MAYSER®

Innovative by tradition.

Tecnología de seguridad · Safety Technology

Catálogo de productos · Product Catalogue

140222 v2.5

MAYSER®

Innovative by tradition.

Tecnología de seguridad · Safety Technology

Catálogo de productos · Product Catalogue

Índice · Contents

1 Aspectos generales, certificados
General, Certificates

Alfombras de seguridad
Safety mats

2 SM + SM11

3 SM8

Bandas de seguridad
Safety edges

4 SP

5 SL

6 SL NC II

7 MSL

8 Parachoques de seguridad
Safety bumpers

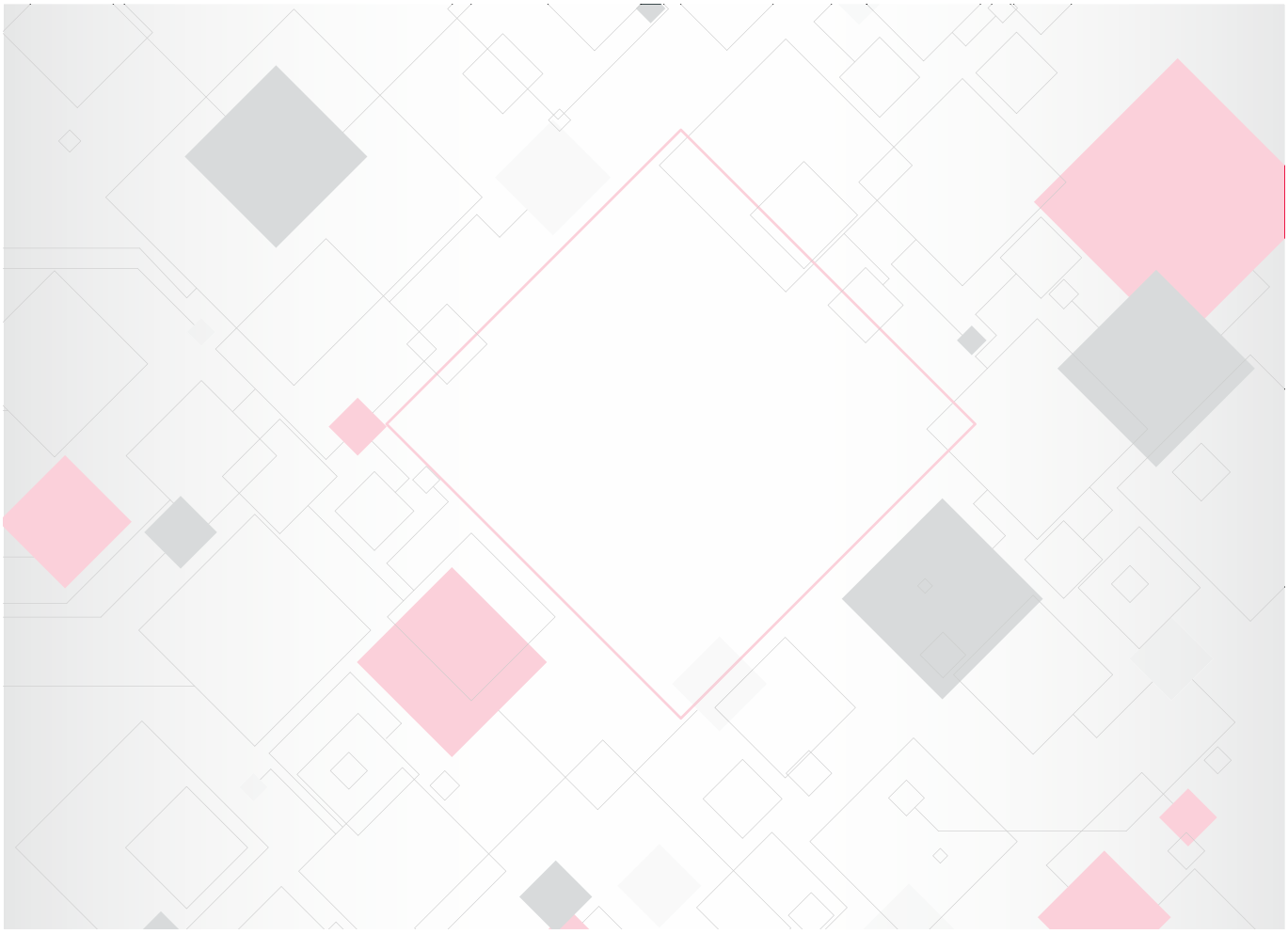
9 Unidades de control
Control units

10 Sistemas de transmisión de señales
Signal transmission systems

140222 v2.5

MAYSER®

Innovative by tradition.



Aspectos generales

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

Gestión de la calidad **3**
Certificados **4**
- Gestión de la calidad 4
- Gestión medioambiental 4
- Alfombras de seguridad 4
- Bandas de seguridad 4
- Bandas en miniatura 4
- Parachoques de seguridad 5
- Unidades de control 5
- Sistemas de transmisión de señales 5

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 2024

Gestión de la calidad

Junto a la dedicación de nuestros trabajadores, la calidad de nuestros productos es la base de nuestro éxito. Deseamos entusiasmar a nuestros clientes con magníficos productos y soluciones. Para ello apostamos por un asesoramiento intensivo, examinamos minuciosamente las necesidades de nuestros clientes y les ofrecemos nuevas ideas.

Mayser también ofrece impulsos para una mejora continua de la calidad tanto en la producción como en la fase de desarrollo. Así podemos garantizar que todos nuestros productos, sistemas y soluciones satisfagan los máximos estándares de calidad y cumplan las normas y directivas vigentes. Esto lo demuestran nuestras certificaciones.

Estamos certificados por el organismo independiente **TÜV SÜD Management Service GmbH** en las áreas de

- desarrollo, fabricación y comercialización de productos tecnológicos de seguridad y unidades de control electrónicas con arreglo a las normas **ISO 9001** e **ISO 14001**, y
- desarrollo y fabricación de sistemas de protección antiaprisionamiento y de interruptores de ocupación de asientos y sus componentes para el sector automovilístico según la norma **IATF 16949**.







MAYSER®

Certificados

Nota:
Todos los certificados se encuentran en forma detallada en el área de descargas del sitio web: www.mayser.com.
Para acceder a ellos también puede pulsar aquí en el certificado que desee.

Gestión de la calidad

Sistema de gestión de la calidad	N.º de certificado
Según ISO 9001:2015	12 100 22318 TMS
Según IATF 16949:2016	12 111 22318 TMS

Gestión medioambiental

Sistema de gestión medioambiental	N.º de certificado
Según ISO 14001:2015	12 104 22318 TMS

Alfombras de seguridad

Alfombra de seguridad	N.º de certificado
SM y SM11	44 205 13043617*

Bandas de seguridad

Banda de seguridad	N.º de certificado
SK SP 37	44 205 13043610*
SK SP 57	44 205 13043611*
SK SP 67	44 205 13043612*
SK SP 87	44 205 13043614*
SK SP según CSA C22.2 NO. 247	UL-CA-L496132-21-41508102-1
SK SP según UL 325	UL-US-L496132-11-41508102-1
SL NC II GP 65 EPDM	IFA 2001029

Bandas en miniatura

Banda en miniatura	N.º de certificado
EKS y SE 1 TPE según UL 325	20180912-E496132

Parachoques de seguridad

Parachoques de seguridad	N.º de certificado
SB	44 205 13043618*

Unidades de control

Unidad de control	N.º de certificado
SG-EFS 104/4L	44 205 15176904
SG-EFS 104/4L según UL 508	20150327-E471221
SG-EFS 104/2W	44 205 13127902
SG-RS 309-2	44 205 13043613

Sistemas de transmisión de señales

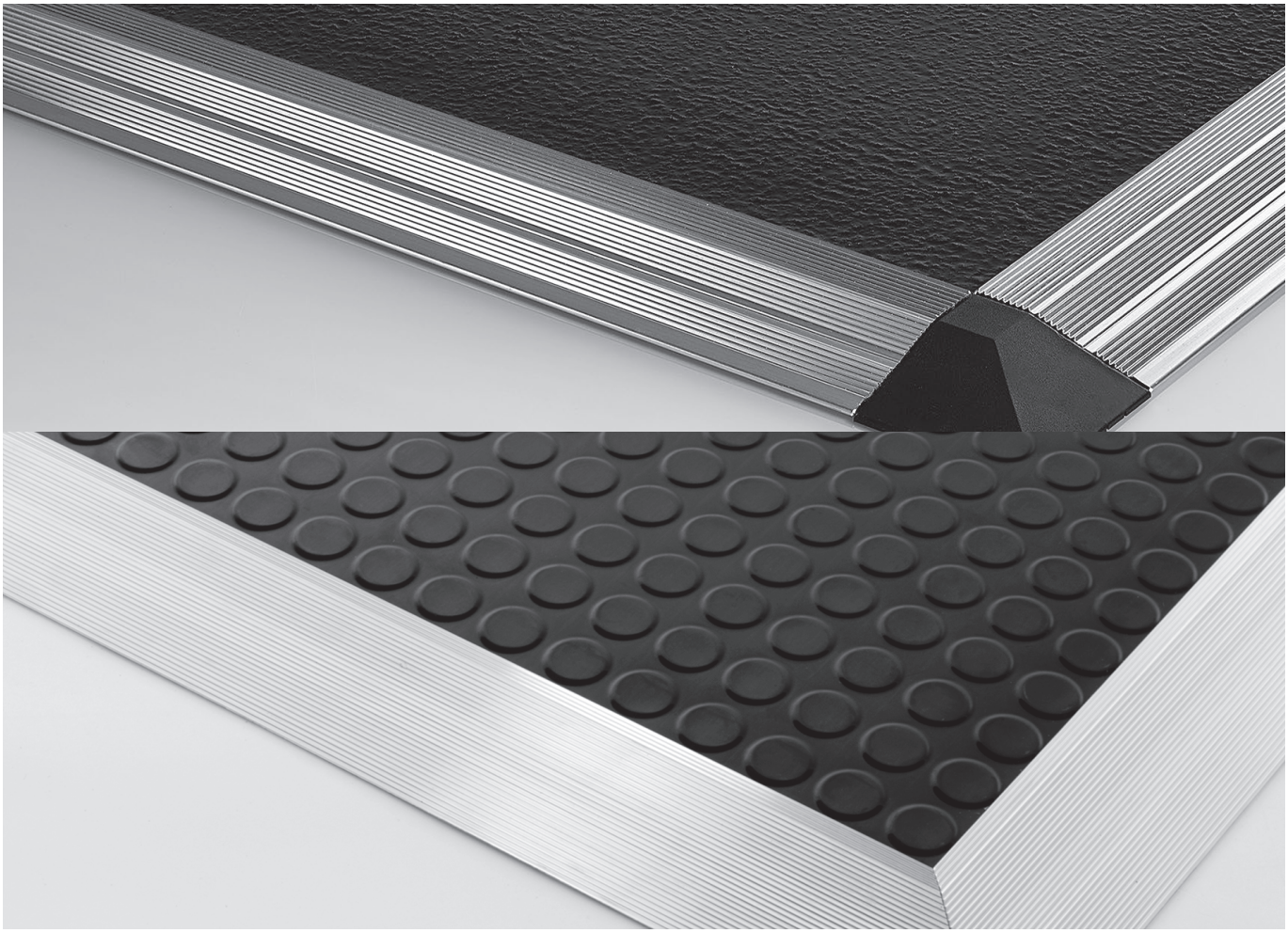
Sistema de transmisión de señales	N.º de certificado
Sistema RB3 T868 y R868	44 207 13749706

*Los certificados de examen CE de tipo son válidos exclusivamente para las combinaciones de sensor y unidad de control especificadas en tales documentos.

[Página en blanco]

MAYSER®

Innovative by tradition.



Alfombras de seguridad SM y SM11

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

Definiciones **3**
- Dispositivo de protección sensible a la presión 3
- Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos 4
- Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos 6

Seguridad **7**
- Uso previsto 7
- Límites 7
- Exclusión 7
- Catálogo de productos 8
- Otros aspectos de seguridad 8

Estructura **9**
- Estructura de SM 9
- Estructura de SM11 9
- Tamaños disponibles 9
- Superficie de accionamiento efectiva 10

Conexión **11**
- Salida de cable 11
- Conexión de cable 11
- Colores de conductores 13
- Ejemplos de conexión 13

Superficie del sensor **14**
- Superficie del sensor SM 14
- Superficie del sensor SM11 15
- Resistencias 15

Fijación **17**
- Vista de conjunto del material de fijación 17
- Fijación de SM con GM 1 18
- Fijación de SM con GM 5 20
- Fijación de SM11 21

Cálculo de la superficie de accionamiento necesaria **23**
- Ejemplos de cálculo 23

Modelos de fabricación especial **24**
- Formas especiales 24
- Modelos especiales 24

Mantenimiento y limpieza **24**

Datos técnicos **25**

Conformidad **26**

Copyright

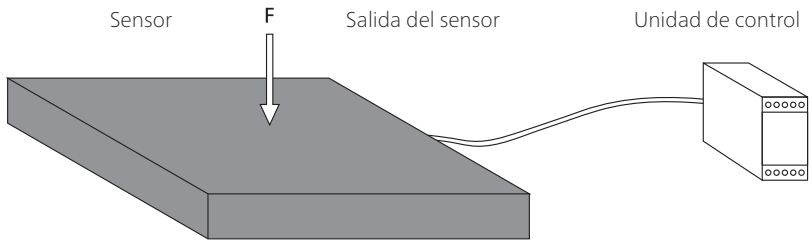
Siempre que no se haya permitido expresamente, se prohíbe la transmisión y la reproducción de este documento y el uso y la divulgación de su contenido. Toda infracción estará sujeta a una indemnización por daños y perjuicios. Reservados todos los derechos para el caso de registro de patentes y modelos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

© Mayser Ulm 2024

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.

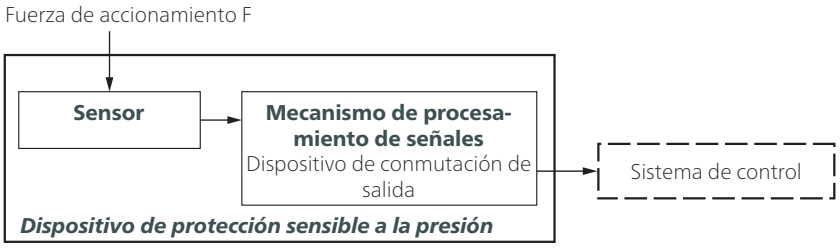


Sensor

El sensor es la parte del dispositivo de protección sensible a la presión sobre el que se ejerce la fuerza de accionamiento necesaria para generar una señal. Los sistemas de seguridad Mayser cuentan con un sensor dotado de una superficie de accionamiento 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 posconectado y transmite señales de salida de seguridad, tales como PARADA.



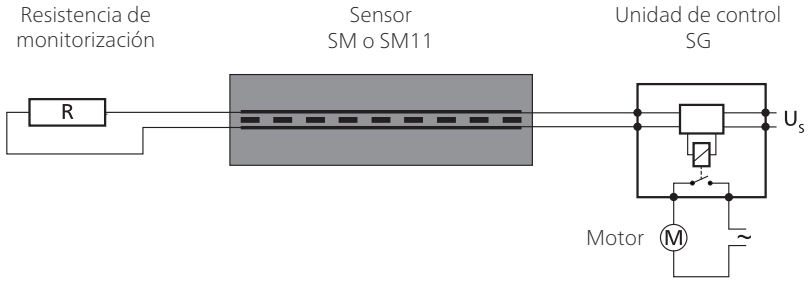
Nota: los términos se definen en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-1.

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:
  IP65 es el estándar en alfombras 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 personas de menos de 35 kg de peso?

Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos



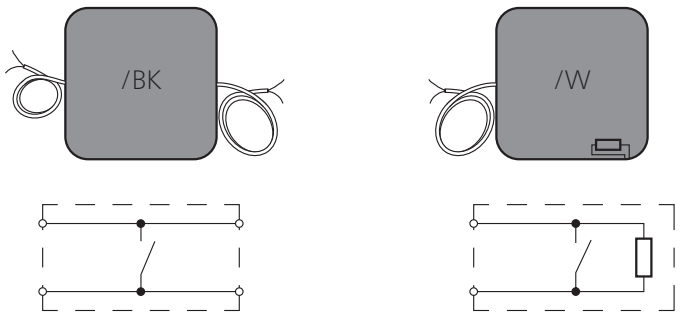
La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

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).

Modelos

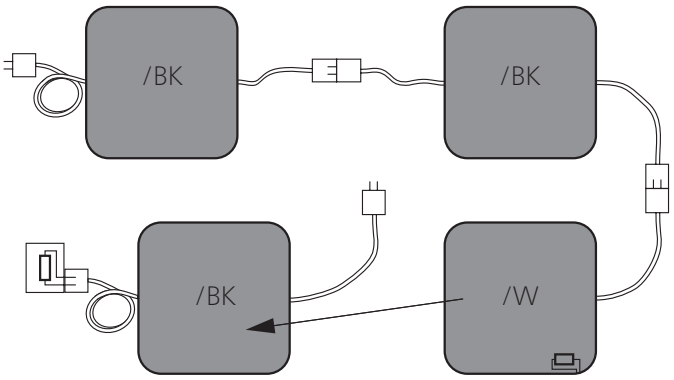
/BK Con cables a ambos lados como sensor de tránsito o con una resistencia de monitorización externa como sensor final

/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Combinación de sensores



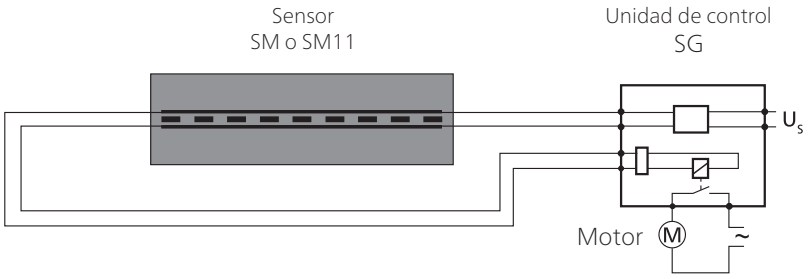
Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

Combinación:

- Conexión de varios sensores
- Solo se necesita una unidad de control
- Configuración individual del tamaño y la forma de la superficie de conmutación

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.

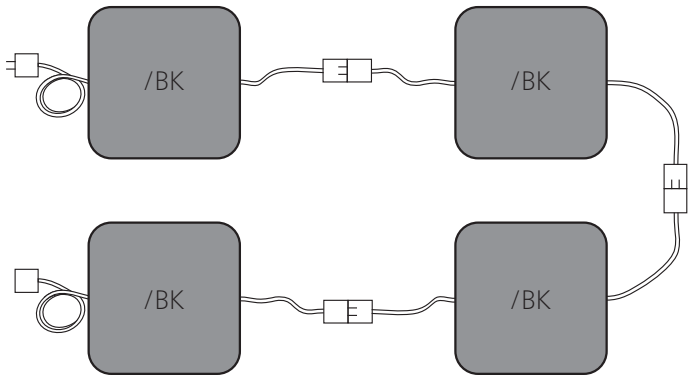
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

Modelos

/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 del tamaño y la forma de la superficie de conmutación

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Seguridad

Uso previsto

Una alfombra de seguridad detecta a cualquier persona situada encima o que ponga el pie sobre ella. Se trata de un dispositivo de protección planiforme con función de control de presencia. Su tarea consiste en evitar posibles situaciones peligrosas para una persona que se encuentre dentro de un área de peligro.
Los campos de aplicación usuales son unidades móviles en máquinas e instalaciones.
La función segura de una alfombra de seguridad depende de

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

Nota: las figuras B.1 und B.2 de la norma ISO 13856-1 ilustran esto claramente.

El tipo de construcción hace que la superficie de accionamiento visible no incluya el área marginal no sensible. Solo queda la superficie de accionamiento efectiva (véase el capítulo *Superficie de accionamiento efectiva*).

Límites

- Máx. 10 sensores de tipo /BK en una unidad de control
- Máx. 9 sensores de tipo /BK y 1 sensor de tipo /W en una unidad de control
- Tamaño máx. de instalación 15 m^2
  = cantidad máx. x tamaño de sensor máx.

Exclusión

Los sensores no son aptos

- para la detección de ayudas de apoyo para caminar.
- para detectar a personas con un peso corporal inferior a 20 kg.
- para ser transitados con vehículos de manutención.

El sensor SM con GM 5 no es apto

- para detectar a personas con un peso corporal inferior a 35 kg.

Las combinaciones de sensores no son aptas

- para detectar a personas con un peso corporal inferior a 35 kg.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Catálogo de productos

Las alfombras de seguridad permiten realizar configuraciones personalizadas en tamaño y forma.
Las alfombras de seguridad SM son altamente resistentes contra las influencias medioambientales y los agentes químicos habituales.
Si los sensores han de someterse a requisitos menos estrictos, también es posible utilizar las alfombras de seguridad SM11 o SM8.

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 'alfombra de seguridad' (dispositivo de protección sensible a la presión) alcance un nivel de prestaciones máximo de 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.

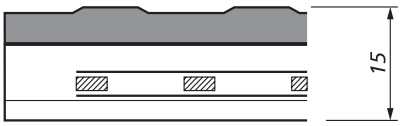
Análisis del riesgo y de la seguridad
Para el análisis del riesgo y la seguridad en su máquina, le recomendamos que consulte la norma ISO 12100 "Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios generales para el diseño".

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

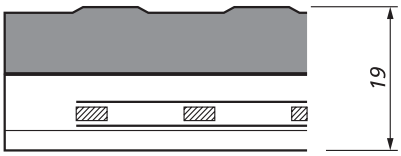
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Estructura

Estructura de SM

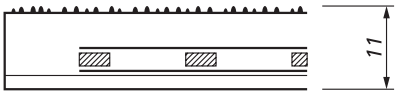


SM con GM 1
Fundido sobre placa de plástico.
El revestimiento con botones de goma ofrece la necesaria acción antideslizante y actúa como protección mecánica.



SM con GM 5
Fundido sobre placa de plástico.
El revestimiento con botones de goma altamente resistente ofrece la necesaria acción antideslizante y un grado de protección mecánica elevado.

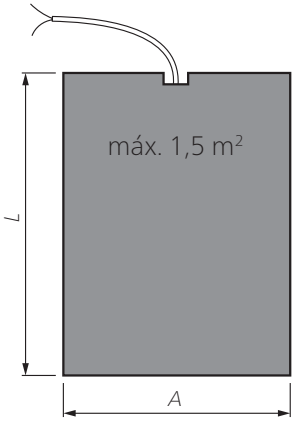
Estructura de SM11



SM11
Fundido sobre placa de plástico.
La estructura de la superficie ofrece la necesaria acción antideslizante y actúa como protección mecánica.

Tamaños disponibles

Hay sensores disponibles hasta un tamaño máximo de 1,5 m^2.
Las longitudes laterales deben hallarse entre 200 y 3000 mm.



A: anchura (lado ancho)
L: profundidad (lado largo)

$A \times L \leq 1{,}5\ m^2$

La salida de cable puede hallarse en el lado ancho o en el lado largo.

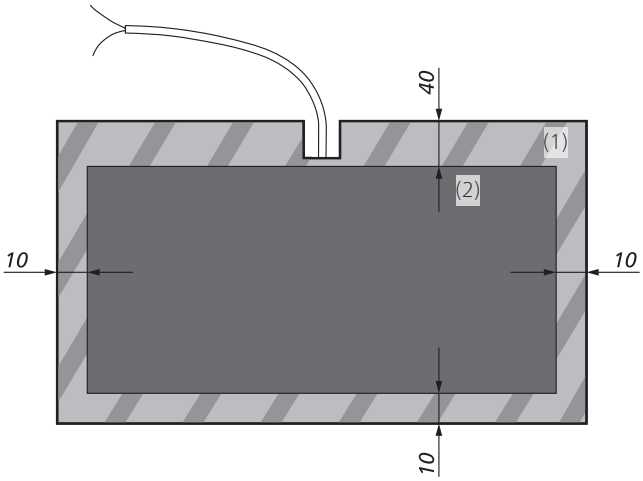
Según ISO 13855, debe tenerse en cuenta la profundidad mínima con respecto al área de peligro (véase el capítulo *Cálculo de la superficie de accionamiento necesaria*).
También es necesario observar el área marginal no sensible (véase el capítulo *Superficie de accionamiento efectiva*).

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Superficie de accionamiento efectiva

Un área marginal no sensible (1) rodea la superficie de accionamiento efectiva (2):

- 40 mm = en el lado de la salida de cable
- 10 mm = en los lados restantes



Combinaciones de sensores

Si se utilizan combinaciones de sensores,

- solo los lados con un margen de 10 mm podrán estar juntos.
- cada lado deberá ser tocado por un solo sensor adicional.

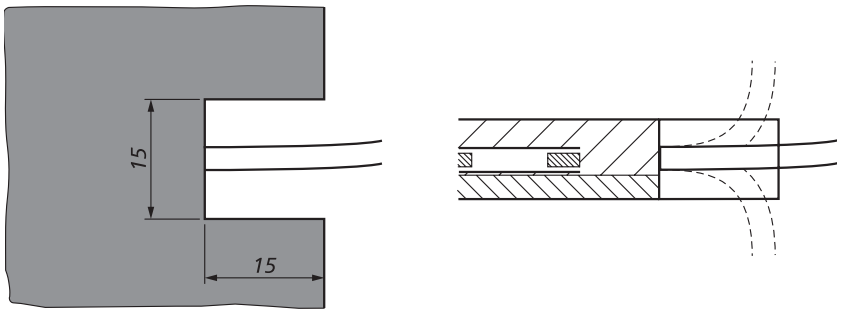
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Conexión

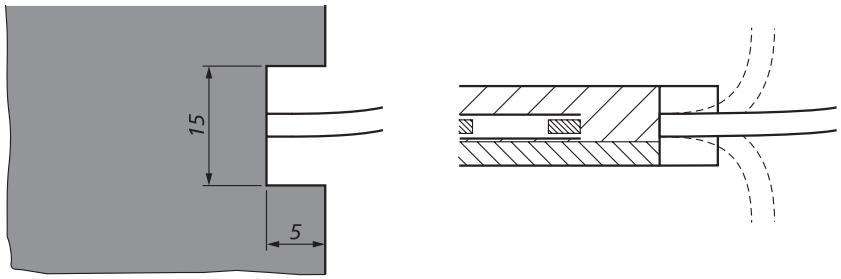
Salida de cable

El recorte multifunción también permite tender el cable hacia arriba o hacia abajo. La salida de cable está situada en el centro del lateral.

Salida de cable SM



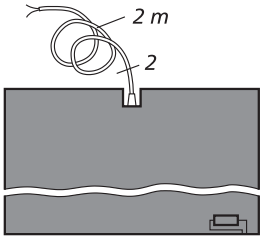
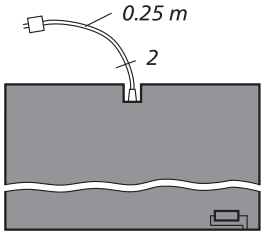
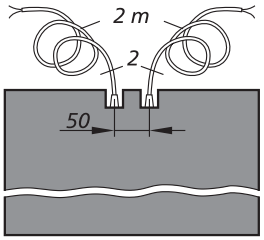
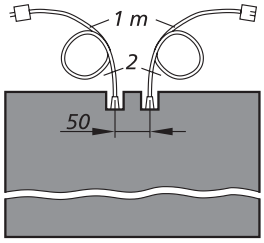
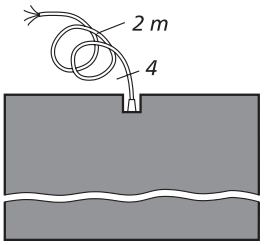
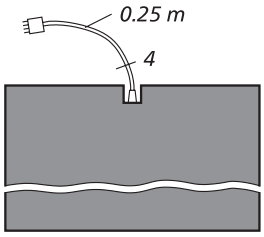
Salida de cable SM11



Conexión de cable

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

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

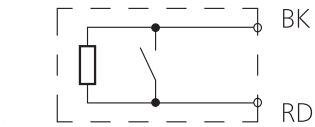
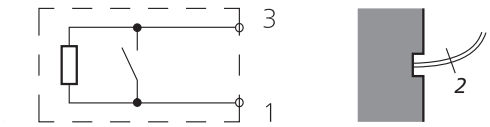
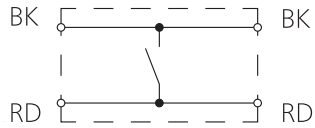
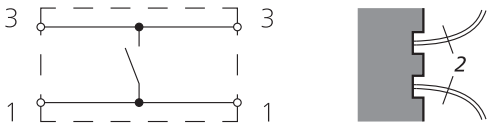
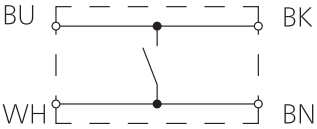
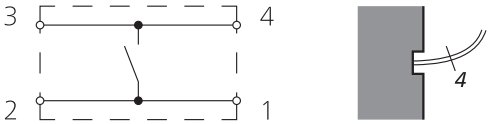
Sin enchufe (estándar)	Con enchufe (M8)
• Uso universal • Longitud de cable variable	• Fácil manejo • Montaje sencillo • Conexión segura • Conexión enchufable a prueba de agua
Sensor tipo /W con 1 cable	
	
• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W • Resistencia integrada • 1 cable de 2 conductores	
Sensor tipo /BK con 2 cables	
	
• Como sensor de tránsito tipo /BK • Sin resistencia • 2 cables de 2 conductores	
Sensor tipo /BK con 1 cable	
	
• Como sensor de tránsito tipo /BK • Sin resistencia • 1 cable de 4 conductores	

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Colores de conductores

Código de colores

BK	negro
BN	marrón
BU	azul
RD	rojo
WH	blanco

Sin enchufe (estándar)	Con enchufe (M8)
	
Sensor tipo /W con 1 cable	
	
Sensor tipo /BK con 2 cables	
	
Sensor tipo /BK con 1 cable	
	

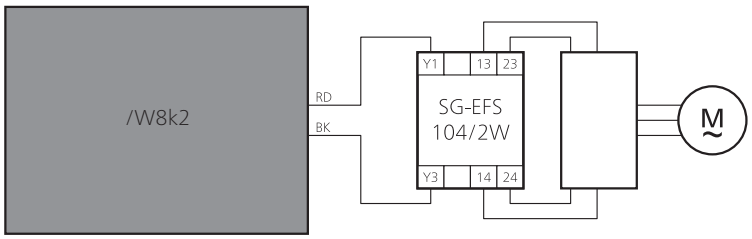
Ejemplos de conexión

Leyenda:

/W8k2	Sensor para tecnología de 2 hilos con resistencia 8k2
/BK	Sensor para tecnología de 4 hilos
M	Motor

Código de colores

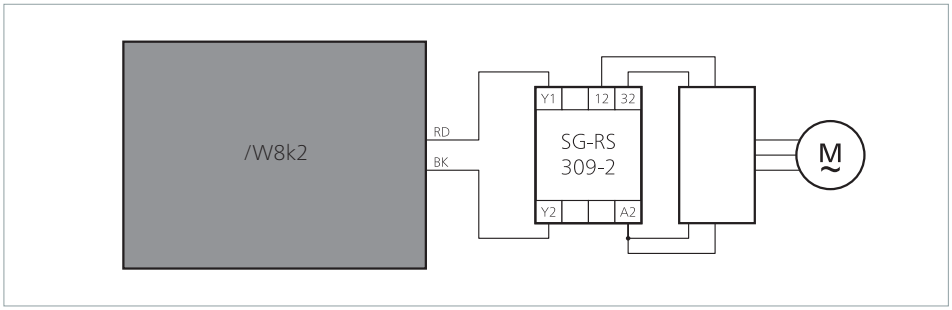
BK	negro
RD	rojo

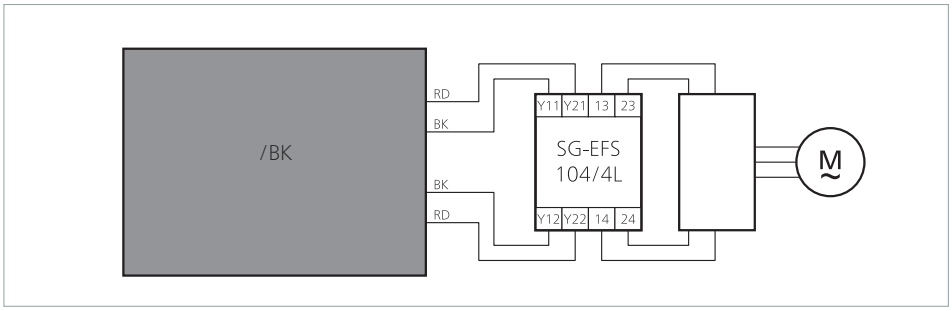


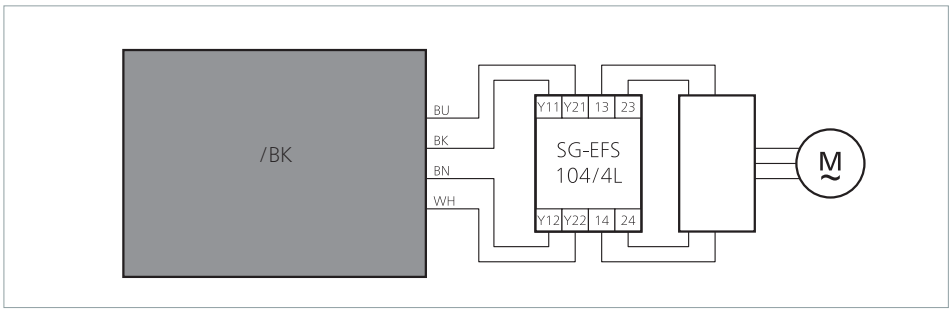
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Código de colores

BK	negro
BN	marrón
BU	azul
RD	rojo
WH	blanco







Superficie del sensor

Superficie del sensor SM

El revestimiento con botones de goma se pega en la fábrica. Este ofrece la necesaria acción antideslizante y actúa como protección mecánica.

GM 1

Revestimiento con botones redondos, color negro
Revestimiento con botones redondos, color amarillo
Material: NBR
Espesor: 4,5 mm $^{\pm 0,5}$
Tamaño máx.: 1,0 m × 10 m
1,2 m × 10 m



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

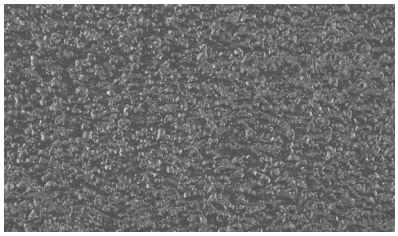
GM 5
Revestimiento con botones redondos,
color verde,
con alta resistencia mecánica
Material: NBR
Espesor: 9 mm $^{\pm 0,5}$
Tamaño máx.: 1,2 m × 10 m



Superficie del sensor SM11

La estructura rugosa de la superficie se coloca en la fábrica. Esta proporciona la necesaria acción antideslizante y actúa como protección mecánica.

Estructura superficial
Color gris
Material: PUR
Espesor: 1,0 mm



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

- con revestimiento de botones de goma adherido a la superficie (solo SM)
- cuya superficie no esté dañada (SM y SM11)

Resistencia física

	NBR (SM)	PUR (SM11)
DIN 53516: abrasión	120 mg	< 150 mg
DIN 4102: comportamiento ante el fuego	B2	B2
Ciclos de temperatura	+	+
Resistencia a los rayos UV	±	+

Explicación de los símbolos:
+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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.

Explicación de los símbolos:
+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

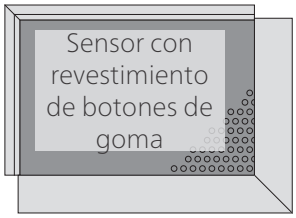
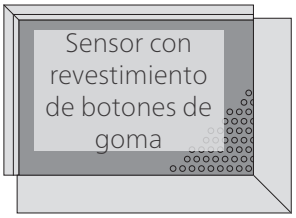
	NBR (SM)	PUR (SM11)
Acetona	+	–
Amoniaco	+	+
Líquido de freno	±	
Taladrina	±	+
Ácido acético	±	
Grasas	+	–
Lejía de potasa	+	
Lubricante refrigerador	+	±
Aceite para mecanizado de metales	+	+
Alcohol metílico	±	–
Hidróxido sódico	+	
Diluyente para lacas nitrocelulósicas	±	–
Ácido clorhídrico 10 %	+	±
Lejía jabonosa	+	
Alcohol (etílico)	+	–
Agua	+	+
Aguarrás mineral / gasolina	+	–
Ácido cítrico	+	
Aceite para trefilar	±	–

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Fijación

Los sensores se instalan justo delante de la zona de peligro. Como fijación pueden utilizarse bordes en rampa, perfiles Z o canales de cable (opcionales) que han de fijarse al suelo con tornillos. En los laterales de acceso es necesario colocar bordes en rampa para minimizar el peligro de tropiezo.

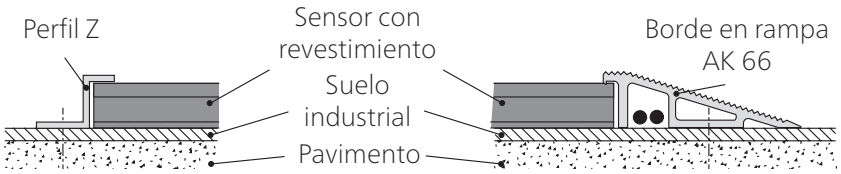
Vista de conjunto del material de fijación

SM con GM 1	SM con GM 5	SM11
Altura de montaje 15 mm	Altura de montaje 19 mm	Altura de montaje 11 mm
Perfil Z (lado de máquina)	Perfil Z/1 (lado de máquina)	Perfil Z/2 o canal de cable AP 45 (lado de máquina)
		
Borde en rampa AK 66 o AK 105 (lado de acceso)	Borde en rampa AK 105/1 (lado de acceso)	Borde en rampa AK 56 (lado de acceso)
Otro material de fijación		
Tapón de cierre	–	Conector angular E1 AK 56 exterior
		Cuña de unión Vk AK 56
		Conector angular E2 AK 56 interior

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

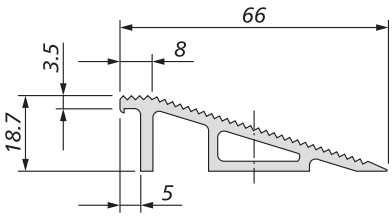
Fijación de SM con GM 1

Borde en rampa AK 66 con perfil Z



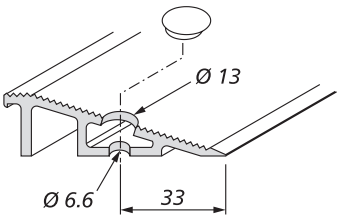
- No apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 2 cables

Borde en rampa de aluminio AK 66
- De 1 pieza con canal de cable
- Para una combinación de un máximo de 2 sensores
- Sensores sin enchufe
- Borde en rampa de aluminio para sensores con GM 1
- Barra de 3 m (7500053), barra de 6 m (1000008) o longitud fija

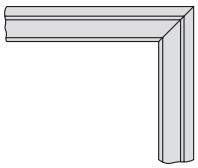


Taladro de escalones para AK 66
- Para la fijación del borde en rampa de aluminio AK 66

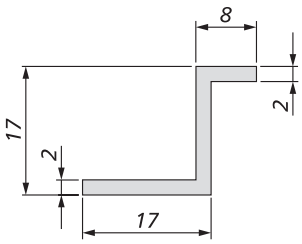
Tapón de cierre
- Cierra el taladro de escalones (1000615)



Corte al sesgo
- Para conexiones angulares

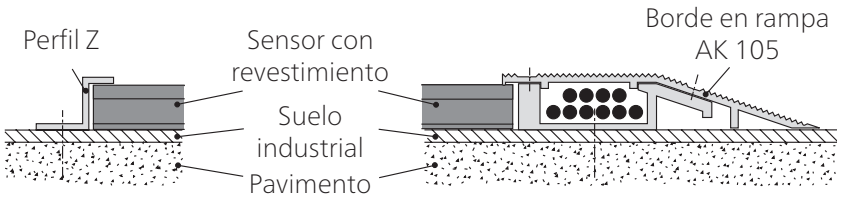


Perfil de aluminio Z
- Remate para lado de máquina o pared
- Perfil de aluminio Z para sensores con GM 1
- Perfil de aluminio Z: Barra de 3 m (7500054), barra de 6 m (1000011) o longitud fija

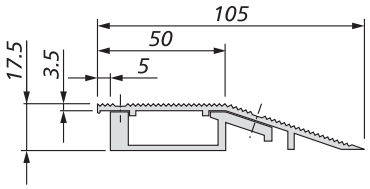
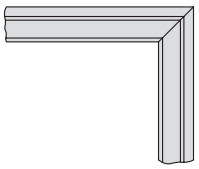
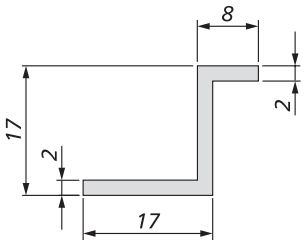


Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Borde en rampa AK 105 con perfil Z



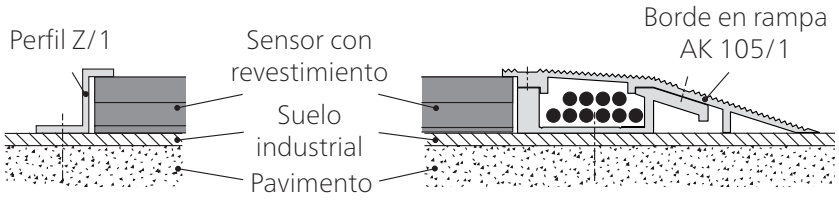
- Apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 10 cables

Borde en rampa de aluminio AK 105 • De 2 piezas con canal de cable • Para combinación de sensores • Sensores con o sin enchufe • Borde en rampa de aluminio AK 105 para sensores con GM 1 • Borde en rampa de aluminio AK 105: barra de 3 m unidad superior y unidad inferior (7500052), barra de 6 m unidad superior (1000009), barra de 6 m unidad inferior (1000010), o longitud fija	
Corte al sesgo • Para conexiones angulares	
Perfil de aluminio Z • Remate para lado de máquina o pared • Perfil de aluminio Z para sensores con GM 1 • Perfil de aluminio Z: Barra de 3 m (7500054), barra de 6 m (1000011) o longitud fija	

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Fijación de SM con GM 5

Borde en rampa AK 105/1 con perfil Z/1

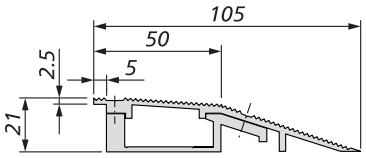


- Apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 10 cables

Borde en rampa AK 105/1 y perfil Z/1 solo para sensores con GM 5.

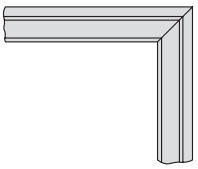
Borde en rampa de aluminio AK 105/1

- De 2 piezas con canal de cable
- Para combinación de sensores
- Sensores con o sin enchufe
- Borde en rampa de aluminio AK 105/1 para sensores con GM 5
- Borde en rampa de aluminio AK 105/1: barra de 3 m unidad superior y unidad inferior (7500224), barra de 6 m unidad superior (1000992), barra de 6 m unidad inferior (1000010), o longitud fija



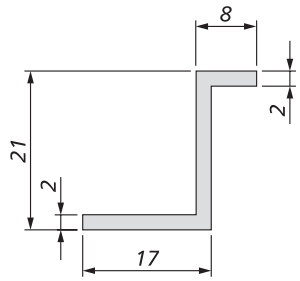
Corte al sesgo

- Para conexiones angulares



Perfil de aluminio Z/1

- Remate para lado de máquina o pared
- Perfil de aluminio Z/1 para sensores con GM 5
- Perfil de aluminio Z/1: Barra de 3 m (7500738), barra de 6 m (1001478) o longitud fija



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Fijación de SM11

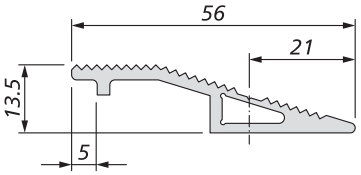
Borde en rampa AK 56 con perfil Z/2



- No apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 4 cables

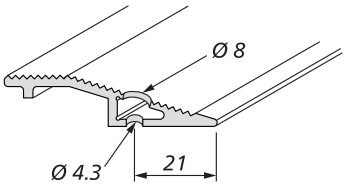
Borde en rampa de aluminio AK 56

- De 1 pieza con canal de cable
- Para combinación de sensores
- Sensores con o sin enchufe
- Barra de 3 m (7501014), barra de 6 m (1002684) o longitud fija



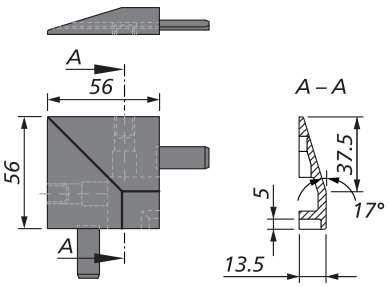
Taladro de escalones para AK 56

- Para la fijación del borde en rampa AK 56



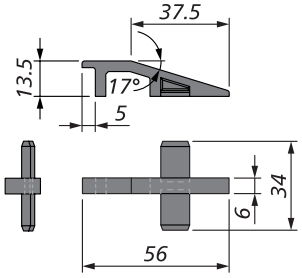
Conector angular E1 AK 56 exterior

- Para conexiones angulares de borde en rampa AK 56
- Material: plástico negro (1002751)

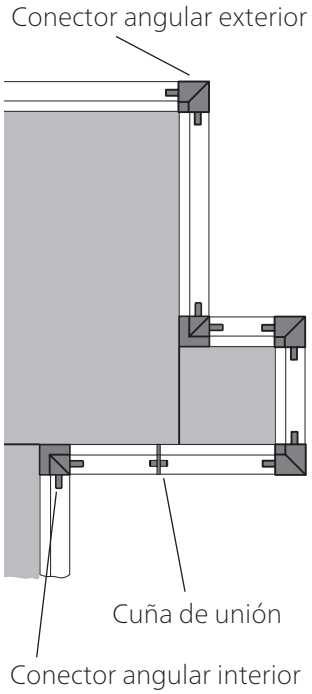


Cuña de unión Vk AK 56

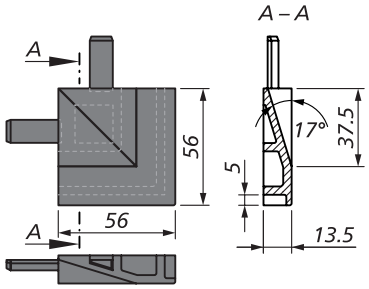
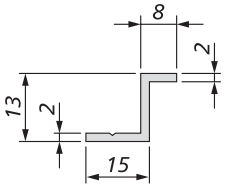
- Para conexiones longitudinales de borde en rampa AK 56
- Material: plástico negro (1002996)



Ejemplo:



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

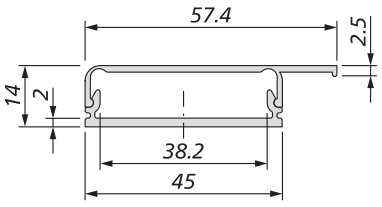
Conector angular E2 AK 56 interior • Para conexiones angulares de borde en rampa AK 56 • Material: plástico negro (1002752)	
Perfil de aluminio Z/2 • Remate para lado de máquina o pared • Barra de 3 m (7500385), barra de 6 m (1001666) o longitud fija	

Opcional: borde en rampa AK 56 con canal de cable AP 45

En lugar de un perfil Z/2, es posible utilizar el canal de cable AP 45 para la fijación del sensor.



- Canal de cable AP 45 en lugar de perfil Z/2
- Apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable AP 45 para un máximo de 6 cables

Canal de cable de aluminio AP 45 • Canal de cable de 2 piezas • Para combinación de sensores • Sensores con o sin enchufe • La unidad superior se encaja en la unidad inferior • Barra de 3 m unidad superior (1002546), barra de 3 m unidad inferior (1002547) o longitud fija unidad superior e inferior	

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Cálculo de la superficie de accionamiento necesaria

Según ISO 13855, la superficie de accionamiento efectiva necesaria en relación con el área de peligro ha de calcularse utilizando la fórmula siguiente:

$S = (K \times T) + C$ donde: $K = 1600$ mm/s, $T = t_1 + t_2$, $C = 1200$ mm – 0,4 H

S = distancia mínima entre el área de peligro y el borde más alejado del sensor [mm]
K = parámetro de aproximación [mm/s]
T = inercia del sistema completo [s]
t_1 = tiempo de respuesta del dispositivo de protección
t_2 = tiempo de parada de la máquina
C = suplemento de seguridad [mm]
H = altura de escalón [mm]

Para montaje a ras del suelo

H = 0; por lo tanto:

$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 1200 \text{ mm}$

Para montaje sobre un escalón

H ≠ 0; por lo tanto:

$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + (1200 \text{ mm} – 0{,}4 H)$

Ejemplos de cálculo

Ejemplo de cálculo 1

La alfombra de seguridad detecta el acceso involuntario al área de peligro de un movimiento automatizado. El montaje es a ras del suelo, es decir, H = 0.
La duración de marcha en inercia del movimiento es de 300 ms; el tiempo de respuesta del dispositivo de protección es de 18 ms.

