MAYSER®

Innovative by tradition.



# Tecnología de seguridad · Safety Technology

Catálogo de productos · Product Catalogue

140222 v2.5

MAYSER®

Innovative by tradition.

Tecnología de seguridad · Safety Technology

Catálogo de productos · Product Catalogue

# Índice · Contents


1 Aspectos generales, certificados
General, Certificates

Alfombras de seguridad
Safety mats

2 SM + SM11

3 SM8

Bandas de seguridad
Safety edges

4 SP

5 SL

6 SL NC II

7 MSL

8 Parachoques de seguridad
Safety bumpers

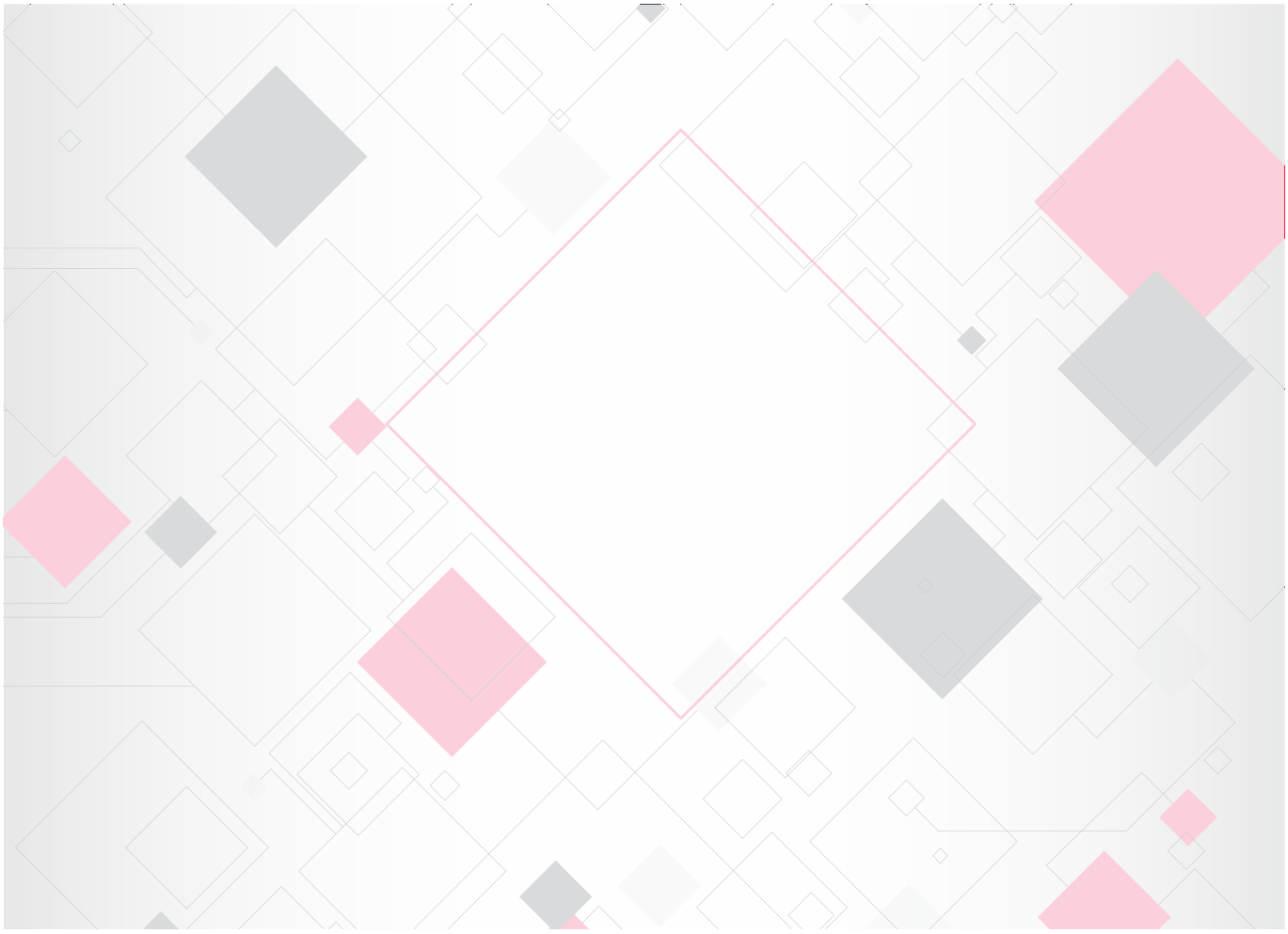
9 Unidades de control
Control units

10 Sistemas de transmisión de señales
Signal transmission systems


140222 v2.5

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Aspectos generales

ES | Información de producto

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

MAYSER®

# Índice


Gestión de la calidad ..... 3
Certificados ..... 4
- Gestión de la calidad ..... 4
- Gestión medioambiental ..... 4
- Bandas de seguridad ..... 4
- Bandas en miniatura ..... 4
- Unidades de control ..... 4



**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


141221 v1.03

# Gestión de la calidad

Además 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**.










