

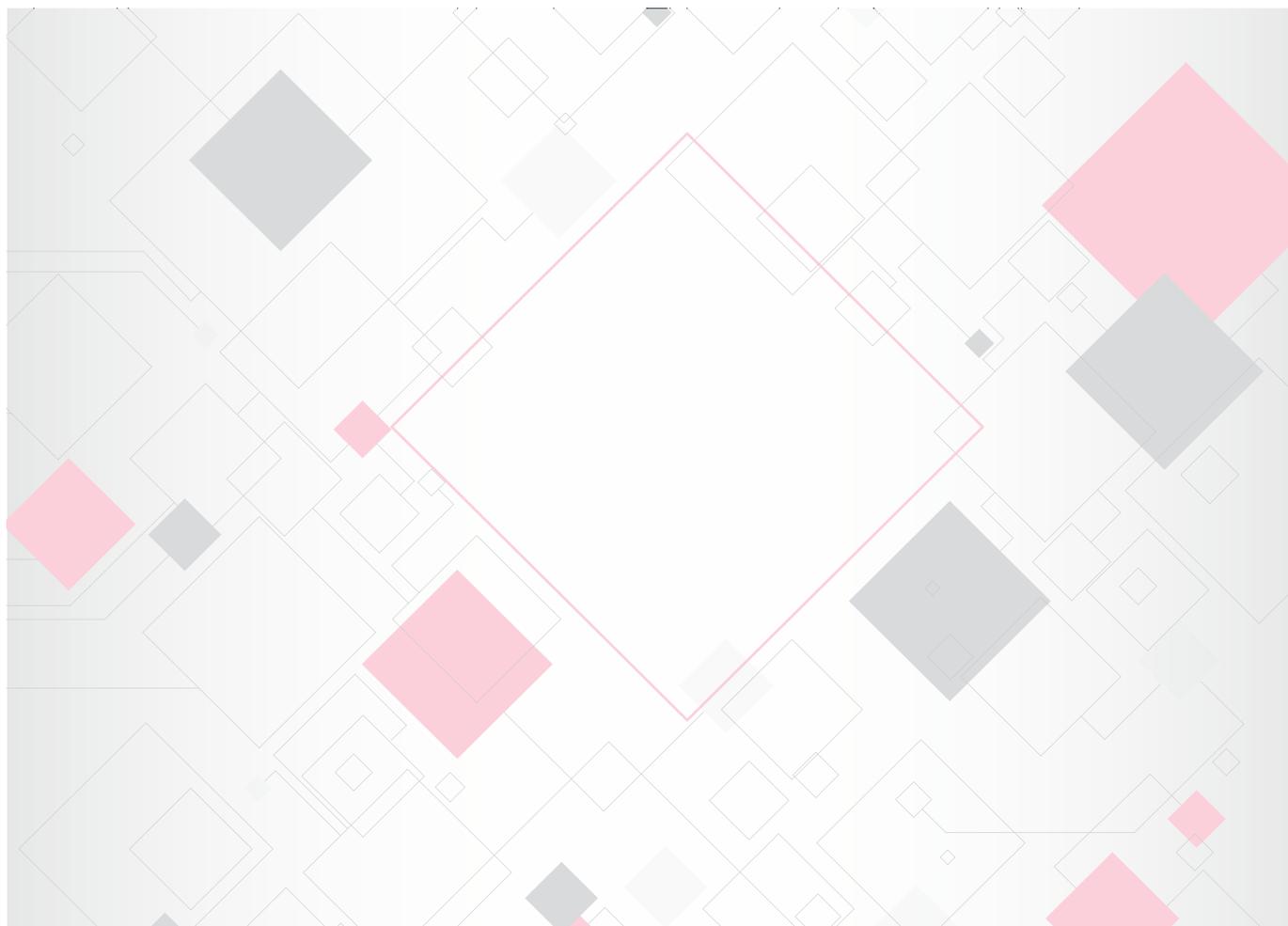
## Tecnología de seguridad · Safety Technology



Catálogo de productos · Product Catalogue

## Índice · Contents

- 1** Aspectos generales, certificados  
General, Certificates
- 2** Alfombras de seguridad  
Safety mats
  - SM + SM11
  - SM8
- 3**
- 4** Bandas de seguridad  
Safety edges
  - SP
  - SL
  - SL NC II
  - MSL
- 5**
- 6**
- 7**
- 8** Parachoques de seguridad  
Safety bumpers
- 9** Unidades de control  
Control units
- 10** Sistemas de transmisión de señales  
Signal transmission systems



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## 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**.



## Certificados

### Gestión de la calidad

**Nota:**

Todos los certificados se encuentran en forma detallada en el área de descargas del sitio web:

[www.mayser.com](http://www.mayser.com).

Para acceder a ellos también puede pulsar aquí en el certificado que desee.

| 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

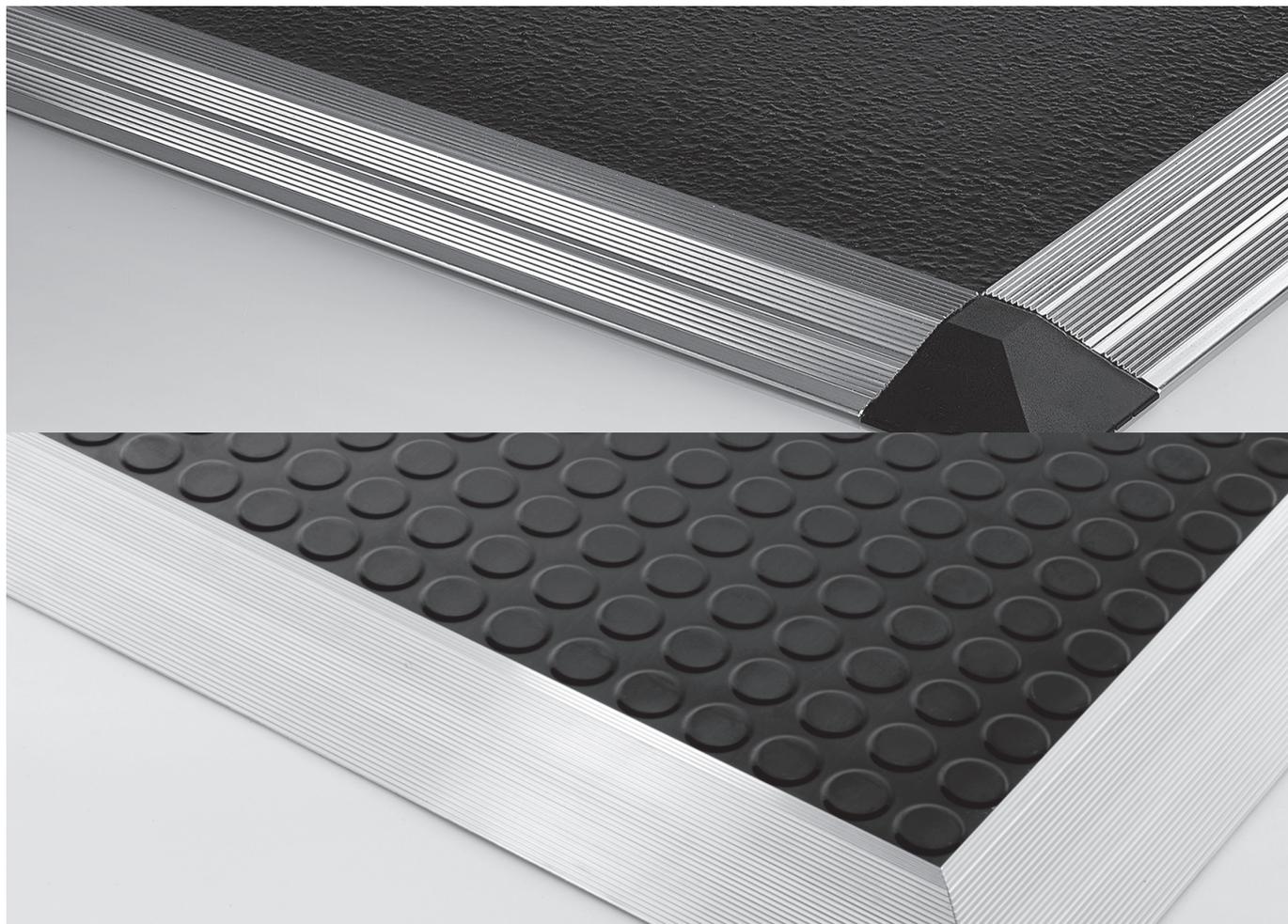
| Unidad de control          | N.º de certificado |
|----------------------------|--------------------|
| SG-EFS 104/4L              | 44 205 15176904    |
| SG-EFS 104/4L según UL 508 | 20150327-E471221   |
| SG-EFS 104/2W              | 44 205 13127902    |
| SG-RS 309-2                | 44 205 13043613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

## 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 ]



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Definiciones.....</b>   | <b>3</b>  |
| 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         |
| <b>Seguridad.....</b>  | <b>7</b>  |
| Uso previsto .....   | 7         |
| Límites.....   | 7         |
| Exclusión.....   | 7         |
| Catálogo de productos .....                                      | 8         |
| Otros aspectos de seguridad.....                                 | 8         |
| <b>Estructura.....</b>   | <b>9</b>  |
| Estructura de SM .....   | 9         |
| Estructura de SM11 .....   | 9         |
| Tamaños disponibles.....   | 9         |
| Superficie de accionamiento efectiva .....                       | 10        |
| <b>Conexión .....</b>  | <b>11</b> |
| Salida de cable .....  | 11        |
| Conexión de cable .....  | 11        |
| Colores de conductores.....                                      | 13        |
| Ejemplos de conexión .....                                       | 13        |
| <b>Superficie del sensor.....</b>                                | <b>14</b> |
| Superficie del sensor SM .....                                   | 14        |
| Superficie del sensor SM11 .....                                 | 15        |
| Resistencias.....  | 15        |
| <b>Fijación.....</b>   | <b>17</b> |
| 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        |
| <b>Cálculo de la superficie de accionamiento necesaria .....</b> | <b>23</b> |
| Ejemplos de cálculo .....  | 23        |
| <b>Modelos de fabricación especial.....</b>                      | <b>24</b> |
| Formas especiales .....  | 24        |
| Modelos especiales.....  | 24        |
| <b>Mantenimiento y limpieza .....</b>                            | <b>24</b> |
| <b>Datos técnicos.....</b>                                       | <b>25</b> |
| <b>Conformidad.....</b>  | <b>26</b> |

### Copyright

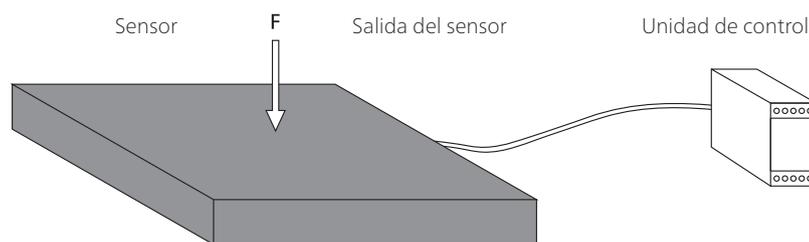
Siempre que no se haya permitido expresamente, se prohíbe la transmisión y la reproducción de este documento y el uso y la divulgación de su contenido. Toda infracción estará sujeta a una indemnización por daños y perjuicios. Reservados todos los derechos para el caso de registro de patentes y modelos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

© Maysers 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.

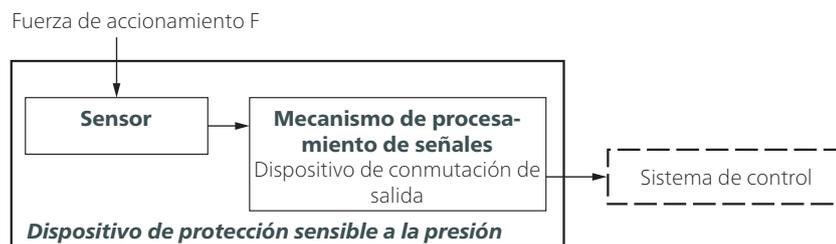


#### Sensor

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.

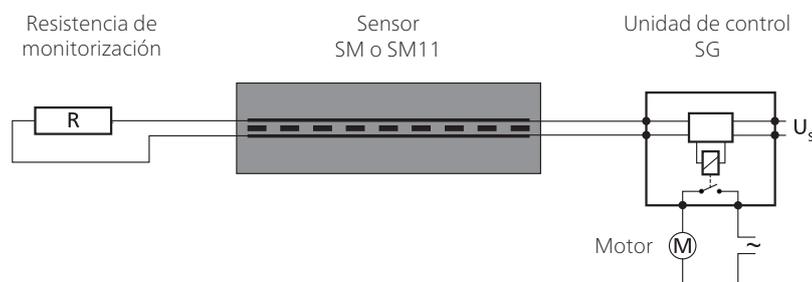


Nota: los términos se definen en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-1.

## 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<sub>r</sub>
- 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.

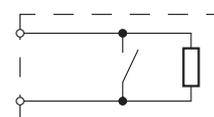
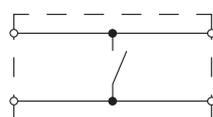
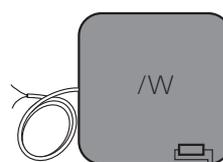
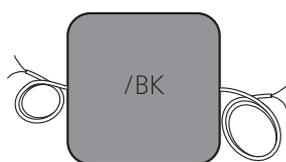
Para su seguridad:

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

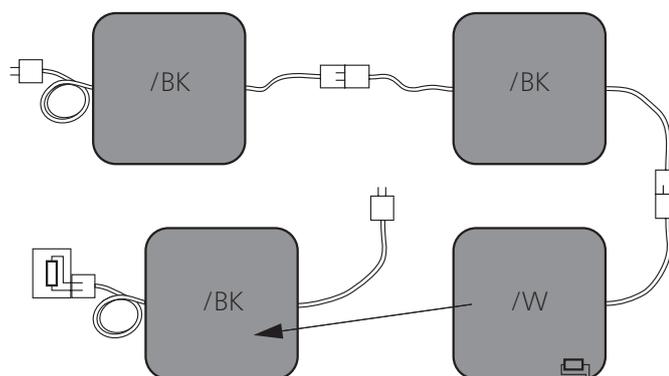
### Modelos

/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



## Combinación de sensores

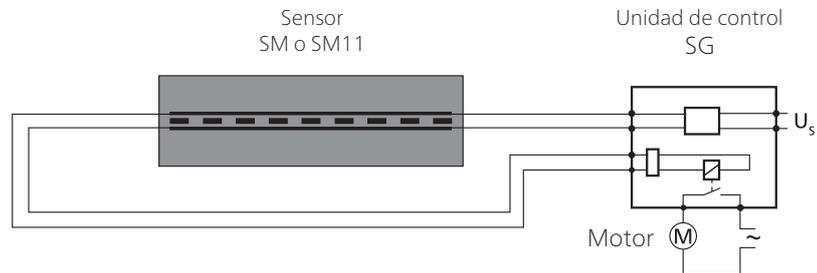


Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

Combinación:

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

## 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:

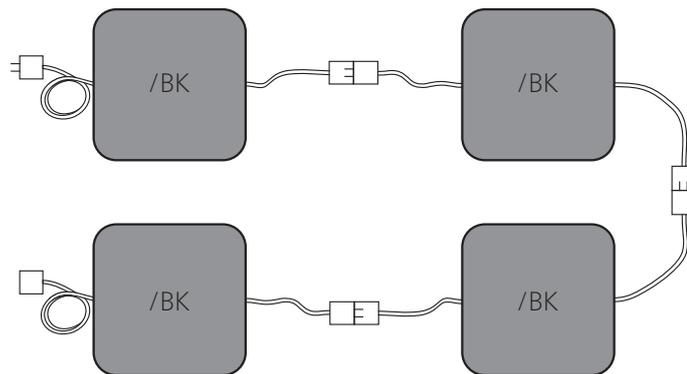
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

### 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

## 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<sup>2</sup>  
= 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.

## 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, 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**

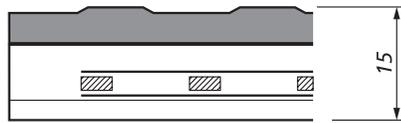
Para el análisis del riesgo y la seguridad en su máquina, le recomendamos que consulte la norma ISO 12100 "Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios generales para el diseño".

### **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

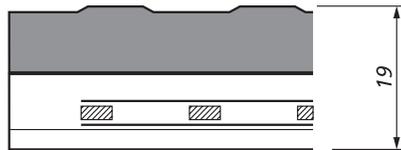
### Estructura de SM



#### 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.

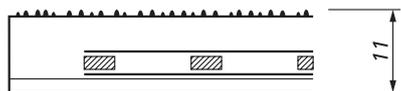


#### SM con GM 5

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

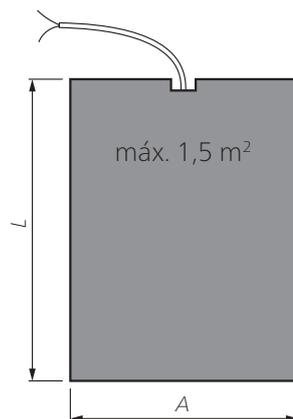
Fundido sobre placa de plástico.

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<sup>2</sup>.

Las longitudes laterales deben hallarse entre 200 y 3000 mm.



A: anchura (lado ancho)

L: profundidad (lado largo)

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

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

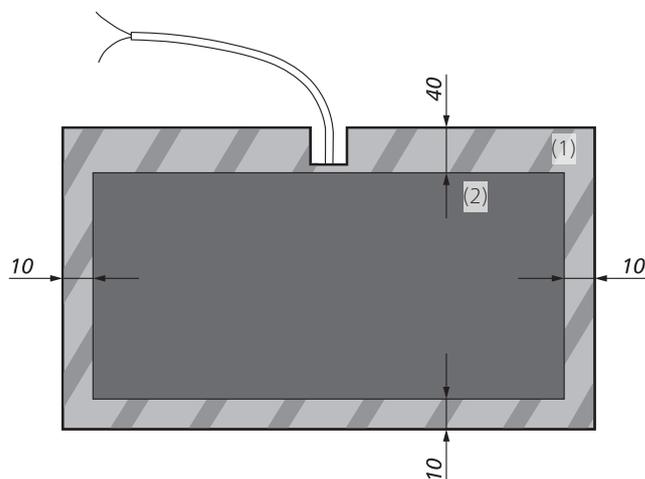
Según ISO 13855, debe tenerse en cuenta la profundidad mínima con respecto al área de peligro (véase el capítulo *Cálculo de la superficie de accionamiento necesaria*).

También es necesario observar el área marginal no sensible (véase el capítulo *Superficie de accionamiento efectiva*).

## 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,

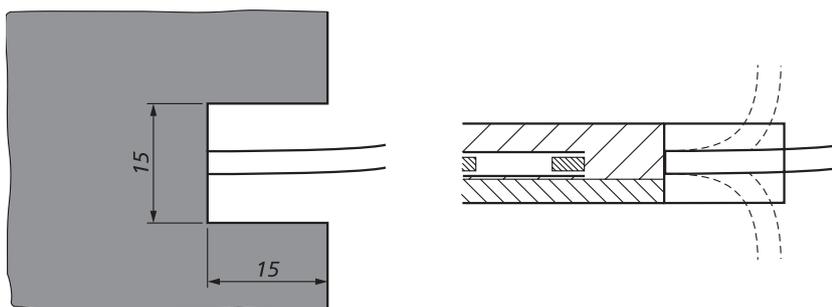
- solo los lados con un margen de 10 mm podrán estar juntos.
- cada lado deberá ser tocado por un solo sensor adicional.

## Conexión

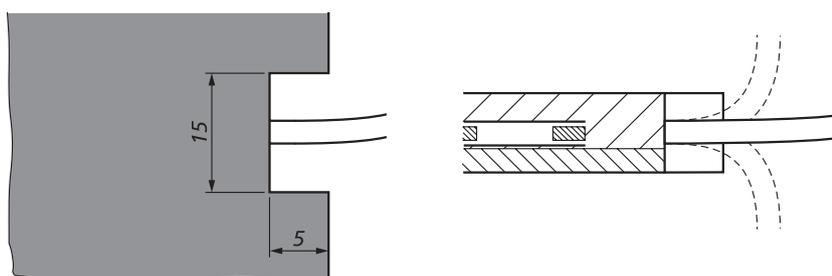
### Salida de cable

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

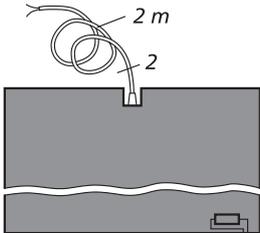
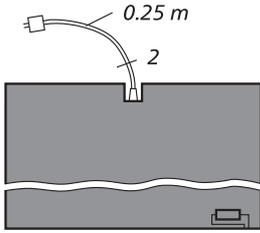
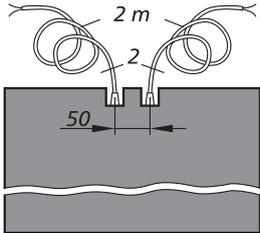
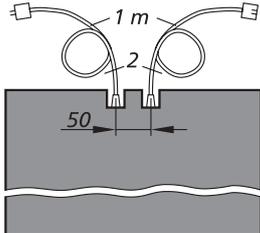
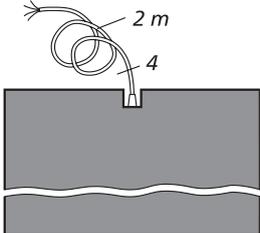
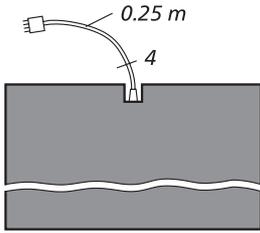


#### Salida de cable SM11



### Conexión de cable

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

| Sin enchufe (estándar)   | Con enchufe (M8)  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso universal</li> <li>• Longitud de cable variable</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil manejo</li> <li>• Montaje sencillo</li> <li>• Conexión segura</li> <li>• Conexión enchufable a prueba de agua</li> </ul> |
| <b>Sensor tipo /W con 1 cable</b>  |   |
|   |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W</li> <li>• Resistencia integrada</li> <li>• 1 cable de 2 conductores</li> </ul> |   |
| <b>Sensor tipo /BK con 2 cables</b>  |   |
|    |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor de tránsito tipo /BK</li> <li>• Sin resistencia</li> <li>• 2 cables de 2 conductores</li> </ul>                           |   |
| <b>Sensor tipo /BK con 1 cable</b>   |   |
|   |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor de tránsito tipo /BK</li> <li>• Sin resistencia</li> <li>• 1 cable de 4 conductores</li> </ul>                            |   |

## Colores de conductores

### Código de colores

- BK negro
- BN marrón
- BU azul
- RD rojo
- WH blanco

| Sin enchufe (estándar)              | Con enchufe (M8) |
|-------------------------------------|------------------|
|                                     |                  |
| <b>Sensor tipo /W con 1 cable</b>   |                  |
|                                     |                  |
| <b>Sensor tipo /BK con 2 cables</b> |                  |
|                                     |                  |
| <b>Sensor tipo /BK con 1 cable</b>  |                  |
|                                     |                  |

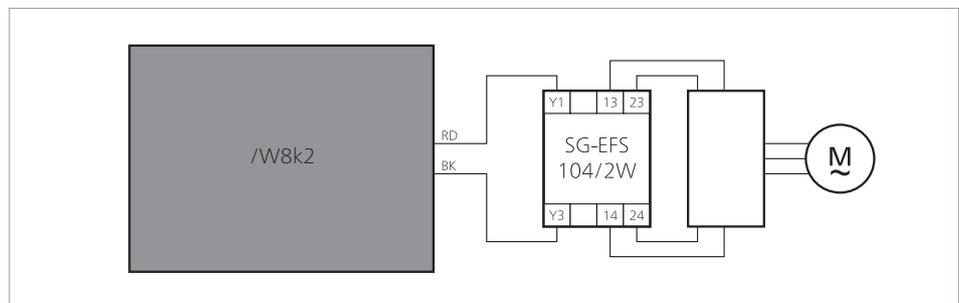
## Ejemplos de conexión

Leyenda:

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

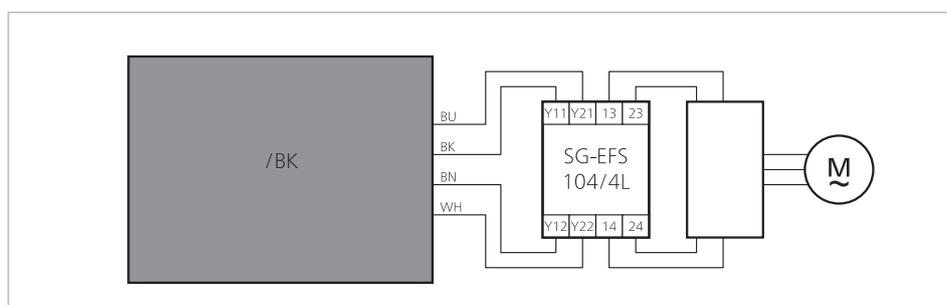
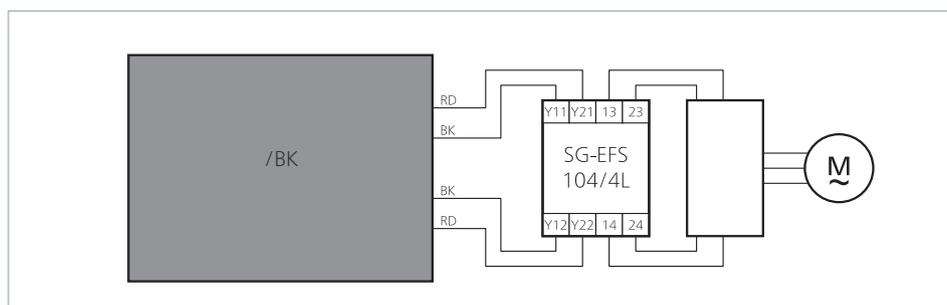
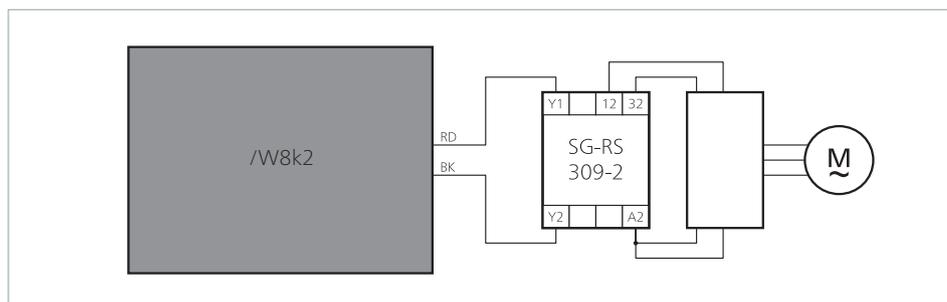
### Código de colores

- BK negro
- RD rojo



## 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 x 10 m  
1,2 m x 10 m



**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 x 10 m



## Superficie del sensor SM11

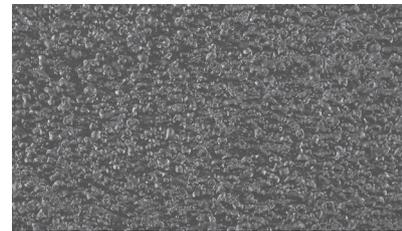
La estructura rugosa de la superficie se coloca en la fábrica. Esta proporciona la necesaria acción antideslizante y actúa como protección mecánica.

**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**

|  | <b>NBR<br/>(SM)</b> | <b>PUR<br/>(SM11)</b> |
|--|---------------------|-----------------------|
| 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

**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

|                                       | <b>NBR<br/>(SM)</b> | <b>PUR<br/>(SM11)</b> |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| 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                  | ±                   | -                     |

## 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<br>(lado de máquina)  | Perfil Z/1<br>(lado de máquina)  | Perfil Z/2 o canal de cable AP 45<br>(lado de máquina)   |
|  |  |                |
| Borde en rampa AK 66 o AK 105<br>(lado de acceso)                                  | Borde en rampa AK 105/1<br>(lado de acceso)  | Borde en rampa AK 56<br>(lado de acceso)   |
| <b>Otro material de fijación</b>   |  |  |
| Tapón de cierre  | –  | Conector angular E1 AK 56 exterior<br>Cuña de unión Vk AK 56<br>Conector angular E2 AK 56 interior |

## Fijación de SM con GM 1

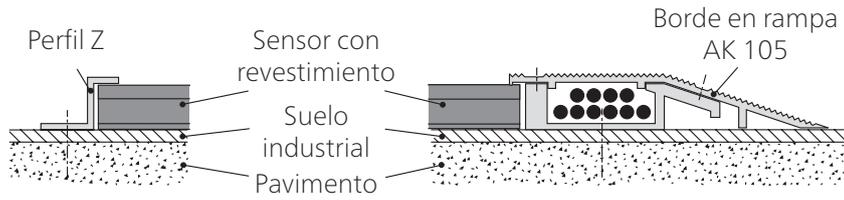
### Borde en rampa AK 66 con perfil Z



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

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Borde en rampa de aluminio AK 66</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De 1 pieza con canal de cable</li> <li>• Para una combinación de un máximo de 2 sensores</li> <li>• Sensores sin enchufe</li> <li>• Borde en rampa de aluminio para sensores con GM 1</li> <li>• Barra de 3 m (7500053), barra de 6 m (1000008) o longitud fija</li> </ul> |  |
| <p><b>Taladro de escalones para AK 66</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la fijación del borde en rampa de aluminio AK 66</li> </ul>  |  |
| <p><b>Tapón de cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cierra el taladro de escalones (1000615)</li> </ul>   |  |
| <p><b>Corte al sesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para conexiones angulares</li> </ul>   |  |
| <p><b>Perfil de aluminio Z</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remate para lado de máquina o pared</li> <li>• Perfil de aluminio Z para sensores con GM 1</li> <li>• Perfil de aluminio Z: Barra de 3 m (7500054), barra de 6 m (1000011) o longitud fija</li> </ul>  |  |

**Borde en rampa AK 105 con perfil Z**

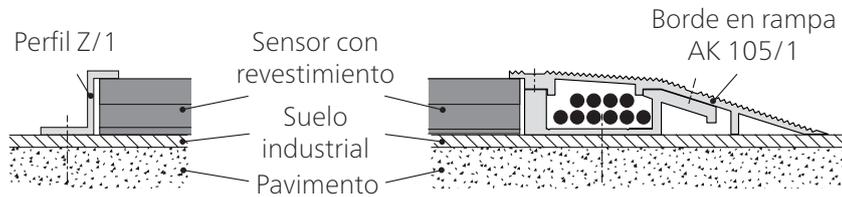


- Apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 10 cables

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Borde en rampa de aluminio AK 105</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De 2 piezas con canal de cable</li> <li>• Para combinación de sensores</li> <li>• Sensores con o sin enchufe</li> <li>• Borde en rampa de aluminio AK 105 para sensores con GM 1</li> <li>• 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</li> </ul> |  |
| <p><b>Corte al sesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para conexiones angulares</li> </ul>   |  |
| <p><b>Perfil de aluminio Z</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remate para lado de máquina o pared</li> <li>• Perfil de aluminio Z para sensores con GM 1</li> <li>• Perfil de aluminio Z: Barra de 3 m (7500054), barra de 6 m (1000011) o longitud fija</li> </ul>  |  |

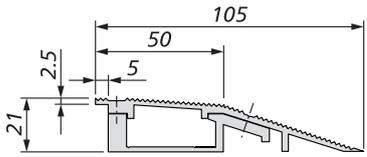
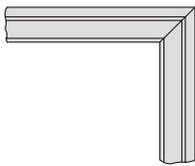
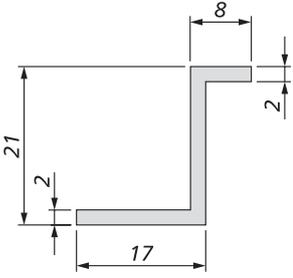
## Fijación de SM con GM 5

### 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.

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Borde en rampa de aluminio AK 105/1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De 2 piezas con canal de cable</li> <li>• Para combinación de sensores</li> <li>• Sensores con o sin enchufe</li> <li>• Borde en rampa de aluminio AK 105/1 para sensores con GM 5</li> <li>• 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</li> </ul> |   |
| <p><b>Corte al sesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para conexiones angulares</li> </ul>   |  |
| <p><b>Perfil de aluminio Z/1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remate para lado de máquina o pared</li> <li>• Perfil de aluminio Z/1 para sensores con GM 5</li> <li>• Perfil de aluminio Z/1: Barra de 3 m (7500738), barra de 6 m (1001478) o longitud fija</li> </ul>  |  |

## Fijación de SM11

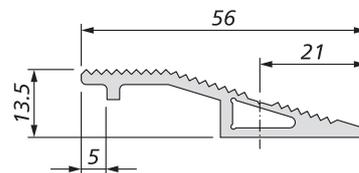
### Borde en rampa AK 56 con perfil Z/2



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

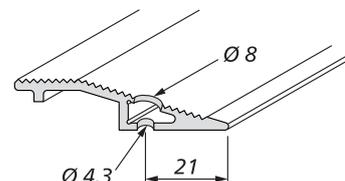
#### Borde en rampa de aluminio AK 56

- 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



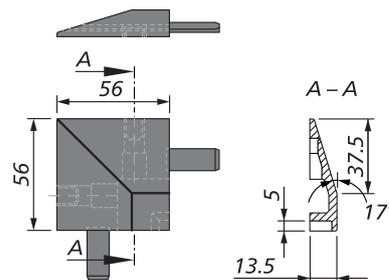
#### Taladro de escalones para AK 56

- Para la fijación del borde en rampa AK 56



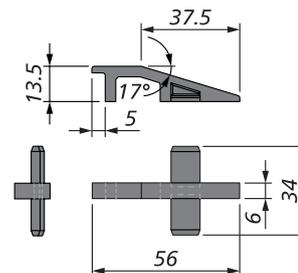
#### Conector angular E1 AK 56 exterior

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

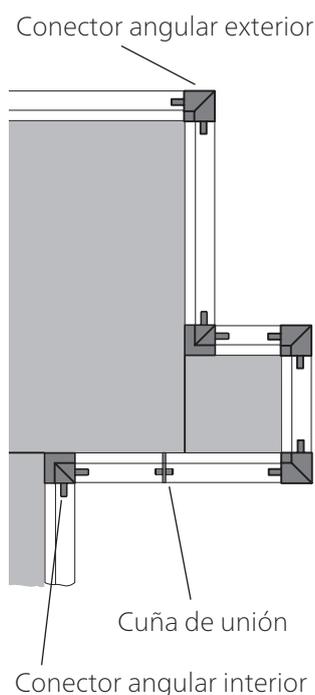


#### Cuña de unión Vk AK 56

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



#### Ejemplo:



|  |  |
|--|--|
| <p><b>Conector angular E2 AK 56 interior</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para conexiones angulares de borde en rampa AK 56</li> <li>• Material: plástico negro (1002752)</li> </ul>   |  |
| <p><b>Perfil de aluminio Z/2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remate para lado de máquina o pared</li> <li>• Barra de 3 m (7500385), barra de 6 m (1001666) o longitud fija</li> </ul> |  |

**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

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Canal de cable de aluminio AP 45</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canal de cable de 2 piezas</li> <li>• Para combinación de sensores</li> <li>• Sensores con o sin enchufe</li> <li>• La unidad superior se encaja en la unidad inferior</li> <li>• Barra de 3 m unidad superior (1002546), barra de 3 m unidad inferior (1002547) o longitud fija unidad superior e inferior</li> </ul> |  |
|--|--|

## 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 = 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<sub>1</sub> = tiempo de respuesta del dispositivo de protección

t<sub>2</sub> = tiempo de parada de la máquina

C = suplemento de seguridad [ mm ]

H = altura de escalón [ mm ]

$$S = (K \times T) + C \quad \text{donde:} \quad \begin{aligned} K &= 1600 \text{ mm/s} \\ T &= t_1 + t_2 \\ C &= 1200 \text{ mm} - 0,4 H \end{aligned}$$

### 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.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (300 \text{ ms} + 18 \text{ ms})) + (1200 - (0,4 \times 150)) \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0,318 \text{ s}) + (1200 - 60) \text{ mm}$$

$$S = 509 \text{ mm} + 1140 \text{ mm}$$

$$S = 1649 \text{ mm}$$

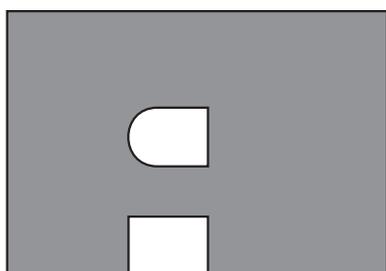
## Modelos de fabricación especial

### 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.

## Datos técnicos

|   | <b>Alfombra de seguridad SM/W o SM11/W con SG-EFS 104/2W</b> | <b>Alfombra de seguridad SM/BK o SM11/BK c on SG-EFS 104/4L</b> | <b>Sensor* SM/W, SM/BK o SM11/W, SM11/BK</b><br>(sin unidad de control) |
|---|--|---|---|
| Bases de verificación   | ISO 13849-1, ISO 13856-1                                     |   | ISO 13856-1   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 250 \text{ mm/s}</math></b> |  |   |   |
| Ciclos de conmutación a 0,1 A   | $> 4 \times 10^6$  | $> 4 \times 10^6$   | $> 4 \times 10^6$   |
| Fuerzas de accionamiento  |  |   |   |
| Probeta cilíndrica Ø 11 mm  | $< 300 \text{ N}$  | $< 300 \text{ N}$   | $< 300 \text{ N}$   |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | $< 300 \text{ N}$  | $< 300 \text{ N}$   | $< 300 \text{ N}$   |
| Probeta cilíndrica Ø 200 mm   | $< 600 \text{ N}$  | $< 600 \text{ N}$   | $< 600 \text{ N}$   |
| Tiempo de respuesta   | 23 ms  | DC: 38 ms   | 8 ms  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |  |   |   |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin  | Con/sin   | –   |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d   | Categoría 3 PL d  | Categoría 1   |
| MTTF <sub>D</sub> (dispositivo de protección sensible a la presión)                       | 257 a  | 100 a   | –   |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | $6 \times 10^6$  | $6 \times 10^6$   | $6 \times 10^6$   |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52560/a  | 52560/a   | –   |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |  |   |   |
| Tamaño de sensor  | máx. 1,5 m <sup>2</sup>                                      |   | máx. 1,5 m <sup>2</sup>   |
| 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 <sup>2</sup>                                   |   | máx. 800 N/cm <sup>2</sup>  |
| SM con GM 5   | máx. 1200 N/cm <sup>2</sup>                                  |   | máx. 1200 N/cm <sup>2</sup>   |
| SM11  | máx. 800 N/cm <sup>2</sup>                                   |   | máx. 800 N/cm <sup>2</sup>  |
| Tránsito con vehículos de mantenimiento   | 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 <sup>2</sup> (sin unidad de control)               |   | 17,3 kg/m <sup>2</sup>  |
| SM con GM 5   | 23,9 kg/m <sup>2</sup> (sin unidad de control)               |   | 23,9 kg/m <sup>2</sup>  |
| SM11  | 12,0 kg/m <sup>2</sup> (sin unidad de control)               |   | 12,0 kg/m <sup>2</sup>  |

\*Ver nota al pie de la página 26.

|   | <b>Alfombra de seguridad<br/>SM/W o<br/>SM11/W<br/>con SG-EFS 104/2W</b> | <b>Alfombra de seguridad<br/>SM/BK o<br/>SM11/BK c<br/>on SG-EFS 104/4L</b> | <b>Sensor*<br/>SM/W, SM/BK o<br/>SM11/W, SM11/BK<br/>(sin unidad de control)</b> |
|---|--|---|--|
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b> |  |   |  |
| Cable de conexión                               | Ø 5,0 mm PVC<br>2x 0,5 mm <sup>2</sup>                                   | Ø 5,0 mm PVC<br>2x 0,5 mm <sup>2</sup> o<br>4x 0,34 mm <sup>2</sup>         | Ø 5,0 mm PVC<br>2x 0,5 mm <sup>2</sup> o<br>4x 0,34 mm <sup>2</sup>              |
| 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<br>(9x /BK + 1x /W)                                     | máx. 10 en serie<br>(10x /BK)   | máx. 10 en serie<br>(9x /BK + 1x /W)   |
| <b>Tolerancias dimensionales</b>                |  |   |  |
| 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

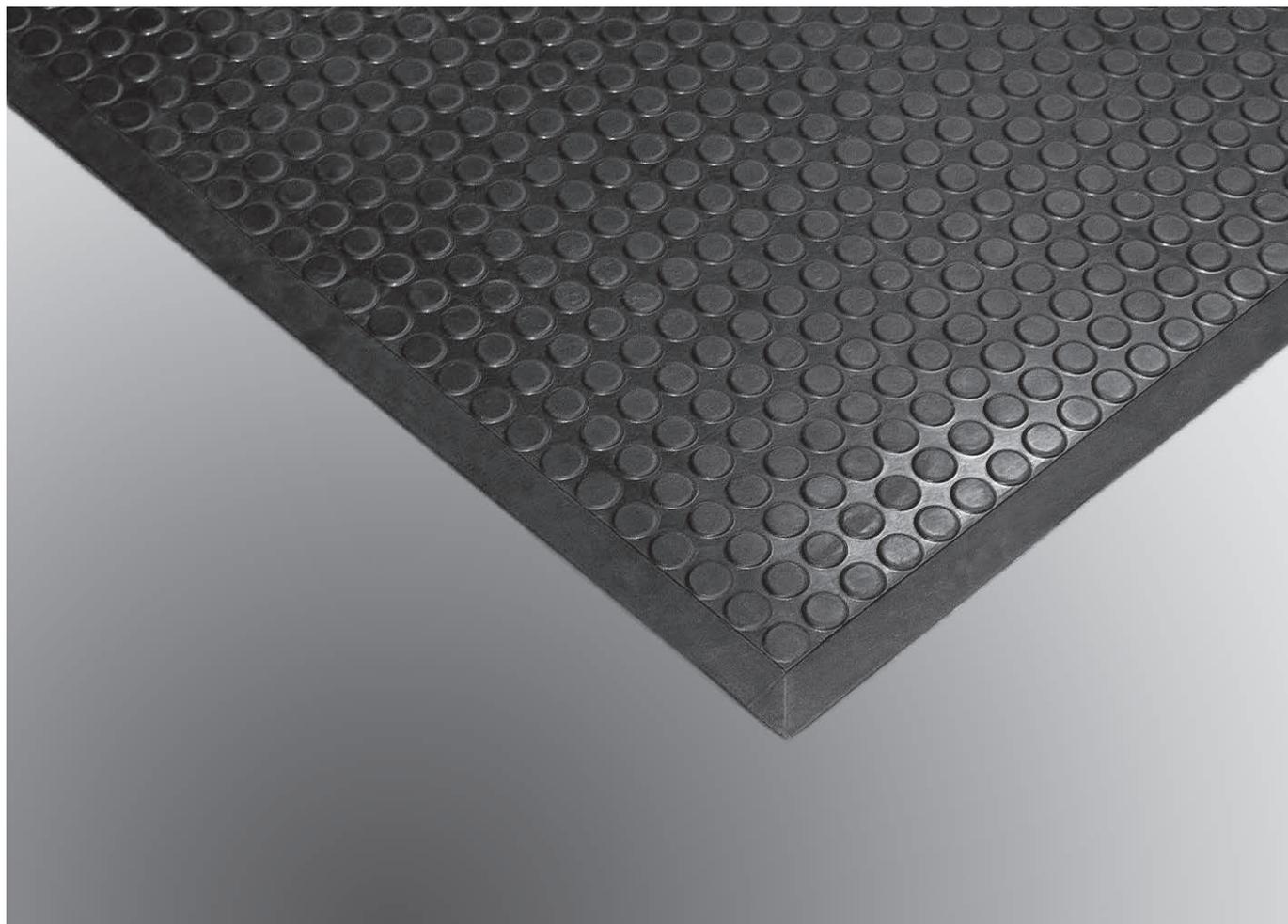


El símbolo CE indica que en este producto Mayser se han tenido en cuenta las directivas CE pertinentes y se han realizado las evaluaciones de conformidad prescritas.

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](http://www.mayser.com).



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## 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.

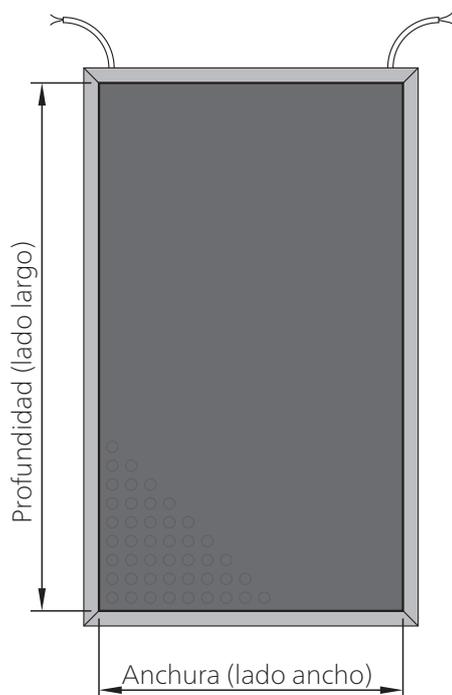
© Maysers Ulm 2022

## Tamaños disponibles

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

| Número de pieza | SM8/BK | Anchura x 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.