$S = (1600 \text{ mm/s} \times (300 \text{ ms} + 18 \text{ ms})) + 1200 \text{ mm}$
$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0{,}318 \text{ s}) + 1200 \text{ mm}$
$S = 509 \text{ mm} + 1200 \text{ mm}$
$S = 1709 \text{ mm}$

Ejemplo de cálculo 2

Las mismas condiciones que en el ejemplo 1, pero teniendo que superar un escalón de 150 mm de altura para acceder al área de peligro.

$S = (1600 \text{ mm/s} \times (300 \text{ ms} + 18 \text{ ms})) + (1200 – (0{,}4 \times 150)) \text{ mm}$
$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0{,}318 \text{ s}) + (1200 – 60) \text{ mm}$
$S = 509 \text{ mm} + 1140 \text{ mm}$
$S = 1649 \text{ mm}$

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

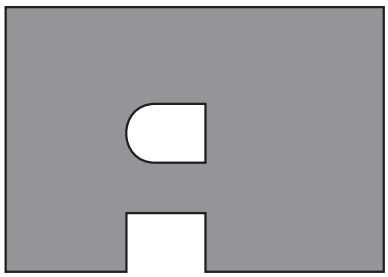
Modelos de fabricación especial

Formas especiales



P. ej., otras formas de esquina

También hay otras formas de superficie disponibles, tales como círculos, segmentos circulares, trapecios, etc.



P. ej., cortes

Los cortes necesarios para patas de máquinas, armarios eléctricos, etc., pueden tenerse en cuenta a la hora de la fabricación.

Modelos especiales

Hay disponibles modelos especiales para el uso en condiciones ambientales específicas, p. ej., con medios agresivos (combustibles, disolventes, etc.).

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.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Datos técnicos

	Alfombra de seguridad SM/W o SM11/W con SG-EFS 104/2W	**Alfombra de seguridad SM/BK o SM11/BK c on SG-EFS 104/4L**	**Sensor* SM/W, SM/BK o SM11/W, SM11/BK** (sin unidad de control)
Bases de verificación	ISO 13849-1, ISO 13856-1		ISO 13856-1
Características de conmutación a v_{ensayo} = 250 mm/s			
Ciclos de conmutación a 0,1 A	> 4× 10^6	> 4× 10^6	> 4× 10^6
Fuerzas de accionamiento			
Probeta cilíndrica Ø 11 mm	< 300 N	< 300 N	< 300 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 300 N	< 300 N	< 300 N
Probeta cilíndrica Ø 200 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Tiempo de respuesta	23 ms	DC: 38 ms	8 ms
Clasificaciones de seguridad			
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	Con/sin	–
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d	Categoría 3 PL d	Categoría 1
$MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión)	257 a	100 a	–
B_{10D} (sensor)	6× 10^6	6× 10^6	6× 10^6
n_{op} (suposición)	52560/a	52560/a	–
Condiciones de funcionamiento mecánicas			
Tamaño de sensor	máx. 1,5 m^2		máx. 1,5 m^2
Longitud lateral (mín./máx.)	200 mm / 3000 mm		200 mm / 3000 mm
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Carga estática (hasta 8 h)			
SM con GM 1	máx. 800 N/cm^2		máx. 800 N/cm^2
SM con GM 5	máx. 1200 N/cm^2		máx. 1200 N/cm^2
SM11	máx. 800 N/cm^2		máx. 800 N/cm^2
Tránsito con vehículos de manutención	no apropiado		no apropiado
Carga de tracción, cable (máx.)	100 N		100 N
IEC 60529: grado de protección			
Sensor	IP65		IP65
Unidad de control	IP20		–
Humedad máx. del aire (a 23 °C)	95 % (no condensante)		95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo			
Sensor individual SM	de –5 a +55 °C		de –5 a +55 °C
Sensor individual SM11	de –20 a +55 °C		de –20 a +55 °C
Combinación de sensores	de +5 a +55 °C		de +5 a +55 °C
Temperatura de almacenamiento	de –20 a +55 °C		de –20 a +55 °C
Peso			
SM con GM 1	17,3 kg/m^2 (sin unidad de control)		17,3 kg/m^2
SM con GM 5	23,9 kg/m^2 (sin unidad de control)		23,9 kg/m^2
SM11	12,0 kg/m^2 (sin unidad de control)		12,0 kg/m^2

*Ver nota al pie de la página 26.

	Alfombra de seguridad SM/W o SM11/W con SG-EFS 104/2W	**Alfombra de seguridad SM/BK o SM11/BK c on SG-EFS 104/4L**	**Sensor* SM/W, SM/BK o SM11/W, SM11/BK** (sin unidad de control)
Condiciones de funcionamiento eléctricas			
Cable de conexión	Ø 5,0 mm PVC 2× 0,5 mm²	Ø 5,0 mm PVC 2× 0,5 mm² o 4× 0,34 mm²	Ø 5,0 mm PVC 2× 0,5 mm² o 4× 0,34 mm²
Sensor	DC 24 V / máx. 100 mA	DC 24 V / máx. 100 mA	DC 24 V / máx. 100 mA
Cantidad de sensores	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)	máx. 10 en serie (10× /BK)	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)
Tolerancias dimensionales			
Medida longitudinal	ISO 2768 – c		
Ortogonalidad	ISO 2768 – c		

* 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.
Las declaraciones de conformidad se refieren únicamente a los dispositivos de protección sensibles a la presión. Los sensores utilizados en dispositivos de protección sensibles a la presión están sujetos a declaraciones de incorporación.

Conformidad

CE

El símbolo CE indica que en este producto Mayser se han tenido en cuenta las directivas CE pertinentes y se han realizado las evaluaciones de conformidad prescritas.

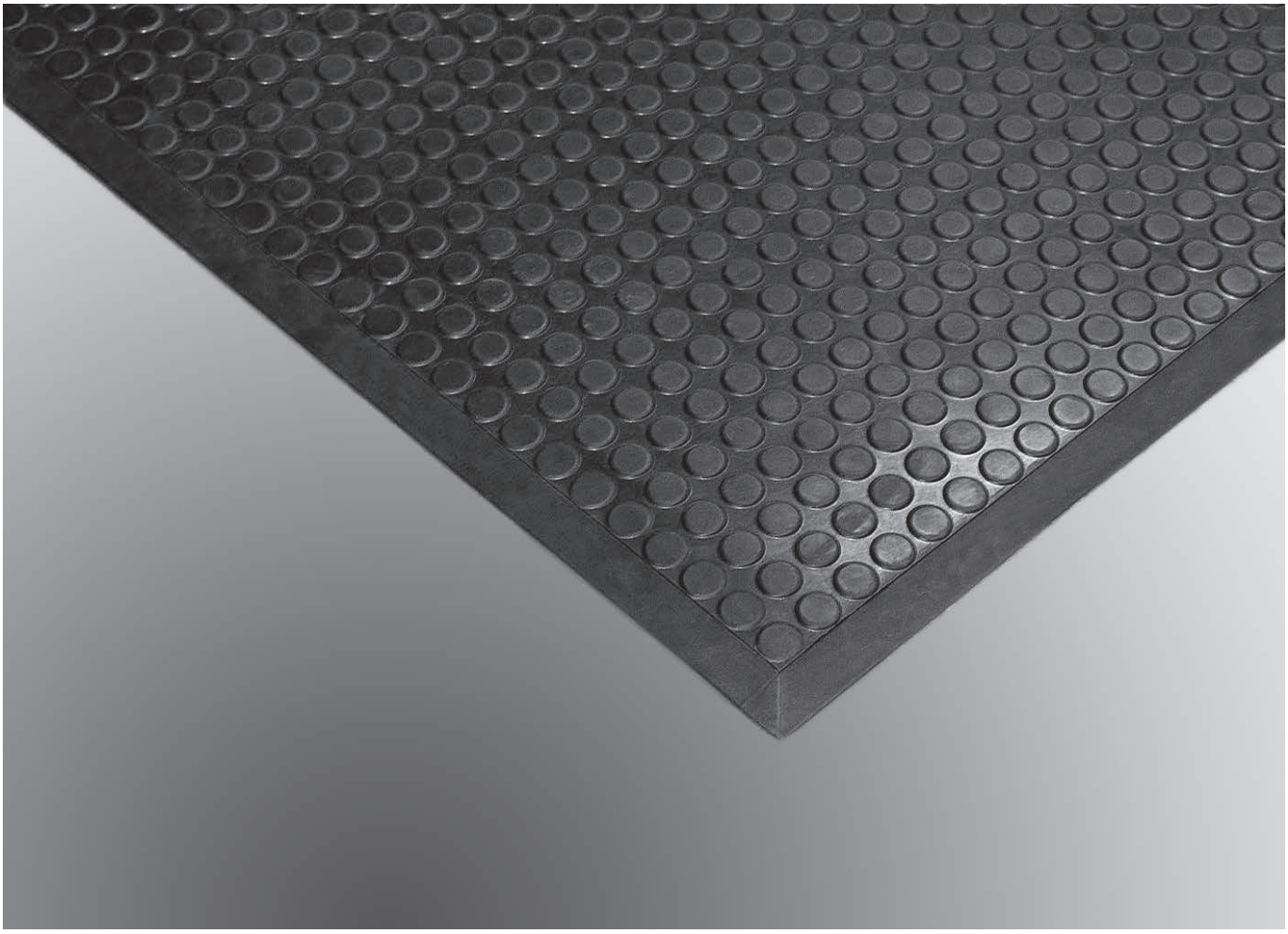
El tipo de construcción del dispositivo de protección sensible a la presión cumple los requisitos básicos de las directivas siguientes:

- 2006/42/CE (Seguridad de las máquinas)
- 2011/65/UE (RoHS)
- 2014/30/UE (CEM)

La declaración de conformidad está incluida en el área de descargas del sitio web www.mayser.com.

MAYSER®

Innovative by tradition.



Alfombras de seguridad SM8

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

Tamaños disponibles 3
Definiciones 4
- Dispositivo de protección sensible a la presión 4
- Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos 5
- Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos 7

Seguridad 8
- Uso previsto 8
- Límites 8
- Exclusión 8
- Catálogo de productos 8
- Otros aspectos de seguridad 9

Estructura 10
- Superficie de actuación efectiva 10

Conexión 11
- Salidas de cable 11
- Conexión de cable 11
- Colores de conductores 12
- Ejemplo de conexión 12

Superficie del sensor 13
- Resistencias 13

Fijación 15
Cálculo de la superficie de actuación necesaria 15
- Ejemplos de cálculo 16

Mantenimiento y limpieza 16
Datos técnicos 17
Conformidad 18

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.

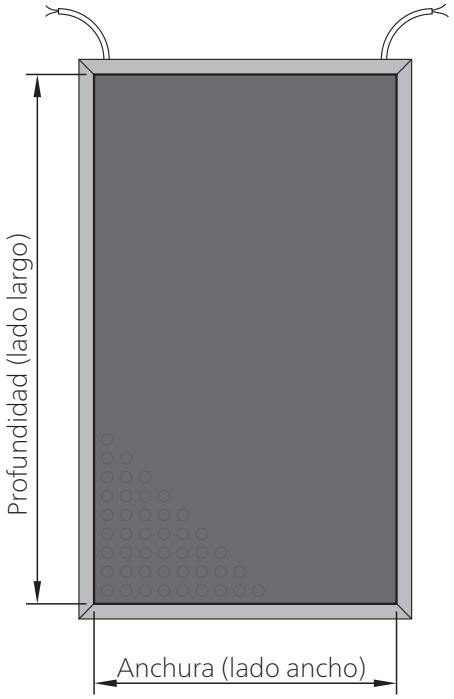
© Mayser Ulm 2022

Tamaños disponibles

Los sensores SM8 se suministran únicamente en las siguientes medidas predeterminadas:

Número de pieza	SM8/BK	Anchura × profundidad
5006626	SM8/BK	750 × 1000 mm
5006627	SM8/BK	750 × 1250 mm
5006628	SM8/BK	750 × 1500 mm
5006623	SM8/BK	1000 × 1000 mm
5006624	SM8/BK	1000 × 1250 mm
5006625	SM8/BK	1000 × 1500 mm

Las medidas se refieren a la superficie sensible. En cada lado que cuente con rampa integrada deberán añadirse 25 mm adicionales.



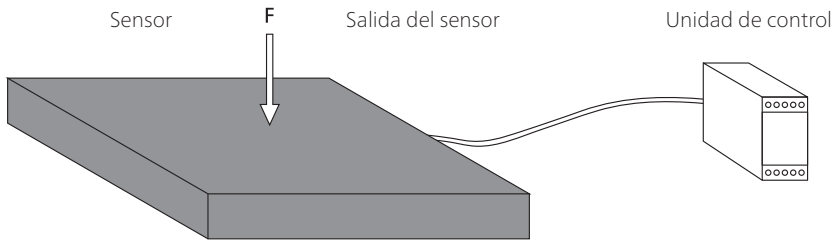
Según ISO 13855, debe tenerse en cuenta la profundidad mínima con respecto al área de peligro (véase el capítulo *Cálculo de la superficie de actuación necesaria*).
También es necesario observar el área marginal no sensible (véase el capítulo *Superficie de actuación efectiva*).

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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.

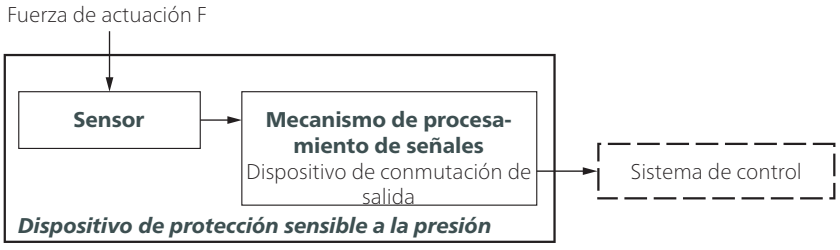


Sensor

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.



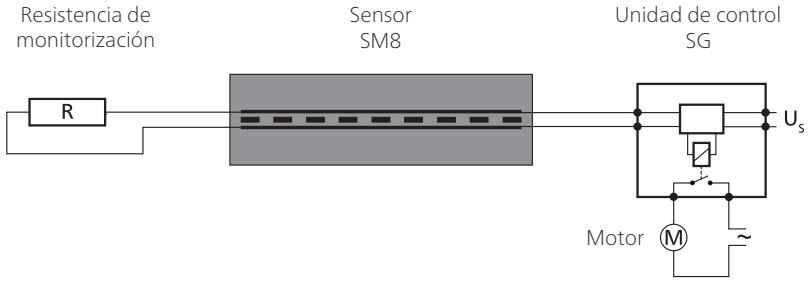
Nota: los términos se definen en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-1.

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:
  IP65 es el estándar en alfombras 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 personas de menos de 35 kg de peso?

Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos

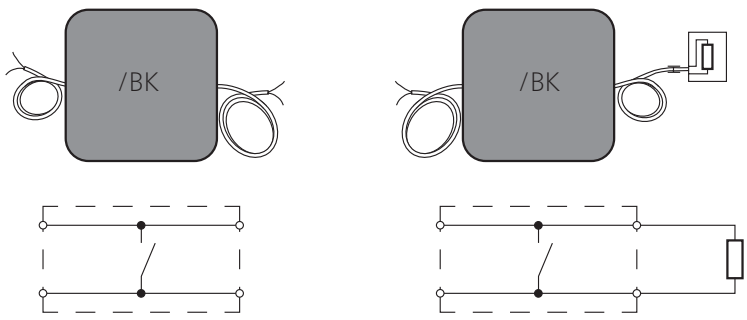


La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

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).

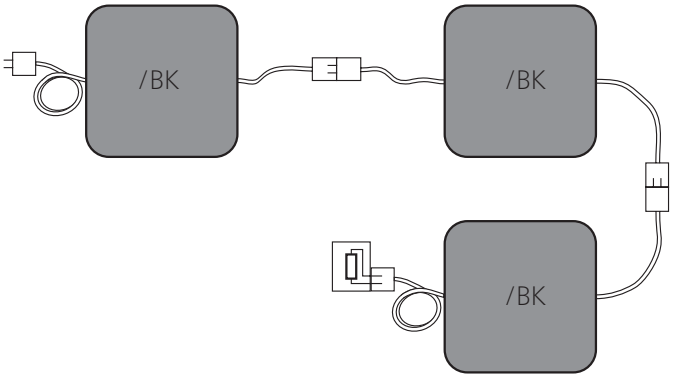
Modelos

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



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Combinación de sensores

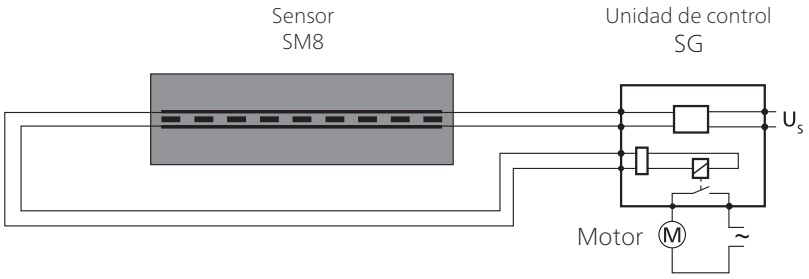


Combinación:

- Conexión de varios sensores
- Solo se necesita una unidad de control
- Configuración individual del tamaño y la forma de la superficie de conmutación

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.

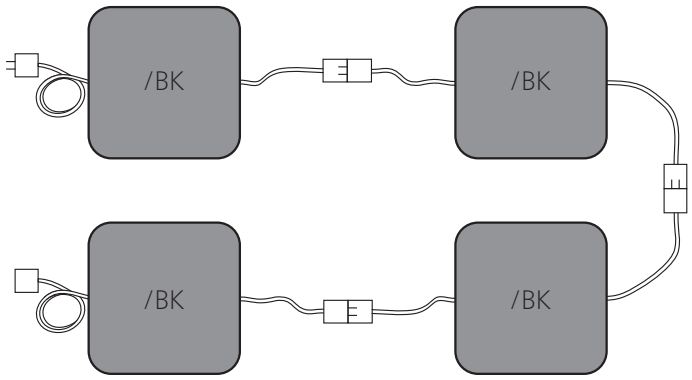
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

Modelos

/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 del tamaño y la forma de la superficie de conmutación

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Seguridad

Uso previsto

Una alfombra de seguridad detecta a cualquier persona situada encima o que ponga el pie sobre ella. Se trata de un dispositivo de protección planiforme con función de control de presencia. Su tarea consiste en evitar posibles situaciones peligrosas para una persona que se encuentre dentro de un área de peligro.
Los campos de aplicación usuales son unidades móviles en máquinas e instalaciones.
La función segura de una alfombra de seguridad depende de

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

Nota: las figuras B.1 und B.2 de la norma ISO 13856-1 ilustran esto claramente.

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. 10 sensores de tipo /BK en una unidad de control
- Tamaño máx. de instalación 15 m^2
  = cantidad máx. x tamaño de sensor máx.

Exclusión

Los sensores no son aptos

- para la detección de ayudas de apoyo para caminar.
- para detectar a personas con un peso corporal inferior a 20 kg.
- para ser transitados con vehículos de manutención.

Las combinaciones de sensores no son aptas

- para detectar a personas con un peso corporal inferior a 35 kg.

Catálogo de productos

En la gama de alfombras de seguridad SM8, los sensores solo se fabrican en forma rectangular. La superficie ofrece una resistencia limitada contra influencias medioambientales y agentes químicos habituales.
Si los sensores han de someterse a requisitos más estrictos, solo podrán utilizarse alfombras de seguridad SM.

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, ningún valor característico del sensor se tendrá en cuenta en el cálculo del PL. Un valor $MTTF_D$ elevado de la unidad de control requiere que el sistema completo 'alfombra de seguridad' (dispositivo de protección sensible a la presión) alcance un nivel de prestaciones máximo de PL d.

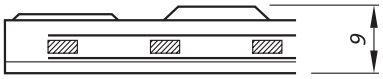
¿Es apto el dispositivo de protección?
El integrador del sistema debe determinar el PL_r necesario en función del riesgo existente. A continuación se elegirá el dispositivo de protección.
Para finalizar, el integrador del sistema comprobará si la categoría y el PL del dispositivo de protección elegido 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 rearme
Si se utiliza un dispositivo de protección que no cuente con función de rearme (rearme automático), la función de rearme deberá facilitarse de otro modo.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

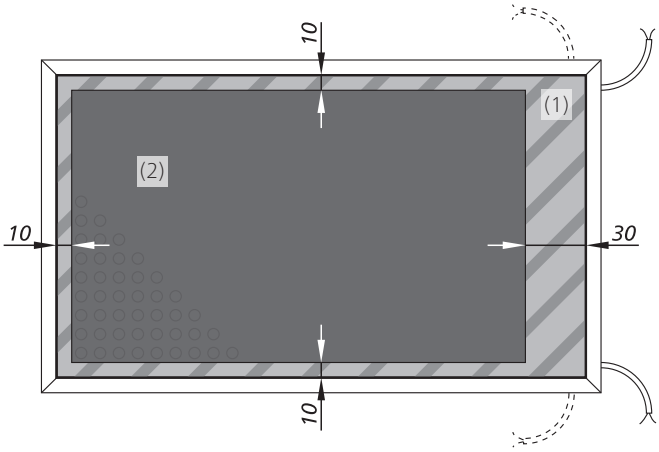
Estructura



SM8
Fundido sobre placa de plástico.
La estructura de la superficie ofrece la necesaria acción antideslizante y actúa como protección mecánica.

Superficie de actuación efectiva

Un área marginal no sensible (1) rodea la superficie de actuación efectiva (2):
- 30 mm = en el lado de la salida de cable
- 10 mm = en los lados restantes



Al considerar la superficie de actuación eficaz, no se tienen en cuenta las rampas circundantes.

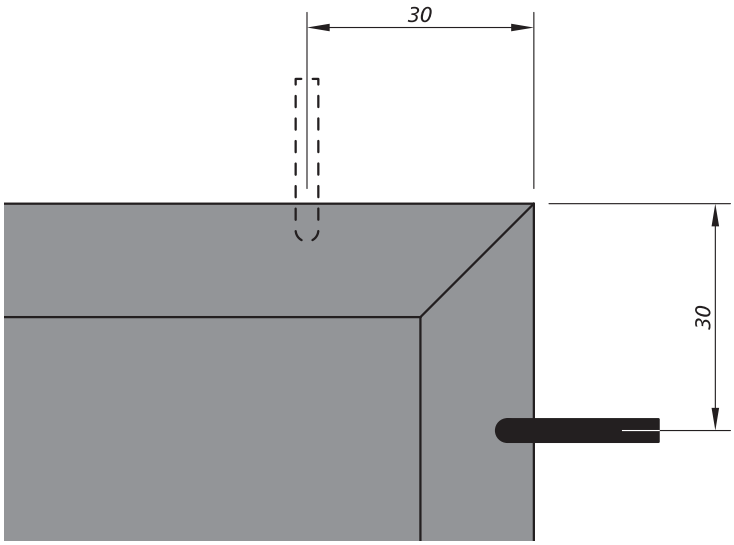
Combinaciones de sensores
Si se utilizan combinaciones de sensores, solo los lados con un margen de 10 mm podrán estar juntos.
Si se utilizan combinaciones de sensores, las rampas integradas deberán retirarse en esos lados.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Conexión

Salidas de cable

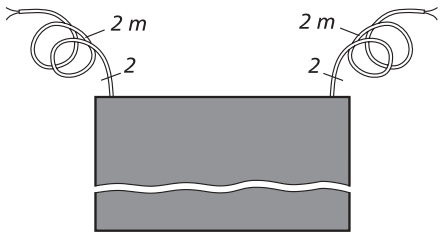
Los cables se encuentran en dos esquinas.
En cada esquina hay dos salidas de cable disponibles: hacia el lado ancho (anchura) o hacia el lado largo (profundidad). La salida de cable deseada debe recortarse en el punto prefijado en el lugar de montaje.



Conexión de cable

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

Sensor tipo /BK con 2 cables



- Como sensor de tránsito tipo /BK
- Sin resistencia
- 2 cables de 2 conductores

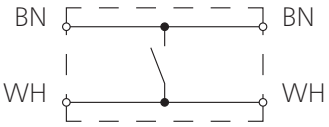
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

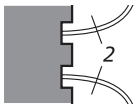
Colores de conductores

Sensor tipo /BK con 2 cables

Código de colores

BN	marrón
WH	blanco

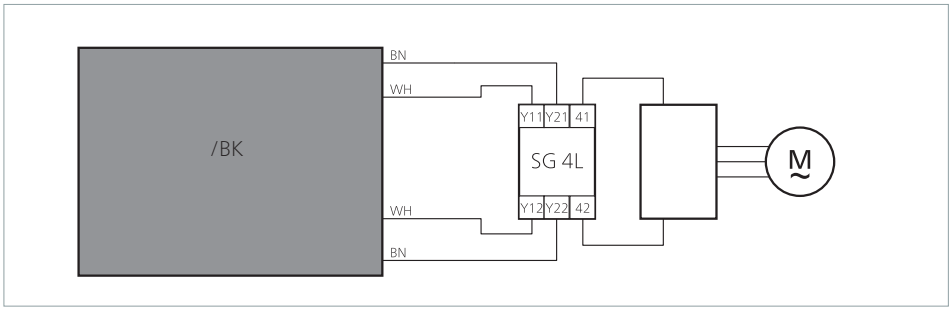




Ejemplo de conexión

Leyenda:

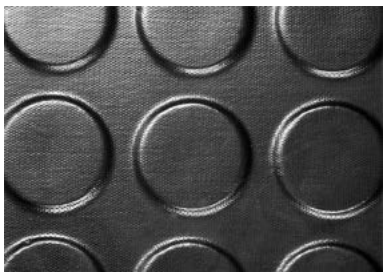
SG 4L Evaluación con tecnología de 4 hilos



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Superficie del sensor

La estructura de círculos de goma se genera en fábrica al efectuar el colado. Esta proporciona la necesaria acción antideslizante y actúa como protección mecánica. No es necesario dotar al sensor de ninguna otra cubierta.



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

	PUR
DIN 53516: abrasión	120 mg
DIN 4102: comportamiento ante el fuego	B2
Ciclos de temperatura	+
Resistencia a los rayos UV	+

Explicación de los símbolos:
+ = resistente

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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.

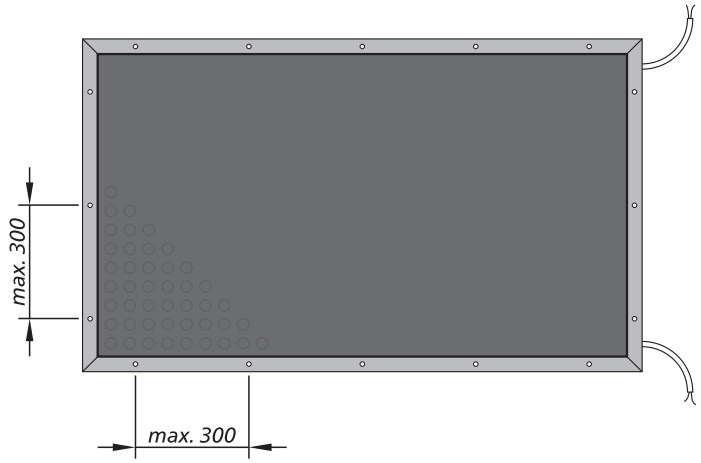
Explicación de los símbolos:
+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

Sustancia	PUR
Acetona	–
Ácido fórmico 5 %	+
Amoniaco	+
Aceite de engranajes ATF	+
Líquido de freno DOT 4	–
Taladrina	+
Agua desmineralizada	+
Diésel	±
Ácido acético 10 %	+
Etanol	–
Grasas	–
Aceite hidráulico	+
Lejía de potasa 10 %	+
Solución de sal común 5 %	+
Lubricante refrigerador	±
Aceite para mecanizado de metales	+
Metanol	–
Aceite mineral	+
Sosa cáustica 10 %	±
Diluyente para lacas nitrocelulósicas	–
Ácido clorhídrico 10 %	±
Agua salada 10 %	+
Lejía jabonosa 5 %	+
Alcohol (etílico)	–
Diluyente universal	–
Agua	+
Aguarrás mineral / gasolina	–
Ácido cítrico 10 %	+
Aceite para trefilar	–

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Fijación

Para minimizar el peligro de tropiezo, el sensor lleva rampas integradas en todo su perímetro. No es necesario utilizar bordes en rampa adicionales.



El sensor debe fijarse al suelo con tornillos de un diámetro mínimo de 5 mm (recomendación: tornillos tirafondo de cabeza plana 6 × 50). Estos no se incluyen normalmente en el alcance del suministro. La distancia máxima de tornillo a tornillo debe ser de 300 mm.

Cálculo de la superficie de actuación necesaria

Según ISO 13855, la superficie de actuación efectiva necesaria en relación con el área de peligro ha de calcularse utilizando la fórmula siguiente:

$S = (K \times T) + C$ donde: $K = 1600$ mm/s; $T = t_1 + t_2$; $C = 1200$ mm $- 0{,}4\ H$

Para montaje a ras del suelo

$H = 0$; por lo tanto:

$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 1200 \text{ mm}$

Para montaje sobre un escalón

$H \neq 0$; por lo tanto:

$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + (1200 \text{ mm} - 0{,}4\ H)$

S = distancia mínima entre el área de peligro y el borde más alejado del sensor [mm]
K = parámetro de aproximación [mm/s]
T = inercia del sistema completo [s]
t_1 = tiempo de respuesta del dispositivo de protección
t_2 = tiempo de parada de la máquina
C = suplemento de seguridad [mm]
H = altura de escalón [mm]

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Ejemplos de cálculo

Ejemplo de cálculo 1
La alfombra de seguridad detecta el acceso involuntario al área de peligro de un movimiento automatizado. El montaje es a ras del suelo, es decir, H = 0.
La duración de marcha en inercia del movimiento es de 140 ms; el tiempo de respuesta del dispositivo de protección es de 38 ms.

S = (1600 mm/s × (140 ms + 38 ms)) + 1200 mm
S = (1600 mm/s × 0,178 s) + 1200 mm
S = 285 mm + 1200 mm
S = 1485 mm

Ejemplo de cálculo 2
Las mismas condiciones que en el ejemplo 1, pero teniendo que superar un escalón de 150 mm de altura para acceder al área de peligro.

S = (1600 mm/s × (140 ms + 38 ms)) + (1200 – (0,4×150)) mm
S = (1600 mm/s × 0,178 s) + (1200 – 60) mm
S = 285 mm + 1140 mm
S = 1425 mm

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.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Datos técnicos

	Alfombra de seguridad SM8/BK con SG-EFS 104/4L	**Sensor* SM8/BK** (sin unidad de control)
Bases de verificación	ISO 13856-1	
Características de conmutación a v_{ensayo} = 250 mm/s		
Ciclos de conmutación a 0,1 A	> 4× 10^6	
Fuerzas de actuación		
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 300 N	
Probeta cilíndrica Ø 200 mm	< 600 N	
Tiempo de respuesta	DC 38 ms / AC 58 ms	8 ms
Clasificaciones de seguridad		
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	–
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d	Categoría 1
$MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión)	65 a	–
B_{10D} (sensor)	6× 10^6	6× 10^6
n_{op} (suposición)	52560/a	–
Condiciones de funcionamiento mecánicas		
Tamaño de sensor	máx. 1,5 m^2	
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m	
Carga estática (hasta 8 h)	máx. 800 N/cm^2	
Tránsito con vehículos de manutención	no apropiado	
Peso	13,0 kg/m^2	
IEC 60529: grado de protección		
Sensor	IP65	
Humedad máx. del aire (a 23 °C)	95 % (no condensante)	
Temperatura de trabajo		
Sensor individual	de –25 a +55 °C	
Combinación de sensores	de +5 a +55 °C	
Temperatura de almacenamiento	de –25 a +55 °C	
Condiciones de funcionamiento eléctricas		
Cable de conexión	Ø 3,8 mm PVC 2× 0,25 mm^2	
Sensor	DC 24 V / máx. 100 mA	
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie	
Tolerancias dimensionales		
Medida longitudinal	ISO 2768 – c	
Ortogonalidad	ISO 2768 – c	

* 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.
Las declaraciones de conformidad se refieren únicamente a los dispositivos de protección sensibles a la presión. Los sensores utilizados en dispositivos de protección sensibles a la presión están sujetos a declaraciones de incorporación.

Conformidad

El símbolo CE indica que en este producto Mayser se han tenido en cuenta las directivas CE pertinentes y se han realizado las evaluaciones de conformidad prescritas.

El tipo de construcción del dispositivo de protección sensible a la presión cumple los requisitos básicos de las directivas siguientes:

- 2006/42/CE (Seguridad de las máquinas)
- 2011/65/UE (RoHS)
- 2014/30/UE (CEM)

La declaración de conformidad está incluida en el área de descargas del sitio web: www.mayser.com/en/downloads.

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

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

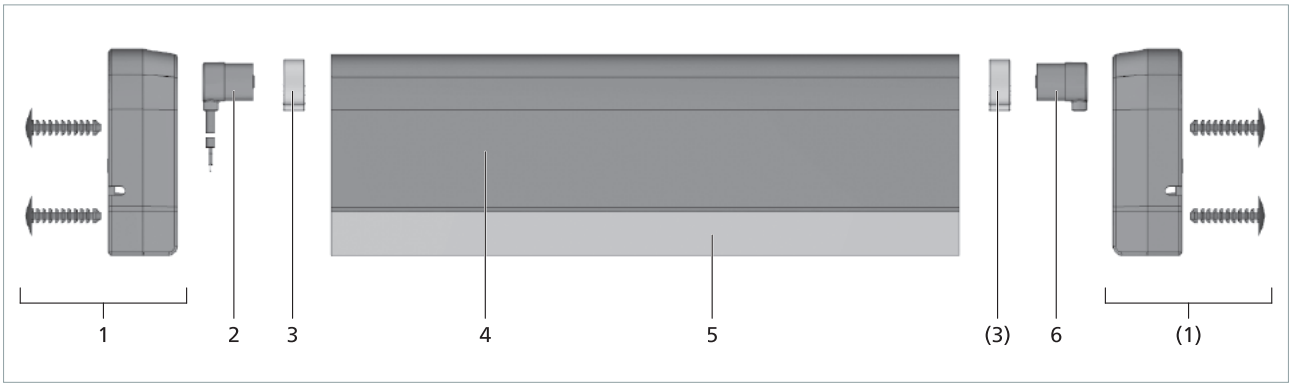
131221 v3.12-RiA

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).

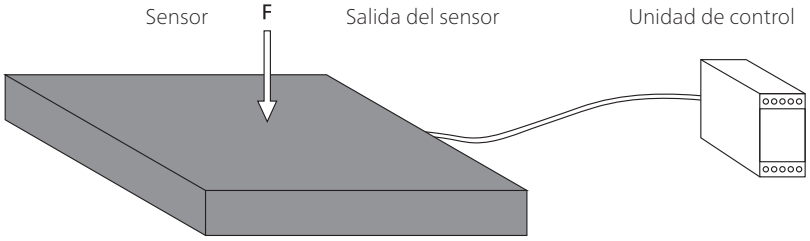
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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.

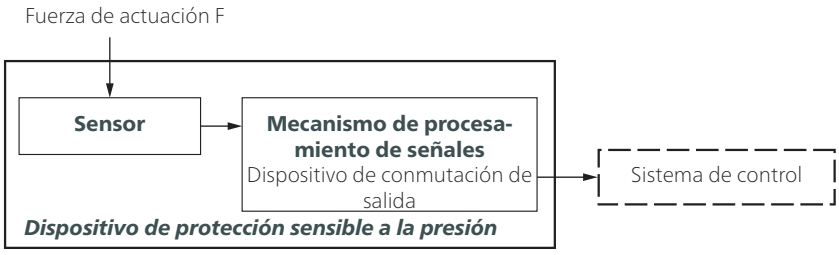


Sensor

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.

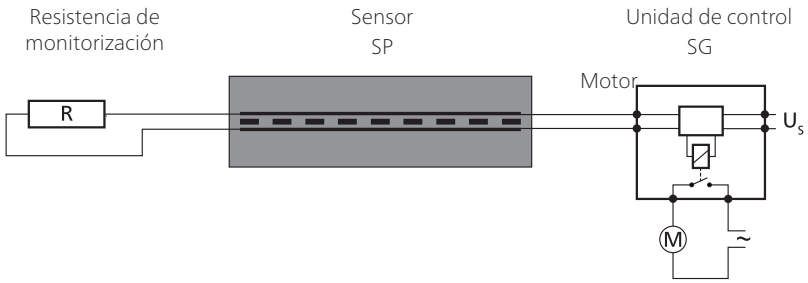
131221 v3.12-RiA

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).

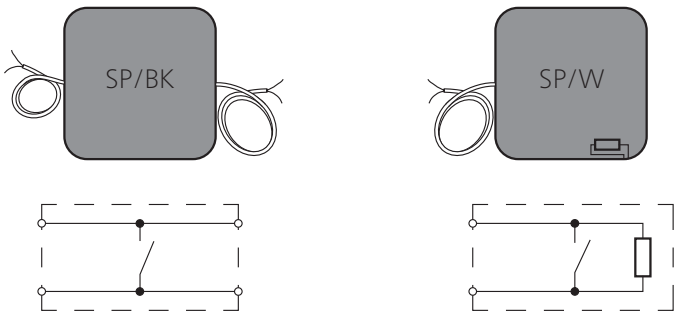
131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

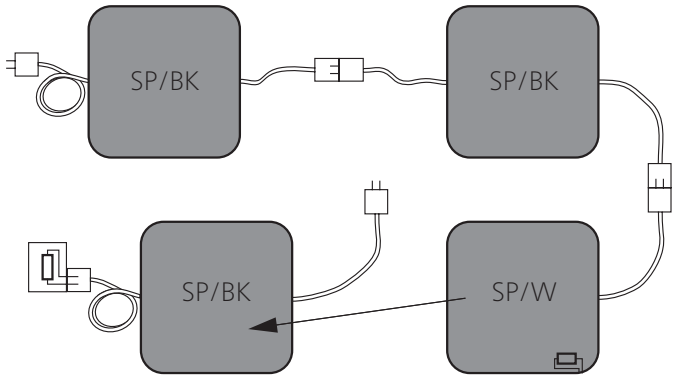
Modelos

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

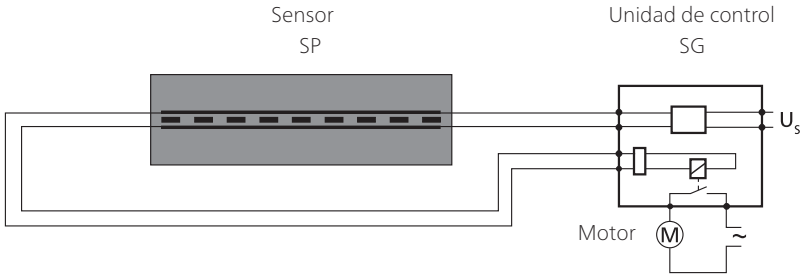
Combinación:

- 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.

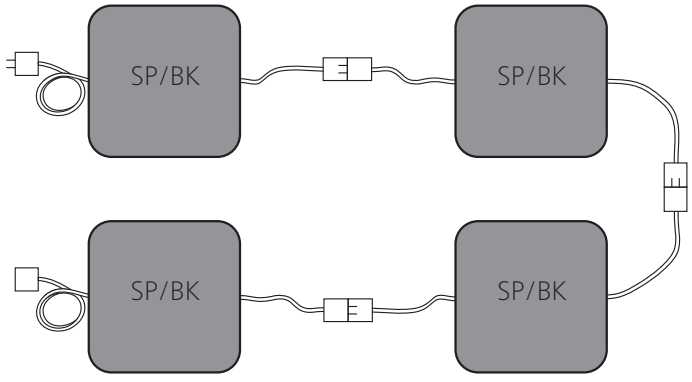
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

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

131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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.

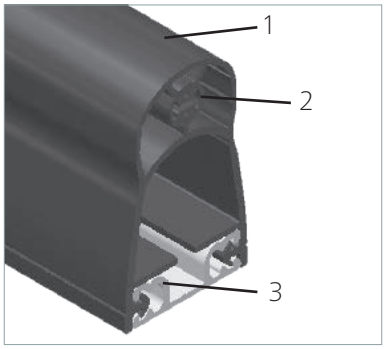
Nivel de prestaciones (PL)
El nivel de prestaciones se ha determinado con el procedimiento descrito en la norma ISO 13849-1.
Exclusión de defectos según la tabla D.8 de ISO 13849-2: los contactos no se cierran en los dispositivos de protección sensibles a la presión especificados en la norma ISO 13856. 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.

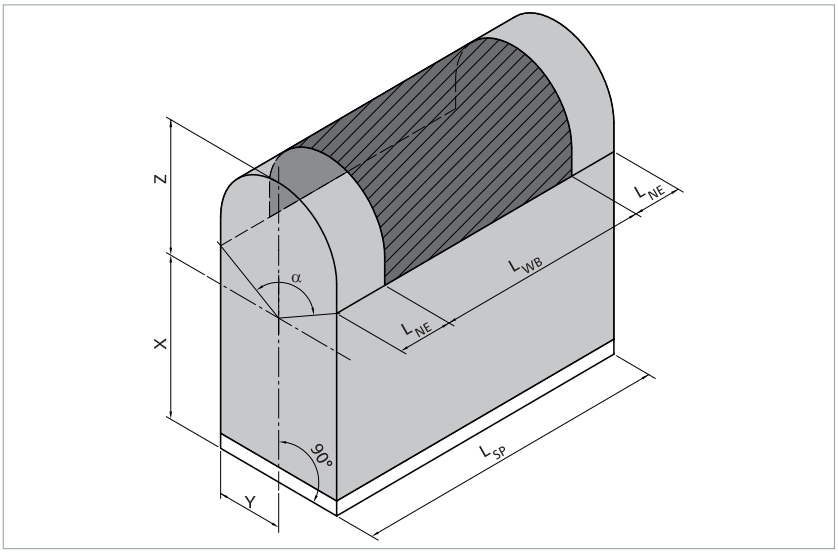
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

131221 v3.12-RiA

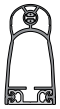
Superficie de actuación efectiva

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.

131221 v3.12-RiA

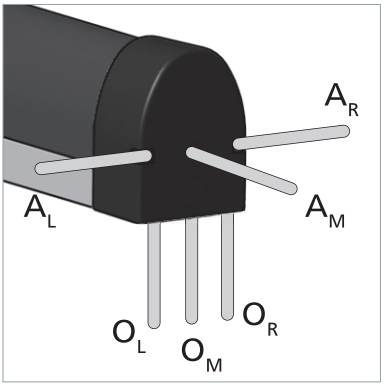
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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	●	●	●		●	

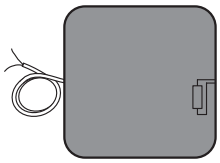
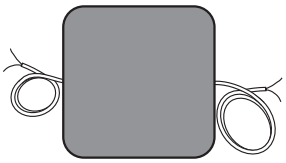
● = posible

131221 v3.12-RiA

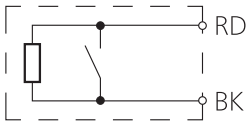
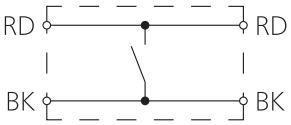
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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**
	

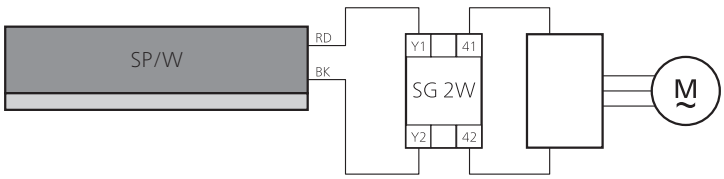
Código de colores

BK	negro
RD	rojo

Ejemplos de conexión

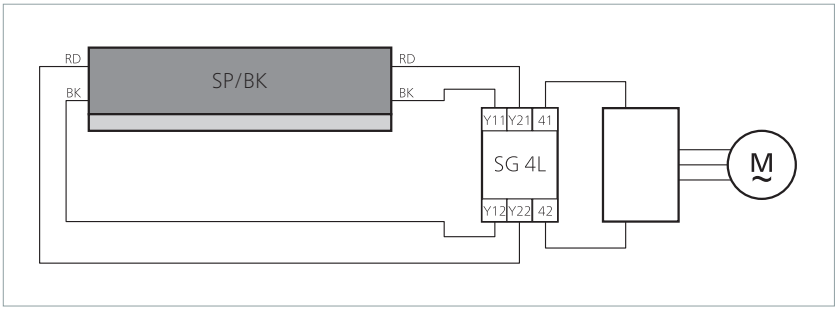
Leyenda:

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

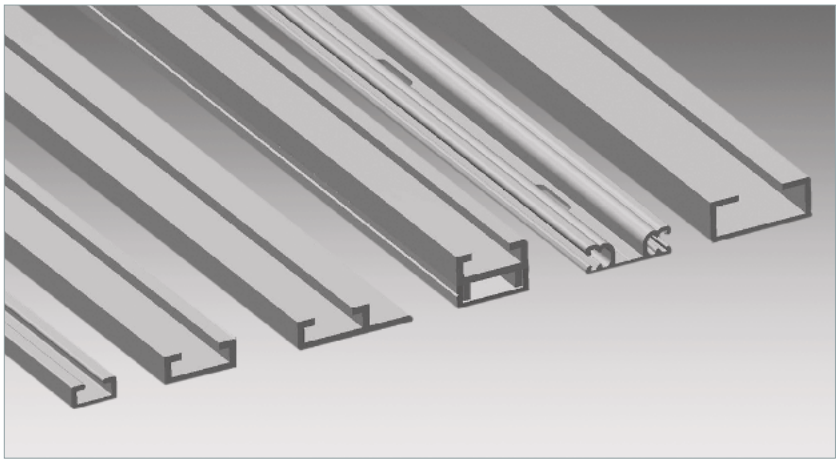
Sustancia	TPE
Acetona	-
Ácido fórmico	-
Armor All	+
Champú para automóviles	+
Gasolina	-
Líquido de freno	+
Buraton	+
Butanol	-
Lejía de cloro para blanquear	-
Desinfectante 1 %	+
Diésel	-
Ácido acético 10 %	-
Etanol	+
Acetato etílico	-
Glicol etilénico	+
Grasas	±
Anticongelante	+
Crema para la piel	+
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

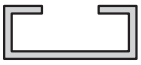
Base del perfil de sensor		C 15	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 26 C 26M	C 30	C 35 C 35M C 35S	C 36 C 36M C 36S C 36L
Base de clip (centro)	…-1 	–	SP 37-1	–	–	–	–
Puentes de clip (exterior)	…-2 	–	–	SP 37(L)-2	SP 57(L)-2 SP 67-2	–	SP 87-2
Base en T (centro)	…-3 	SP 17-3	SP 37-3	–	–	SP 57-3	–
Base en T estrecha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

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

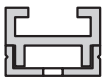
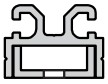
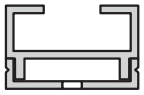
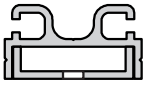
131221 v3.12-RiA

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
					

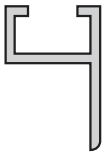
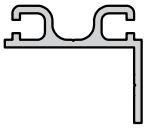
Perfil de dos piezas tipo M
Para un montaje y desmontaje cómodos. El perfil de sensor se encaja en la unidad superior y la unidad superior se introduce y se fija en la unidad inferior.