141221 v1.03

# Certificados

**Nota:**
Todos los certificados se encuentran en forma detallada en el área de descargas del sitio web: www.mayser.com.

## Gestión de la calidad

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

## Gestión medioambiental

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

## Bandas de seguridad

| Bandas 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 | IFA 2001029 * |

## Bandas en miniatura

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

## Unidades de control

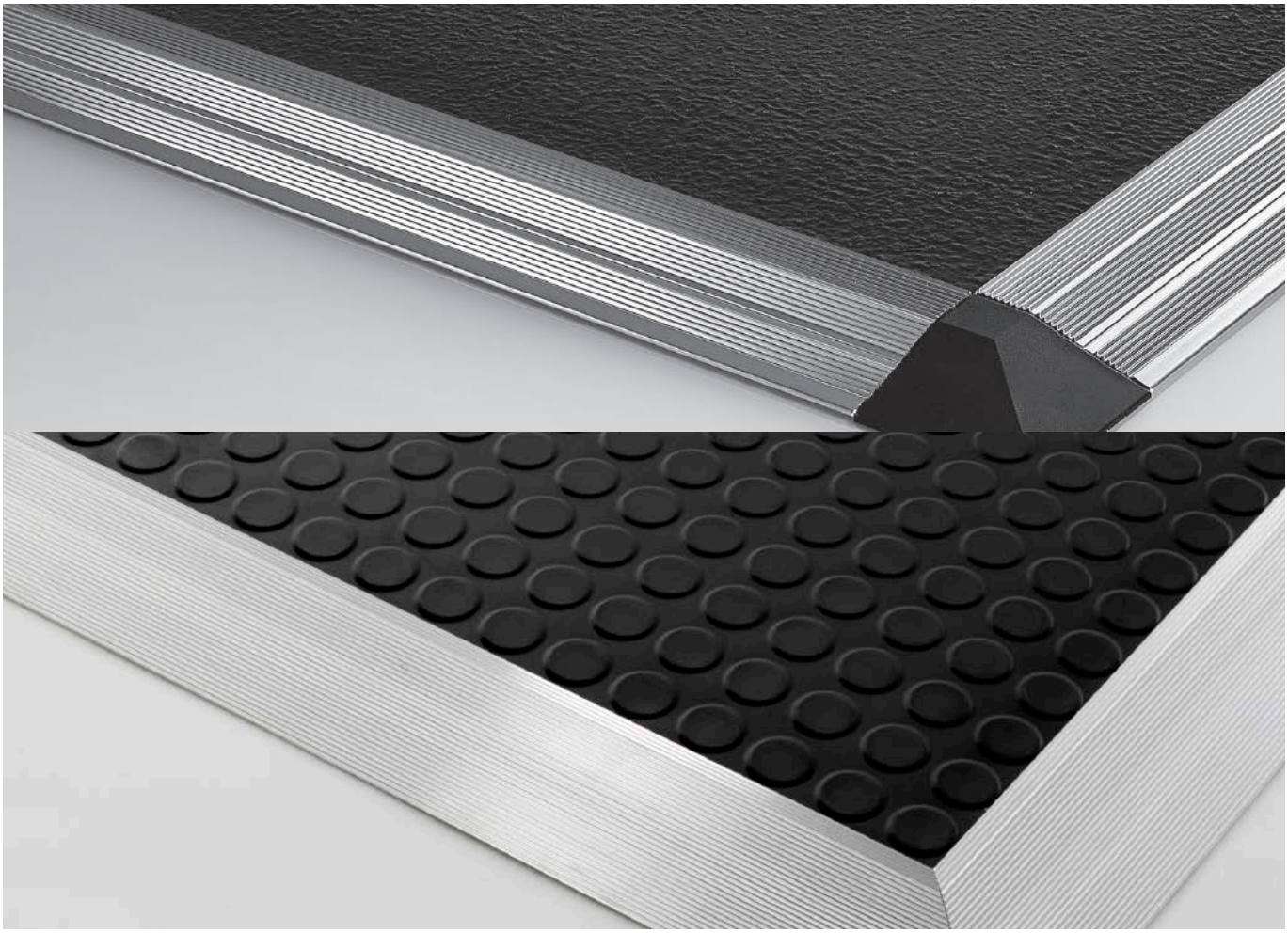
| Unidad de control | N.º de certificado. |
|---|---|
| SG-EFS 104/4L | 44 205 15176904 |
| SG-EFS 104/4L según UL 508 | 20150327-E471221 |
| SG-EFS 104/2W | 44 205 13127902 |
| SG-RS 309-2 | 44 205 13043613 |
| Sistema RB3: T868 + R868 | 44 207 13749706 |

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

141221 v1.03

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Alfombras de seguridad SM y SM11

ES | Información de producto

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

MAYSER®

# Índice


**Definiciones** ..... **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 ..... 9
- Otros aspectos de seguridad ..... 9

**Estructura** ..... **10**
- Estructura de SM ..... 10
- Estructura de SM11 ..... 10
- Tamaños disponibles ..... 10
- Superficie de actuación efectiva ..... 11

**Conexión** ..... **12**
- Salida de cable ..... 12
- Conexión de cable ..... 12
- Colores de conductores ..... 14
- Ejemplos de conexión ..... 14

**Superficie del sensor** ..... **15**
- Superficie del sensor SM ..... 15
- Superficie del sensor SM11 ..... 16
- Resistencias ..... 16

**Fijación** ..... **18**
- Vista de conjunto del material de fijación ..... 18
- Fijación de SM con GM1 ..... 19
- Fijación de SM con GM5 ..... 21
- Fijación de SM11 ..... 22

