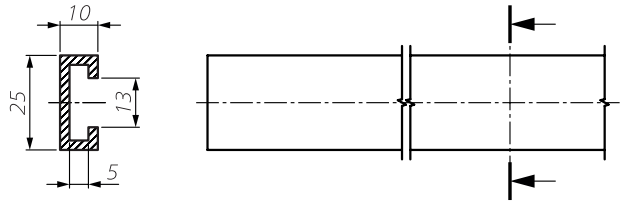
C 15



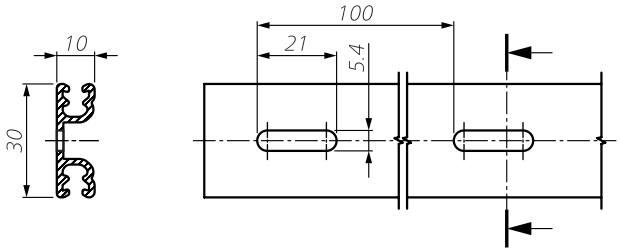
C 26



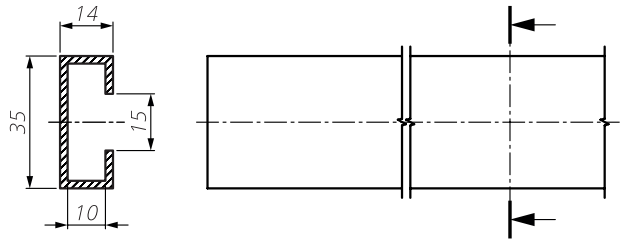
C 25



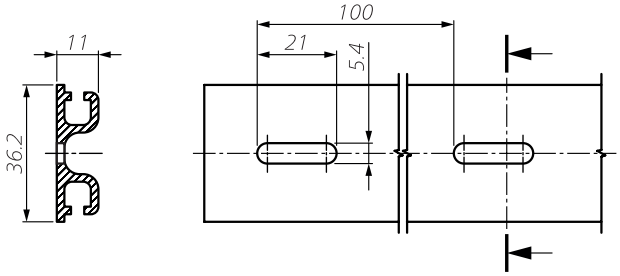
C 30



C 35

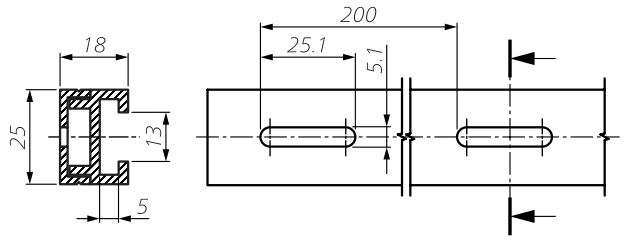


C 36

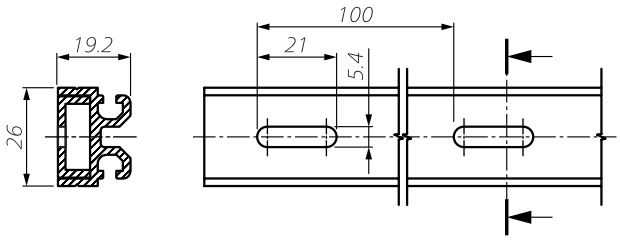


Perfil de dos piezas tipo M 1:2

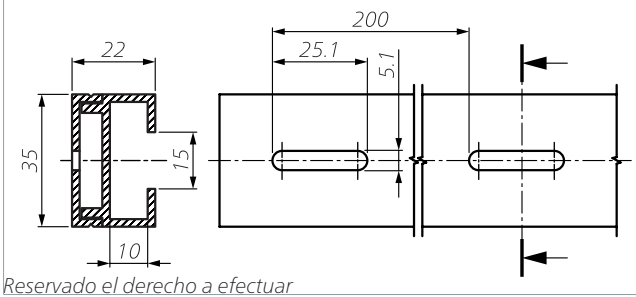
C 25M



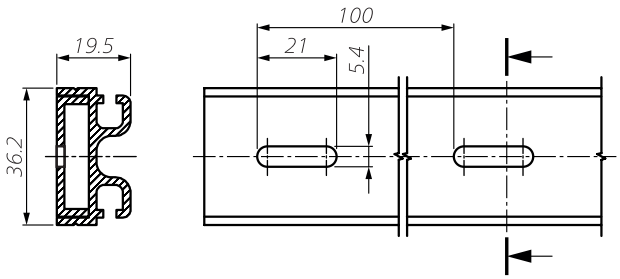
C 26M



C 35M



C 36M

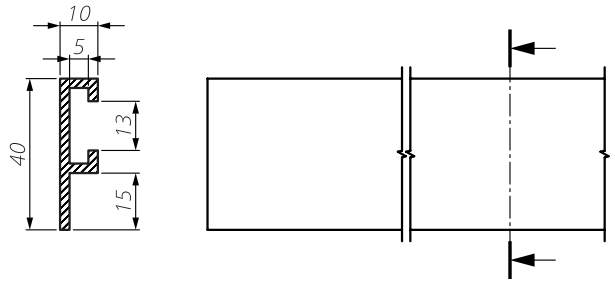


Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

131221 v3.12-RIA

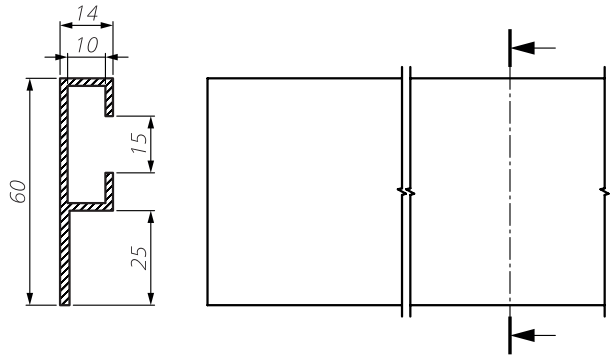
Perfil de brida tipo S — 1:2

C 25S

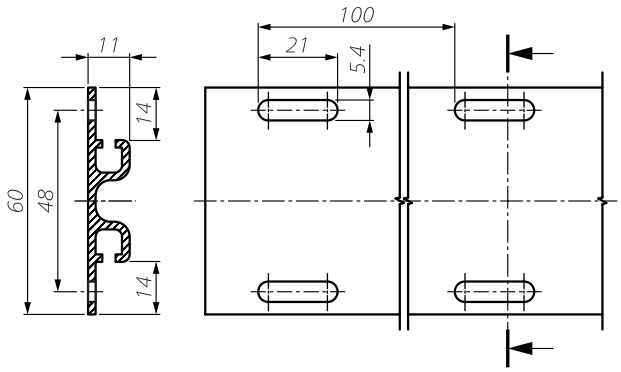


–

C 35S

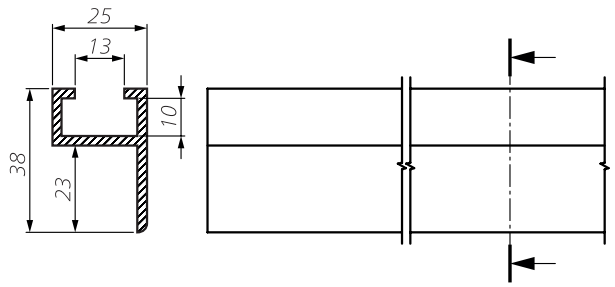


C 36S

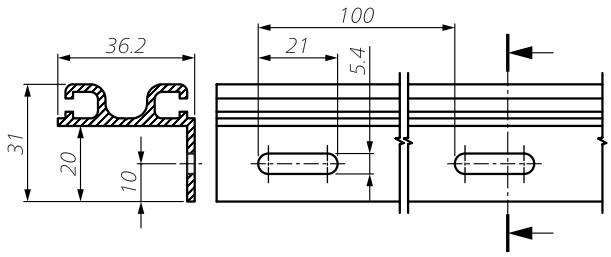


Perfil angulado tipo L — 1:2

C 25L



C 36L



131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

SP: la elección correcta

Cálculo para la elección de la altura de la banda de seguridad

s_1 = distancia de parada del movimiento peligroso [mm]
v = velocidad del movimiento peligroso [mm/s]
T = tiempo de marcha en inercia del sistema completo [s]
t_1 = tiempo de respuesta de la banda de seguridad
t_2 = tiempo de parada de la máquina
s = trayecto mínimo de marcha en inercia de la banda de seguridad para no rebasar los límites de fuerza prescritos [mm]
C = factor de seguridad; si en el sistema existen componentes con riesgo de avería (sistema de frenos), habrá que elegir un factor más elevado

La distancia de parada del movimiento peligroso se calcula según la fórmula siguiente:

$s_1 = 1/2 \times v \times T$ donde: $T = t_1 + t_2$

Con arreglo a la norma ISO 13856-2, el trayecto de marcha en inercia mínimo de la banda de seguridad se calcula según la siguiente fórmula:

$s = s_1 \times C$ donde: $C = 1{,}2$

Con el resultado es posible elegir un perfil de banda de seguridad apropiado.
Para consultar los trayectos de marcha en inercia de los perfiles de banda de seguridad, véase el capítulo *Datos técnicos*.

Ejemplos de cálculo

Ejemplo de cálculo 1

El movimiento peligroso en su máquina tiene una velocidad de v = 10 mm/s y se puede detener en el intervalo de t_2 = 200 ms. La velocidad relativamente pequeña sugiere que ha de esperarse un trayecto reducido de marcha en inercia. Por eso, el perfil de sensor SP 37-1 TPE puede ser suficiente. El tiempo de respuesta de la banda de seguridad (SP 37-1 TPE + unidad de control*) es de t_1 = 600 ms.

$s_1 = 1/2 \times v \times T$ donde: $T = t_1 + t_2$
$s_1 = 1/2 \times 10$ mm/s $\times$ (0,6 s + 0,2 s)
$\mathbf{s_1} = 1/2 \times 10$ mm/s $\times$ 0,8 s **= 4,0 mm**