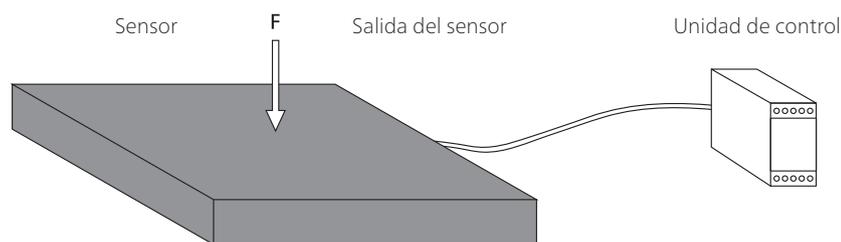
Según ISO 13855, debe tenerse en cuenta la profundidad mínima con respecto al área de peligro (véase el capítulo *Cálculo de la superficie de actuación necesaria*).

También es necesario observar el área marginal no sensible (véase el capítulo *Superficie de actuación efectiva*).

## 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.

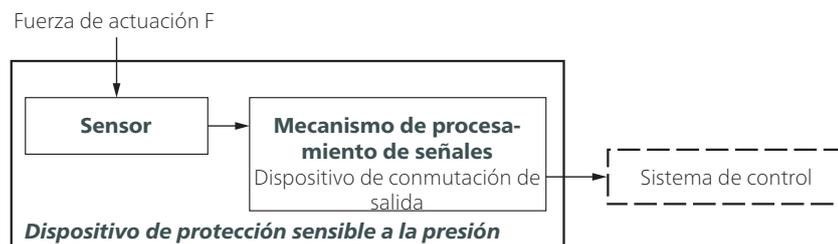


#### Sensor

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.

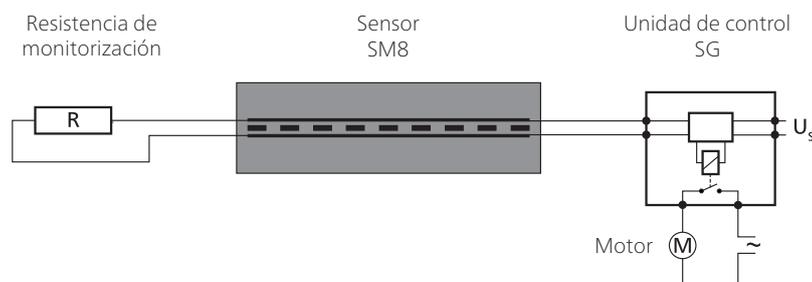


Nota: los términos se definen en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-1.

## Crterios para la seleccin de los sensores

- Categora segun ISO 13849-1
- Nivel de prestaciones del dispositivo de proteccin sensible a la presin = como mnimo el nivel de prestaciones requerido  $PL_r$
- Gama de temperatura
- Grado de proteccin segun IEC 60529:  
IP65 es el estandar en alfombras de seguridad.  
Los grados de proteccin mayores deben ser comprobados individualmente.
- Influencias ambientales como la existencia de virutas, aceite, liquido refrigerante, el uso en exteriores, etc.
- ¿Es necesaria la deteccin de personas de menos de 35 kg de peso?

## Principio de actuacin de la tecnologa de 2 hilos



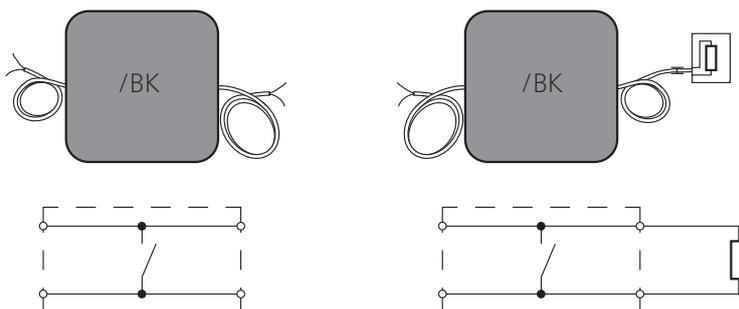
La resistencia de monitorizacin debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estandar es 8k $\Omega$ .

Para su seguridad:

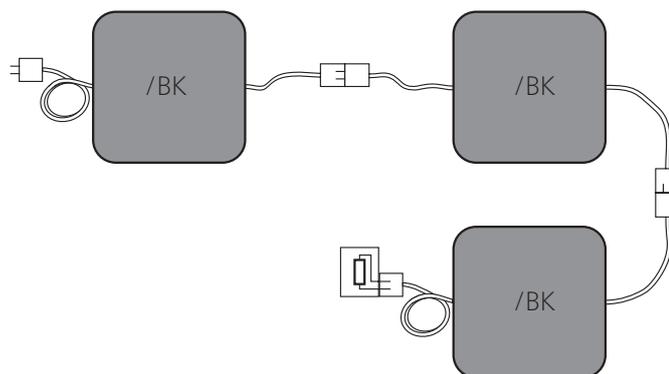
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexin se vigila constantemente. La vigilancia se realiza mediante el puenteado controlado de las superficies de contacto con una resistencia de monitorizacin (principio de corriente de reposo).

## Modelos

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



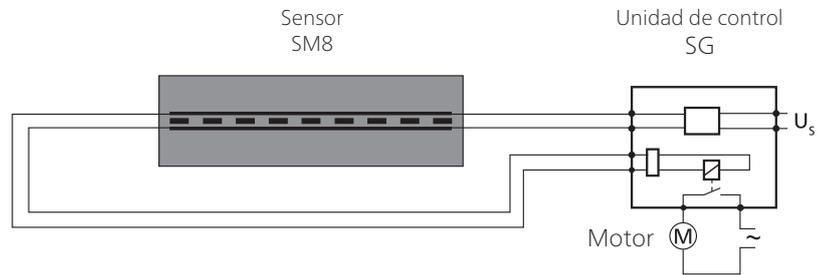
## Combinación de sensores



Combinación:

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

## Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos



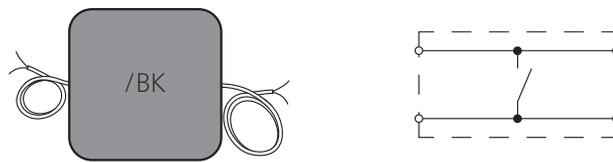
La tecnología de 4 hilos solo puede utilizarse con la unidad de control SG-EFS 104/4L.

Para su seguridad:

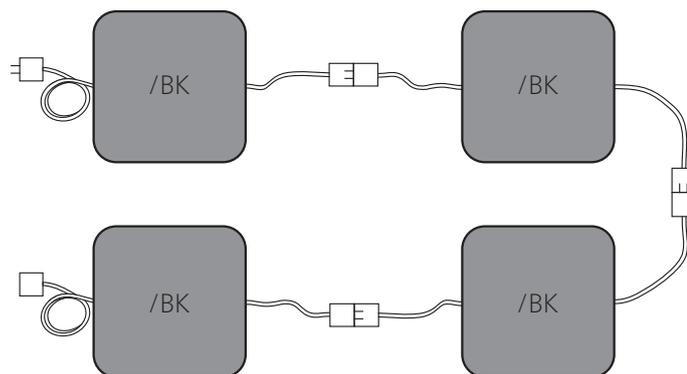
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

### 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

## 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<sup>2</sup>  
= 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.

## 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.

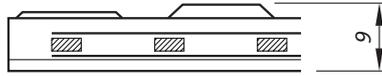
### **Análisis del riesgo y de la seguridad**

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.

## Estructura



### SM8

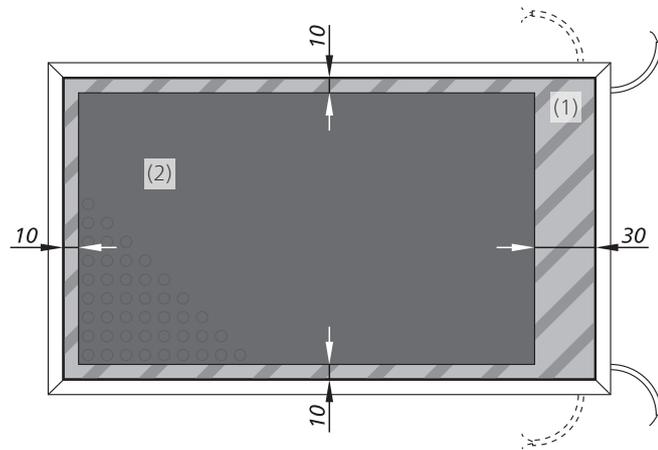
Fundido sobre placa de plástico.

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.

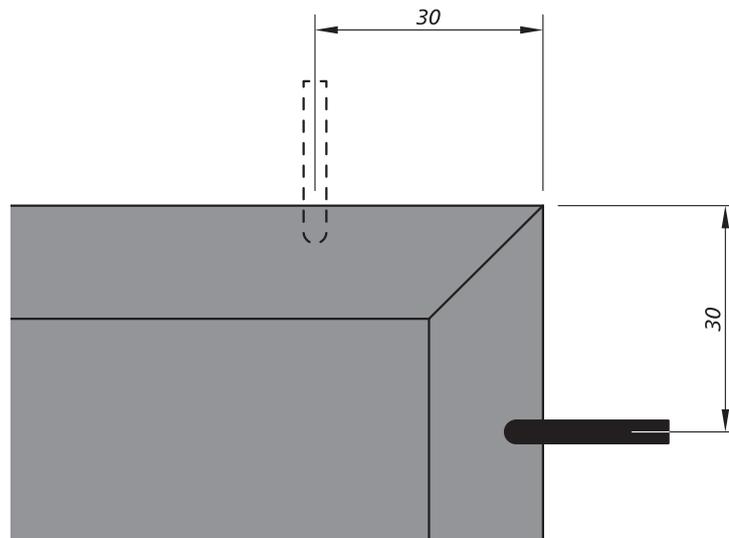
Si se utilizan combinaciones de sensores, las rampas integradas deberán retirarse en esos lados.

## Conexión

### Salidas de cable

Los cables se encuentran en dos esquinas.

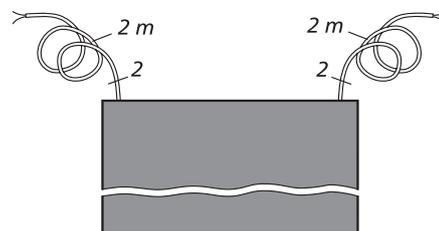
En cada esquina hay dos salidas de cable disponibles: hacia el lado ancho (anchura) o hacia el lado largo (profundidad). La salida de cable deseada debe recortarse en el punto prefijado en el lugar de montaje.



### Conexión de cable

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

### Sensor tipo /BK con 2 cables



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

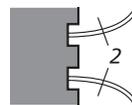
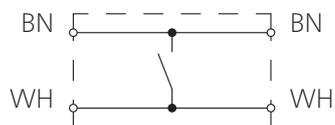
## Colores de conductores

### Sensor tipo /BK con 2 cables

#### Código de colores

BN marrón

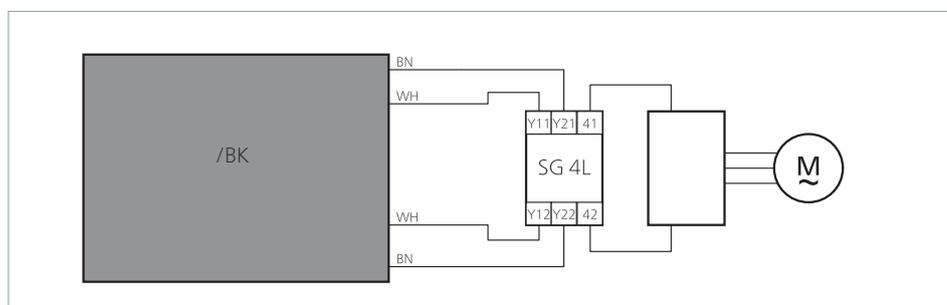
WH blanco



## Ejemplo de conexión

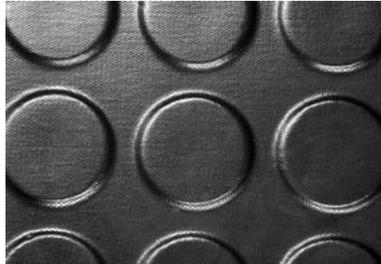
Leyenda:

SG 4L Evaluación con tecnología de 4 hilos



## 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

## 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.

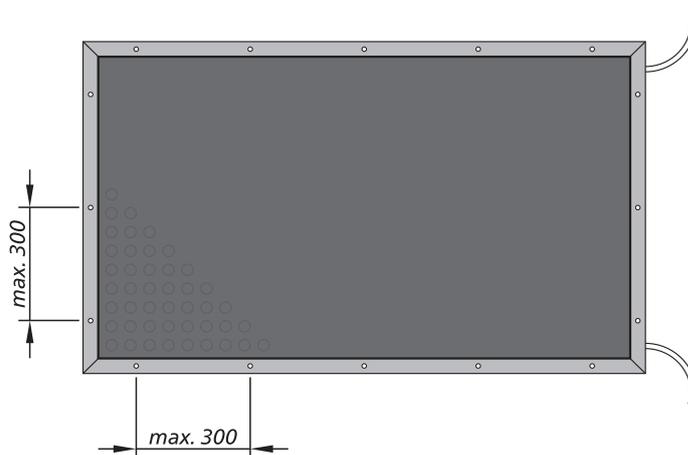
### Explicación de los símbolos:

- + = 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                  | -   |

## 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 x 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

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<sub>1</sub> = tiempo de respuesta del dispositivo de protección

t<sub>2</sub> = tiempo de parada de la máquina

C = suplemento de seguridad [ mm ]

H = altura de escalón [ mm ]

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

$$S = (K \times T) + C \quad \text{donde:} \quad \begin{aligned} K &= 1600 \text{ mm/s} \\ T &= t_1 + t_2 \\ C &= 1200 \text{ mm} - 0,4 H \end{aligned}$$

### 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 140 ms; el tiempo de respuesta del dispositivo de protección es de 38 ms.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (140 \text{ ms} + 38 \text{ ms})) + 1200 \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0,178 \text{ s}) + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 285 \text{ mm} + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 1485 \text{ mm}$$

### 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.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (140 \text{ ms} + 38 \text{ ms})) + (1200 - (0,4 \times 150)) \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0,178 \text{ s}) + (1200 - 60) \text{ mm}$$

$$S = 285 \text{ mm} + 1140 \text{ mm}$$

$$S = 1425 \text{ mm}$$

## 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.

## Datos técnicos

|   | <b>Alfombra de seguridad<br/>SM8/BK con<br/>SG-EFS 104/4L</b> | <b>Sensor*<br/>SM8/BK<br/>(sin unidad de control)</b> |
|---|---|---|
| Bases de verificación   | ISO 13856-1   |   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 250 \text{ mm/s}</math></b> |   |   |
| Ciclos de conmutación a 0,1 A   | $> 4 \times 10^6$   |   |
| Fuerzas de actuación  |   |   |
| Probeta cilíndrica $\varnothing 80 \text{ mm}$  | $< 300 \text{ N}$   |   |
| Probeta cilíndrica $\varnothing 200 \text{ mm}$   | $< 600 \text{ N}$   |   |
| Tiempo de respuesta   | DC 38 ms / AC 58 ms   | 8 ms  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |   |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin   | –   |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d  | Categoría 1   |
| MTTF <sub>D</sub> (dispositivo de protección sensible a la presión)                       | 65 a  | –   |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | $6 \times 10^6$   | $6 \times 10^6$                                       |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52560/a   | –   |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |   |
| Tamaño de sensor  | máx. 1,5 m <sup>2</sup>                                       |   |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m   |   |
| Carga estática (hasta 8 h)  | máx. 800 N/cm <sup>2</sup>                                    |   |
| Tránsito con vehículos de manutención   | no apropiado  |   |
| Peso  | 13,0 kg/m <sup>2</sup>  |   |
| IEC 60529: grado de protección  | IP65  |   |
| 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   |   |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |   |
| Cable de conexión   | $\varnothing 3,8 \text{ mm PVC } 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$  |   |
| Sensor  | DC 24 V / máx. 100 mA   |   |
| Cantidad de sensores tipo /BK   | máx. 10 en serie  |   |
| <b>Tolerancias dimensionales</b>  |   |   |
| 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](http://www.mayser.com/en/downloads).



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Vista general</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>Lista de materiales</b> .....                                     | <b>5</b>  |
| <b>Definiciones</b> .....  | <b>7</b>  |
| 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         |
| <b>Seguridad</b> .....   | <b>11</b> |
| Uso previsto .....   | 11        |
| Límites.....   | 11        |
| Exclusión.....   | 11        |
| Catálogo de productos .....  | 11        |
| Otros aspectos de seguridad.....                                     | 12        |
| <b>Estructura</b> .....  | <b>12</b> |
| Superficie de actuación efectiva.....                                | 13        |
| Posición de montaje .....  | 13        |
| <b>Conexión</b> .....  | <b>14</b> |
| Salidas de cable .....   | 14        |
| Conexión de cable .....  | 15        |
| Colores de conductores.....  | 15        |
| Ejemplos de conexión .....   | 15        |
| <b>Superficie del sensor</b> .....                                   | <b>16</b> |
| Resistencias.....  | 16        |
| <b>Fijación</b> .....  | <b>18</b> |
| Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones.....                    | 18        |
| Perfiles de aluminio: tipos de fijación .....                        | 19        |
| Perfiles de aluminio: dimensiones.....                               | 20        |
| <b>SP: la elección correcta</b> .....                                | <b>22</b> |
| Cálculo para la elección de la altura de la banda de seguridad ..... | 22        |
| Ejemplos de cálculo .....  | 22        |
| <b>Mantenimiento y limpieza</b> .....                                | <b>24</b> |
| <b>Datos técnicos</b> .....  | <b>25</b> |
| 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.

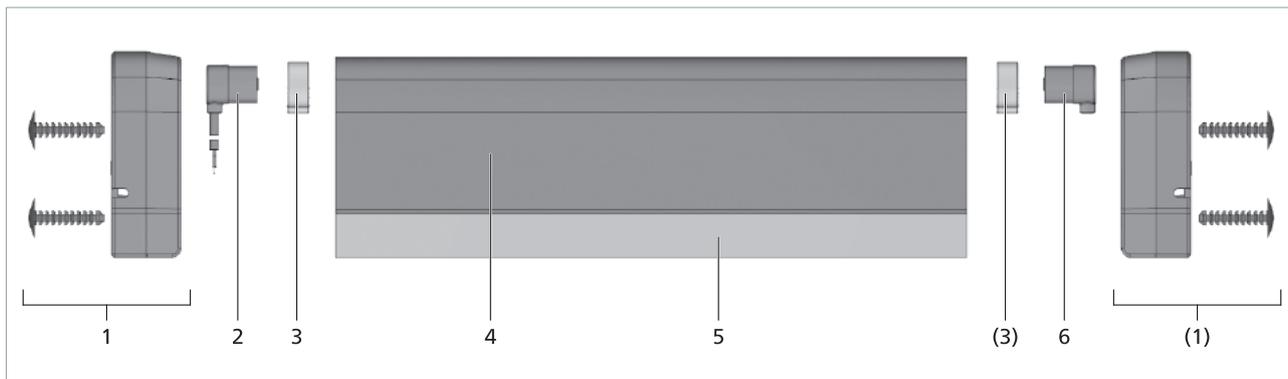
© Mayser Ulm 2022

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| SK SP 67-2 TPE.....          | 39        |
| SK SP 87-2 TPE.....          | 41        |
| <b>Marcado .....</b>         | <b>43</b> |
| <b>Conformidad.....</b>      | <b>43</b> |
| Examen CE de tipo .....      | 43        |
| <b>Certificación UL.....</b> | <b>43</b> |

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

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

| Perfil de sensor              | N.º 1<br>Juego de tapas<br>finales | N.º 4<br>Perfil de contacto |         | N.º 5<br>Perfil de aluminio |         |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------|-----------------------------|---------|
| SP 57-3<br>con tapas finales  | 7503618                            | SP 57-3                     | 7503521 | C 35                        | 1000006 |
| SP 57-4<br>con tapas finales  | 7503618                            | SP 57-4                     | 7503633 | C 35                        | 1000006 |
| SP 57L-4<br>con tapas finales | 7503618                            | SP 57L-4                    | 7503711 | C 35                        | 1000006 |
| SP 67-2<br>con tapas finales  | 7503655                            | SP 67-2                     | 7503285 | C 30                        | 1005844 |
| SP 87-2<br>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<br>ud(s). |
| 7502873 | Conector de cierre con cable de PUR de 2,5 m,<br>codo de 90° | 10<br>ud(s). |
| 7503774 | Conector de cierre con cable de PUR de 5,0 m,<br>codo de 90° | 10<br>ud(s). |
| 7503775 | Conector de cierre con cable de PUR de 10 m,<br>codo de 90°  | 10<br>ud(s). |
| 7503708 | Conector de cierre sin resistencia                           | 10<br>ud(s). |
| 1005684 | Pieza de apriete para conector de cierre                     | 20<br>ud(s). |
| 1005786 | Tornillo de chapa avellanado 3,5 x 25 para<br>SP 17-3        | 20<br>ud(s). |

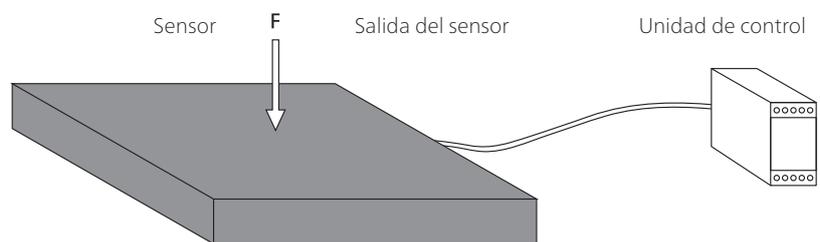
| Ref.    | Designación  | Envase       |
|---------|--|--------------|
| 7503008 | Juego de tapas finales para SP 37-1:<br>2 tapas finales, 2 tapones de fijación y<br>2 tornillos 3,9 x 25 | 10<br>ud(s). |
| 7503988 | Juego de tapas finales para SP 37(L)-2:<br>2 tapas finales y 4 clips                                     | 10<br>ud(s). |
| 7503505 | Juego de tapas finales para SP 37-3 "negro":<br>2 tapas finales y 2 clips                                | 10<br>ud(s). |
| 7503654 | Juego de tapas finales para SP 37-3 "rojo":<br>2 tapas finales y 2 clips                                 | 10<br>ud(s). |
| 7503603 | Juego de tapas finales para SP 57(L)-2 con clip:<br>2 tapas finales y 4 clips                            | 10<br>ud(s). |
| 7503618 | Juego de tapas finales para SP 57-3 y SP 57(L)-4:<br>2 tapas finales y 6 clips                           | 10<br>ud(s). |
| 7503655 | Juego de tapas finales para SP 67-2:<br>2 tapas finales y 4 clips  | 10<br>ud(s). |
| 7504118 | Juego de tapas finales para SP 87-2:<br>2 tapas finales y 8 clips  | 10<br>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<br>tapas finales  | 1 ud(s).     |
| 1000606 | Tapón terminal para C 25 o C 25S, en caso de<br>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.

## 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.

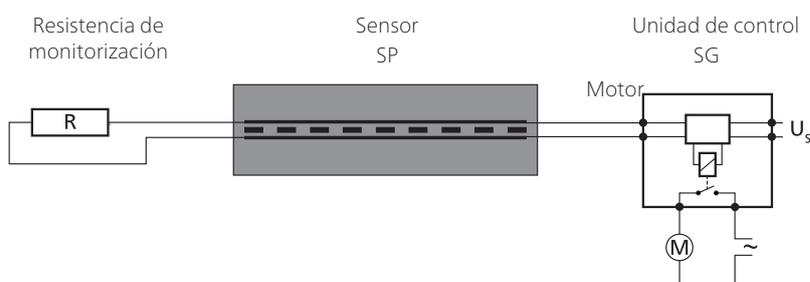


Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-2.

### 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



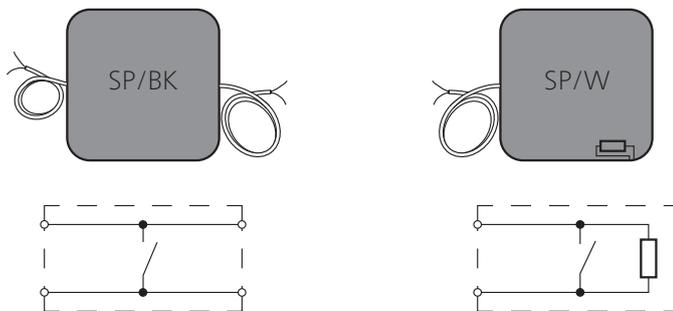
La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

Para su seguridad:

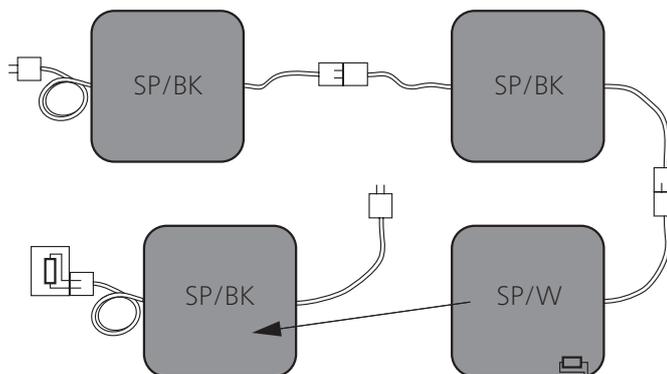
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. La vigilancia se realiza mediante el puentado controlado de las superficies de contacto con una resistencia de monitorización (principio de corriente de reposo).

## 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

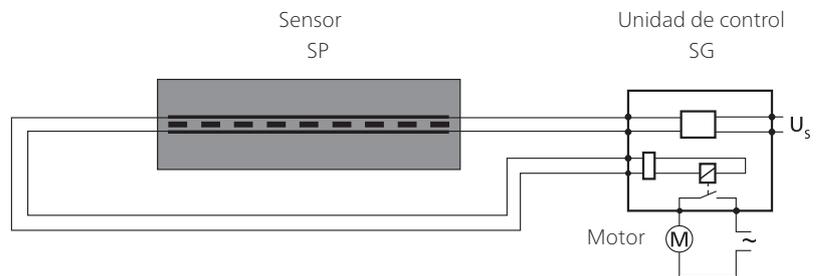


Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

### 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

## 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:

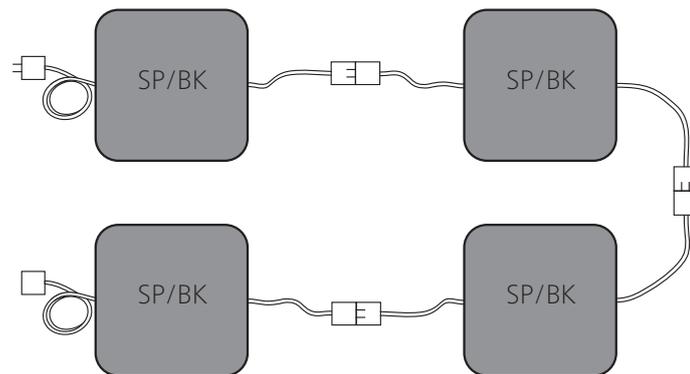
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

### 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

## 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.

## 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.

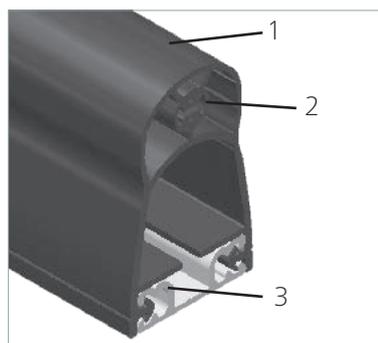
### Análisis del riesgo y de la seguridad

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.

## Superficie de actuación efectiva

Las magnitudes X, Y, Z,  $L_{WB}$  y el ángulo  $\alpha$  describen la superficie de actuación efectiva.

Para la longitud de actuación efectiva se aplica la siguiente equivalencia:

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

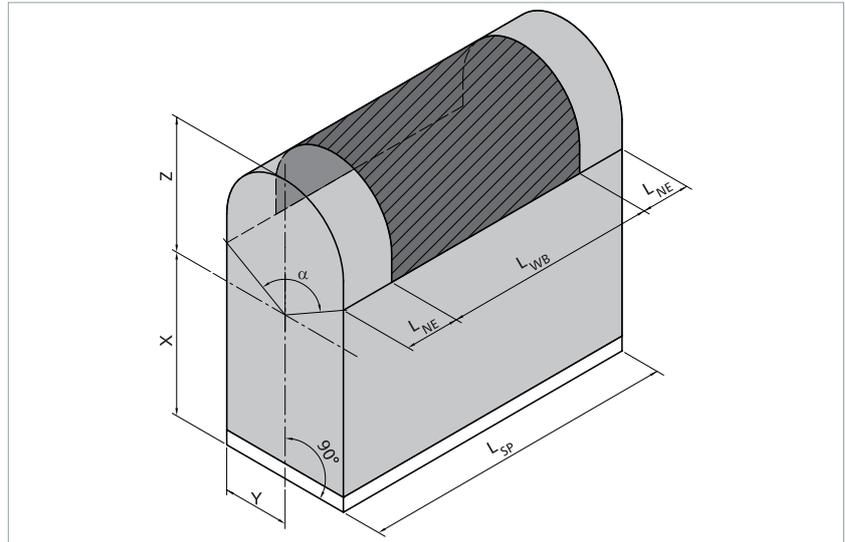
Parámetros:

$L_{WB}$  = longitud de actuación efectiva

$L_{SP}$  = longitud total del perfil de sensor

$L_{NE}$  = longitud no sensible al final del perfil de sensor

$\alpha$  = ángulo de actuación efectivo (ángulo de reacción)



|          | SP 17-3 <sup>1)</sup> | 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.    |                       |         |                     |         |                     |                     |                     |                     |                     |
| $\alpha$ | 90°                   | 100°    | 100°                | 100°    | 90°                 | 90°                 | 90°                 | 90°                 | 90°                 |
| $L_{NE}$ | 60 mm                 | 20 mm   | 20 mm               | 20 mm   | 10 mm <sup>2)</sup> | 10 mm <sup>2)</sup> | 10 mm <sup>2)</sup> | 20 mm <sup>2)</sup> | 10 mm <sup>2)</sup> |
| 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 <sup>3)</sup>  | 9 mm    | 12 mm <sup>3)</sup> | 12 mm               | 12 mm <sup>3)</sup> | 10 mm               | 15 mm               |
| X + Z    | 20,3 mm               | 37,5 mm | 39 mm <sup>3)</sup> | 38 mm   | 56 mm <sup>3)</sup> | 64 mm               | 64 mm <sup>3)</sup> | 67,3 mm             | 87 mm               |

<sup>1)</sup> Sin tapa final

<sup>2)</sup> Con protección de dedos

<sup>3)</sup> 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.

## Conexión

### Salidas de cable

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

$A_L$  = axial izquierda

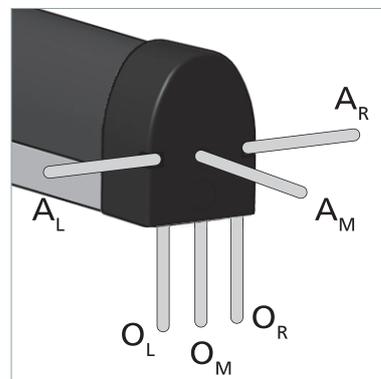
$A_M$  = axial centro

$A_R$  = axial derecha

$O_L$  = ortogonal izquierda

$O_M$  = ortogonal centro

$O_R$  = ortogonal derecha



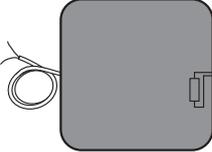
| Orientación        |                        | Salida de cable |       |       |       |       |       |
|--------------------|------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| lateral            |                        | $A_L$           |       | $A_R$ |       |       |       |
| 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

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

## Conexión de cable

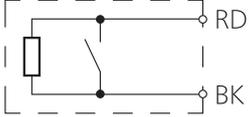
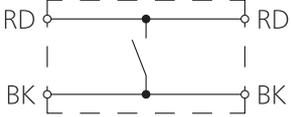
- Longitudes de cable estándar  
L = 2,5 m / 5,0 m / 10 m
- Longitud de cable total máxima hasta la unidad de control  
L<sub>max</sub> = 100 m

| Sensor tipo /W con 1 cable   | Sensor tipo /BK con 2 cables   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W</li> <li>• Resistencia integrada</li> <li>• 1 cable de 2 conductores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor de tránsito tipo /BK</li> <li>• Sin resistencia</li> <li>• 2 cables de 2 conductores</li> </ul> |
|   |   |

## Colores de conductores

### Código de colores

BK negro  
RD rojo

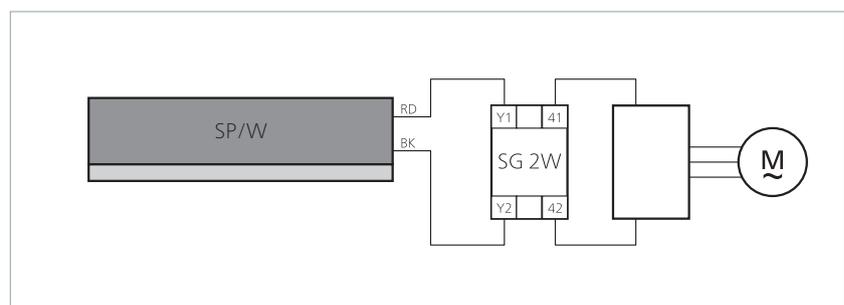
| Sensor tipo /W con 1 cable  | Sensor tipo /BK con 2 cables  |
|---|---|
|  |  |

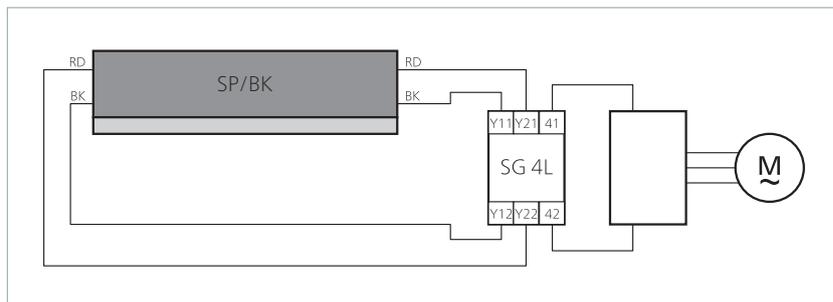
## Ejemplos de conexión

Leyenda:

SG 2W Evaluación con tecnología de 2 hilos

SG 4L Evaluación con tecnología de 4 hilos





## 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.

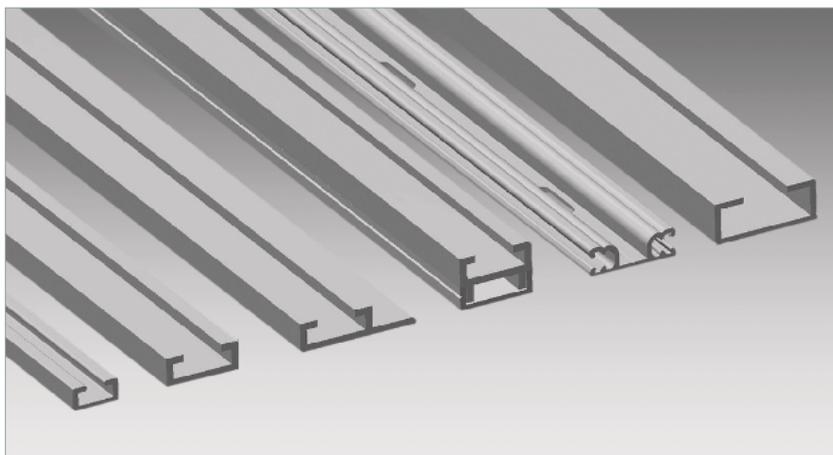
## Explicación de los símbolos:

- + = 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 centrado                   | -   |

## 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<br>C 25M<br>C 25S<br>C 25L | C 26<br>C 26M | C 30                  | C 35<br>C 35M<br>C 35S | C 36<br>C 36M<br>C 36S<br>C 36L |
|-----------------------------|-----------|---------|---------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| Base de clip (centro)       | ...-1<br> | –       | SP 37-1                         | –             | –                     | –                      | –                               |
| Puentes de clip (exterior)  | ...-2<br> | –       | –                               | SP 37(L)-2    | SP 57(L)-2<br>SP 67-2 | –                      | SP 87-2                         |
| Base en T (centro)          | ...-3<br> | SP 17-3 | SP 37-3                         | –             | –                     | SP 57-3                | –                               |
| Base en T estrecha (centro) | ...-4<br> | –       | –                               | –             | –                     | SP 57(L)-4             | –                               |

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

## Perfiles de aluminio: tipos de fijación

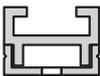
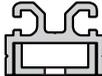
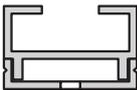
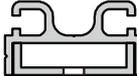
### Perfil estándar

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  |
|---|--|--|---|--|
|   |  |  |  |  |

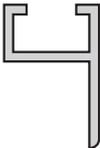
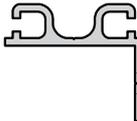
### Perfil de brida tipo S

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

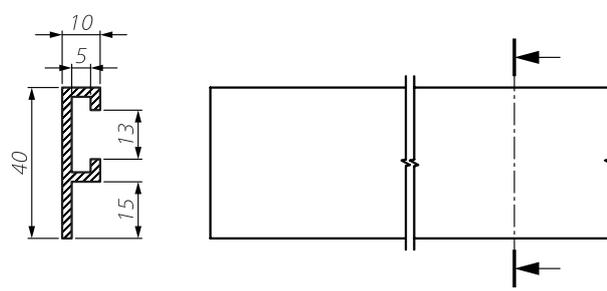
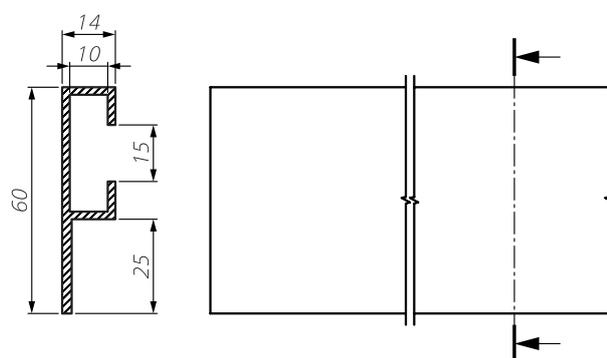
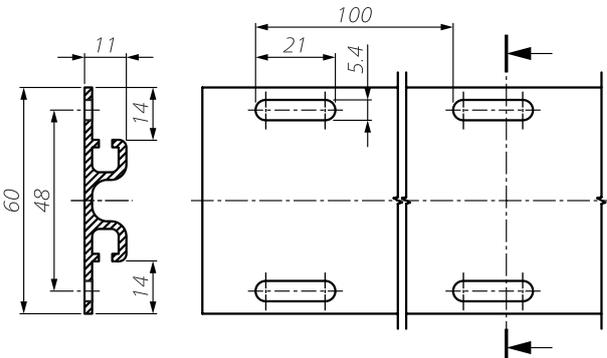
Si el borde de cierre no debe o no puede tener orificios de montaje, recomendamos utilizar esta "solución en esquina". El montaje se puede concluir igualmente cuando el perfil de sensor ya está encajado en el perfil de aluminio.

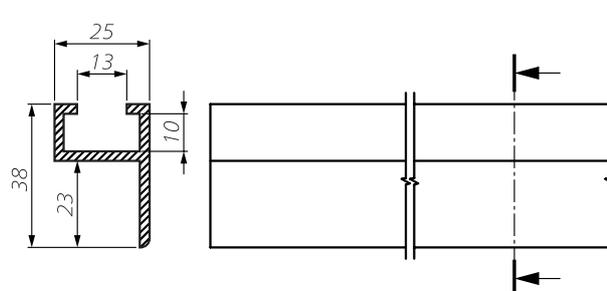
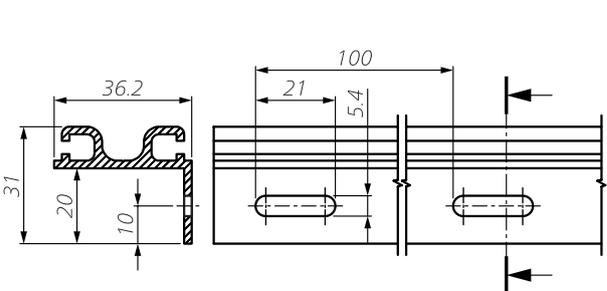
| - | C 25L   | - | - | C 36L   |
|---|---|---|---|---|
|   |  |   |   |  |

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.

| Perfil de brida tipo S |  | 1:2   |
|------------------------|--|---|
| C 25S                  |   |   |
| C 35S                  |  | C 36S   |
|                        |  |  |

| Perfil angulado tipo L |   | 1:2  |
|------------------------|---|--|
| C 25L                  |  | C 36L  |
|                        |   |  |

## 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:

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

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:

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

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.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (0,6 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 0,8 \text{ s} = \mathbf{4,0 \text{ mm}}$$

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

$$s = 4,0 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{4,8 \text{ mm}}$$

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.

### Ejemplo de cálculo 2

Los mismos requisitos que en el ejemplo de cálculo 1, exceptuando la velocidad del movimiento peligroso. Esta es ahora de  $v = 200 \text{ mm/s}$ . El tiempo de respuesta de la banda de seguridad (SP 37-1 TPE + unidad de control\*) es de  $t_1 = 55 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

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

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

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

$$s = 25,5 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{30,6 \text{ mm}}$$

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de  $s = 30,6 \text{ mm}$ . La SP 37-1 TPE elegida tiene un trayecto de marcha en inercia de al menos  $3,8 \text{ mm}$ . Esto es inferior a los  $30,6 \text{ mm}$  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  $t_1 = 72 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

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

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,272 \text{ s} = \mathbf{27,2 \text{ mm}}$$

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

$$s = 27,2 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{32,6 \text{ mm}}$$

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

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

## 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

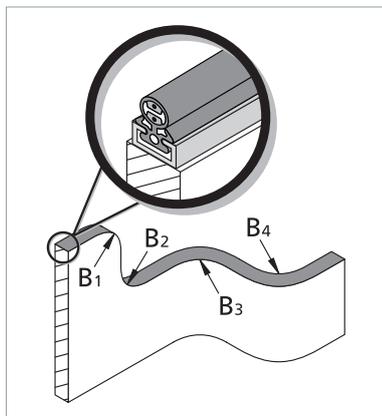
En caso de suciedad, los sensores pueden limpiarse con un producto de limpieza suave.