**Cálculo de la superficie de actuación necesaria** ..... **24**
- Ejemplos de cálculo ..... 24

**Modelos de fabricación especial** ..... **25**
- Formas especiales ..... 25
- Modelos especiales ..... 25

**Mantenimiento y limpieza** ..... **25**

**Datos técnicos** ..... **26**

**Conformidad** ..... **27**



**Copyright**

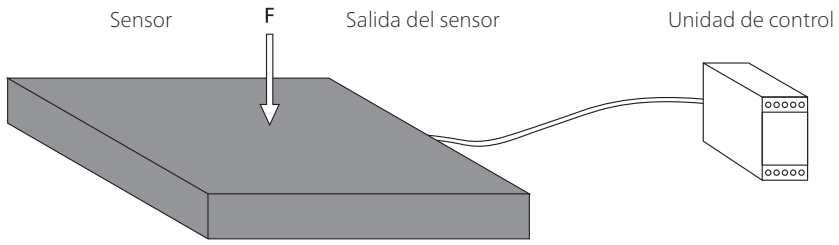
Siempre que no se haya permitido expresamente, se prohíbe la transmisión y la reproducción de este documento y el uso y la divulgación de su contenido. Toda infracción estará sujeta a una indemnización por daños y perjuicios. Reservados todos los derechos para el caso de registro de patentes y modelos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

© Mayser Ulm 2022

# Definiciones

## Dispositivo de protección sensible a la presión

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

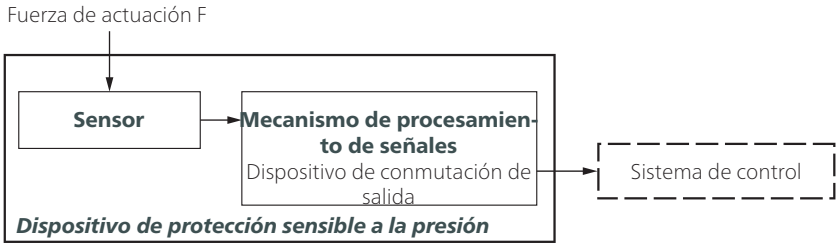



### Sensor

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

### Mecanismo de procesamiento de señales

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



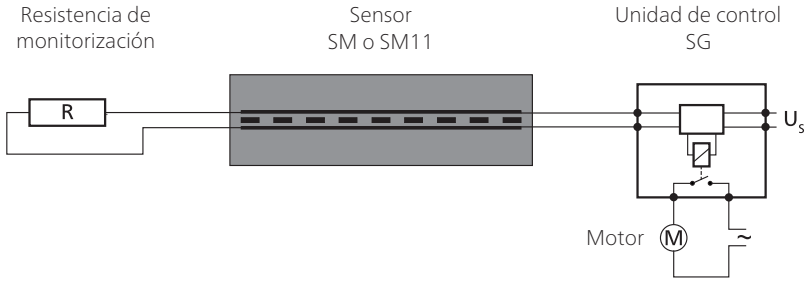

Nota: los términos se definen en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-1.

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Criterios para la selección de los sensores**

- Categoría según ISO 13849-1
- Nivel de prestaciones del dispositivo de protección sensible a la presión = como mínimo el nivel de prestaciones requerido $PL_r$
- Gama de temperatura
- Grado de protección según IEC 60529:
  IP65 es el estándar en alfombras de seguridad.
  Los grados de protección mayores deben ser comprobados individualmente.
- Influencias ambientales como la existencia de virutas, aceite, líquido refrigerante, el uso en exteriores, etc.
- ¿Es necesaria la detección de personas de menos de 35 kg de peso?

## Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos



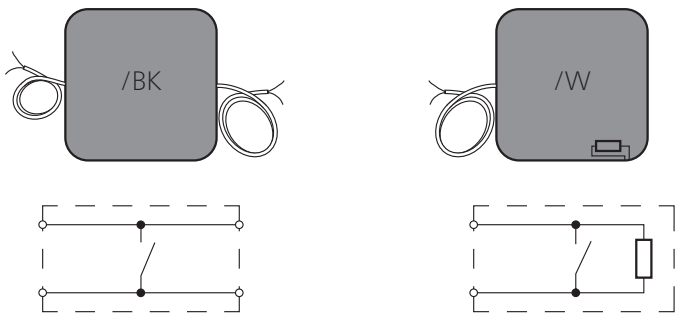

La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

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

**Modelos**

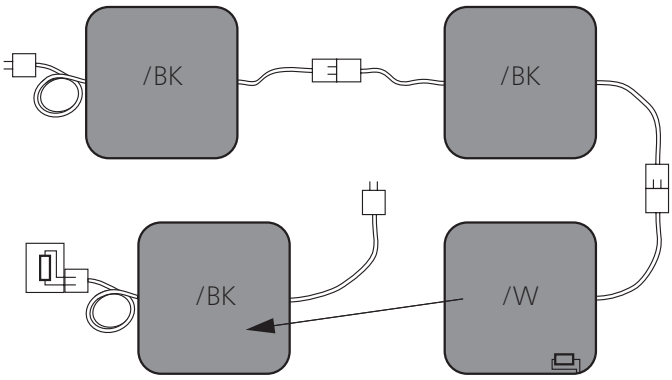
/BK Con cables a ambos lados como sensor de tránsito o con una resistencia de monitorización externa como sensor final

/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Combinación de sensores



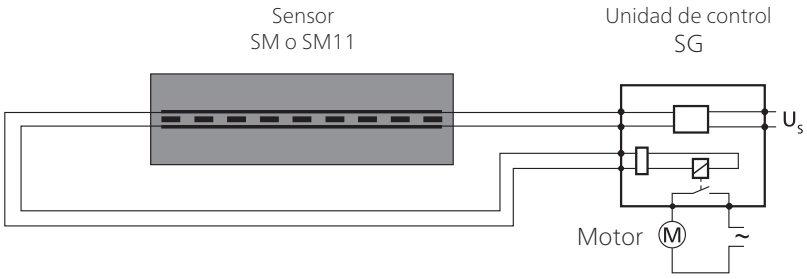

Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

Combinación:

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos




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

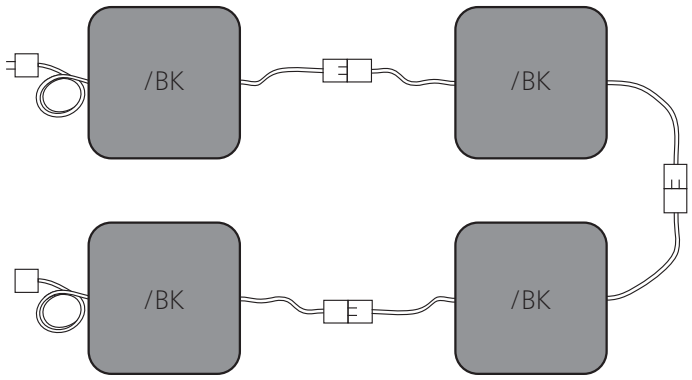
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

**Modelos**

/BK Con los dos cables como sensor de tránsito




**Combinación de sensores**




Combinación:

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Seguridad

## Uso previsto

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

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

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

El tipo de construcción hace que la superficie de actuación visible no incluya el área marginal no sensible. Solo queda la superficie de actuación realmente 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
- Tamaño máx. de instalación 15 $m^2$
  = cantidad máx. x tamaño de sensor máx.

## Exclusión

Los sensores no son aptos

- 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.

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Catálogo de productos

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

# Otros aspectos de seguridad

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

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

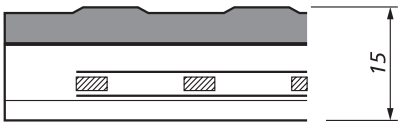
**Análisis del riesgo y de la seguridad**
Para el análisis del riesgo y la seguridad en su máquina, le recomendamos que consulte la norma ISO 12100 "Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos. Principios generales para el diseño".

**Sin función de 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.

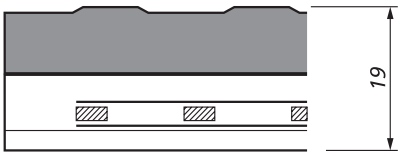
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Estructura

## Estructura de SM

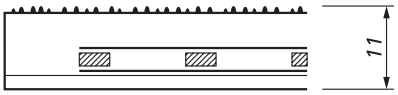



**SM con GM1**
Fundido sobre placa de plástico.
El revestimiento con botones de goma ofrece la necesaria acción antideslizante y actúa como protección mecánica.




**SM con GM5**
Fundido sobre placa de plástico.
El revestimiento con botones de goma altamente resistente ofrece la necesaria acción antideslizante y un grado de protección mecánica elevado.

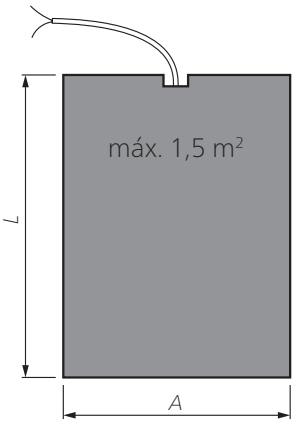
## Estructura de SM11




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

## Tamaños disponibles

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




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

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

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

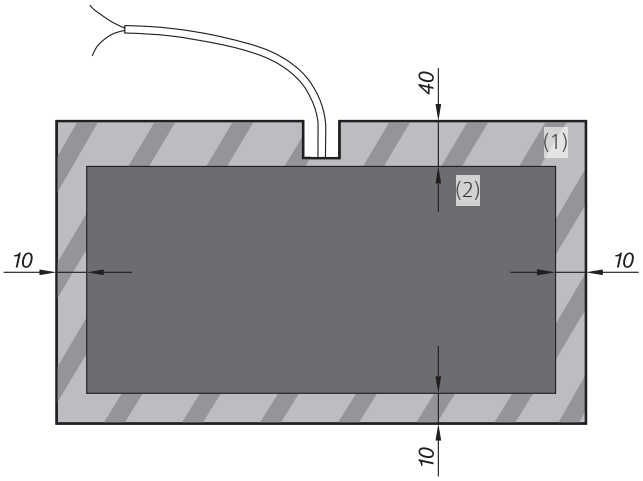
Según ISO 13855, debe tenerse en cuenta la profundidad mínima con respecto al área de peligro (véase el capítulo *Cálculo de la superficie de actuación necesaria*). También es necesario observar el área marginal no sensible (véase el capítulo *Superficie de actuación efectiva*).

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Superficie de actuación efectiva

Un área marginal no sensible (1) rodea la superficie de actuación 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.

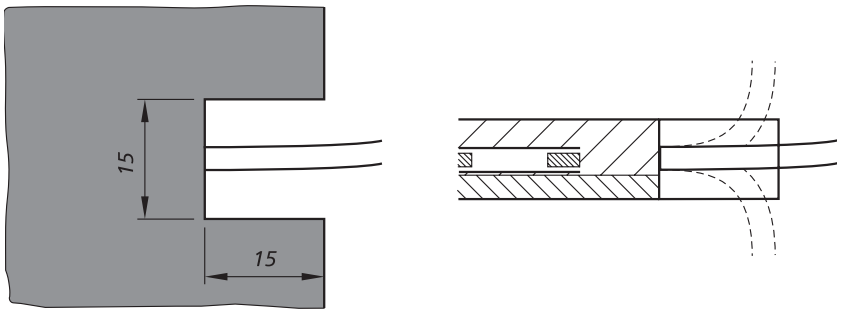
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Conexión