–	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
				

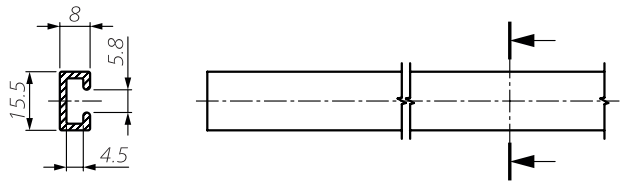
131221 v3.12-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

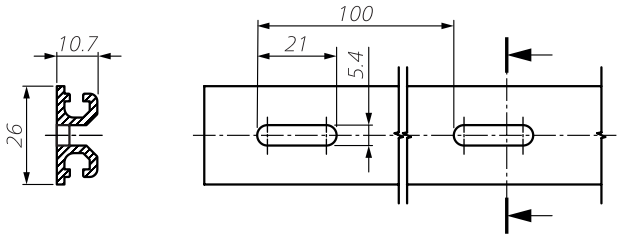
Perfiles de aluminio: dimensiones

Perfil estándar 1:2

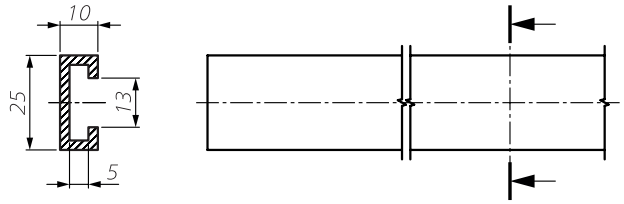
C 15



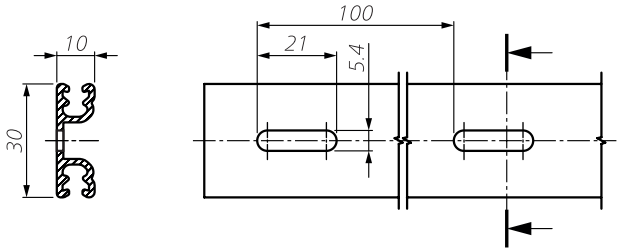
C 26



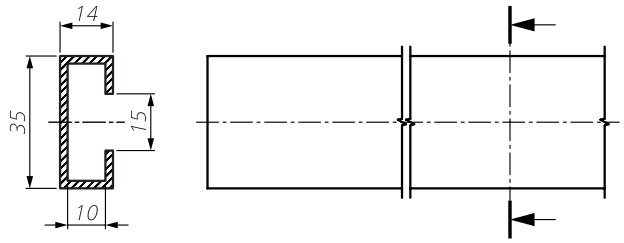
C 25



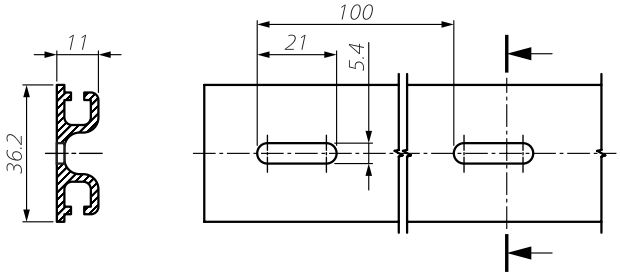
C 30



C 35

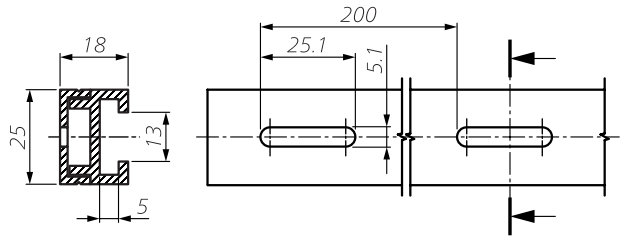


C 36

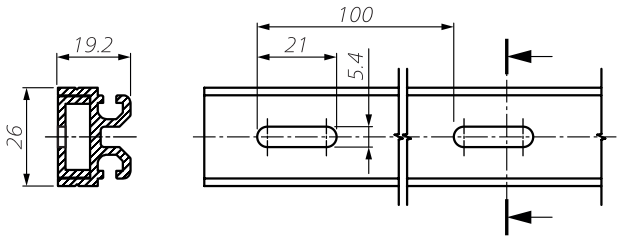


Perfil de dos piezas tipo M 1:2

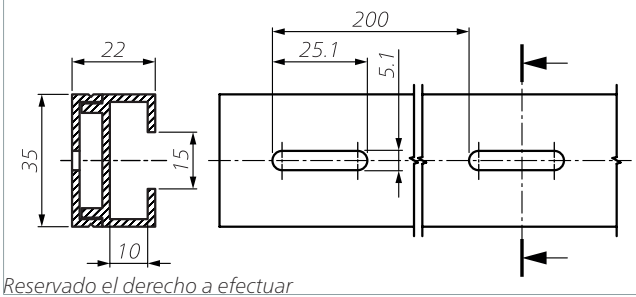
C 25M



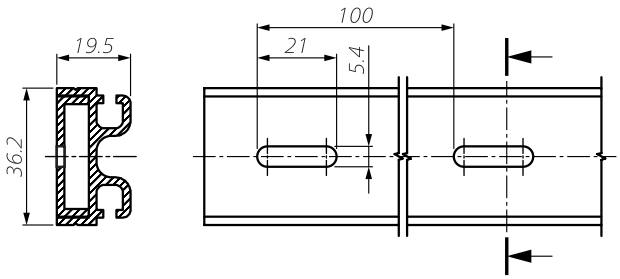
C 26M



C 35M



C 36M

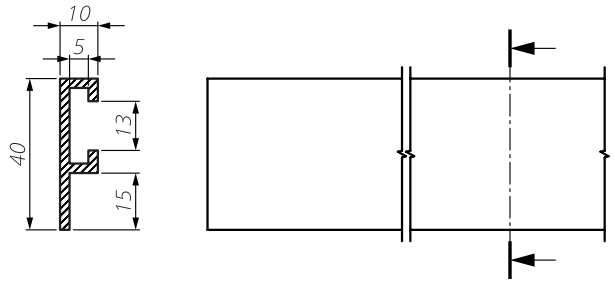


Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

131221 v3.12-RIA

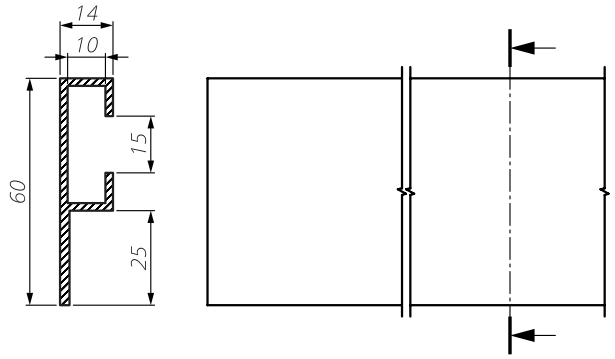
Perfil de brida tipo S 1:2

C 25S

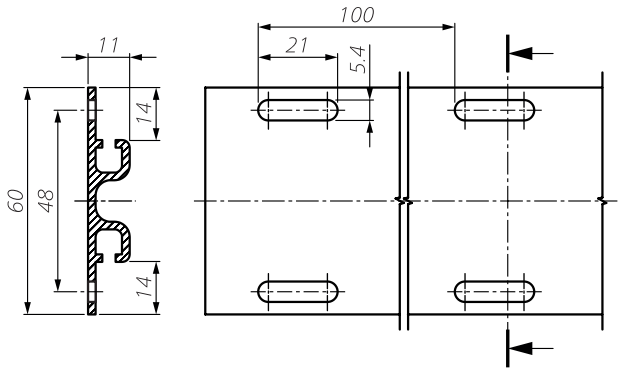


–

C 35S

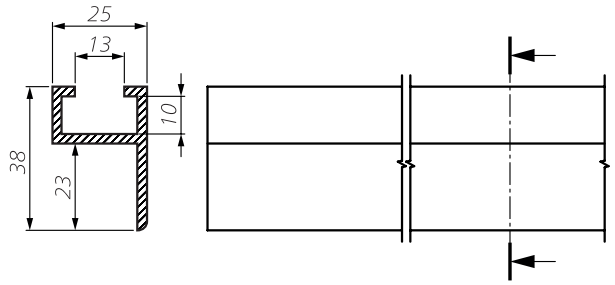


C 36S

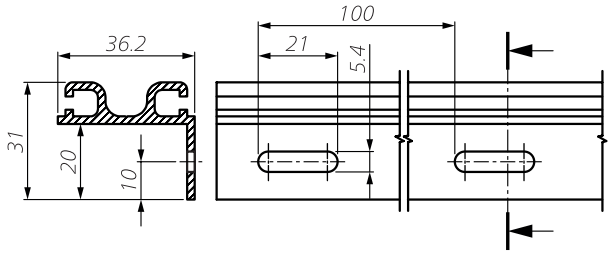


Perfil angulado tipo L 1:2

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

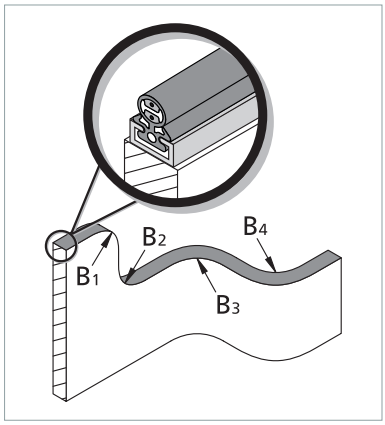
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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

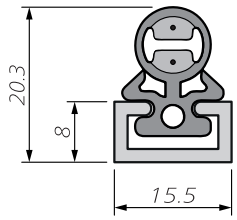
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 17-3 TPE (1:1)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

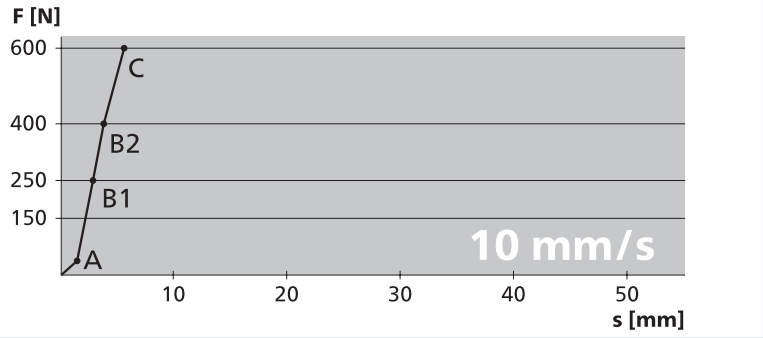
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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



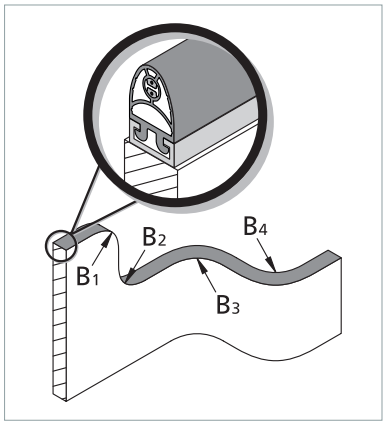
131221 v3.12-RiA

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

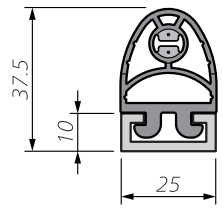
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 37-1 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

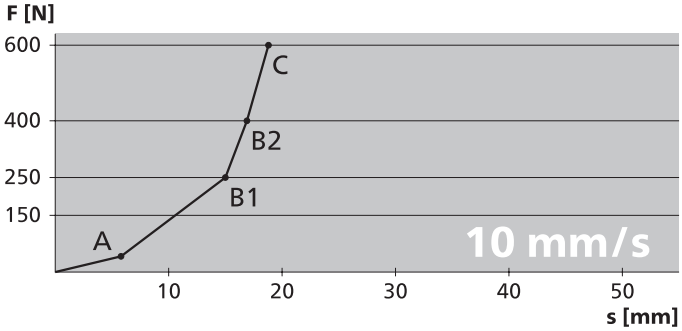
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

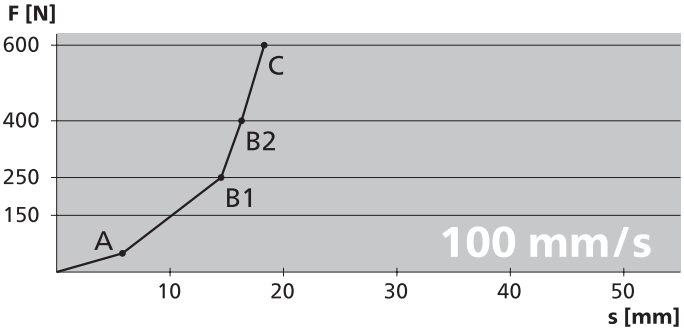
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

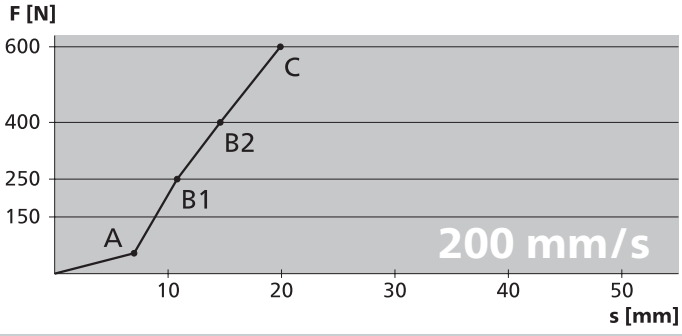
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



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



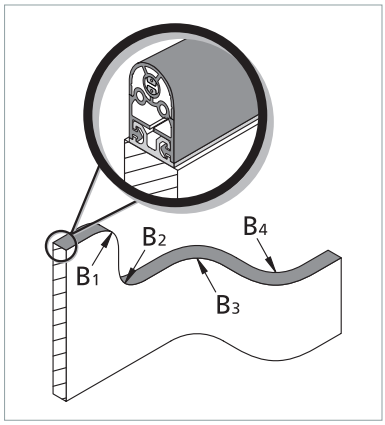
131221 v3.12-RiA

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

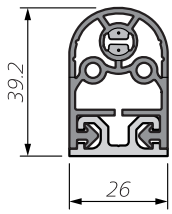
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

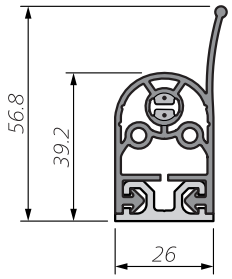
Dimensiones y recorridos

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

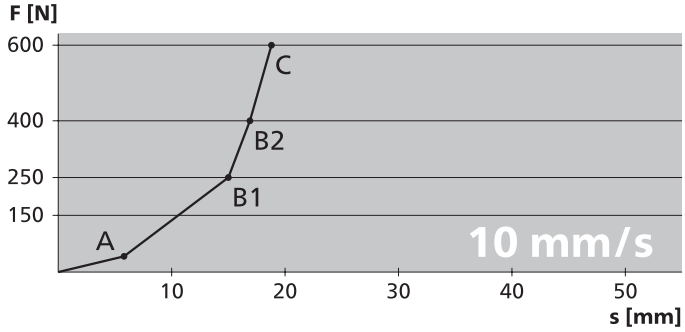
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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

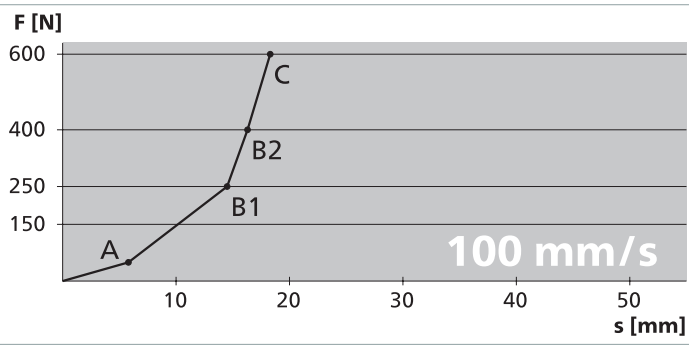
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

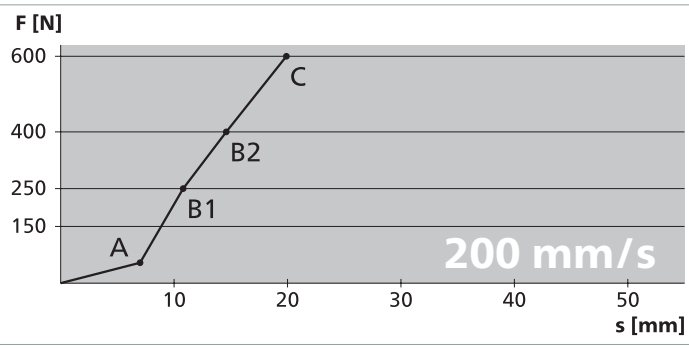
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



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



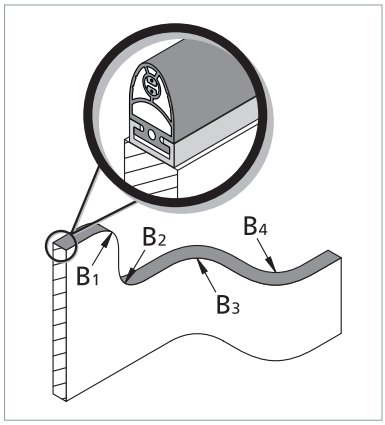
131221 v3.12-RiA

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

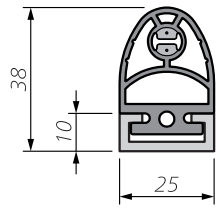
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 37-3 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

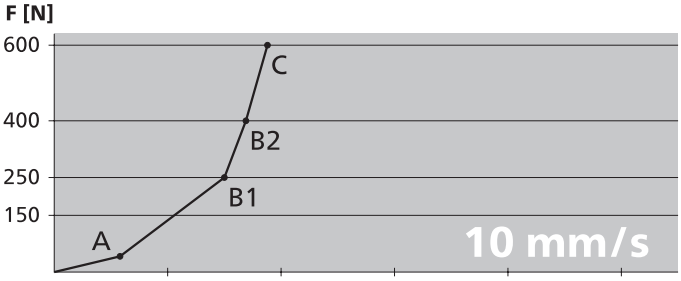
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

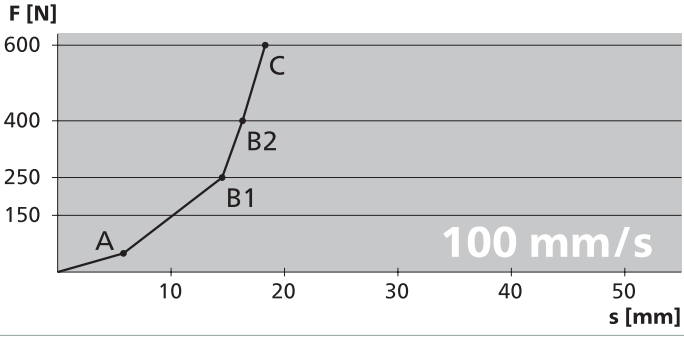
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

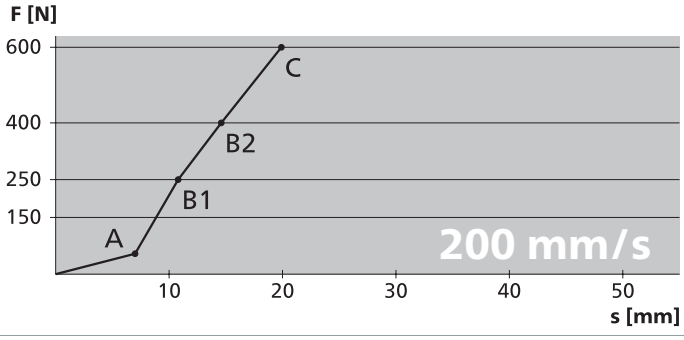
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



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



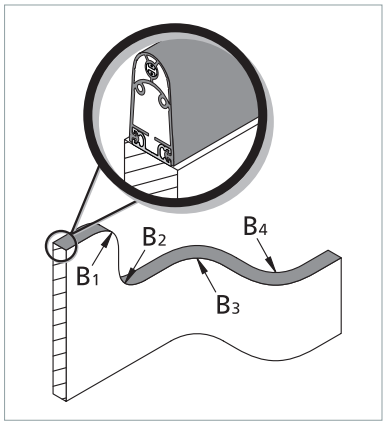
131221 v3.12-RiA

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

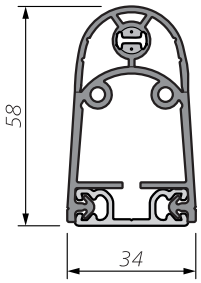
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

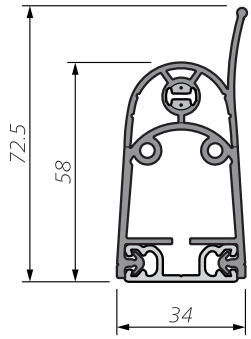
Dimensiones y recorridos

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

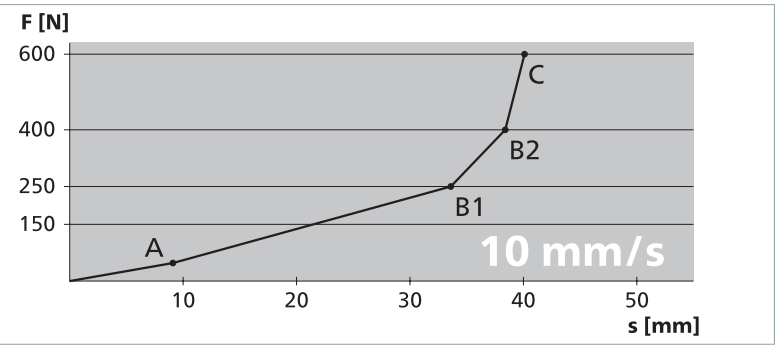
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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

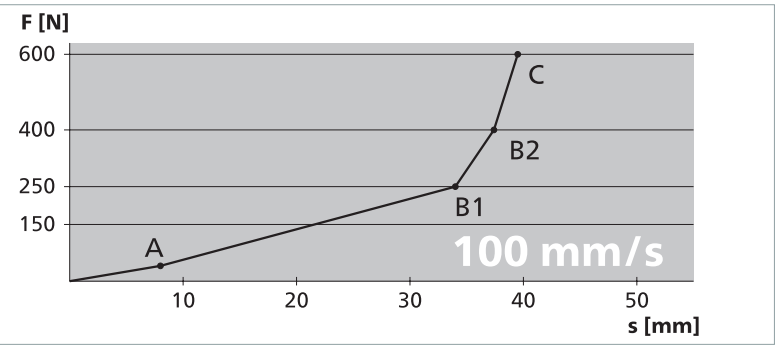
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

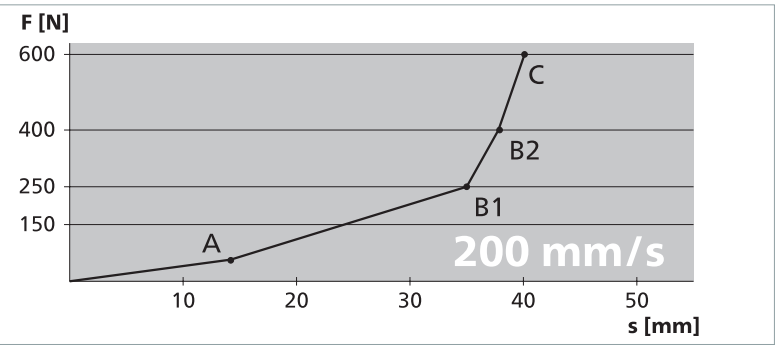
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



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



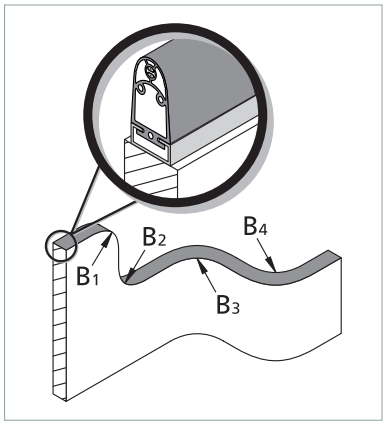
131221 v3.12-RiA

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

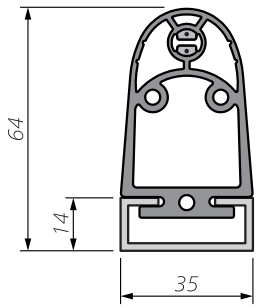
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 57-3 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

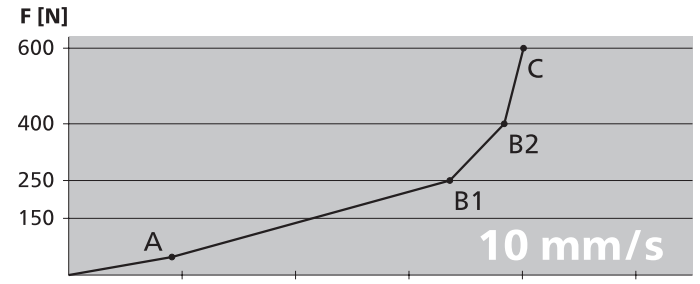
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

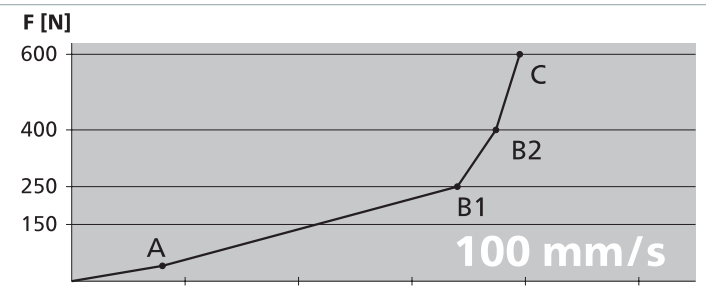
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

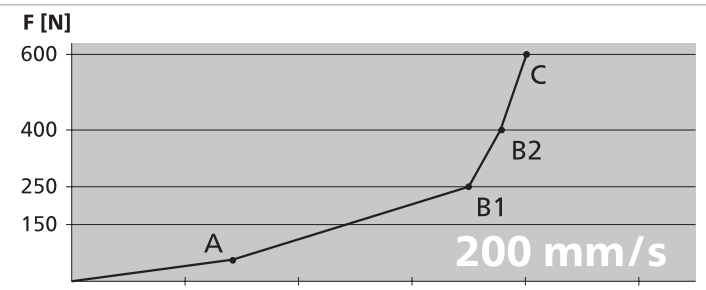
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



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



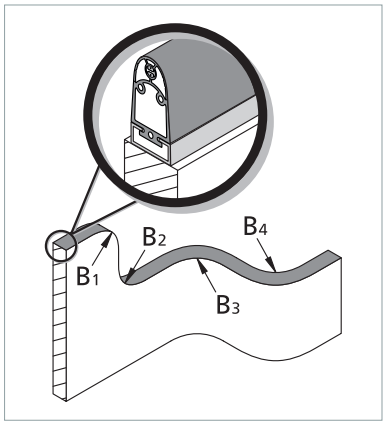
131221 v3.12-RiA

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

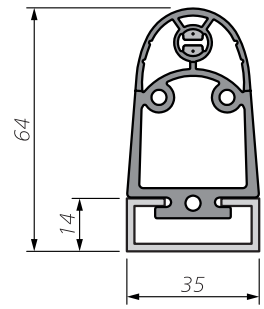
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

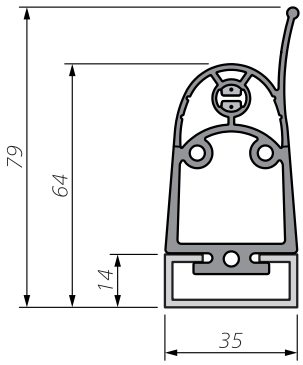
Dimensiones y recorridos

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

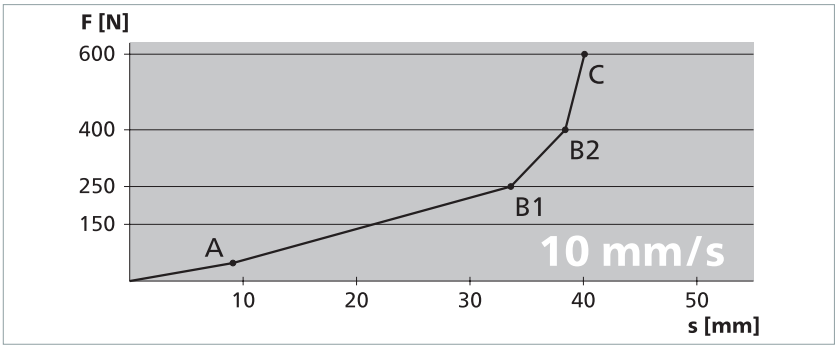
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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

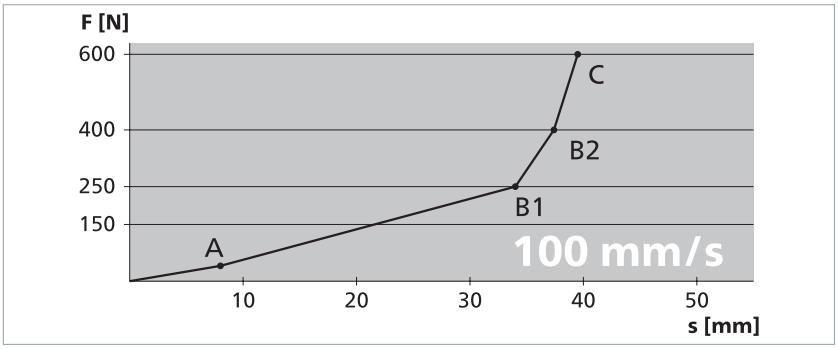
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

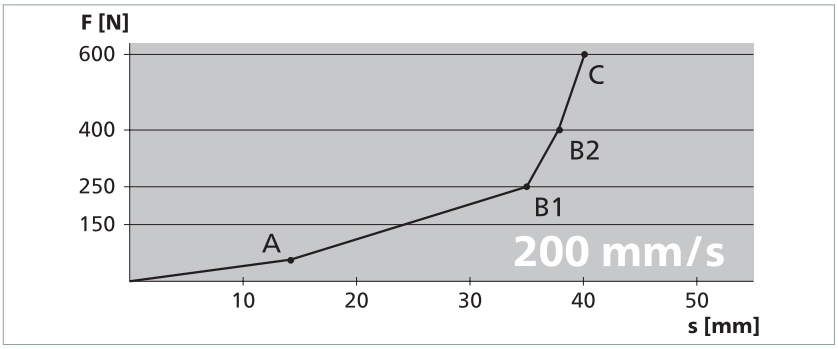
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



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



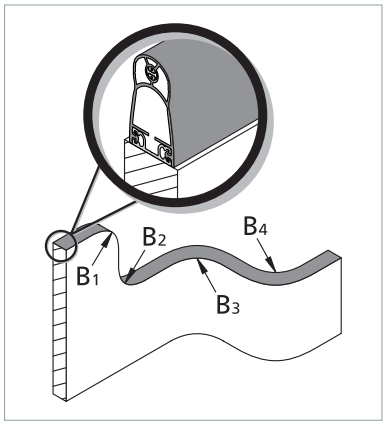
131221 v3.12-RiA

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

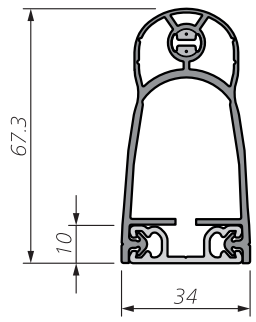
Radios de curvatura:



131221 v3.12-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 67-2 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

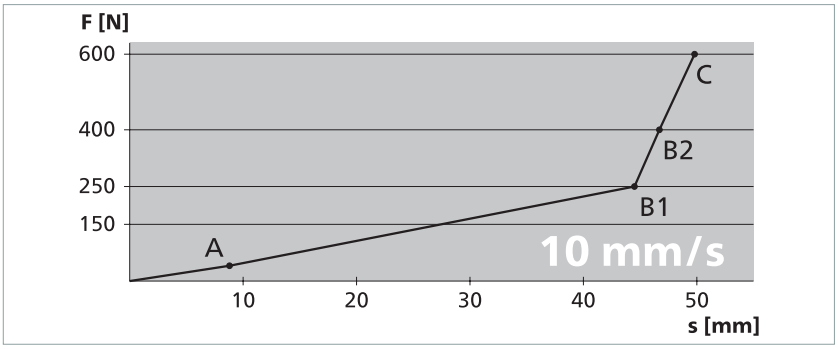
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

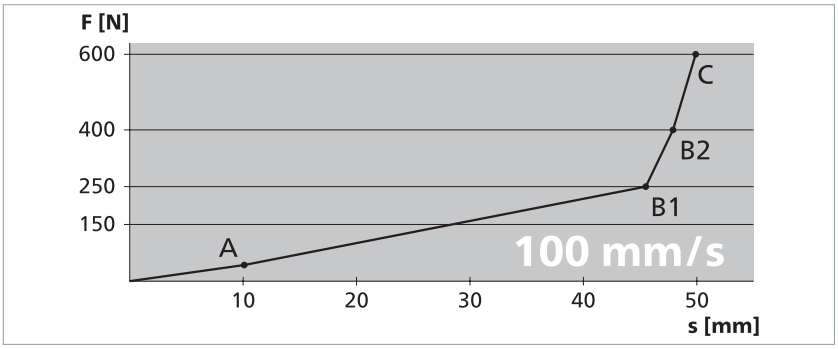
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

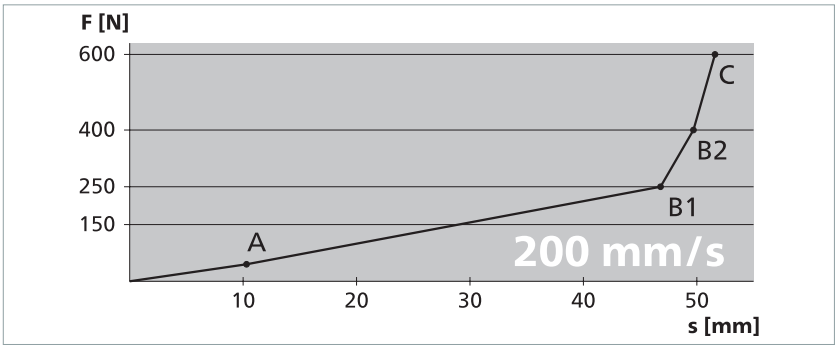
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	41 N
Tiempo de respuesta	880 ms
Distancia de actuación (A)	8,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	35,7 mm
hasta 400 N (B2)	37,9 mm
hasta 600 N (C)	41 mm
Deformación total	49,8 mm



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



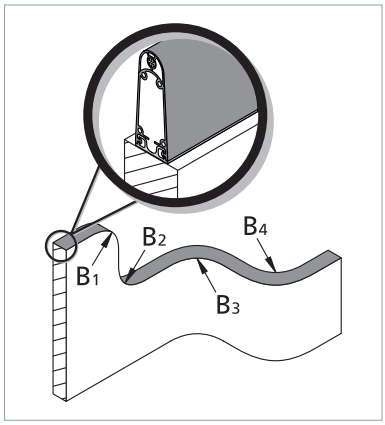
131221 v3.12-RiA

Datos técnicos

SK SP 87-2 TPE

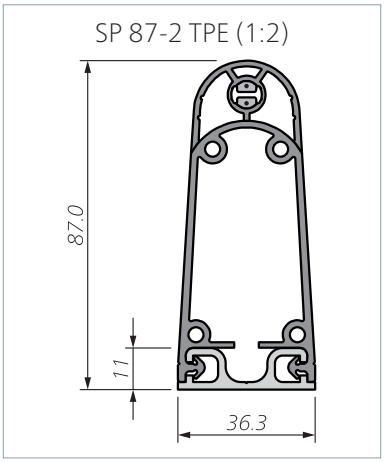
Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 87-2 TPE o SK SP/BK 87-2 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica 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

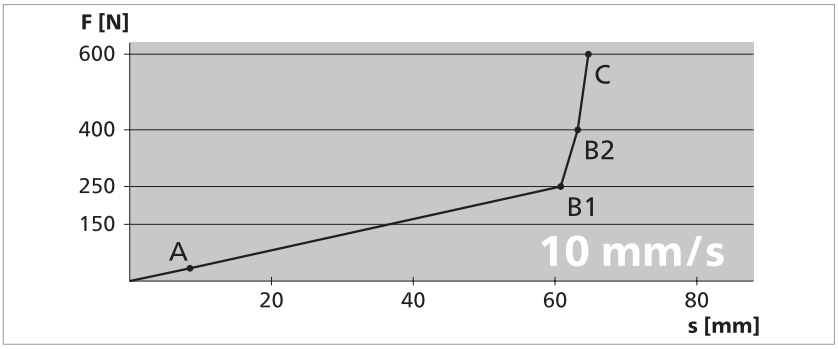
Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

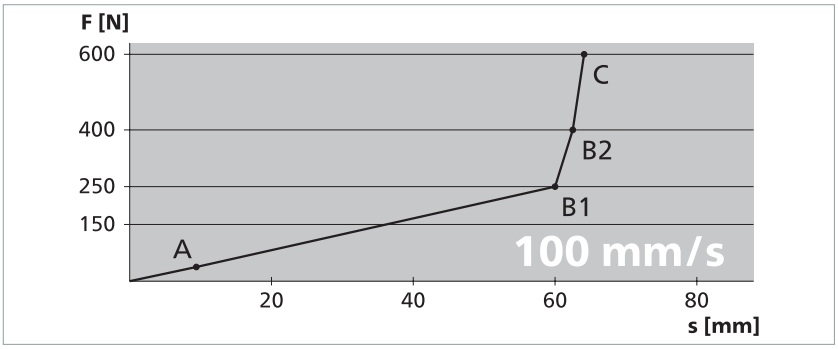
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

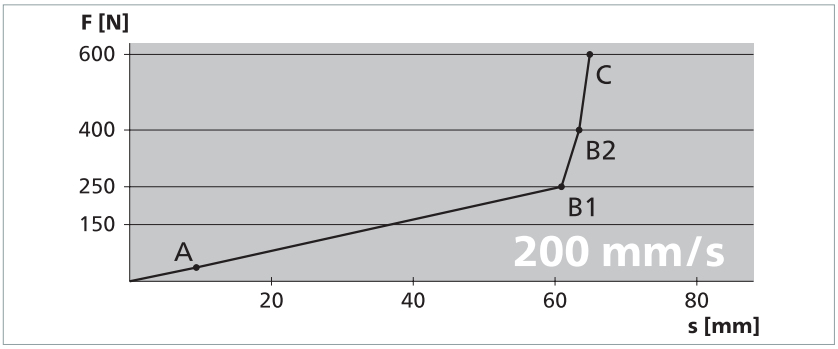
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	34 N
Tiempo de respuesta	850 ms
Distancia de actuación (A)	8,5 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	52,3 mm
hasta 400 N (B2)	54,7 mm
hasta 600 N (C)	56,2 mm
Deformación total	64,7 mm



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

MAYSER®

Innovative by tradition.



Autofabricación sin herramienta
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 10

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

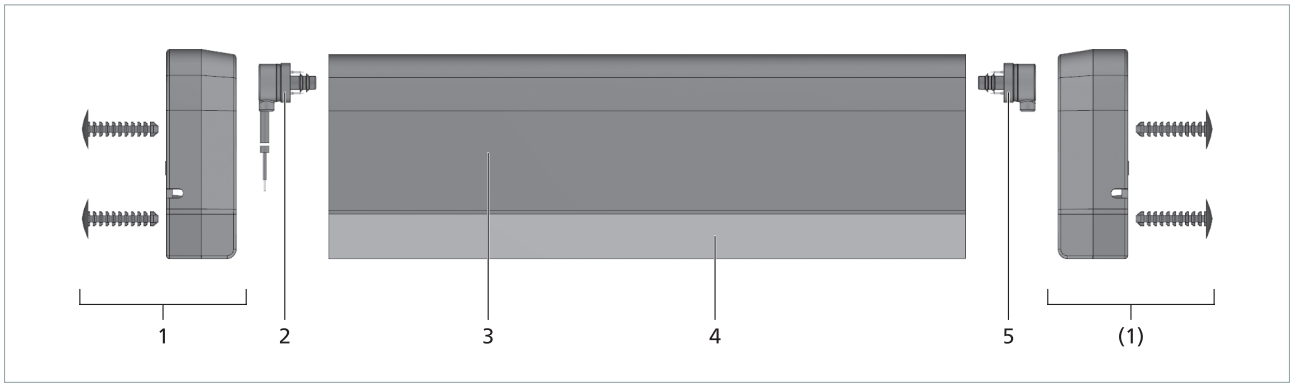
021222 v1.04-RiA

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

021222 v1.04-RiA

Vista general

Perfil de contacto – Perfil de sensor
El producto semiacabado 'perfil de contacto' (n.º 3) 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 y 5 son iguales en todos los perfiles de sensores.

N.º 2	Conector de cierre con cable de 2,5 m	7504038
N.º 5	Conector de cierre con resistencia	7504039

Alternativas para la pieza n.º 2:

	Conector de cierre con cable de 5,0 m	7504103
	Conector de cierre con cable de 10 m	7504102

Perfil de sensor	N.º 1 Juego de tapas finales	N.º 3 Perfil de contacto		N.º 4 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
SP 57-3 con tapas finales	7503618	SP 57-3	7503521	C 35	1000006

Reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas.

021222 v1.04-RiA

Perfil de sensor	N.º 1 Juego de tapas finales	N.º 3 Perfil de contacto		N.º 4 Perfil de aluminio	
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
7504039	Conector de cierre con resistencia 8k2	10 ud(s).
7504038	Conector de cierre con cable de PUR de 2,5 m, codo de 90°	10 ud(s).
7504103	Conector de cierre con cable de PUR de 5,0 m, codo de 90°	10 ud(s).
7504102	Conector de cierre con cable de PUR de 10 m, codo de 90°	10 ud(s).
7504101	Conector de cierre sin resistencia	10 ud(s).
1005786	Tornillo de chapa avellanado 3,5 x 25 para SP 17-3	20 ud(s).
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).

021222 v1.04-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Ref.	Designación	Envase
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).

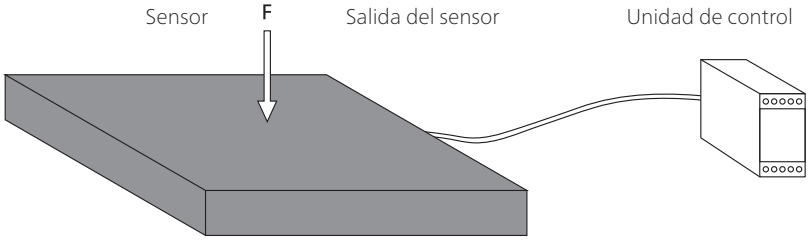
021222 v1.04-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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.

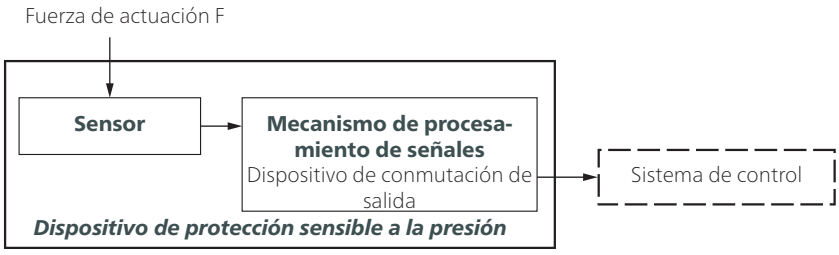


Sensor

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.

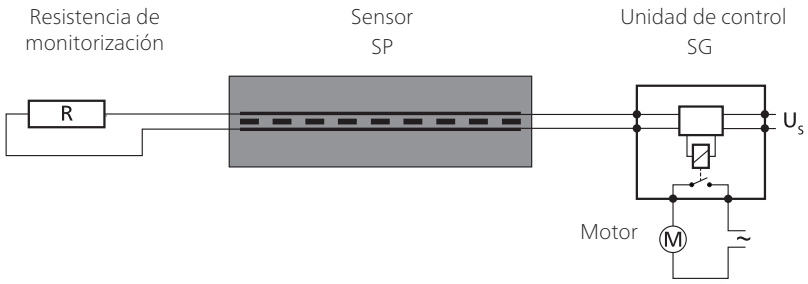
021222 v1.04-RiA

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).

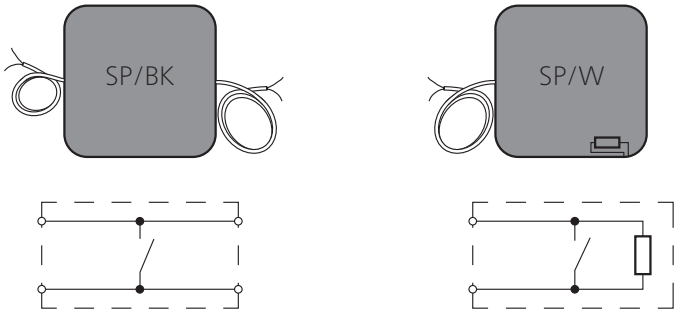
021222 v1.04-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

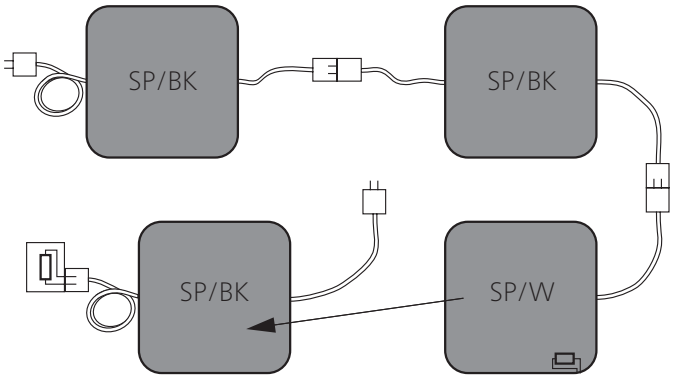
Modelos

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

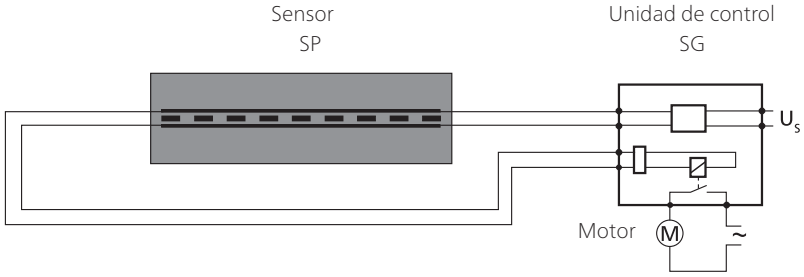
Combinación:

- 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

021222 v1.04-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.

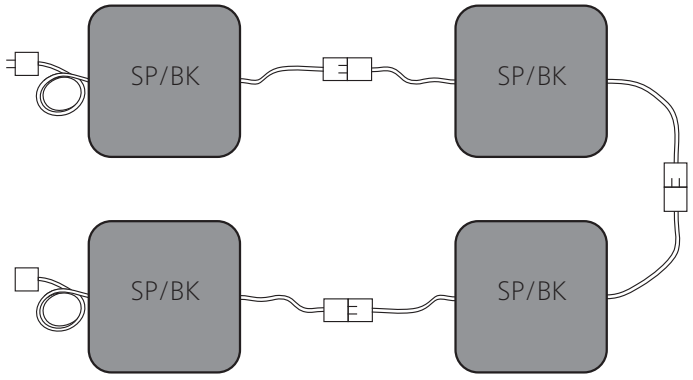
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

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

021222 v1.04-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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

021222 v1.04-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.

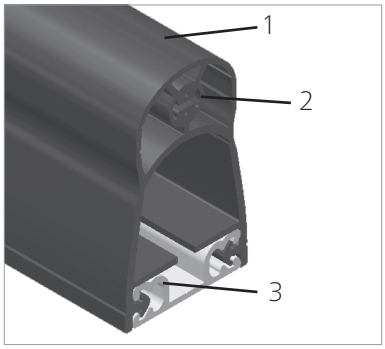
Nivel de prestaciones (PL)
El nivel de prestaciones se ha determinado con el procedimiento descrito en la norma ISO 13849-1.
Exclusión de defectos según la tabla D.8 de ISO 13849-2: los contactos no se cierran en los dispositivos de protección sensibles a la presión especificados en la norma ISO 13856. 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.

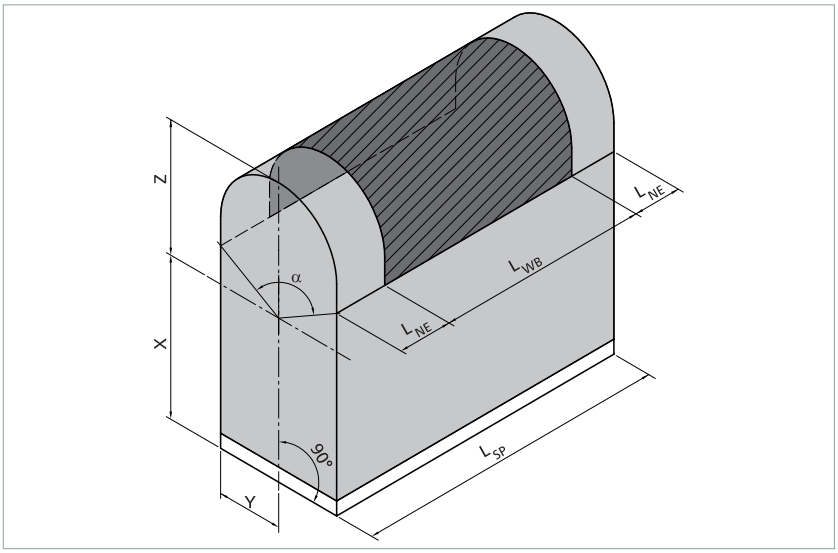
021222 v1.04-RiA

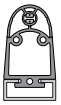
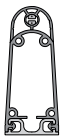
Superficie de actuación efectiva

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.