## Datos técnicos

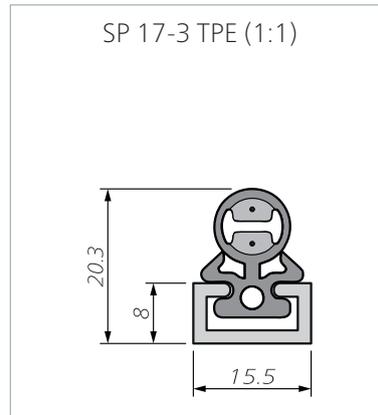
### SK SP 17-3 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 17-3 TPE o<br>SK SP/BK 17-3 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 10 \text{ mm/s}</math></b>          |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 80 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 200 / 200 / 50 / 50 mm                  |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| 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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

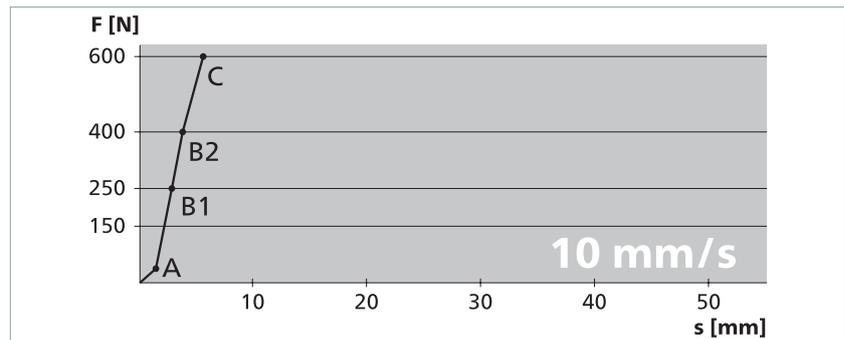
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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 han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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         |

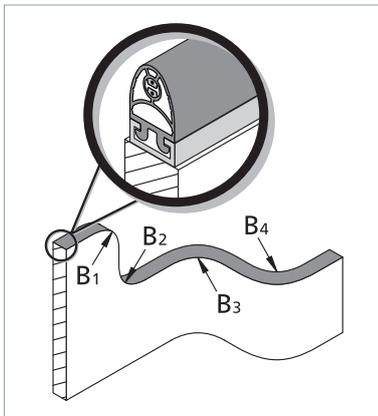


## Datos técnicos

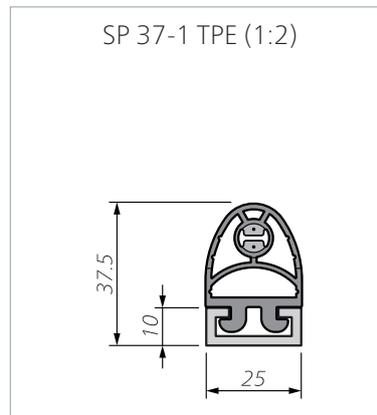
### SK SP 37-1 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 37-1 TPE o<br>SK SP/BK 37-1 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 500 / 500 / 200 / 200 mm                |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

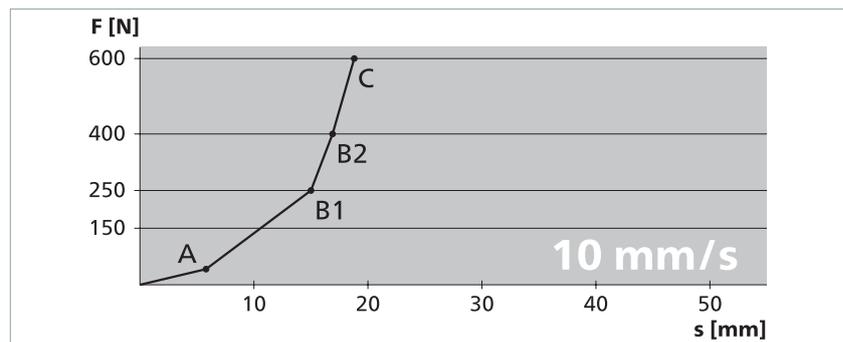
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

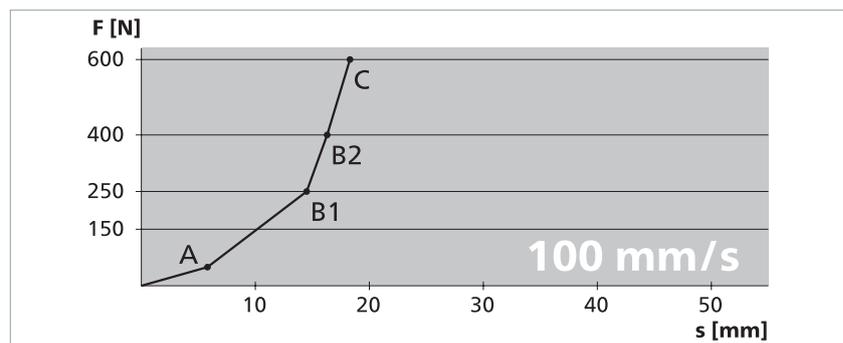
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

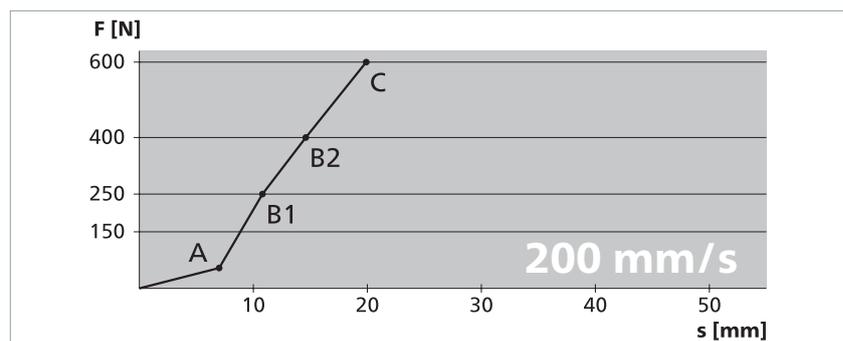
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 42 N           |
| Tiempo de respuesta           | 580 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 5,8 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

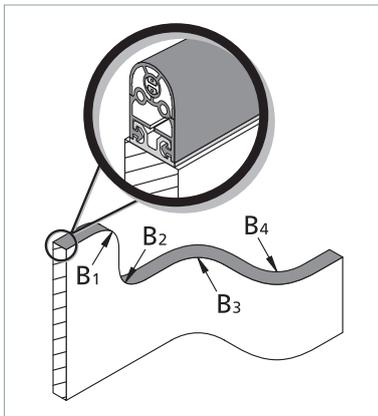


## Datos técnicos

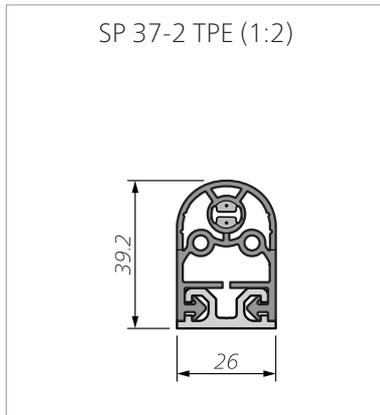
### SK SP 37(L)-2 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 37(L)-2 TPE o<br>SK SP/BK 37(L)-2 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2         |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{ensayo} = 100 \text{ mm/s}</math></b>                |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                            |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                                  |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                                 |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 500 / 500 / 200 / 200 mm                      |
| Velocidad de trabajo<br>(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  | <b>SP 37-2</b> <b>SP 37L-2</b>                |
| 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                        |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                      |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>          |

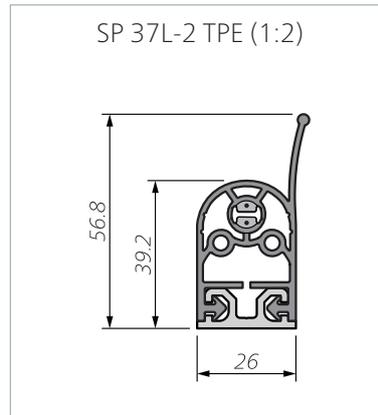
Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

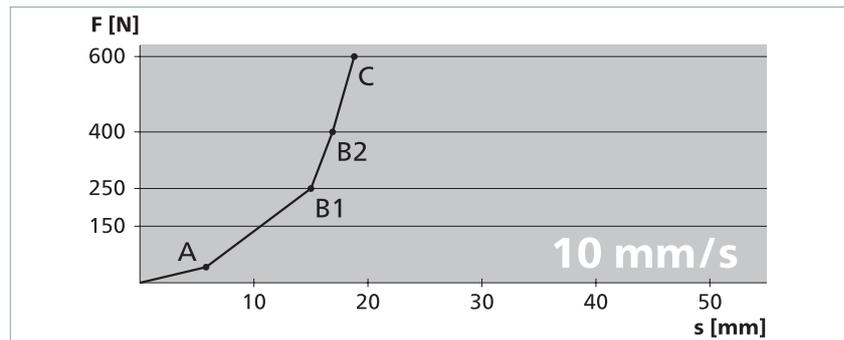
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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

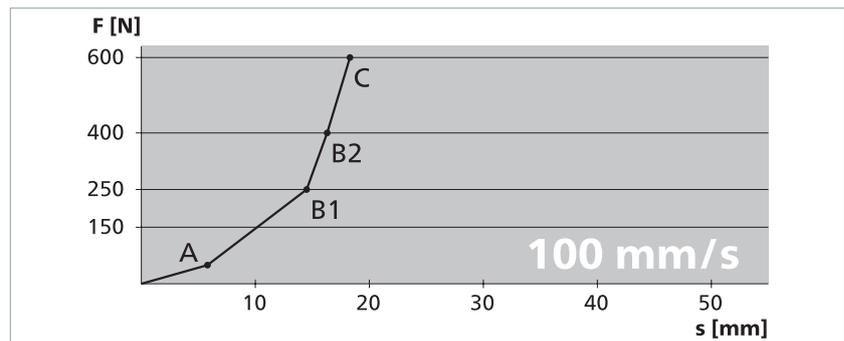
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

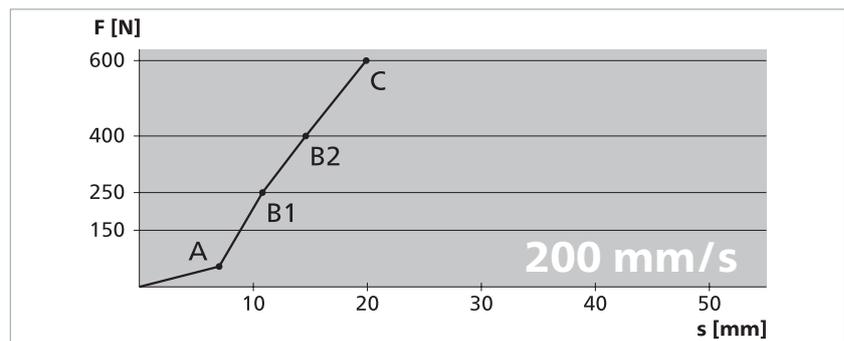
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 42 N           |
| Tiempo de respuesta           | 580 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 5,8 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

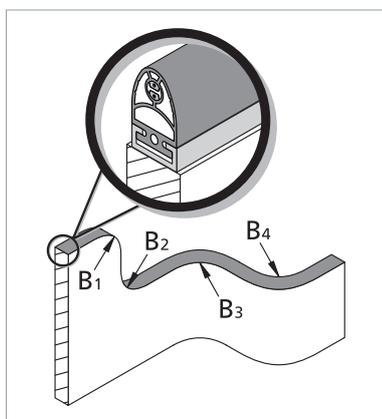


## Datos técnicos

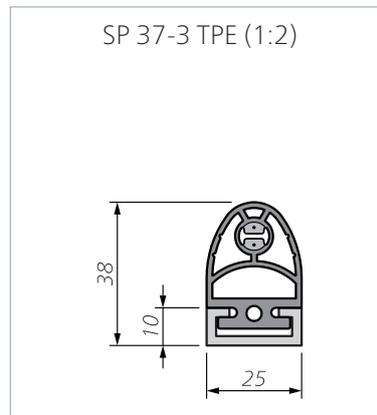
### SK SP 37-3 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 37-3 TPE o<br>SK SP/BK 37-3 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 500 / 500 / 200 / 200 mm                |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

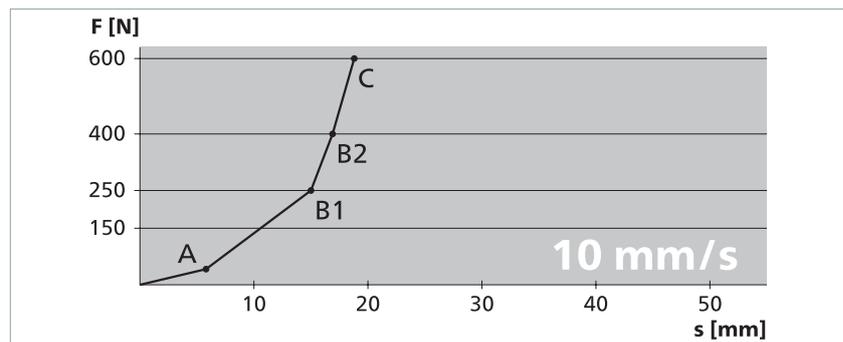
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

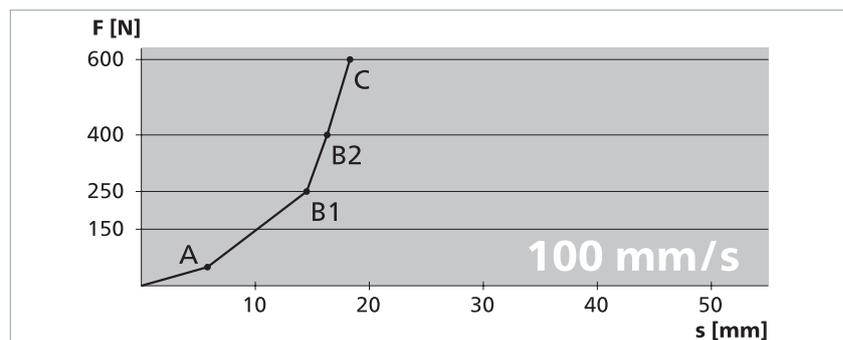
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

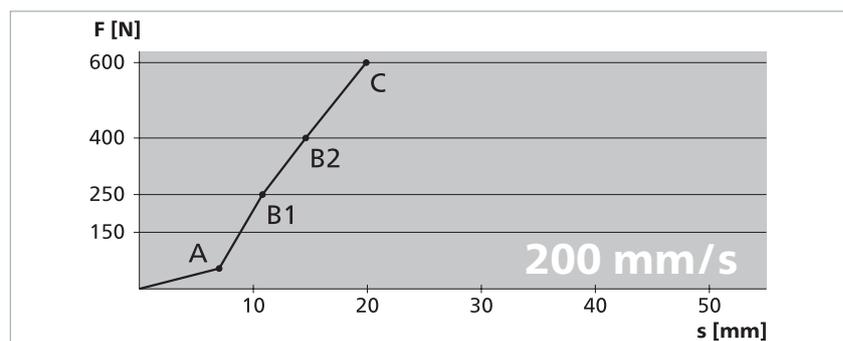
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 42 N           |
| Tiempo de respuesta           | 580 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 5,8 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

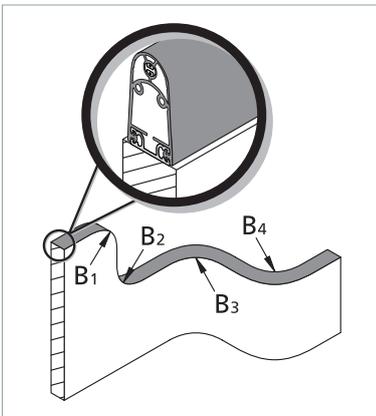


## Datos técnicos

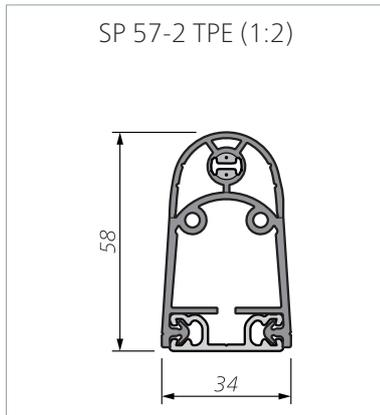
### SK SP 57(L)-2 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 57(L)-2 TPE o<br>SK SP/BK 57(L)-2 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2         |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{ensayo} = 100 \text{ mm/s}</math></b>                |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                            |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                                  |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                                 |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm                    |
| Velocidad de trabajo<br>(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  | <b>SP 57-2</b> <b>SP 57L-2</b>                |
| 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                        |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                      |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>          |

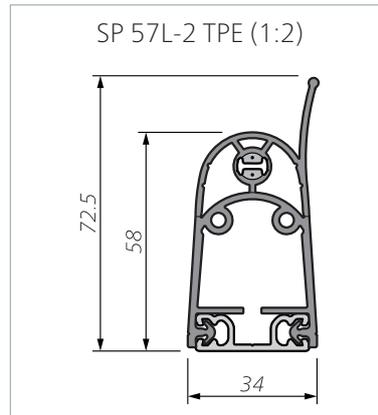
Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

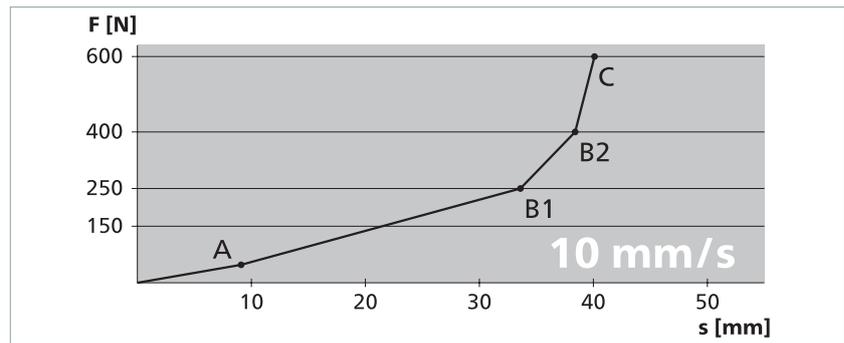
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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

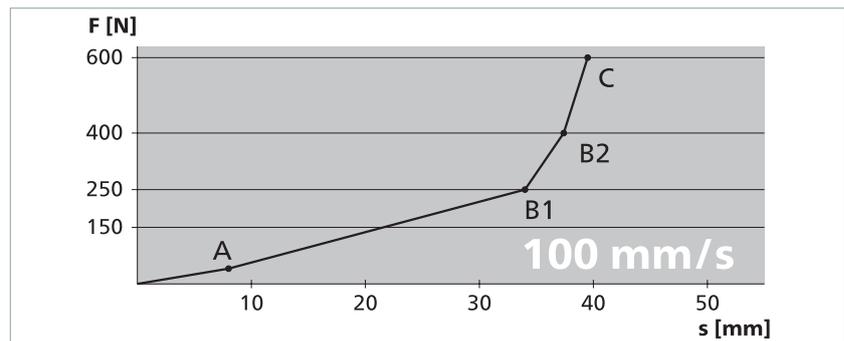
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

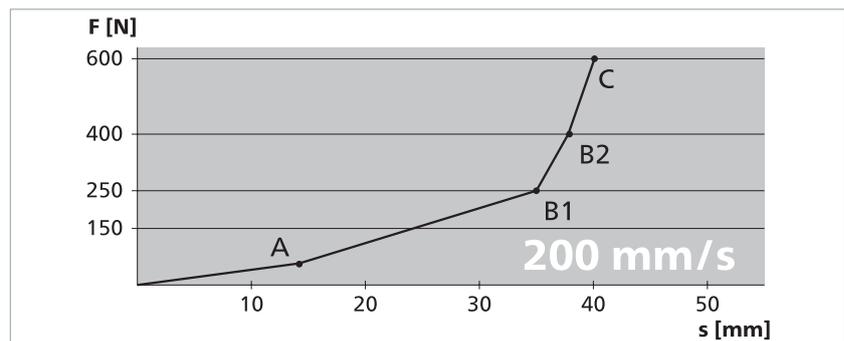
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 48 N           |
| Tiempo de respuesta           | 910 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 9,1 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

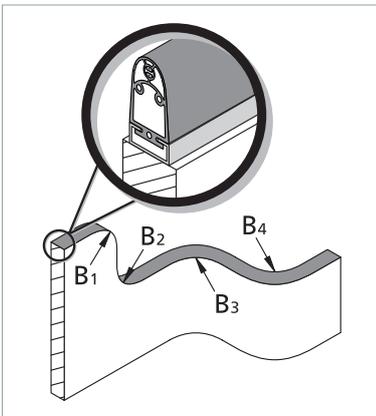


## Datos técnicos

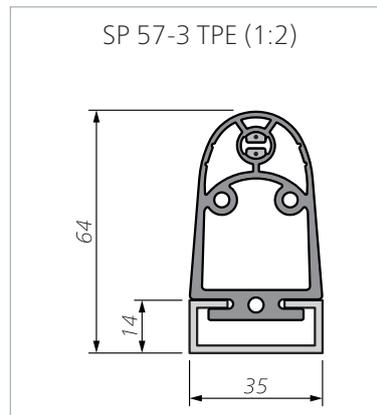
### SK SP 57-3 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 57-3 TPE o<br>SK SP/BK 57-3 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 25 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm              |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

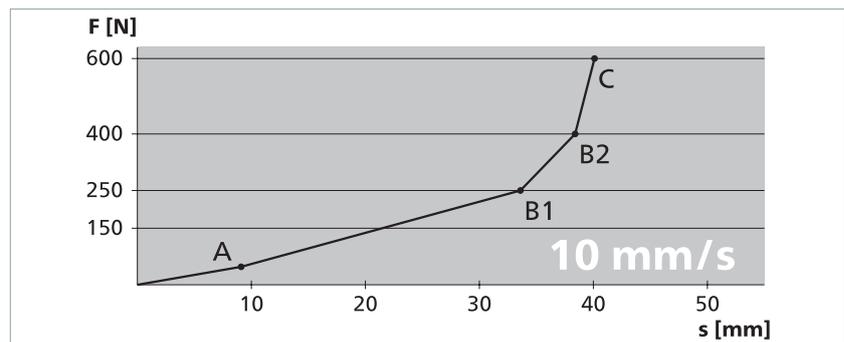
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

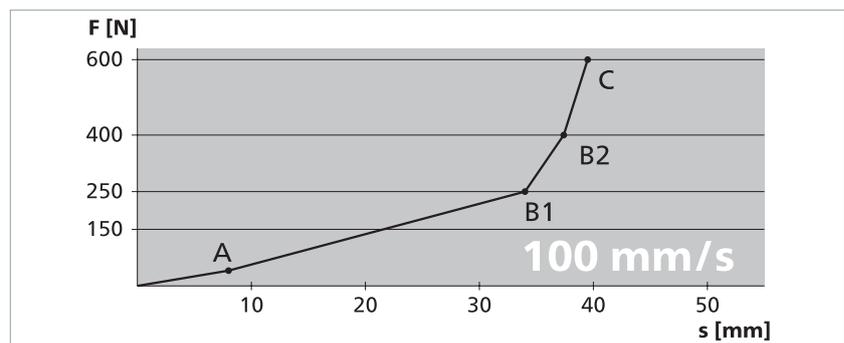
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

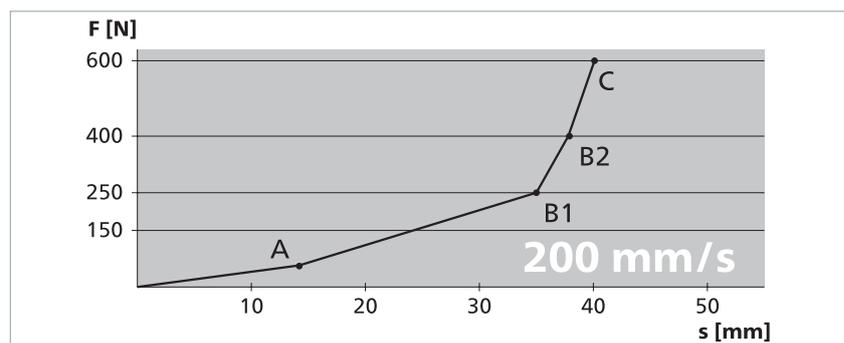
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 48 N           |
| Tiempo de respuesta           | 910 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 9,1 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

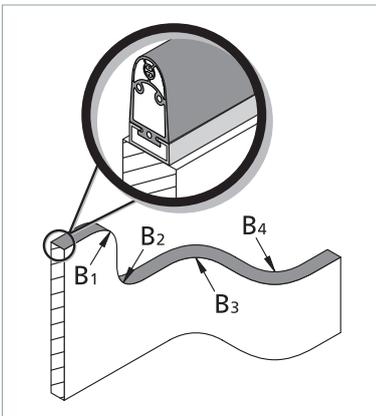


**Datos técnicos**

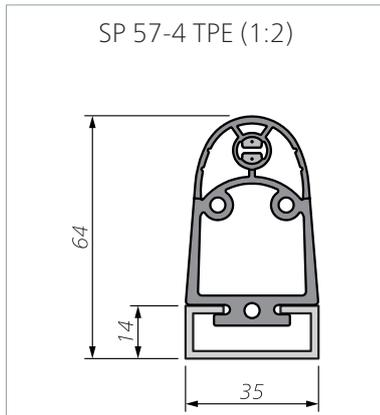
**SK SP 57(L)-4 TPE**

| <b>Perfil de sensor<br/>(sin unidad de control)</b>   | <b>SK SP/W 57(L)-4 TPE o<br/>SK SP/BK 57(L)-4 TPE</b> |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2                 |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{ensayo} = 100 \text{ mm/s}</math></b>                |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                                    |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 25 m  |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m   |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm                            |
| Velocidad de trabajo<br>(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  | <b>SP 57-4</b> <b>SP 57L-4</b>                        |
| 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                                |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %  |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>                  |

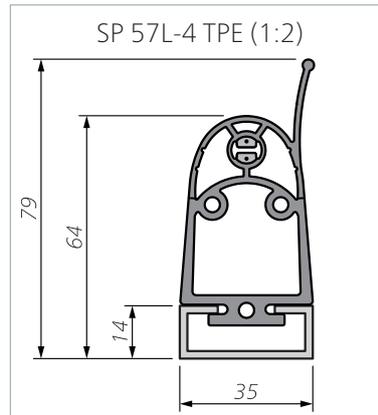
Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

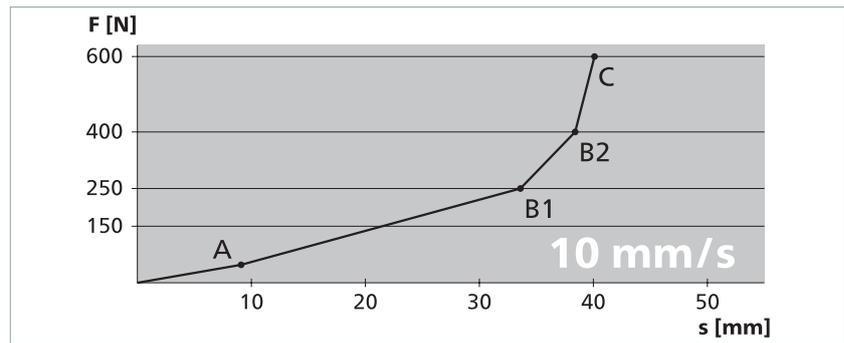
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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

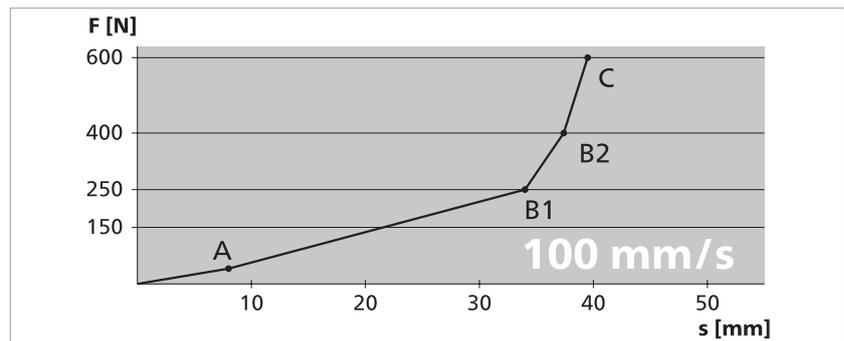
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

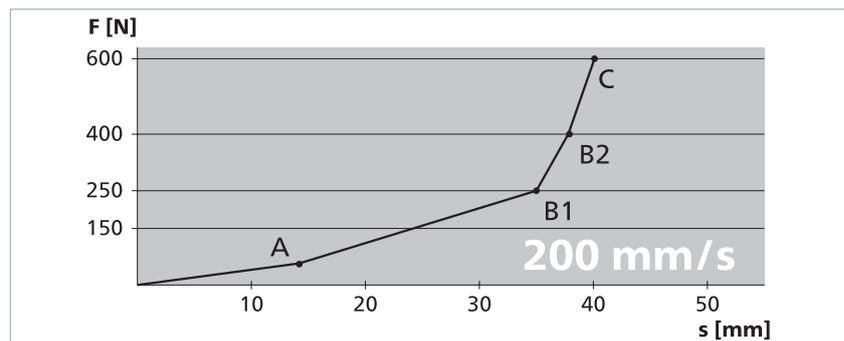
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 48 N           |
| Tiempo de respuesta           | 910 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 9,1 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

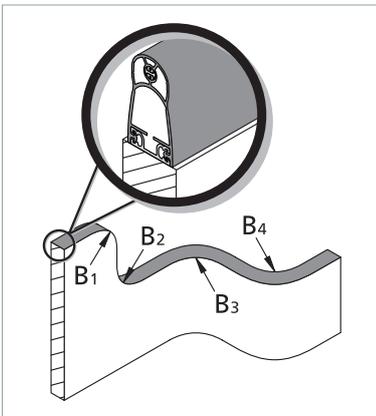


## Datos técnicos

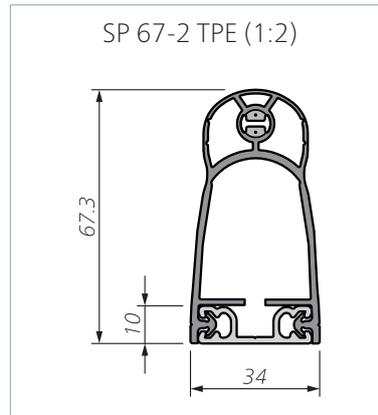
### SK SP 67-2 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 67-2 TPE o<br>SK SP/BK 67-2 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm              |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

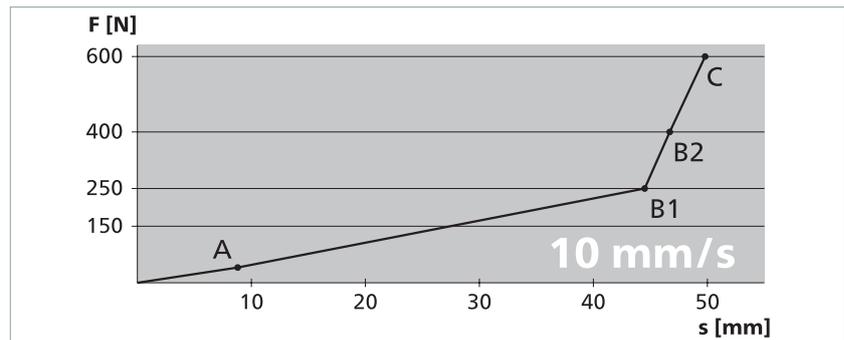
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

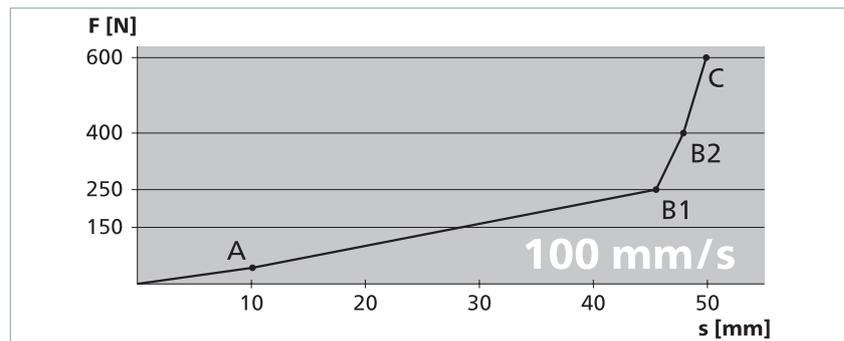
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

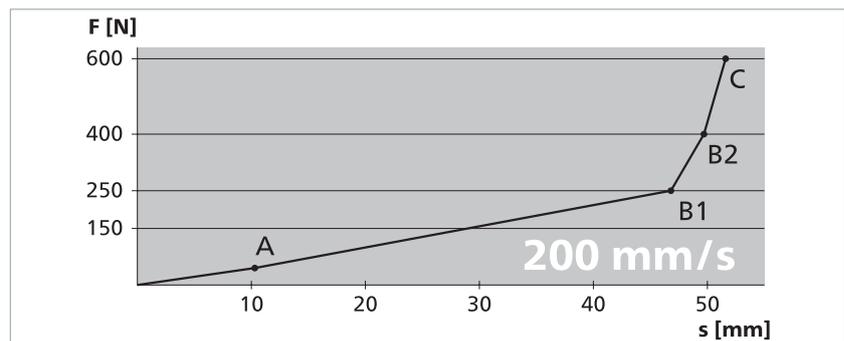
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 41 N           |
| Tiempo de respuesta           | 880 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 8,8 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

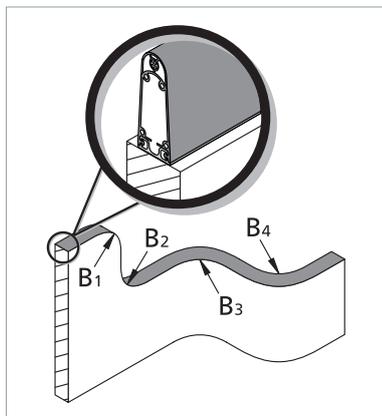


## Datos técnicos

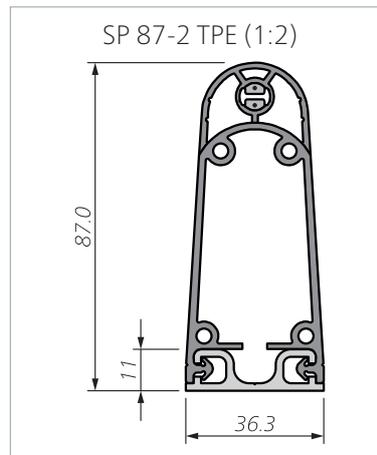
### SK SP 87-2 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 87-2 TPE o<br>SK SP/BK 87-2 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 25 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm              |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

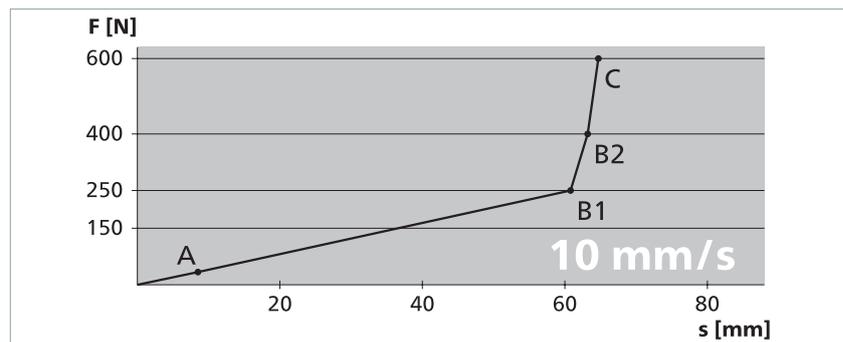
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

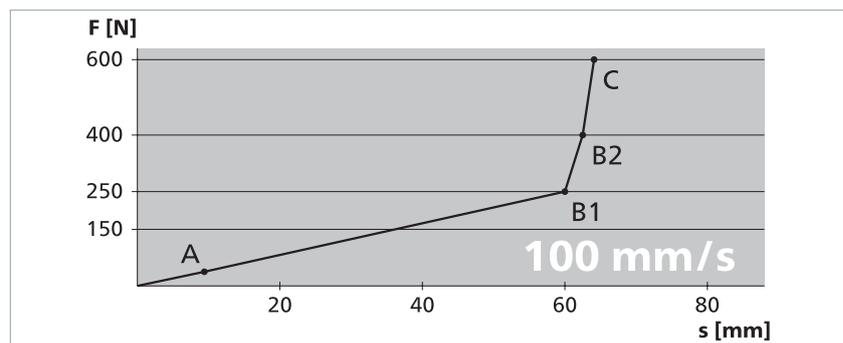
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

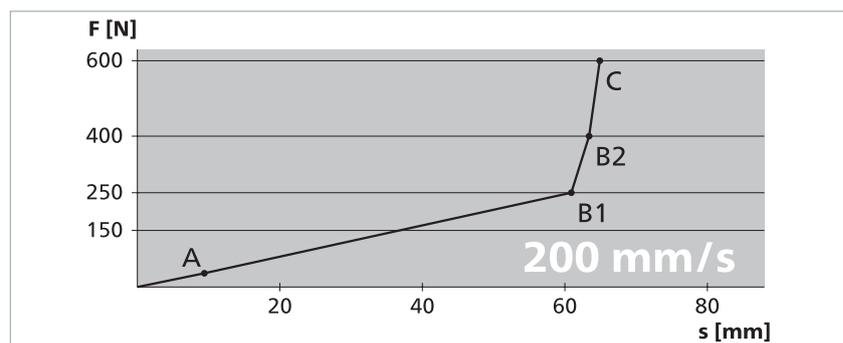
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 34 N           |
| Tiempo de respuesta           | 850 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 8,5 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |



## Mercado

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](http://www.mayser.com).

## Certificación UL

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

- UL 325





## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Vista general</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>Lista de materiales</b> .....                                     | <b>5</b>  |
| <b>Definiciones</b> .....  | <b>7</b>  |
| 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        |
| <b>Seguridad</b> .....   | <b>11</b> |
| Uso previsto .....   | 11        |
| Límites.....   | 11        |
| Exclusión.....   | 11        |
| Catálogo de productos.....   | 11        |
| Otros aspectos de seguridad.....                                     | 12        |
| <b>Estructura</b> .....  | <b>12</b> |
| Superficie de actuación efectiva.....                                | 13        |
| Posición de montaje .....  | 13        |
| <b>Conexión</b> .....  | <b>14</b> |
| Salidas de cable .....   | 14        |
| Conexión de cable .....  | 15        |
| Colores de conductores.....  | 15        |
| Ejemplos de conexión .....   | 15        |
| <b>Superficie del sensor</b> .....                                   | <b>16</b> |
| Resistencias.....  | 16        |
| <b>Fijación</b> .....  | <b>18</b> |
| Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones.....                    | 18        |
| Perfiles de aluminio: tipos de fijación .....                        | 19        |
| Perfiles de aluminio: dimensiones.....                               | 20        |
| <b>SP: la elección correcta</b> .....                                | <b>22</b> |
| Cálculo para la elección de la altura de la banda de seguridad ..... | 22        |
| Ejemplos de cálculo .....  | 22        |
| <b>Mantenimiento y limpieza</b> .....                                | <b>24</b> |
| <b>Datos técnicos</b> .....  | <b>25</b> |
| 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.

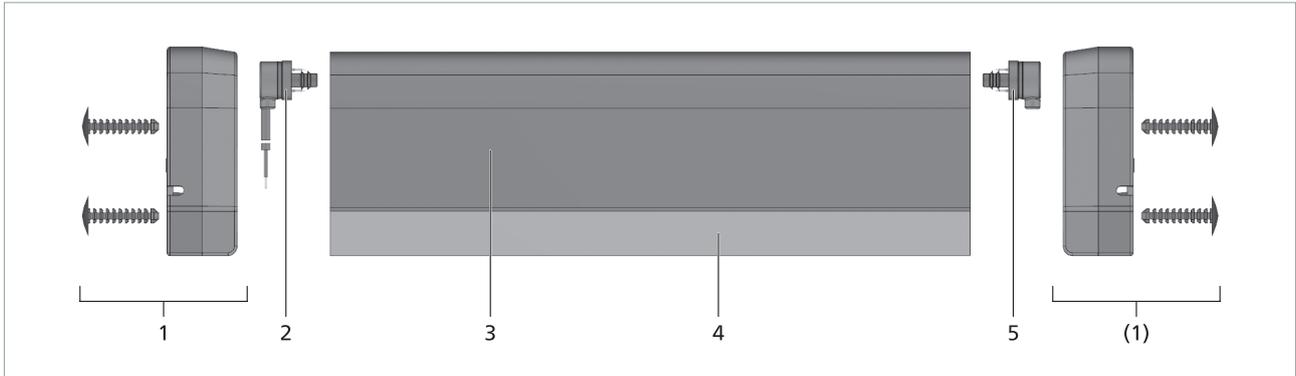
© Mayser Ulm 2022

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| SK SP 67-2 TPE.....     | 39        |
| SK SP 87-2 TPE.....     | 41        |
| <b>Marcado .....</b>    | <b>43</b> |
| <b>Conformidad.....</b> | <b>43</b> |
| Examen CE de tipo.....  | 43        |

## 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<br>Juego de tapas<br>finales | N.º 3<br>Perfil de contacto | N.º 4<br>Perfil de aluminio |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| SP 17-3<br>sin tapas finales  | 1005786                            | SP 17-3    7503461          | C 15    1000016             |
| SP 37-1<br>sin tapas finales  | 1000606                            | SP 37-1    7502853          | C 25    1000004             |
| SP 37-1<br>con tapas finales  | 7503008                            | SP 37-1    7502853          | C 25    1000004             |
| SP 37-2<br>con tapas finales  | 7503988                            | SP 37-2    7503318          | C 26    1004330             |
| SP 37L-2<br>con tapas finales | 7503988                            | SP 37L-2    7504192         | C 26    1004330             |
| SP 37-3<br>con tapas finales  | 7503505<br>(7503654)               | SP 37-3    7503343          | C 25    1000004             |
| SP 57-2<br>con tapas finales  | 7503603                            | SP 57-2    7503055          | C 30    1005844             |
| SP 57L-2<br>con tapas finales | 7503603                            | SP 57L-2    7503412         | C 30    1005844             |
| SP 57-3<br>con tapas finales  | 7503618                            | SP 57-3    7503521          | C 35    1000006             |

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. modificaciones técnicas.

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

## Lista de materiales

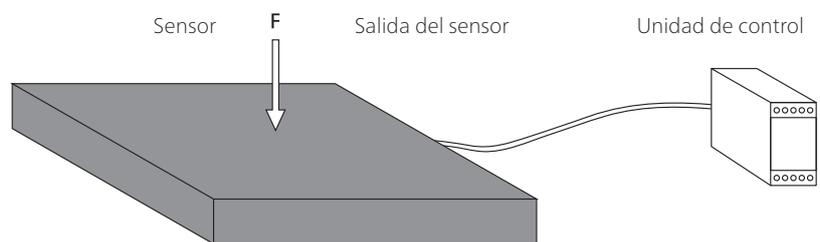
| Ref.    | Designación  | Envase       |
|---------|--|--------------|
| 7503461 | Perfil de contacto SP 17-3 TPE   | 80 m         |
| 7502853 | Perfil de contacto SP 37-1 TPE   | 30 m         |
| 7503318 | Perfil de contacto SP 37-2 TPE   | 30 m         |
| 7504192 | Perfil de contacto SP 37L-2 TPE  | 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<br>ud(s). |
| 7504038 | Conector de cierre con cable de PUR de 2,5 m,<br>codo de 90°   | 10<br>ud(s). |
| 7504103 | Conector de cierre con cable de PUR de 5,0 m,<br>codo de 90°   | 10<br>ud(s). |
| 7504102 | Conector de cierre con cable de PUR de 10 m,<br>codo de 90°  | 10<br>ud(s). |
| 7504101 | Conector de cierre sin resistencia   | 10<br>ud(s). |
| 1005786 | Tornillo de chapa avellanado 3,5 x 25 para<br>SP 17-3  | 20<br>ud(s). |
| 7503008 | Juego de tapas finales para SP 37-1:<br>2 tapas finales, 2 tapones de fijación y<br>2 tornillos 3,9 x 25 | 10<br>ud(s). |

| Ref.    | Designación   | Envase       |
|---------|---|--------------|
| 7503988 | Juego de tapas finales para SP 37(L)-2:<br>2 tapas finales y 4 clips              | 10<br>ud(s). |
| 7503505 | Juego de tapas finales para SP 37-3 "negro":<br>2 tapas finales y 2 clips         | 10<br>ud(s). |
| 7503654 | Juego de tapas finales para SP 37-3 "rojo":<br>2 tapas finales y 2 clips          | 10<br>ud(s). |
| 7503603 | Juego de tapas finales para SP 57(L)-2 con clip:<br>2 tapas finales y 4 clips     | 10<br>ud(s). |
| 7503618 | Juego de tapas finales para SP 57-3 y<br>SP 57(L)-4:<br>2 tapas finales y 6 clips | 10<br>ud(s). |
| 7503655 | Juego de tapas finales para SP 67-2:<br>2 tapas finales y 4 clips                 | 10<br>ud(s). |
| 7504118 | Juego de tapas finales para SP 87-2:<br>2 tapas finales y 8 clips                 | 10<br>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<br>tapas finales                     | 1 ud(s).     |
| 1000606 | Tapón terminal para C 25 o C 25S, en caso de<br>SP sin tapas finales              | 1 ud(s).     |
| 1005906 | Cizalla para perfiles, longitud de corte 87 mm                                    | 1 ud(s).     |

## 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.

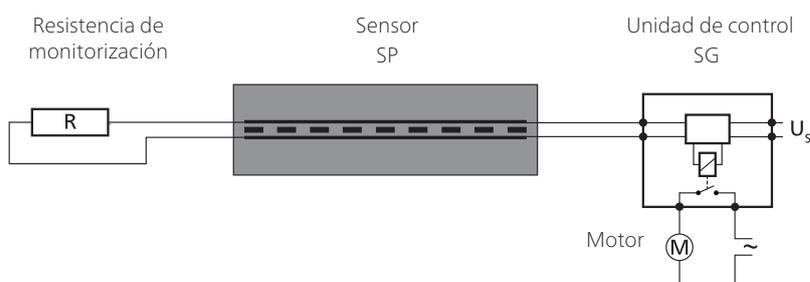


Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-2.

### 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 8k $\Omega$ .

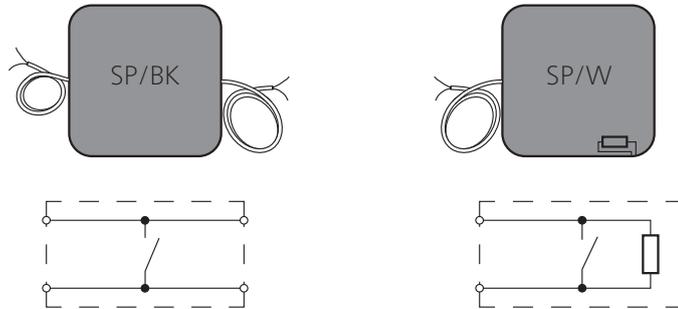
Para su seguridad:

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).