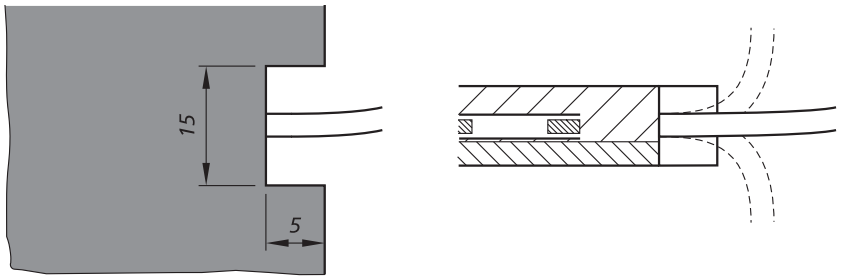
## Salida de cable

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

**Salida de cable SM**



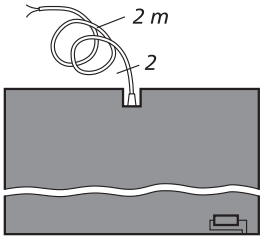
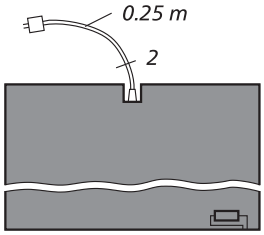
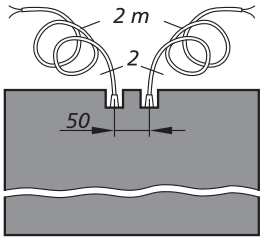
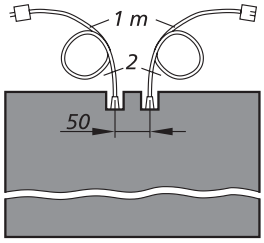
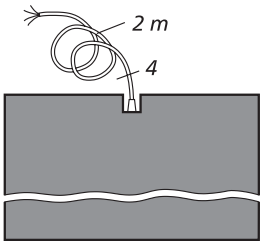
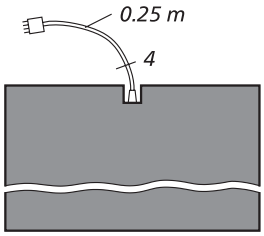

**Salida de cable SM11**




## Conexión de cable

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

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

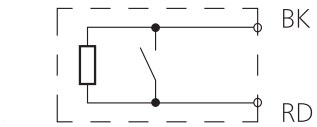
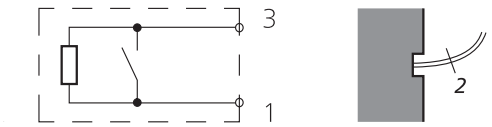
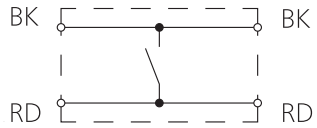
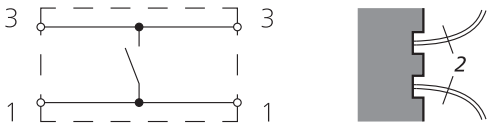
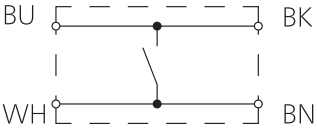
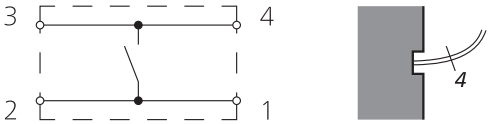
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

MAYSER®

## Colores de conductores

**Código de colores**

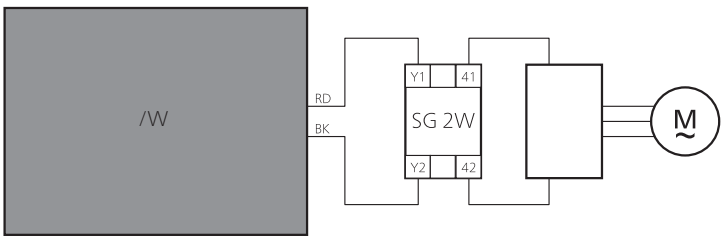
| | |
|---|---|
| BK | negro |
| BN | marrón |
| BU | azul |
| RD | rojo |
| WH | blanco |

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

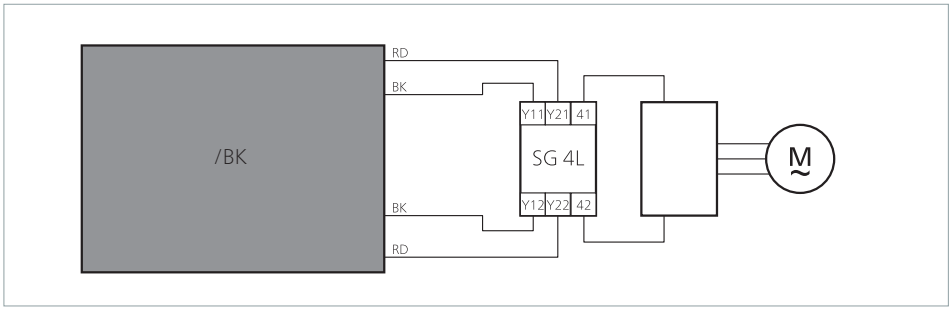
## Ejemplos de conexión

Leyenda:

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




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*




# 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.

**GM1**
Revestimiento con botones redondos, color negro
Revestimiento con botones redondos, color amarillo
Material: NBR
Espesor: 4,5 mm $^{\pm 0,5}$
Tamaño máx.: 1,0 m × 10 m
1,2 m × 10 m



**GM5**
Revestimiento con botones redondos, color verde,
con alta resistencia mecánica
Material: NBR
Espesor: 9 mm $^{\pm 0,5}$
Tamaño máx.: 1,2 m × 10 m