$s = s_1 \times C$ donde: $C = 1{,}2$
s = 4,0 mm $\times$ 1,2 **= 4,8 mm**

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 4,8 mm. La SP 37-1 TPE elegida tiene un trayecto de marcha en inercia de al menos 9,2 mm. Esto es superior a los 4,8 mm requeridos.
Resultado: la SP 37-1 TPE es **adecuada** para este caso de uso.

131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

*Se supone que el tiempo de respuesta típico de la unidad de control es de 20 ms

Ejemplo de cálculo 2

Los mismos requisitos que en el ejemplo de cálculo 1, exceptuando la velocidad del movimiento peligroso. Esta es ahora de v = 200 mm/s. El tiempo de respuesta de la banda de seguridad (SP 37-1 TPE + unidad de control*) es de t1 = 55 ms.

$s_1 = 1/2 \times v \times T$ donde: $T = t_1 + t_2$

$s_1 = 1/2 \times 200$ mm/s $\times$ (0,055 s + 0,2 s)

$s_1 = 1/2 \times 200$ mm/s $\times$ 0,255 s = 25,5 mm

$s = s_1 \times C$ donde: $C = 1,2$

$s = 25,5$ mm $\times$ 1,2 = 30,6 mm

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 30,6 mm. La SP 37-1 TPE elegida tiene un trayecto de marcha en inercia de al menos 3,8 mm. Esto es inferior a los 30,6 mm requeridos.

Resultado: la SP 37-1 TPE **no es adecuada** para este caso de uso.

Ejemplo de cálculo 3

Los mismos requisitos que en el ejemplo de cálculo 2. En lugar de la SP 37-1 EPDM se elige la variante SP 67-1 TPE. El tiempo de respuesta de la banda de seguridad (SP 67-2 TPE + unidad de control*) es de $t_1 = 72$ ms.

$s_1 = 1/2 \times v \times T$ donde: $T = t_1 + t_2$

$s_1 = 1/2 \times 200$ mm/s $\times$ (0,072 s + 0,2 s)

$s_1 = 1/2 \times 200$ mm/s $\times$ 0,272 s = 27,2 mm

$s = s_1 \times C$ donde: $C = 1,2$

$s = 27,2$ mm $\times$ 1,2 = 32,6 mm

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 32,6 mm. La SP 67-2 TPE elegida tiene un trayecto de marcha en inercia de al menos 36,5 mm. Esto es superior a los 32,6 mm requeridos.

Resultado: la SP 67-2 TPE es **adecuada** para este caso de uso.

131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

*Se supone que el tiempo de respuesta típico de la unidad de control es de 20 ms

Mantenimiento y limpieza

Los sensores están prácticamente libres de mantenimiento.
La unidad de control también vigila los sensores.

Comprobación periódica
Dependiendo de su grado de utilización, los sensores deberán revisarse a intervalos regulares (al menos una vez al mes) para comprobar

- su funcionamiento,
- si existe algún tipo de daño, y
- su fijación correcta.

Limpieza
En caso de suciedad, los sensores pueden limpiarse con un producto de limpieza suave.