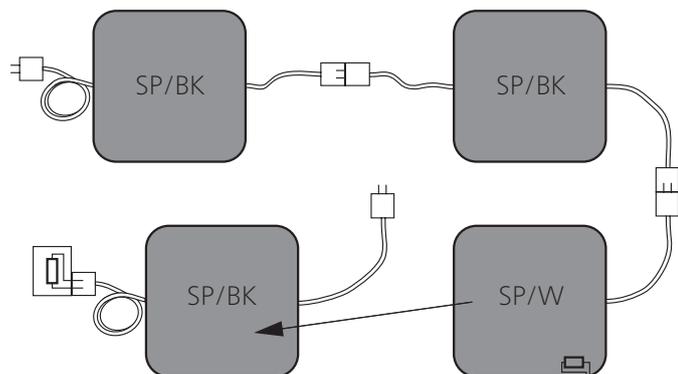
## Modelos

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

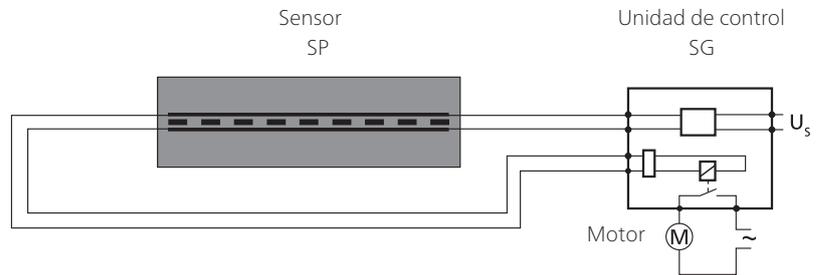


Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

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

## Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos



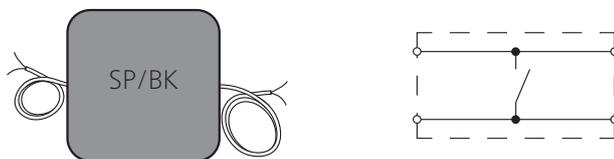
La tecnología de 4 hilos solo puede utilizarse con la unidad de control SG-EFS 104/4L.

Para su seguridad:

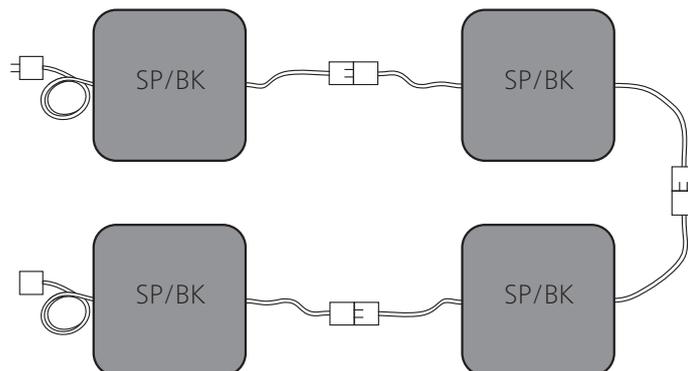
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

### 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

## 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**.

## 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.

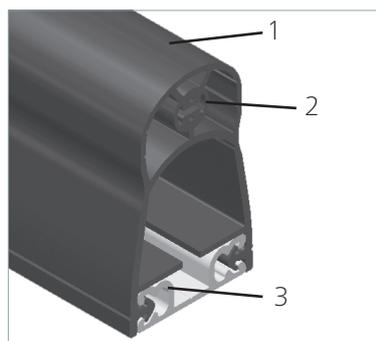
### Análisis del riesgo y de la seguridad

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.

## Superficie de actuación efectiva

Las magnitudes X, Y, Z,  $L_{WB}$  y el ángulo  $\alpha$  describen la superficie de actuación efectiva.

Para la longitud de actuación efectiva se aplica la siguiente equivalencia:

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

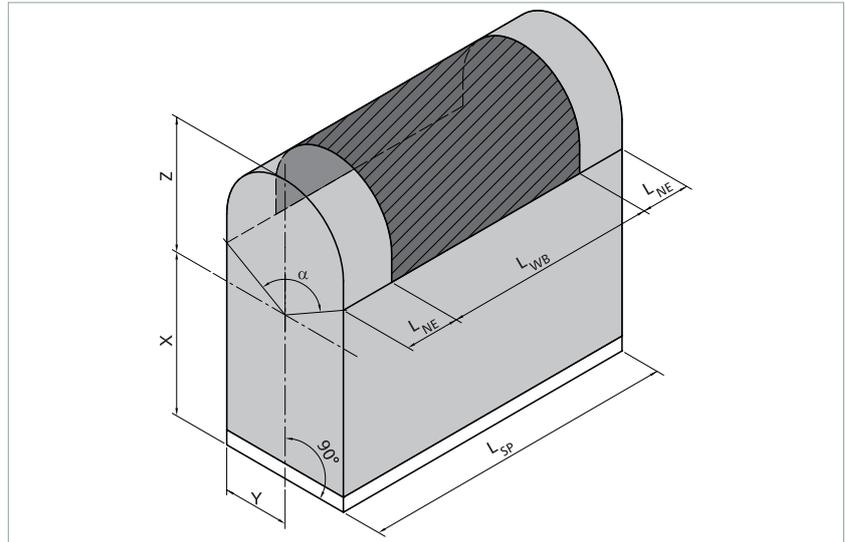
Parámetros:

$L_{WB}$  = longitud de actuación efectiva

$L_{SP}$  = longitud total del perfil de sensor

$L_{NE}$  = longitud no sensible al final del perfil de sensor

$\alpha$  = ángulo de actuación efectiva (ángulo de reacción)



|          | SP 17-3 <sup>1)</sup> | 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                |
| $\alpha$ | 90°                   | 100°    | 100°                | 100°    | 90°                 | 90°                 | 90°                 | 90°                 | 90°                 |
| $L_{NE}$ | 60 mm                 | 20 mm   | 20 mm               | 20 mm   | 10 mm <sup>2)</sup> | 10 mm <sup>2)</sup> | 10 mm <sup>2)</sup> | 20 mm <sup>2)</sup> | 10 mm <sup>2)</sup> |
| 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 <sup>3)</sup>  | 9 mm    | 12 mm <sup>3)</sup> | 12 mm               | 12 mm <sup>3)</sup> | 10 mm               | 15 mm               |
| X + Z    | 20,3 mm               | 37,5 mm | 39 mm <sup>3)</sup> | 38 mm   | 56 mm <sup>3)</sup> | 64 mm               | 64 mm <sup>3)</sup> | 67,3 mm             | 87 mm               |

<sup>1)</sup> Sin tapa final

<sup>2)</sup> Con protección de dedos

<sup>3)</sup> 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.

## Conexión

### Salidas de cable

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

$A_L$  = axial izquierda

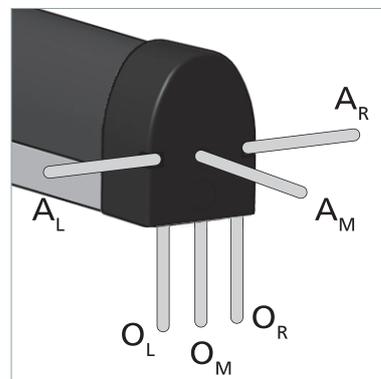
$A_M$  = axial centro

$A_R$  = axial derecha

$O_L$  = ortogonal izquierda

$O_M$  = ortogonal centro

$O_R$  = ortogonal derecha



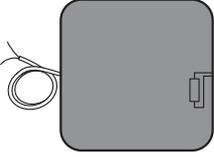
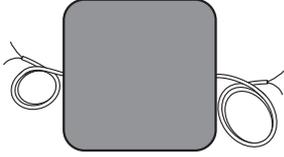
| Orientación        |                        | Salida de cable |       |       |       |       |       |
|--------------------|------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| lateral            |                        | $A_L$           |       | $A_R$ |       |       |       |
| 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

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

## Conexión de cable

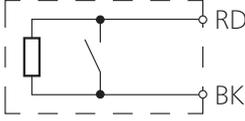
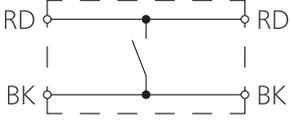
- Longitudes de cable estándar  
L = 2,5 m / 5,0 m / 10 m
- Longitud de cable total máxima hasta la unidad de control  
L<sub>max</sub> = 100 m

| Sensor tipo /W con 1 cable   | Sensor tipo /BK con 2 cables   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W</li> <li>• Resistencia integrada</li> <li>• 1 cable de 2 conductores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor de tránsito tipo /BK</li> <li>• Sin resistencia</li> <li>• 2 cables de 2 conductores</li> </ul> |
|   |   |

## Colores de conductores

### Código de colores

BK negro  
RD rojo

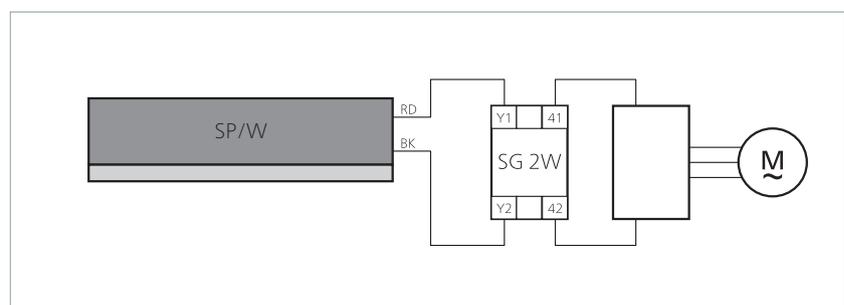
| Sensor tipo /W con 1 cable  | Sensor tipo /BK con 2 cables  |
|---|---|
|  |  |

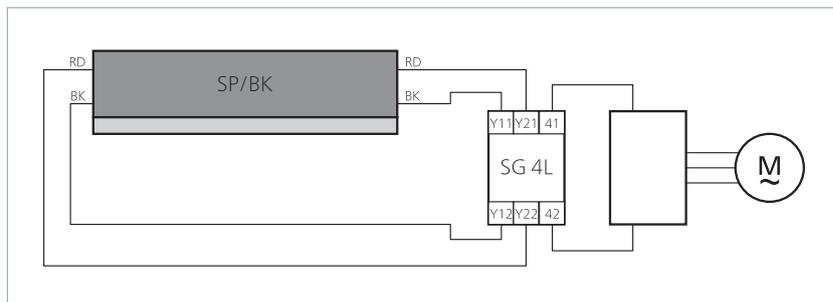
## Ejemplos de conexión

Leyenda:

SG 2W Evaluación con tecnología de 2 hilos

SG 4L Evaluación con tecnología de 4 hilos





## 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

|                            | <b>TPE</b> |
|----------------------------|------------|
| 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.

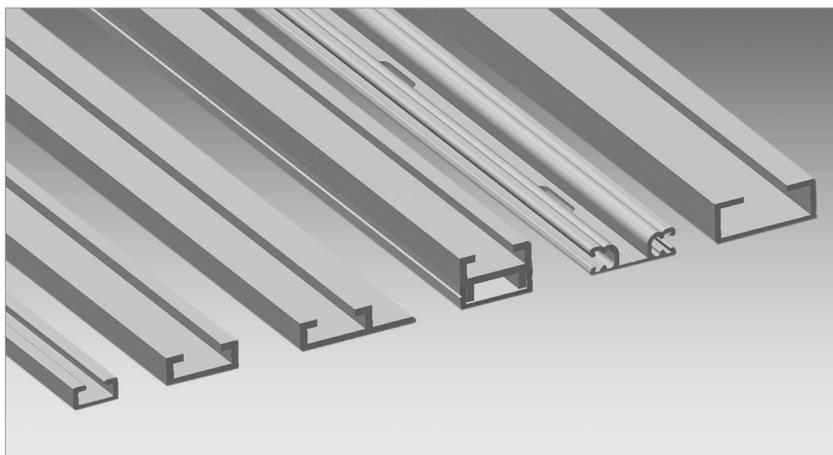
## Explicación de los símbolos:

- + = 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 centrado                   | -   |

## 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<br>C 25M<br>C 25S<br>C 25L | C 26<br>C 26M | C 30                  | C 35<br>C 35M<br>C 35S | C 36<br>C 36M<br>C 36S<br>C 36L |
|-----------------------------|-----------|---------|---------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| Base de clip (centro)       | ...-1<br> | –       | SP 37-1                         | –             | –                     | –                      | –                               |
| Puentes de clip (exterior)  | ...-2<br> | –       | –                               | SP 37(L)-2    | SP 57(L)-2<br>SP 67-2 | –                      | SP 87-2                         |
| Base en T (centro)          | ...-3<br> | SP 17-3 | SP 37-3                         | –             | –                     | SP 57-3                | –                               |
| Base en T estrecha (centro) | ...-4<br> | –       | –                               | –             | –                     | SP 57(L)-4             | –                               |

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

## Perfiles de aluminio: tipos de fijación

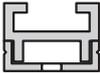
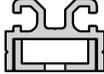
### Perfil estándar

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  |
|---|--|--|---|--|
|   |  |  |  |  |

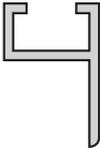
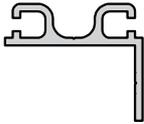
### Perfil de brida tipo S

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

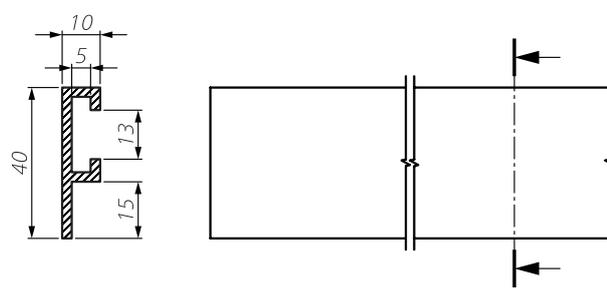
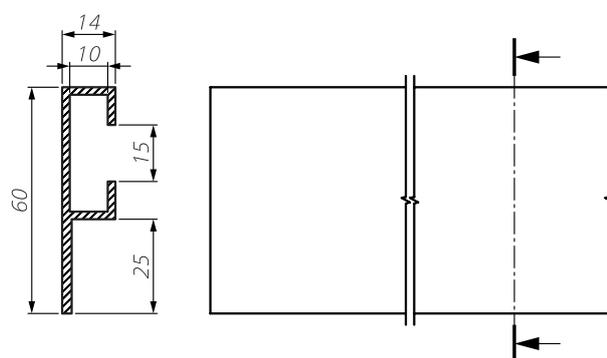
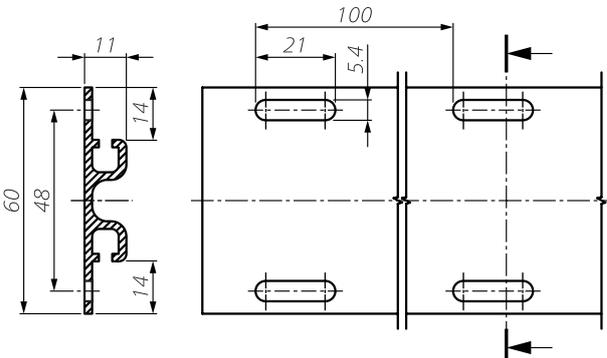
Si el borde de cierre no debe o no puede tener orificios de montaje, recomendamos utilizar esta "solución en esquina". El montaje se puede concluir igualmente cuando el perfil de sensor ya está encajado en el perfil de aluminio.

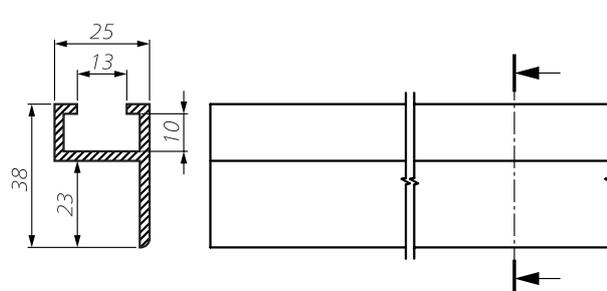
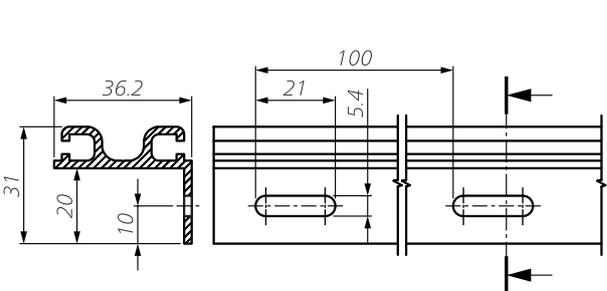
| - | C 25L   | - | - | C 36L   |
|---|---|---|---|---|
|   |  |   |   |  |

Perfiles de aluminio: dimensiones

| Perfil estándar             |  | 1:2       |
|-----------------------------|--|-----------|
| C 15                        |  | C 26<br>  |
| C 25                        |  | C 30<br>  |
| C 35                        |  | C 36<br>  |
| Perfil de dos piezas tipo M |  | 1:2       |
| C 25M                       |  | C 26M<br> |
| C 35M                       |  | C 36M<br> |

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

| Perfil de brida tipo S |  | 1:2   |
|------------------------|--|---|
| C 25S                  |   | -   |
| C 35S                  |  | C 36S   |
|                        |  |  |

| Perfil angulado tipo L |   | 1:2  |
|------------------------|---|--|
| C 25L                  |  | C 36L  |
|                        |   |  |

## 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:

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

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:

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

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.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (0,6 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 0,8 \text{ s} = \mathbf{4,0 \text{ mm}}$$

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

$$s = 4,0 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{4,8 \text{ mm}}$$

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.

### Ejemplo de cálculo 2

Los mismos requisitos que en el ejemplo de cálculo 1, exceptuando la velocidad del movimiento peligroso. Esta es ahora de  $v = 200 \text{ mm/s}$ . El tiempo de respuesta de la banda de seguridad (SP 37-1 TPE + unidad de control\*) es de  $t_1 = 55 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

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

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

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

$$s = 25,5 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{30,6 \text{ mm}}$$

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de  $s = 30,6 \text{ mm}$ . La SP 37-1 TPE elegida tiene un trayecto de marcha en inercia de al menos  $3,8 \text{ mm}$ . Esto es inferior a los  $30,6 \text{ mm}$  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  $t_1 = 72 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

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

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,272 \text{ s} = \mathbf{27,2 \text{ mm}}$$

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

$$s = 27,2 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{32,6 \text{ mm}}$$

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

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

## 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

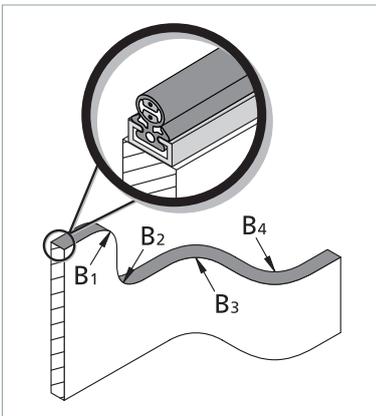
En caso de suciedad, los sensores pueden limpiarse con un producto de limpieza suave.

## Datos técnicos

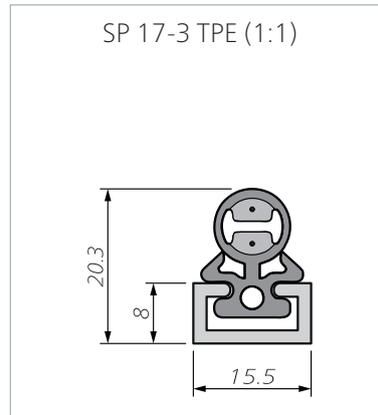
### SK SP 17-3 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 17-3 TPE o<br>SK SP/BK 17-3 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 10 \text{ mm/s}</math></b>          |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 80 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 200 / 200 / 50 / 50 mm                  |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

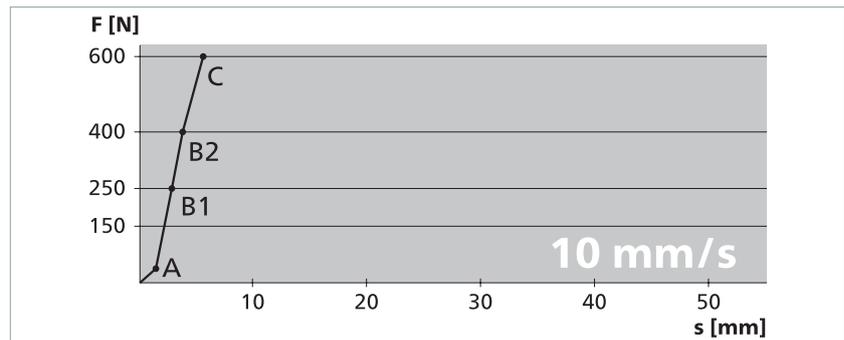
según ISO 13856-2

- 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 han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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         |

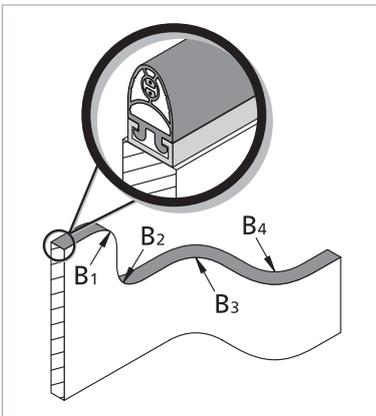


## Datos técnicos

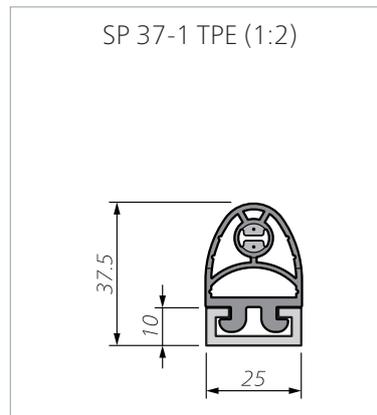
### SK SP 37-1 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 37-1 TPE o<br>SK SP/BK 37-1 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 500 / 500 / 200 / 200 mm                |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

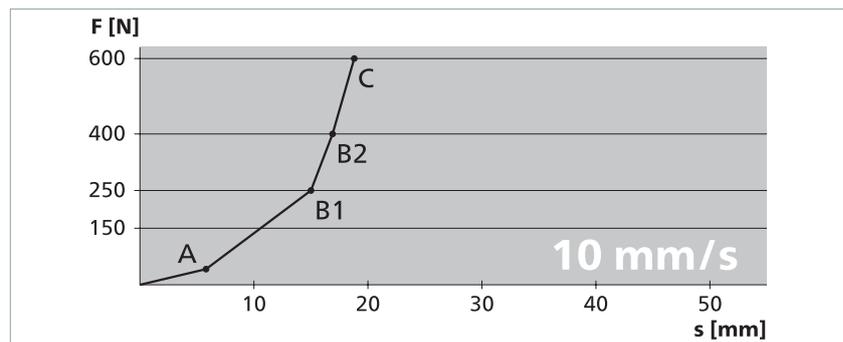
según ISO 13856-2

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

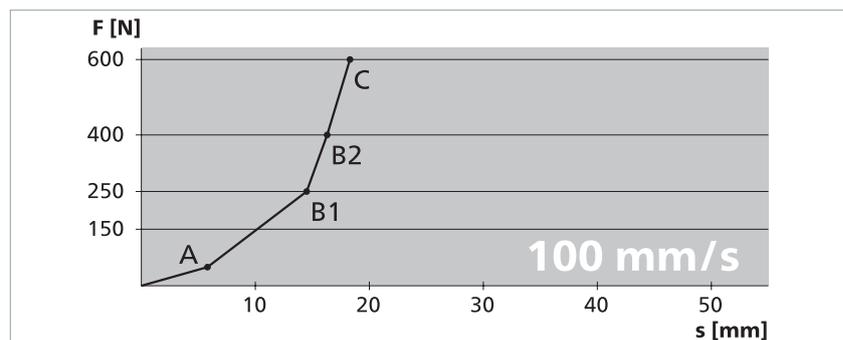
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

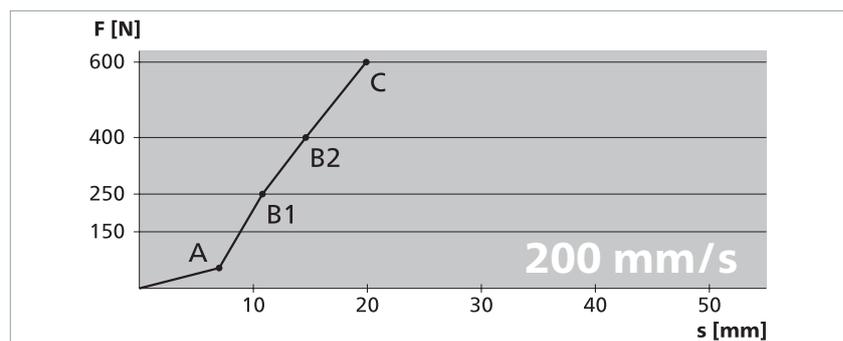
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 42 N           |
| Tiempo de respuesta           | 580 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 5,8 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

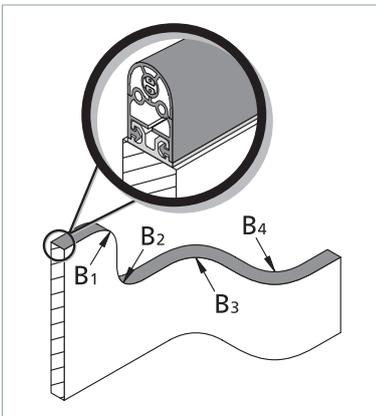


## Datos técnicos

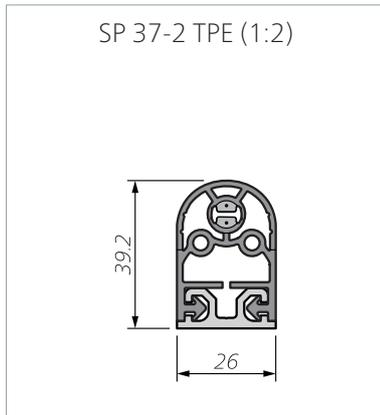
### SK SP 37(L)-2 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 37(L)-2 TPE o<br>SK SP/BK 37(L)-2 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2         |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{ensayo} = 100 \text{ mm/s}</math></b>                |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                            |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                                  |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                                 |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 500 / 500 / 200 / 200 mm                      |
| Velocidad de trabajo<br>(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  | <b>SP 37-2</b> <b>SP 37L-2</b>                |
| 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                        |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                      |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>          |

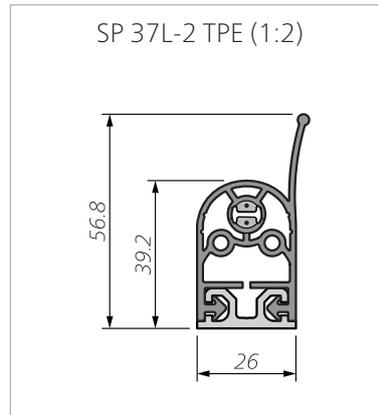
Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

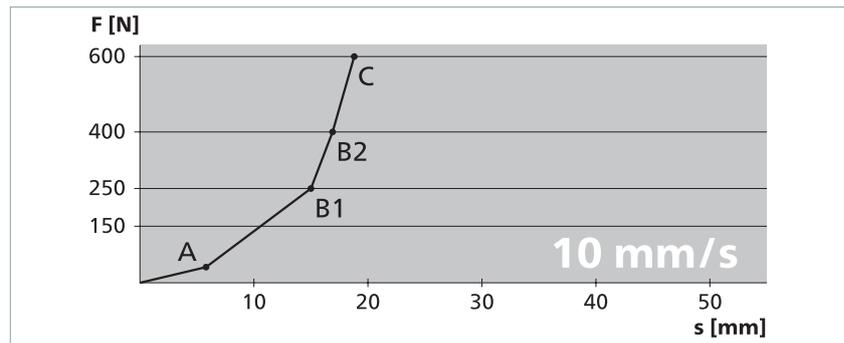
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

- 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

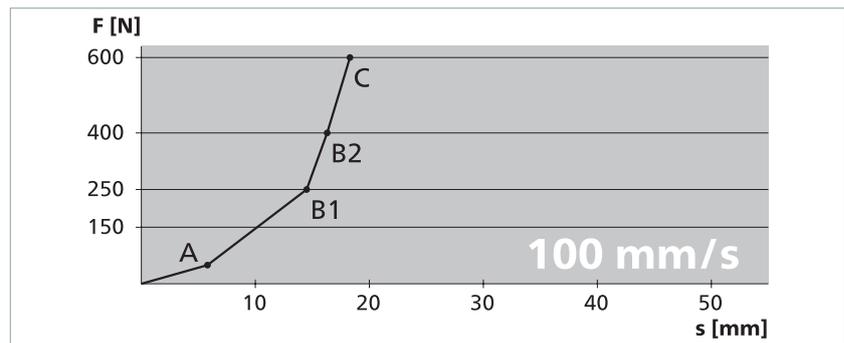
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

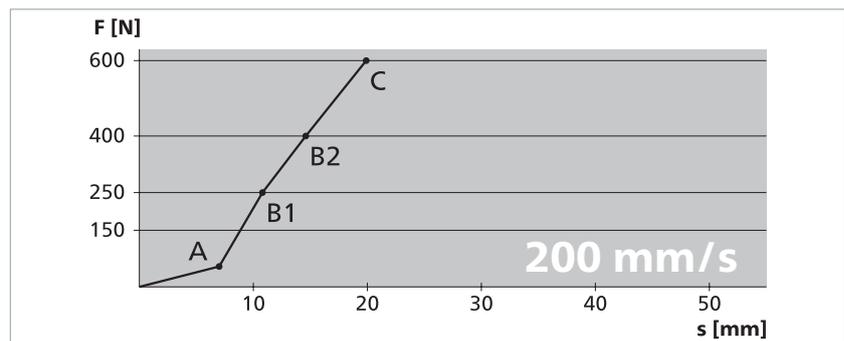
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 42 N           |
| Tiempo de respuesta           | 580 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 5,8 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

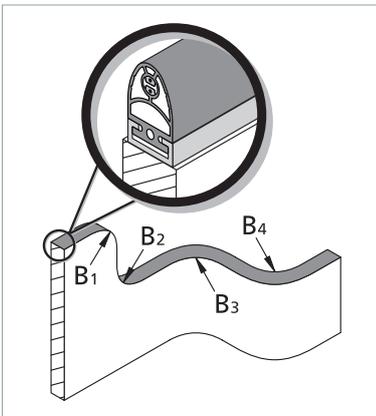


## Datos técnicos

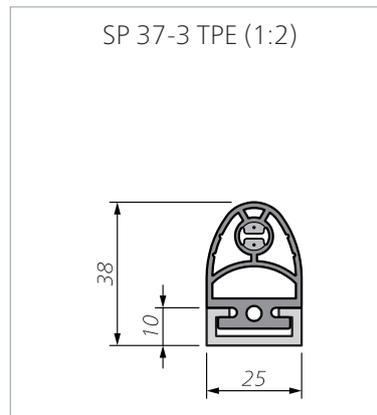
### SK SP 37-3 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 37-3 TPE o<br>SK SP/BK 37-3 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b> |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos  |   |
| B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>                         | 500 / 500 / 200 / 200 mm                |
| Velocidad de trabajo<br>(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  |   |
| sin perfil de aluminio  | 0,34 kg/m                               |
| con perfil de aluminio C 25   | 0,66 kg/m                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

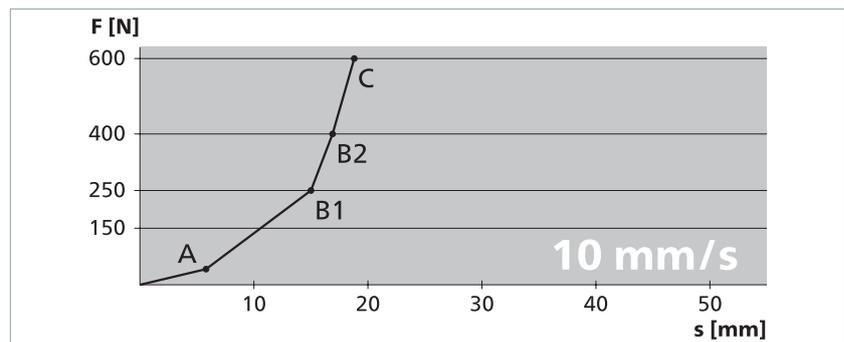
según ISO 13856-2

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

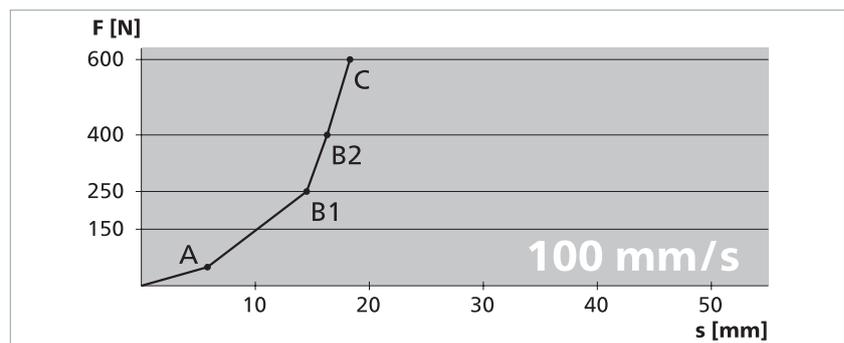
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

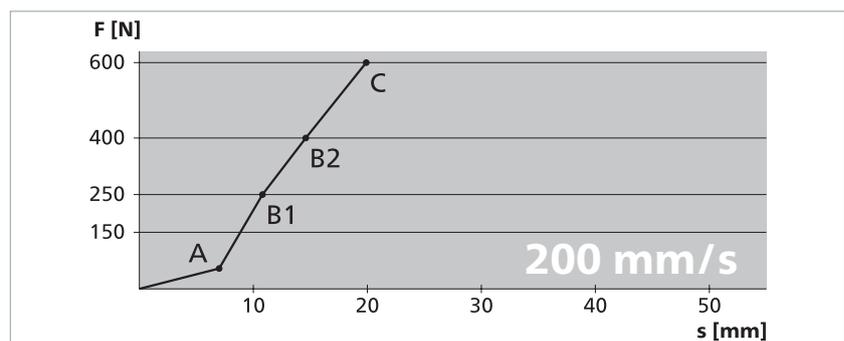
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 42 N           |
| Tiempo de respuesta           | 580 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 5,8 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

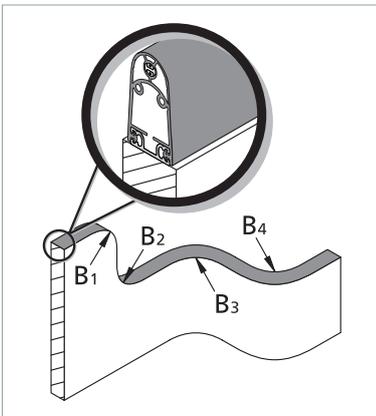


## Datos técnicos

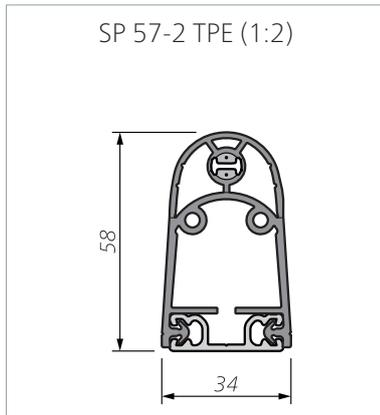
### SK SP 57(L)-2 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 57(L)-2 TPE o<br>SK SP/BK 57(L)-2 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2         |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                            |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                                  |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                                 |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm                    |
| Velocidad de trabajo<br>(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  | <b>SP 57-2</b> <b>SP 57L-2</b>                |
| 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                        |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                      |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>          |

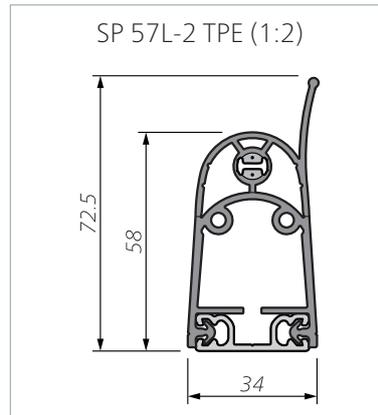
Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

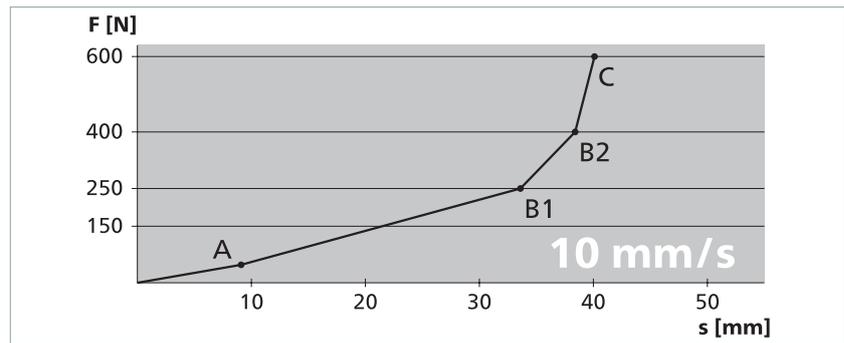
según ISO 13856-2

- 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

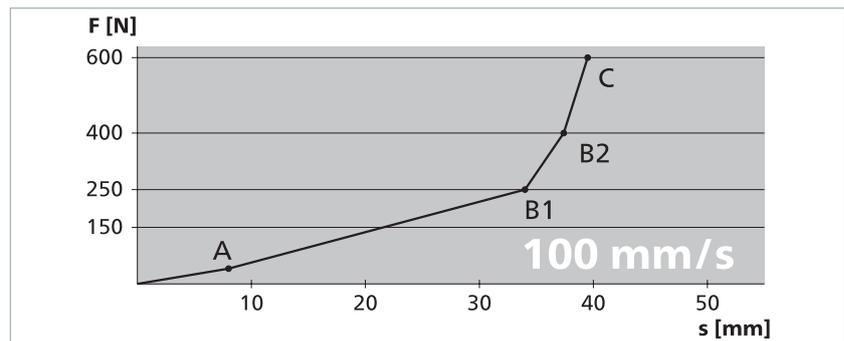
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

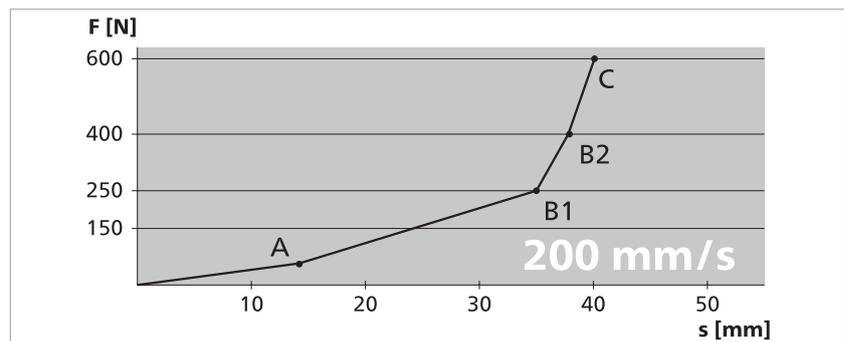
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 48 N           |
| Tiempo de respuesta           | 910 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 9,1 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

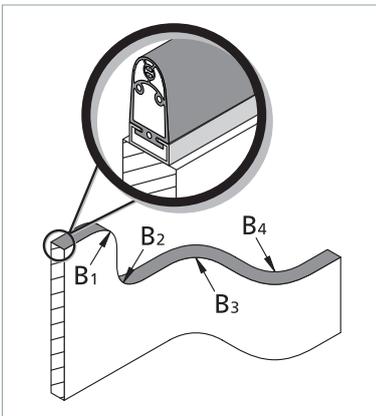


## Datos técnicos

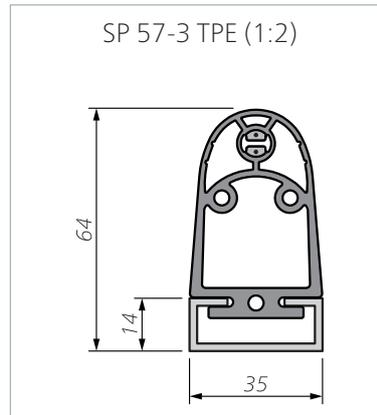
### SK SP 57-3 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 57-3 TPE o<br>SK SP/BK 57-3 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 25 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm              |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

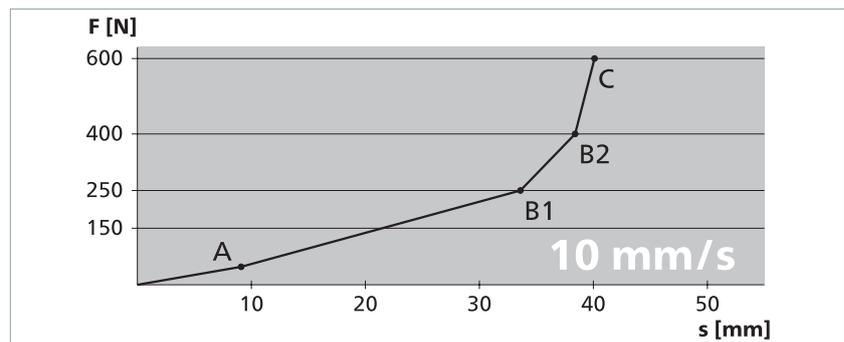
según ISO 13856-2

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

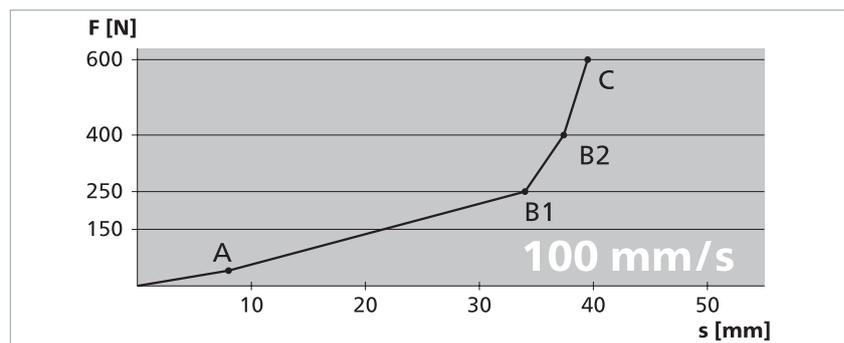
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

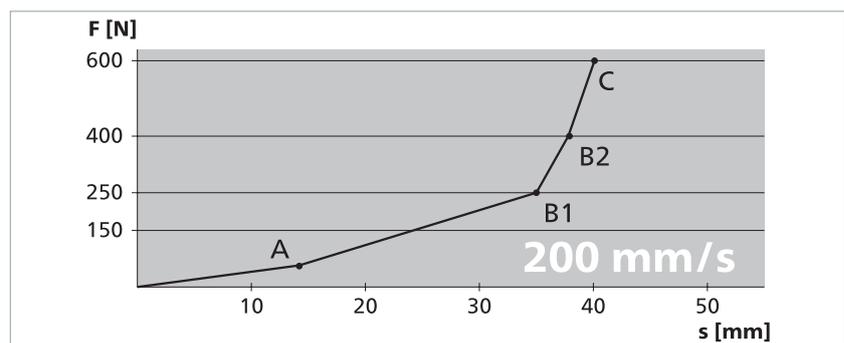
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 48 N           |
| Tiempo de respuesta           | 910 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 9,1 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

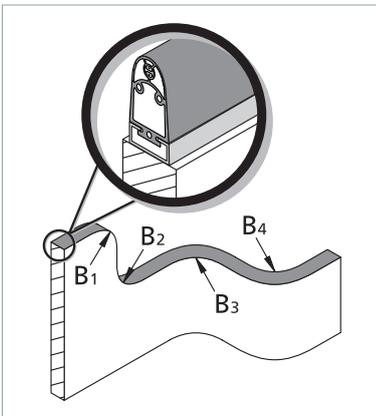


## Datos técnicos

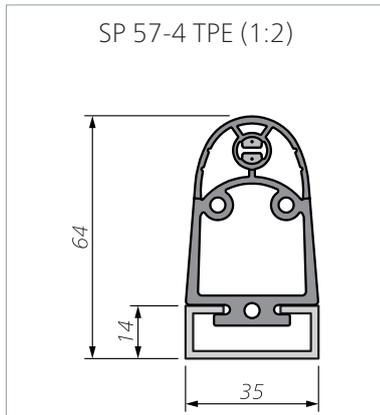
### SK SP 57(L)-4 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 57(L)-4 TPE o<br>SK SP/BK 57(L)-4 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2         |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                            |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 25 m                                  |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                                 |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm                    |
| Velocidad de trabajo<br>(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  | <b>SP 57-4</b> <b>SP 57L-4</b>                |
| 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                        |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                      |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>          |

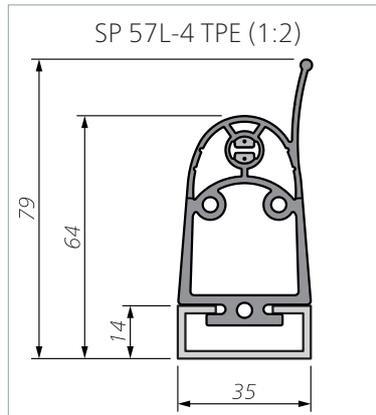
Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