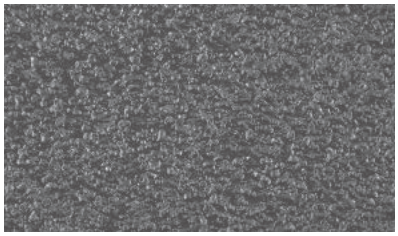


*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Superficie del sensor SM11

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

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



# Resistencias

El requisito para la validez de las resistencias listadas a continuación (a una temperatura ambiente de 23 °C) es el uso de un sensor

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

**Resistencia física**

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

**Explicación de los símbolos:**
+ = resistente

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Resistencia química

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

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

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

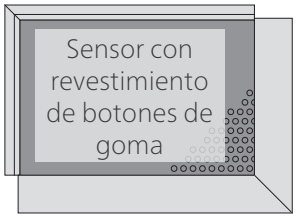
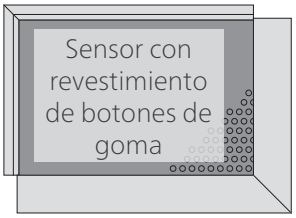
| Sustancia | NBR (SM) | PUR (SM11) |
|---|---|---|
| Acetona | + | – |
| Amoniaco | + | + |
| Líquido de freno | ± | |
| Taladrina | ± | + |
| Ácido acético | ± | |
| Grasas | + | – |
| Lejía de potasa | + | |
| Lubricante refrigerador | + | ± |
| Aceite para mecanizado de metales | + | + |
| Alcohol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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Fijación

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

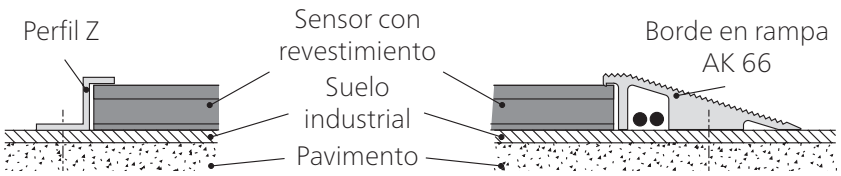
## Vista de conjunto del material de fijación

| SM con GM1 | SM con GM5 | SM11 |
|---|---|---|
| Altura total básica 15 mm | Altura total básica 19 mm | Altura total básica 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) |
| **Otro material de fijación** | | |
| Tapón de cierre | – | Conector angular E1 AK 56 exterior |
| | | Cuña de unión Vk AK 56 |
| | | Conector angular E2 AK 56 interior |

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

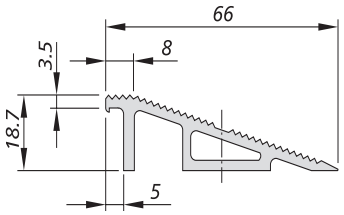
# Fijación de SM con GM1

### Borde en rampa AK 66 con perfil Z



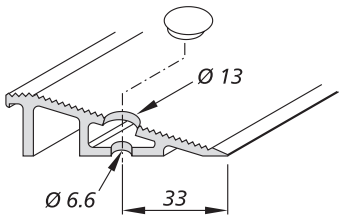

- No apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 2 cables

**Borde en rampa de aluminio AK 66**
- De 1 pieza con canal de cable
- Para una combinación de un máximo de 2 sensores
- Sensores sin enchufe
- Borde en rampa de aluminio para sensores con GM1
- Barra de 3 m (7500053), barra de 6 m (1000008) o longitud fija

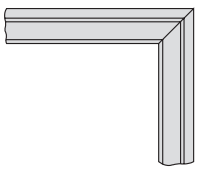



**Taladro de escalones para AK 66**
- Para la fijación del borde en rampa de aluminio AK 66

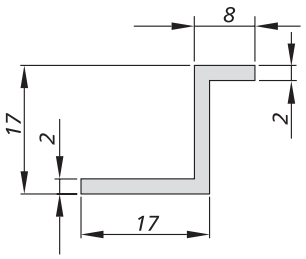
**Tapón de cierre**
- Cierra el taladro de escalones (1000615)




**Corte al sesgo**
- Para conexiones angulares

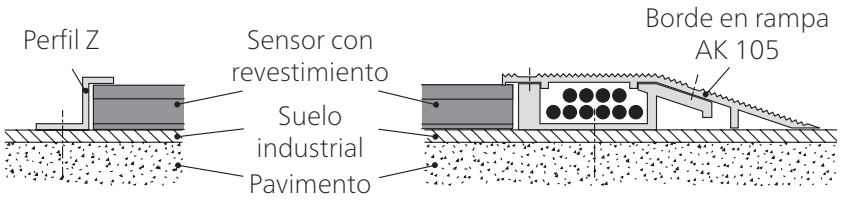


**Perfil de aluminio Z**
- Remate para lado de máquina o pared
- Perfil de aluminio Z para sensores con GM1
- Perfil de aluminio Z: Barra de 3 m (7500054), barra de 6 m (1000011) o longitud fija

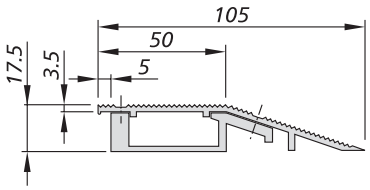
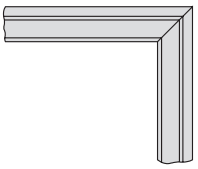
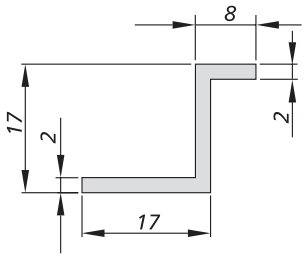



*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Borde en rampa AK 105 con perfil Z