131221 v3.12-RiA

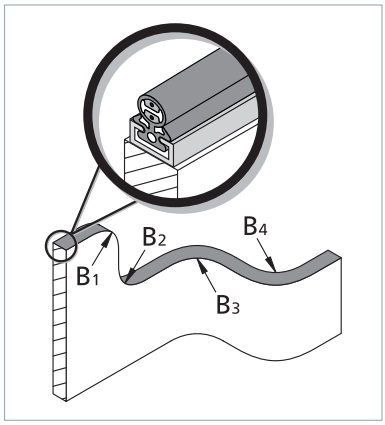
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Datos técnicos

SK SP 17-3 TPE

Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 17-3 TPE o SK SP/BK 17-3 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 10 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	1,5 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±45°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 80 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	200 / 200 / 50 / 50 mm
Velocidad de trabajo (mín./máx.)	10 mm/s / 10 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	SP 17-3
sin perfil de aluminio	0,12 kg/m
con perfil de aluminio C 15	0,28 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

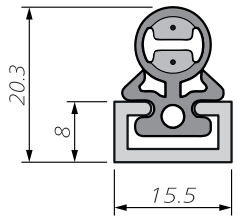
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 17-3 TPE (1:1)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

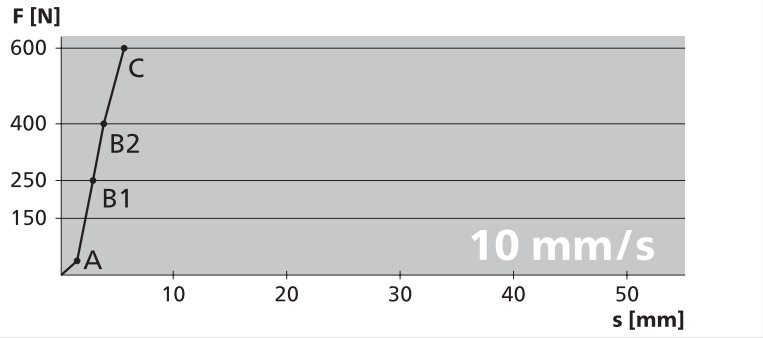
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	38 N
Tiempo de respuesta	140 ms
Distancia de actuación (A)	1,4 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	1,4 mm
hasta 400 N (B2)	2,3 mm
hasta 600 N (C)	4,1 mm
Deformación total	5,5 mm

Relaciones fuerza-recorrido



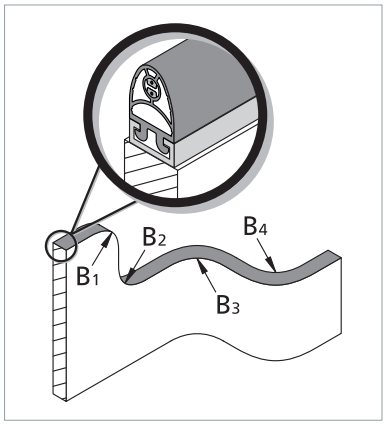
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 37-1 TPE

Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 37-1 TPE o SK SP/BK 37-1 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	6 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±50°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 30 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	500 / 500 / 200 / 200 mm
Velocidad de trabajo (mín./máx.)	10 mm/s / 200 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	SP 37-1
sin perfil de aluminio	0,33 kg/m
con perfil de aluminio C 25	0,64 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

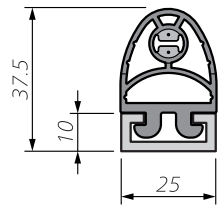
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 37-1 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

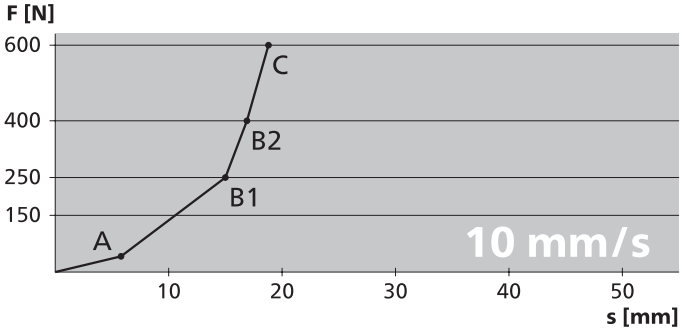
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

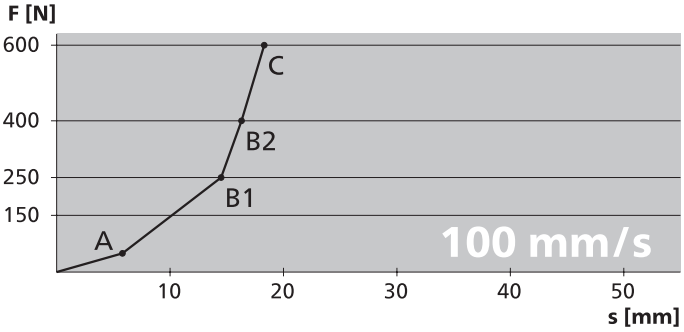
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

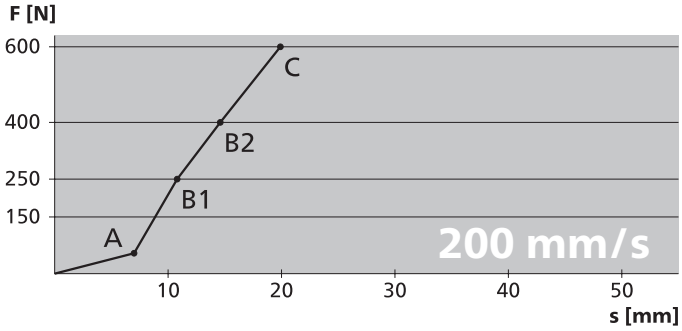
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	50 N
Tiempo de respuesta	58 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	8,7 mm
hasta 400 N (B2)	10,5 mm
hasta 600 N (C)	12,5 mm
Deformación total	18,3 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de actuación	54 N
Tiempo de respuesta	35 ms
Distancia de actuación (A)	7,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	3,8 mm
hasta 400 N (B2)	7,6 mm
hasta 600 N (C)	12,9 mm
Deformación total	19,9 mm



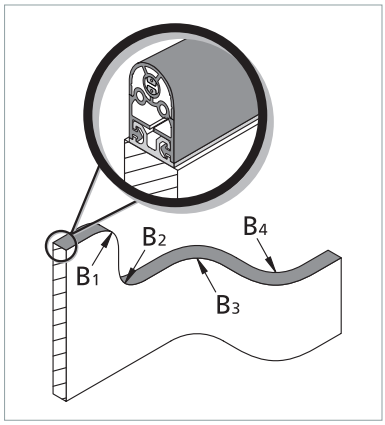
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 37(L)-2 TPE

Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 37(L)-2 TPE o SK SP/BK 37(L)-2 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	6 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±50°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 30 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	500 / 500 / 200 / 200 mm
Velocidad de trabajo (mín./máx.)	10 mm/s / 200 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	**SP 37-2** **SP 37L-2**
sin perfil de aluminio	0,36 kg/m 0,41 kg/m
con perfil de aluminio C 26	0,69 kg/m 0,74 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

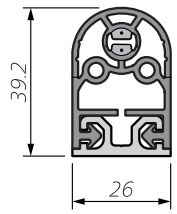
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

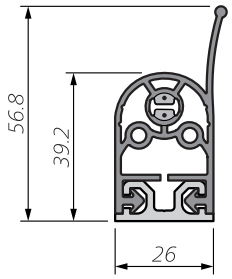
Dimensiones y recorridos

SP 37-2 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 37L-2 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

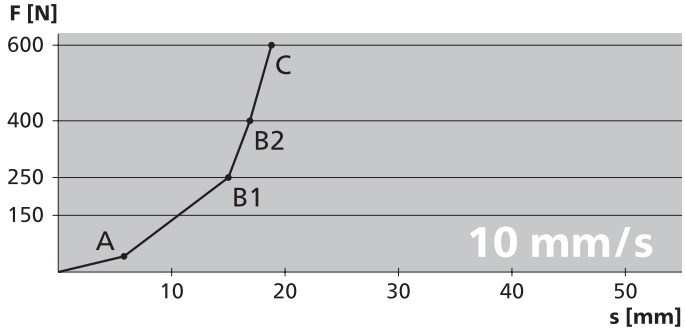
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control
- No se tiene en cuenta el labio

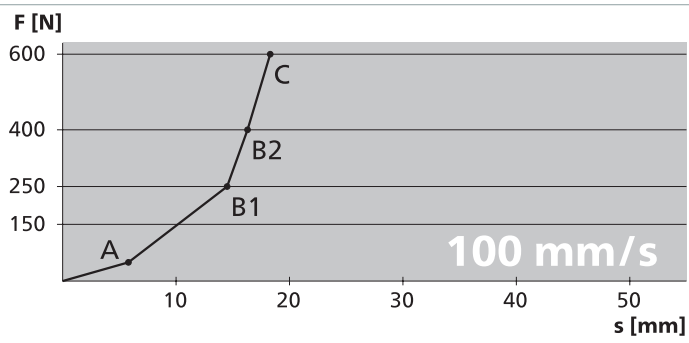
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

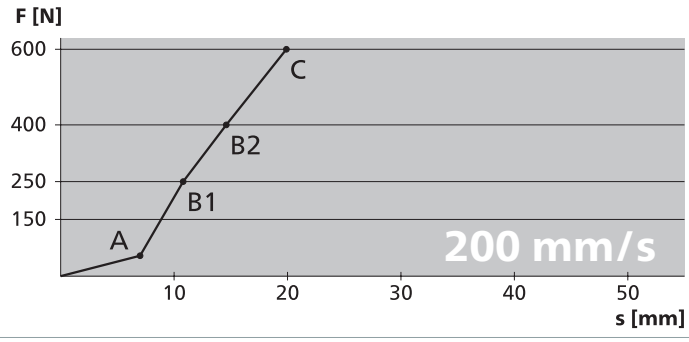
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	50 N
Tiempo de respuesta	58 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	8,7 mm
hasta 400 N (B2)	10,5 mm
hasta 600 N (C)	12,5 mm
Deformación total	18,3 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de actuación	54 N
Tiempo de respuesta	35 ms
Distancia de actuación (A)	7,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	3,8 mm
hasta 400 N (B2)	7,6 mm
hasta 600 N (C)	12,9 mm
Deformación total	19,9 mm



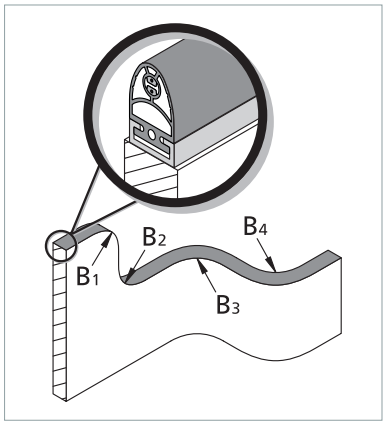
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 37-3 TPE

Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 37-3 TPE o SK SP/BK 37-3 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	6 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±50°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 30 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	500 / 500 / 200 / 200 mm
Velocidad de trabajo (mín./máx.)	10 mm/s / 200 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	SP 37-3
sin perfil de aluminio	0,34 kg/m
con perfil de aluminio C 25	0,66 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

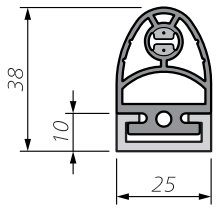
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 37-3 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

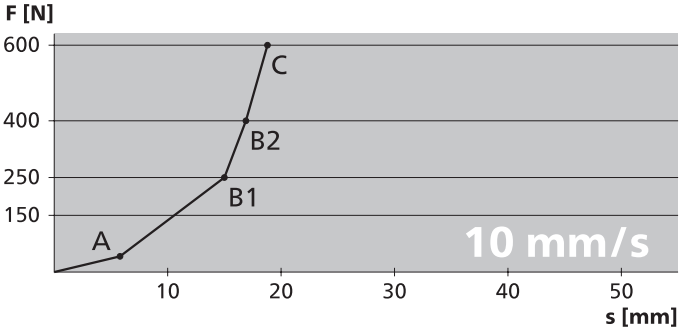
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

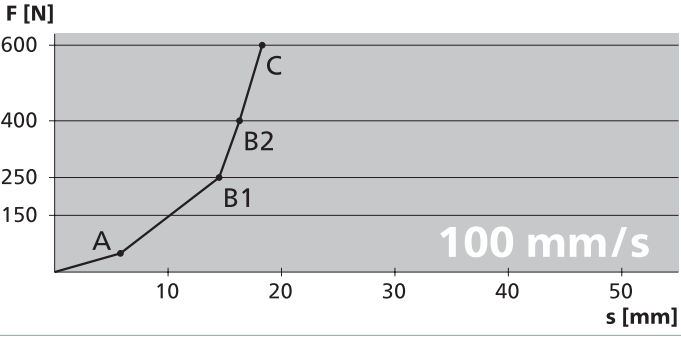
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