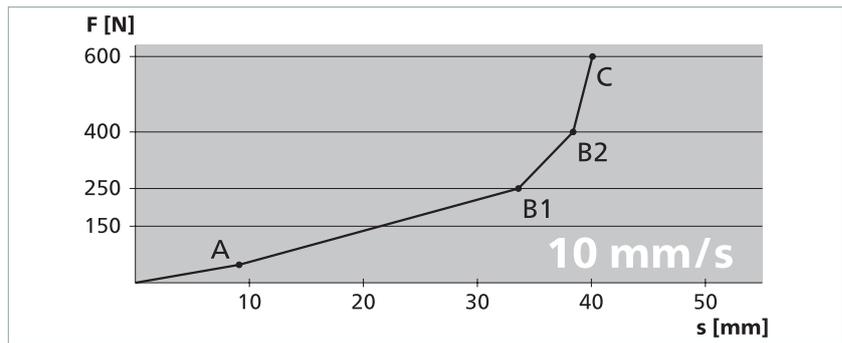
según ISO 13856-2

- 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

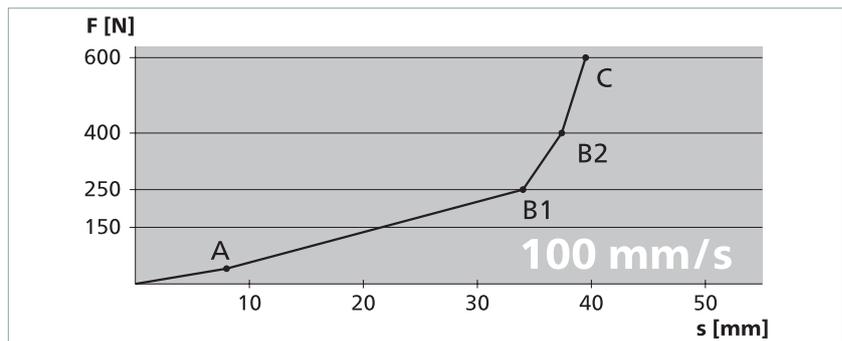
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

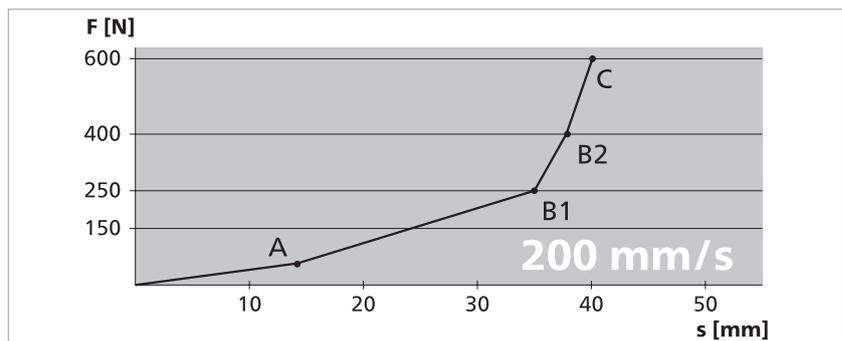
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 48 N           |
| Tiempo de respuesta           | 910 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 9,1 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

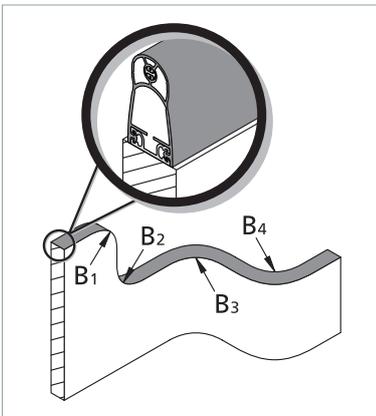


## Datos técnicos

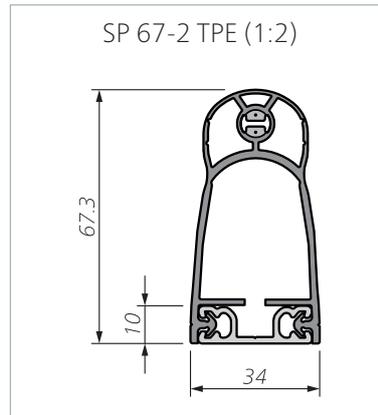
### SK SP 67-2 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 67-2 TPE o<br>SK SP/BK 67-2 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 30 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm              |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

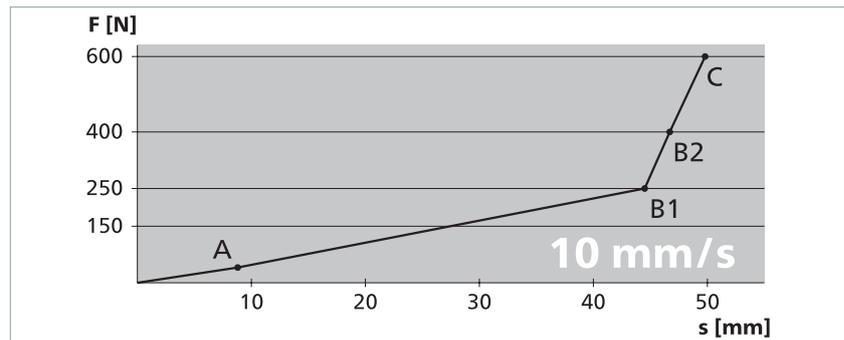
según ISO 13856-2

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

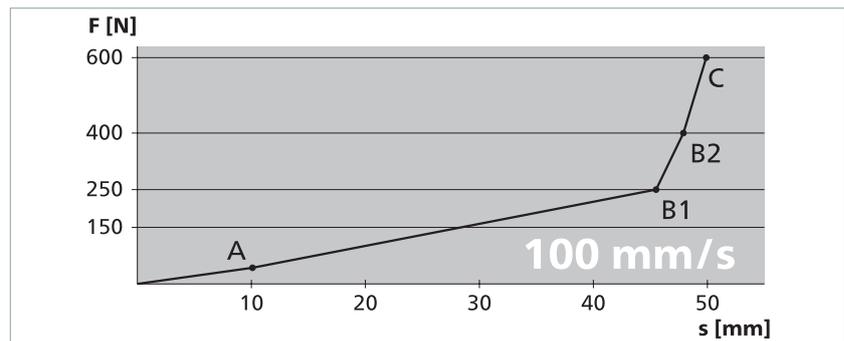
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

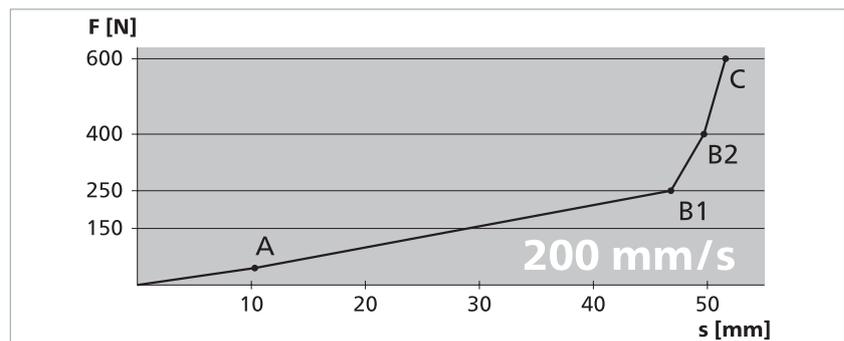
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 41 N           |
| Tiempo de respuesta           | 880 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 8,8 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |

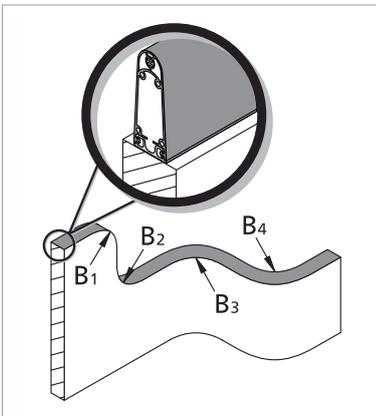


## Datos técnicos

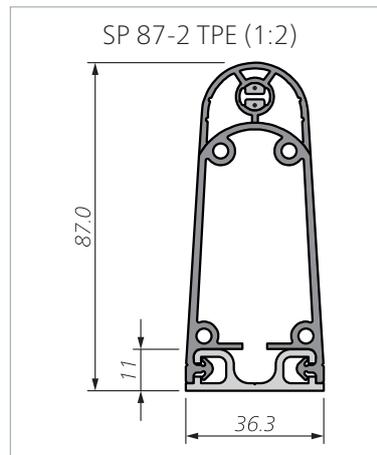
### SK SP 87-2 TPE

| Perfil de sensor<br>(sin unidad de control)   | SK SP/W 87-2 TPE o<br>SK SP/BK 87-2 TPE |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2   |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                  |
| Fuerza de actuación   |   |
| Probeta en forma de barra<br>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                                      |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2× 10 <sup>6</sup>                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 10 cm / 25 m                            |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 10 cm / 100 m                           |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm              |
| Velocidad de trabajo<br>(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                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Resistencia terminal  | 8k2 ±1 %                                |
| Potencia nominal (máx.)   | 250 mW                                  |
| Resistencia de transición de<br>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 <sup>2</sup>    |

Radios de curvatura:



## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

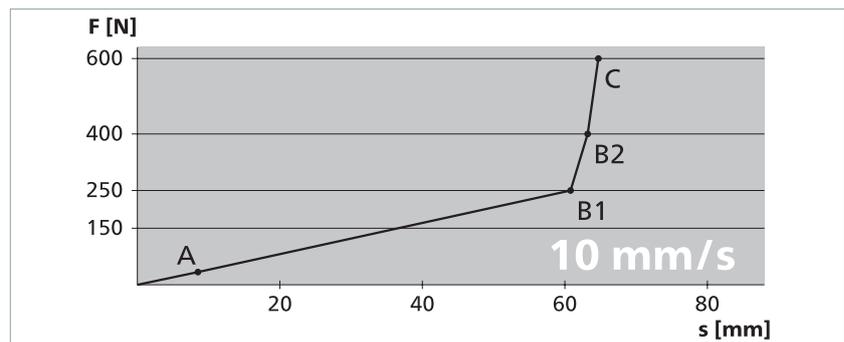
según ISO 13856-2

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

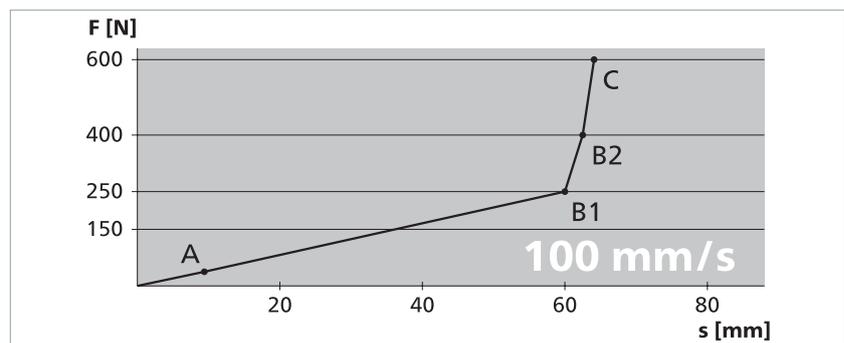
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

### Relaciones fuerza-recorrido

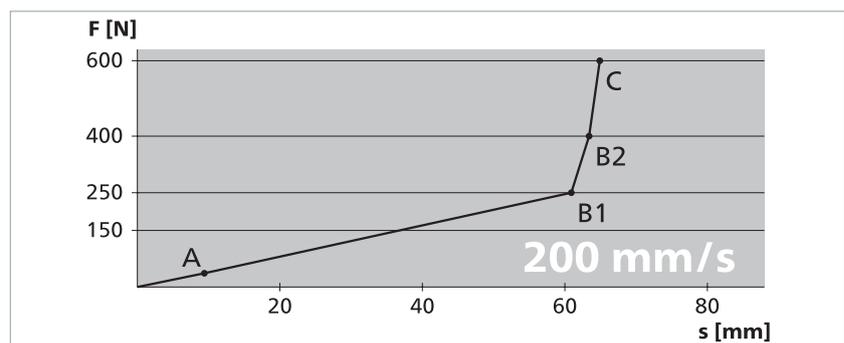
|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| Fuerza de actuación           | 34 N           |
| Tiempo de respuesta           | 850 ms         |
| Distancia de actuación (A)    | 8,5 mm         |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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         |



## Mercado

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 mercado y a la información para el usuario.

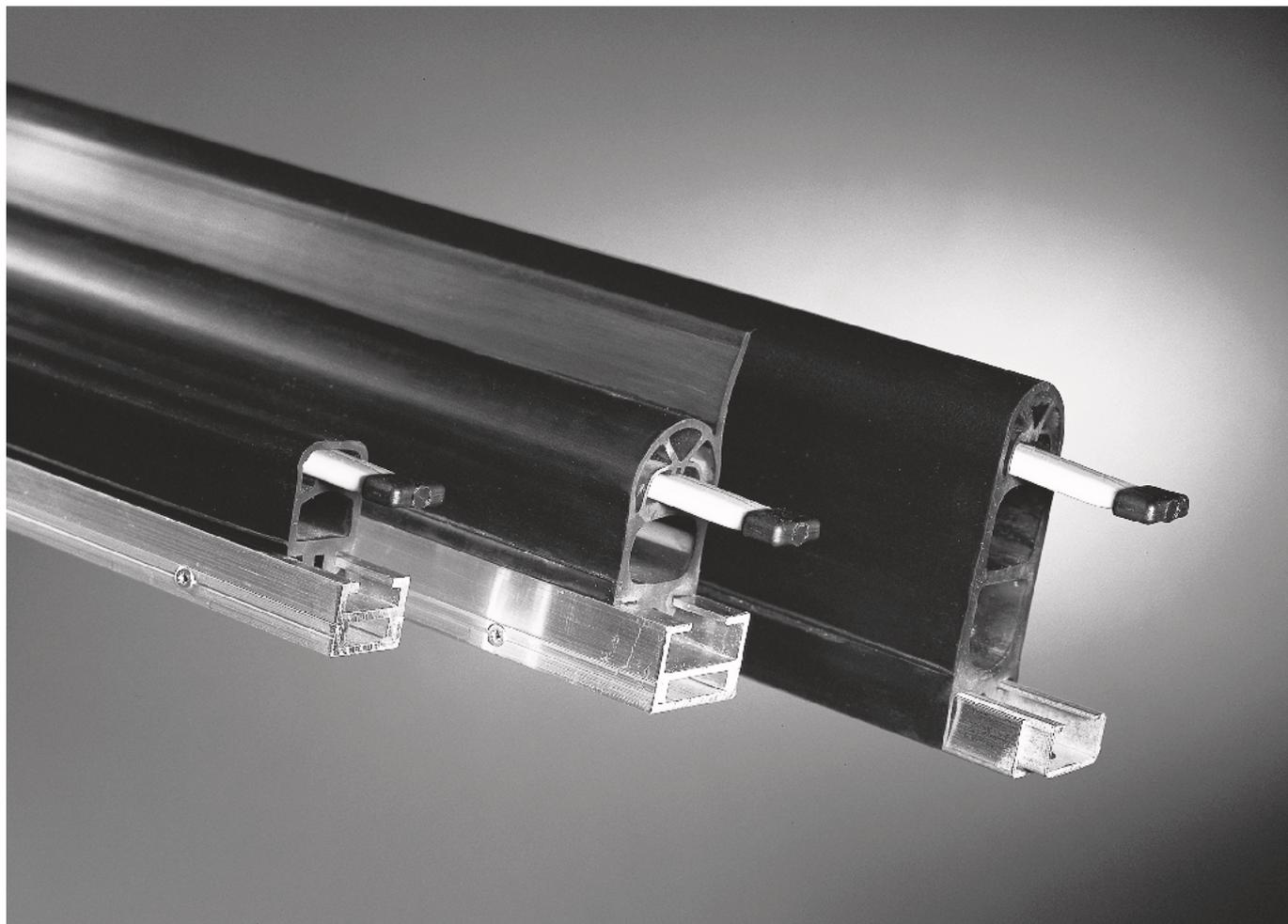
## Conformidad

### 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](http://www.mayser.com).



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Definiciones.....</b>  | <b>4</b>  |
| 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         |
| <b>Seguridad.....</b>   | <b>8</b>  |
| Uso previsto.....   | 8         |
| Límites.....  | 8         |
| Exclusión.....  | 8         |
| Otros aspectos de seguridad.....                                    | 9         |
| <b>Estructura.....</b>  | <b>9</b>  |
| Superficie de actuación efectiva.....                               | 10        |
| Posición de montaje.....  | 10        |
| <b>Conexión.....</b>  | <b>11</b> |
| Salidas de cable.....   | 11        |
| Conexión de cable.....  | 12        |
| Colores de conductores.....   | 12        |
| Ejemplos de conexión.....   | 13        |
| <b>Superficie del sensor.....</b>                                   | <b>13</b> |
| Resistencias.....   | 13        |
| <b>Fijación.....</b>  | <b>14</b> |
| Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones.....                   | 15        |
| Perfiles de aluminio: tipos de fijación.....                        | 15        |
| Perfiles de aluminio: dimensiones.....                              | 16        |
| <b>SL: la elección correcta.....</b>                                | <b>18</b> |
| Cálculo para la elección de la altura de la banda de seguridad..... | 18        |
| Ejemplos de cálculo.....  | 18        |
| <b>Modelos de fabricación especial.....</b>                         | <b>20</b> |
| <b>Mantenimiento y limpieza.....</b>                                | <b>20</b> |

### 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.

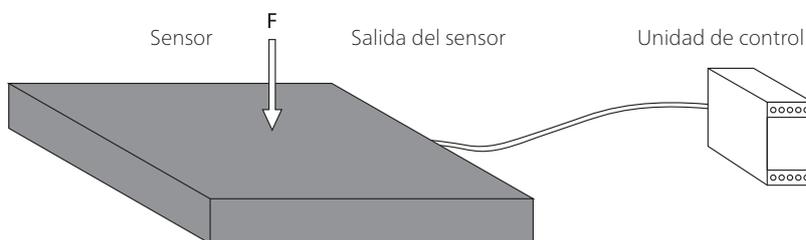
© Mayser Ulm 2022

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>Datos técnicos.....</b> | <b>21</b> |
| 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        |
| <b>Conformidad.....</b>    | <b>39</b> |

## 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.

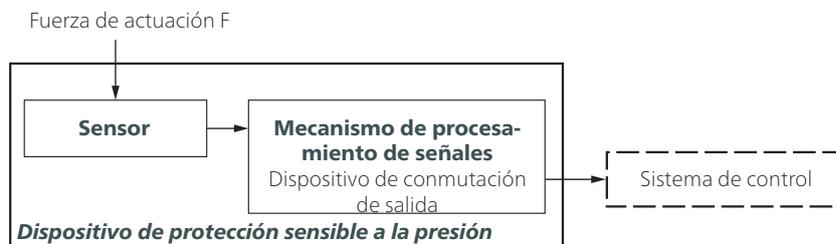


#### Sensor

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.



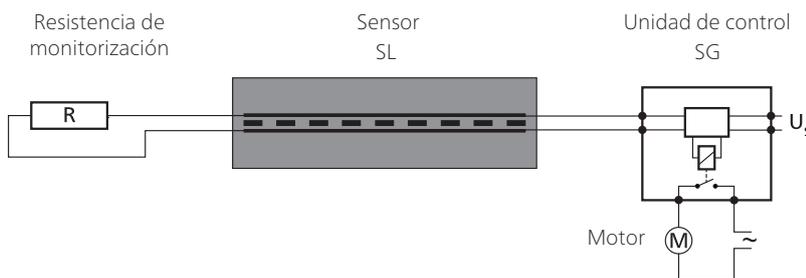
Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-2.

## 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 8k $\Omega$ .

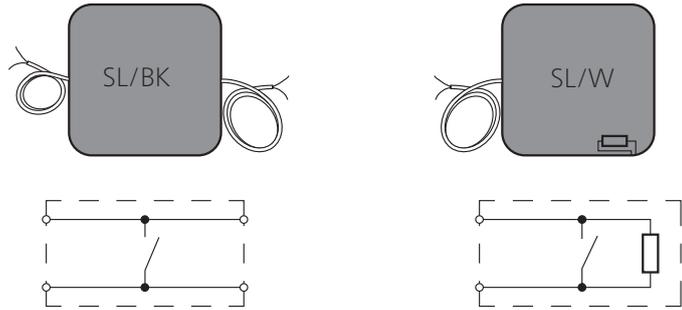
Para su seguridad:

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

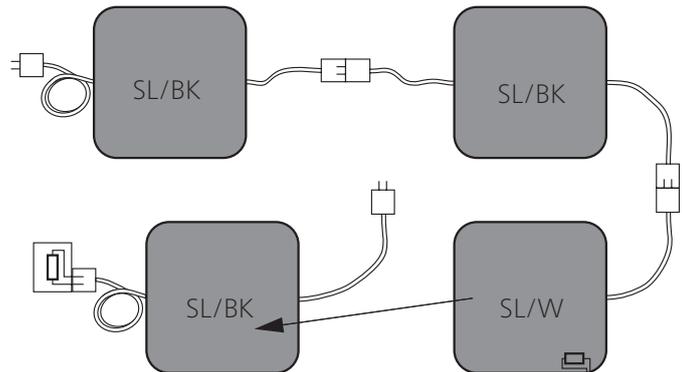
## Modelos

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

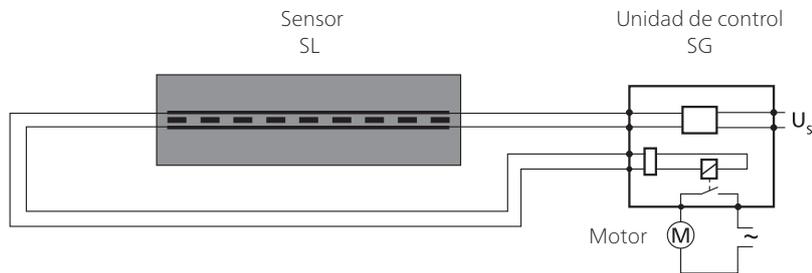


Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

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

## 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:

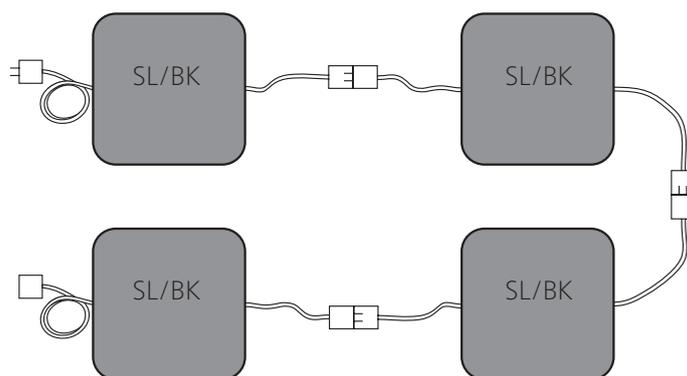
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

### 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.*

## 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.

## 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.

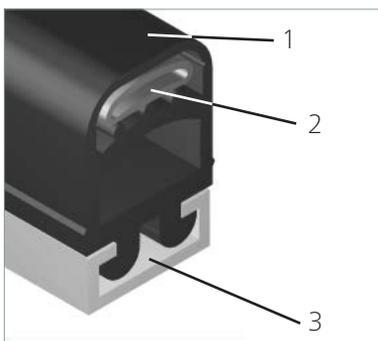
### Análisis del riesgo y de la seguridad

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.*

## Superficie de actuación efectiva

Las magnitudes X, Y, Z,  $L_{WB}$  y el ángulo  $\alpha$  describen la superficie de actuación efectiva.

Para la longitud de actuación efectiva se aplica la siguiente equivalencia:

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

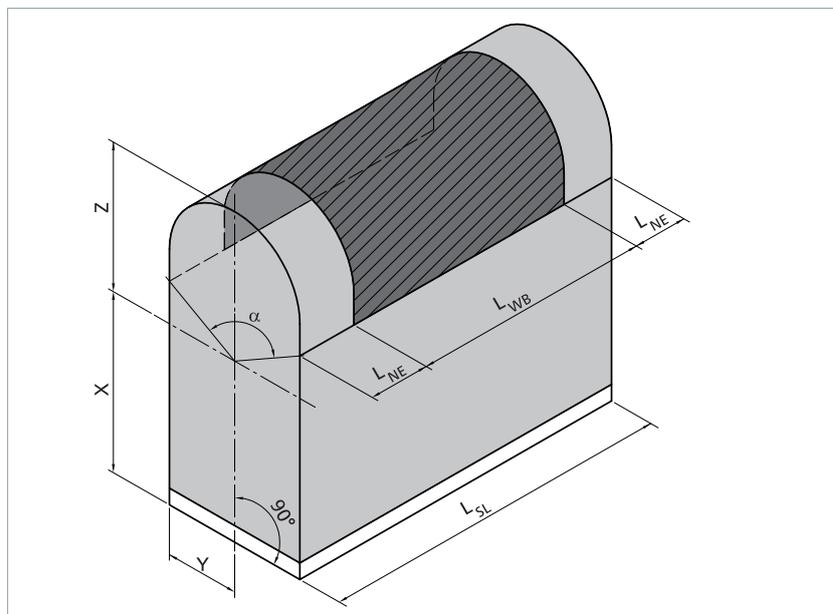
Parámetros:

$L_{WB}$  = 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

$\alpha$  = 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     |
| $\alpha$           | 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  $\alpha$  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.

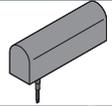
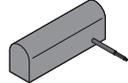
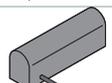
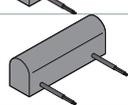
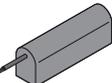
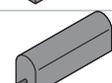
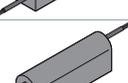
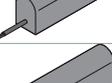
## Posición de montaje

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.

## 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

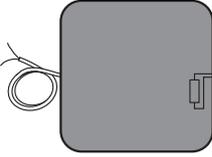
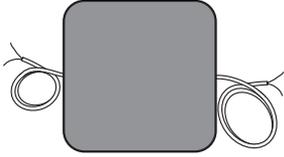
| Salida de cable SC   |   | SL GP |      |          |          |      |       |
|--|---|-------|------|----------|----------|------|-------|
|  |   | 15-1  | 22-1 | 39 (L)-1 | 50 (L)-1 | 60-1 | 120-1 |
| <b>Hacia abajo</b><br>Distancia SC de 25 mm respecto al lado frontal; Variantes con manguitos de cable |   |       |      |          |          |      |       |
| Variante 11: SL/W  |    |       |      | ●        | ●        | ●    | ●     |
| Variante 5: SL/BK  |   |       |      | ●        | ●        | ●    | ●     |
| <b>Lateral</b><br>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   |  |       |      | ●        | ●        | ●    |       |
| <b>Lado frontal</b><br>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.*

## Conexión de cable

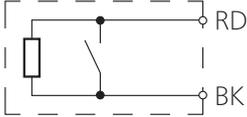
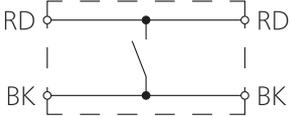
- Longitudes de cable estándar  
L = 2,0 m / 5,0 m / 10 m
- Longitud de cable total máxima hasta la unidad de control  
 $L_{max} = 100$  m
- Finales de cable: hilos desnudos  
Opción: finales de cable disponibles con enchufe y acoplamiento

| Sensor tipo /W<br>con 1 cable  | Sensor tipo /BK<br>con 2 cables  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W</li> <li>• Resistencia integrada</li> <li>• Cable de 2 conductores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor de tránsito tipo /BK</li> <li>• Sin resistencia</li> <li>• 2 cables de 2 conductores</li> </ul> |
|    |    |

## Colores de conductores

### Código de colores

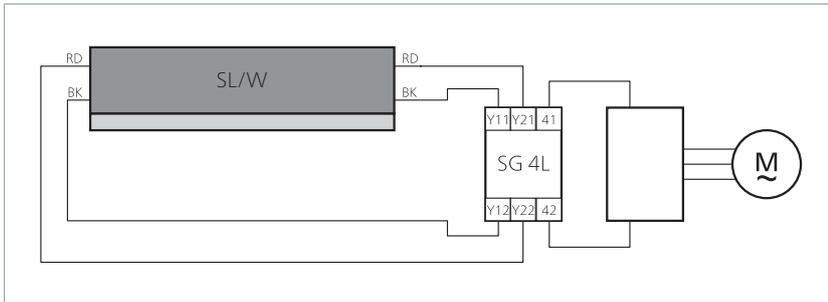
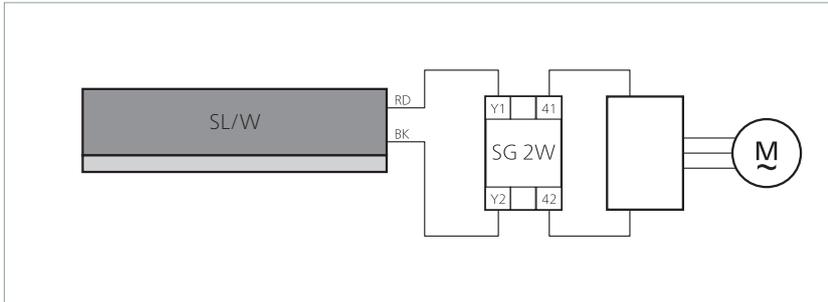
BK negro  
RD rojo

| Sensor tipo /W<br>con 1 cable   | Sensor tipo /BK<br>con 2 cables   |
|---|---|
|  |  |

## Ejemplos de conexión

Leyenda:

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



## 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.

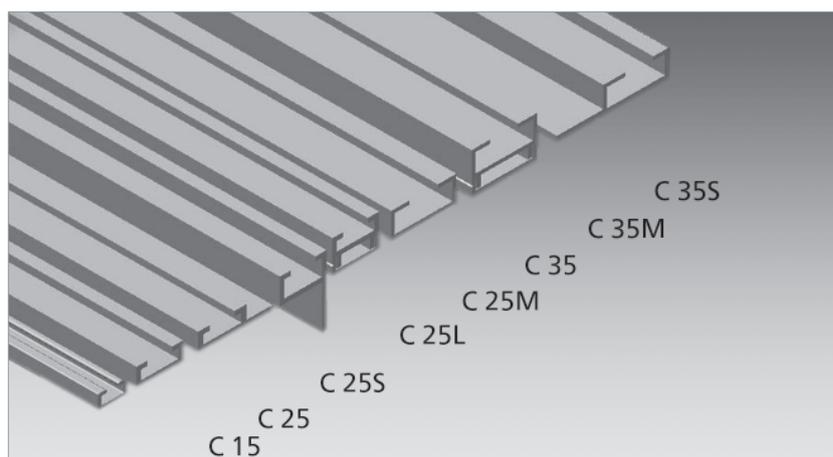
## Explicación de los símbolos:

- + = 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.

## Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones

| Base del perfil de sensor |  | C 15    | C 25<br>C 25M<br>C 25S<br>C 25L | C 25<br>C 25M<br>C 25S<br>C 25L | C 35<br>C 35M<br>C 35S | C 35<br>C 35M<br>C 35S | C 35<br>C 35M<br>C 35S |
|---------------------------|--|---------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Base de clip<br>(centro)  | ...-1<br> | 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

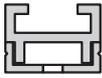
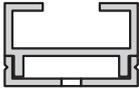
### Perfil estándar

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   |
|---|---|
|  |  |

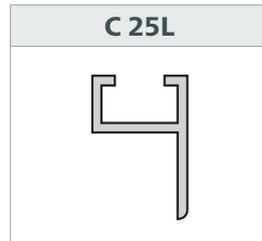
### Perfil de brida tipo S

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

| C 25S   | C 35S   |
|---|---|
|  |  |

**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.



**Perfiles de aluminio: dimensiones**

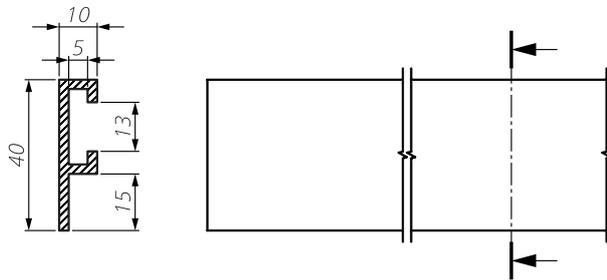
| Perfil estándar |  | 1:2  |
|-----------------|--|------|
| C 15            |  | C 25 |
| C 35            |  |      |

| Perfil de dos piezas tipo M |  | 1:2   |
|-----------------------------|--|-------|
| C 25M                       |  | C 35M |
|                             |  |       |

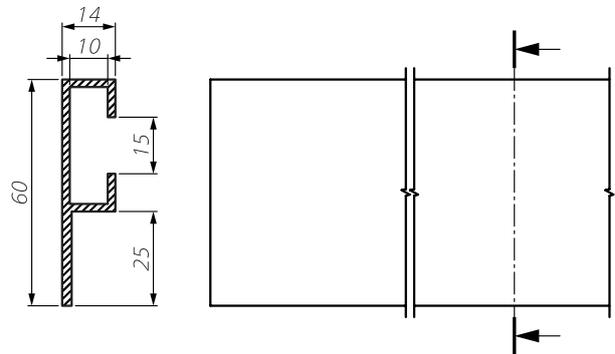
Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

**Perfil de brida tipo S****1:2**

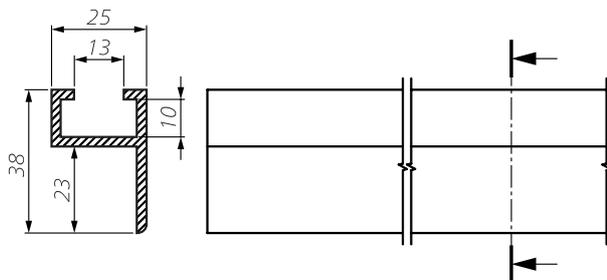
C 25S



C 35S

**Perfil angulado tipo L****1:2**

C 25L



## 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:

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde: } T = t_1 + t_2$$

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:

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

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.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (435 \text{ ms} + 190 \text{ ms})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 0,625 \text{ s} = \mathbf{3,1 \text{ mm}}$$

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

$$s = 3,1 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{3,8 \text{ mm}}$$

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.

### Ejemplo de cálculo 2

Los mismos requisitos que en el ejemplo de cálculo 1, exceptuando la velocidad del movimiento peligroso. Esta es ahora de  $v = 100 \text{ mm/s}$ . Con ello, el tiempo de respuesta de la banda de seguridad se reduce a  $t_1 = 59 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde } T = t_1 + t_2$$

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

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

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

$$s = 12,5 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{15,0 \text{ mm}}$$

La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de  $s = 15,0 \text{ mm}$ . La SL GP 39-1 EPDM seleccionada tiene un trayecto de marcha en inercia mínimo de  $7,7 \text{ mm}$ . Esto es inferior a los  $15,0 \text{ mm}$  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  $t_1 = 95 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde } T = t_1 + t_2$$

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

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

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

$$s = 14,3 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{17,2 \text{ mm}}$$

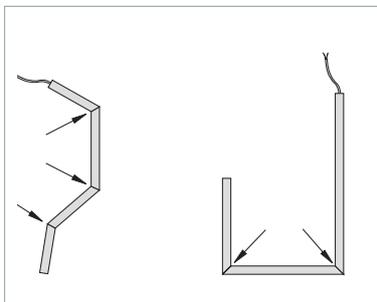
La banda de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de  $s = 17,2 \text{ mm}$ . La SL GP 120-1 EPDM seleccionada tiene un trayecto de marcha en inercia mínimo de  $17,7 \text{ mm}$  a  $100 \text{ mm/s}$ . Esto es superior a los  $17,2 \text{ mm}$  requeridos.

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

## 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.

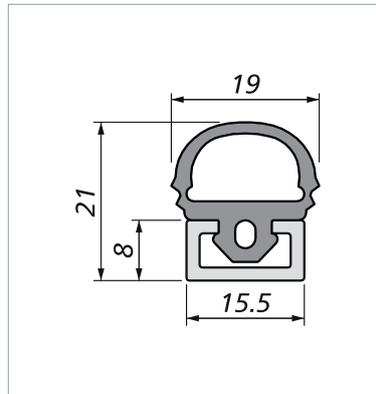
## Datos técnicos

### GP 15-1 NBR

| <b>Banda de seguridad</b>  | <b>SL/W GP 15-1 NBR<br/>con SG-EFS 104/2W</b> |
|--|---|
| Bases de verificación  | Con arreglo a ISO 13856-2                     |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 10 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación  | 10.000  |
| Fuerza de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | < 139 N                                       |
| Distancia de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm   | 2,8 mm  |
| Ángulo de reacción<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm   | ±35°  |
| Tiempo de respuesta  | 295 ms  |
| Detección de dedos   | no  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>  |   |
| ISO 13856: función de rearme   | Con/sin                                       |
| ISO 13849-1:2015   | Categoría 3 PL d                              |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)   | 192 a   |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)   | 761 a   |
| B <sub>10D</sub> (sensor)  | 4× 10 <sup>6</sup>                            |
| n <sub>op</sub> (suposición)   | 52.560/a                                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>   |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)   | 20 cm / 6 m                                   |
| Longitud de cable (mín./máx.)  | 2,0 m / 100 m                                 |
| Radios de curvatura mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | no es posible                                 |
| Ángulo de inflexión máximo<br>K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>  | 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                              |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>  |   |
| Cable de conexión  | Ø 3,8 mm TPU, 2× 0,25 mm <sup>2</sup>         |
| Sensor   | DC 24 V / máx. 10 mA                          |
| Cantidad de sensores tipo /BK  | máx. 10 en serie                              |

## Dimensiones y recorridos

GP 15-1 NBR (1:1)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

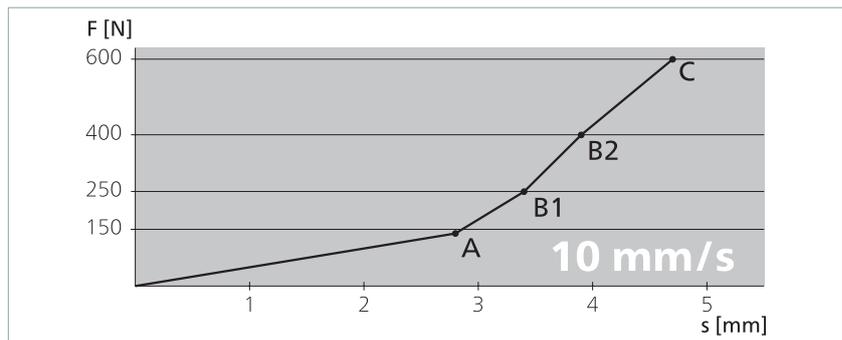
según ISO 13856-2

- 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           | <b>10 mm/s</b> |
| 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         |

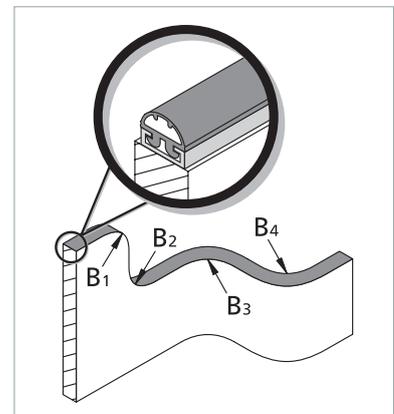


## Datos técnicos

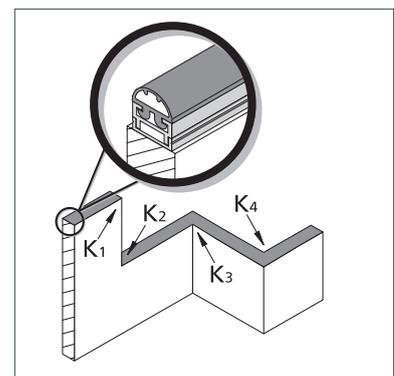
### GP 22-1 NBR

| Banda de seguridad   | SL/W GP 22-1 NBR<br>con SG-EFS 104/2W |
|--|---------------------------------------|
| Bases de verificación  | Con arreglo a ISO 13856-2             |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 10 \text{ mm/s}</math></b> |                                       |
| 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                                    |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>  |                                       |
| ISO 13856: función de rearme   | Con/sin                               |
| ISO 13849-1:2015   | Categoría 3 PL d                      |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)   | 192a                                  |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)   | 761a                                  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)  | 4x 10 <sup>6</sup>                    |
| n <sub>op</sub> (suposición)   | 52.560/a                              |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>   |                                       |
| 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 <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>                        | 300 / 350 / 300 / 300 mm              |
| Ángulo de inflexión máximo   |                                       |
| K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>                        | 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                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>  |                                       |
| Cable de conexión  | Ø 3,8 mm TPU, 2x 0,25 mm <sup>2</sup> |
| Sensor   | DC 24 V / máx. 10 mA                  |
| Cantidad de sensores tipo /BK  | máx. 10 en serie                      |

Radios de curvatura:

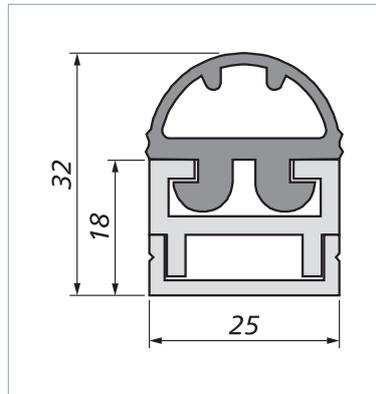


Ángulo de inflexión:



## Dimensiones y recorridos

GP 22-1 NBR (1:1)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

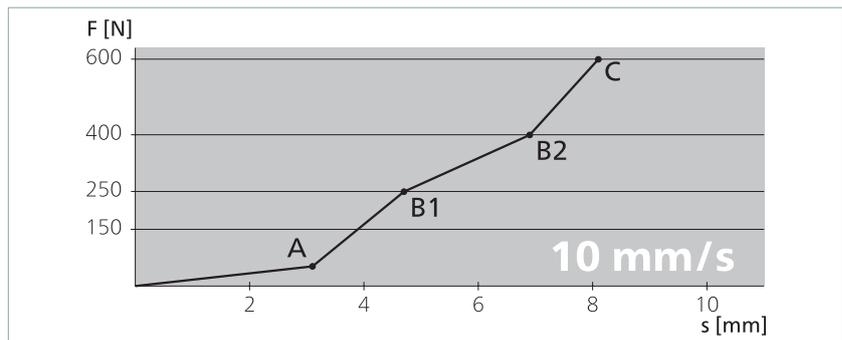
según ISO 13856-2

- 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           | <b>10 mm/s</b> |
| 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         |

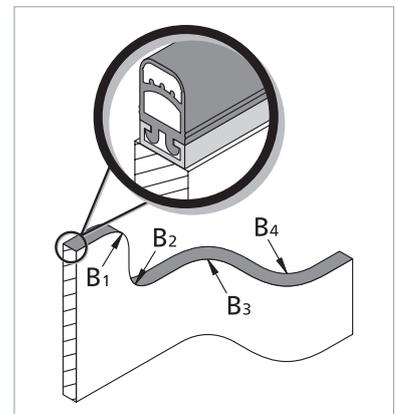


## Datos técnicos

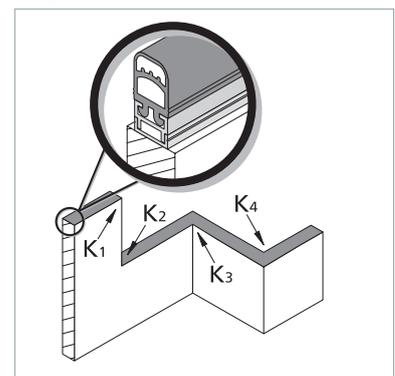
### GP 39-1 NBR

| <b>Banda de seguridad</b>   | <b>SL/W GP 39-1 NBR<br/>con SG-EFS 104/2W</b> |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2         |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000  |
| Fuerza de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm   | < 150 N                                       |
| Distancia de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | 3,5 mm  |
| Ángulo de reacción<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | ±55°  |
| Tiempo de respuesta   | 50 ms   |
| Detección de dedos  | no  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin                                       |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d                              |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)  | 192 a   |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)  | 761a  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | 4x 10 <sup>6</sup>                            |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52.560/a                                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 20 cm / 6 m                                   |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 2,0 m / 100 m                                 |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | solo con C 25<br>300 / 350 / 300 / 300 mm     |
| Ángulo de inflexión máximo<br>K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>   | 20° / 10° / 90° / 90°                         |
| Velocidad de trabajo<br>(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<br>C 25)   | 0,51 / 0,83 kg/m                              |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Cable de conexión   | Ø 3,8 mm TPU, 2x 0,25 mm <sup>2</sup>         |
| Sensor  | DC 24 V / máx. 10 mA                          |
| Cantidad de sensores tipo /BK   | máx. 10 en serie                              |

Radios de curvatura:

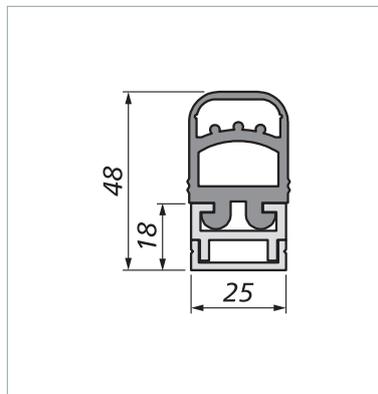


Ángulo de inflexión:



## Dimensiones y recorridos

GP 39-1 NBR (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

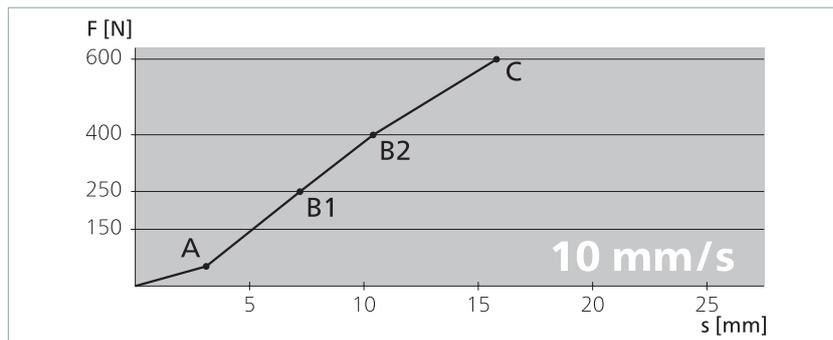
según ISO 13856-2

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

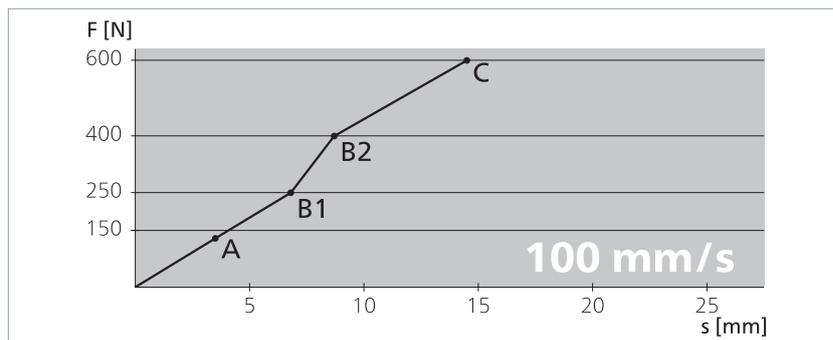
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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         |

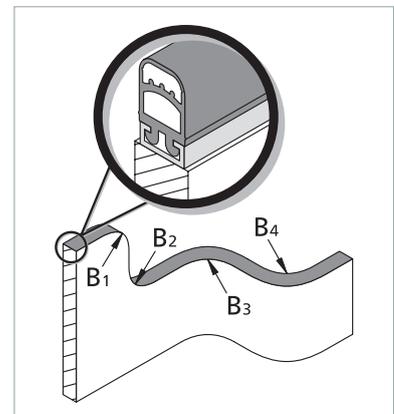


## Datos técnicos

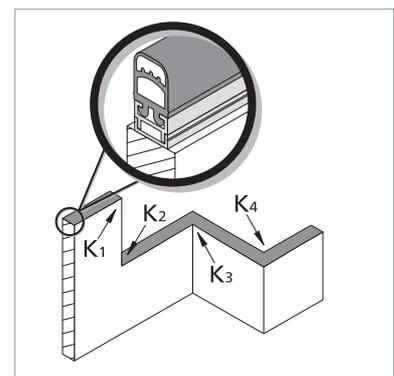
### GP 39-1 EPDM

| <b>Banda de seguridad</b>   | <b>SL/W GP 39-1 EPDM con SG-EFS 104/2W</b> |
|---|--|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2         |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |  |
| Ciclos de conmutación   | 10.000                                     |
| Fuerza de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm   | < 150 N                                    |
| Distancia de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | 4,4 mm                                     |
| Ángulo de reacción<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | ±40°                                       |
| Tiempo de respuesta   | 59 ms                                      |
| Detección de dedos  | no   |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |  |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin                                    |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d                           |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)  | 192 a                                      |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)  | 761 a                                      |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | 4x 10 <sup>6</sup>                         |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52.560/a                                   |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |  |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 20 cm / 6 m                                |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 2,0 m / 100 m                              |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | solo con C 25<br>300 / 350 / 300 / 300 mm  |
| Ángulo de inflexión máximo<br>K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>   | 20° / 10° / 90° / 90°                      |
| Velocidad de trabajo<br>(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                           |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |  |
| Cable de conexión   | Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup>      |
| Sensor  | DC 24 V / máx. 10 mA                       |
| Cantidad de sensores tipo /BK   | máx. 10 en serie                           |

Radios de curvatura:

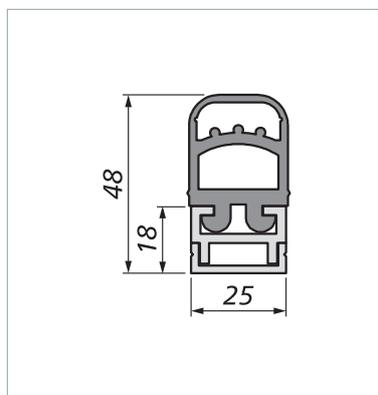


Ángulo de inflexión:



## Dimensiones y recorridos

GP 39-1 EPDM (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

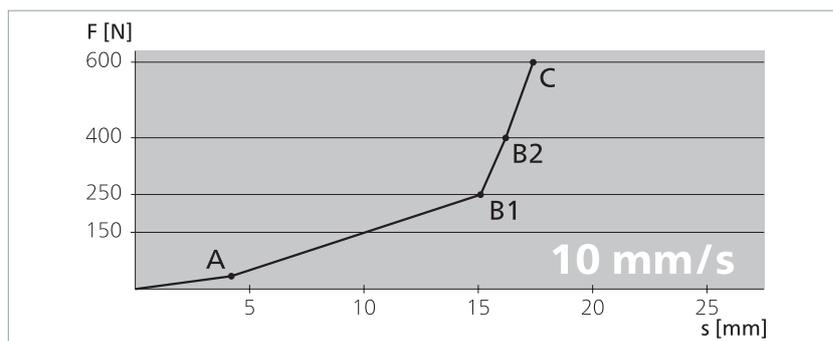
según ISO 13856-2

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

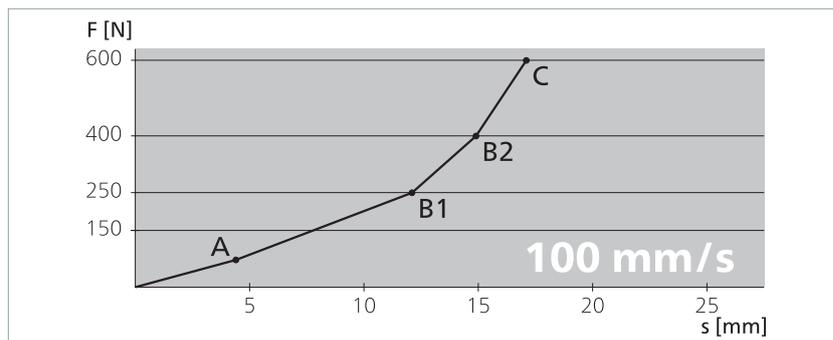
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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         |

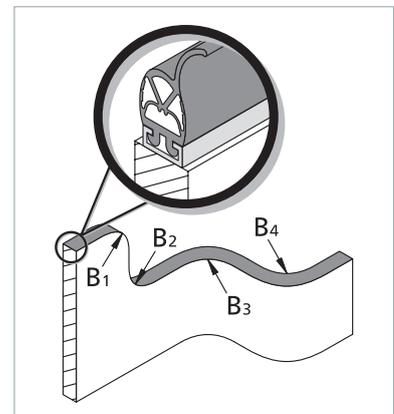


## Datos técnicos

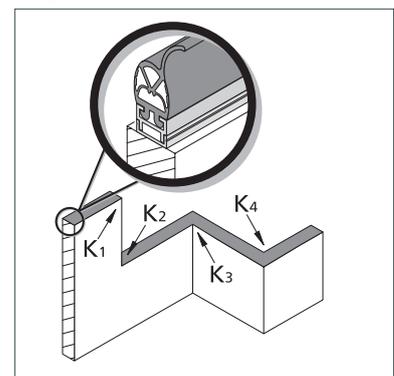
### GP 39L-1 EPDM

| 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    |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b> |                                       |
| 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  | $\pm 60^\circ$                        |
| Tiempo de respuesta   | 204 ms                                |
| Detección de dedos  | no                                    |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |                                       |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin                               |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d                      |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)  | 192 a                                 |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)  | 761 a                                 |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | $4 \times 10^6$                       |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52.560/a                              |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |                                       |
| 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 <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>                         | 300 / 350 / 300 / 300 mm              |
| Ángulo de inflexión máximo  |                                       |
| K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>                         | 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                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |                                       |
| Cable de conexión   | Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup> |
| Sensor  | DC 24 V / máx. 10 mA                  |
| Cantidad de sensores tipo /BK   | máx. 10 en serie                      |

Radios de curvatura:

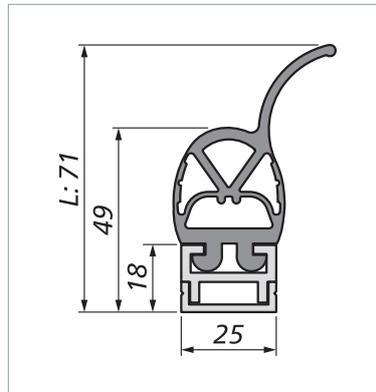


Ángulo de inflexión:



## Dimensiones y recorridos

GP 39L-1 EPDM (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

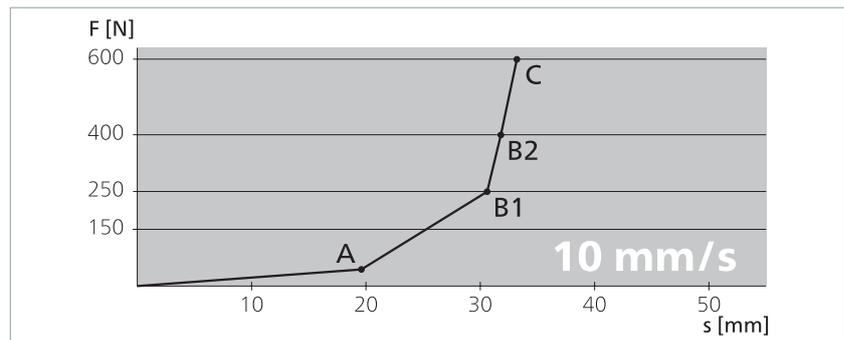
según ISO 13856-2

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

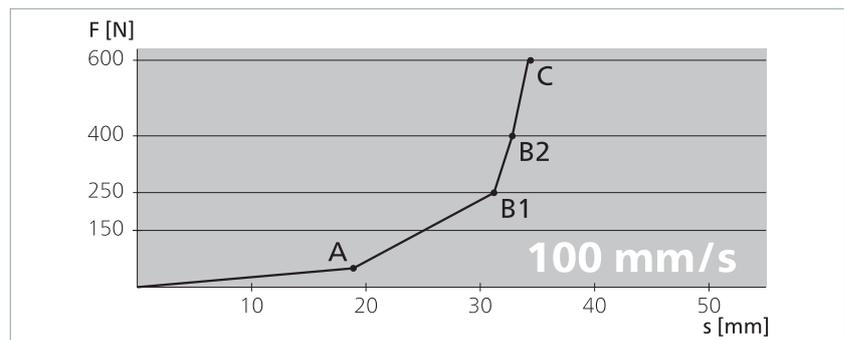
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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         |

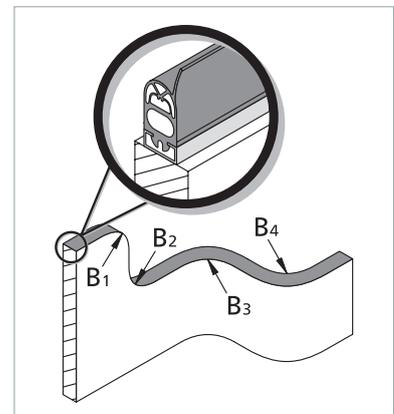


## Datos técnicos

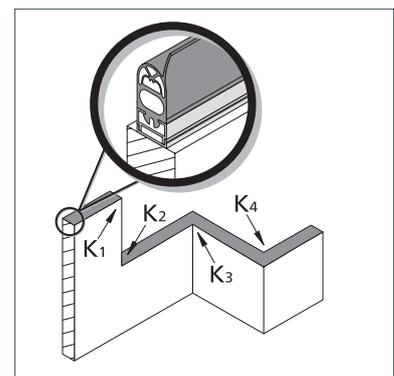
### GP 50(L)-1 EPDM

| <b>Banda de seguridad</b>   | <b>SL/W GP 50(L)-1 EPDM con SG-EFS 104/2W</b> |
|---|---|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2            |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |   |
| Ciclos de conmutación   | 10.000  |
| Fuerza de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm   | < 150 N                                       |
| Distancia de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | 6,3 mm  |
| Ángulo de reacción<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | ±45°  |
| Tiempo de respuesta   | 78 ms   |
| Detección de dedos  | no  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin                                       |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d                              |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)  | 192 a   |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)  | 761 a   |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | 4x 10 <sup>6</sup>                            |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52.560/a                                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 20 cm / 6 m                                   |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 2,0 m / 100 m                                 |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | solo con C 35<br>400 / 450 / 550 / 550 mm     |
| Ángulo de inflexión máximo<br>K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>   | 15° / 10° / 90° / 90°                         |
| Velocidad de trabajo<br>(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                                |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |
| Cable de conexión   | Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup>         |
| Sensor  | DC 24 V / máx. 10 mA                          |
| Cantidad de sensores tipo /BK   | máx. 10 en serie                              |

Radios de curvatura:

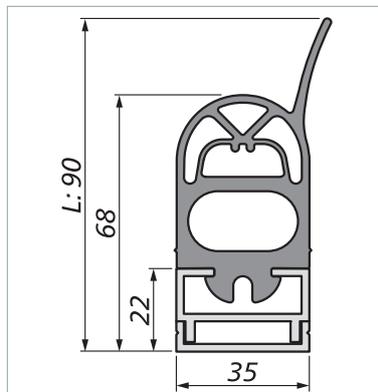


Ángulo de inflexión:



## Dimensiones y recorridos

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



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

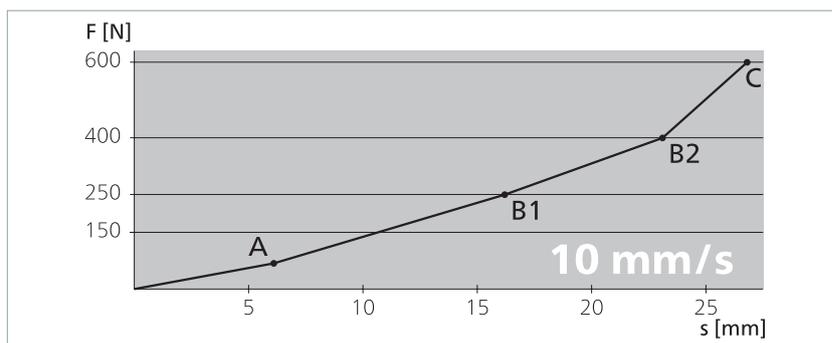
según ISO 13856-2

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

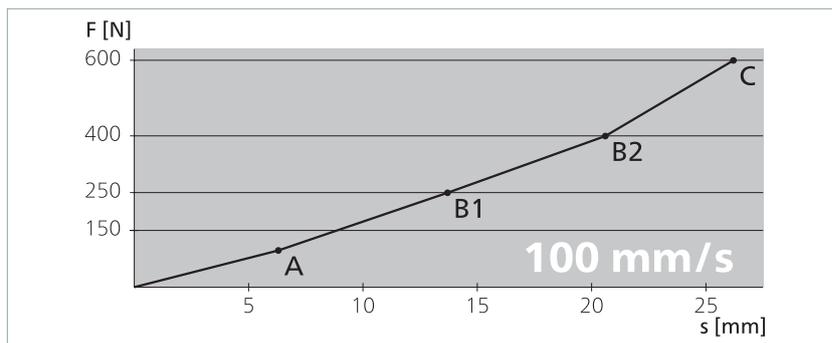
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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         |

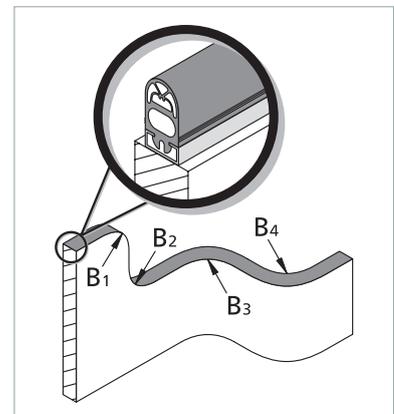


## Datos técnicos

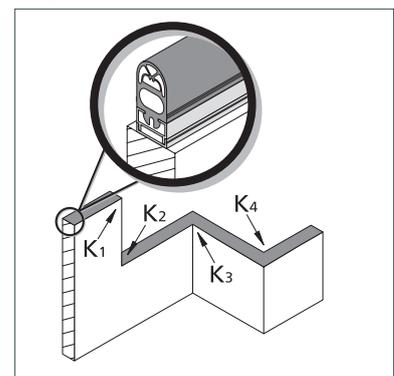
### GP 50-1 CR

| <b>Banda de seguridad</b>   | <b>SL/W GP 50-1 CR<br/>con SG-EFS 104/2W</b> |
|---|--|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2        |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b> |  |
| 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  | $\pm 45^\circ$                               |
| Tiempo de respuesta   | 63 ms  |
| Detección de dedos  | no   |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |  |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin                                      |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d                             |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)  | 192 a  |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)  | 761 a  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | $4 \times 10^6$                              |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52.560/a                                     |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |  |
| 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 <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>                         | 400 / 450 / 550 / 550 mm                     |
| Ángulo de inflexión máximo  |  |
| K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>                         | 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                             |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |  |
| Cable de conexión   | Ø 3,8 mm TPU, 2x 0,25 mm <sup>2</sup>        |
| Sensor  | DC 24 V / máx. 10 mA                         |
| Cantidad de sensores tipo /BK   | máx. 10 en serie                             |

Radios de curvatura:

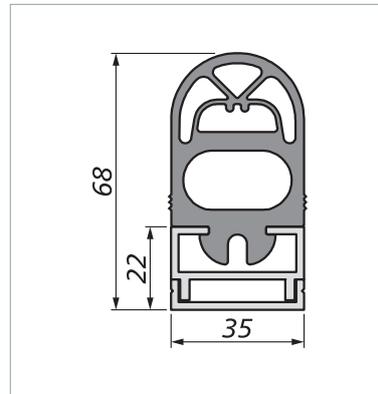


Ángulo de inflexión:



## Dimensiones y recorridos

GP 50-1 CR (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

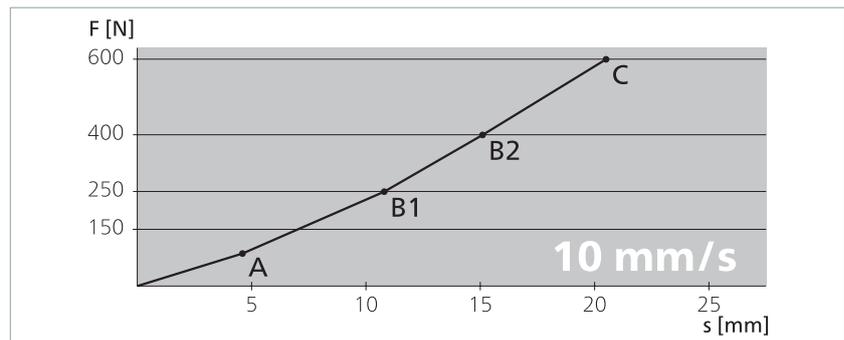
### Condiciones de ensayo según ISO 13856-2

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

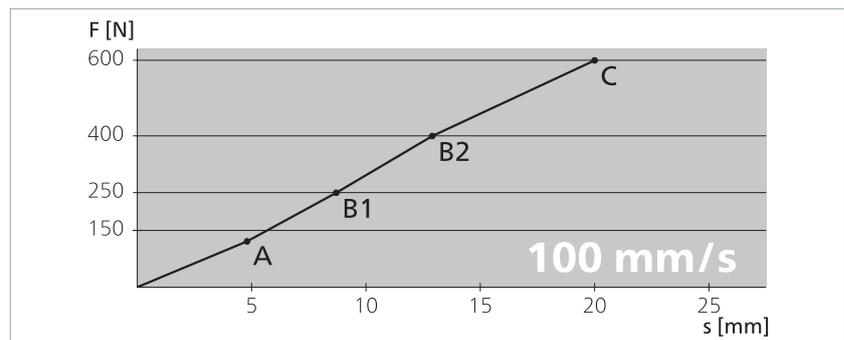
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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         |

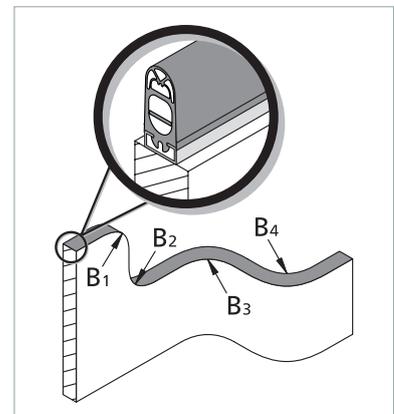


## Datos técnicos

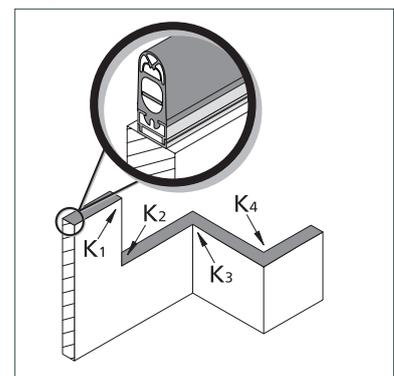
### GP 60-1 EPDM

| <b>Banda de seguridad</b>   | <b>SL/W GP 60-1 EPDM<br/>con SG-EFS 104/2W</b> |
|---|--|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1,<br>ISO 13856-2          |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>         |  |
| Ciclos de conmutación   | 10.000   |
| Fuerza de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm   | < 150 N  |
| Distancia de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | 5,5 mm   |
| Ángulo de reacción<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | ±60°   |
| Tiempo de respuesta   | 70 ms  |
| Detección de dedos  | no   |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |  |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin  |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d                               |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)  | 192 a  |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)  | 761 a  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | 4x 10 <sup>6</sup>                             |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52.560/a                                       |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |  |
| Longitud de sensor (mín./máx.)  | 20 cm / 6 m                                    |
| Longitud de cable (mín./máx.)   | 2,0 m / 100 m                                  |
| Radios de curvatura, mínimos<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | solo con C 35<br>450 / 550 / 550 / 550 mm      |
| Ángulo de inflexión máximo<br>K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>   | 15° / 10° / 90° / 90°                          |
| Velocidad de trabajo<br>(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<br>C 35)   | 1,16 / 1,56 kg/m                               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |  |
| Cable de conexión   | Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup>          |
| Sensor  | DC 24 V / máx. 10 mA                           |
| Cantidad de sensores tipo /BK   | máx. 10 en serie                               |

Radios de curvatura:

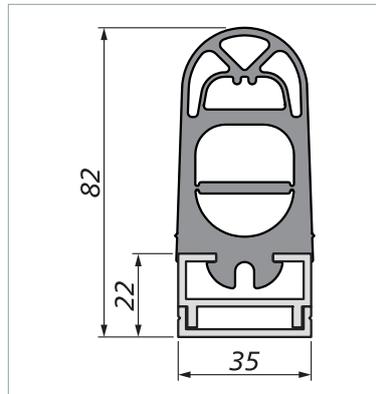


Ángulo de inflexión:



## Dimensiones y recorridos

GP 60-1 EPDM (1:2)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

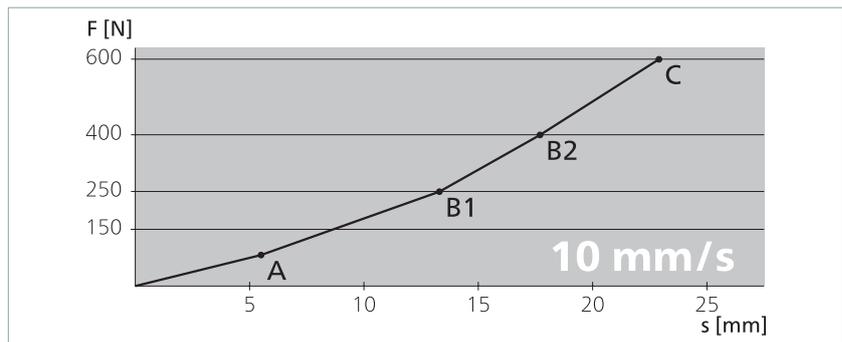
**Condiciones de ensayo**  
según ISO 13856-2

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

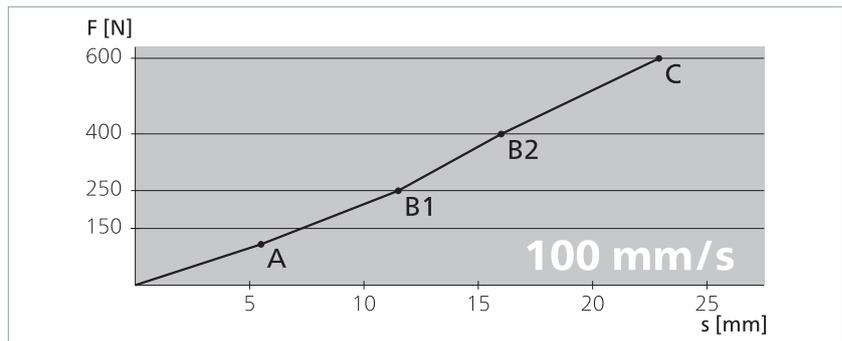
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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         |

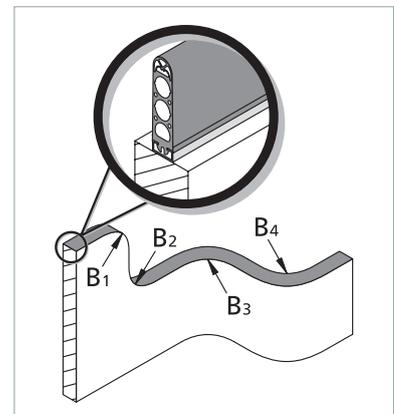


## Datos técnicos

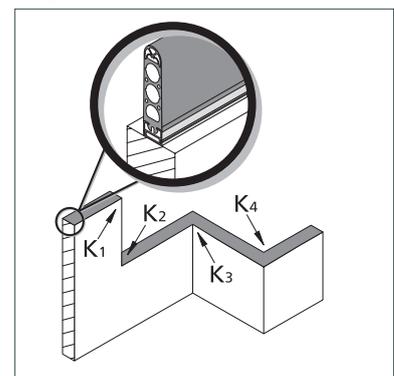
### GP 120-1 EPDM

| 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    |
| <b>Características de conmutación a <math>v_{\text{ensayo}} = 100 \text{ mm/s}</math></b> |                                       |
| 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                                    |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |                                       |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin                               |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d                      |
| MTTF <sub>D</sub> (PSPD)  | 192 a                                 |
| MTTF <sub>D</sub> (sensor)  | 761 a                                 |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | 4x 10 <sup>6</sup>                    |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52.560/a                              |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |                                       |
| 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 <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>                         | - / - / 550 / 550 mm                  |
| Ángulo de inflexión máximo  |                                       |
| K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>                         | 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                      |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |                                       |
| Cable de conexión   | Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup> |
| Sensor  | DC 24 V / máx. 10 mA                  |
| Cantidad de sensores tipo /BK   | máx. 10 en serie                      |

Radios de curvatura:

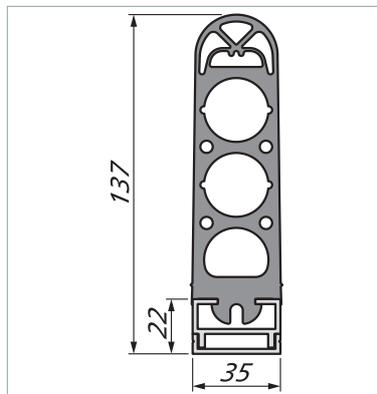


Ángulo de inflexión:



## Dimensiones y recorridos

GP 120-1 EPDM (1:3)



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

### Condiciones de ensayo

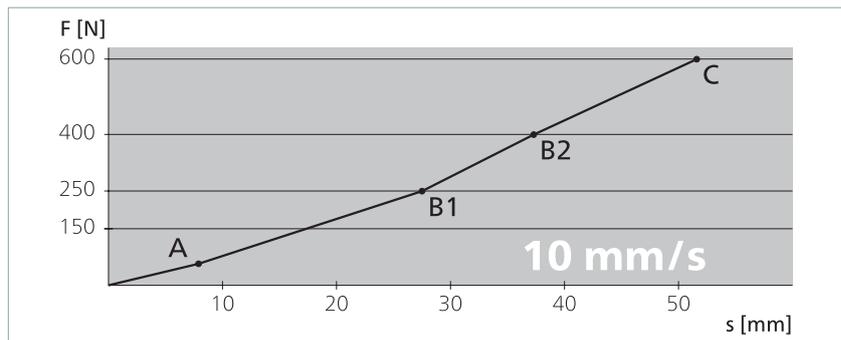
según ISO 13856-2

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

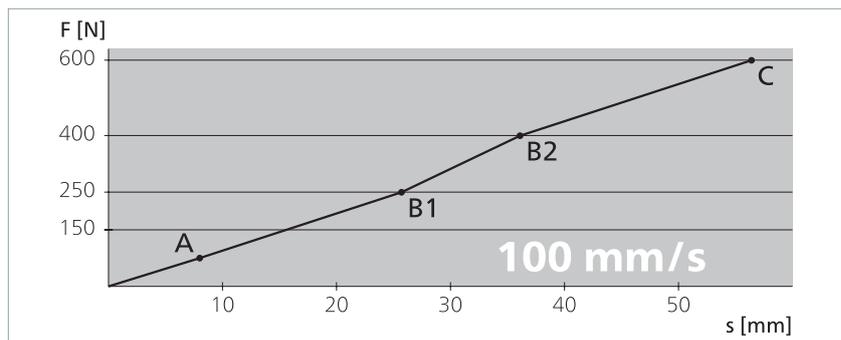
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

### Relaciones fuerza-recorrido

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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         |



## 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](http://www.mayser.com/en/downloads).

[ Página en blanco ]



## Bandas SL NC II normalmente cerradas



ES | Información de producto

# EN

### 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

[ Página en blanco ]



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Resumen general</b> .....                             | <b>3</b>  |
| <b>Lista de materiales</b> .....                         | <b>4</b>  |
| <b>Definiciones</b> .....                                | <b>5</b>  |
| 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         |
| <b>Seguridad</b> .....                                   | <b>8</b>  |
| Uso previsto .....                                       | 8         |
| Límites .....  | 9         |
| Exclusión .....  | 9         |
| Otros aspectos de seguridad .....                        | 9         |
| <b>Estructura</b> .....                                  | <b>10</b> |
| Superficie de accionamiento efectiva .....               | 10        |
| Posición de montaje .....                                | 11        |
| <b>Conexión</b> .....                                    | <b>11</b> |
| Salidas de cable .....                                   | 11        |
| Conexión de cable .....                                  | 11        |
| Colores de conductores .....                             | 12        |
| Ejemplos de conexión .....                               | 12        |
| <b>Superficie del sensor</b> .....                       | <b>13</b> |
| Resistencias .....                                       | 13        |
| <b>Fijación</b> .....                                    | <b>15</b> |
| Por adhesión de espuma acrílica .....                    | 15        |
| Por base de enganche o de clip .....                     | 16        |
| Por base de encaje a presión .....                       | 16        |
| <b>Mantenimiento y limpieza</b> .....                    | <b>17</b> |
| <b>Datos técnicos</b> .....                              | <b>18</b> |
| SK EKS 011 TPE .....                                     | 18        |
| SK EKS 014 TPE .....                                     | 19        |
| SK EKS 052 TPE .....                                     | 20        |
| <b>Marcado</b> .....                                     | <b>21</b> |
| <b>Certificación UL</b> .....                            | <b>21</b> |

### 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.

© Maysers Ulm 2024

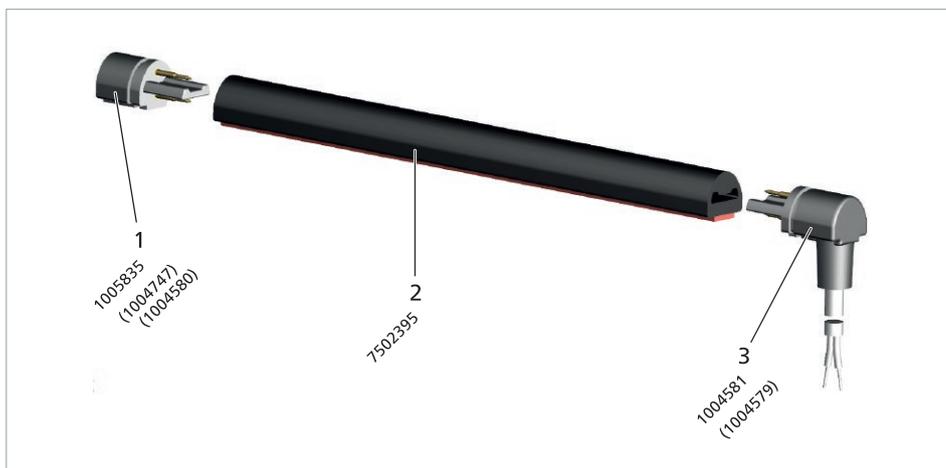
## Resumen general

### 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'.

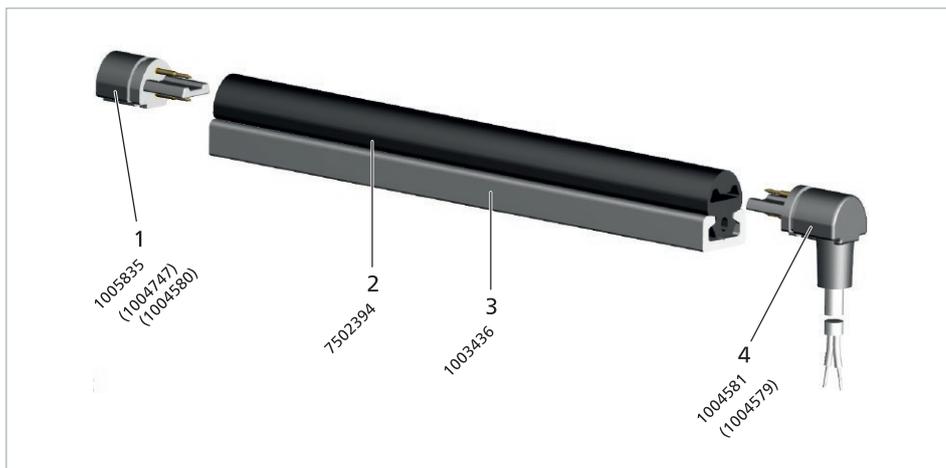
#### EKS 011 TPE

- 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

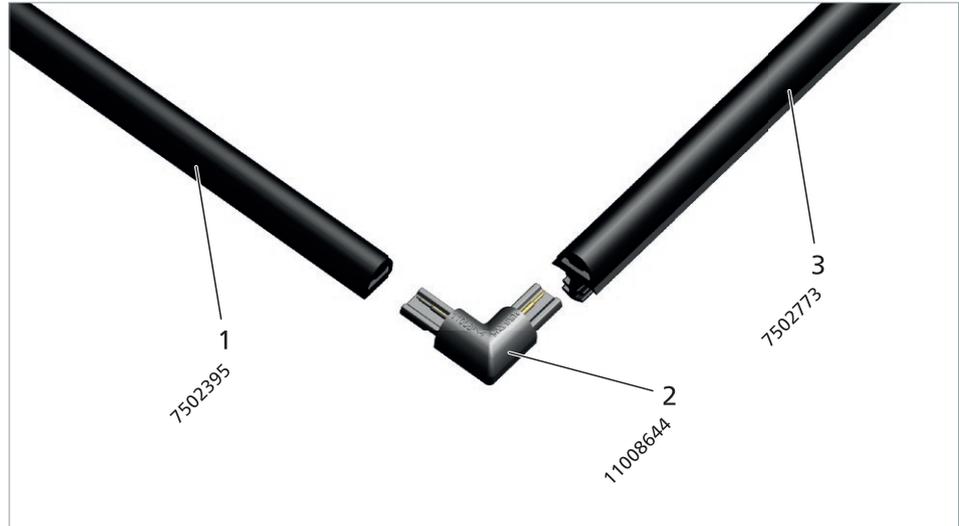
- 1 Pieza terminal con resistencia
- 2 Perfil de contacto
- 3 Pieza terminal con cable



Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

## Ejemplo de combinación formado por

- 1 Perfil de contacto EKS 011
- 2 Conector
- 3 Perfil de contacto EKS 052



## Lista de materiales

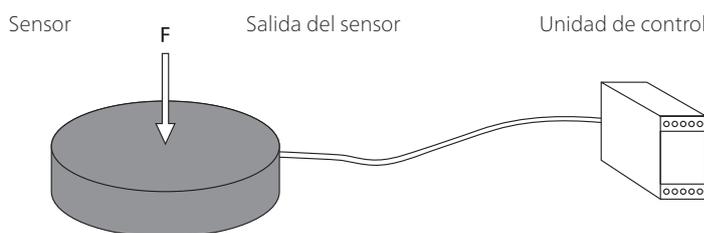
| Ref.     | Designación   | Envase    |
|----------|---|-----------|
| 7502395  | Perfil de contacto EKS 011 TPE, autoadhesivo                    | 50 m      |
| 7502394  | Perfil de contacto EKS 014 TPE, con base de clip                | 50 m      |
| 7502773  | Perfil de contacto EKS 052 TPE, con 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). |
| 11008731 | Pieza terminal con resistencia 5k6*                             | 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). |
| 11008644 | Conector de 90°* con ayuda de conexión SH4                      | 50 ud(s). |
| 1007219  | Pieza terminal sin resistencia*                                 | 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).  |
| 11012760 | Ayuda de conexión SH4   | 1 ud(s).  |
|          | Instrucciones de montaje Autofabricación de bandas en miniatura | 1 ud(s).  |

\*Elemento no incluido en la certificación UL

## 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.

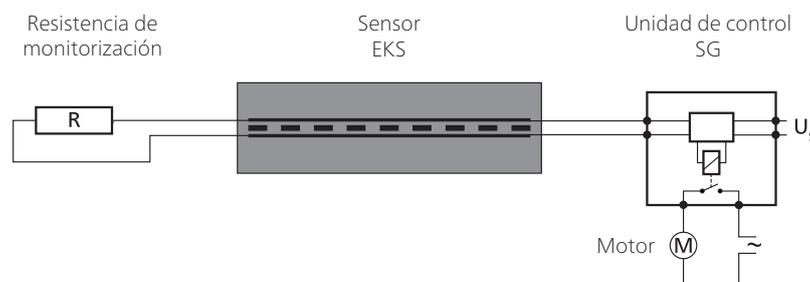


Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-2.

## Crterios para la selecci3n de los sensores

- Categor3a seg3n ISO 13849-1
- Nivel de prestaciones (PL) del dispositivo de protecci3n sensible a la presi3n = como m3nimo el nivel de prestaciones requerido PL<sub>r</sub>
- Gama de temperatura
- Grado de protecci3n seg3n IEC 60529:  
IP40 es el grado normal para la autofabricaci3n de bandas en miniatura.  
Con el adhesivo especial es posible obtener grados de protecci3n mayores.
- Fuerzas de activaci3n reducidas
- Altura de montaje m3nima
- Radios de curvatura peque1os; posibilidad de obtener un 3ngulo de 90° con el conector de 90° (ref. 11008644)

## Principio de actuaci3n de la tecnolog3a de 2 hilos



La resistencia de monitorizaci3n debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor est3andar es 8k2.

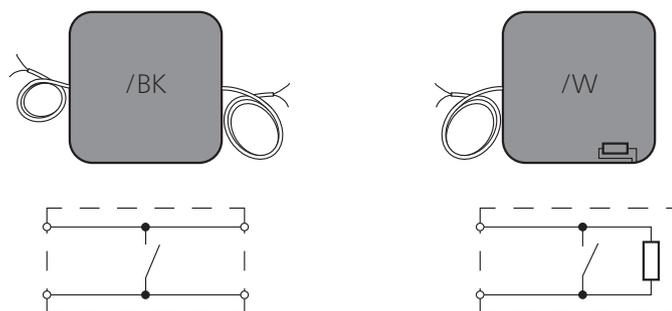
Para su seguridad:

El funcionamiento de los sensores y los cables de conexi3n se vigila constantemente. La vigilancia se realiza mediante el puenteado controlado de las superficies de contacto con una resistencia de monitorizaci3n (principio de corriente de reposo).

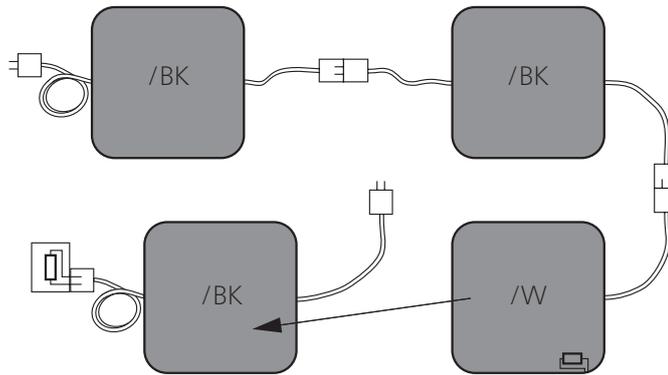
## Modelos

/BK Con cables a ambos lados como sensor de tr3nsito o con una resistencia de monitorizaci3n externa como sensor final

/W Con resistencia de monitorizaci3n integrada como sensor final



**Combinación de sensores**

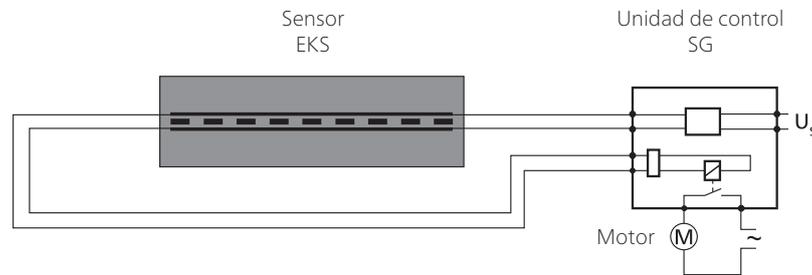


Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

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

**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:

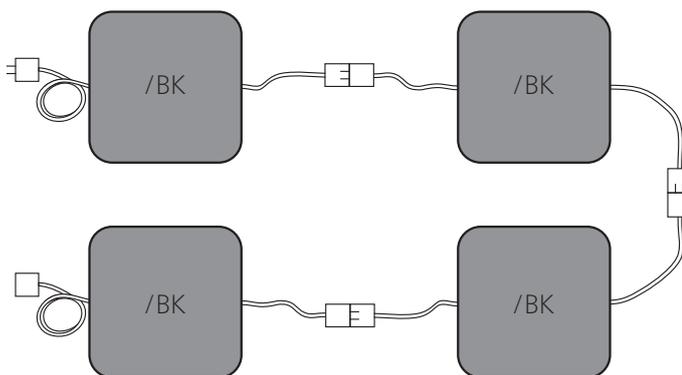
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

**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 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.

Nota: dos perfiles de contacto unidos a través de un conector de 90° se consideran 2 sensores distintos.

## 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. Si la unidad de control tiene un valor  $MTTF_D$  elevado, el dispositivo de protección sensible a la presión podrá alcanzar 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.

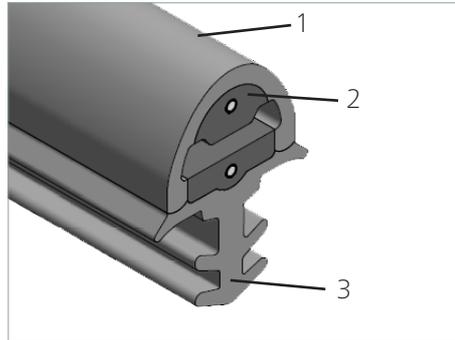
### Análisis del riesgo y de la seguridad

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.

## 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  $\alpha$  describen la superficie de accionamiento efectiva.

Para la longitud de accionamiento efectiva se aplica la siguiente equivalencia:

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

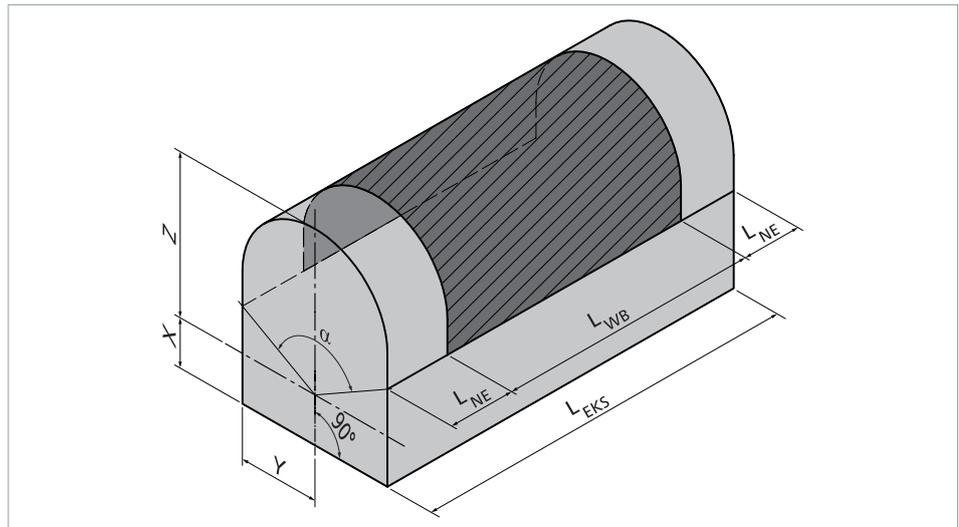
Parámetros:

$L_{WB}$  = 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

$\alpha$  = ángulo de accionamiento efectivo (ángulo de reacción)



|          |  | EKS 011 | EKS 014 | EKS 052 |
|----------|--|---------|---------|---------|
| $\alpha$ |  | 80°     | 80°     | 40°     |
| $L_{NE}$ | Pieza terminal W                       | 27 mm   | 27 mm   | 27 mm   |
|          | Pieza terminal con cable axial         | 27 mm   | 27 mm   | 27 mm   |
|          | Pieza terminal con cable acodado a 90° | 28,5 mm | 28,5 mm | 28,5 mm |
|          | Conector de 90°                        | 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.