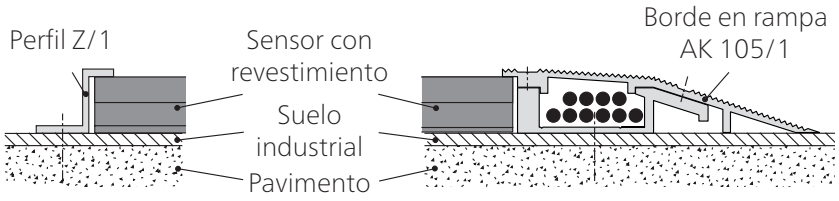

- Apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 10 cables

| | |
|---|---|
| **Borde en rampa de aluminio AK 105**<br>• De 2 piezas con canal de cable<br>• Para combinación de sensores<br>• Sensores con o sin enchufe<br>• Borde en rampa de aluminio AK 105 para sensores con GM1<br>• Borde en rampa de aluminio AK 105: barra de 3 m unidad superior y unidad inferior (7500052), barra de 6 m unidad superior (1000009), barra de 6 m unidad inferior (1000010), o longitud fija |  |
| **Corte al sesgo**<br>• Para conexiones angulares |  |
| **Perfil de aluminio Z**<br>• Remate para lado de máquina o pared<br>• Perfil de aluminio Z para sensores con GM1<br>• Perfil de aluminio Z: Barra de 3 m (7500054), barra de 6 m (1000011) o longitud fija |  |

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Fijación de SM con GM5

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

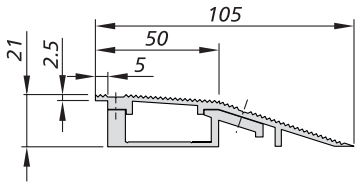



- Apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 10 cables

Borde en rampa AK 105/1 y perfil Z/1 solo para sensores con GM5.

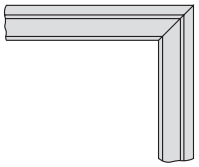
**Borde en rampa de aluminio AK 105/1**

- De 2 piezas con canal de cable
- Para combinación de sensores
- Sensores con o sin enchufe
- Borde en rampa de aluminio AK 105/1 para sensores con GM5
- Borde en rampa de aluminio AK 105/1:
  barra de 3 m unidad superior y unidad inferior (7500224),
  barra de 6 m unidad superior (1000992),
  barra de 6 m unidad inferior (1000010),
  o longitud fija



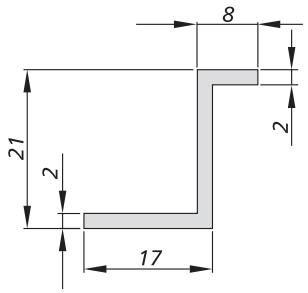

**Corte al sesgo**

- Para conexiones angulares



**Perfil de aluminio Z/1**

- Remate para lado de máquina o pared
- Perfil de aluminio Z/1 para sensores con GM5
- Perfil de aluminio Z/1:
  Barra de 3 m (7500738),
  barra de 6 m (1001478)
  o longitud fija




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Fijación de SM11

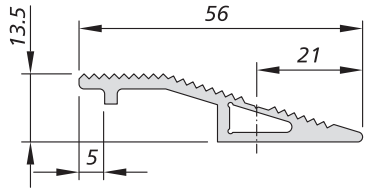
## Borde en rampa AK 56 con perfil Z/2




- No apto para conexiones enchufables de cable
- Canal de cable para un máximo de 6 cables

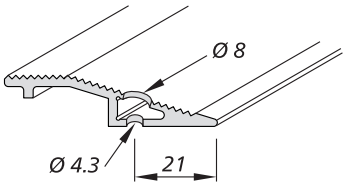
### Borde en rampa de aluminio AK 56

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



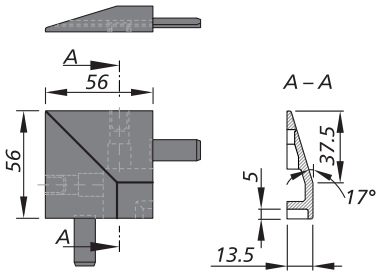

### Taladro de escalones para AK 56

- Para la fijación del borde en rampa AK 56



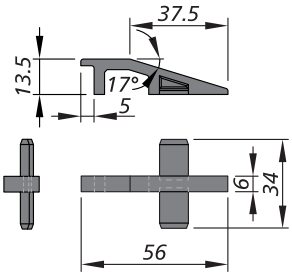

### Conector angular E1 AK 56 exterior

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

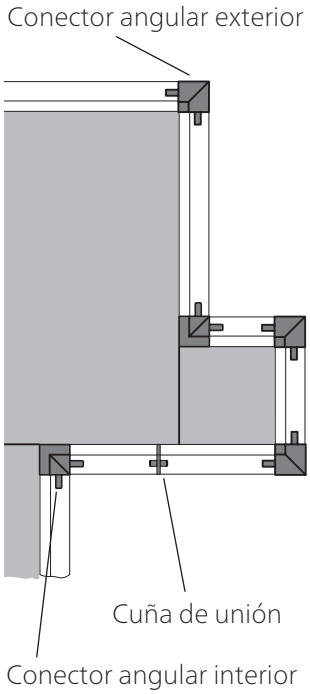



### Cuña de unión Vk AK 56

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



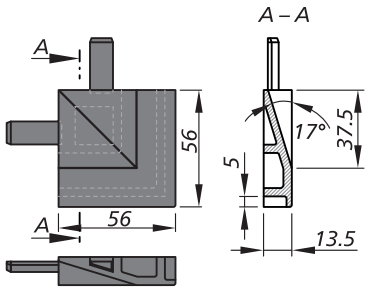

**Ejemplo:**




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

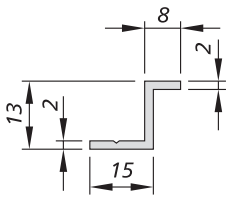
**Conector angular E2 AK 56 interior**

- Para conexiones angulares de borde en rampa AK 56
- Material: plástico negro (1002752)