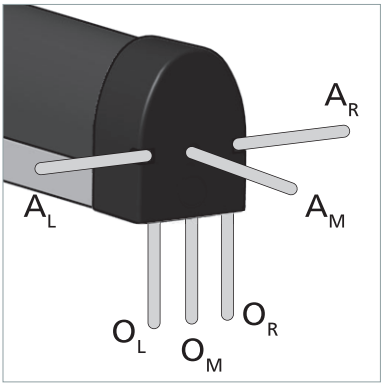
021222 v1.04-RiA

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	●	●	●		●	

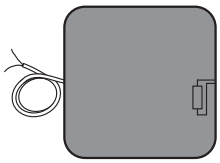
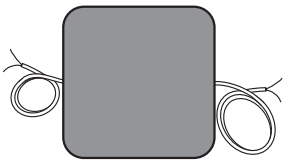
● = posible

021222 v1.04-RiA

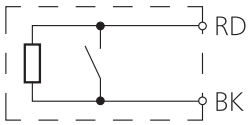
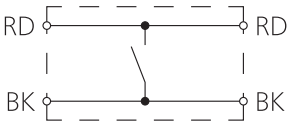
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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**
	

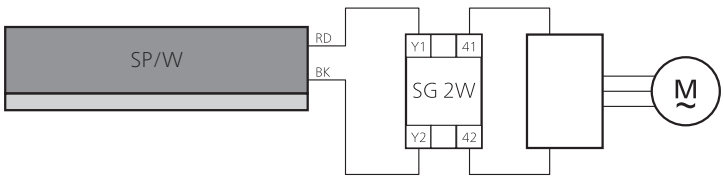
Código de colores

BK	negro
RD	rojo

Ejemplos de conexión

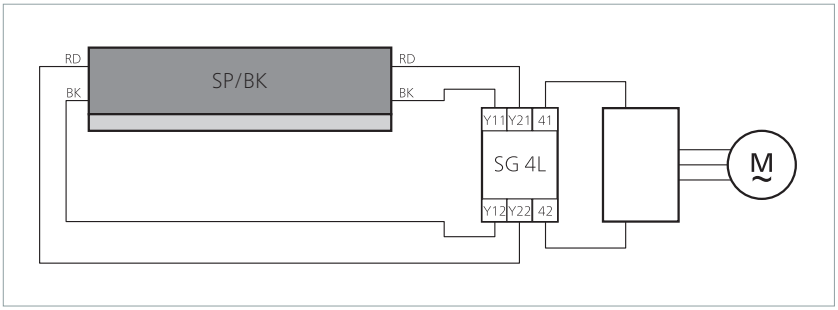
Leyenda:

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



021222 v1.04-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.

021222 v1.04-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Explicación de los símbolos:

+ = resistente
± = resistencia limitada
- = no resistente

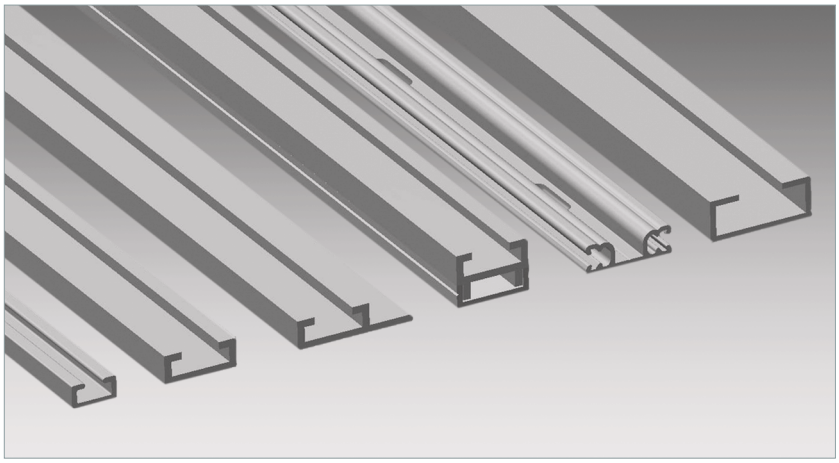
Sustancia	TPE
Acetona	-
Ácido fórmico	-
Armor All	+
Champú para automóviles	+
Gasolina	-
Líquido de freno	+
Buraton	+
Butanol	-
Lejía de cloro para blanquear	-
Desinfectante 1 %	+
Diésel	-
Ácido acético 10 %	-
Etanol	+
Acetato etílico	-
Glicol etilénico	+
Grasas	±
Anticongelante	+
Crema para la piel	+
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	-

021222 v1.04-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

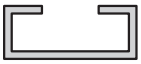
Base del perfil de sensor		C 15	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 26 C 26M	C 30	C 35 C 35M C 35S	C 36 C 36M C 36S C 36L
Base de clip (centro)	…-1 	–	SP 37-1	–	–	–	–
Puentes de clip (exterior)	…-2 	–	–	SP 37(L)-2	SP 57(L)-2 SP 67-2	–	SP 87-2
Base en T (centro)	…-3 	SP 17-3	SP 37-3	–	–	SP 57-3	–
Base en T estrecha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

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

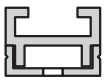
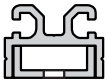
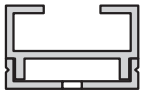
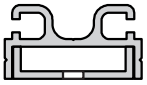
021222 v1.04-RiA

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
					

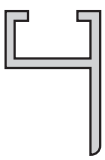
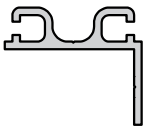
Perfil de dos piezas tipo M
Para un montaje y desmontaje cómodos. El perfil de sensor se encaja en la unidad superior y la unidad superior se introduce y se fija en la unidad inferior.

–	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
				

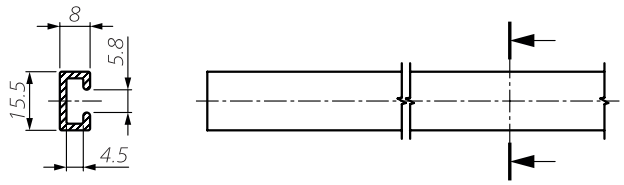
021222 v1.04-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

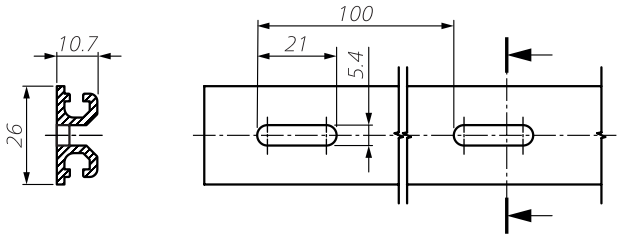
Perfiles de aluminio: dimensiones

Perfil estándar 1:2

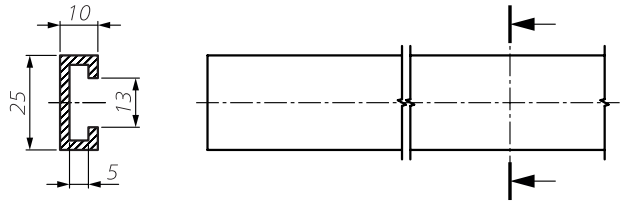
C 15



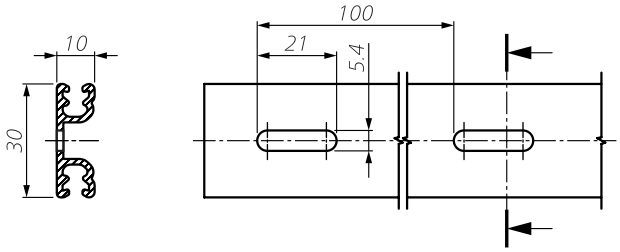
C 26



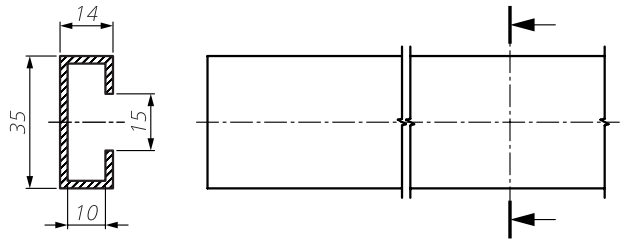
C 25



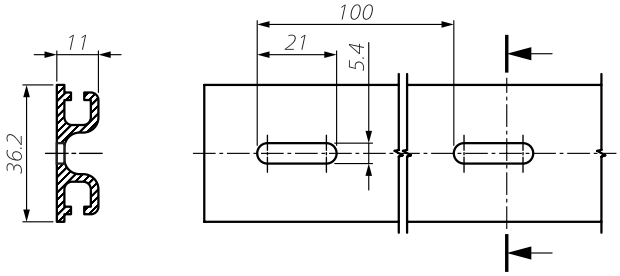
C 30



C 35

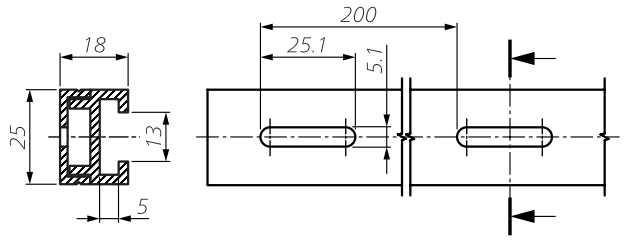


C 36

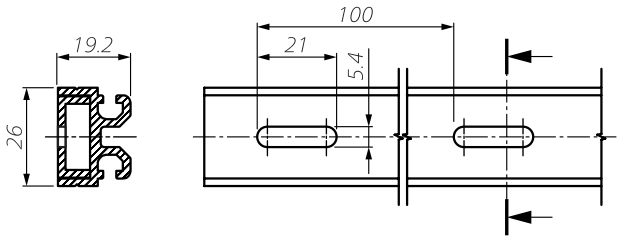


Perfil de dos piezas tipo M 1:2

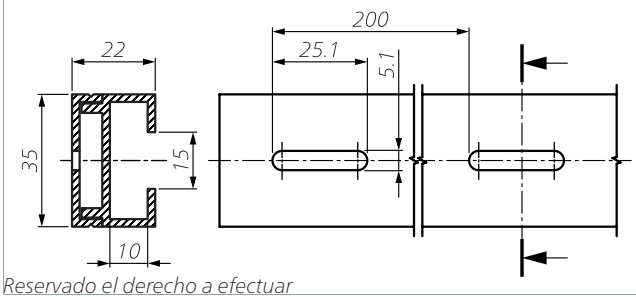
C 25M



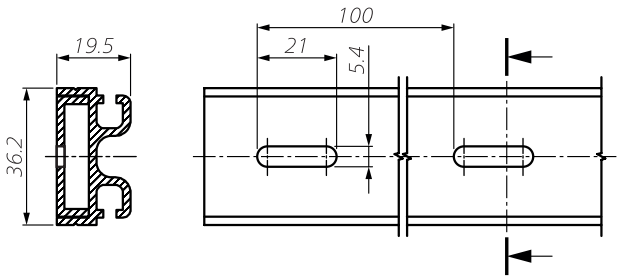
C 26M



C 35M



C 36M

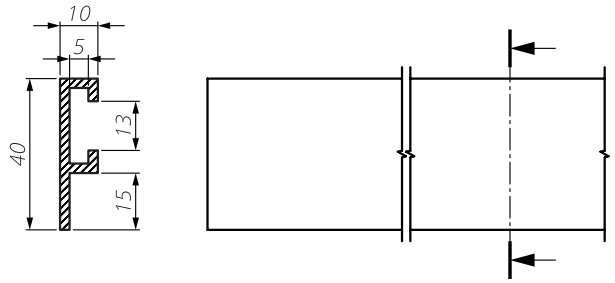


Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

021222 v1.04-RiA

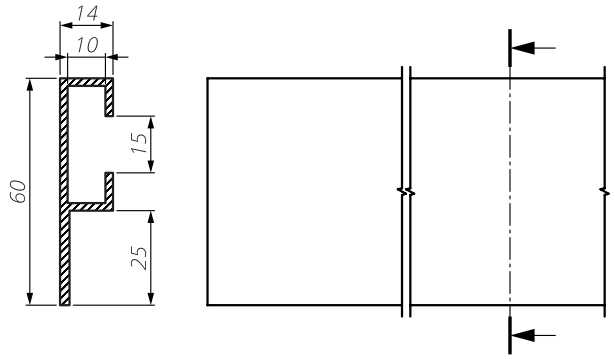
Perfil de brida tipo S 1:2

C 25S

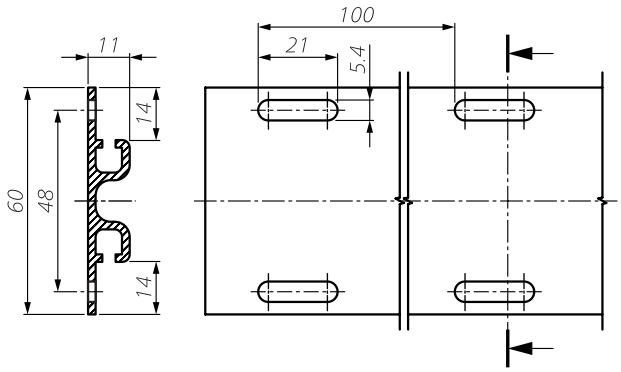


–

C 35S

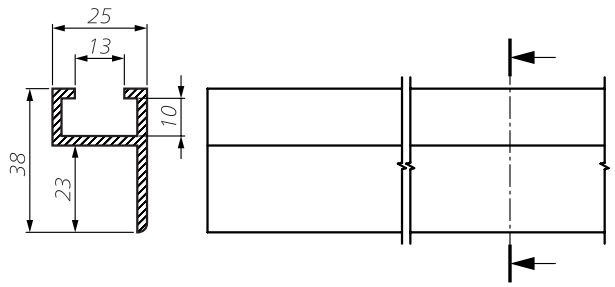


C 36S

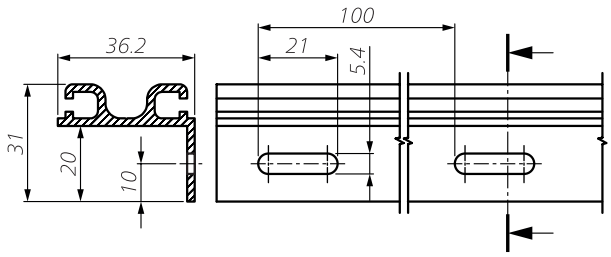


Perfil angulado tipo L 1:2

C 25L



C 36L



021222 v1.04-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.

021222 v1.04-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 × 200 mm/s × 0,255 s = 25,5 mm

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

s = 25,5 mm × 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 × 200 mm/s × 0,272 s = 27,2 mm

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

s = 27,2 mm × 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.

021222 v1.04-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.

021222 v1.04-RiA

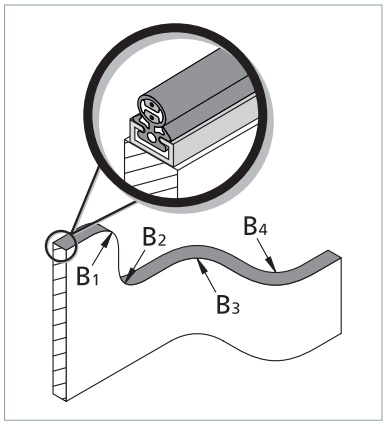
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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

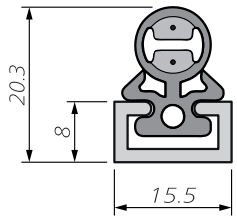
Radios de curvatura:



021222 v1.04-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 17-3 TPE (1:1)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

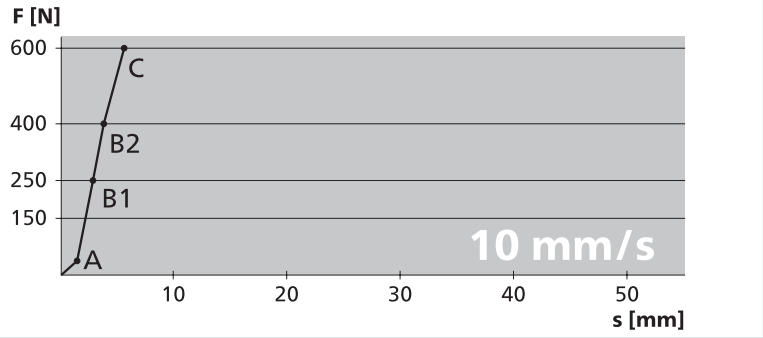
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

- 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



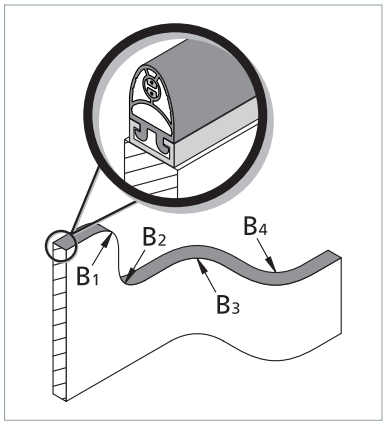
021222 v1.04-RiA

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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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

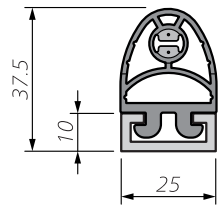
Radios de curvatura:



021222 v1.04-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 37-1 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

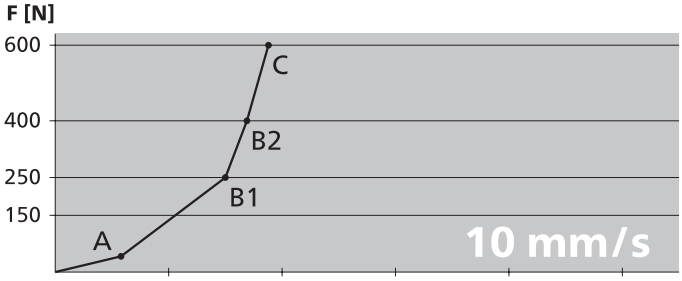
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

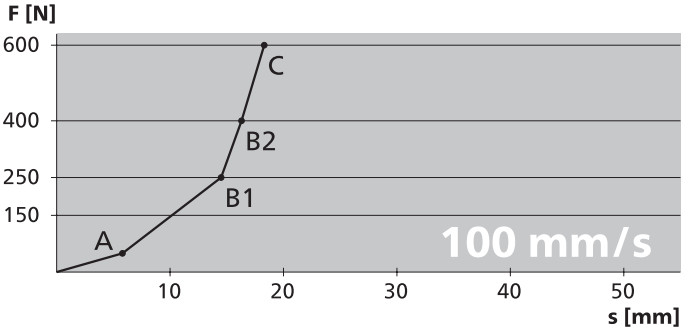
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

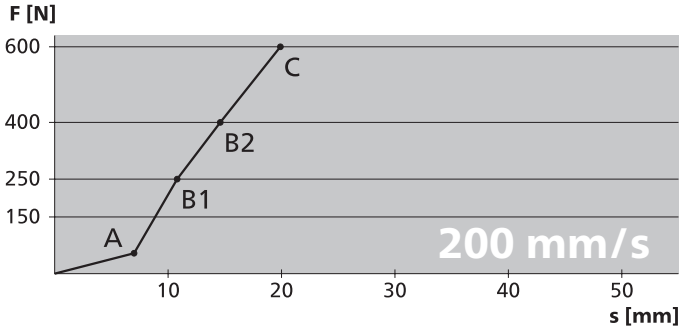
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



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



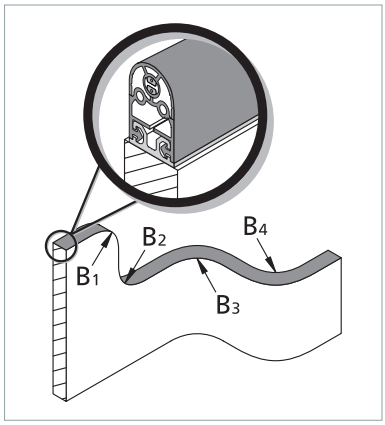
021222 v1.04-RiA

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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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

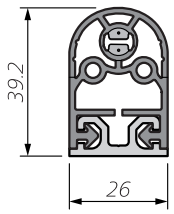
Radios de curvatura:



021222 v1.04-RiA

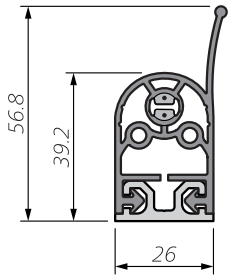
Dimensiones y recorridos

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

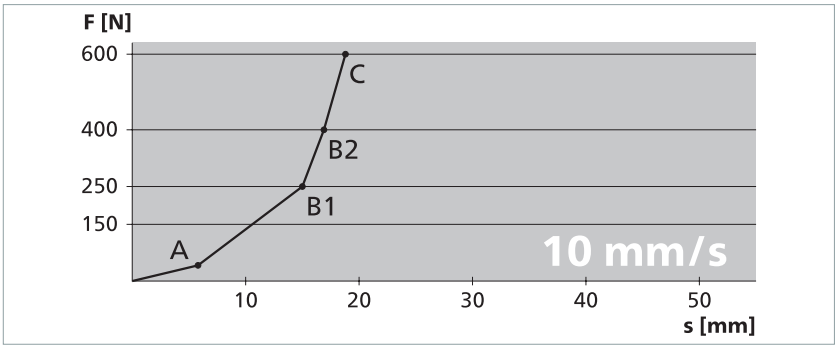
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

- 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

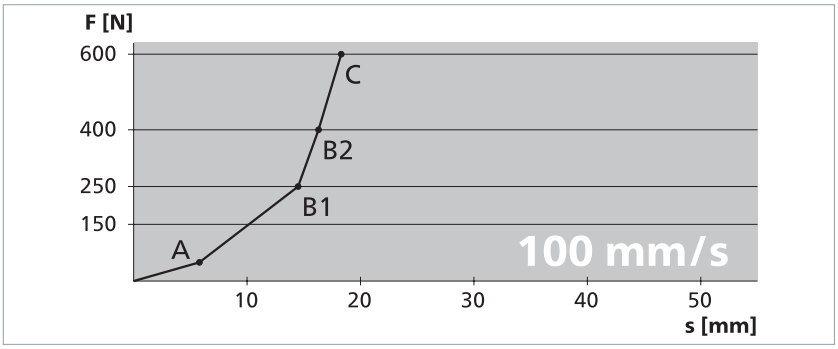
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

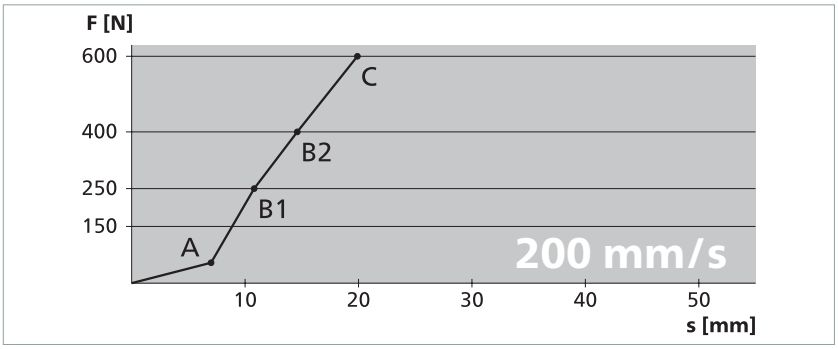
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



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



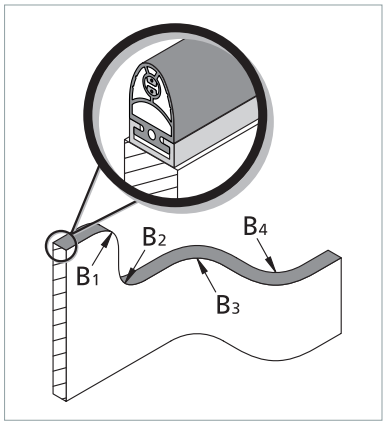
021222 v1.04-RiA

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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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

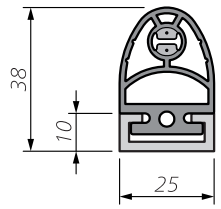
Radios de curvatura:



021222 v1.04-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 37-3 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

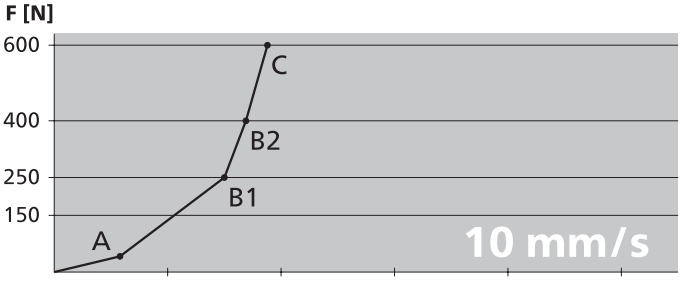
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

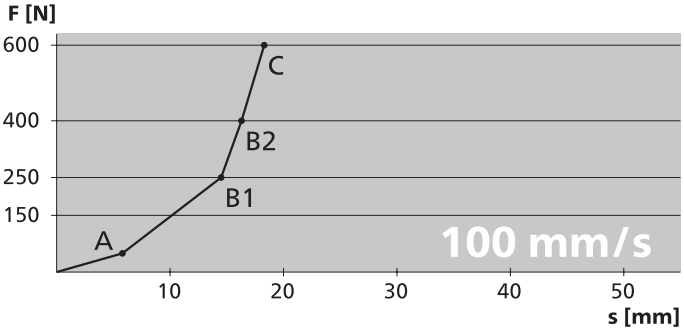
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

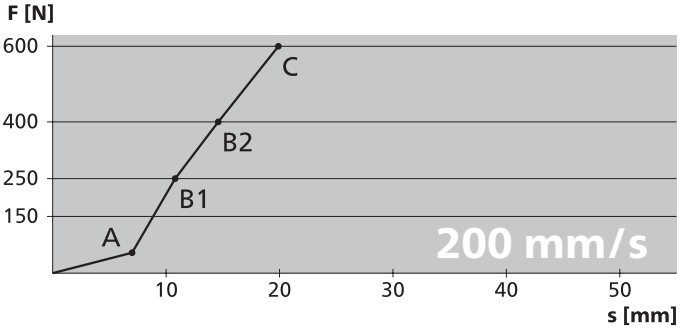
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	42 N
Tiempo de respuesta	580 ms
Distancia de actuación (A)	5,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	9,2 mm
hasta 400 N (B2)	11,1 mm
hasta 600 N (C)	13,0 mm
Deformación total	18,8 mm



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



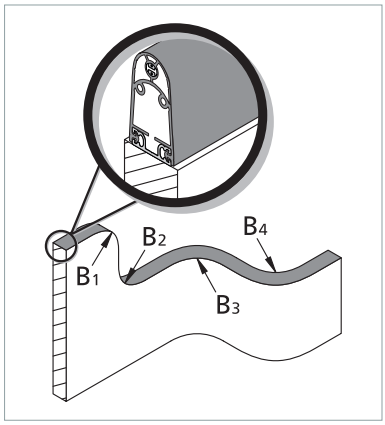
021222 v1.04-RiA

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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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

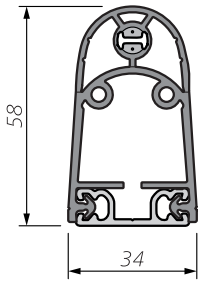
Radios de curvatura:



021222 v1.04-RiA

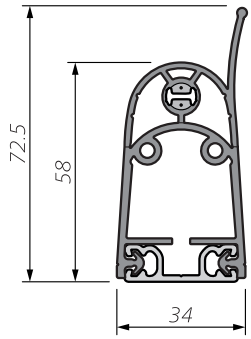
Dimensiones y recorridos

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

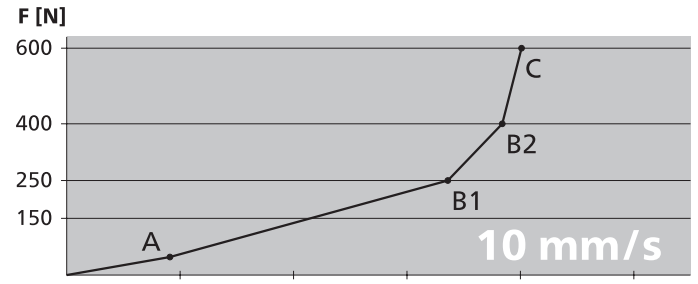
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

- 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

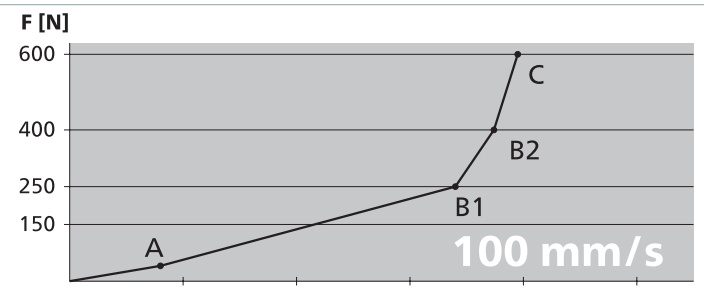
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

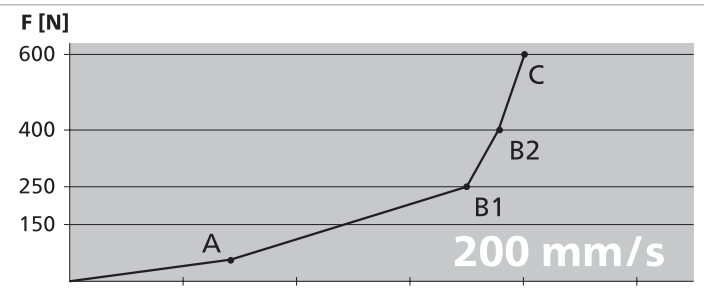
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



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



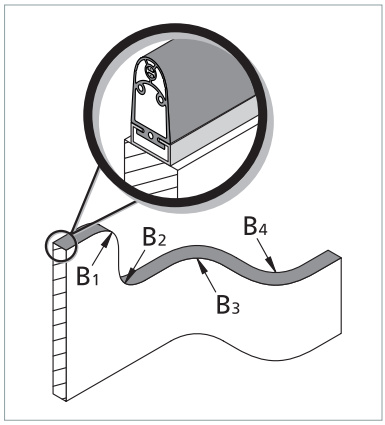
021222 v1.04-RiA

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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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

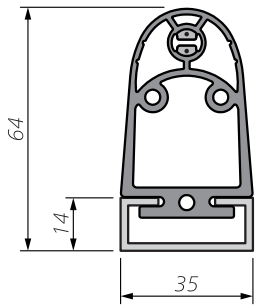
Radios de curvatura:



021222 v1.04-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 57-3 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

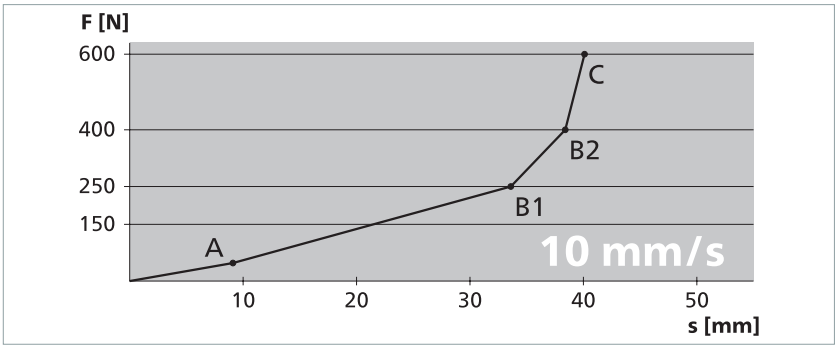
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

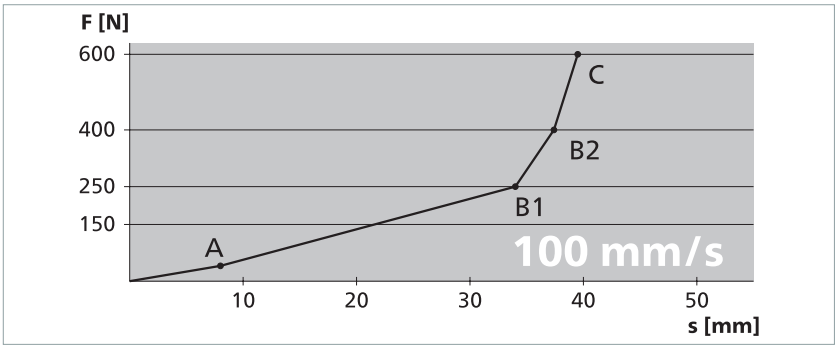
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

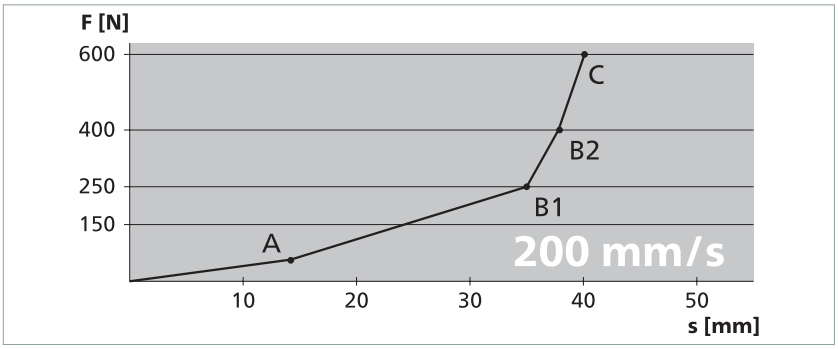
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



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



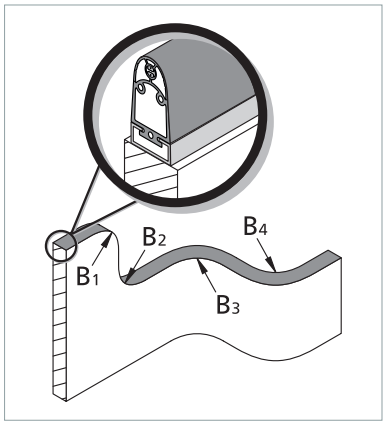
021222 v1.04-RiA

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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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

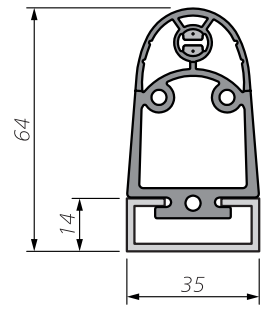
Radios de curvatura:



021222 v1.04-RiA

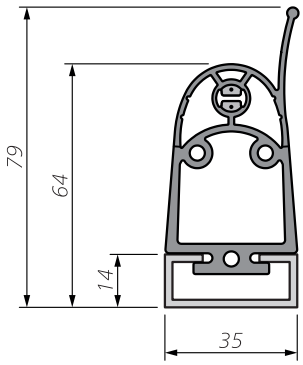
Dimensiones y recorridos

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

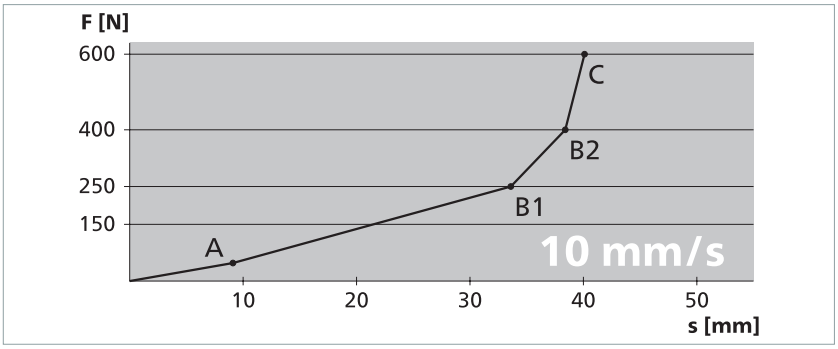
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

- 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

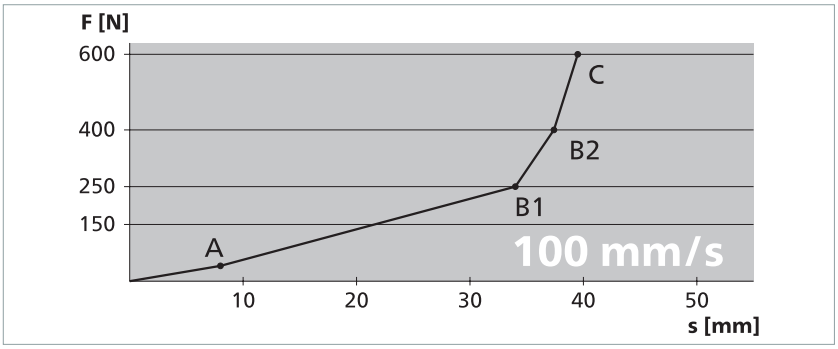
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

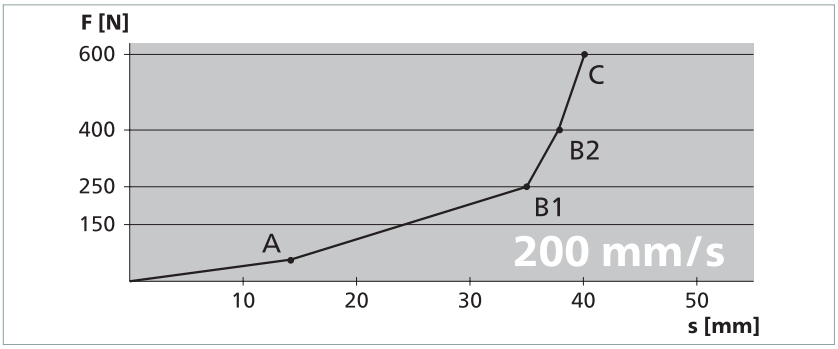
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	48 N
Tiempo de respuesta	910 ms
Distancia de actuación (A)	9,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	24,5 mm
hasta 400 N (B2)	29,3 mm
hasta 600 N (C)	31,0 mm
Deformación total	40,1 mm



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



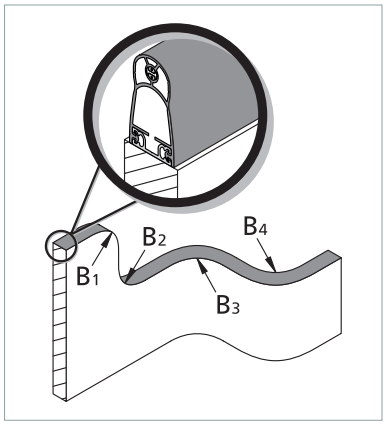
021222 v1.04-RiA

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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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

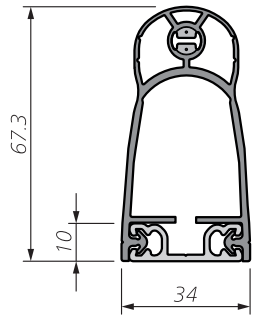
Radios de curvatura:



021222 v1.04-RiA

Dimensiones y recorridos

SP 67-2 TPE (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

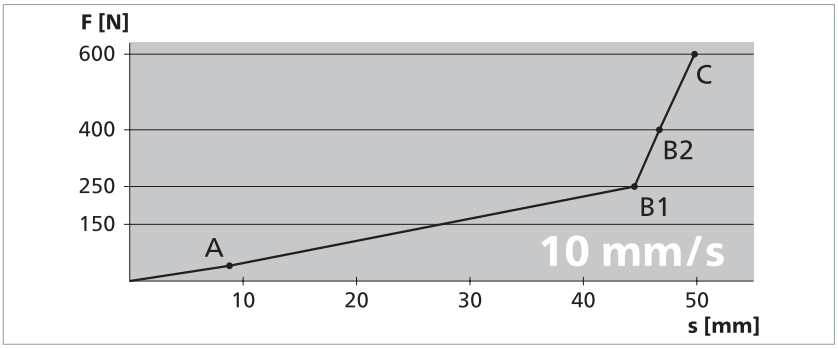
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

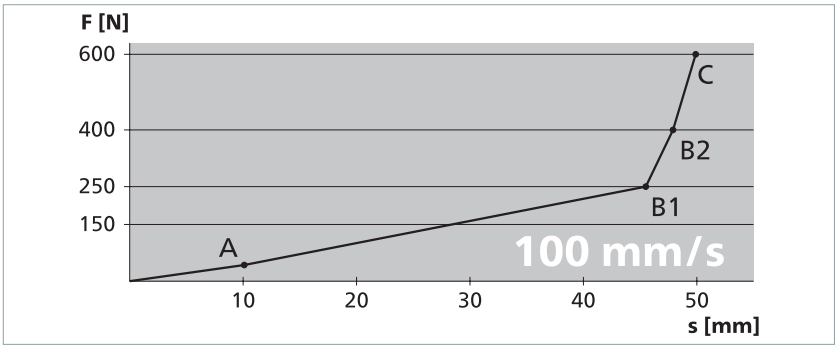
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

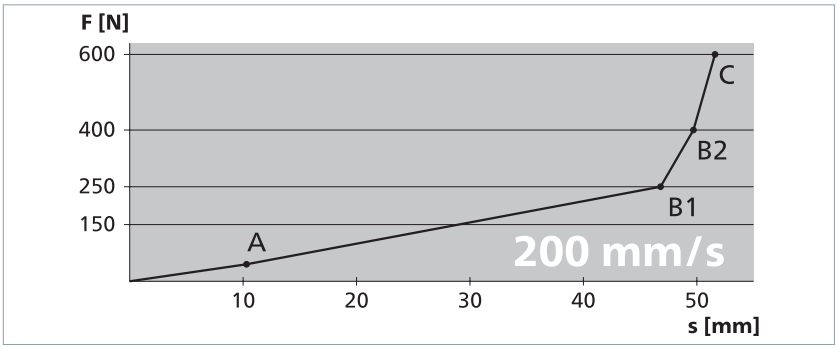
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	41 N
Tiempo de respuesta	880 ms
Distancia de actuación (A)	8,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	35,7 mm
hasta 400 N (B2)	37,9 mm
hasta 600 N (C)	41 mm
Deformación total	49,8 mm



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



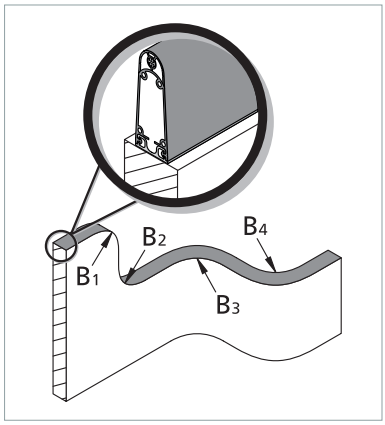
021222 v1.04-RiA

Datos técnicos

SK SP 87-2 TPE

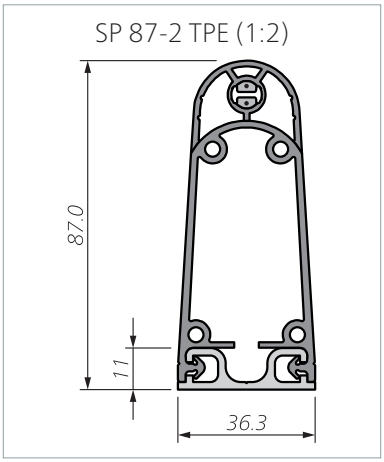
Perfil de sensor (sin unidad de control)	**SK SP/W 87-2 TPE o SK SP/BK 87-2 TPE**
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta en forma de barra Ø 20 mm	< 50 N
Probeta cilíndrica 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	IP67
SP en agua: 9 cm borde inferior	IPX8: 13 días
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:



021222 v1.04-RiA

Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

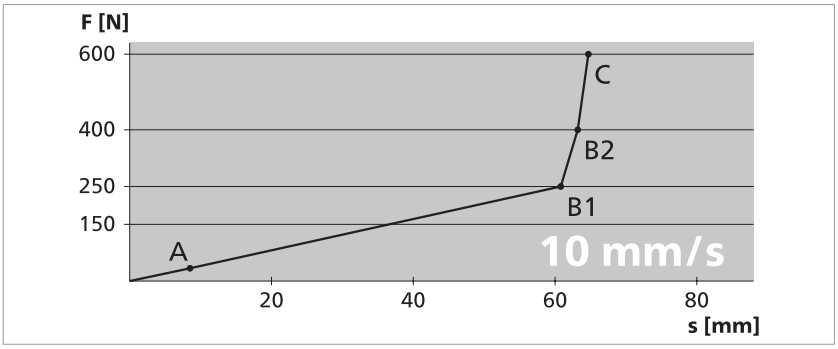
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

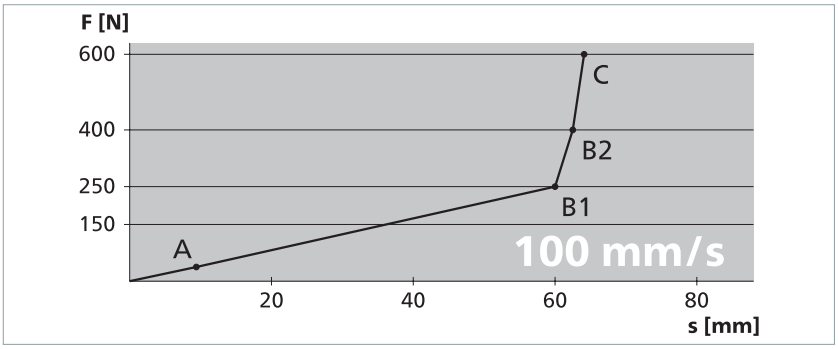
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

Relaciones fuerza-recorrido

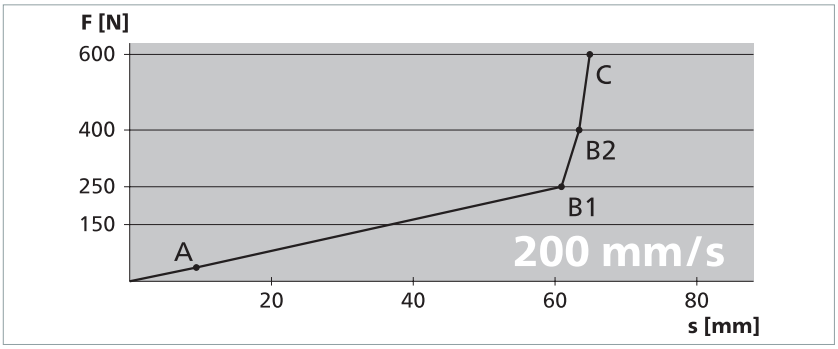
Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	34 N
Tiempo de respuesta	850 ms
Distancia de actuación (A)	8,5 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	52,3 mm
hasta 400 N (B2)	54,7 mm
hasta 600 N (C)	56,2 mm
Deformación total	64,7 mm



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



021222 v1.04-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

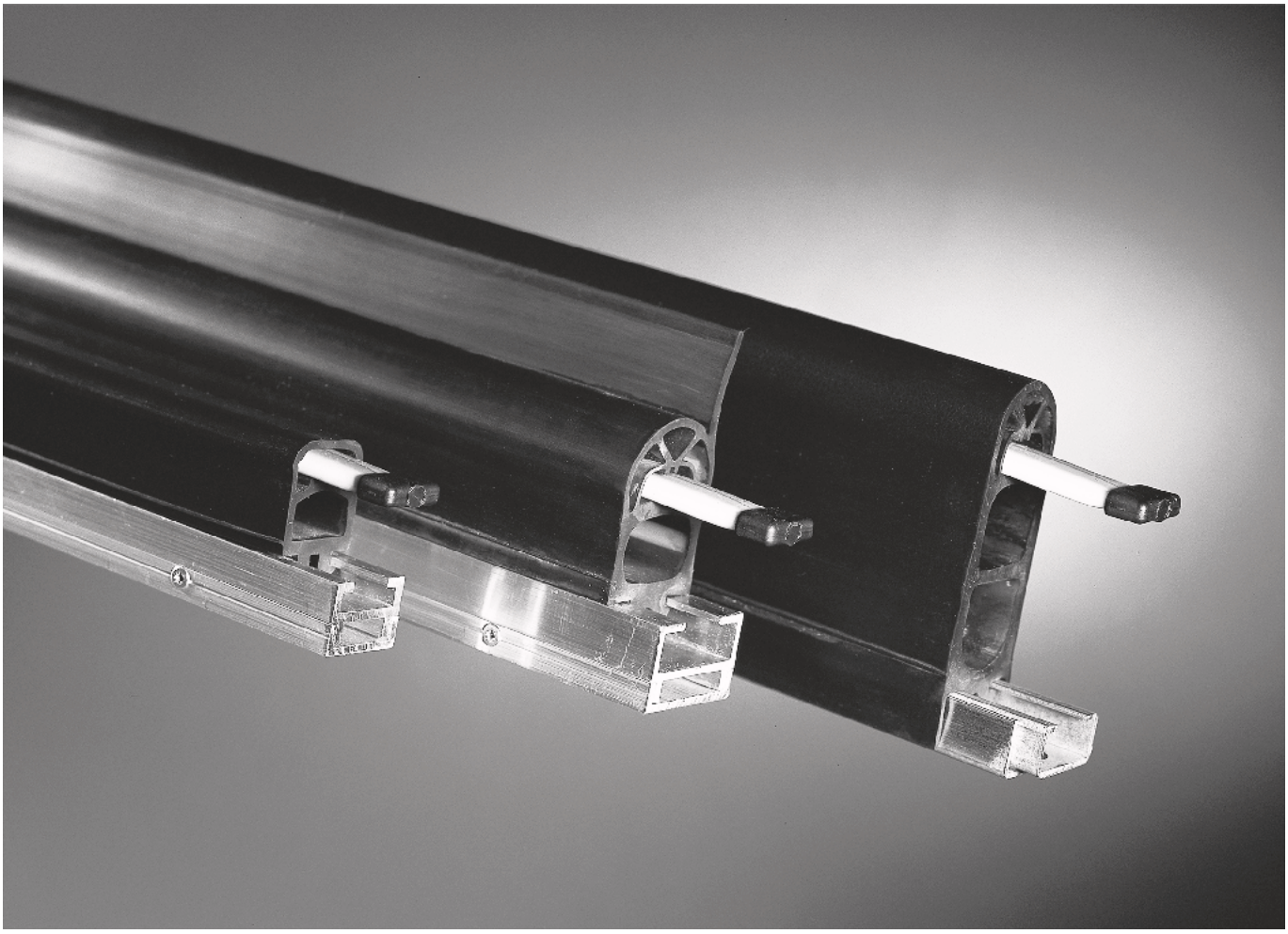
Examen CE de tipo

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.