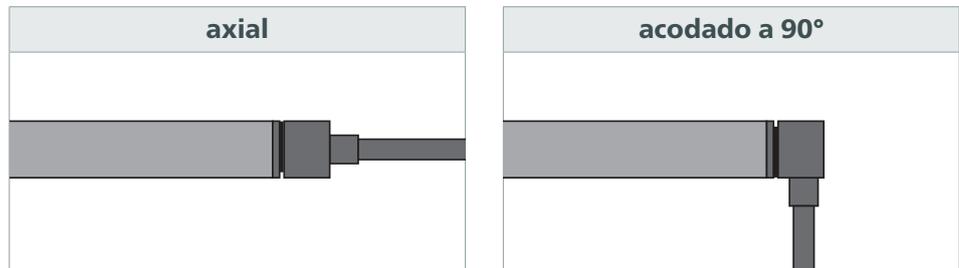
## Posición de montaje

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°.



### Conexión de cable

- Longitudes de cable estándar  
 $L = 2,5 \text{ m}$
- Longitud de cable total máxima hasta la unidad de control  
 $L_{\text{máx}} = 100 \text{ m}$  (menos las longitudes de los sensores)

| Sensor tipo /W<br>con 1 cable  | Sensor tipo /BK<br>con 2 cables  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W</li><li>• Resistencia integrada</li><li>• 1 cable de 2 conductores</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Como sensor de tránsito tipo /BK</li><li>• Sin resistencia</li><li>• 2 cables de 2 conductores</li></ul> |
| <p>Un sensor rectangular etiquetado como '/W' con un cable de dos conductores conectado a un lado.</p>   | <p>Un sensor rectangular etiquetado como '/BK' con dos cables de dos conductores conectados a los lados opuestos.</p>                            |

## Colores de conductores

### Código de colores

BK negro  
RD rojo

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

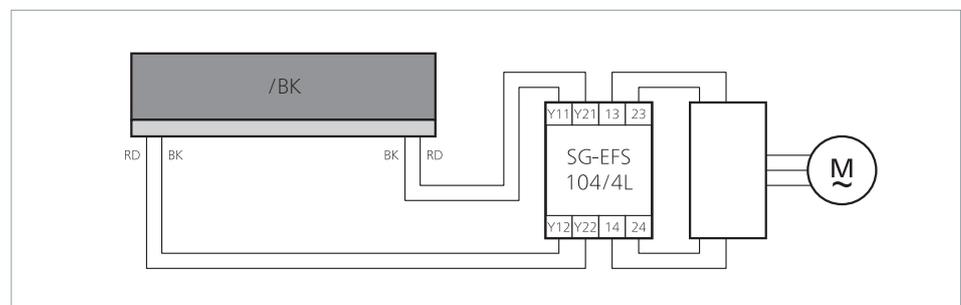
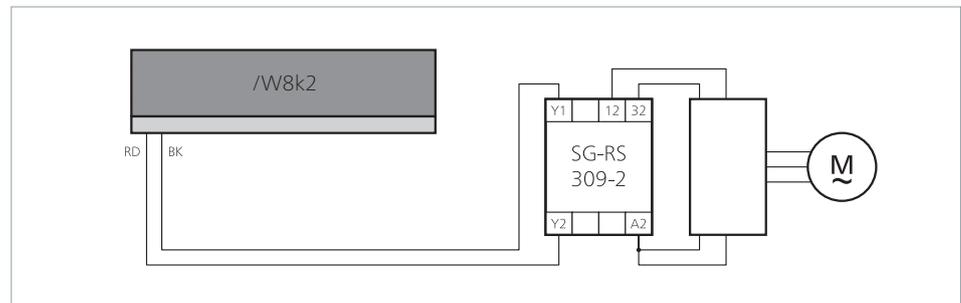
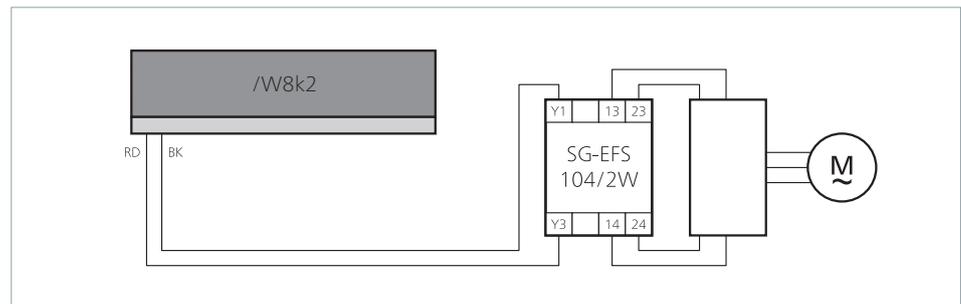
## Ejemplos de conexión

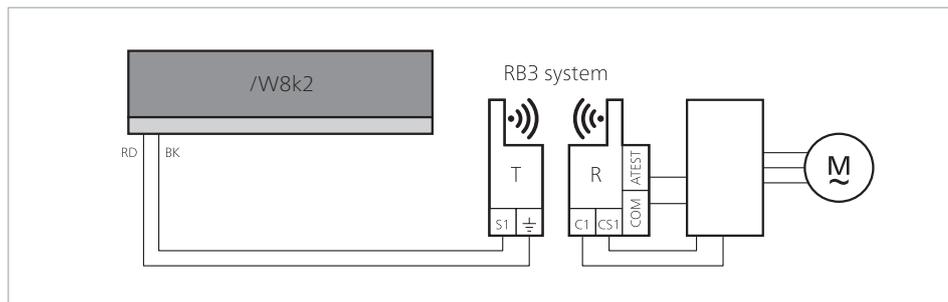
Leyenda:

/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





## 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

##### Mayor grado de protección

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

|                                | 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.

**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                | -   |

## 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

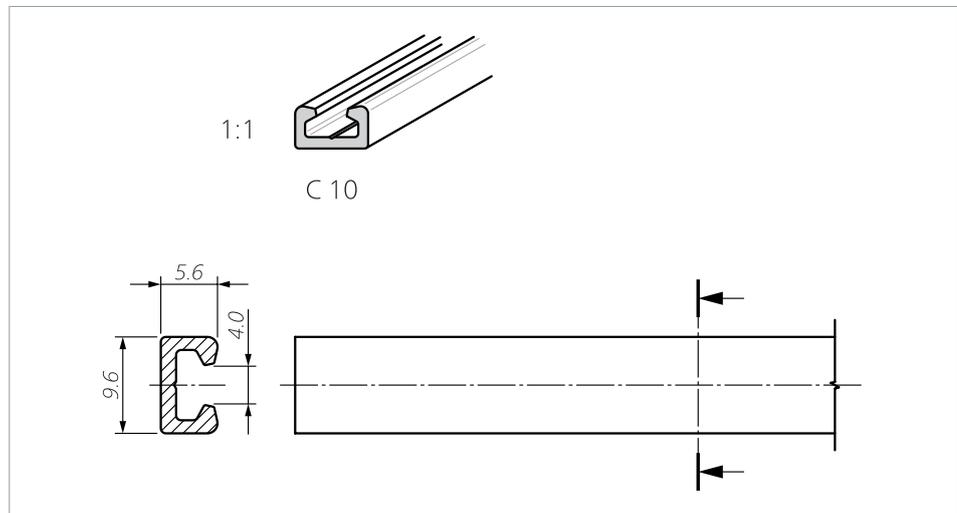
La espuma acrílica también se adhiere eficazmente al aluminio no recubierto sin necesidad de imprimación.

### 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.

## 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

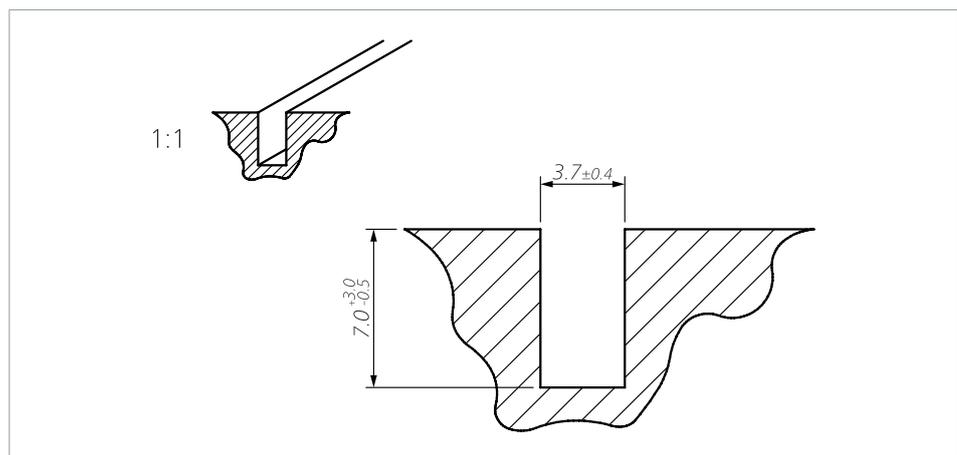
Perfil estándar para EKS 014:

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.



## 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

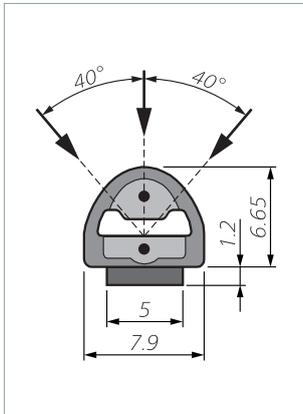
- su funcionamiento,
- si existe algún tipo de daño, y
- su fijación correcta.

### Limpieza

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

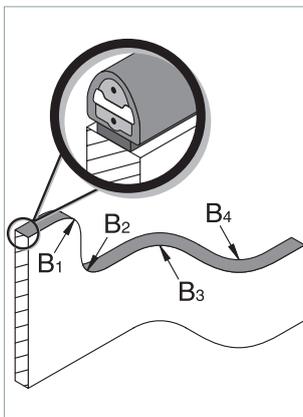
**Datos técnicos**

**SK EKS 011 TPE**



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Radios de curvatura:



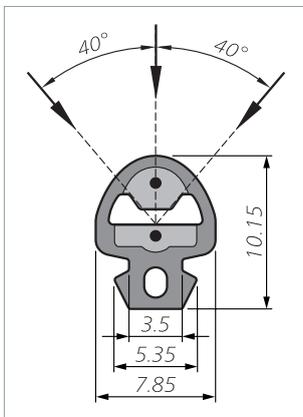
**Mayor grado de protección, mayor carga de tracción**

El uso de un adhesivo especial (como Weicon VA 250 Black, ref. 10018873) permite obtener grados de protección mayores de hasta IP64 y hacer que el cable pueda soportar una carga de tracción de hasta 60 N.

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| <b>Banda en miniatura</b><br>(sin unidad de control)   | <b>SK EKS/W 011 TPE o SK EKS/BK 011 TPE</b> |               |
| Bases de verificación  | Según la norma ISO 13856-2                  |               |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 50 mm/min</b>                           |   |               |
| Ciclos de conmutación<br>Probeta en forma de barra<br>Ø 10 mm, F = 100 N                         | > 1 × 10 <sup>5</sup>                       |               |
| Fuerza de accionamiento  | <b>+23 °C</b>                               | <b>-25 °C</b> |
| 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  |               |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>  |   |               |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>  | 2 × 10 <sup>6</sup>                         |               |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>   |   |               |
| 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.):<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 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                                      |               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>  |   |               |
| Resistencia terminal (±1 %)  | 1k2, 2k2 o 8k2                              |               |
| Potencia nominal (máx.)  | 250 mW                                      |               |
| Resistencia con sensor accionado   | < 400 Ω                                     |               |
| 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 <sup>2</sup>       |               |

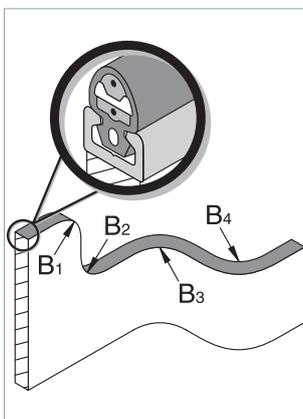
**Datos técnicos**

**SK EKS 014 TPE**



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Radio de curvatura:



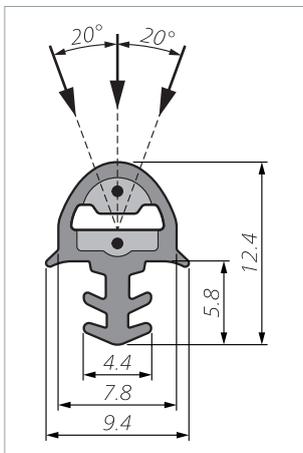
**Mayor grado de protección, mayor carga de tracción**

El uso de un adhesivo especial (como Weicon VA 250 Black, ref. 10018873) permite obtener grados de protección mayores de hasta IP64 y hacer que el cable pueda soportar una carga de tracción de hasta 60 N.

|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| <b>Banda en miniatura</b><br>(sin unidad de control)  | <b>SK EKS/W 014 TPE o SK EKS/BK 014 TPE</b> |                         |
| Bases de verificación   | Según la norma ISO 13856-2                  |                         |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 50 mm/min</b>                          |   |                         |
| Ciclos de conmutación<br>Probeta en forma de barra<br>Ø 10 mm, F = 100 N                        | > 1 × 10 <sup>5</sup>                       |                         |
| Fuerza de accionamiento<br>Probeta en forma de barra Ø 4 mm                                     | <b>+23 °C</b><br>< 15 N                     | <b>-25 °C</b><br>< 30 N |
| Probeta cilíndrica Ø 200 mm   | < 25 N                                      | < 50 N                  |
| Distancia de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | < 2,0 mm                                    |                         |
| Ángulo de reacción<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | ± 40°                                       |                         |
| Detección de dedos  | Sí  |                         |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |                         |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2 × 10 <sup>6</sup>                         |                         |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |                         |
| 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  |                         |
| Radio de curvatura (mín.):<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 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<br>temporalmente (15 min)  | de -25 a +80 °C<br>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                            |                         |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |                         |
| Resistencia terminal (±1 %)<br>Potencia nominal (máx.)  | 1k2, 2k2 o 8k2<br>250 mW                    |                         |
| Resistencia con sensor accionado  | < 400 Ω                                     |                         |
| 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 <sup>2</sup>       |                         |

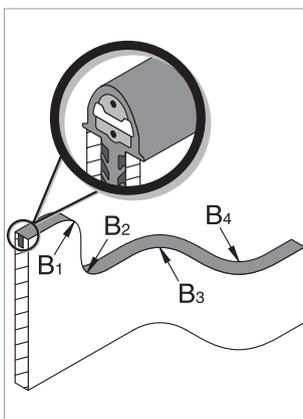
**Datos técnicos**

**SK EKS 052 TPE**



Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Radio de curvatura:



**Mayor grado de protección, mayor carga de tracción**

El uso de un adhesivo especial (como Weicon VA 250 Black, ref. 10018873) permite obtener grados de protección mayores de hasta IP64 y hacer que el cable pueda soportar una carga de tracción de hasta 60 N.

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <b>Banda en miniatura</b><br>(sin unidad de control)  | <b>SK EKS/W 052 TPE o</b><br><b>SK EKS/BK 052 TPE</b> |               |
| Bases de verificación   | Según la norma ISO 13856-2                            |               |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 50 mm/min</b>                          |   |               |
| Ciclos de conmutación<br>Probeta en forma de barra<br>Ø 10 mm, F = 100 N                        | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                 |               |
| Fuerza de accionamiento<br>Probeta en forma de barra Ø 4 mm                                     | <b>+23 °C</b>   | <b>-25 °C</b> |
| Probeta cilíndrica Ø 200 mm   | < 25 N  | < 30 N        |
| Distancia de actuación<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | < 40 N  | < 50 N        |
| Ángulo de reacción<br>Probeta cilíndrica Ø 80 mm  | < 2,0 mm  |               |
| Detección de dedos  | ± 20°   |               |
|   | Sí  |               |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |   |               |
| ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>   | 2 × 10 <sup>6</sup>                                   |               |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>  |   |               |
| 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  |               |
| Radio de curvatura (mín.):<br>B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub> | 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<br>temporalmente (15 min)  | de -25 a +80 °C<br>de -40 a +100 °C                   |               |
| Temperatura de almacenamiento   | de -40 a +80 °C                                       |               |
| Peso  | 54 g/m  |               |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>   |   |               |
| Resistencia terminal (±1 %)<br>Potencia nominal (máx.)  | 1k2, 2k2 o 8k2<br>250 mW                              |               |
| Resistencia con sensor accionado  | < 400 Ω   |               |
| 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 <sup>2</sup>                 |               |

## 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 siguiente norma UL:

- UL 325

Esto es aplicable a todos los componentes mencionados en este documento, con excepción de los siguientes:

- 11008731 Pieza terminal con resistencia 5k6
- 11008644 Conector de 90°
- 1007219 Pieza terminal sin resistencia

[ Página en blanco ]



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Definiciones.....</b>   | <b>4</b>  |
| 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         |
| <b>Seguridad.....</b>  | <b>8</b>  |
| Uso previsto .....   | 8         |
| Límites.....   | 8         |
| Exclusión.....   | 8         |
| Otros aspectos de seguridad.....   | 9         |
| <b>Estructura.....</b>   | <b>10</b> |
| Secciones transversales.....   | 10        |
| Superficie de accionamiento efectiva .....                                   | 11        |
| Posición de montaje .....  | 11        |
| <b>Conexión .....</b>  | <b>12</b> |
| Salidas de cable .....   | 12        |
| Conexión de cable .....  | 13        |
| Colores de conductores.....  | 13        |
| Ejemplos de conexión .....   | 14        |
| <b>Superficie del sensor.....</b>  | <b>15</b> |
| PES (cubierta de poliéster) .....  | 15        |
| Envoltura de poliuretano (PUR) .....   | 15        |
| Cuero sintético.....   | 16        |
| Cubiertas opcionales.....  | 16        |
| Franjas de advertencia .....   | 16        |
| Resistencias.....  | 17        |
| <b>Fijación.....</b>   | <b>18</b> |
| Placas de montaje de aluminio: tipos de fijación .....                       | 18        |
| Placas de montaje de aluminio: dimensiones.....                              | 19        |
| Ranura de fijación.....  | 19        |
| <b>SB: la elección correcta.....</b>   | <b>21</b> |
| Cálculo para la elección de la profundidad del parachoques de seguridad..... | 21        |
| Ejemplos de cálculo .....  | 21        |
| <b>Modelos de fabricación especial.....</b>                                  | <b>23</b> |
| Forma L .....  | 23        |
| Forma U .....  | 24        |
| Otras opciones .....   | 25        |
| <b>Mantenimiento y limpieza .....</b>  | <b>26</b> |

### 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.

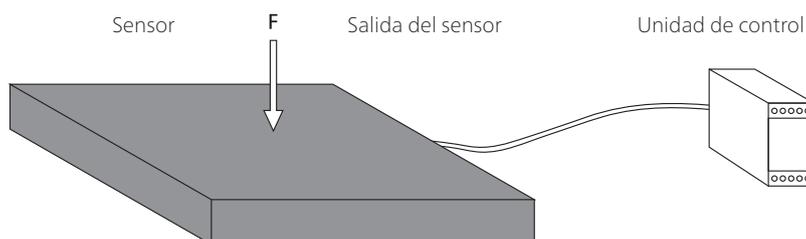
© Maysler Ulm 2023

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>Datos técnicos.....</b>    | <b>27</b> |
| 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        |
| <b>Conformidad.....</b>       | <b>39</b> |

## 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.

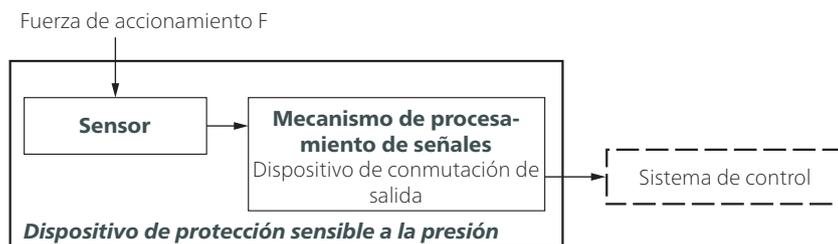


#### Sensor

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.

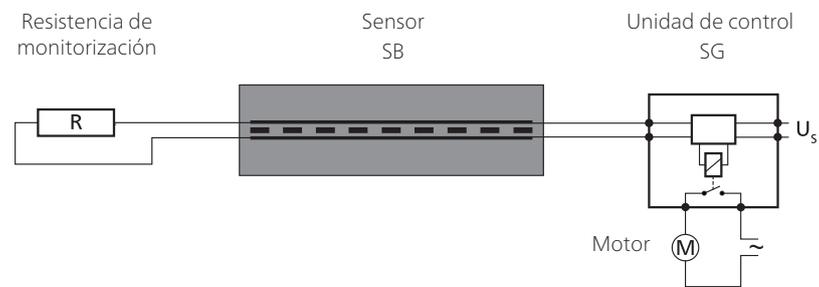


Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-3.

## 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<sub>r</sub>
- 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.

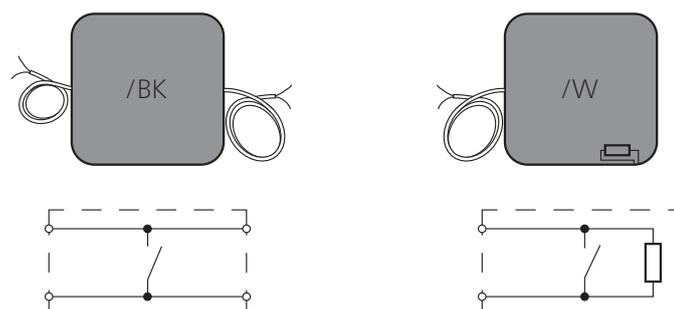
Para su seguridad:

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

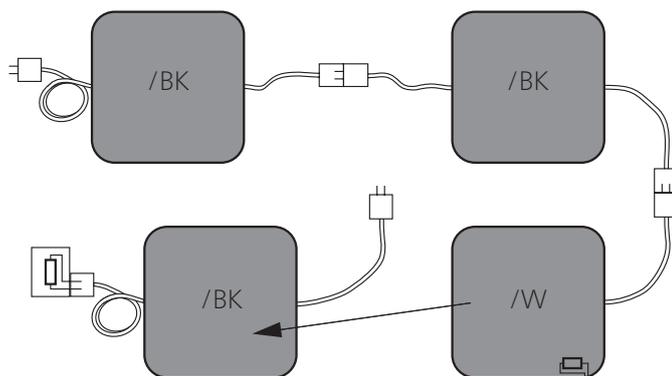
### Modelos

/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



## Combinación de sensores

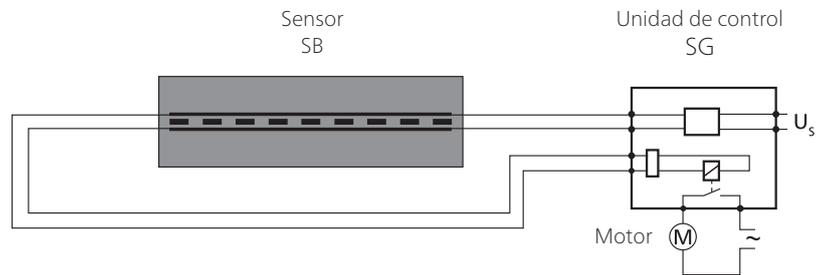


Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

Combinación:

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

## Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos



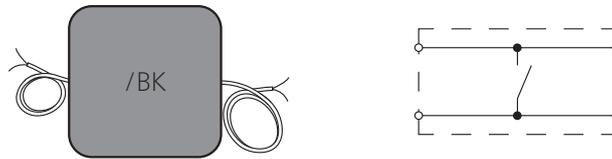
La tecnología de 4 hilos solo puede utilizarse con la unidad de control SG-EFS 104/4L.

Para su seguridad:

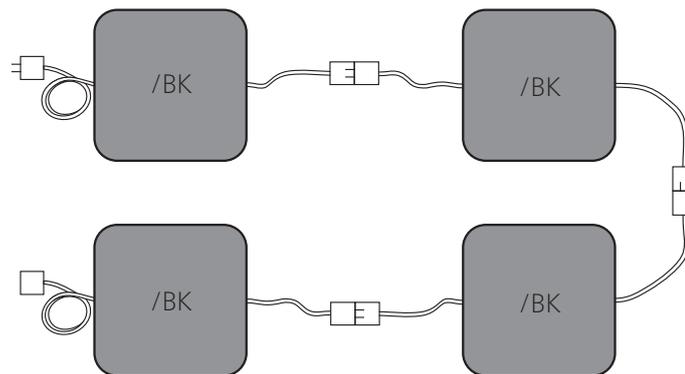
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

### 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

## 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

## 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.

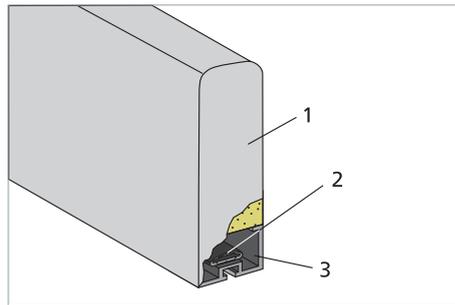
### **Análisis del riesgo y de la seguridad**

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**

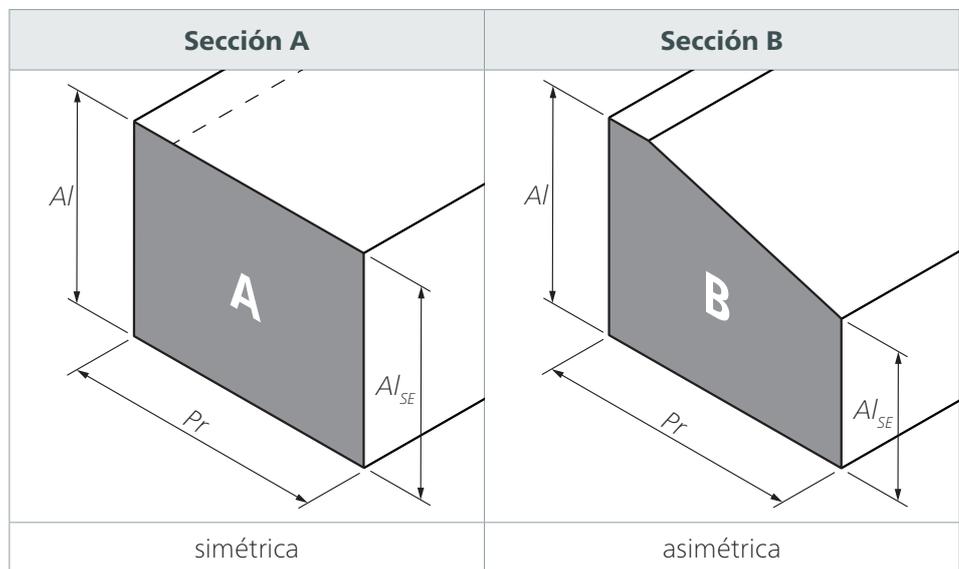
Si se utiliza un dispositivo de protección que no cuente con función de rearme (rearme automático), la función de rearme deberá facilitarse de otro modo.

**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**

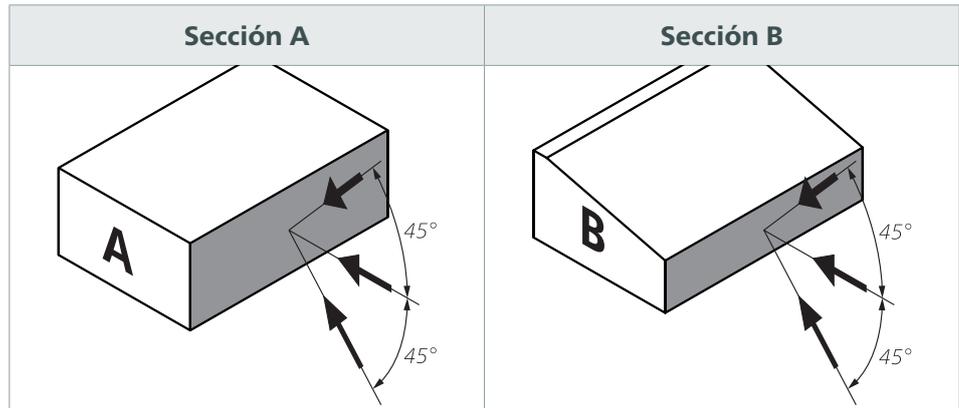


**Combinaciones de sección transversal y placas de montaje de aluminio**

| 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.

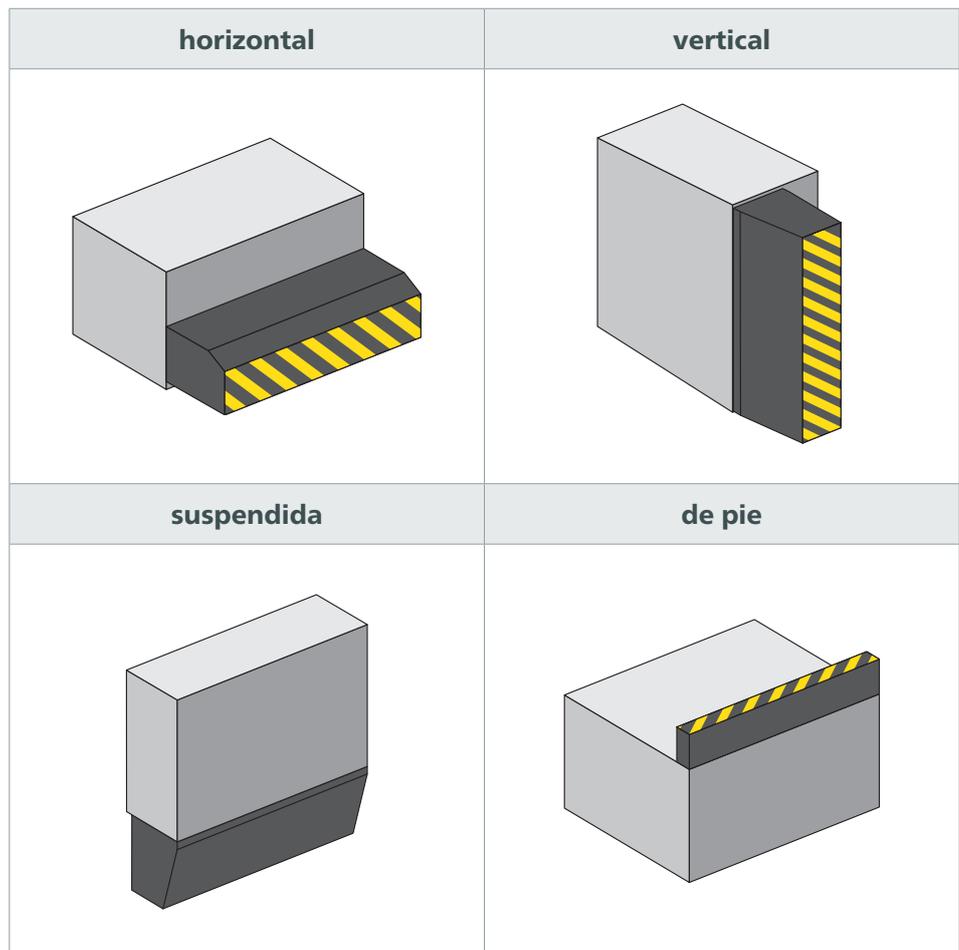
## Superficie de accionamiento efectiva



## Posición de montaje

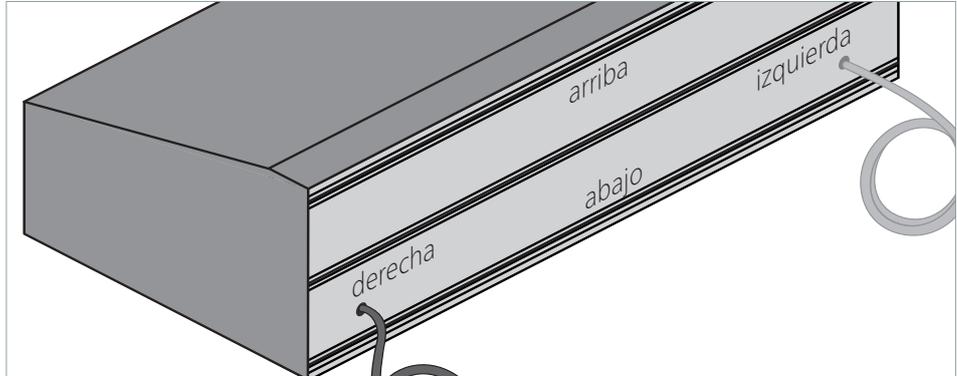
La posición de montaje es indiferente, es decir, el montaje puede realizarse en cualquier posición necesaria para el caso de uso concreto.

Las posiciones de montaje predilectas son:



**Conexión**

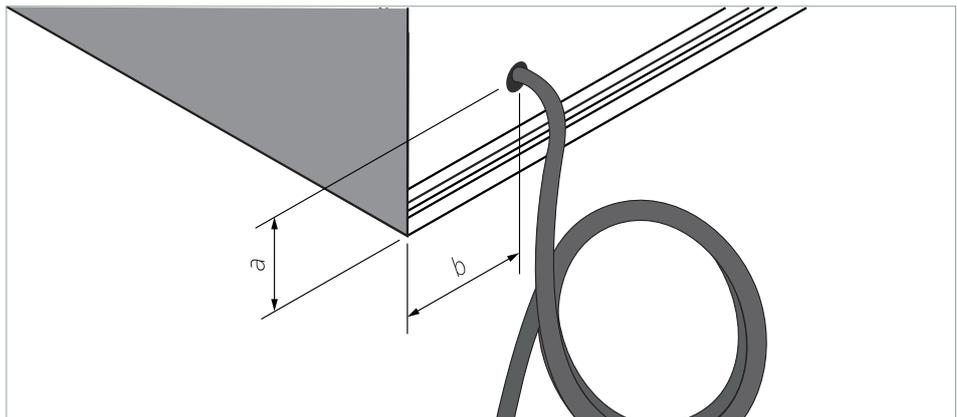
**Salidas de cable**



|                          | 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



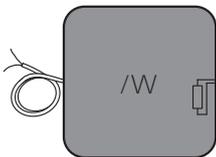
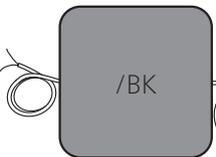
| Placa de montaje de aluminio | C 40  | C 100 | C 150 |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| a                            | 7 mm  | 40 mm | 50 mm |
| b                            | 50 mm | 50 mm | 50 mm |

Otras salidas de cable posibles bajo petición.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.

## Conexión de cable

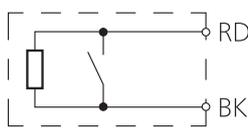
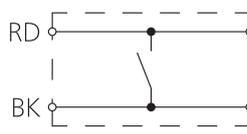
- Longitudes de cable estándar  
L = 2,0 m
- Longitud de cable total máxima hasta la unidad de control  
L<sub>max</sub> = 100 m
- Finales de cable: hilos desnudos  
Opcional: finales de cable disponibles con enchufe y acoplamiento

| Sensor tipo /W con 1 cable   | Sensor tipo /BK con 2 cables   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor individual tipo /W o sensor final tipo /W</li> <li>• Resistencia integrada</li> <li>• 1 cable de 2 conductores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como sensor de tránsito tipo /BK</li> <li>• Sin resistencia</li> <li>• 2 cables de 2 conductores</li> </ul> |
|   |    |

## 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

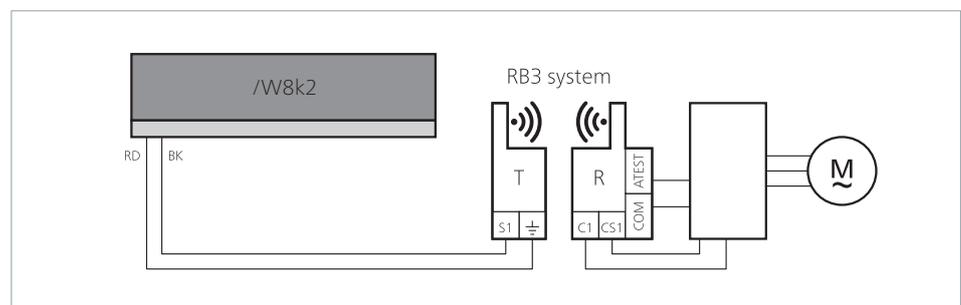
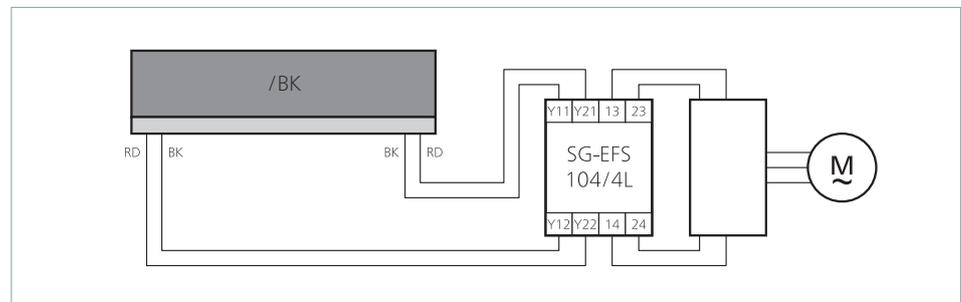
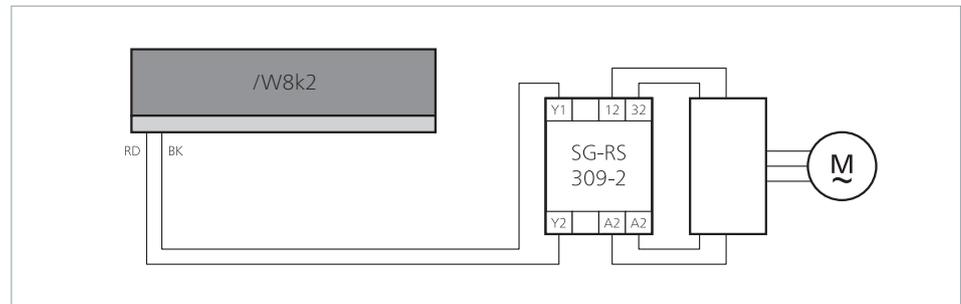
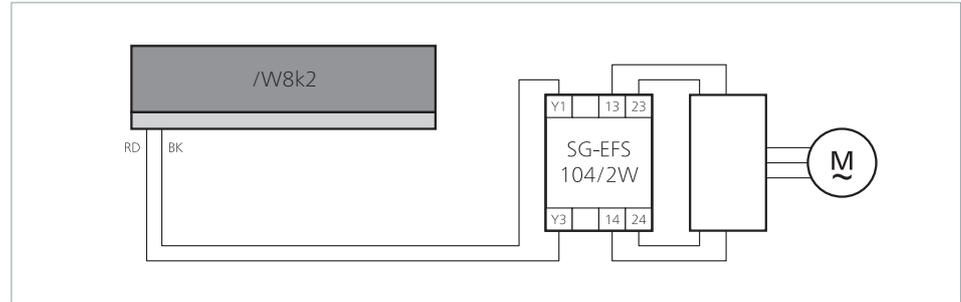
/BK Sensor para tecnología de 4 hilos

M Motor

### Código de colores

BK negro

RD rojo



## 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

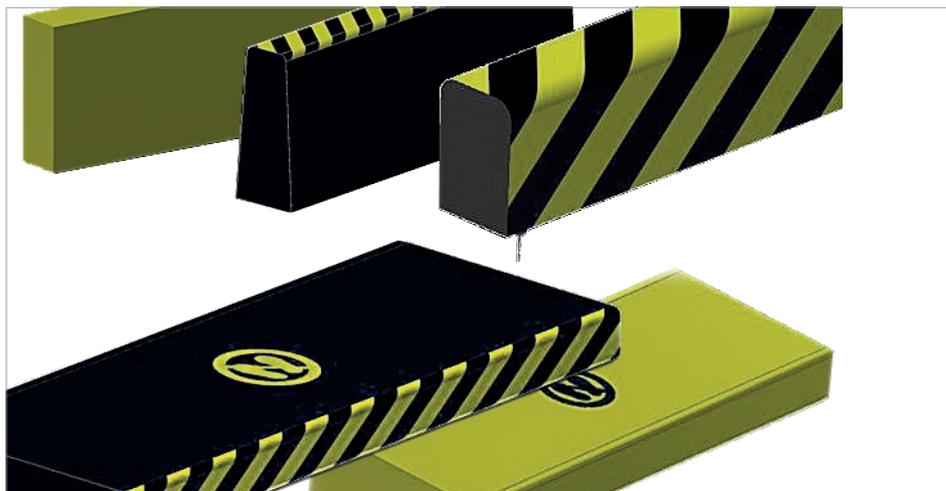
**Color:**

Estándar:

- Amarillo monocolor
- Negro monocolor
- Franjas amarillas y negras

Opcional:

- Símbolo "Prohibido pisar"



## Cuero sintético

### Campos de aplicación:

- Para entornos con exigencias estéticas elevadas

### Color:

Estándar:

- Amarillo monocolor
- Negro monocolor
- Franjas amarillas y negras

Opcional:

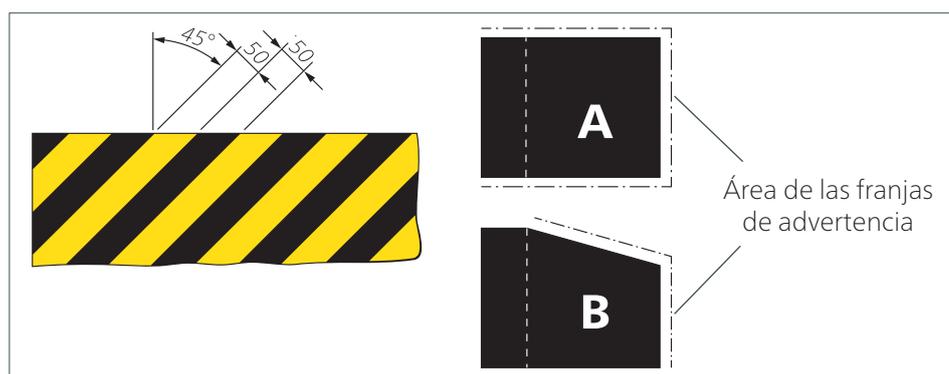
- Símbolo "Prohibido pisar"

## 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.



## 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:

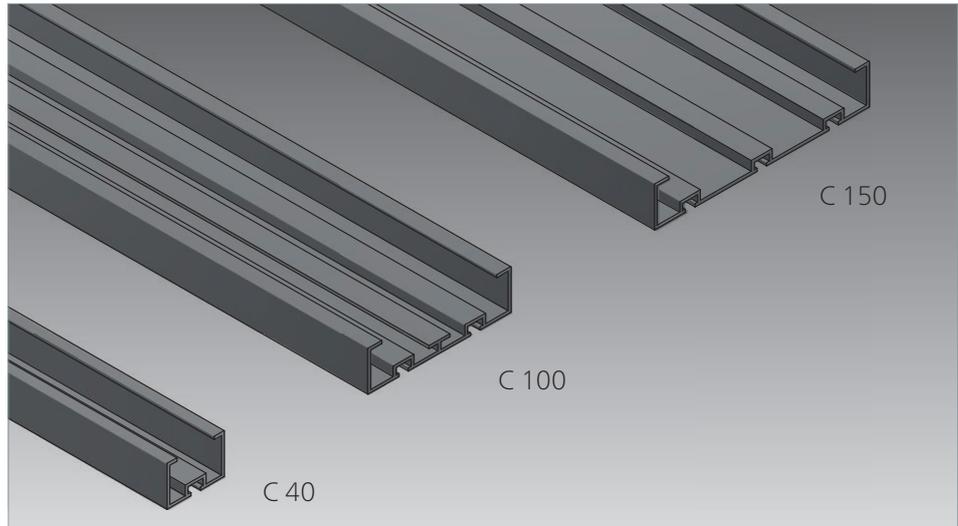
- + = resistente
- ± = resistencia limitada
- = no resistente

|                         | PES | PUR | Cuero sintético | Protección anti-soldadura |
|-------------------------|-----|-----|-----------------|---------------------------|
| 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    | +   | +   | +               | +                         |

## 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
- Termoendurecido
- Espesor de pared: al menos 2,0 mm extrusionado
- Tolerancias según EN 755-9

## Placas de montaje de aluminio: tipos de fijación

### Perfil estándar

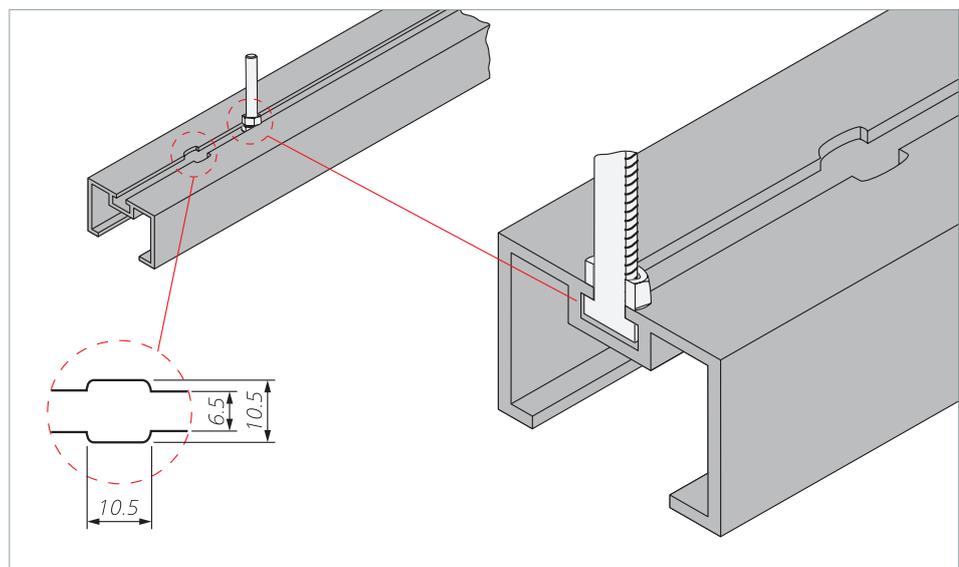
| C 40  | C 100   | C 150   |
|---|---|---|
|  |  |  |

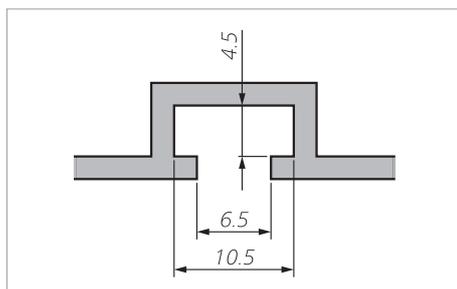
## Placas de montaje de aluminio: dimensiones

| 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.