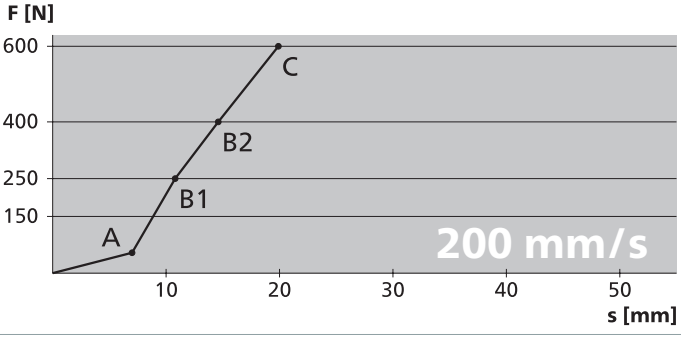
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	50 N
Tiempo de respuesta	58 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	8,7 mm
hasta 400 N (B2)	10,5 mm
hasta 600 N (C)	12,5 mm
Deformación total	18,3 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de actuación	54 N
Tiempo de respuesta	35 ms
Distancia de actuación (A)	7,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	3,8 mm
hasta 400 N (B2)	7,6 mm
hasta 600 N (C)	12,9 mm
Deformación total	19,9 mm



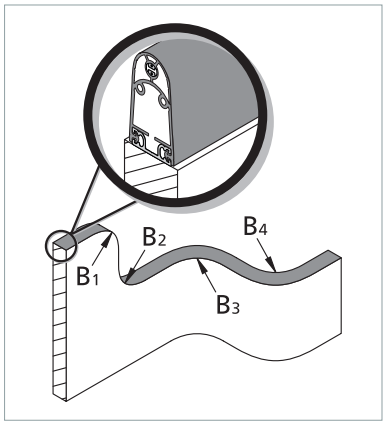
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 57(L)-2 TPE

Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 57(L)-2 TPE o SK SP/BK 57(L)-2 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	8 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±45°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 30 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Velocidad de trabajo (mín./máx.)	10 mm/s / 200 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	**SP 57-2** **SP 57L-2**
sin perfil de aluminio	0,44 kg/m 0,47 kg/m
con perfil de aluminio C 30	0,74 kg/m 0,77 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

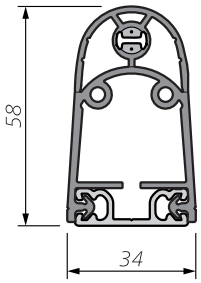
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

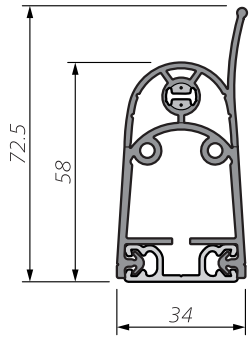
Dimensiones y recorridos

SP 57-2 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 57L-2 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

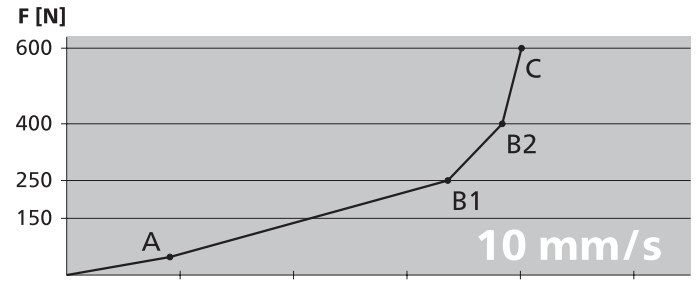
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control
- No se tiene en cuenta el labio

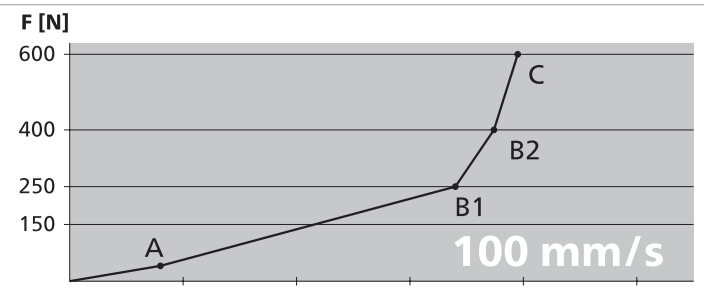
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

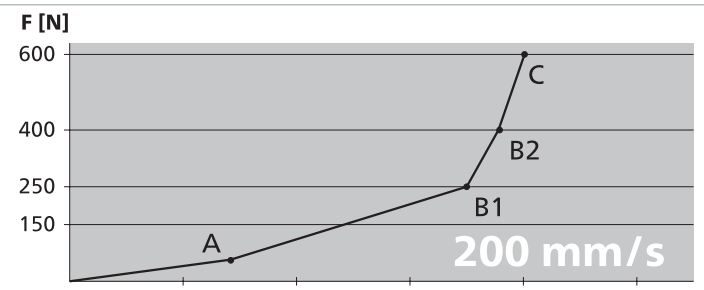
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	41 N
Tiempo de respuesta	80 ms
Distancia de actuación (A)	8,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	26,0 mm
hasta 400 N (B2)	29,4 mm
hasta 600 N (C)	31,5 mm
Deformación total	39,5 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de actuación	58 N
Tiempo de respuesta	71 ms
Distancia de actuación (A)	14,2 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	20,8 mm
hasta 400 N (B2)	23,7 mm
hasta 600 N (C)	25,9 mm
Deformación total	40,1 mm



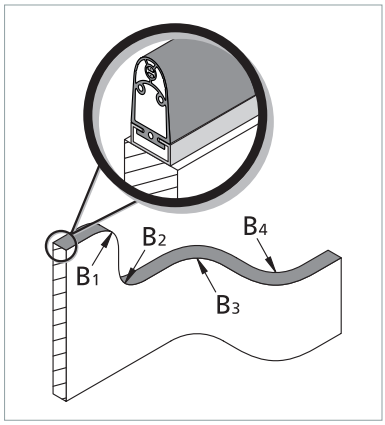
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 57-3 TPE

Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 57-3 TPE o SK SP/BK 57-3 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	8 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±45°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 25 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Velocidad de trabajo (mín./máx.)	10 mm/s / 200 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	SP 57-3
sin perfil de aluminio	0,60 kg/m
con perfil de aluminio C 35	1,00 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

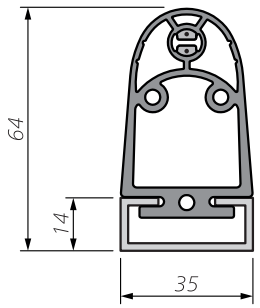
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 57-3 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