021222 v1.04-RiA

MAYSER®

Innovative by tradition.



Bandas de seguridad SL

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

Definiciones **4**
- Dispositivo de protección sensible a la presión 4
- Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos 5
- Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos 7

Seguridad **8**
- Uso previsto 8
- Límites 8
- Exclusión 8
- Otros aspectos de seguridad 9

Estructura **9**
- Superficie de actuación efectiva 10
- Posición de montaje 10

Conexión **11**
- Salidas de cable 11
- Conexión de cable 12
- Colores de conductores 12
- Ejemplos de conexión 13

Superficie del sensor **13**
- Resistencias 13

Fijación **14**
- Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones 15
- Perfiles de aluminio: tipos de fijación 15
- Perfiles de aluminio: dimensiones 16

SL: la elección correcta **18**
- Cálculo para la elección de la altura de la banda de seguridad 18
- Ejemplos de cálculo 18

Modelos de fabricación especial **20**

Mantenimiento y limpieza **20**

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

290421 v2.01-RA

Datos técnicos **21**
GP 15-1 NBR 21
GP 22-1 NBR 23
GP 39-1 NBR 25
GP 39-1 EPDM 27
GP 39L-1 EPDM 29
GP 50(L)-1 EPDM 31
GP 50-1 CR 33
GP 60-1 EPDM 35
GP 120-1 EPDM 37
Conformidad **39**

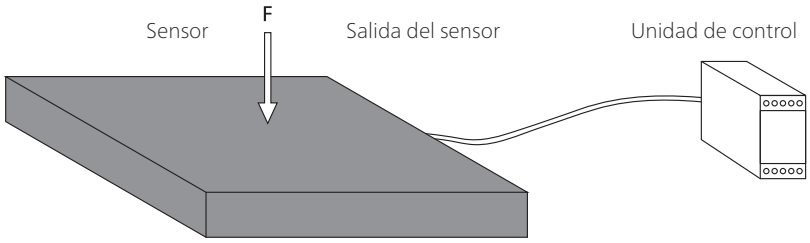
290421 v2.01-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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.

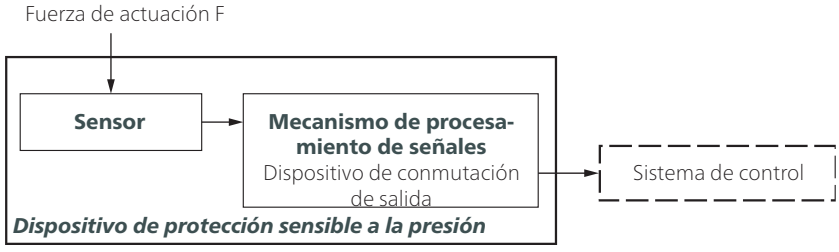


Sensor

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.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

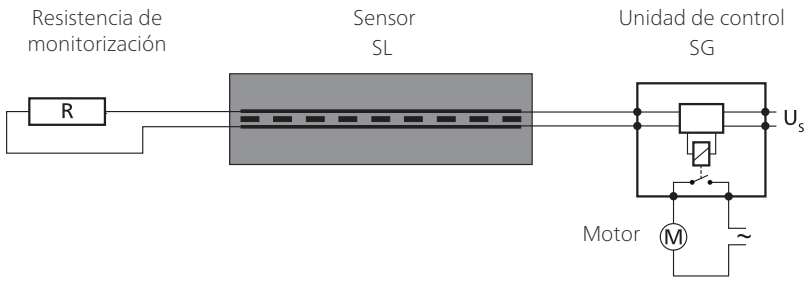
290421 v2.01-RiA

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?

Nota: hallará otros criterios para la selección de sensores en los anexos C y E de la norma ISO 13856-2.

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).

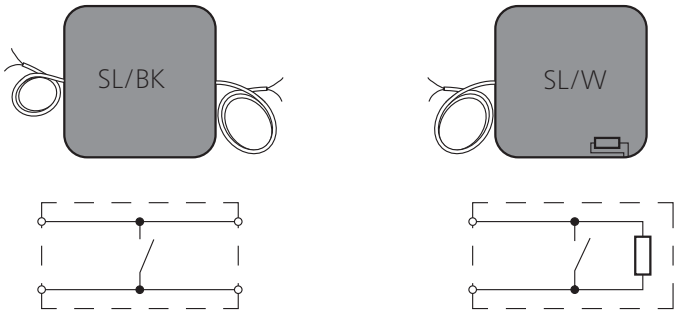
290421 v2.01-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

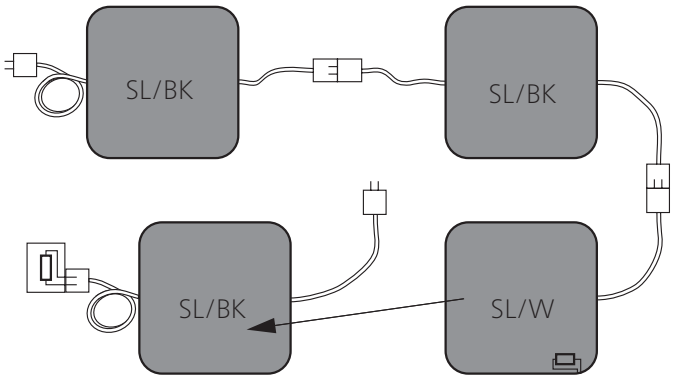
Modelos

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

SL/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final



Combinación de sensores



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

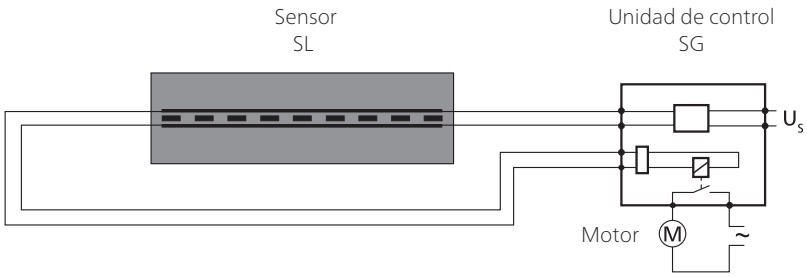
Combinación:

- 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

290421 v2.01-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.

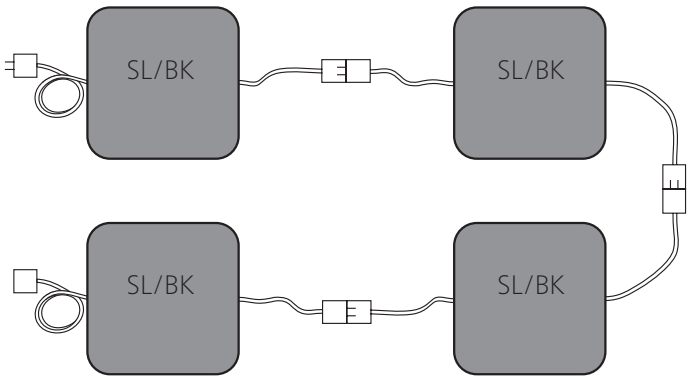
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

Modelos

SL/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.

290421 v2.01-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. 10 sensores de tipo /BK en una unidad de control
- Máx. 9 sensores de tipo /BK y 1 sensor de tipo /W en una unidad de control

Exclusión

Los sensores no son aptos para:

- la detección de dedos.
- 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.

290421 v2.01-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.

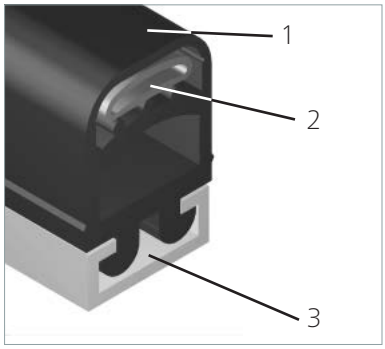
Nivel de prestaciones (PL)
El nivel de prestaciones se ha determinado con el procedimiento descrito en la norma ISO 13849-1.
Exclusión de defectos según la tabla D.8 de ISO 13849-2: los contactos no se cierran en los dispositivos de protección sensibles a la presión especificados en la norma ISO 13856. 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 rearme
Si se utiliza un dispositivo de protección que no cuente con función de rearme (rearme automático), la función de rearme deberá facilitarse de otro modo.

Estructura



La banda de seguridad SL consta de
un sensor (1 a 3)
(1) perfil de goma GP,
(2) elemento de seguridad,
(3) perfil de aluminio
y una unidad de control SG con funciones de evaluación.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

290421 v2.01-RA

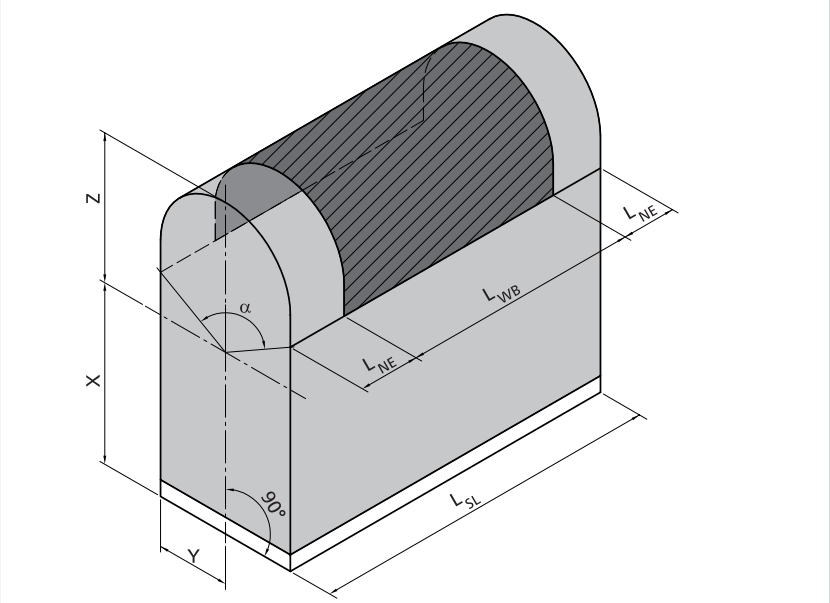
MAYSER®

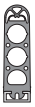
Superficie de actuación efectiva

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:

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

Parámetros:
L_{WB} = longitud de actuación efectiva
L_{SL} = longitud total de la banda de seguridad
L_{NE} = longitud no sensible en el extremo de la banda de seguridad
α = ángulo de actuación efectivo (ángulo de reacción)



	GP 15-1	GP 22-1	GP 39-1	GP 39L-1	GP 50(L)-1	GP 60-1	GP 120-1
							
Perfil de aluminio	C 15	C 25	C 25	C 25	C 35	C 35	C 35
α	70°	70°	110°	120°	90°	110°	120°
L_{NE}	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm
Y	9,5 mm	12,5 mm	13 mm	14,5 mm	17,5 mm	18 mm	18 mm
X	14 mm	15 mm	33 mm	33 mm	40,5 mm	54,5 mm	110 mm
Z	7 mm	9 mm	7 mm	7 mm	21,5 mm	21,5 mm	19 mm
X + Z	21 mm	24 mm	40 mm	40 mm	62 mm	76 mm	129 mm

El ángulo de actuación efectivo α de GP 15-1 y GP 22-1 es de 70°, por lo que es inferior al valor especificado en las normas ISO 13856-2 y EN 12978.

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.

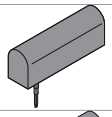
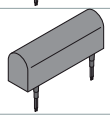
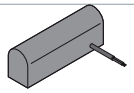
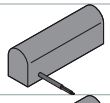
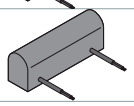
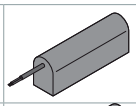
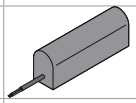
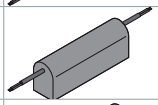
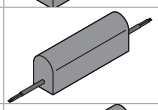
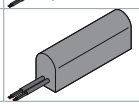
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

290421 v2.01-RiA

Conexión

Salidas de cable

- Con manguitos de cable en algunas variantes
- En perfiles de goma de la variante L (L), el labio de goma se halla en el lado izquierdo en la vista frontal
- Hay otras variantes de formas distintas (p. ej., con extremos más cortos no sensibles) disponibles bajo petición

Salida de cable SC		**SL GP**					
		15-1	22-1	39 (L)-1	50 (L)-1	60-1	120-1
Hacia abajo Distancia SC de 25 mm respecto al lado frontal; Variantes con manguitos de cable							
Variante 11: SL/W				●	●	●	●
Variante 5: SL/BK				●	●	●	●
Lateral Distancia SC de 25 mm respecto al lado frontal; Variantes sin manguitos de cable							
Variante 12: SL/W				●	●	●	
Variante 13: SL/W				●	●	●	
Variante 14: SL/BK				●	●	●	
Lado frontal Variantes sin manguitos de cable							
Variante 9: SL/W		●	●	●	●	●	●
Variante 10: SL/W				●	●	●	●
Variante 1: SL/BK		●	●	●	●	●	●
Variante 3: SL/BK				●	●	●	●
Variante 4: SL/BK				●	●	●	●

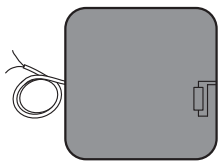
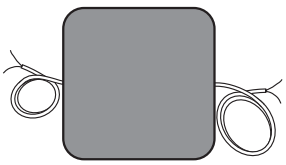
● = disponible

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

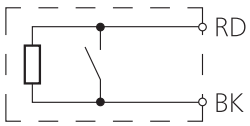
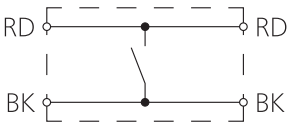
290421 v2.01-RiA

Conexión de cable

- Longitudes de cable estándar
  L = 2,0 m / 5,0 m / 10 m
- Longitud de cable total máxima hasta la unidad de control
  L_{max} = 100 m
- Finales de cable: hilos desnudos
  Opción: finales de cable disponibles con enchufe y acoplamiento

Sensor tipo /W con 1 cable	**Sensor tipo /BK con 2 cables**
• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W • Resistencia integrada • 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

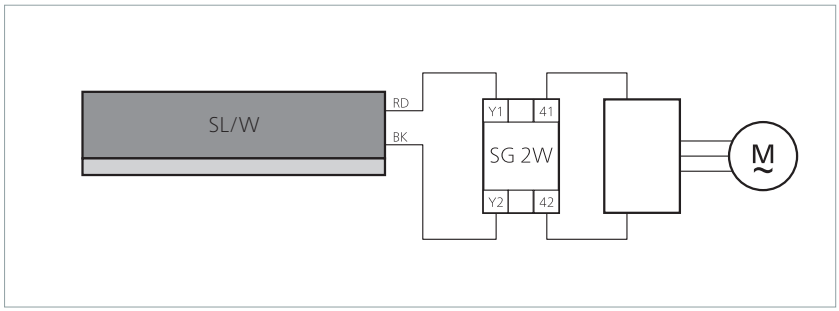
Ejemplos de conexión

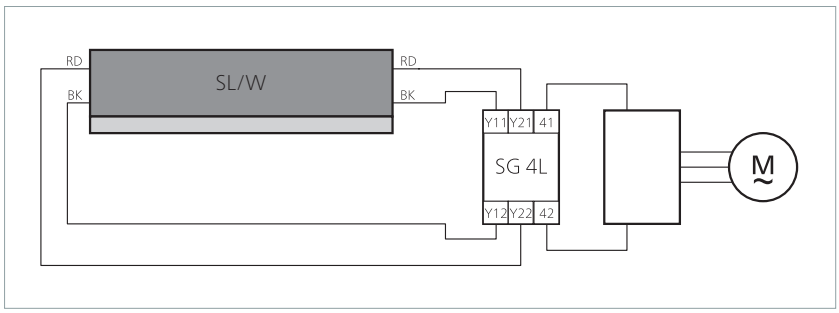
Leyenda:

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

290421 v2.01-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

Perfil de goma GP	EPDM	NBR	CR
Resistencia a los rayos UV	Sí	Sí	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.

290421 v2.01-RA

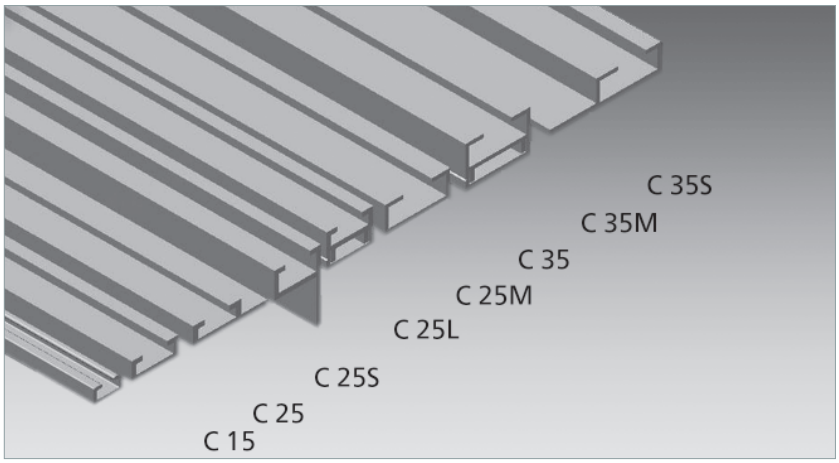
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Explicación de los símbolos:
+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

Resistencia química	EPDM	NBR	CR
Acetona	+	±	+
Ácido fórmico	+	+	+
Amoniaco	+	+	+
Gasolina	–	+	+
Líquido de freno	±	±	±
Soluciones de cloruro	+	+	+
Gasóleo	–	+	+
Grasas	–	+	+
Productos de limpieza doméstica/sanitaria	+	+	+
Isopropanol	+	+	+
Lubricante refrigerador	–	+	+
Aceite para mecanizado de metales	–	+	+
Metanol	+	+	±
Aceites	–	+	+
Ozono y agentes meteorológicos	+	–	+
Ácido clorhídrico 10 %	+	+	+
Alcohol (etanol)	+	+	+
Tetracloruro de carbono	–	+	+
Agua y heladas	+	–	+
Peróxido de hidrógeno 10 %	+	+	–

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
- Extrusionado
- Termoendurecido
- Tolerancias según EN 755-9

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

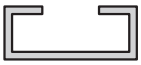
290421 v2.01-RiA

Perfiles de aluminio:
tabla de combinaciones

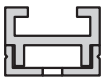
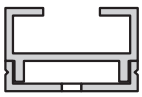
Base del perfil de sensor		C 15	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 35 C 35M C 35S	C 35 C 35M C 35S	C 35 C 35M C 35S
Base de clip (centro)	…-1 	GP 15-1	GP 22-1	GP 39(L)-1	GP 50(L)-1	GP 60-1	GP 120-1

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 35
		

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 35M
	

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

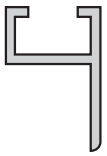
C 25S	C 35S
	

290421 v2.01-RA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Perfil angulado tipo L

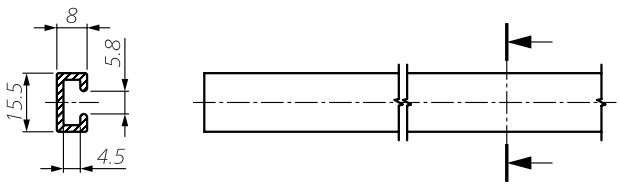
Si el borde de cierre no debe o no puede tener orificios de montaje, recomendamos utilizar esta "solución en esquina". El montaje se puede concluir igualmente cuando el perfil de sensor ya está encajado en el perfil de aluminio.

C 25L


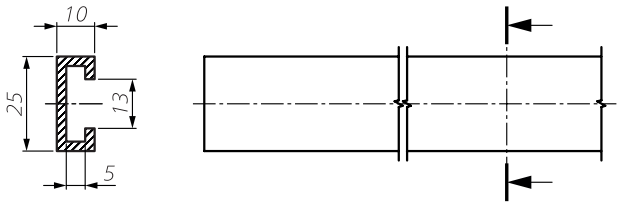
Perfiles de aluminio: dimensiones

Perfil estándar **1:2**

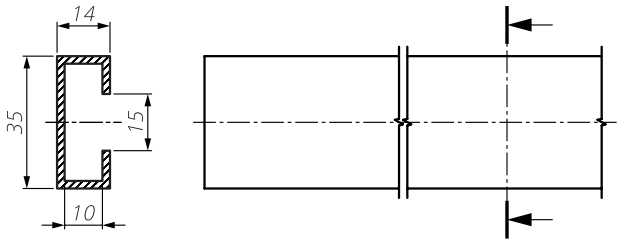
C 15



C 25



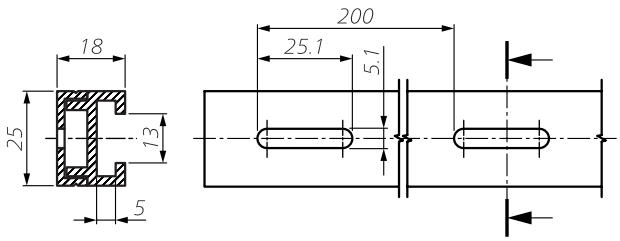
C 35



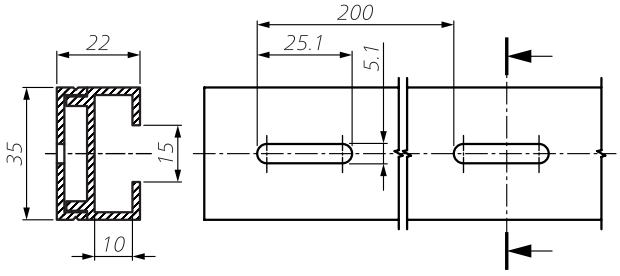
–

Perfil de dos piezas tipo M **1:2**

C 25M



C 35M

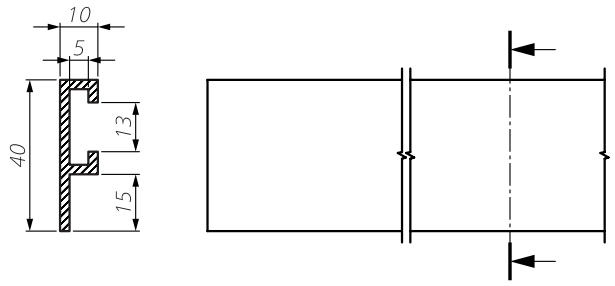


Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

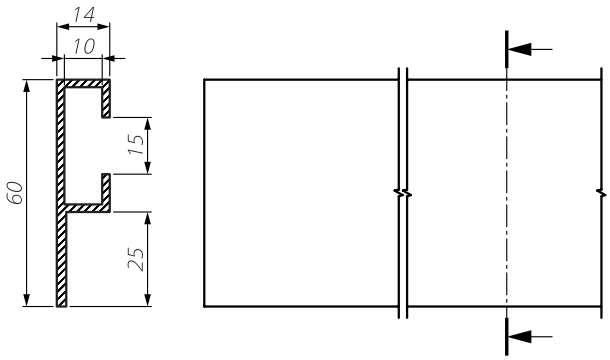
290421 v2.01-RiA

Perfil de brida tipo S 1:2

C 25S

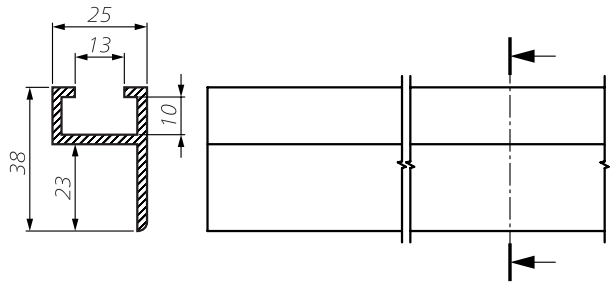


C 35S



Perfil angulado tipo L 1:2

C 25L



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

SL: 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 = 190 ms. La velocidad relativamente pequeña sugiere que ha de esperarse un trayecto reducido de marcha en inercia. Por lo tanto, es posible que la banda de seguridad de contacto normalmente cerrado SL GP 39-1 EPDM sea suficiente.
El tiempo de respuesta de la banda de seguridad es de t_1 = 435 ms.

$s_1 = 1/2 \times v \times T$ donde $T = t_1 + t_2$
$s_1 = 1/2 \times 10$ mm/s $\times$ (435 ms + 190 ms)
$\mathbf{s_1}$ = 1/2 × 10 mm/s × 0,625 s = **3,1 mm**

$s = s_1 \times C$ donde: $C = 1{,}2$
s = 3,1 mm × 1,2 = **3,8 mm**

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 3,8 mm. La SL GP 39-1 EPDM seleccionada tiene un trayecto de marcha en inercia mínimo de 10,9 mm. Esto es superior a los 3,8 mm requeridos.
Resultado: la SL GP 39-1 EPDM es **apropiada** en este caso.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

290421 v2.01-RiA

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 = 100 mm/s. Con ello, el tiempo de respuesta de la banda de seguridad se reduce a t_1 = 59 ms.

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

$s_1 = 1/2 \times 100$ mm/s $\times$ (59 ms + 190 ms)

$\mathbf{s_1} = 1/2 \times 100$ mm/s $\times$ 0,249 s = **12,5 mm**

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

s = 12,5 mm × 1,2 = **15,0 mm**

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 15,0 mm. La SL GP 39-1 EPDM seleccionada tiene un trayecto de marcha en inercia mínimo de 7,7 mm. Esto es inferior a los 15,0 mm requeridos.

Resultado: la SL GP 39-1 EPDM **no** es **apropiada** en este caso.

Ejemplo de cálculo 3

Los mismos requisitos que en el ejemplo de cálculo 2. En lugar de la SL GP 39-1 EPDM se elige la variante SL GP 120-1 EPDM. El tiempo de respuesta de la banda de seguridad es de t_1 = 95 ms.

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

$s_1 = 1/2 \times 100$ mm/s $\times$ (95 ms + 190 ms)

$\mathbf{s_1} = 1/2 \times 100$ mm/s $\times$ 0,285 s **= 14,3 mm**

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

s = 14,3 mm × 1,2 = **17,2 mm**

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 17,2 mm. La SL GP 120-1 EPDM seleccionada tiene un trayecto de marcha en inercia mínimo de 17,7 mm a 100 mm/s. Esto es superior a los 17,2 mm requeridos.

Resultado: la SL GP 120-1 EPDM es **apropiada** en este caso.

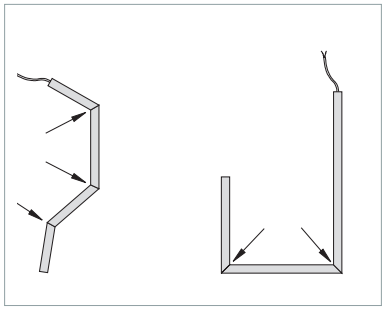
290421 v2.01-RA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Modelos de fabricación especial

Además de la gama de artículos estándar, pueden suministrarse opcionalmente productos con características especiales, como por ejemplo:

- Bandas de seguridad con extremos sensibles
- Resistencia a altas temperaturas:
  de corta duración (< 15 min) hasta +80 °C
  de larga duración hasta +55 °C
  con grado de protección IP50
- Resistencia a bajas temperaturas:
  de larga duración hasta un máx. de –20 °C
- Bandas de seguridad angulares con zonas sensibles en las esquinas
- Las bandas de seguridad GP 39-1, GP 50-1, GP 60-1 y GP 120-1 pueden suministrarse con extremos sensibles



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.

290421 v2.01-RiA

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Datos técnicos

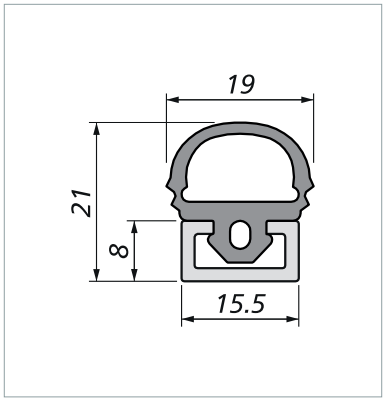
GP 15-1 NBR

Banda de seguridad	**SL/W GP 15-1 NBR con SG-EFS 104/2W**
Bases de verificación	Con arreglo a ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 10 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 139 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	2,8 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±35°
Tiempo de respuesta	295 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192 a
$MTTF_D$ (sensor)	761 a
B_{10D} (sensor)	4×10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura mínimos	
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	no es posible
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	no es posible
Velocidad de trabajo	10 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de –10 a +50 °C
Temperatura de almacenamiento	de –10 a +50 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 15)	0,14 / 0,28 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,8 mm TPU, $2\times 0{,}25$ mm²
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 15-1 NBR (1:1)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

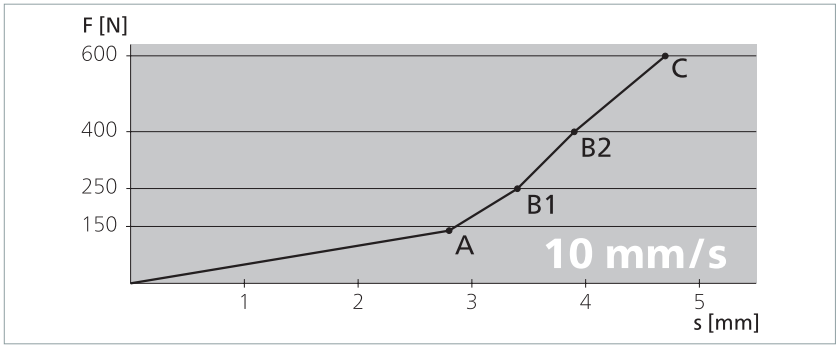
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

- 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.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	139 N
Tiempo de respuesta	280 ms
Distancia de actuación (A)	2,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	0,6 mm
hasta 400 N (B2)	1,1 mm
hasta 600 N (C)	1,9 mm
Deformación total	4,7 mm



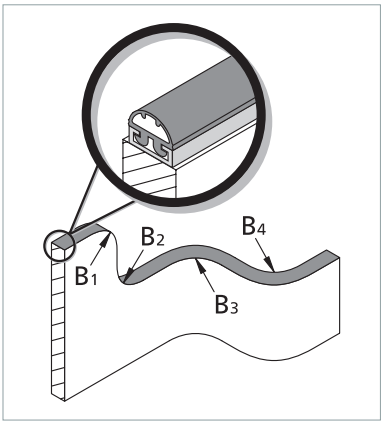
290421 v2.01-RA

Datos técnicos

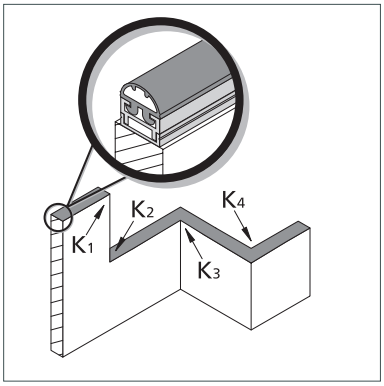
GP 22-1 NBR

Banda de seguridad	**SL/W GP 22-1 NBR con SG-EFS 104/2W**
Bases de verificación	Con arreglo a ISO 13856-2
Características de conmutación a v_{ensayo} = 10 mm/s	
Ciclos de conmutación	10.000
Fuerza de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 60 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	3,1 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±35°
Tiempo de respuesta	325 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192a
$MTTF_D$ (sensor)	761a
B_{10D} (sensor)	4×10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	solo con C 25
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	300 / 350 / 300 / 300 mm
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	25° / 10° / 90° / 90°
Velocidad de trabajo	10 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de +5 a +40 °C
Temperatura de almacenamiento	de +5 a +40 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 25)	0,26 / 0,58 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,8 mm TPU, $2\times 0{,}25$ mm²
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

Radios de curvatura:



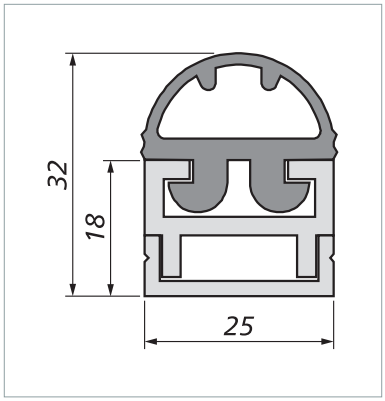
Ángulo de inflexión:



290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 22-1 NBR (1:1)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

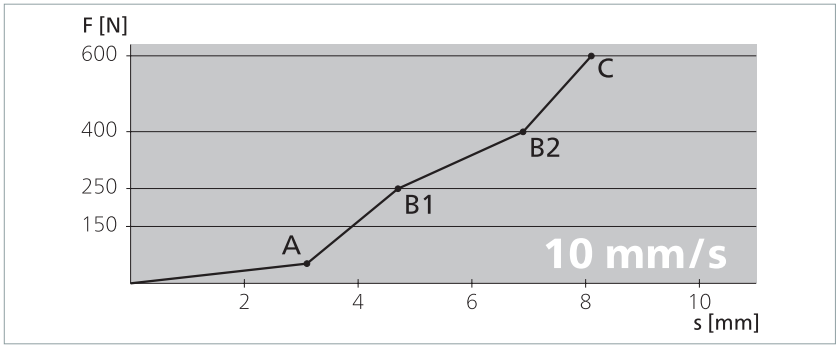
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

- 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.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	60 N
Tiempo de respuesta	310 ms
Distancia de actuación (A)	3,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	1,6 mm
hasta 400 N (B2)	3,8 mm
hasta 600 N (C)	5,0 mm
Deformación total	8,1 mm



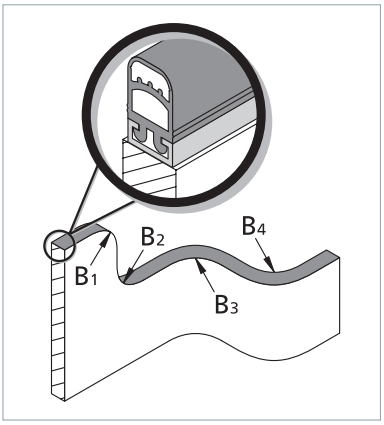
290421 v2.01-RA

Datos técnicos

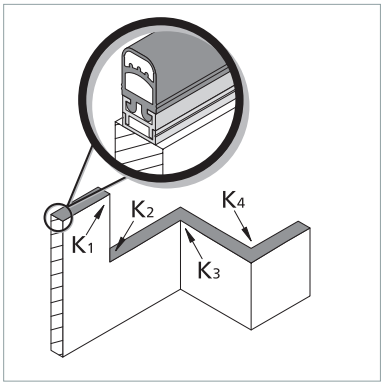
GP 39-1 NBR

Banda de seguridad	**SL/W GP 39-1 NBR con SG-EFS 104/2W**
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 cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	3,5 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±55°
Tiempo de respuesta	50 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192 a
$MTTF_D$ (sensor)	761a
B_{10D} (sensor)	4× 10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	solo con C 25
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	300 / 350 / 300 / 300 mm
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	20° / 10° / 90° / 90°
Velocidad de trabajo	
(mín. / máx.)	10 mm/s / 100 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de –10 a +50 °C
Temperatura de almacenamiento	de –10 a +50 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 25)	0,51 / 0,83 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,8 mm TPU, 2× 0,25 mm^2
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

Radios de curvatura:



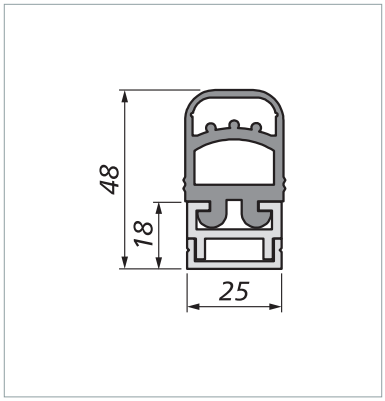
Ángulo de inflexión:



290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 39-1 NBR (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

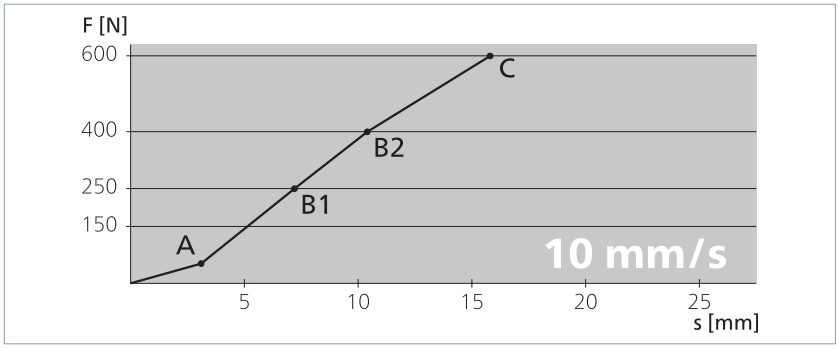
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

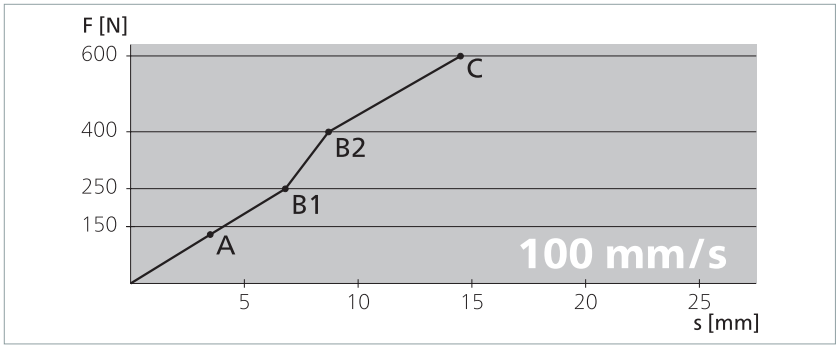
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	52 N
Tiempo de respuesta	310 ms
Distancia de actuación (A)	3,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	4,1 mm
hasta 400 N (B2)	7,3 mm
hasta 600 N (C)	12,7 mm
Deformación total	15,8 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	129 N
Tiempo de respuesta	35 ms
Distancia de actuación (A)	3,5 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	3,3 mm
hasta 400 N (B2)	5,2 mm
hasta 600 N (C)	11,0 mm
Deformación total	14,5 mm



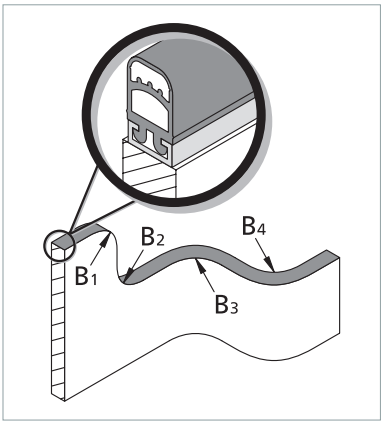
290421 v2.01-RA

Datos técnicos

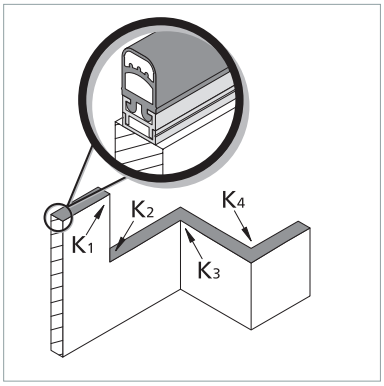
GP 39-1 EPDM

Banda de seguridad	**SL/W GP 39-1 EPDM con SG-EFS 104/2W**
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 cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	4,4 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±40°
Tiempo de respuesta	59 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192 a
$MTTF_D$ (sensor)	761 a
B_{10D} (sensor)	4×10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	solo con C 25
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	300 / 350 / 300 / 300 mm
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	20° / 10° / 90° / 90°
Velocidad de trabajo	
(mín. / máx.)	10 mm/s / 100 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de –20 a +55 °C
Temperatura de almacenamiento	de –20 a +55 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 25)	0,43 / 0,75 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 mm^2
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

Radios de curvatura:



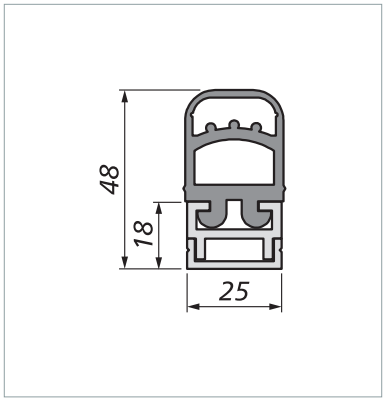
Ángulo de inflexión:



290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 39-1 EPDM (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

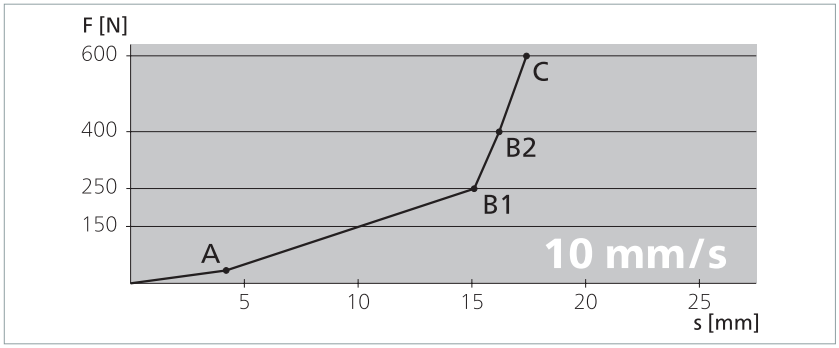
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

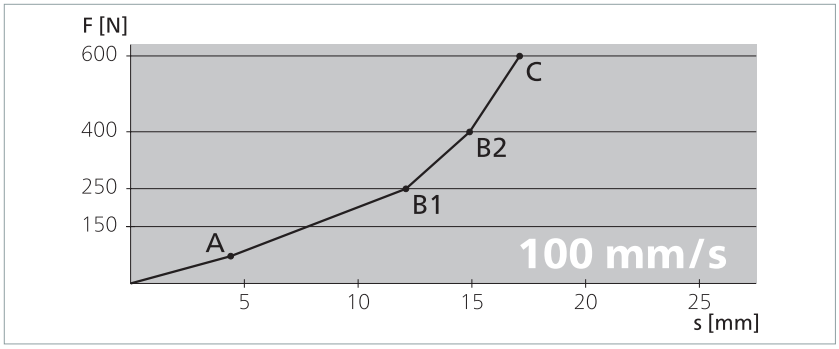
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	34 N
Tiempo de respuesta	420 ms
Distancia de actuación (A)	4,2 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	10,9 mm
hasta 400 N (B2)	12,0 mm
hasta 600 N (C)	13,2 mm
Deformación total	17,4 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	72 N
Tiempo de respuesta	44 ms
Distancia de actuación (A)	4,4 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	7,7 mm
hasta 400 N (B2)	10,5 mm
hasta 600 N (C)	12,7 mm
Deformación total	17,1 mm



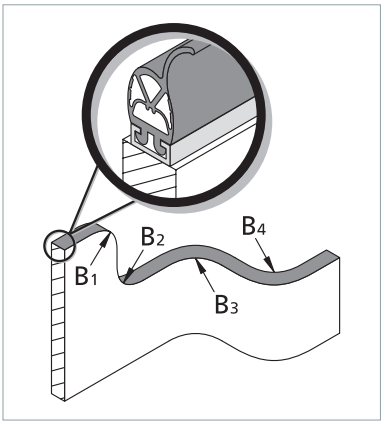
290421 v2.01-RA

Datos técnicos

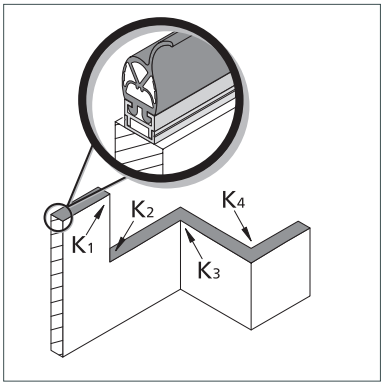
GP 39L-1 EPDM

Banda de seguridad	**SL/W GP 39L-1 EPDM con SG-EFS 104/2W**
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 cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	18,9 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±60°
Tiempo de respuesta	204 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192 a
$MTTF_D$ (sensor)	761 a
B_{10D} (sensor)	4× 10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	solo con C 25
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	300 / 350 / 300 / 300 mm
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	20° / 10° / 90° / 90°
Velocidad de trabajo	
(mín. / máx.)	10 mm/s / 100 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de –20 a +55 °C
Temperatura de almacenamiento	de –20 a +55 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 25)	0,52 / 0,84 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 mm^2
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

Radios de curvatura:



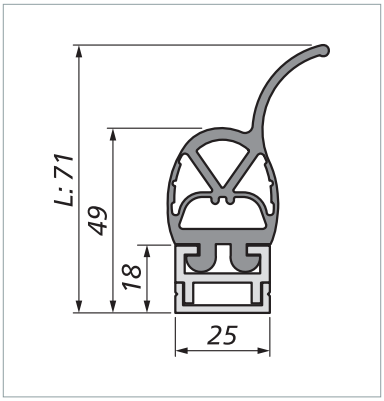
Ángulo de inflexión:



290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 39L-1 EPDM (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

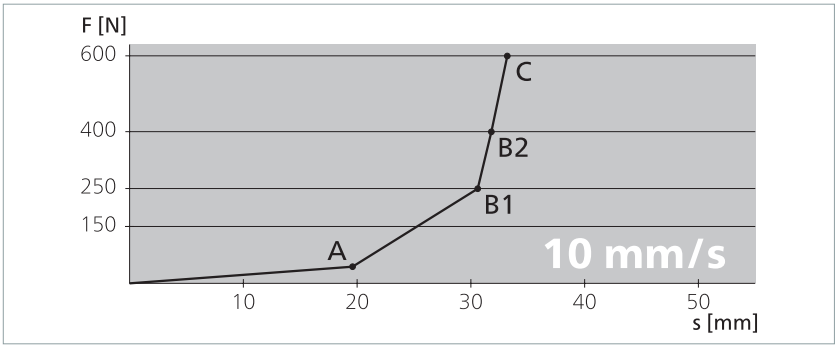
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

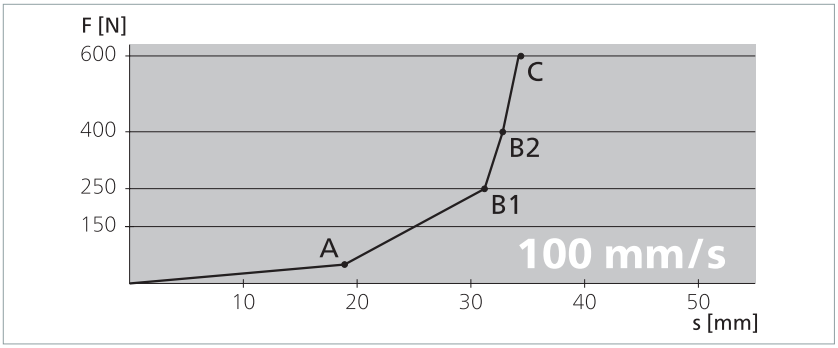
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	44 N
Tiempo de respuesta	1960 ms
Distancia de actuación (A)	19,6 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	11,0 mm
hasta 400 N (B2)	12,2 mm
hasta 600 N (C)	13,6 mm
Deformación total	33,2 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	50 N
Tiempo de respuesta	189 ms
Distancia de actuación (A)	18,9 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	12,3 mm
hasta 400 N (B2)	13,9 mm
hasta 600 N (C)	14,5 mm
Deformación total	34,4 mm



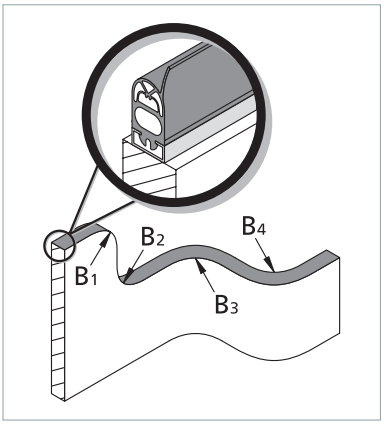
290421 v2.01-RA

Datos técnicos

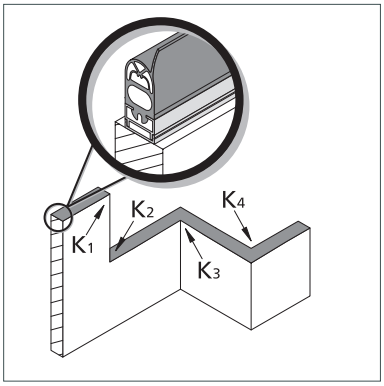
GP 50(L)-1 EPDM

Banda de seguridad	**SL/W GP 50(L)-1 EPDM con SG-EFS 104/2W**
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 cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	6,3 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±45°
Tiempo de respuesta	78 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192 a
$MTTF_D$ (sensor)	761 a
B_{10D} (sensor)	4× 10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	solo con C 35
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	400 / 450 / 550 / 550 mm
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	15° / 10° / 90° / 90°
Velocidad de trabajo	
(mín. / máx.)	10 mm/s / 100 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de –20 a +55 °C
Temperatura de almacenamiento	de –20 a +55 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 35)	1,1 / 1,5 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 mm^2
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