**Dimensiones y cantidad**

|       | <b>Cantidad</b> |
|-------|-----------------|
| 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.

## 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:

$s_1$  = distancia de parada del movimiento peligroso [mm]

$$s_1 = 1/2 \times v \times T$$

donde  $T = t_1 + t_2$

$v$  = velocidad del movimiento peligroso [mm/s]

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:  $C = 1,2$

$T$  = tiempo de marcha en inercia del sistema completo [s]

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*.

$t_1$  = 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

### 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  $T = t_1 + t_2$

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

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

$$s = s_1 \times C$$

donde:  $C = 1,2$

$$s = 7,2 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{9 \text{ mm}}$$

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.

**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  $v = 200 \text{ m/s}$  y  $t_2 = 0,5 \text{ s}$ . El tiempo de respuesta del parachoques de seguridad (STB + unidad de control\*) es de  $t_1 = 95 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde } T = t_1 + t_2$$

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

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,595 \text{ s} = \mathbf{60 \text{ mm}}$$

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

$$\mathbf{s = 60 \text{ mm} \times 1,2 = 72 \text{ mm}}$$

El parachoques de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de  $s = 72 \text{ mm}$ . 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  $t_1 = 108 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{donde } T = t_1 + t_2$$

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

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

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

$$\mathbf{s = 61 \text{ mm} \times 1,2 = 74 \text{ mm}}$$

El parachoques de seguridad debe tener un trayecto mínimo de marcha en inercia de  $s = 74 \text{ mm}$ . 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.

## Modelos de fabricación especial

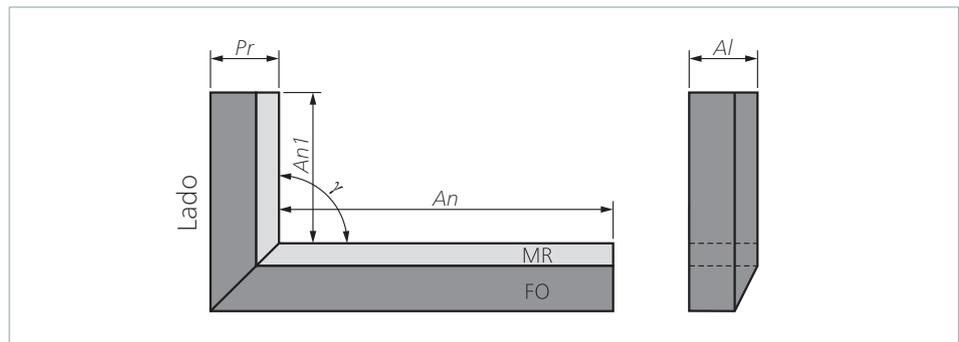
Además de la gama de artículos estándar, pueden suministrarse opcionalmente productos con características especiales, como por ejemplo:

### Forma L

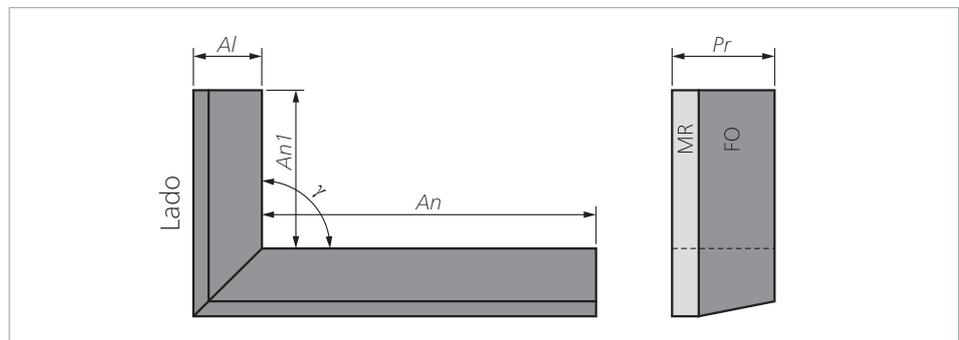
- Misma profundidad  $Pr$  en  $An$  y  $An1$
- Ángulo de lado  $\gamma$ :  $90^\circ/120^\circ/135^\circ/150^\circ$

#### horizontal

MR = placa de montaje  
FO = espuma



#### vertical



#### Posición de montaje posible

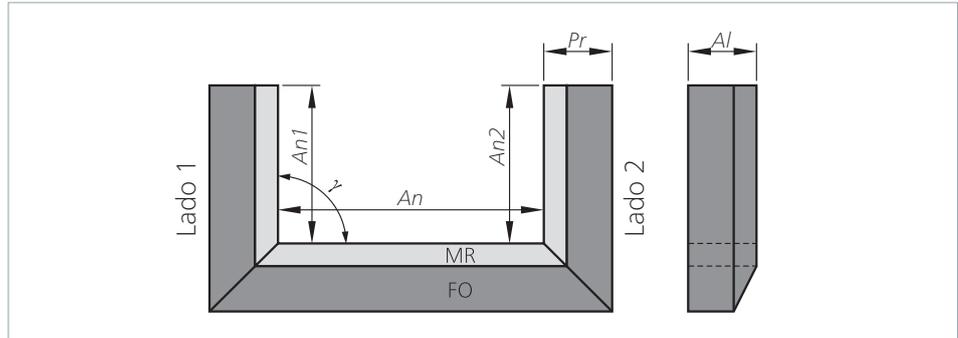
|            | Forma L |
|------------|---------|
| horizontal | ●       |
| vertical   | ●       |
| suspendida | ●       |
| de pie     | ●       |

## Forma U

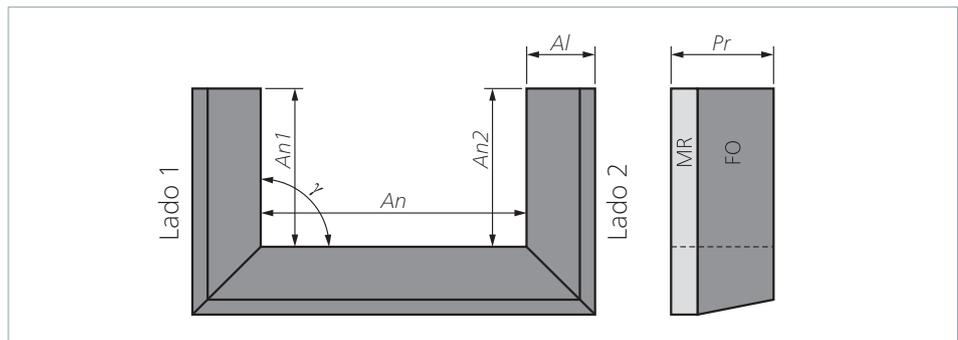
- Misma profundidad  $Pr$  en  $An$ ,  $An1$  y  $An2$
- Ángulo de lado  $\gamma$  :  $90^\circ/120^\circ/135^\circ/150^\circ$

### horizontal

MR = placa de montaje  
FO = espuma



### vertical

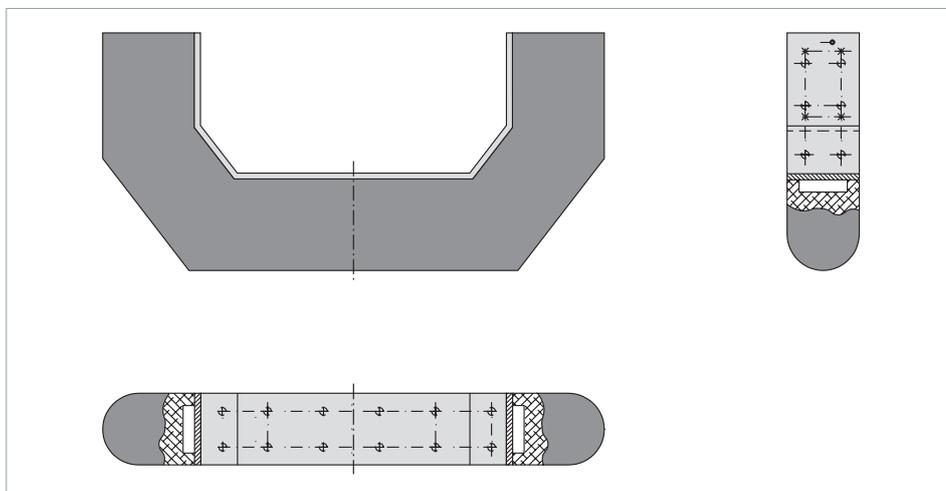


### Posición de montaje posible

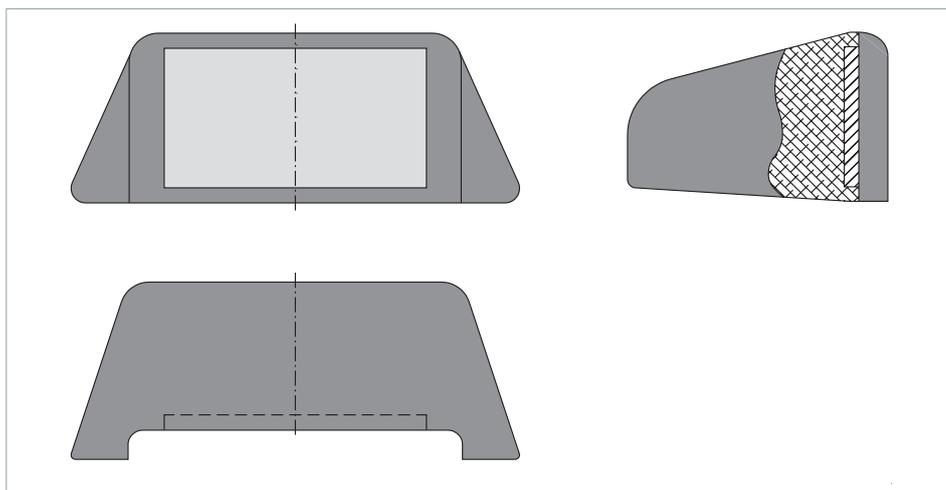
|            | Forma U |
|------------|---------|
| horizontal | ●       |
| vertical   | ●       |
| suspendida | ●       |
| de pie     | ●       |

## Otras opciones

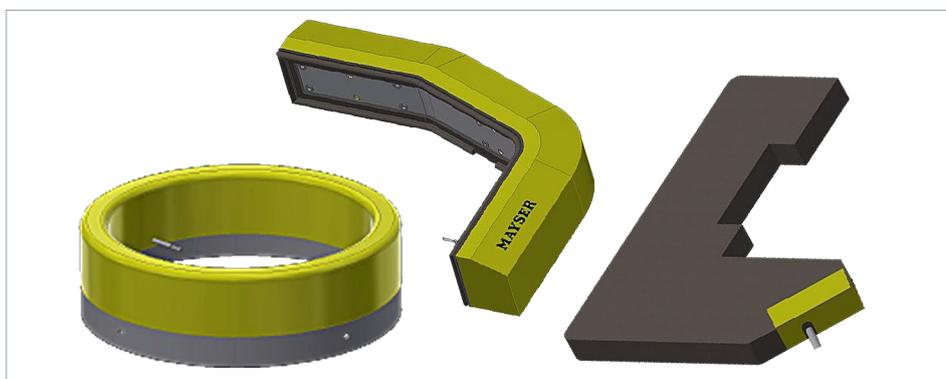
### Forma U ampliada



### Forma trapezoidal



### Otras formas



## 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.

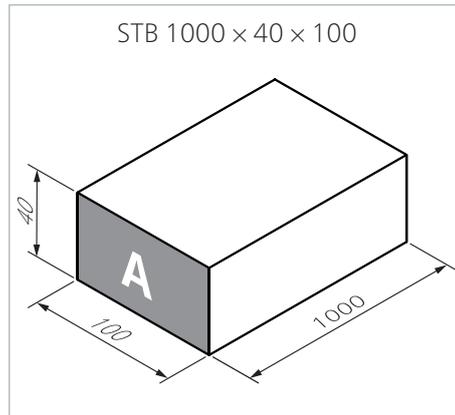
**Datos técnicos**

**STB 1000 × 40 × 100 PES**

| Sección A<br>1000 × 40 × 100 mm (An × Al × Pr)<br>PES (cubierta de poliéster) | Parachoques de seguridad<br>STB/W con<br>SG-EFS 104/2W | Parachoques de seguridad<br>STB/BK con<br>SG-EFS 104/4L | Sensor*<br>STB/W o STB/BK<br>(sin unidad de control) |
|---|--|---|--|
| Bases de verificación   | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3                     |   | ISO 13856-3  |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 100 mm/s</b>         |  |   |  |
| Ciclos de conmutación   | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                   | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                |
| 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  |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>   |  |   |  |
| ISO 13856: función de rearme  | Con/sin  | Con/sin   | –  |
| ISO 13849-1:2015  | Categoría 3 PL d                                       | Categoría 3 PL d  | Categoría 1  |
| MTTF <sub>D</sub> (dispositivo de protección sensible a la presión)           | 257 a  | 100 a   | –  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)   | 6 × 10 <sup>6</sup>                                    | 6 × 10 <sup>6</sup>                                     | 6 × 10 <sup>6</sup>                                  |
| n <sub>op</sub> (suposición)  | 52560/a  | 52560/a   | –  |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>                                |  |   |  |
| 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  |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>                               |  |   |  |
| 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                                 |

\*Ver nota al pie de la página 39.

## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según MWN003

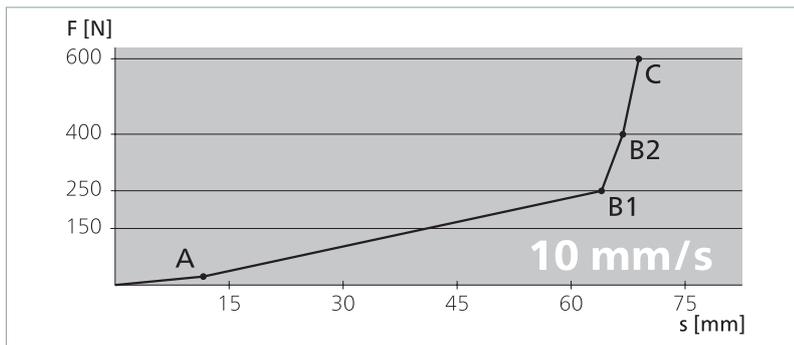
### Condiciones de ensayo

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

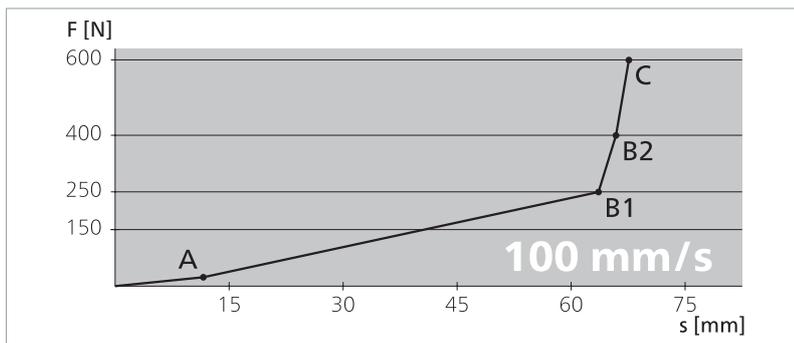
Trayecto de marcha en inercia

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

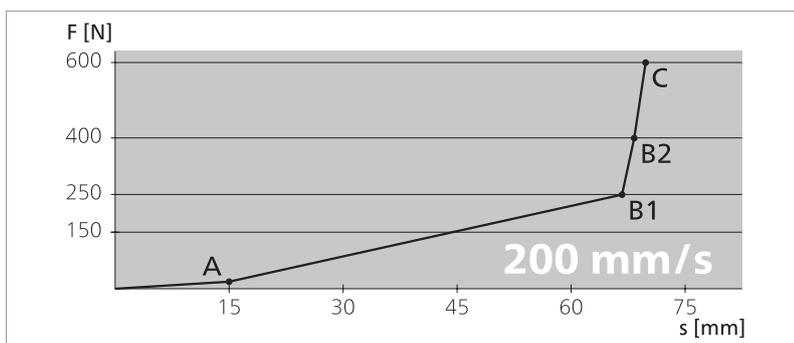
Trayecto de marcha en inercia

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

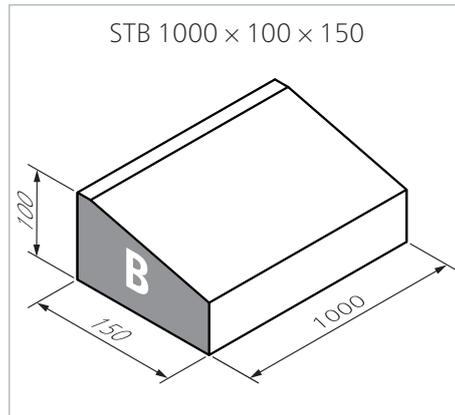
**Datos técnicos**

**STB 1000 × 100 × 150 PES**

| Sección B<br>1000 × 100 × 150 mm (An × Al × Pr)<br>PES (cubierta de poliéster) | Parachoques de seguridad<br>STB/W con<br>SG-EFS 104/2W | Parachoques de seguridad<br>STB/BK con<br>SG-EFS 104/4L | Sensor*<br>STB/W o STB/BK<br>(sin unidad de control) |
|--|--|---|--|
| Bases de verificación  | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3                     |   | ISO 13856-3  |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 100 mm/s</b>          |  |   |  |
| Ciclos de conmutación  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                   | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                |
| 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   |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>  |  |   |  |
| ISO 13856: función de rearme   | Con/sin  | Con/sin   | –  |
| ISO 13849-1:2015   | Categoría 3 PL d                                       | Categoría 3 PL d  | Categoría 1  |
| MTTF <sub>D</sub> (dispositivo de protección sensible a la presión)            | 257 a  | 100 a   | –  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)  | 6 × 10 <sup>6</sup>                                    | 6 × 10 <sup>6</sup>                                     | 6 × 10 <sup>6</sup>                                  |
| n <sub>op</sub> (suposición)   | 52560/a  | 52560/a   | –  |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>                                 |  |   |  |
| 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  |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>                                |  |   |  |
| 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                                 |

\*Ver nota al pie de la página 39.

## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según MWN003

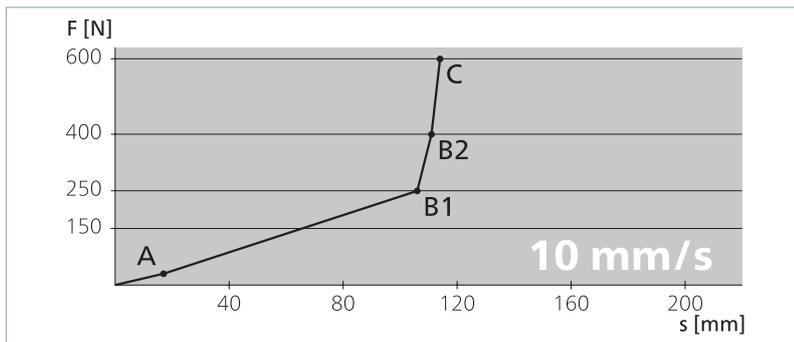
### Condiciones de ensayo

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

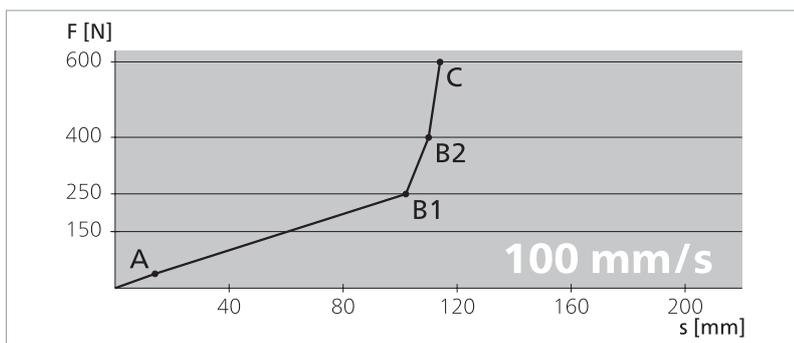
Trayecto de marcha en inercia

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

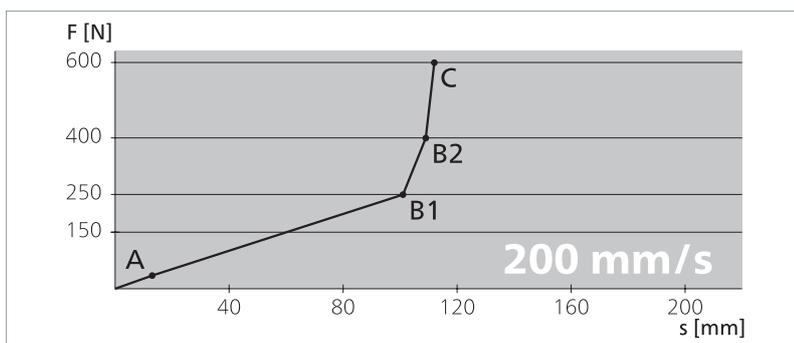
Trayecto de marcha en inercia

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

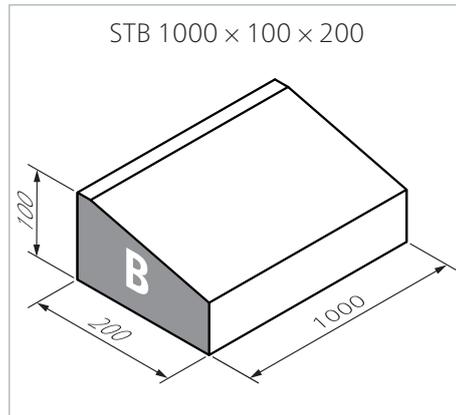
## Datos técnicos

### STB 1000 × 100 × 200 PES

| Sección B<br>1000 × 100 × 200 mm (An × Al × Pr)<br>PES (cubierta de poliéster) | Parachoques de seguridad<br>STB/W con<br>SG-EFS 104/2W | Parachoques de seguridad<br>STB/BK con<br>SG-EFS 104/4L | Sensor*<br>STB/W o STB/BK<br>(sin unidad de control) |
|--|--|---|--|
| Bases de verificación  | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3                     |   | ISO 13856-3  |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 100 mm/s</b>          |  |   |  |
| Ciclos de conmutación  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                   | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                |
| 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   |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>  |  |   |  |
| ISO 13856: función de rearme   | Con/sin  | Con/sin   | –  |
| ISO 13849-1:2015   | Categoría 3 PL d                                       | Categoría 3 PL d  | Categoría 1  |
| MTTF <sub>D</sub> (dispositivo de protección sensible a la presión)            | 257 a  | 100 a   | –  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)  | 6 × 10 <sup>6</sup>                                    | 6 × 10 <sup>6</sup>                                     | 6 × 10 <sup>6</sup>                                  |
| n <sub>op</sub> (suposición)   | 52560/a  | 52560/a   | –  |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>                                 |  |   |  |
| 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  |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>                                |  |   |  |
| 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<br>(9 × /BK + 1 × /W)                 | máx. 10 en serie<br>(10 × /BK)                          | máx. 10 en serie<br>(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

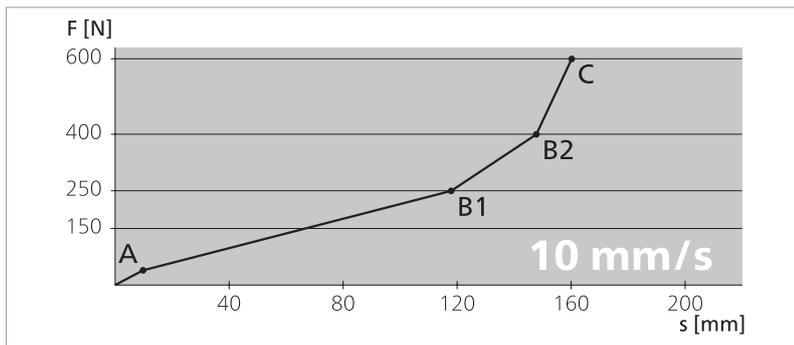
### Condiciones de ensayo

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

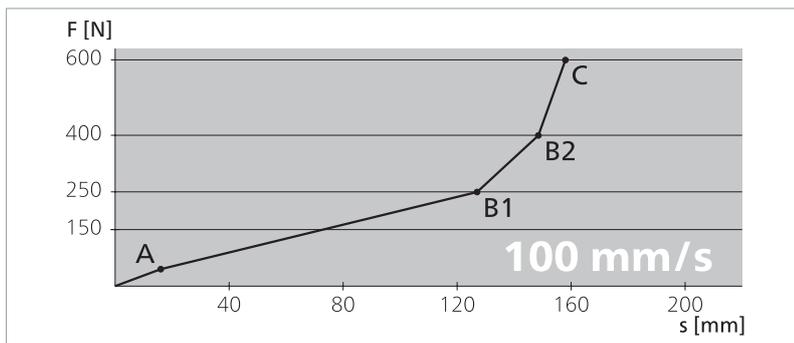
Trayecto de marcha en inercia

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

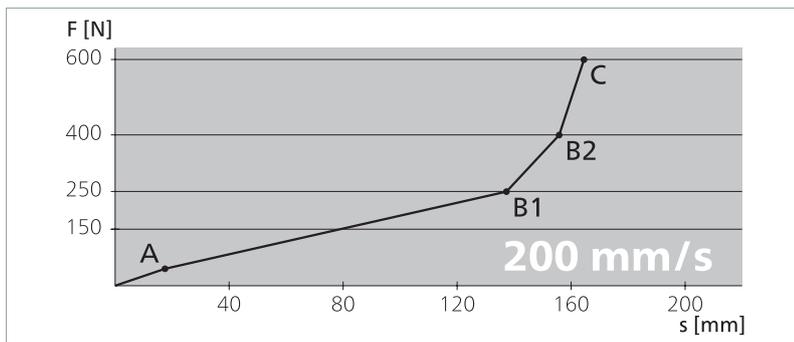
Trayecto de marcha en inercia

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

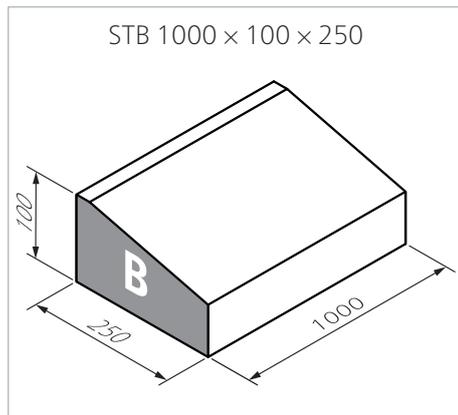
## Datos técnicos

### STB 1000 × 100 × 250 PES

| Sección B<br>1000 × 100 × 250 mm (An × Al × Pr)<br>PES (cubierta de poliéster) | Parachoques de seguridad<br>STB/W con<br>SG-EFS 104/2W | Parachoques de seguridad<br>STB/BK con<br>SG-EFS 104/4L | Sensor*<br>STB/W o STB/BK<br><br>(sin unidad de control) |
|--|--|---|--|
| Bases de verificación  | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3                     |   | ISO 13856-3  |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 100 mm/s</b>          |  |   |  |
| Ciclos de conmutación  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                   | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                    |
| 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   |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>  |  |   |  |
| ISO 13856: función de rearme   | Con/sin  | Con/sin   | –  |
| ISO 13849-1:2015   | Categoría 3 PL d                                       | Categoría 3 PL d  | Categoría 1  |
| MTTF <sub>D</sub> (dispositivo de protección sensible a la presión)            | 257 a  | 100 a   | –  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)  | 6 × 10 <sup>6</sup>                                    | 6 × 10 <sup>6</sup>                                     | 6 × 10 <sup>6</sup>                                      |
| n <sub>op</sub> (suposición)   | 52560/a  | 52560/a   | –  |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>                                 |  |   |  |
| 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<br>(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  |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>                                |  |   |  |
| 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<br>(9 × /BK + 1 × /W)                 | máx. 10 en serie<br>(10 × /BK)                          | máx. 10 en serie<br>(9 × /BK + 1 × /W)                   |
| Sensor   | 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

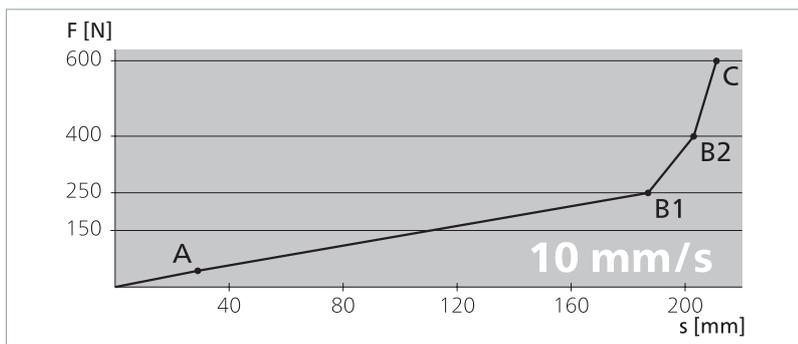
### Condiciones de ensayo

según ISO 13856-3

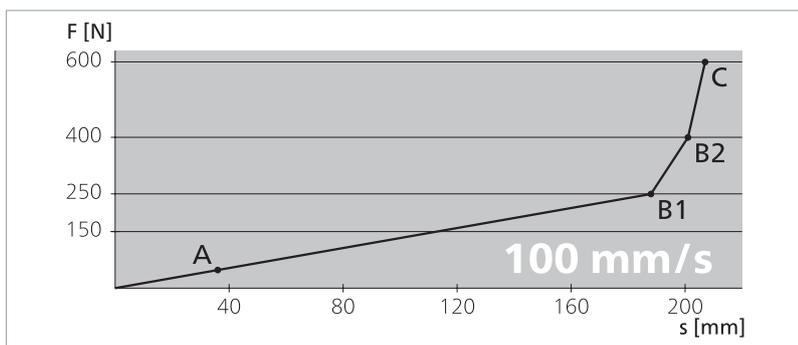
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

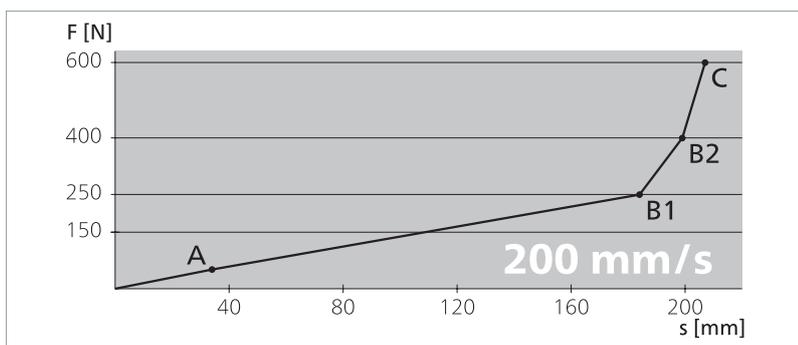
### Relaciones fuerza-recorrido



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

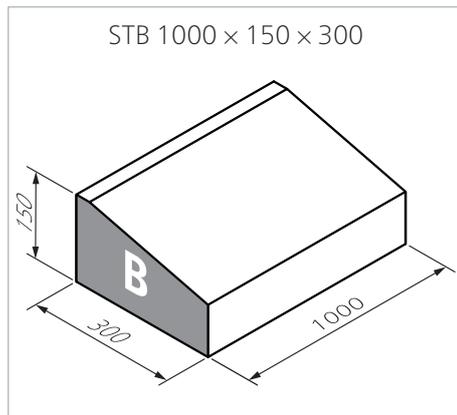
**Datos técnicos**

**STB 1000 × 150 × 300 PES**

| Sección B<br>1000 × 150 × 300 mm (An × Al × Pr)<br>PES (cubierta de poliéster) | Parachoques de seguridad<br>STB/W con<br>SG-EFS 104/2W | Parachoques de seguridad<br>STB/BK con<br>SG-EFS 104/4L | Sensor*<br>STB/W o STB/BK<br><br>(sin unidad de control) |
|--|--|---|--|
| Bases de verificación  | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3                     |   | ISO 13856-3  |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 100 mm/s</b>          |  |   |  |
| Ciclos de conmutación  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                   | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                    |
| 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   |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>  |  |   |  |
| ISO 13856: función de rearme   | Con/sin  | Con/sin   | –  |
| ISO 13849-1:2015   | Categoría 3 PL d                                       | Categoría 3 PL d  | Categoría 1  |
| MTTF <sub>D</sub> (dispositivo de protección sensible a la presión)            | 257 a  | 100 a   | –  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)  | 6 × 10 <sup>6</sup>                                    | 6 × 10 <sup>6</sup>                                     | 6 × 10 <sup>6</sup>                                      |
| n <sub>op</sub> (suposición)   | 52560/a  | 52560/a   | –  |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>                                 |  |   |  |
| 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<br>(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  |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>                                |  |   |  |
| 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<br>(9× /BK + 1× /W)                   | máx. 10 en serie<br>(10× /BK)                           | máx. 10 en serie<br>(9× /BK + 1× /W)                     |
| Sensor   | 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

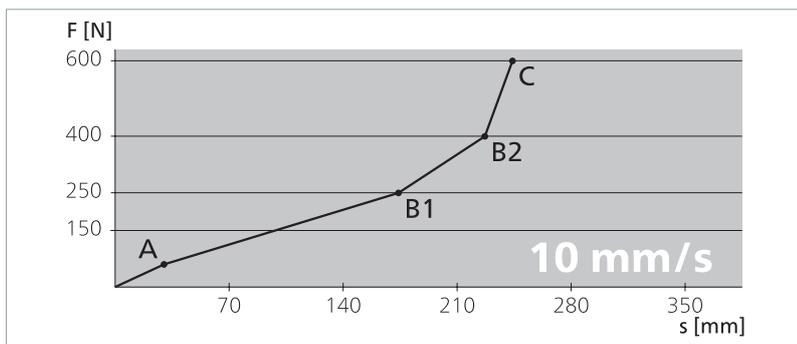
### Condiciones de ensayo

según ISO 13856-3

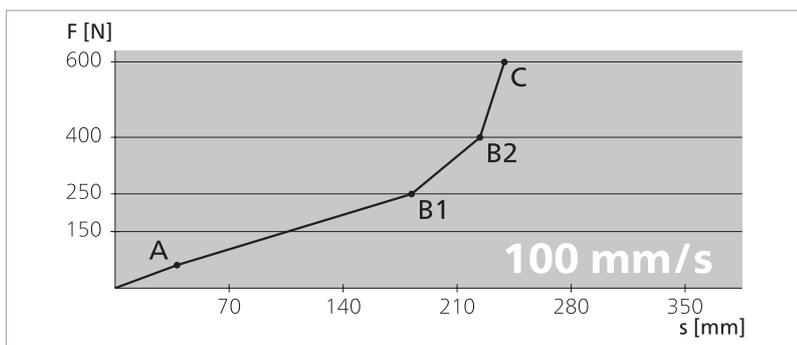
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

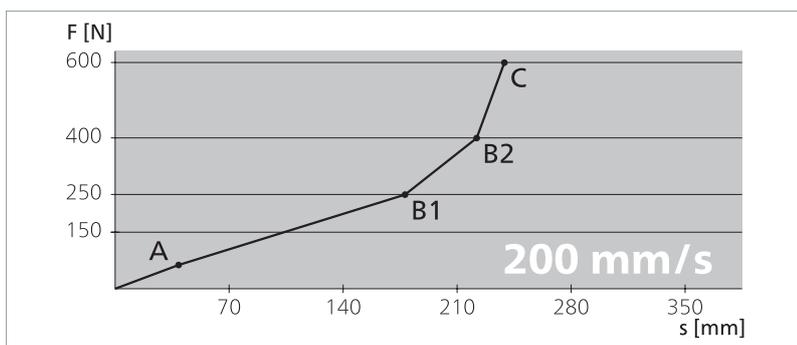
### Relaciones fuerza-recorrido



|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Velocidad de ensayo           | <b>10 mm/s</b> |
| 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           | <b>100 mm/s</b> |
| 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           | <b>200 mm/s</b> |
| 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          |

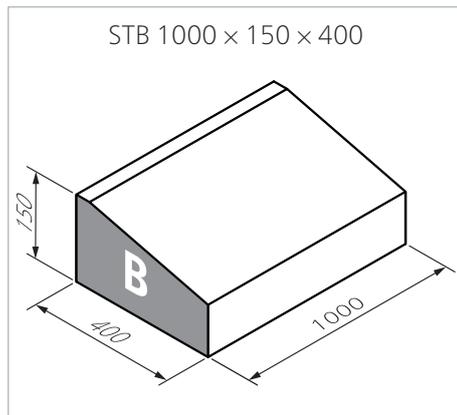
**Datos técnicos**

**STB 1000 × 150 × 400 PES**

| Sección B<br>1000 × 150 × 400 mm (An × Al × Pr)<br>PES (cubierta de poliéster) | Parachoques de seguridad<br>STB/W con<br>SG-EFS 104/2W | Parachoques de seguridad<br>STB/BK con<br>SG-EFS 104/4L | Sensor*<br>STB/W o STB/BK<br>(sin unidad de control) |
|--|--|---|--|
| Bases de verificación  | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3                     |   | ISO 13856-3  |
| <b>Características de conmutación a v<sub>ensayo</sub> = 100 mm/s</b>          |  |   |  |
| Ciclos de conmutación  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                  | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                   | > 1 × 10 <sup>5</sup>                                |
| 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   |
| <b>Clasificaciones de seguridad</b>  |  |   |  |
| ISO 13856: función de rearme   | Con/sin  | Con/sin   | –  |
| ISO 13849-1:2015   | Categoría 3 PL d                                       | Categoría 3 PL d  | Categoría 1  |
| MTTF <sub>D</sub> (dispositivo de protección sensible a la presión)            | 257 a  | 100 a   | –  |
| B <sub>10D</sub> (sensor)  | 6 × 10 <sup>6</sup>                                    | 6 × 10 <sup>6</sup>                                     | 6 × 10 <sup>6</sup>                                  |
| n <sub>op</sub> (suposición)   | 52560/a  | 52560/a   | –  |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b>                                 |  |   |  |
| 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  |
| <b>Condiciones de funcionamiento eléctricas</b>                                |  |   |  |
| 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                                 |

\*Ver nota al pie de la página 39.

## Dimensiones y recorridos



Tolerancias dimensionales según MWN003

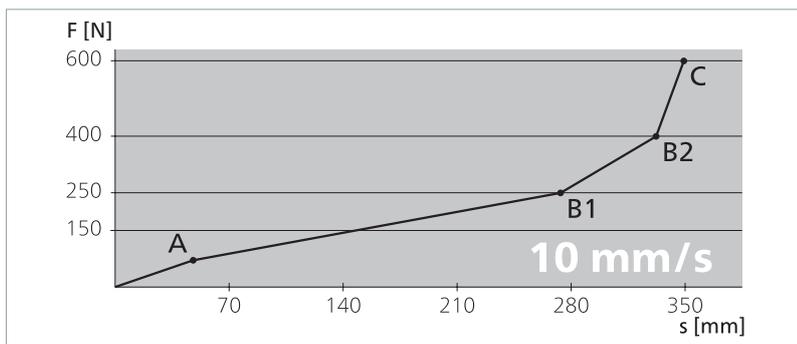
### Condiciones de ensayo

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

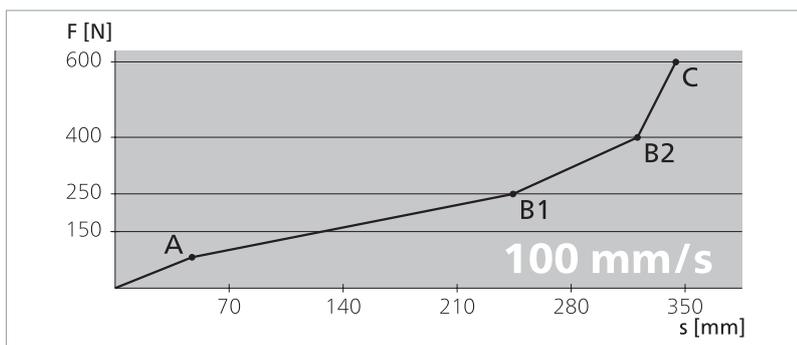
Trayecto de marcha en inercia

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

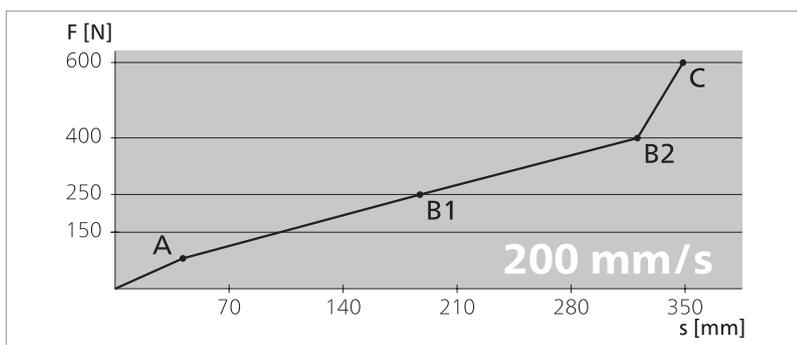
Trayecto de marcha en inercia

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](http://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.

[ Página en blanco ]



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

|  |  |  |  |  |
|--|---|---|--|---|
| <b>Modelo</b>                                  | <b>SG-EFS 104/4L</b>  | <b>SG-EFS 104/2W</b>  | <b>SG-RS 309-2</b>   | <b>Sistema RB3</b>  |
| <b>Clasificación de seguridad</b>              |   |   |  |   |
| 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 <sub>D</sub>                              | 100 a   | 257 a   | 937 a  | 50 a  |
| DC <sub>avg</sub>                              | 90 %  | 60 %  | 92 %   | 91 %  |
| B <sub>10D</sub> [ × 10 <sup>6</sup> ]         | 0,4   | 1,8   | –  | 20  |
| <b>Tiempos</b>                                 |   |   |  |   |
| Tiempo de respuesta                            | DC: < 30 ms<br>AC: < 50 ms  | < 15 ms   | < 15 ms  | 35 ms   |
| Tiempo de reinicio                             | < 500 ms  | < 50 ms   | < 150 ms   | 5 ms  |
| <b>Entradas de la unidad de control</b>        |   |   |  |   |
| 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   |
| <b>Salidas de la unidad de control</b>         |   |   |  |   |
| 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   |
| <b>Condiciones de funcionamiento mecánicas</b> |   |   |  |   |
| 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<br>60 × 151 × 23 mm  |
| <b>Variantes</b>                               |   |   |  |   |
| Número de pieza                                | <b>SG-EFS 104/4L</b><br>1004128   | <b>SG-EFS 104/2W</b><br>1005196   | <b>SG-RS 309-2</b><br>1006747  | <b>Sistema RB3</b><br>1007228 + 1007229   |
| Voltaje de conexión U <sub>s</sub>             | 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  |



## 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](mailto:info.ulm@mayser.com)

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

[ Página en blanco ]