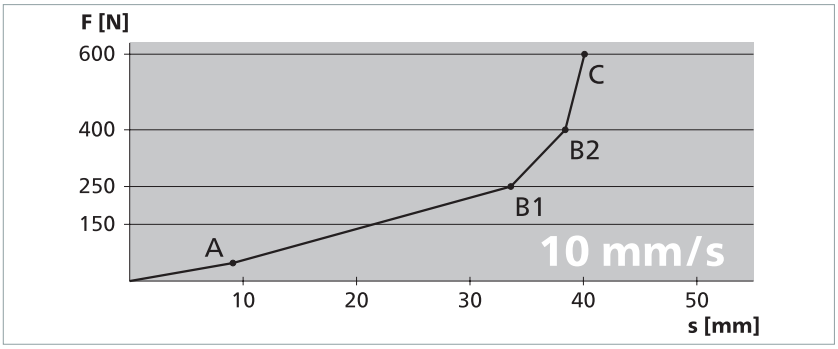
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

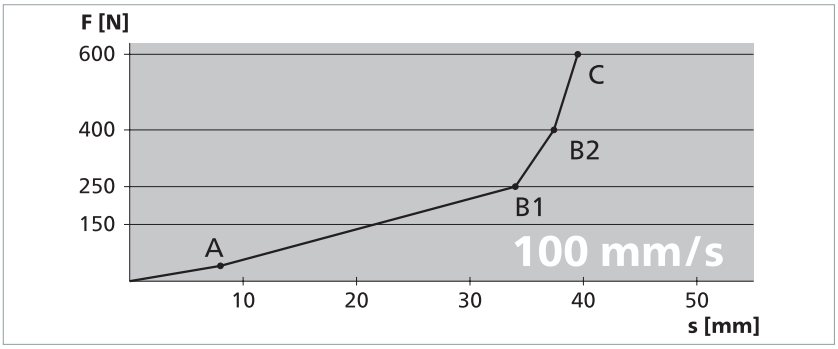
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

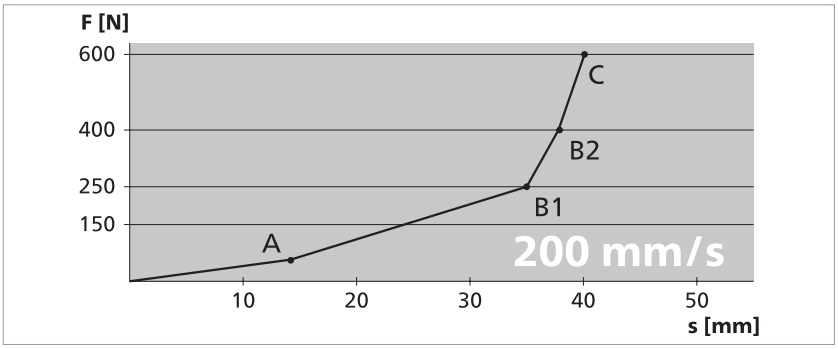
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	41 N
Tiempo de respuesta	80 ms
Distancia de actuación (A)	8,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	26,0 mm
hasta 400 N (B2)	29,4 mm
hasta 600 N (C)	31,5 mm
Deformación total	39,5 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de actuación	58 N
Tiempo de respuesta	71 ms
Distancia de actuación (A)	14,2 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	20,8 mm
hasta 400 N (B2)	23,7 mm
hasta 600 N (C)	25,9 mm
Deformación total	40,1 mm



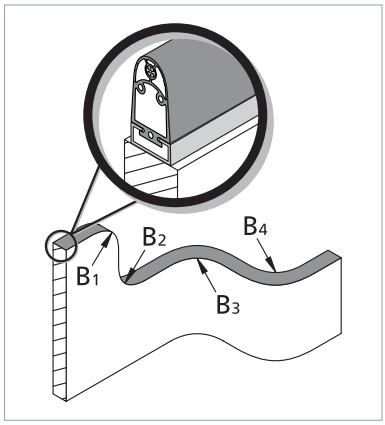
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 57(L)-4 TPE

Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 57(L)-4 TPE o SK SP/BK 57(L)-4 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	8 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±45°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 25 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Velocidad de trabajo	
(mín./máx.)	10 mm/s / 200 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	**SP 57-4** **SP 57L-4**
sin perfil de aluminio	0,58 kg/m 0,62 kg/m
con perfil de aluminio C 35	0,99 kg/m 1,03 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

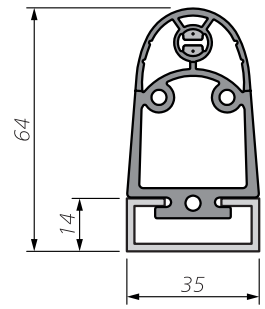
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

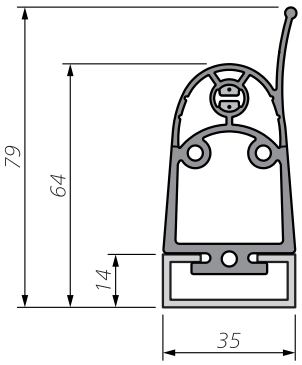
Dimensiones y recorridos

SP 57-4 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 57L-4 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

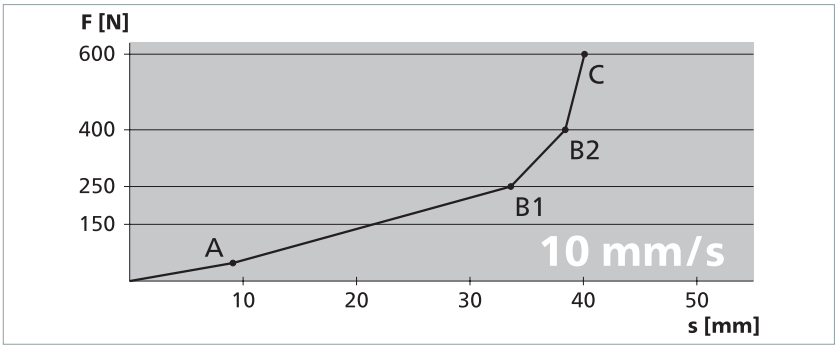
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control
- No se tiene en cuenta el labio

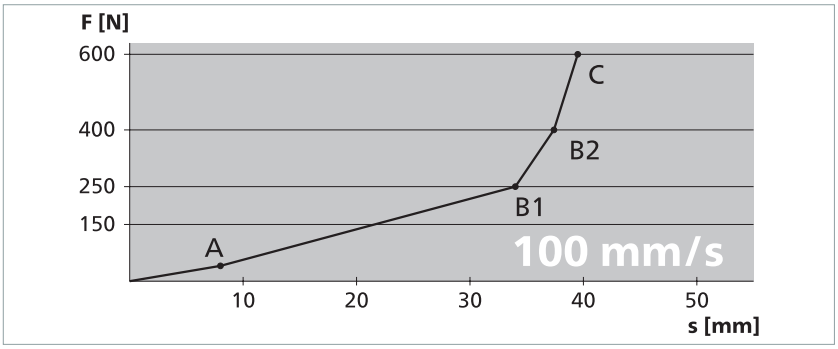
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