Radios de curvatura:



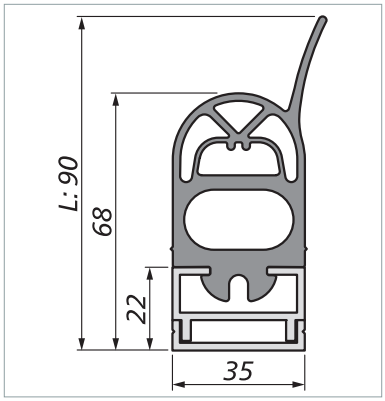
Ángulo de inflexión:



290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 50(L)-1 EPDM (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

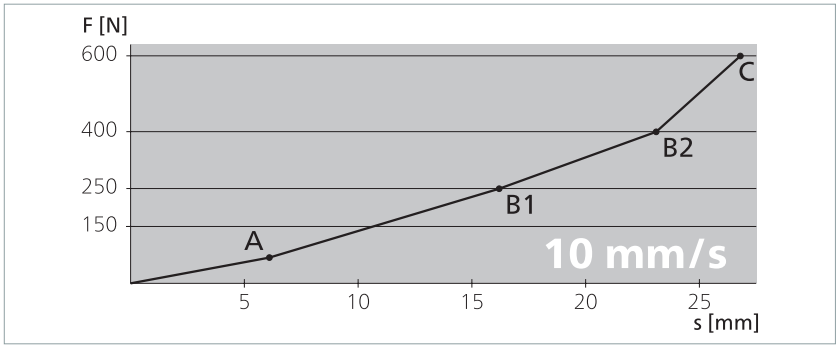
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

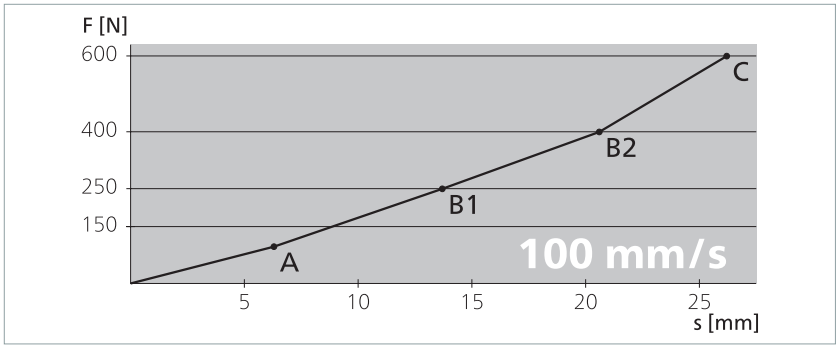
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	68 N
Tiempo de respuesta	610 ms
Distancia de actuación (A)	6,1 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	10,1 mm
hasta 400 N (B2)	17,0 mm
hasta 600 N (C)	20,7 mm
Deformación total	26,8 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	97 N
Tiempo de respuesta	63 ms
Distancia de actuación (A)	6,3 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	7,4 mm
hasta 400 N (B2)	14,3 mm
hasta 600 N (C)	19,9 mm
Deformación total	26,2 mm



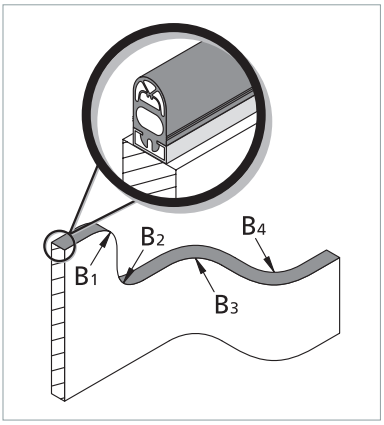
290421 v2.01-RA

Datos técnicos

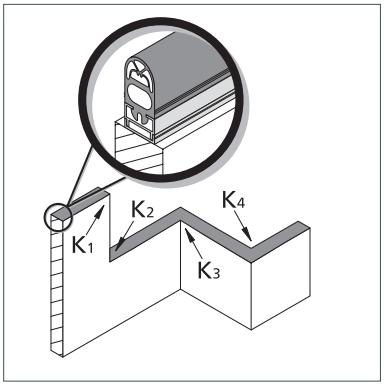
GP 50-1 CR

Banda de seguridad	**SL/W GP 50-1 CR con SG-EFS 104/2W**
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 cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	4,8 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±45°
Tiempo de respuesta	63 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192 a
$MTTF_D$ (sensor)	761 a
B_{10D} (sensor)	4× 10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	solo con C 35
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	400 / 450 / 550 / 550 mm
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	15° / 10° / 90° / 90°
Velocidad de trabajo	
(mín. / máx.)	10 mm/s / 100 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de –20 a +55 °C
Temperatura de almacenamiento	de –20 a +55 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 35)	1,05 / 1,45 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,8 mm TPU, 2× 0,25 mm^2
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

Radios de curvatura:



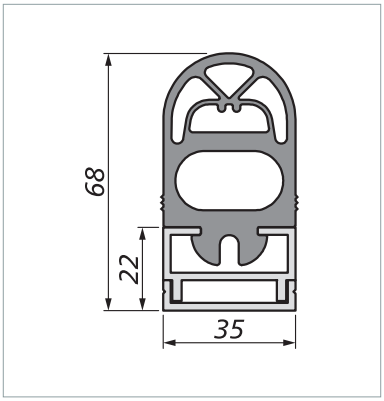
Ángulo de inflexión:



290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 50-1 CR (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

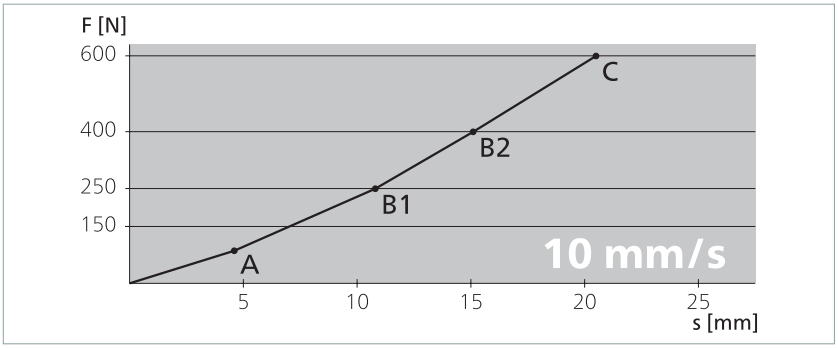
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

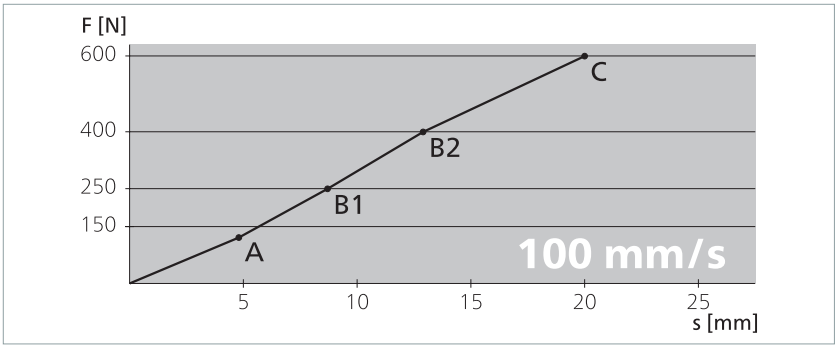
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	86 N
Tiempo de respuesta	460 ms
Distancia de actuación (A)	4,6 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	6,2 mm
hasta 400 N (B2)	10,5 mm
hasta 600 N (C)	15,9 mm
Deformación total	20,5 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	121 N
Tiempo de respuesta	48 ms
Distancia de actuación (A)	4,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	3,9 mm
hasta 400 N (B2)	8,1 mm
hasta 600 N (C)	15,2 mm
Deformación total	20,0 mm



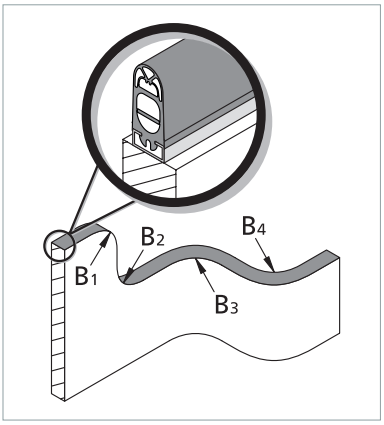
290421 v2.01-RA

Datos técnicos

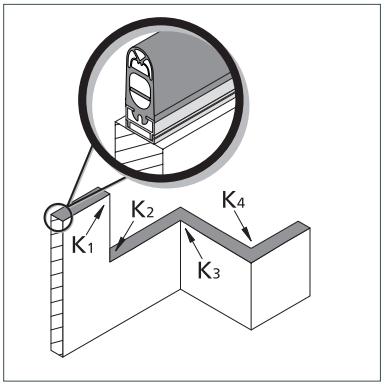
GP 60-1 EPDM

Banda de seguridad	**SL/W GP 60-1 EPDM con SG-EFS 104/2W**
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 cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	5,5 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±60°
Tiempo de respuesta	70 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192 a
$MTTF_D$ (sensor)	761 a
B_{10D} (sensor)	4×10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	solo con C 35
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	450 / 550 / 550 / 550 mm
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	15° / 10° / 90° / 90°
Velocidad de trabajo	
(mín. / máx.)	10 mm/s / 100 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de –20 a +55 °C
Temperatura de almacenamiento	de –20 a +55 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 35)	1,16 / 1,56 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 mm^2
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

Radios de curvatura:



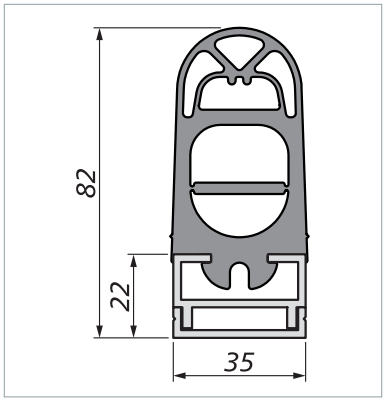
Ángulo de inflexión:



290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 60-1 EPDM (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

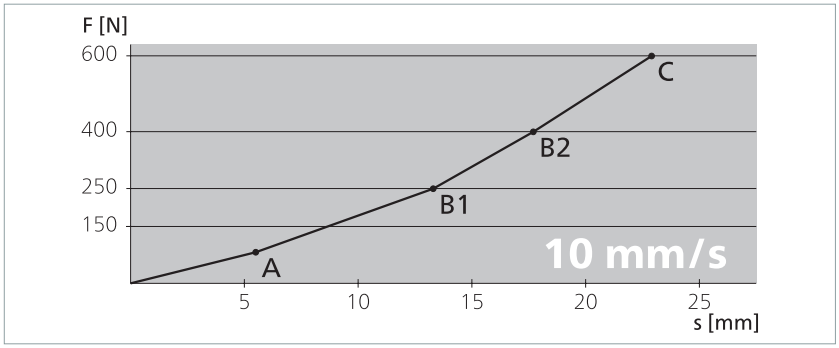
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

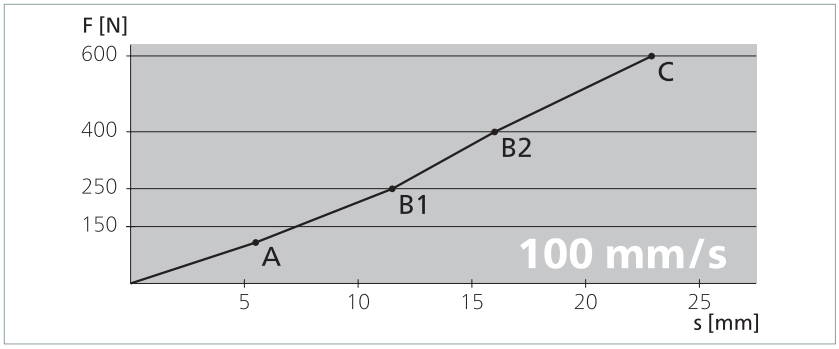
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	82 N
Tiempo de respuesta	550 ms
Distancia de actuación (A)	5,5 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	7,8 mm
hasta 400 N (B2)	12,2 mm
hasta 600 N (C)	17,4 mm
Deformación total	22,9 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	108 N
Tiempo de respuesta	55 ms
Distancia de actuación (A)	5,5 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	6,0 mm
hasta 400 N (B2)	10,5 mm
hasta 600 N (C)	17,3 mm
Deformación total	22,8 mm



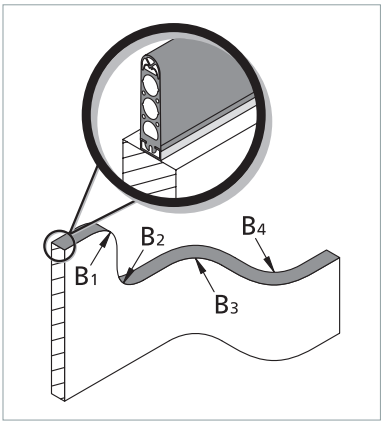
290421 v2.01-RA

Datos técnicos

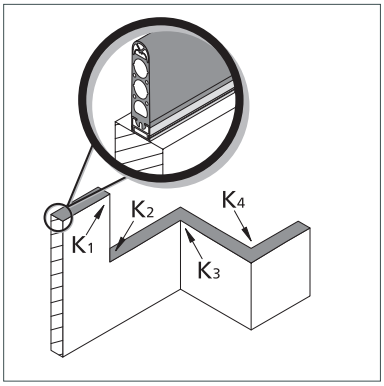
GP 120-1 EPDM

Banda de seguridad	**SL/W GP 120-1 EPDM con SG-EFS 104/2W**
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 cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N
Distancia de actuación	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	8,0 mm
Ángulo de reacción	
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	±60°
Tiempo de respuesta	95 ms
Detección de dedos	no
Clasificaciones de seguridad	
ISO 13856: función de rearme	Con/sin
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d
$MTTF_D$ (PSPD)	192 a
$MTTF_D$ (sensor)	761 a
B_{10D} (sensor)	4× 10^6
n_{op} (suposición)	52.560/a
Condiciones de funcionamiento mecánicas	
Longitud de sensor (mín./máx.)	20 cm / 6 m
Longitud de cable (mín./máx.)	2,0 m / 100 m
Radios de curvatura, mínimos	solo con C 35
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	– / – / 550 / 550 mm
Ángulo de inflexión máximo	
K_1 / K_2 / K_3 / K_4	15° / 10° / 90° / 90°
Velocidad de trabajo	
(mín. / máx.)	10 mm/s / 100 mm/s
Capacidad de carga (máx.)	600 N
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N
IEC 60529: grado de protección	IP67
Humedad del aire (máx. a 23 °C)	95 % (no condensante)
Temperatura de trabajo	de –10 a +50 °C
Temperatura de almacenamiento	de –10 a +50 °C
Peso (sin / con perfil de aluminio C 35)	2,24 / 2,64 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas	
Cable de conexión	Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 mm^2
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 10 en serie

Radios de curvatura:



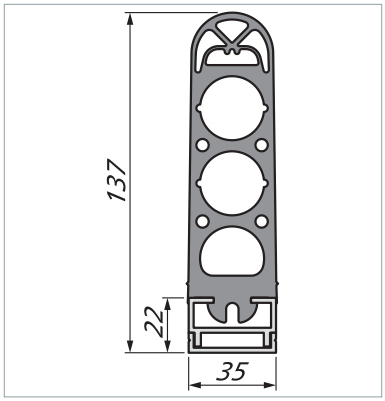
Ángulo de inflexión:



290421 v2.01-RA

Dimensiones y recorridos

GP 120-1 EPDM (1:3)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

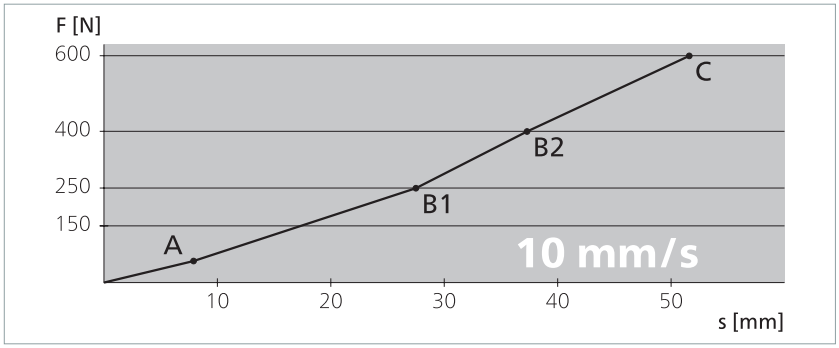
Condiciones de ensayo
según ISO 13856-2

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

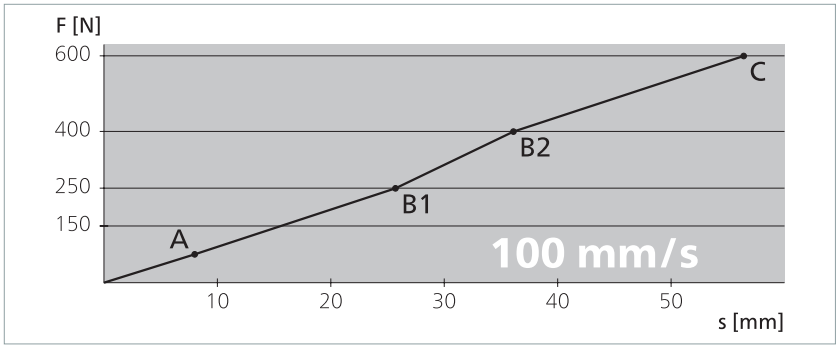
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

Relaciones fuerza-recorrido

Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de actuación	57 N
Tiempo de respuesta	790 ms
Distancia de actuación (A)	7,9 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	19,6 mm
hasta 400 N (B2)	29,4 mm
hasta 600 N (C)	43,7 mm
Deformación total	51,6 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de actuación	75 N
Tiempo de respuesta	80 ms
Distancia de actuación (A)	8,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	17,7 mm
hasta 400 N (B2)	28,1 mm
hasta 600 N (C)	48,4 mm
Deformación total	56,4 mm



290421 v2.01-RA

Conformidad

El símbolo CE indica que en este producto Mayser se han tenido en cuenta las directivas CE pertinentes y se han realizado las evaluaciones de conformidad prescritas.

El tipo de construcción del producto cumple los requisitos básicos de las siguientes directivas:

- 2006/42/CE (Seguridad de las máquinas)
- 2011/65/UE (RoHS)
- 2014/30/UE (CEM)

La declaración de conformidad está incluida en el área de descargas del sitio web:
www.mayser.com/en/downloads.

290421 v2.01-RiA

[Página en blanco]

MAYSER®

Innovative by tradition.



Bandas SL NC II normalmente cerradas

ES | Información de producto

En curso

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

[Página en blanco]

MAYSER®

Innovative by tradition.



Autofabricación de bandas en miniatura

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

Resumen general 3
Lista de materiales 4
Definiciones 5
- Dispositivo de protección sensible a la presión 5
- Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos 6
- Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos 7

Seguridad 8
- Uso previsto 8
- Límites 8
- Exclusión 9
- Otros aspectos de seguridad 9

Estructura 10
- Superficie de accionamiento efectiva 10
- Posición de montaje 11

Conexión 11
- Salidas de cable 11
- Conexión de cable 11
- Colores de conductores 12
- Ejemplos de conexión 12

Superficie del sensor 13
- Resistencias 13

Fijación 15
- Por adhesión de espuma acrílica 15
- Por base de enganche o de clip 16
- Por base de encaje a presión 16

Mantenimiento y limpieza 17
Datos técnicos 18
- SK EKS 011 TPE 18
- SK EKS 014 TPE 19
- SK EKS 052 TPE 20

Marcado 21
Certificación UL 21

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 2023

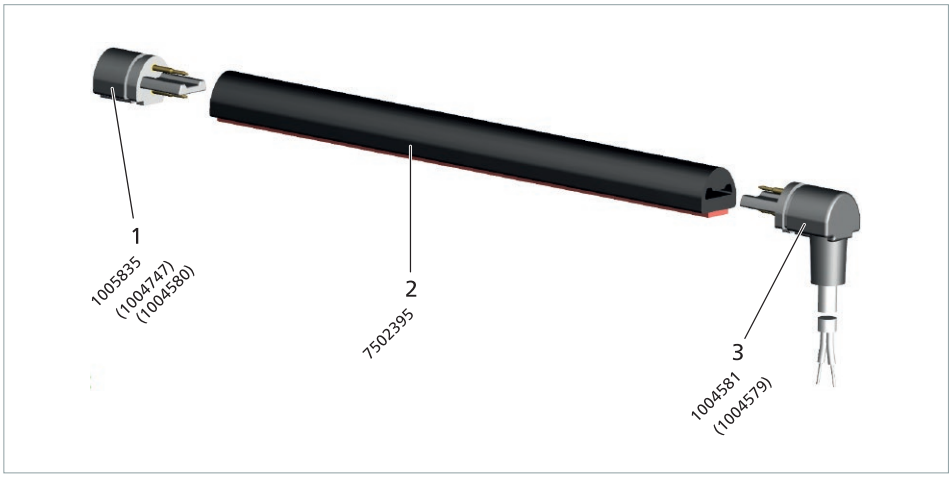
Resumen general

Perfil de contacto – Banda en miniatura

El producto semiacabado 'perfil de contacto' se corta a medida y se termina de fabricar con los componentes restantes. El producto listo para el uso se denomina 'banda en miniatura'.

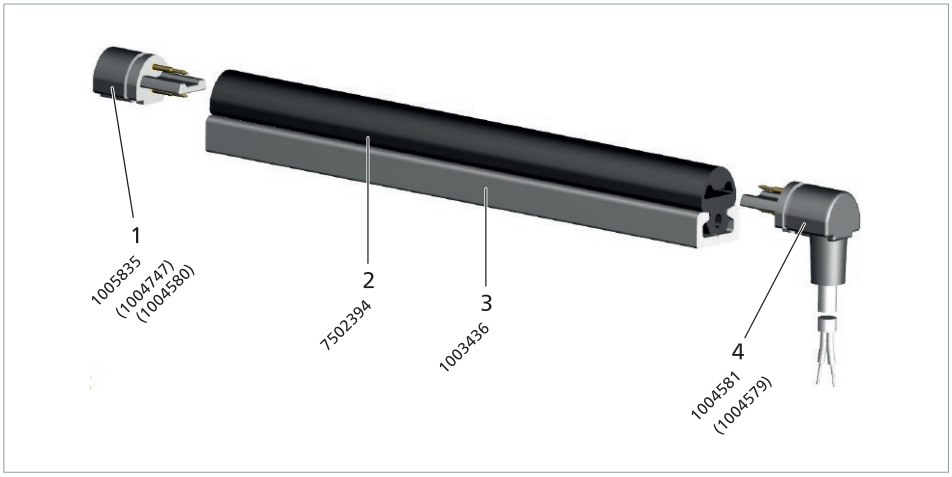
EKS 011 TPE

1 Pieza terminal con resistencia
2 Perfil de contacto
3 Pieza terminal con cable



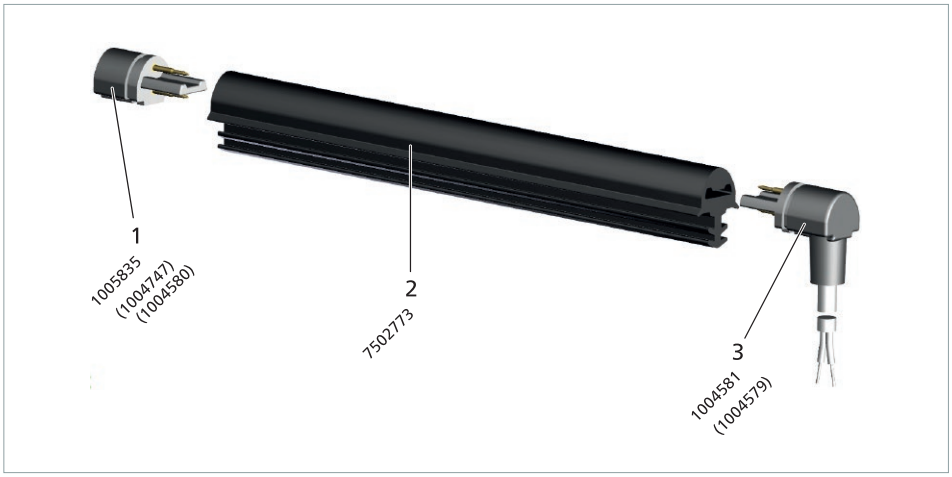
EKS 014 TPE

1 Pieza terminal con resistencia
2 Perfil de contacto
3 Perfil de aluminio
4 Pieza terminal con cable



EKS 052 TPE

1 Pieza terminal con resistencia
2 Perfil de contacto
3 Pieza terminal con cable



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Lista de materiales

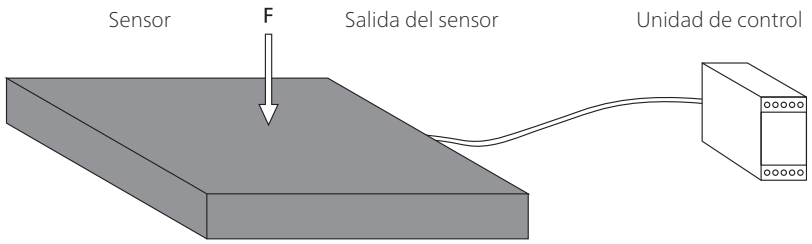
Ref.	Designación	Envase
7502395	Perfil de contacto EKS 011 TPE, autoadhesivo	50 m
7502394	Perfil de contacto EKS 014 TPE, con base de clip	50 m
7502773	Perfil de contacto EKS 052 TPE, con base de encaje a presión	45 m
1004580	Pieza terminal con resistencia 1k2	50 ud(s).
1004747	Pieza terminal con resistencia 2k2	50 ud(s).
1005835	Pieza terminal con resistencia 8k2	50 ud(s).
1004579	Pieza terminal con cable de PVC de 2,5 m, axial	50 ud(s).
1004581	Pieza terminal con cable de PVC de 2,5 m, acodado a 90°	50 ud(s).
1003436	Perfil de aluminio C 10 para EKS 014 con base de clip	6 m
11002568	Tijeras con tope	1 ud(s).
7502412	Juego de ayuda de conexión	1 ud(s).
1004987	Adhesivo especial Contact VA 250 Black, 12 g, para IP64	1 ud(s).

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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.

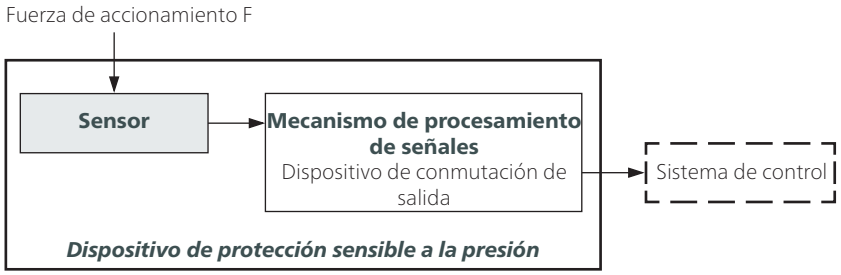


Sensor

El sensor es la parte del dispositivo de protección sensible a la presión sobre el que se ejerce la fuerza de accionamiento necesaria para generar una señal. Los sistemas de seguridad Mayser cuentan con un sensor dotado de una superficie de accionamiento 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 posconectado y transmite señales de salida de seguridad, tales como PARADA.



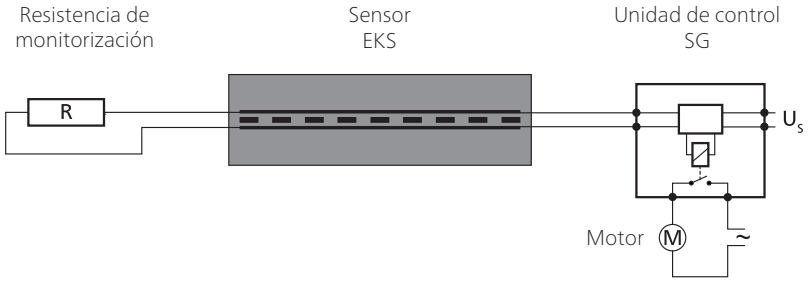
Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-2.

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:
  IP40 es el grado normal para la autofabricación de bandas en miniatura. Con el adhesivo especial (ref. 1004987) es posible obtener grados de protección mayores.
- Fuerzas de activación reducidas
- Altura de montaje mínima

Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos



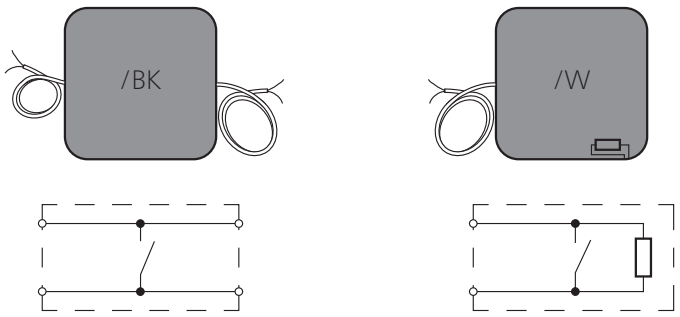
La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

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).

Modelos

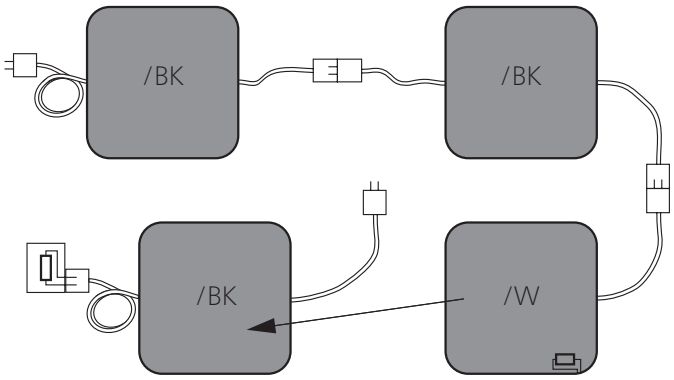
/BK Con cables a ambos lados como sensor de tránsito o con una resistencia de monitorización externa como sensor final

/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Combinación de sensores

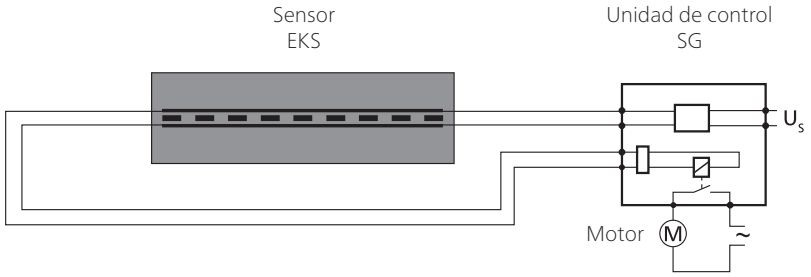


Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

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

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.

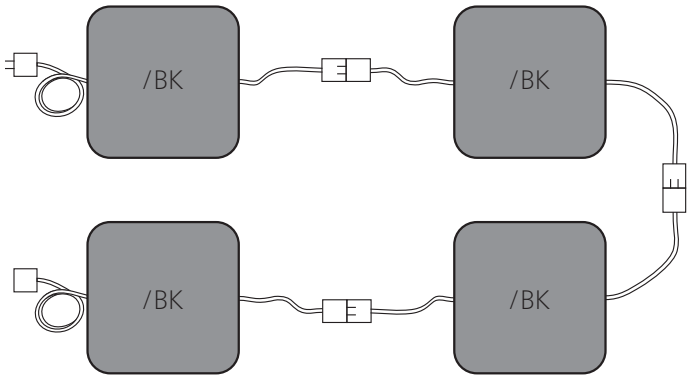
Modelos

/BK Con los dos cables como sensor de tránsito



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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

Seguridad

Uso previsto

Una banda en miniatura detecta a una persona o una parte del cuerpo al ejercer presión sobre su superficie de accionamiento 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 habituales son ventanas automáticas e instalaciones de fachadas, tecnología de automatización y unidades móviles en el ámbito de la tecnología médica.
El funcionamiento seguro de una banda en miniatura depende fundamentalmente de

- las características de la superficie sobre la que se instale,
- la elección correcta del perfil EKS, y
- su instalación adecuada.

El tipo de construcción hace que la superficie de accionamiento visible no incluya el área marginal no sensible. Solo queda la superficie de accionamiento efectiva (véase el capítulo *Superficie de accionamiento efectiva*).

Límites

- Máx. 3 sensores de tipo /BK en una unidad de control
- Máx. 2 sensores de tipo /BK y 1 sensor de tipo /W en una unidad de control

Si necesita más sensores, contacte con el servicio de atención al cliente de Mayser.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Exclusión

Los sensores no son aptos para desempeñar funciones de obturación. El accionamiento permanente puede dañar los sensores de forma duradera.

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)
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 en miniatura' (dispositivo de protección sensible a la presión) alcance un nivel de prestaciones máximo de PL d.

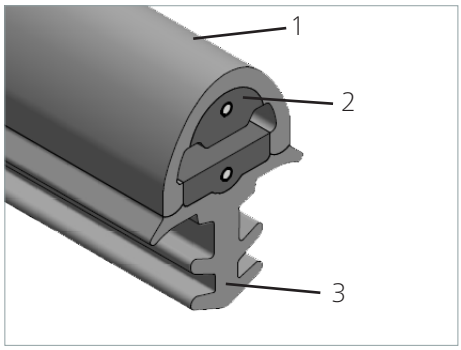
¿Es apto el dispositivo de protección?
El integrador del sistema debe determinar el PL_r necesario en función del riesgo existente. A continuación se elegirá el dispositivo de protección.
Para finalizar, el integrador del sistema comprobará si la categoría y el PL del dispositivo de protección elegido 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 rearme
Si se utiliza un dispositivo de protección que no cuente con función de rearme (rearme automático), la función de rearme deberá facilitarse de otro modo.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Estructura



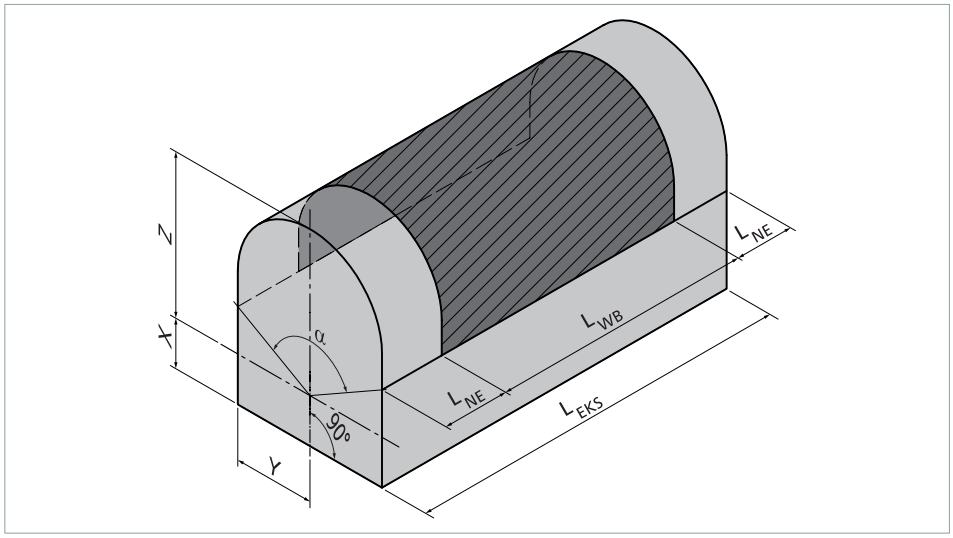
La banda en miniatura consta de un sensor (1 a 3)
(1) perfil de contacto EKS con
(2) elemento de contacto normalmente abierto integrado y
(3) elemento de fijación
y una unidad de control SG con funciones de evaluación.

Superficie de accionamiento efectiva

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

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

Parámetros:
L_{WB} = longitud de accionamiento efectiva
L_{EKS} = longitud total de la banda en miniatura
L_{NE} = longitud no sensible en el extremo de la banda en miniatura
α = ángulo de accionamiento efectivo (ángulo de reacción)



		EKS 011	EKS 014	EKS 052
α		80°	80°	40°
L_{NE}	Pieza terminal W	27 mm	27 mm	27 mm
	Pieza terminal con cable acodado a 90°	28,5 mm	28,5 mm	28,5 mm
	Pieza terminal con cable axial	27 mm	27 mm	27 mm
X		2,05 mm	2,3 mm	2,1 mm
Y		3,95 mm	3,9 mm	4,7 mm
Z		4,6 mm	4,5 mm	4,5 mm

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

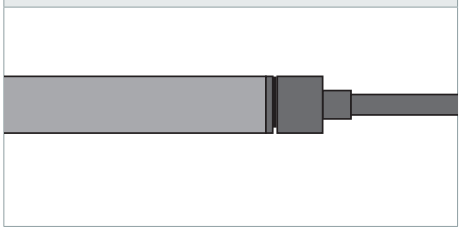
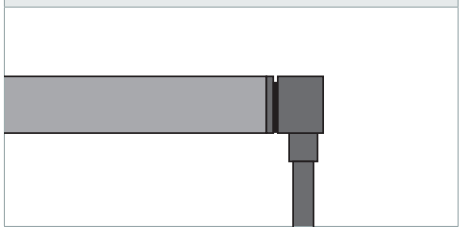
Posición de montaje

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.

Conexión

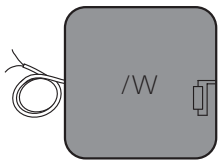
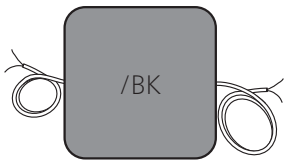
Salidas de cable

Hay dos salidas de cable disponibles: axial y acodada a 90°.

axial	acodado a 90°
	

Conexión de cable

- Longitudes de cable estándar
  L = 2,5 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
	

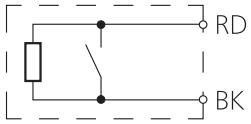
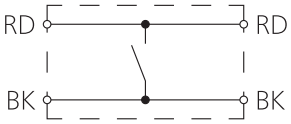
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

MAYSER®

Colores de conductores

Código de colores

BK negro
RD rojo

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

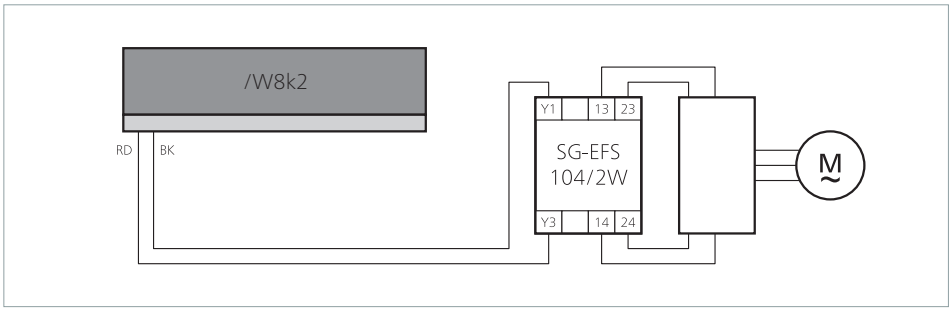
Ejemplos de conexión

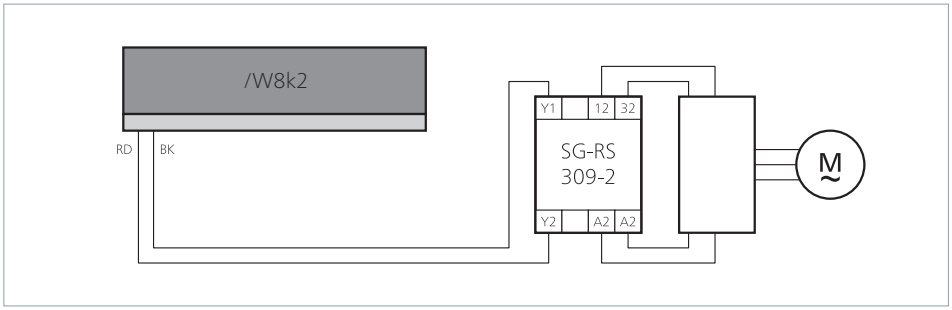
Leyenda:

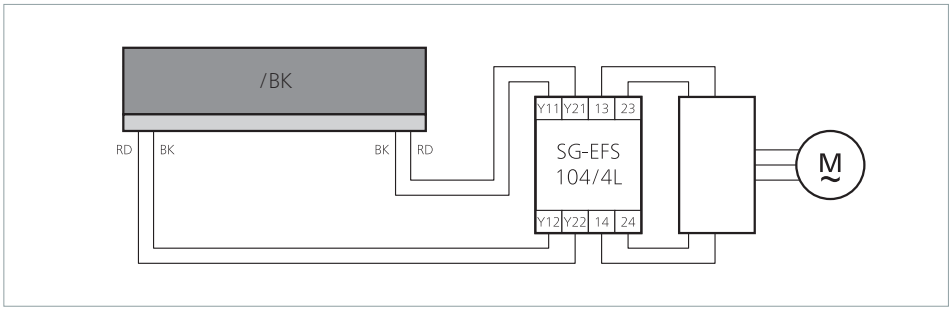
/W8k2 Sensor para tecnología de 2 hilos con resistencia 8k2
/BK Sensor para tecnología de 4 hilos
M Motor

Código de colores

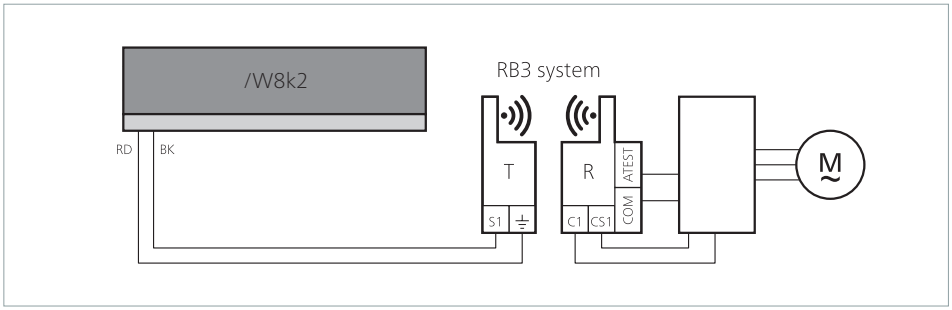
BK negro
RD rojo







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.

Mayor grado de protección
Con el adhesivo especial (ref. 1004987) es posible obtener grados de protección mayores de hasta IP64.

Resistencia física

	TPE
IEC 60529: grado de protección	IP40
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.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Explicación de los símbolos:

+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

	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 mecanizado de metales	–
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Solución salina 5 %	+
Alcohol (etílico)	+
Terralin	+
Aceite de centraje	–

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Fijación

Puede elegirse entre tres tipos de fijación distintos:
- Por adhesión de espuma acrílica
- Por base de enganche o de clip
- Por base de encaje a presión

El tipo de fijación depende del perfil de contacto elegido.

Tipo de fijación	EKS 011	EKS 014	EKS 052
Adhesión de espuma acrílica	●	–	–
Base de clip	–	●	–
Base de encaje a presión	–	–	●

Por adhesión de espuma acrílica

La banda en miniatura se dota de una cinta adhesiva de espuma de doble cara. Esa cinta de espuma acrílica con adherencia por ambos lados se suministra ya pegada a la base del perfil de contacto.

Con imprimación

Una vez limpia y seca, la superficie de adherencia lisa debe tratarse con imprimación antes de pegar sobre ella la banda en miniatura.

Sin imprimación

La espuma acrílica también se adhiere eficazmente al aluminio no recubierto sin necesidad de imprimación.

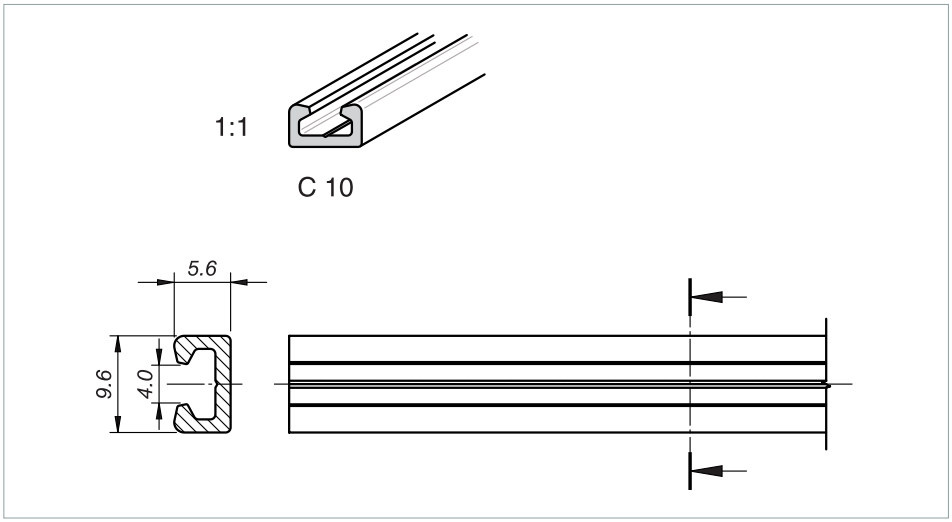
Materiales no adecuados

Los siguientes materiales no son adecuados para la adhesión de espuma acrílica: butirato-acetato de celulosa (CAB), vidrio, madera no recubierta, PE, HDPE y PS.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Por base de enganche o de clip

La banda en miniatura se engancha a un perfil de aluminio.

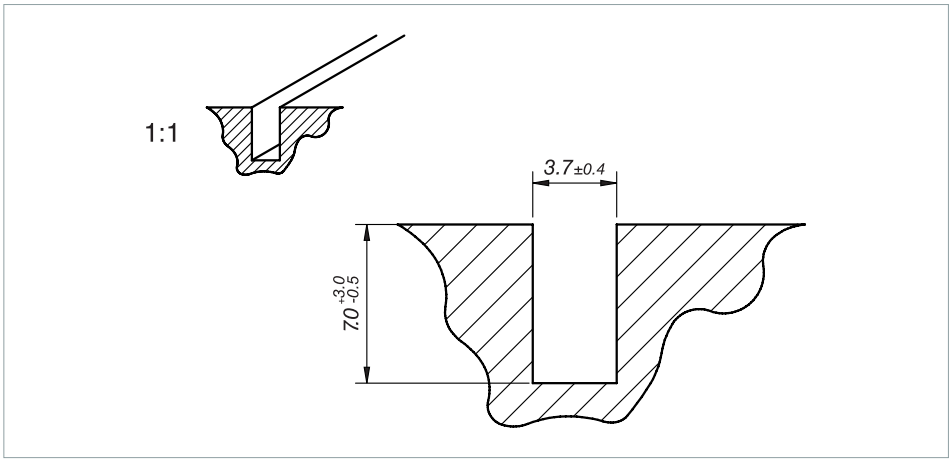


Tolerancias según
EN 755-9

Perfil de aluminio C 10
Perfil estándar para EKS 014:
El perfil de aluminio debe montarse sobre el borde de cierre y, a continuación, enganchar la banda en miniatura al perfil de aluminio.

Por base de encaje a presión

La banda en miniatura se encaja en una ranura a presión.
La ranura debe tener las dimensiones precisas para garantizar un encaje firme y duradero.



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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

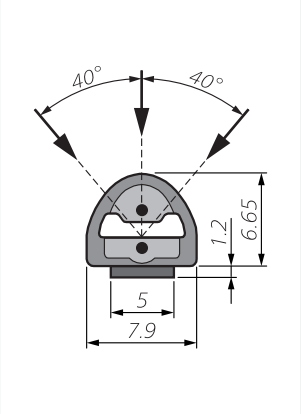
- su funcionamiento,
- si existe algún tipo de daño, y
- su fijación correcta.