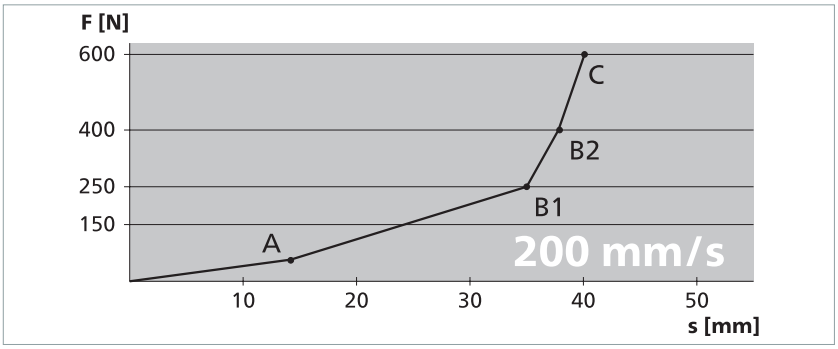
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	41 N
Tiempo de respuesta	80 ms
Distancia de actuación (A)	8,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	26,0 mm
hasta 400 N (B2)	29,4 mm
hasta 600 N (C)	31,5 mm
Deformación total	39,5 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de actuación	58 N
Tiempo de respuesta	71 ms
Distancia de actuación (A)	14,2 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	20,8 mm
hasta 400 N (B2)	23,7 mm
hasta 600 N (C)	25,9 mm
Deformación total	40,1 mm



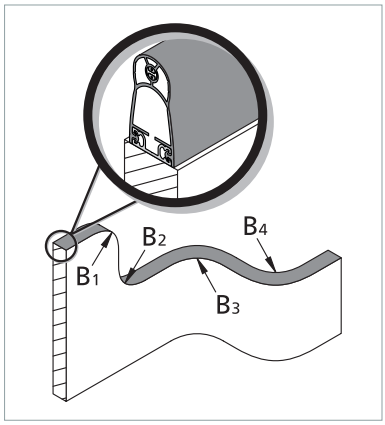
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 67-2 TPE

Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 67-2 TPE o SK SP/BK 67-2 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	11 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	± 45°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 30 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Velocidad de trabajo (mín./máx.)	10 mm/s / 200 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	SP 67-2
sin perfil de aluminio	0,49 kg/m
con perfil de aluminio C 30	0,79 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

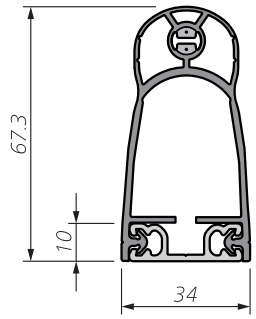
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 67-2 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

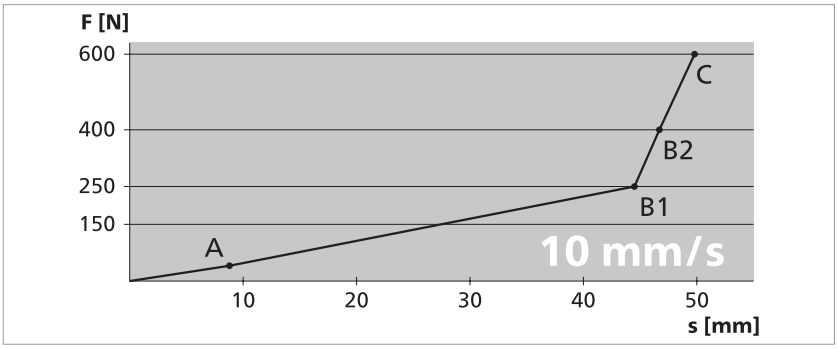
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

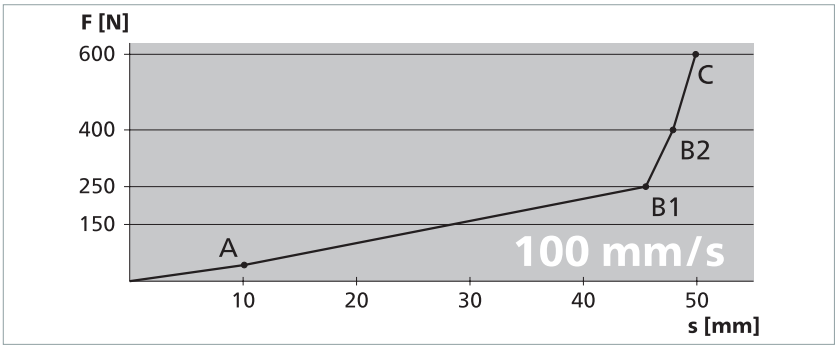
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

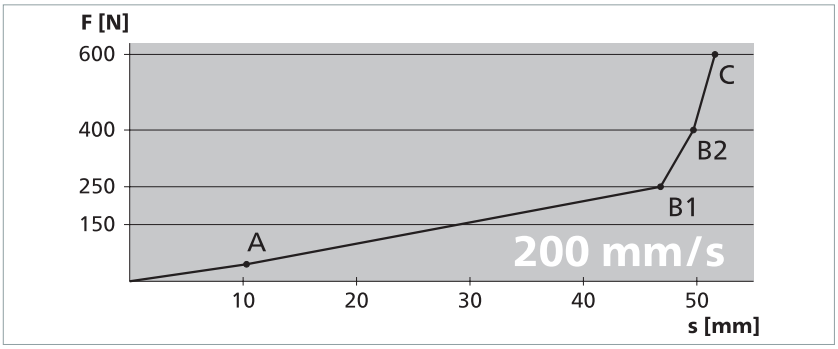
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	41 N
Tiempo de respuesta	880 ms
Distancia de actuación (A)	8,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	35,7 mm
hasta 400 N (B2)	37,9 mm
hasta 600 N (C)	41 mm
Deformación total	49,8 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	43 N
Tiempo de respuesta	101 ms
Distancia de actuación (A)	10,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	35,4 mm
hasta 400 N (B2)	37,8 mm
hasta 600 N (C)	39,8 mm
Deformación total	49,9 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de actuación	45 N
Tiempo de respuesta	51,5 ms
Distancia de actuación (A)	10,3 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	36,5 mm
hasta 400 N (B2)	39,4 mm
hasta 600 N (C)	41,3 mm
Deformación total	51,6 mm



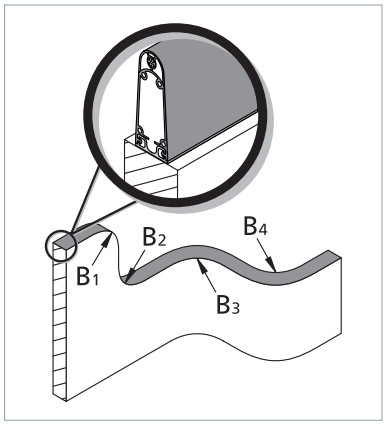
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 87-2 TPE

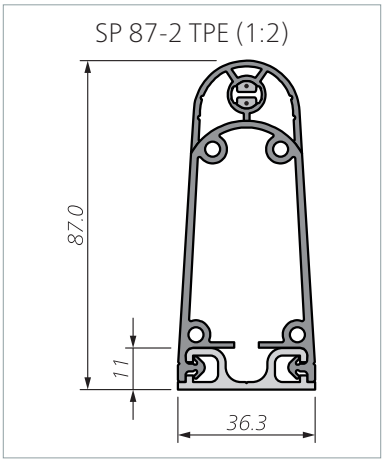
Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 87-2 TPE o SK SP/BK 87-2 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	9 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	± 45°
Detección de dedos	Sí
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13849-1: B_{10D}	2× 10^6
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	10 cm / 25 m
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Velocidad de trabajo (mín./máx.)	10 mm/s / 200 mm/s
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP68
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 20 semanas
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C
temporalmente (15 min)	de –40 a +80 °C
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C
Peso	SP 87-2
sin perfil de aluminio	0,64 kg/m
con perfil de aluminio C 36	1,06 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Resistencia terminal	8k2 ±1 %
Potencia nominal (máx.)	250 mW
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores tipo BK	máx. 5 en serie
Voltaje de conmutación (máx.)	DC 24 V
Corriente de conmutación (mín./máx.)	1 mA / 10 mA
Cable de conexión	Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 mm^2

Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

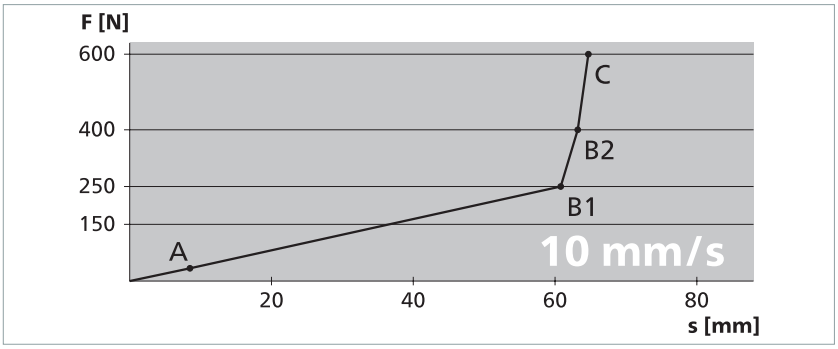
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- Posición de montaje B
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición c3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

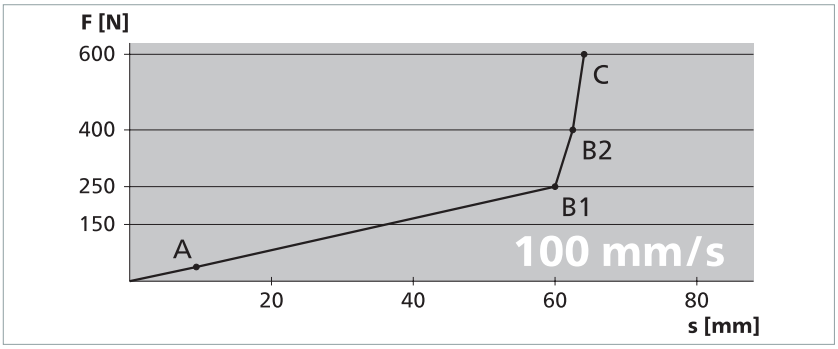
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

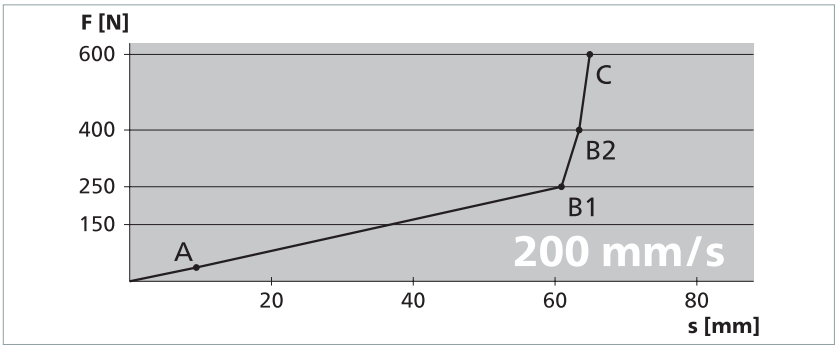
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	34 N
Tiempo de respuesta	850 ms
Distancia de actuación (A)	8,5 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	52,3 mm
hasta 400 N (B2)	54,7 mm
hasta 600 N (C)	56,2 mm
Deformación total	64,7 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	38 N
Tiempo de respuesta	81 ms
Distancia de actuación (A)	8,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	51,9 mm
hasta 400 N (B2)	54,4 mm
hasta 600 N (C)	56,0 mm
Deformación total	64,1 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de actuación	37 N
Tiempo de respuesta	47 ms
Distancia de actuación (A)	9,4 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	51,5 mm
hasta 400 N (B2)	54,0 mm
hasta 600 N (C)	55,5 mm
Deformación total	64,9 mm



131221 v3.12-RiA

Marcado

Quien combina sensores con unidades de control y comercializa dispositivos de protección sensibles a la presión debe observar los requisitos básicos estipulados en la norma ISO 13856.
Esto no solo afecta a los requisitos técnicos, sino también, y muy especialmente, a las exigencias con respecto al marcado y a la información para el usuario.

Conformidad

Examen CE de tipo

El producto ha sido comprobado por un organismo independiente.
Un certificado de examen CE de tipo demuestra la conformidad.

El certificado de examen CE de tipo está incluido en el área de descargas del sitio web www.mayser.com.

Certificación UL

El tipo de construcción del producto satisface los requisitos básicos de la certificación UL:

- UL 325

131221 v3.12-RiA