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

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Datos técnicos

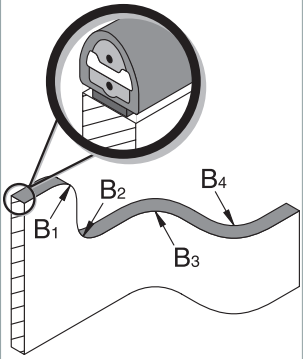
SK EKS 011 TPE



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Banda en miniatura (sin unidad de control)	**SK EKS/W 011 TPE o SK EKS/BK 011 TPE**	
Bases de verificación	Según la norma ISO 13856-2	
Características de conmutación a v_{ensayo} = 50 mm/min		
Ciclos de conmutación		
Probeta en forma de barra Ø 10 mm, F = 100 N	> 1× 10^5	
Fuerza de accionamiento	**+23 °C**	**-25 °C**
Probeta en forma de barra Ø 4 mm	< 15 N	< 30 N
Probeta cilíndrica Ø 200 mm	< 25 N	< 50 N
Distancia de actuación		
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 2,0 mm	
Ángulo de reacción		
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	± 40°	
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 / 50 m	
Longitud de cable	2,5 m	
Espuma acrílica: fuerza de retirada	15 N/cm	
Radios de curvatura (mín.):		
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	120 / 150 / 20 / 20 mm	
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N	
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N	
IEC 60529: grado de protección	IP40	
Temperatura de trabajo	de –25 a +80 °C	
temporalmente (15 min)	de –40 a +100 °C	
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C	
Peso (con espuma acrílica)	43 g/m	
Condiciones de funcionamiento eléctricas		
Resistencia terminal (±1 %)	1k2, 2k2 o 8k2	
Potencia nominal (máx.)	250 mW	
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)	
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 3 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 PVC 2× 0,25 mm²	

Radios de curvatura:



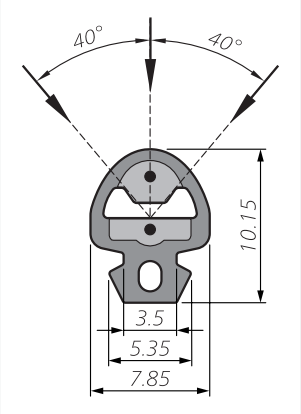
Grado de protección más alto, mayor carga de tracción admisible

Con el adhesivo especial (ref. 1004987) es posible obtener grados de protección mayores de hasta IP64 y admitir una carga de tracción en el cable de hasta 60 N.

MAYSER®

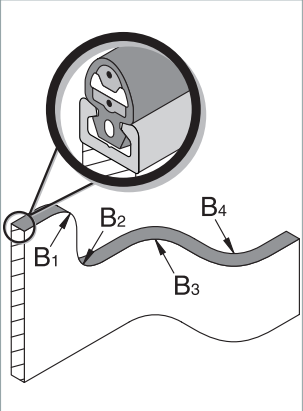
Datos técnicos

SK EKS 014 TPE



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Radios de curvatura:



Grado de protección más alto, mayor carga de tracción admisible

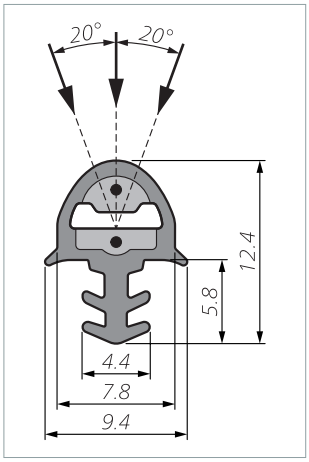
Con el adhesivo especial (ref. 1004987) es posible obtener grados de protección mayores de hasta IP64 y admitir una carga de tracción en el cable de hasta 60 N.

Banda en miniatura (sin unidad de control)	**SK EKS/W 014 TPE o SK EKS/BK 014 TPE**	
Bases de verificación	Según la norma ISO 13856-2	
Características de conmutación a v_{ensayo} = 50 mm/min		
Ciclos de conmutación		
Probeta en forma de barra Ø 10 mm, F = 100 N	> 1× 10^5	
Fuerza de accionamiento	**+23 °C**	**-25 °C**
Probeta en forma de barra Ø 4 mm	< 15 N	< 30 N
Probeta cilíndrica Ø 200 mm	< 25 N	< 50 N
Distancia de actuación		
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 2,0 mm	
Ángulo de reacción		
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	± 40°	
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 / 50 m	
Longitud de cable	2,5 m	
Anchura de base de clip	3,5 mm	
Perfil de aluminio (recomendado)	C 10	
Radios de curvatura (mín.):		
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	120 / 150 / 20 / 20 mm	
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N	
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N	
IEC 60529: grado de protección	IP40	
Temperatura de trabajo	de –25 a +80 °C	
temporalmente (15 min)	de –40 a +100 °C	
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C	
Peso (sin / con perfil de aluminio)	49 g/m / 125 g/m	
Condiciones de funcionamiento eléctricas		
Resistencia terminal (±1 %)	1k2, 2k2 o 8k2	
Potencia nominal (máx.)	250 mW	
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)	
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 3 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 PVC 2× 0,25 mm^2	

MAYSER®

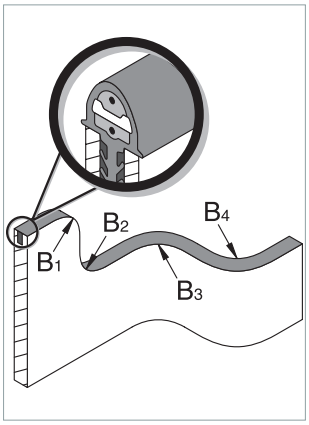
Datos técnicos

SK EKS 052 TPE



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Radios de curvatura:



Grado de protección más alto, mayor carga de tracción admisible
Con el adhesivo especial (ref. 1004987) es posible obtener grados de protección mayores de hasta IP64 y admitir una carga de tracción en el cable de hasta 60 N.

Banda en miniatura (sin unidad de control)	**SK EKS/W 052 TPE o SK EKS/BK 052 TPE**	
Bases de verificación	Según la norma ISO 13856-2	
Características de conmutación a v_{ensayo} = 50 mm/min		
Ciclos de conmutación		
Probeta en forma de barra Ø 10 mm, F = 100 N	> 1× 10^5	
Fuerza de accionamiento	**+23 °C**	**-25 °C**
Probeta en forma de barra Ø 4 mm	< 25 N	< 30 N
Probeta cilíndrica Ø 200 mm	< 40 N	< 50 N
Distancia de actuación		
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 2,0 mm	
Ángulo de reacción		
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	± 20°	
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 / 45 m	
Longitud de cable	2,5 m	
Ancho de ranura para base de encaje a presión	3,7 ±0,4 mm	
Radios de curvatura (mín.):		
B_1 / B_2 / B_3 / B_4	120 / 150 / 20 / 20 mm	
Capacidad de carga máx. (impulso)	600 N	
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N	
IEC 60529: grado de protección	IP40	
Temperatura de trabajo	de –25 a +80 °C	
temporalmente (15 min)	de –40 a +100 °C	
Temperatura de almacenamiento	de –40 a +80 °C	
Peso	54 g/m	
Condiciones de funcionamiento eléctricas		
Resistencia terminal (±1 %)	1k2, 2k2 o 8k2	
Potencia nominal (máx.)	250 mW	
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)	
Cantidad de sensores tipo /BK	máx. 3 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 PVC 2× 0,25 mm^2	

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.

Certificación UL

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

- UL 325

[Página en blanco]

MAYSER®

Innovative by tradition.



Parachoques de seguridad SB

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

Definiciones **4**
- Dispositivo de protección sensible a la presión 4
- Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos 5
- Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos 7

Seguridad **8**
- Uso previsto 8
- Límites 8
- Exclusión 8
- Otros aspectos de seguridad 9

Estructura **10**
- Secciones transversales 10
- Superficie de accionamiento efectiva 11
- Posición de montaje 11

Conexión **12**
- Salidas de cable 12
- Conexión de cable 13
- Colores de conductores 13
- Ejemplos de conexión 14

Superficie del sensor **15**
- PES (cubierta de poliéster) 15
- Envoltura de poliuretano (PUR) 15
- Cuero sintético 16
- Cubiertas opcionales 16
- Franjas de advertencia 16
- Resistencias 17

Fijación **18**
- Placas de montaje de aluminio: tipos de fijación 18
- Placas de montaje de aluminio: dimensiones 19
- Ranura de fijación 19

SB: la elección correcta **21**
- Cálculo para la elección de la profundidad del parachoques de seguridad 21
- Ejemplos de cálculo 21

Modelos de fabricación especial **23**
- Forma L 23
- Forma U 24
- Otras opciones 25

Mantenimiento y limpieza **26**

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.

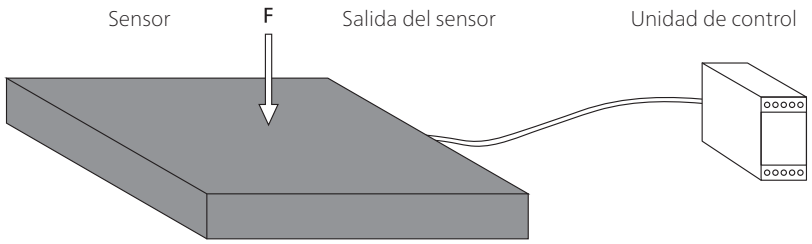
© Mayser Ulm 2023

Datos técnicos 27
STB 1000 × 40 × 100 PES 27
STB 1000 × 100 × 150 PES 29
STB 1000 × 100 × 200 PES 31
STB 1000 × 100 × 250 PES 33
STB 1000 × 150 × 300 PES 35
STB 1000 × 150 × 400 PES 37
Conformidad 39

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.

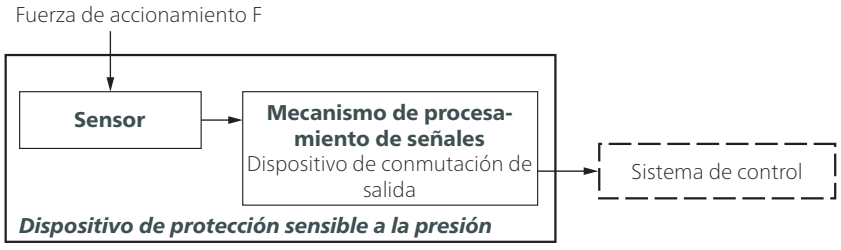


Sensor

El sensor es la parte del dispositivo de protección sensible a la presión sobre el que se ejerce la fuerza de accionamiento necesaria para generar una señal. Los sistemas de seguridad Mayser cuentan con un sensor dotado de una superficie de accionamiento 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 posconectado y transmite señales de salida de seguridad, tales como PARADA.



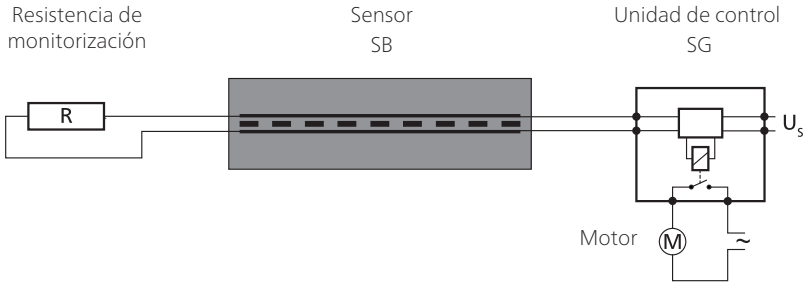
Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-3.

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:
  IP54 es el estándar en parachoques de seguridad (la posición de montaje debe tenerse en cuenta).
  Los grados de protección mayores deben ser comprobados individualmente.
- Influencias ambientales como la existencia de virutas, aceite, líquido refrigerante, el uso en exteriores, etc.

Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos



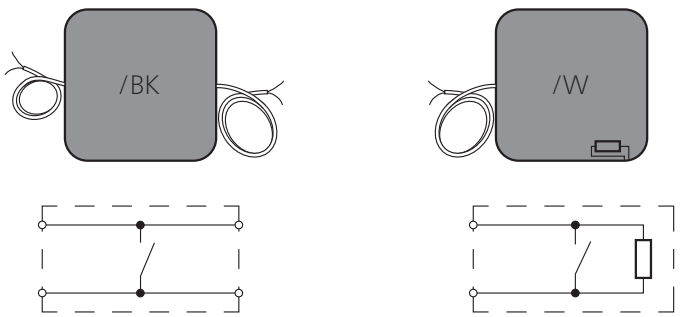
La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

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).

Modelos

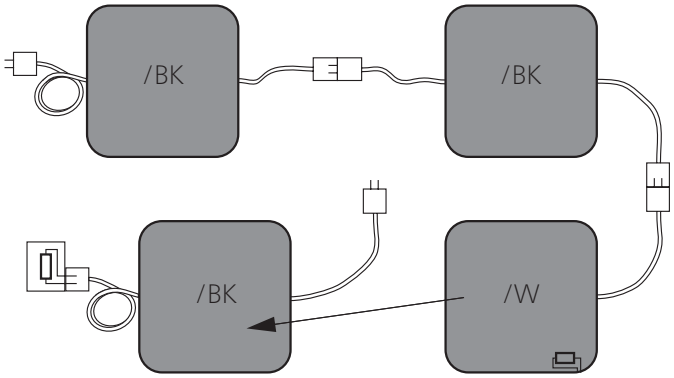
/BK Con cables a ambos lados como sensor de tránsito o con una resistencia de monitorización externa como sensor final

/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Combinación de sensores



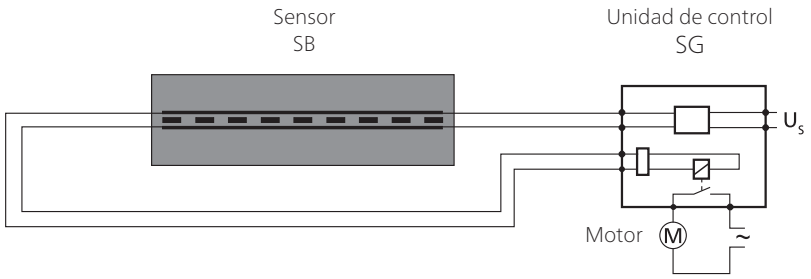
Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

Combinación:

- Conexión de varios sensores
- Solo se necesita una unidad de control
- Configuración personalizada del parachoques en cuanto a forma y profundidad

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.

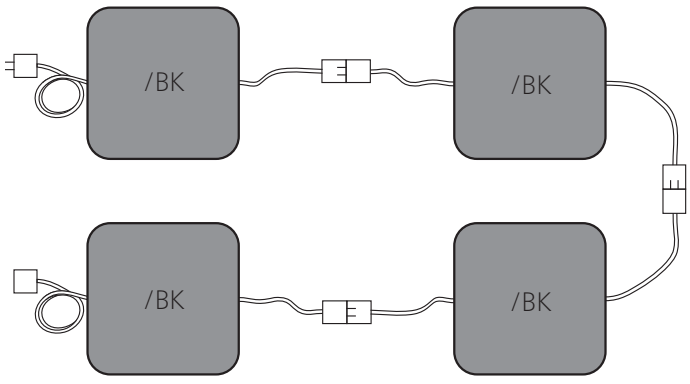
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

Modelos

/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 personalizada del parachoques en cuanto a forma y profundidad

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Seguridad

Uso previsto

Un parachoques de seguridad detecta a una persona o una parte del cuerpo al ejercer presión sobre su superficie de accionamiento efectiva. Se trata de un dispositivo de protección generalmente lineal que reacciona a la aproximación y detecta la presencia de personas. Su función consiste en evitar posibles situaciones peligrosas para una persona dentro de una zona de peligro, tales como bordes de cizallamiento o aplastamiento.
Sus campos de aplicación típicos son sistemas de transporte autoguiado, puertas de hangares, plataformas elevadoras y grúas pórtico.
El funcionamiento seguro de un parachoques 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 D de la norma ISO 13856-3.

Límites

- Máx. 10 sensores de tipo /BK en una unidad de control
- Máx. 9 sensores de tipo /BK y 1 sensor de tipo /W en una unidad de control

Exclusión

El parachoques de seguridad no es apropiado:

- para la detección de dedos

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 'parachoques de seguridad' (dispositivo de protección sensible a la presión) alcance un nivel de prestaciones máximo de PL d.

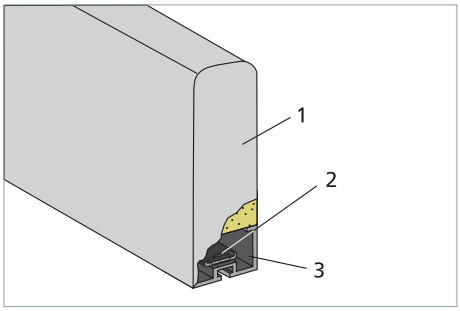
¿Es apto el dispositivo de protección?
El integrador del sistema debe determinar el PL_r necesario en función del riesgo existente. A continuación se elegirá el dispositivo de protección.
Para finalizar, el integrador del sistema comprobará si la categoría y el PL del dispositivo de protección elegido 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 rearme
Si se utiliza un dispositivo de protección que no cuente con función de rearme (rearme automático), la función de rearme deberá facilitarse de otro modo.

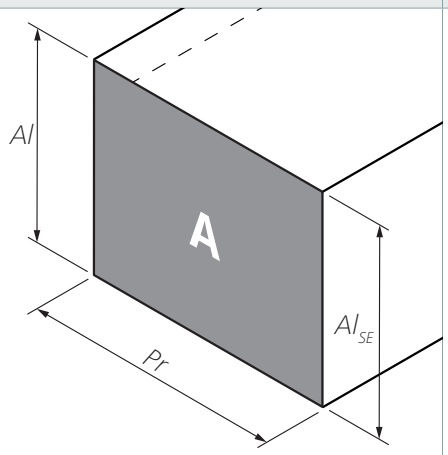
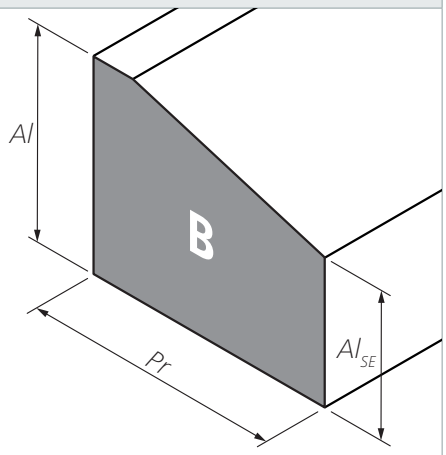
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Estructura



El parachoques de seguridad consta de un sensor (1 a 3)
(1) espuma con cubierta,
(2) elemento de seguridad,
(3) placa de montaje de aluminio
y una unidad de control SG con funciones de evaluación.

Secciones transversales

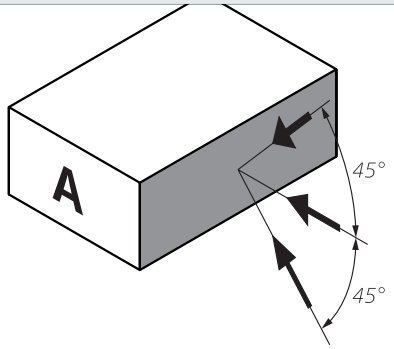
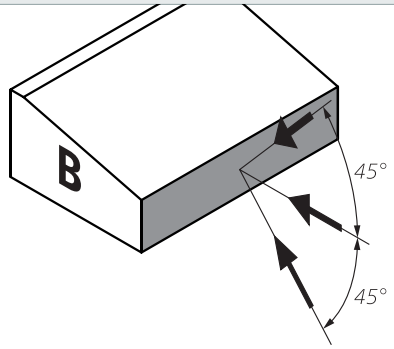
Sección A	Sección B
	
simétrica	asimétrica

Combinaciones de sección transversal y placas de montaje de aluminio

Sección	A	B	B
Placa de montaje de aluminio	C 40	C 100	C 150
Altura Al	40 mm	100 mm	150 mm
	Altura de superficie de accionamiento efectiva Al_{SE}		
Profundidad Pr = 100 mm	40 mm	–	–
Profundidad Pr = 150 mm	–	78 mm	–
Profundidad Pr = 200 mm	–	70 mm	–
Profundidad Pr = 250 mm	–	61 mm	–
Profundidad Pr = 300 mm	–	–	102 mm
Profundidad Pr = 400 mm	–	–	84 mm

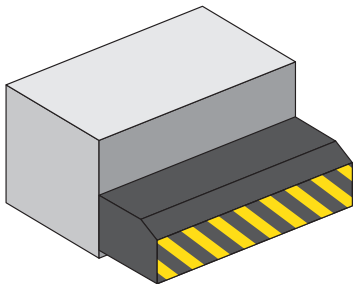
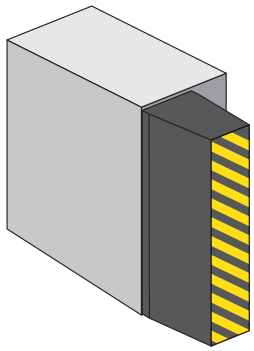
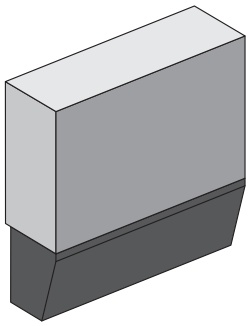
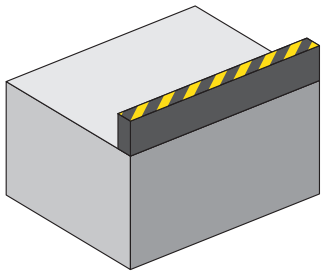
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Superficie de accionamiento efectiva

Sección A	Sección B
	

Posición de montaje

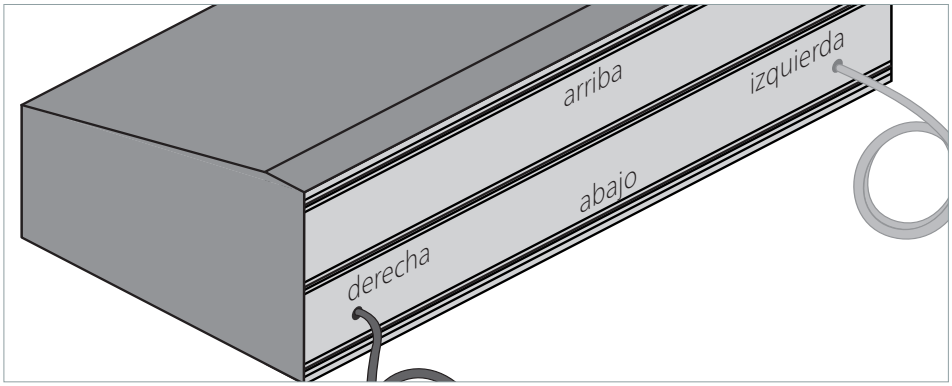
La posición de montaje es indiferente, es decir, el montaje puede realizarse en cualquier posición necesaria para el caso de uso concreto.
Las posiciones de montaje predilectas son:

horizontal	vertical
	
suspendida	**de pie**
	

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Conexión

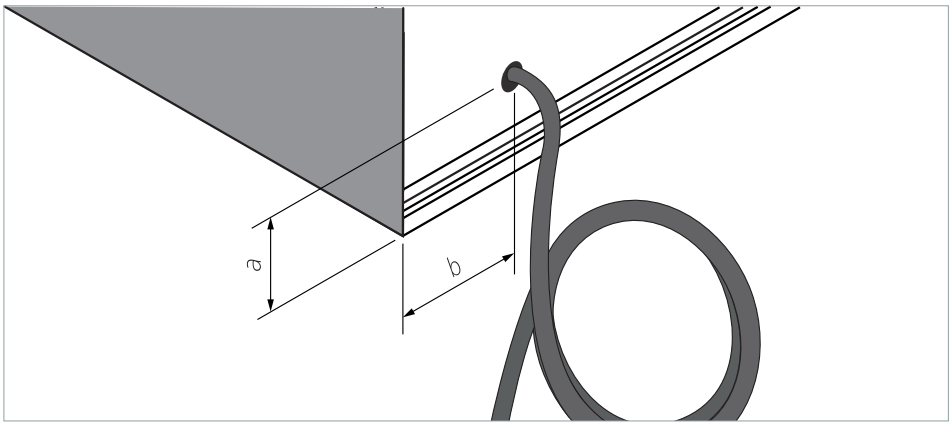
Salidas de cable



	SB/W	SB/BK
parte inferior derecha	●	●
parte inferior central	○	○
parte inferior izquierda	○	●
parte superior derecha	○	○
parte superior central	○	○
parte superior izquierda	○	○

● = estándar ○ = opcional

Salida de cable estándar: posición



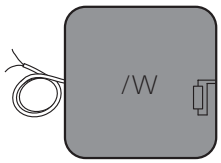
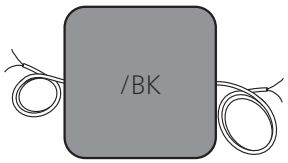
Placa de montaje de aluminio	C 40	C 100	C 150
a	7 mm	40 mm	50 mm
b	50 mm	50 mm	50 mm

Otras salidas de cable posibles bajo petición.

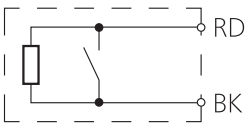
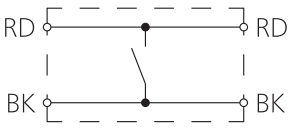
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Conexión de cable

- Longitudes de cable estándar
  L = 2,0 m
- Longitud de cable total máxima hasta la unidad de control
  L_{max} = 100 m
- Finales de cable: hilos desnudos
  Opcional: finales de cable disponibles con enchufe y acoplamiento

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

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

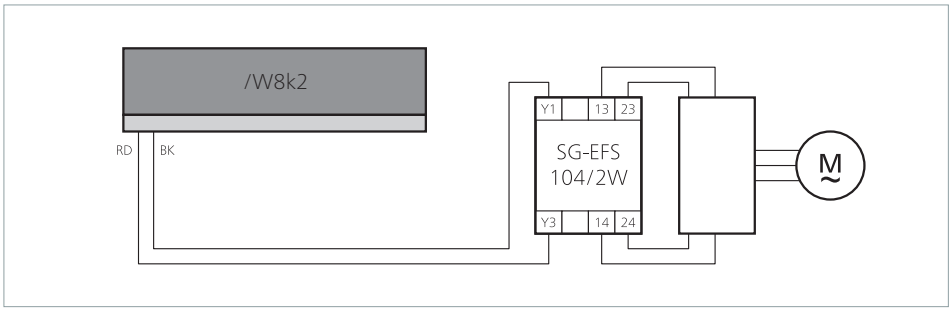
Ejemplos de conexión

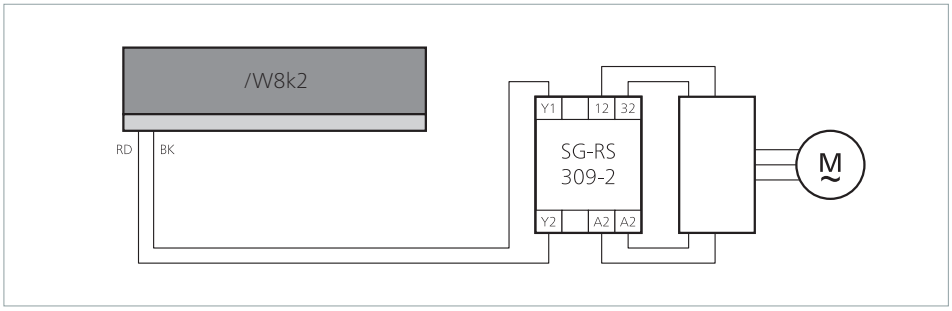
Leyenda:

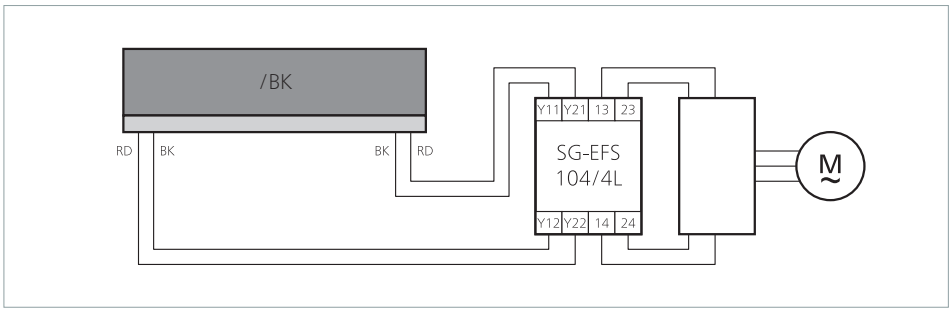
/W8k2	Sensor para tecnología de 2 hilos con resistencia 8k2
/BK	Sensor para tecnología de 4 hilos
M	Motor

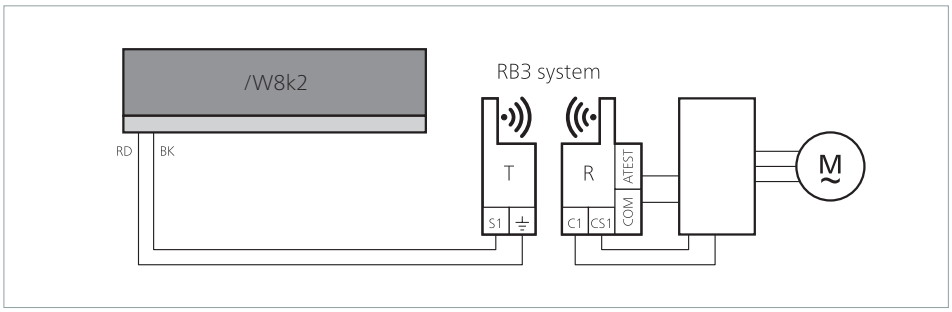
Código de colores

BK	negro
RD	rojo









Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Superficie del sensor

Como superficie del sensor se utiliza una cubierta que protege mecánicamente el elemento de espuma y las partes internas. La cubierta también protege contra la penetración de suciedad y humedad (IP54).

PES (cubierta de poliéster)

Campos de aplicación:

- Interiores
- Uso en exteriores con sellado adicional
- Esfuerzos mecánicos elevados

Color:

Estándar:

- Amarillo monocolor
- Negro monocolor
- Franjas amarillas y negras

Opcional:

- Símbolo "Prohibido pisar"



Envoltura de poliuretano (PUR)

Campos de aplicación:

- Para entornos secos en interiores
- Esfuerzos mecánicos normales
- Envoltura resistente ceñida a la espuma

Color:

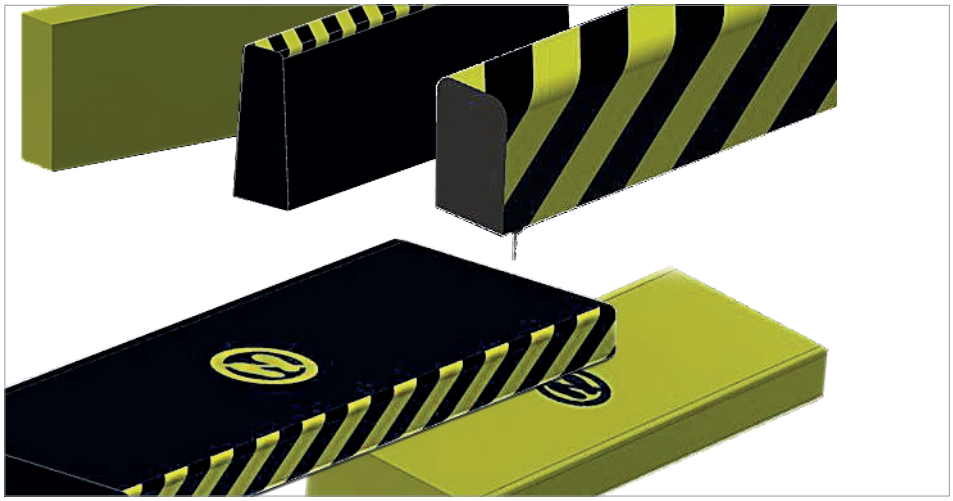
Estándar:

- Amarillo monocolor
- Negro monocolor
- Franjas amarillas y negras

Opcional:

- Símbolo "Prohibido pisar"

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.



Cuero sintético

Campos de aplicación:

- Para entornos con exigencias estéticas elevadas

Color:

Estándar:

- Amarillo monocolor
- Negro monocolor
- Franjas amarillas y negras

Opcional:

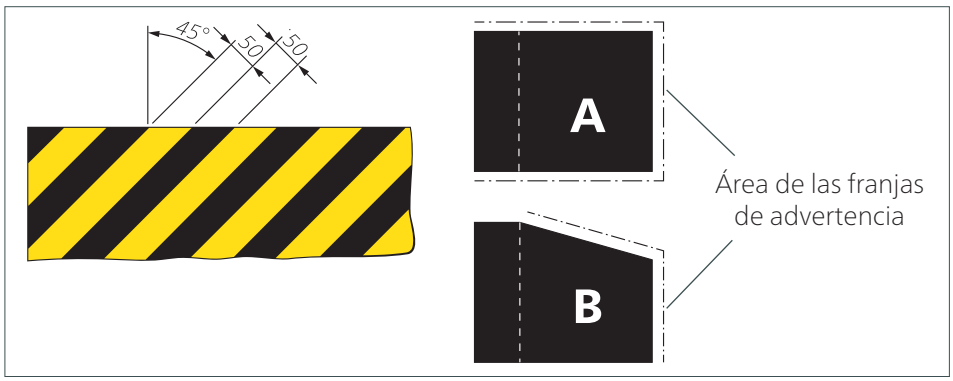
- Símbolo "Prohibido pisar"

Cubiertas opcionales

- PES extremo en amarillo, en negro o con franjas amarillas y negras (área exterior)
- Protección antisoldadura plateada
  (gran resistencia a la proyección de chispas y virutas calientes)
- Tela molton en negro
- PUR en otro color RAL (bajo petición)

Franjas de advertencia

El diseño con franjas de advertencia amarillas y negras solo se ofrece en PES, PUR, cuero sintético y PES extremo.



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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

	PES	PUR
Resistencia a los rayos UV	Sí	Sí
Impermeabilización (fluorocarbono)		
Repelente al agua, al aceite y a la suciedad	Sí	No

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.

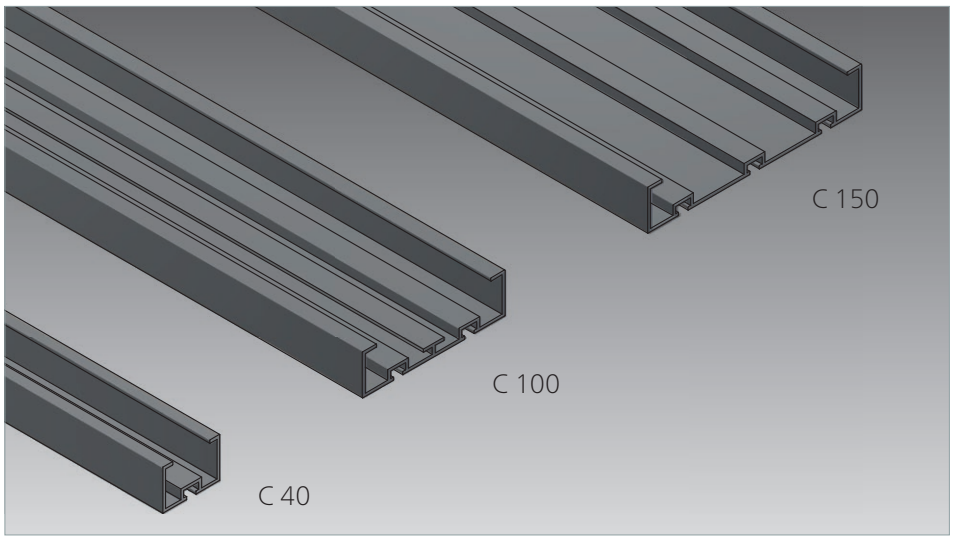
Explicación de los símbolos:
+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

	PES	PUR	Cuero sintético	Protección antisoldadura
Acetona	±	–	–	+
Ácido fórmico 10 %	+	+	±	–
Gasolina	+	+	–	+
Desinfectante	+	–	–	+
Combustible diésel	+	+	–	+
Ácido acético 10 %	+	±	±	–
Etanol 95 %	+	–	–	+
Acetato etílico	±	–	–	+
Aceite de engranajes	+	+	–	+
Aceite hidráulico	+	+	±	+
Isopropanol	+	+	–	+
Lubricante refrigerador	+	+	–	+
Agua corriente	+	+	+	+
Aceite de motor	+	+	–	+
Hidróxido sódico 10 %	–	–	–	–
Ácido sulfúrico 10 %	+	+	±	–
Líquido lavavajillas	+	+	+	+

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Fijación

Los parachoques de seguridad SB se montan directamente en las superficies de impacto peligrosas. Como elemento de soporte y de fijación se utilizan placas de montaje de aluminio. Las placas de montaje de aluminio pueden fijarse con tuercas deslizantes, tuercas en T o tornillos de cabeza hexagonal M6 a través de la ranura de 6 mm incorporada.
Cuanto más altura tenga la placa de montaje de aluminio, más profundidad (Pr) podrá tener el parachoques de seguridad.

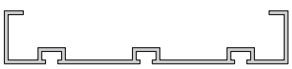


Características del material

- AlMgSi0.5 F22
- Espesor de pared: al menos 2,0 mm extrusionado
- Termoendurecido
- Tolerancias según EN 755-9

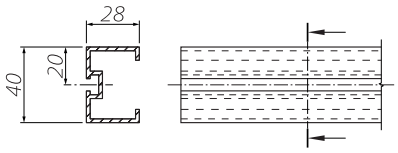
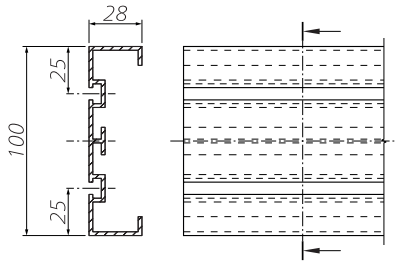
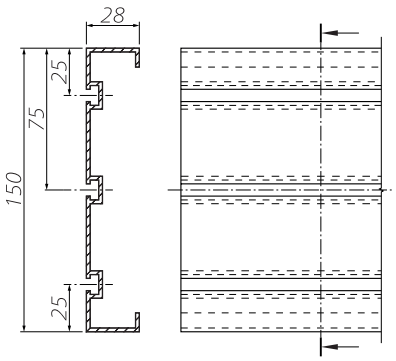
Placas de montaje de aluminio: tipos de fijación

Perfil estándar

C 40	C 100	C 150
		

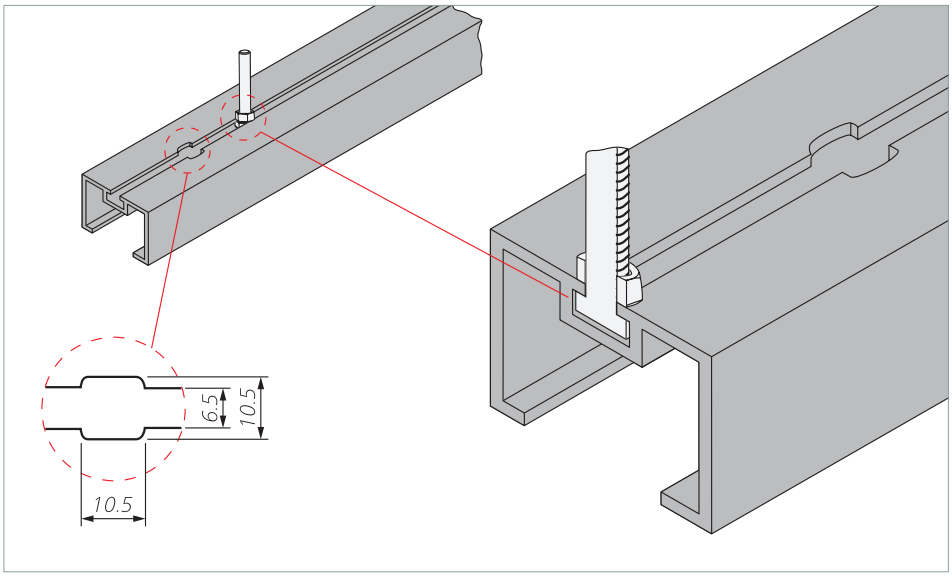
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Placas de montaje de aluminio: dimensiones

Perfil estándar	**1:4**
C 40 	C 100 
C 150 	

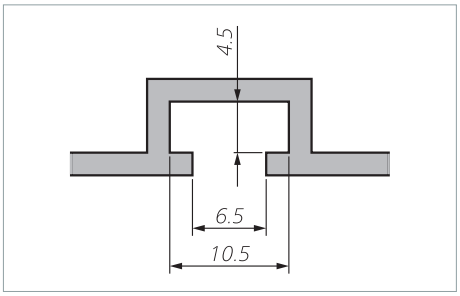
Ranura de fijación

Las ranuras de fijación solo son accesibles a través de sus aperturas principales. El acceso lateral está cerrado por la cubierta.



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Dimensiones y cantidad



	Cantidad
C 40	1×
C 100	2×
C 150	3×

Estándar: fijación con tuerca deslizante en ranura 6 M5 de cabeza baja, tornillo hexagonal M6 de cabeza plana o tuerca de perfil bajo M6.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

SB: la elección correcta

Cálculo para la elección de la profundidad del parachoques de seguridad

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

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

- 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 del parachoques de seguridad
- t_2 = tiempo de parada de la máquina
- s = trayecto mínimo de marcha en inercia del parachoques 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

Con arreglo a la norma ISO 13856-3, el trayecto mínimo de marcha en inercia del parachoques de seguridad se calcula según la siguiente fórmula:

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

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

Ejemplos de cálculo

Ejemplo de cálculo 1

El movimiento peligroso en su máquina con una anchura de 1,5 m tiene una velocidad de v = 10 mm/s y se puede detener en un intervalo de t_2 = 0,25 ms. La velocidad relativamente lenta sugiere que ha de esperarse un trayecto reducido de marcha en inercia. Por eso, el parachoques de seguridad STB 1500 × 40 × 100 puede ser suficiente. El tiempo de respuesta del parachoques de seguridad (STB + unidad de control*) es de t_1 = 1180 ms.

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

$s_1 = 1/2 \times 10$ mm/s $\times$ (1,18 s + 0,25 s)

$\mathbf{s_1} = 1/2 \times 10$ mm/s $\times$ 1,43 s = **7,2 mm**

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

s = 7,2 mm × 1,2 = **9 mm**

El parachoques de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 9 mm. El parachoques de seguridad STB 1500 × 40 × 100 elegido tiene un trayecto de marcha en inercia de al menos 57,3 mm. Eso es superior a los 9 mm requeridos.

Resultado: el STB 1500 × 40 × 100 mm **es adecuado** para este caso de uso.

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 y el tiempo de parada. Estos son ahora v = 200 m/s y t_2 = 0,5 s. El tiempo de respuesta del parachoques de seguridad (STB + unidad de control*) es de t_1 = 95 ms.

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

$s_1 = 1/2 \times 200$ mm/s $\times$ (0,095 s + 0,5 s)

$s_1 = 1/2 \times 200$ mm/s $\times$ 0,595 s = **60 mm**

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

s = 60 mm $\times$ 1,2 = **72 mm**

El parachoques de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 72 mm. El parachoques de seguridad STB 1500 × 40 × 100 elegido tiene un trayecto de marcha en inercia de al menos 57,3 mm. Eso es inferior a los 72 mm requeridos.

Resultado: el STB 1500 × 40 × 100 mm **no es adecuado** para este caso de uso.

Ejemplo de cálculo 3

Los mismos requisitos que en el ejemplo de cálculo 2. En lugar de un parachoques de seguridad STB 1500 × 40 × 100, se utiliza ahora un parachoques de seguridad STB 1500 × 100 × 200. El tiempo de respuesta del parachoques de seguridad (STB + unidad de control*) es de t_1 = 108 ms.

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

$s_1 = 1/2 \times 200$ mm/s $\times$ (0,108 s + 0,5 s)

$\mathbf{s_1} = 1/2 \times 200$ mm/s $\times$ 0,608 s = **61 mm**

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

s = 61 mm $\times$ 1,2 = **74 mm**

El parachoques de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de s = 74 mm. El parachoques de seguridad STB 1500 × 100 × 200 elegido tiene un trayecto de marcha en inercia de al menos 147 mm. Eso es superior a los 74 mm requeridos.

Resultado: el STB 1500 × 100 × 200 **es adecuado** para este caso de uso.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

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

Modelos de fabricación especial

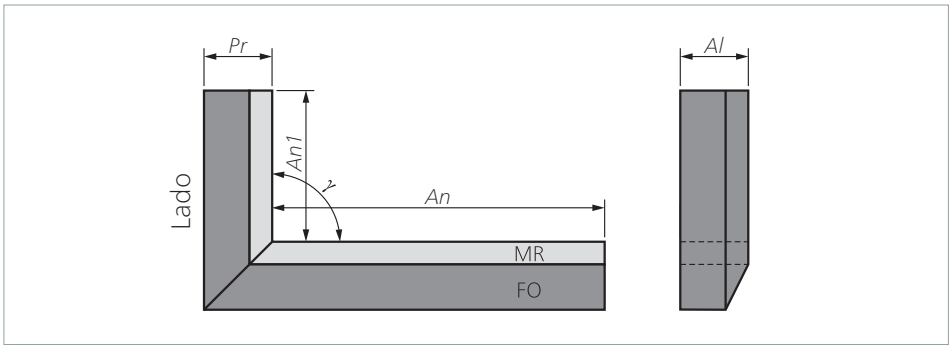
Además de la gama de artículos estándar, pueden suministrarse opcionalmente productos con características especiales, como por ejemplo:

Forma L

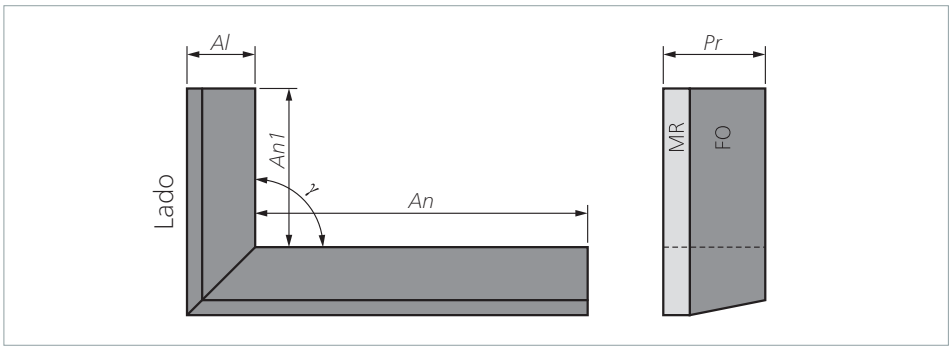
- Misma profundidad Pr en An y An1
- Ángulo de lado γ : 90°/120°/135°/150°

horizontal

MR = placa de montaje
FO = espuma



vertical



Posición de montaje posible

	Forma L
horizontal	●
vertical	●
suspendida	●
de pie	●

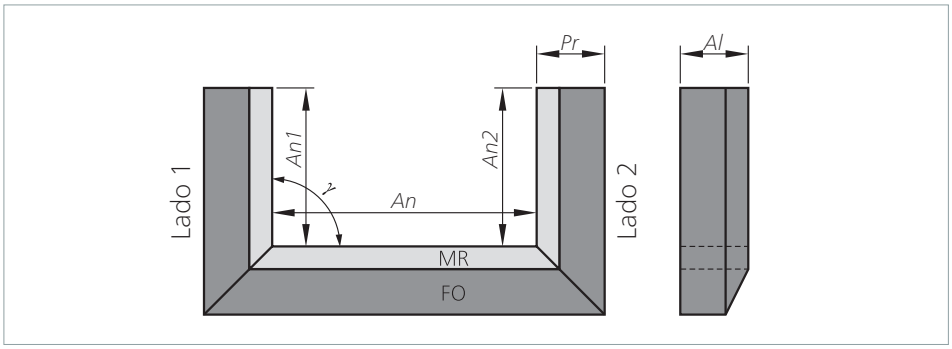
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Forma U

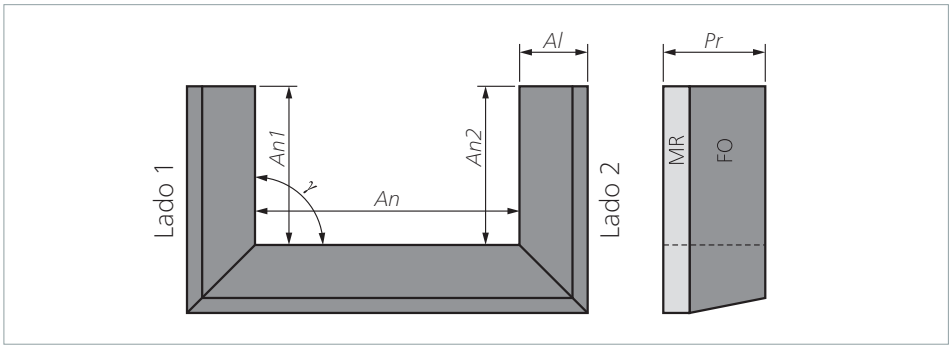
- Misma profundidad Pr en An, An1 y An2
- Ángulo de lado γ : 90°/120°/135°/150°

MR = placa de montaje
FO = espuma

horizontal



vertical



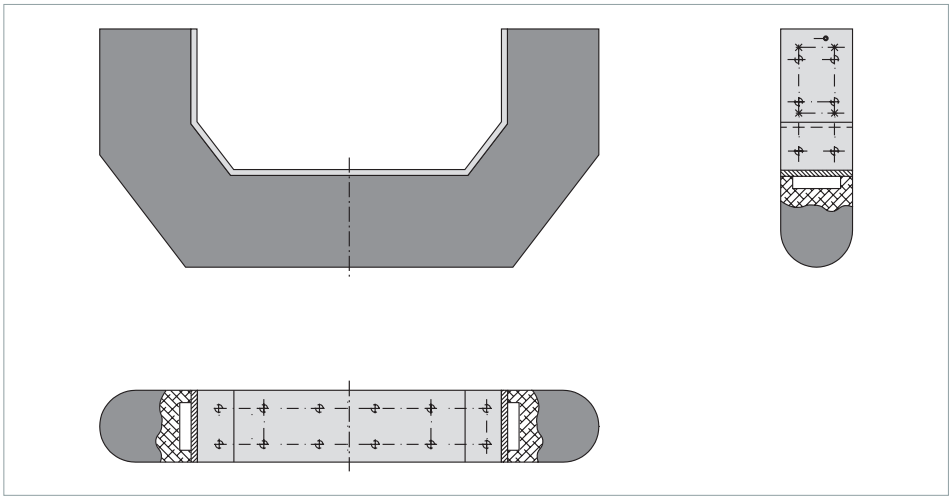
Posición de montaje posible

	Forma U
horizontal	●
vertical	●
suspendida	●
de pie	●

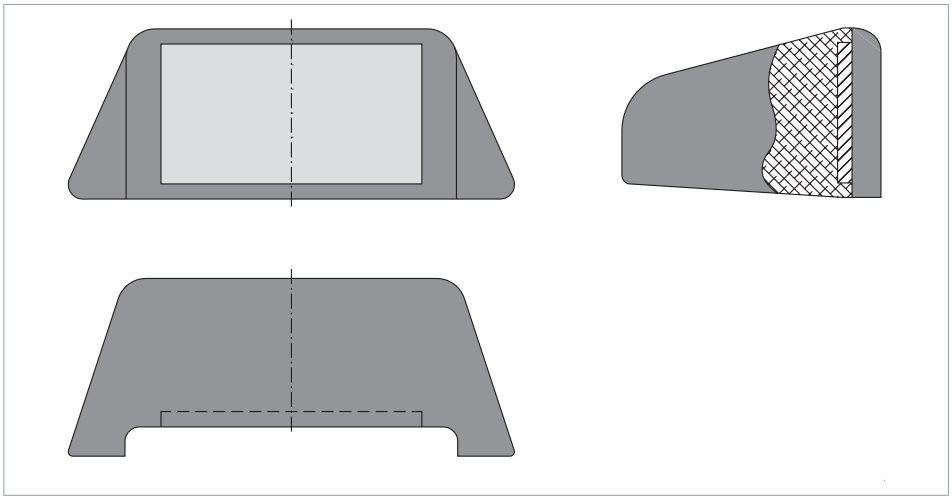
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Otras opciones

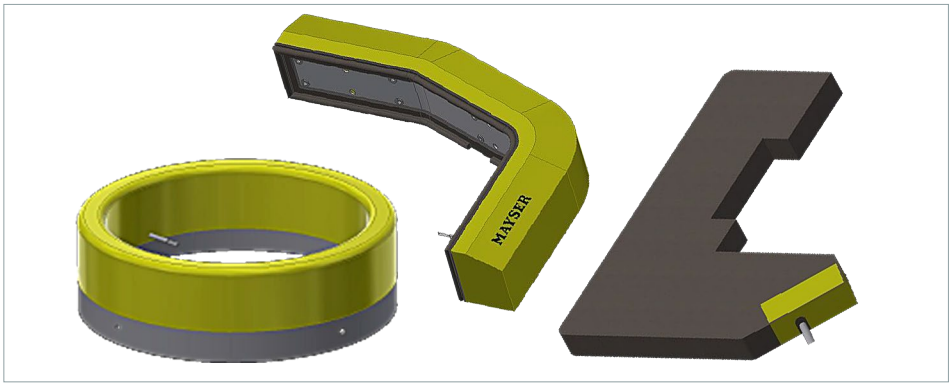
Forma U ampliada



Forma trapezoidal



Otras formas



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

Otras placas de montaje

Opcional: placas de montaje especiales a petición del cliente.

Mantenimiento y limpieza

El sensor está prácticamente libre de mantenimiento.
La unidad de control también vigila el sensor.

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.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

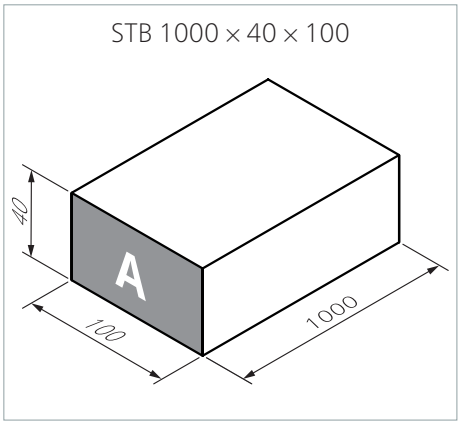
Datos técnicos

STB 1000 × 40 × 100 PES

Sección A 1000 × 40 × 100 mm (An × Al × Pr) PES (cubierta de poliéster)	**Parachoques de seguridad STB/W con SG-EFS 104/2W**	**Parachoques de seguridad STB/BK con SG-EFS 104/4L**	**Sensor*** **STB/W o STB/BK** (sin unidad de control)
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s			
Ciclos de conmutación	> 1× 10^5	> 1× 10^5	> 1× 10^5
Fuerzas de accionamiento			
Probeta en forma de barra □ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ángulo de reacción	±45°	±45°	±45°
Tiempo de respuesta	135 ms	150 ms	120 ms
Distancia de actuación	14 mm	15 mm	12 mm
Trayecto de marcha en inercia	54 mm	53 mm	56 mm
Clasificaciones de seguridad			
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	Con/sin	–
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d	Categoría 3 PL d	Categoría 1
$MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión)	257 a	100 a	–
B_{10D} (sensor)	6× 10^6	6× 10^6	6× 10^6
n_{op} (suposición)	52560/a	52560/a	–
Condiciones de funcionamiento mecánicas			
Anchura del sensor	de 100 a 3000 mm		de 100 a 3000 mm
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Velocidad de trabajo			
(mín. / máx.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N		20 N
IEC 60529: grado de protección			
Sensor	IP54		IP54
Unidad de control	IP20		–
Temperatura de trabajo			
Sensor individual con			
PES o cuero sintético	de –20 a +55 °C		de –20 a +55 °C
PUR	de +5 a +55 °C		de +5 a +55 °C
Peso (con placa de montaje de aluminio)	0,99 kg/m (sin unidad de control)		0,99 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas			
Resistencia terminal (estándar)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Potencia nominal (máx.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)		< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)	máx. 10 en serie (10× /BK)	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA

*Ver nota al pie de la página 39.

Dimensiones y recorridos



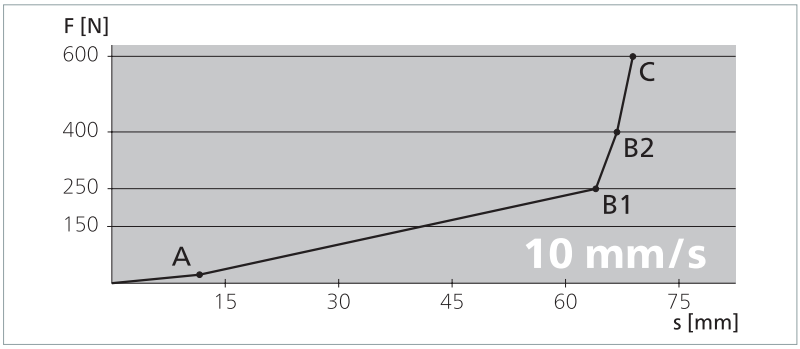
Tolerancias dimensionales según MWN003

Condiciones de ensayo
según ISO 13856-3

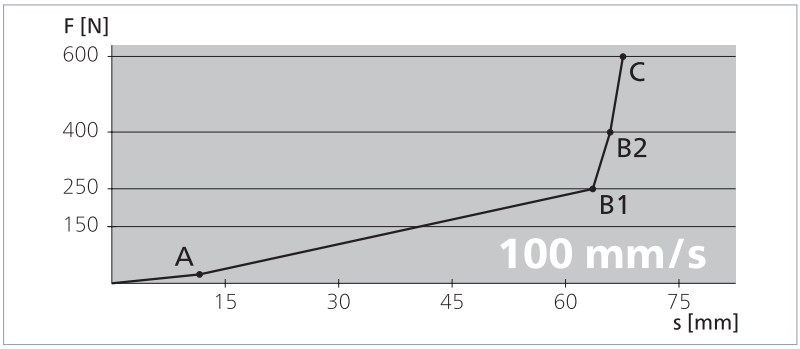
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

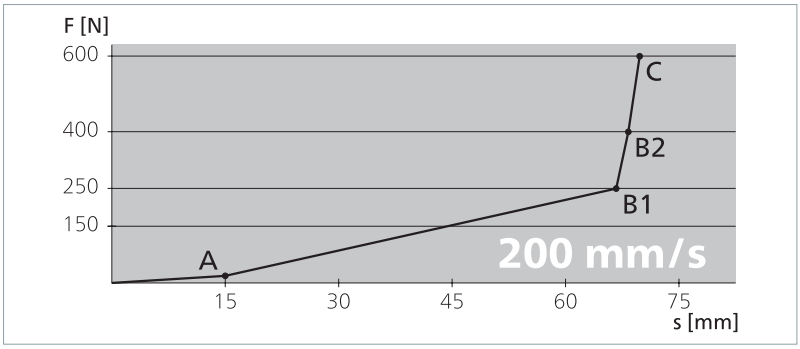
Relaciones fuerza-recorrido



Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de accionamiento	22,5 N
Tiempo de respuesta	1160 ms
Distancia de actuación (A)	11,6 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	52,4 mm
hasta 400 N (B2)	55,2 mm
hasta 600 N (C)	57,3 mm
Deformación total	68,9 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de accionamiento	23,6 N
Tiempo de respuesta	116 ms
Distancia de actuación (A)	11,6 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	52,0 mm
hasta 400 N (B2)	54,3 mm
hasta 600 N (C)	56,0 mm
Deformación total	67,6 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de accionamiento	18,7 N
Tiempo de respuesta	75 ms
Distancia de actuación (A)	15,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	51,7 mm
hasta 400 N (B2)	53,3 mm
hasta 600 N (C)	54,8 mm
Deformación total	69,8 mm

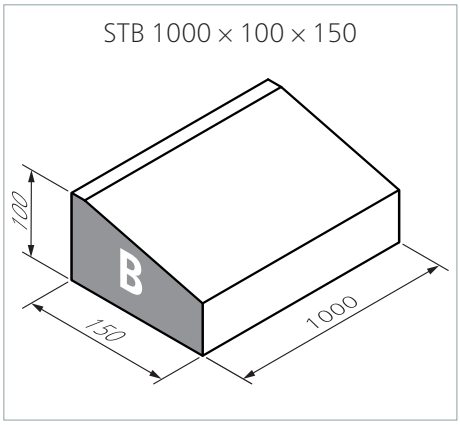
Datos técnicos

STB 1000 × 100 × 150 PES

Sección B 1000 × 100 × 150 mm (An × Al × Pr) PES (cubierta de poliéster)	**Parachoques de seguridad STB/W con SG-EFS 104/2W**	**Parachoques de seguridad STB/BK con SG-EFS 104/4L**	**Sensor*** **STB/W o STB/BK** (sin unidad de control)
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s			
Ciclos de conmutación	> 1× 10^5	> 1× 10^5	> 1× 10^5
Fuerzas de accionamiento			
Probeta en forma de barra □ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ángulo de reacción	±45°	±45°	±45°
Tiempo de respuesta	155 ms	170 ms	140 ms
Distancia de actuación	16 mm	17 mm	14 mm
Trayecto de marcha en inercia	98 mm	97 mm	100 mm
Clasificaciones de seguridad			
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	Con/sin	–
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d	Categoría 3 PL d	Categoría 1
$MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión)	257 a	100 a	–
B_{10D} (sensor)	6× 10^6	6× 10^6	6× 10^6
n_{op} (suposición)	52560/a	52560/a	–
Condiciones de funcionamiento mecánicas			
Anchura del sensor	de 100 a 3000 mm		de 100 a 3000 mm
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Velocidad de trabajo			
(mín. / máx.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N		20 N
IEC 60529: grado de protección			
Sensor	IP54		IP54
Unidad de control	IP20		–
Temperatura de trabajo			
Sensor individual con			
PES o cuero sintético	de –20 a +55 °C		de –20 a +55 °C
PUR	de +5 a +55 °C		de +5 a +55 °C
Peso (con placa de montaje de aluminio)	1,76 kg/m (sin unidad de control)		1,76 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas			
Resistencia terminal (estándar)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Potencia nominal (máx.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)		< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)	máx. 10 en serie (10× /BK)	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA

*Ver nota al pie de la página 39.

Dimensiones y recorridos



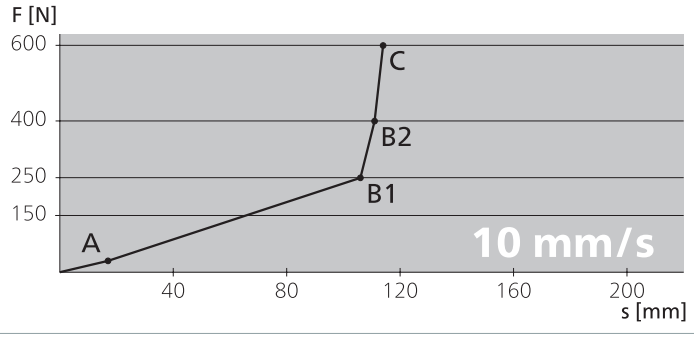
Tolerancias dimensionales según MWN003

Condiciones de ensayo
según ISO 13856-3

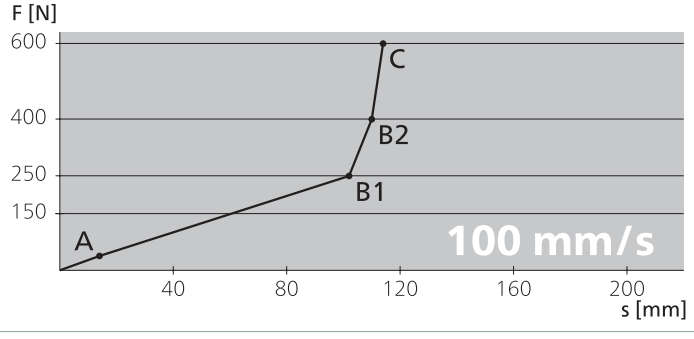
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

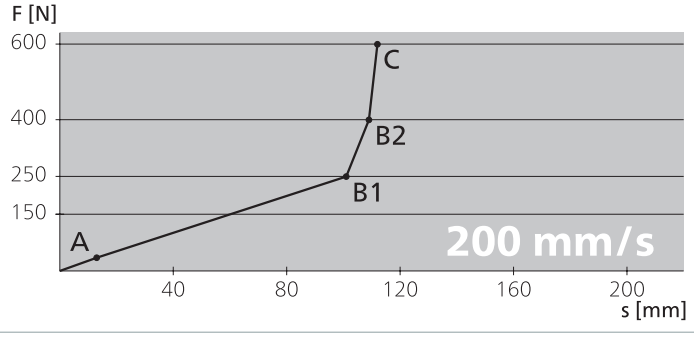
Relaciones fuerza-recorrido



Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de accionamiento	30 N
Tiempo de respuesta	1700 ms
Distancia de actuación (A)	17 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	89 mm
hasta 400 N (B2)	94 mm
hasta 600 N (C)	97 mm
Deformación total	114 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de accionamiento	38 N
Tiempo de respuesta	140 ms
Distancia de actuación (A)	14 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	88 mm
hasta 400 N (B2)	96 mm
hasta 600 N (C)	100 mm
Deformación total	114 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de accionamiento	35 N
Tiempo de respuesta	65 ms
Distancia de actuación (A)	13 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	88 mm
hasta 400 N (B2)	96 mm
hasta 600 N (C)	99 mm
Deformación total	112 mm

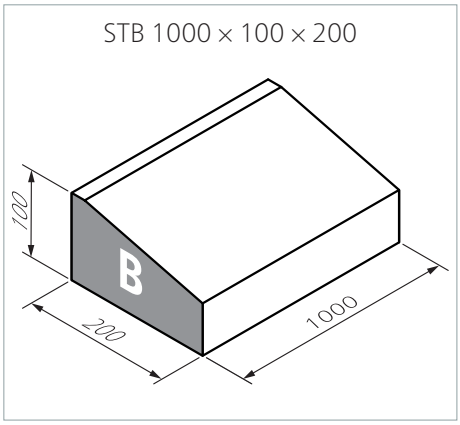
Datos técnicos

STB 1000 × 100 × 200 PES

Sección B 1000 × 100 × 200 mm (An × Al × Pr) PES (cubierta de poliéster)	**Parachoques de seguridad STB/W con SG-EFS 104/2W**	**Parachoques de seguridad STB/BK con SG-EFS 104/4L**	**Sensor*** **STB/W o STB/BK** (sin unidad de control)
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s			
Ciclos de conmutación	> 1× 10^5	> 1× 10^5	> 1× 10^5
Fuerzas de accionamiento			
Probeta en forma de barra □ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ángulo de reacción	±45°	±45°	±45°
Tiempo de respuesta	175 ms	190 ms	160 ms
Distancia de actuación	18 mm	19 mm	16 mm
Trayecto de marcha en inercia	140 mm	139 mm	142 mm
Clasificaciones de seguridad			
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	Con/sin	–
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d	Categoría 3 PL d	Categoría 1
$MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión)	257 a	100 a	–
B_{10D} (sensor)	6× 10^6	6× 10^6	6× 10^6
n_{op} (suposición)	52560/a	52560/a	–
Condiciones de funcionamiento mecánicas			
Anchura del sensor	de 100 a 3000 mm		de 100 a 3000 mm
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Velocidad de trabajo			
(mín. / máx.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N		20 N
IEC 60529: grado de protección			
Sensor	IP54		IP54
Unidad de control	IP20		–
Temperatura de trabajo			
Sensor individual con			
PES o cuero sintético	de –20 a +55 °C		de –20 a +55 °C
PUR	de +5 a +55 °C		de +5 a +55 °C
Peso (con placa de montaje de aluminio)	1,86 kg/m (sin unidad de control)		1,86 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas			
Resistencia terminal (estándar)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Potencia nominal (máx.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)		< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)	máx. 10 en serie (10× /BK)	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA

*Ver nota al pie de la página 39.

Dimensiones y recorridos



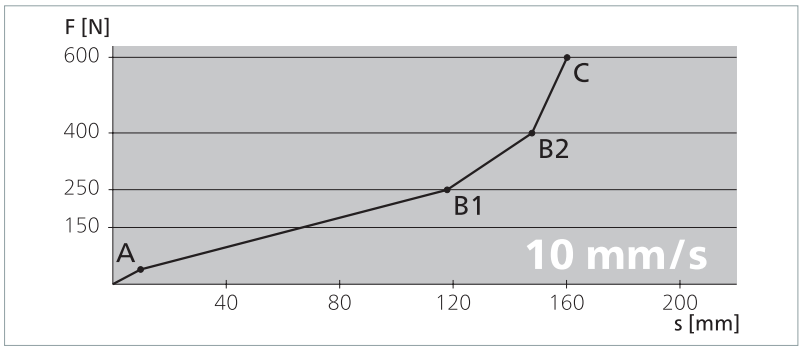
Tolerancias dimensionales según MWN003

Condiciones de ensayo
según ISO 13856-3

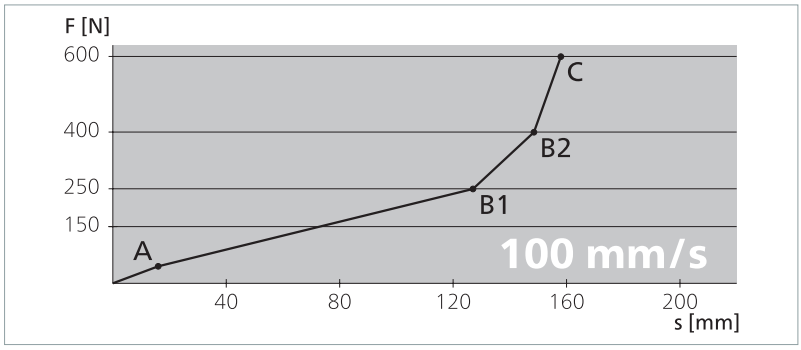
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

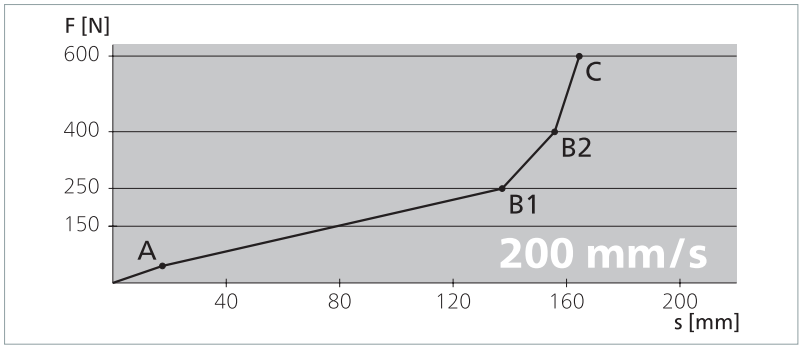
Relaciones fuerza-recorrido



Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de accionamiento	39,0 N
Tiempo de respuesta	980 ms
Distancia de actuación (A)	9,8 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	108,1 mm
hasta 400 N (B2)	138,0 mm
hasta 600 N (C)	150,4 mm
Deformación total	160,2 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de accionamiento	44,9 N
Tiempo de respuesta	160 ms
Distancia de actuación (A)	16,0 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	110,0 mm
hasta 400 N (B2)	132,5 mm
hasta 600 N (C)	142,0 mm
Deformación total	158,0 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de accionamiento	44,8 N
Tiempo de respuesta	88 ms
Distancia de actuación (A)	17,5 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	119,8 mm
hasta 400 N (B2)	138,3 mm
hasta 600 N (C)	147,0 mm
Deformación total	164,5 mm

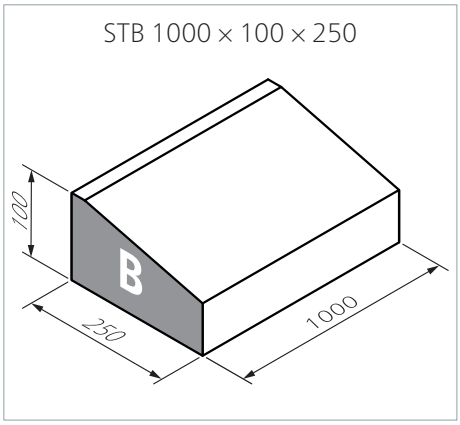
Datos técnicos

STB 1000 × 100 × 250 PES

Sección B 1000 × 100 × 250 mm (An × Al × Pr) PES (cubierta de poliéster)	**Parachoques de seguridad STB/W con SG-EFS 104/2W**	**Parachoques de seguridad STB/BK con SG-EFS 104/4L**	**Sensor* STB/W o STB/BK** (sin unidad de control)
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s			
Ciclos de conmutación	> 1× 10^5	> 1× 10^5	> 1× 10^5
Fuerzas de accionamiento			
Probeta en forma de barra □ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ángulo de reacción	±45°	±45°	±45°
Tiempo de respuesta	375 ms	390 ms	360 ms
Distancia de actuación	38 mm	39 mm	36 mm
Trayecto de marcha en inercia	169 mm	168 mm	171 mm
Clasificaciones de seguridad			
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	Con/sin	–
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d	Categoría 3 PL d	Categoría 1
$MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión)	257 a	100 a	–
B_{10D} (sensor)	6× 10^6	6× 10^6	6× 10^6
n_{op} (suposición)	52560/a	52560/a	–
Condiciones de funcionamiento mecánicas			
Anchura del sensor	de 100 a 3000 mm		de 100 a 3000 mm
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Velocidad de trabajo			
(mín. / máx.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N		20 N
IEC 60529: grado de protección			
Sensor	IP54		IP54
Unidad de control	IP20		–
Temperatura de trabajo			
Sensor individual con			
PES o cuero sintético	de –20 a +55 °C		de –20 a +55 °C
PUR	de +5 a +55 °C		de +5 a +55 °C
Peso (con placa de montaje de aluminio)	1,93 kg/m (sin unidad de control)		1,93 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas			
Resistencia terminal (estándar)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Potencia nominal (máx.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)		< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)	máx. 10 en serie (10× /BK)	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA

*Ver nota al pie de la página 39.

Dimensiones y recorridos



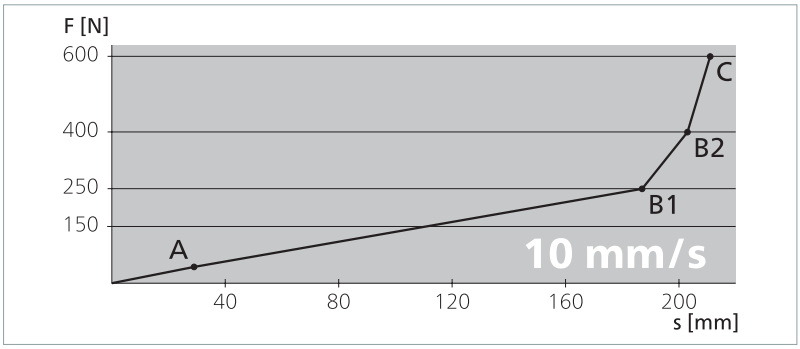
Tolerancias dimensionales según MWN003

Condiciones de ensayo
según ISO 13856-3

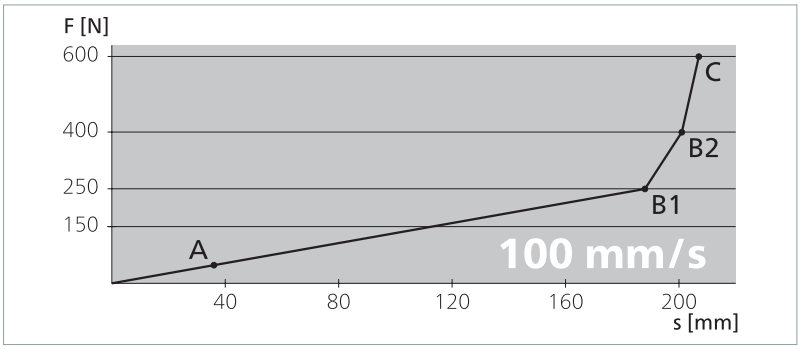
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

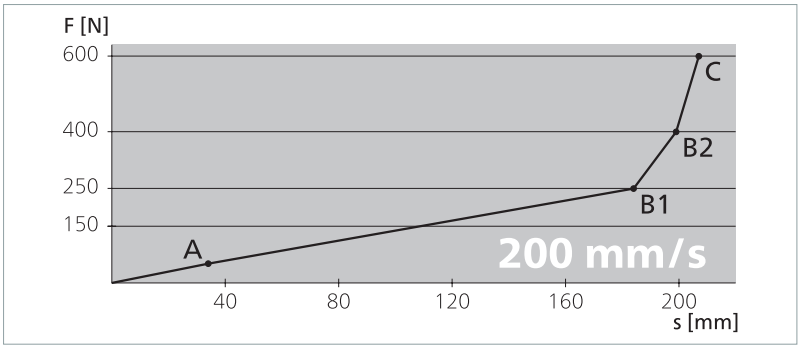
Relaciones fuerza-recorrido



Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de accionamiento	43 N
Tiempo de respuesta	2900 ms
Distancia de actuación (A)	29 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	158 mm
hasta 400 N (B2)	174 mm
hasta 600 N (C)	182 mm
Deformación total	211 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de accionamiento	48 N
Tiempo de respuesta	360 ms
Distancia de actuación (A)	36 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	152 mm
hasta 400 N (B2)	165 mm
hasta 600 N (C)	171 mm
Deformación total	207 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de accionamiento	51 N
Tiempo de respuesta	170 ms
Distancia de actuación (A)	34 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	150 mm
hasta 400 N (B2)	165 mm
hasta 600 N (C)	173 mm
Deformación total	207 mm

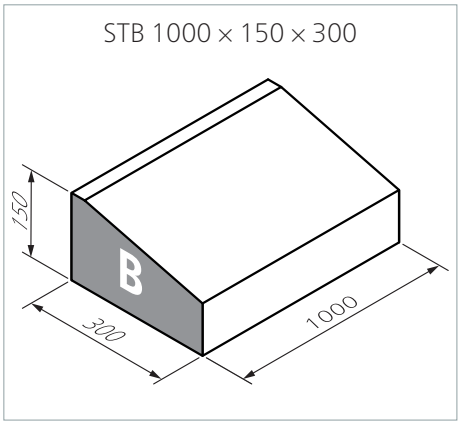
Datos técnicos

STB 1000 × 150 × 300 PES

Sección B 1000 × 150 × 300 mm (An × Al × Pr) PES (cubierta de poliéster)	**Parachoques de seguridad STB/W con SG-EFS 104/2W**	**Parachoques de seguridad STB/BK con SG-EFS 104/4L**	**Sensor* STB/W o STB/BK** (sin unidad de control)
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s			
Ciclos de conmutación	> 1× 10^5	> 1× 10^5	> 1× 10^5
Fuerzas de accionamiento			
Probeta en forma de barra □ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ángulo de reacción	±45°	±45°	±45°
Tiempo de respuesta	395 ms	410 ms	380 ms
Distancia de actuación	40 mm	41 mm	38 mm
Trayecto de marcha en inercia	199 mm	198 mm	201 mm
Clasificaciones de seguridad			
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	Con/sin	–
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d	Categoría 3 PL d	Categoría 1
$MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión)	257 a	100 a	–
B_{10D} (sensor)	6× 10^6	6× 10^6	6× 10^6
n_{op} (suposición)	52560/a	52560/a	–
Condiciones de funcionamiento mecánicas			
Anchura del sensor	de 100 a 3000 mm		de 100 a 3000 mm
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Velocidad de trabajo			
(mín. / máx.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N		20 N
IEC 60529: grado de protección			
Sensor	IP54		IP54
Unidad de control	IP20		–
Temperatura de trabajo			
Sensor individual con			
PES o cuero sintético	de –20 a +55 °C		de –20 a +55 °C
PUR	de +5 a +55 °C		de +5 a +55 °C
Peso (con placa de montaje de aluminio)	2,50 kg/m (sin unidad de control)		2,50 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas			
Resistencia terminal (estándar)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Potencia nominal (máx.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)		< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)	máx. 10 en serie (10× /BK)	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA

*Ver nota al pie de la página 39.

Dimensiones y recorridos



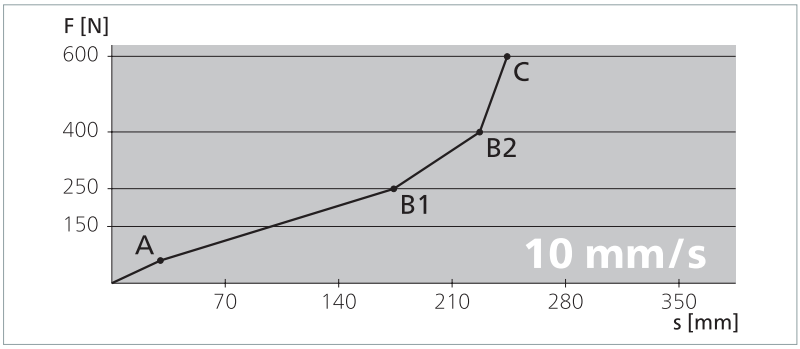
Tolerancias dimensionales según MWN003

Condiciones de ensayo
según ISO 13856-3

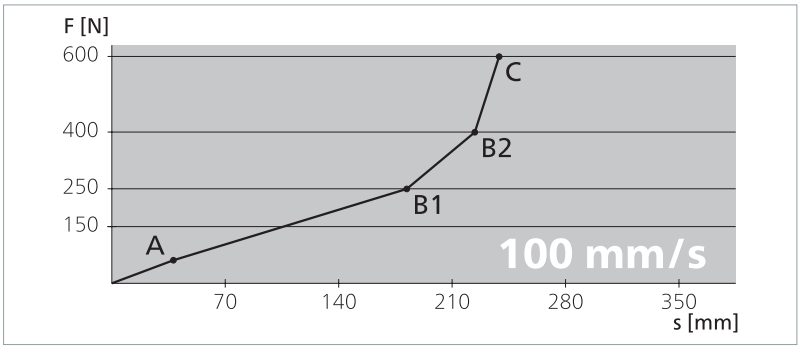
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

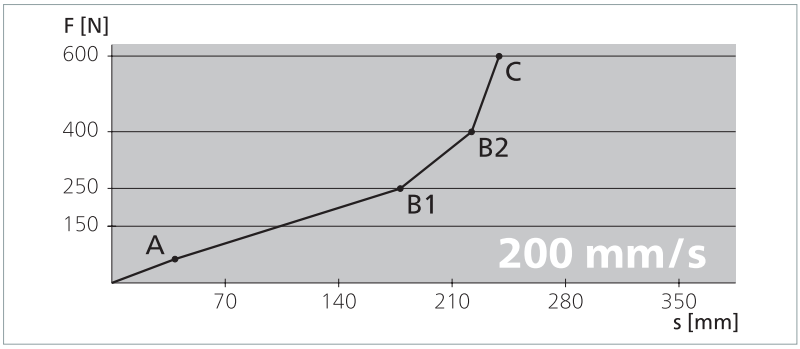
Relaciones fuerza-recorrido



Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de accionamiento	60 N
Tiempo de respuesta	3000 ms
Distancia de actuación (A)	30 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	144 mm
hasta 400 N (B2)	197 mm
hasta 600 N (C)	214 mm
Deformación total	244 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de accionamiento	61 N
Tiempo de respuesta	380 ms
Distancia de actuación (A)	38 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	144 mm
hasta 400 N (B2)	186 mm
hasta 600 N (C)	201 mm
Deformación total	239 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de accionamiento	63 N
Tiempo de respuesta	195 ms
Distancia de actuación (A)	39 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	139 mm
hasta 400 N (B2)	183 mm
hasta 600 N (C)	200 mm
Deformación total	239 mm

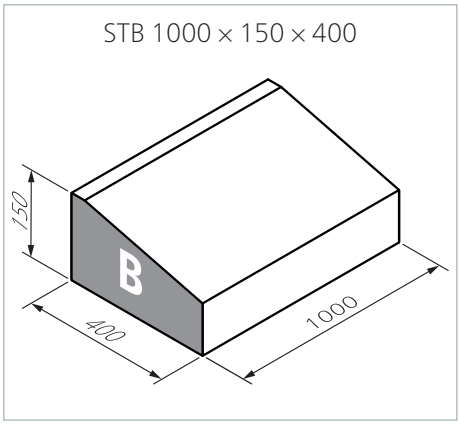
Datos técnicos

STB 1000 × 150 × 400 PES

Sección B 1000 × 150 × 400 mm (An × Al × Pr) PES (cubierta de poliéster)	**Parachoques de seguridad STB/W con SG-EFS 104/2W**	**Parachoques de seguridad STB/BK con SG-EFS 104/4L**	**Sensor*** **STB/W o STB/BK** (sin unidad de control)
Bases de verificación	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
Características de conmutación a v_{ensayo} = 100 mm/s			
Ciclos de conmutación	> 1× 10^5	> 1× 10^5	> 1× 10^5
Fuerzas de accionamiento			
Probeta en forma de barra □ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Probeta cilíndrica Ø 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ángulo de reacción	±45°	±45°	±45°
Tiempo de respuesta	495 ms	510 ms	480 ms
Distancia de actuación	50 mm	51 mm	48 mm
Trayecto de marcha en inercia	295 mm	294 mm	297 mm
Clasificaciones de seguridad			
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	Con/sin	–
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL d	Categoría 3 PL d	Categoría 1
$MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión)	257 a	100 a	–
B_{10D} (sensor)	6× 10^6	6× 10^6	6× 10^6
n_{op} (suposición)	52560/a	52560/a	–
Condiciones de funcionamiento mecánicas			
Anchura del sensor	de 100 a 3000 mm		de 100 a 3000 mm
Longitud de cable (mín./máx.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Velocidad de trabajo			
(mín. / máx.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Carga de tracción, cable (máx.)	20 N		20 N
IEC 60529: grado de protección			
Sensor	IP54		IP54
Unidad de control	IP20		–
Temperatura de trabajo			
Sensor individual con			
PES o cuero sintético	de –20 a +55 °C		de –20 a +55 °C
PUR	de +5 a +55 °C		de +5 a +55 °C
Peso (con placa de montaje de aluminio)	2,73 kg/m (sin unidad de control)		2,73 kg/m
Condiciones de funcionamiento eléctricas			
Resistencia terminal (estándar)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Potencia nominal (máx.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Resistencia de transición de contacto	< 400 Ω (por sensor)		< 400 Ω (por sensor)
Cantidad de sensores	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)	máx. 10 en serie (10× /BK)	máx. 10 en serie (9× /BK + 1× /W)
Sensor	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA	DC 24 V / máx. 10 mA

*Ver nota al pie de la página 39.

Dimensiones y recorridos



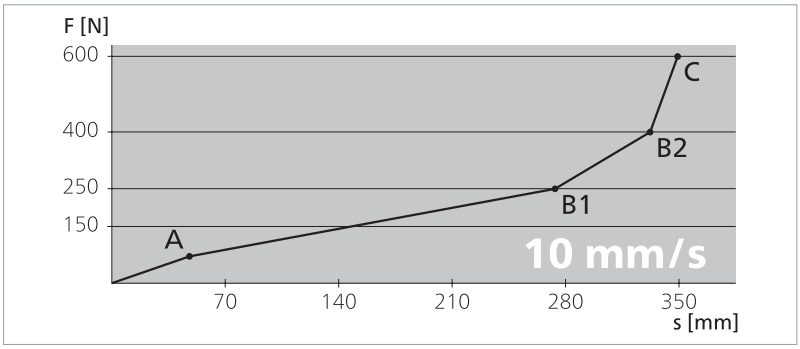
Tolerancias dimensionales según MWN003

Condiciones de ensayo
según ISO 13856-3

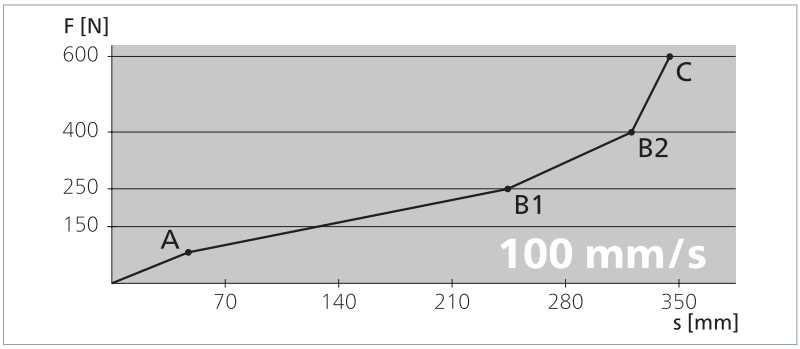
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

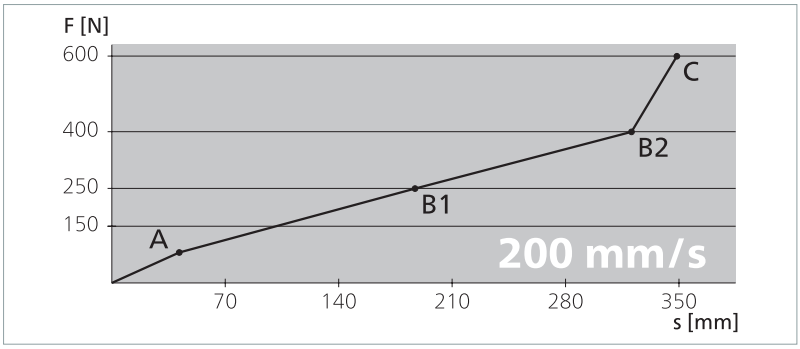
Relaciones fuerza-recorrido



Velocidad de ensayo	**10 mm/s**
Fuerza de accionamiento	71,0 N
Tiempo de respuesta	4790 ms
Distancia de actuación (A)	47,9 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	225,6 mm
hasta 400 N (B2)	284,3 mm
hasta 600 N (C)	301,3 mm
Deformación total	349,2 mm



Velocidad de ensayo	**100 mm/s**
Fuerza de accionamiento	81,9 N
Tiempo de respuesta	472 ms
Distancia de actuación (A)	47,2 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	197,1 mm
hasta 400 N (B2)	273,5 mm
hasta 600 N (C)	297,1 mm
Deformación total	344,3 mm



Velocidad de ensayo	**200 mm/s**
Fuerza de accionamiento	80,6 N
Tiempo de respuesta	208 ms
Distancia de actuación (A)	41,6 mm
Trayecto de marcha en inercia	
hasta 250 N (B1)	145,5 mm
hasta 400 N (B2)	279,1 mm
hasta 600 N (C)	307,1 mm
Deformación total	348,7 mm

Conformidad

El símbolo CE indica que en este producto Mayser se han tenido en cuenta las directivas CE pertinentes y se han realizado las evaluaciones de conformidad prescritas.

El tipo de construcción del producto cumple los requisitos básicos de las siguientes directivas:

- 2006/42/CE (Seguridad de las máquinas)
- 2011/65/UE (RoHS)
- 2014/30/UE (CEM)

La declaración de conformidad está incluida en el área de descargas del sitio web www.mayser.com.

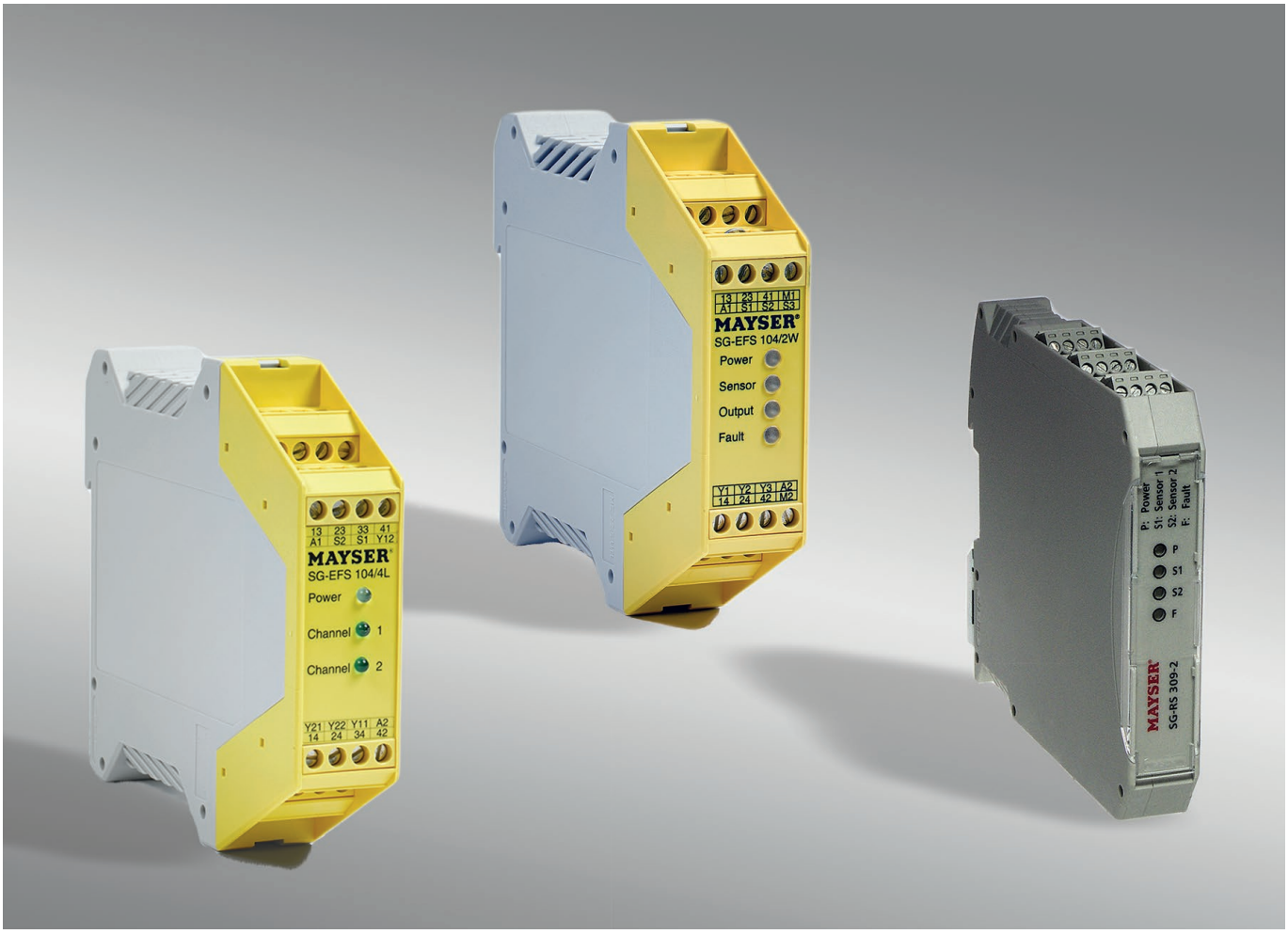
* Quien combina sensores con unidades de control y comercializa dispositivos de protección sensibles a la presión debe observar los requisitos básicos estipulados en la norma ISO 13856.
Esto no solo afecta a los requisitos técnicos, sino también, y muy especialmente, a las exigencias con respecto al marcado y a la información para el usuario.
Las declaraciones de conformidad se refieren únicamente a los dispositivos de protección sensibles a la presión. Los sensores utilizados en dispositivos de protección sensibles a la presión están sujetos a declaraciones de incorporación.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

[Página en blanco]

MAYSER®

Innovative by tradition.



Unidades de control SG

ES | Tabla de modelos

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®

				
Modelo	**SG-EFS 104/4L**	**SG-EFS 104/2W**	**SG-RS 309-2**	**Sistema RB3**
Clasificación de seguridad				
ISO 13849-1:2015	Categoría 3 PL e	Categoría 3 PL d	Categoría 3 PL d	Categoría 2 PL d
ISO 13856: función de rearme	Con/sin	Con/sin	Con/sin	–
$MTTF_D$	100 a	257 a	937 a	50 a
DC_{avg}	90 %	60 %	92 %	91 %
B_{10D} [$\times 10^6$]	0,4	1,8	–	20
Tiempos				
Tiempo de respuesta	DC: < 30 ms AC: < 50 ms	< 15 ms	< 15 ms	35 ms
Tiempo de reinicio	< 500 ms	< 50 ms	< 150 ms	5 ms
Entradas de la unidad de control				
Tipos de sensores	SM, SP, SL, MSL, SB	SM, SP, SL, MSL, SB	SM, SP, SL, MSL, SB	SP, SL, MSL, SB
Tipo de monitorización	Tecnología de 4 hilos	Resistencia de monitorización 1k2 o 8k2	Resistencia de monitorización 8k2 o 10k	Resistencia de monitorización 8k2
Circuitos de monitorización	1	1	2	1
Otras entradas				Señal de test
Salidas de la unidad de control				
Canales de conmutación	1× 3 canales	1× 2 canales	2× 2 canales	2× 2 canales
Corriente de conmutación (mín./máx.)	– / 5 A	– / 4 A	> 0 mA / 100 mA	– mA / 2 A
Capacidad de conmutación (máx.)	1150 VA / 120 W	1000 VA / 96 W	3,6 W	120 VA / 24 W
Otras salidas	1 circuito de señales	1 circuito de señales, 2 salidas de señal	2 salidas de señal	1 salida de señal
Condiciones de funcionamiento mecánicas				
Fijación	Carril de soporte IEC 60715	Carril de soporte IEC 60715	Carril de soporte IEC 60715	Montaje en pared
IEC 60529: grado de protección	IP20	IP20	IP20	IP65
Temperatura de trabajo	de –25 a +55 °C	de –25 a +55 °C	de –25 a +70 °C	de –20 a +55 °C
Dimensiones (An x Al x Pr)	22,5 × 99 × 114,5 mm	22,5 × 99 × 114,5 mm	17,5 × 99 × 114,5 mm	82 × 190 × 40 mm 60 × 151 × 23 mm
Variantes	**SG-EFS 104/4L**	**SG-EFS 104/2W**	**SG-RS 309-2**	**Sistema RB3**
Número de pieza	1004128	1005196	1006747	1007228 + 1007229
Voltaje de conexión U_s	AC/DC 24 V	AC/DC 24 V	DC 24-36 V	AC/DC 12-24 V
Consumo de energía P	< 5 VA / < 3 W	< 4 VA / < 3 W	< 1,5 W	< 0,3 VA / < 0,4 W

MAYSER®

Innovative by tradition.



En curso

Sistema de un cable espiral WLS

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

[Página en blanco]