**Perfil de aluminio Z/2**

- Remate para lado de máquina o pared
- Barra de 3 m (7500385), barra de 6 m (1001666) o longitud fija




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

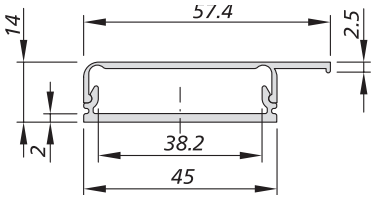
En lugar de un perfil Z/2, es posible utilizar el canal de cable AP 45 para la fijación del sensor.




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

**Canal de cable de aluminio AP 45**

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




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Cálculo de la superficie de actuación necesaria

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

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

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

**Para montaje a ras del suelo**

H = 0; por lo tanto:

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

**Para montaje sobre un escalón**

H ≠ 0; por lo tanto:

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

## Ejemplos de cálculo

**Ejemplo de cálculo 1**

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

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

**Ejemplo de cálculo 2**

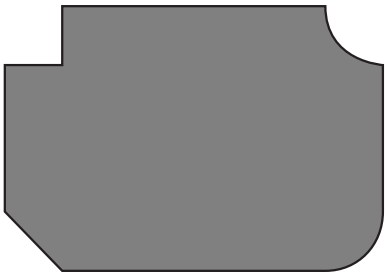
Las mismas condiciones que en el ejemplo 1, pero teniendo que superar un escalón de 150 mm de altura para acceder al área de peligro.

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

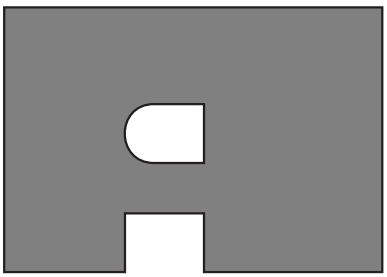
# Modelos de fabricación especial

## Formas especiales



P. ej., otras formas de esquina

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



P. ej., cortes

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

## Modelos especiales

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

# Mantenimiento y limpieza

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

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

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Datos técnicos

| | Alfombra de seguridad SM/W o SM11/W con SG-EFS 104/2W | Alfombra de seguridad SM/BK o SM11/BK con SG-EFS 104/4L | Sensor* SM/W, SM/BK o SM11/W, SM11/BK (sin unidad de control) |
|---|---|---|---|
| Bases de verificación | ISO 13856-1 | | |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 250 mm/s** | | | |
| Ciclos de conmutación a 0,1 A | > 4× $10^6$ | | |
| Fuerzas de actuación | | | |
| Probeta cilíndrica Ø 11 mm | < 300 N | | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 300 N | | |
| Probeta cilíndrica Ø 200 mm | < 600 N | | |
| Tiempo de respuesta | 23 ms | 38 ms | 8 ms |
| **Clasificaciones de seguridad** | | | |
| ISO 13856: función de reseteo | Con/sin | Con/sin | – |
| ISO 13849-1:2015 | Categoría 3 PL d | Categoría 3 PL d | Categoría 1 |
| $MTTF_D$ (dispositivo de protección sensible a la presión) | 210 a | 65 a | – |
| $B_{10D}$ (sensor) | 6× $10^6$ | 6× $10^6$ | 6× $10^6$ |
| $n_{op}$ (suposición) | 52560/a | 52560/a | – |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | | | |
| Tamaño de sensor | máx. 1,5 $m^2$ | | |
| Longitud lateral (mín./máx.) | 200 mm / 3000 mm | | |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m | | |
| Carga estática (hasta 8 h) | | | |
| SM con GM1 | máx. 800 N/$cm^2$ | | |
| SM con GM5 | máx. 1200 N/$cm^2$ | | |
| SM11 | máx. 800 N/$cm^2$ | | |
| Tránsito con vehículos de manutención | no apropiado | | |
| Peso | | | |
| SM con GM1 | 17,3 kg/$m^2$ | | |
| SM con GM5 | 23,9 kg/$m^2$ | | |
| SM11 | 12,0 kg/$m^2$ | | |
| IEC 60529: grado de protección | | | |
| Sensor | IP65 | | |
| Humedad máx. del aire (a 23 °C) | 95 % (no condensante) | | |
| Temperatura de trabajo | | | |
| Sensor individual | de –20 a +55 °C | | |
| Combinación de sensores | de +5 a +55 °C | | |

| | Alfombra de seguridad SM/W o SM11/W con SG-EFS 104/2W | Alfombra de seguridad SM/BK o SM11/BK con SG-EFS 104/4L | Sensor* SM/W, SM/BK o SM11/W, SM11/BK (sin unidad de control) |
|---|---|---|---|
| Temperatura de almacenamiento | de –20 a +55 °C | | |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | | | |
| Cable de conexión | Ø 5,0 mm PVC | | |
| | 2× 0,5 $mm^2$ | 2× 0,5 $mm^2$ o 4× 0,34 $mm^2$ | 2× 0,5 $mm^2$ o 4× 0,34 $mm^2$ |
| Sensor | DC 24 V / máx. 100 mA | | |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 10 en serie | | |
| **Tolerancias dimensionales** | | | |
| Medida longitudinal | ISO 2768 – c | | |
| Ortogonalidad | ISO 2768 – c | | |

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

## Conformidad

CE

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

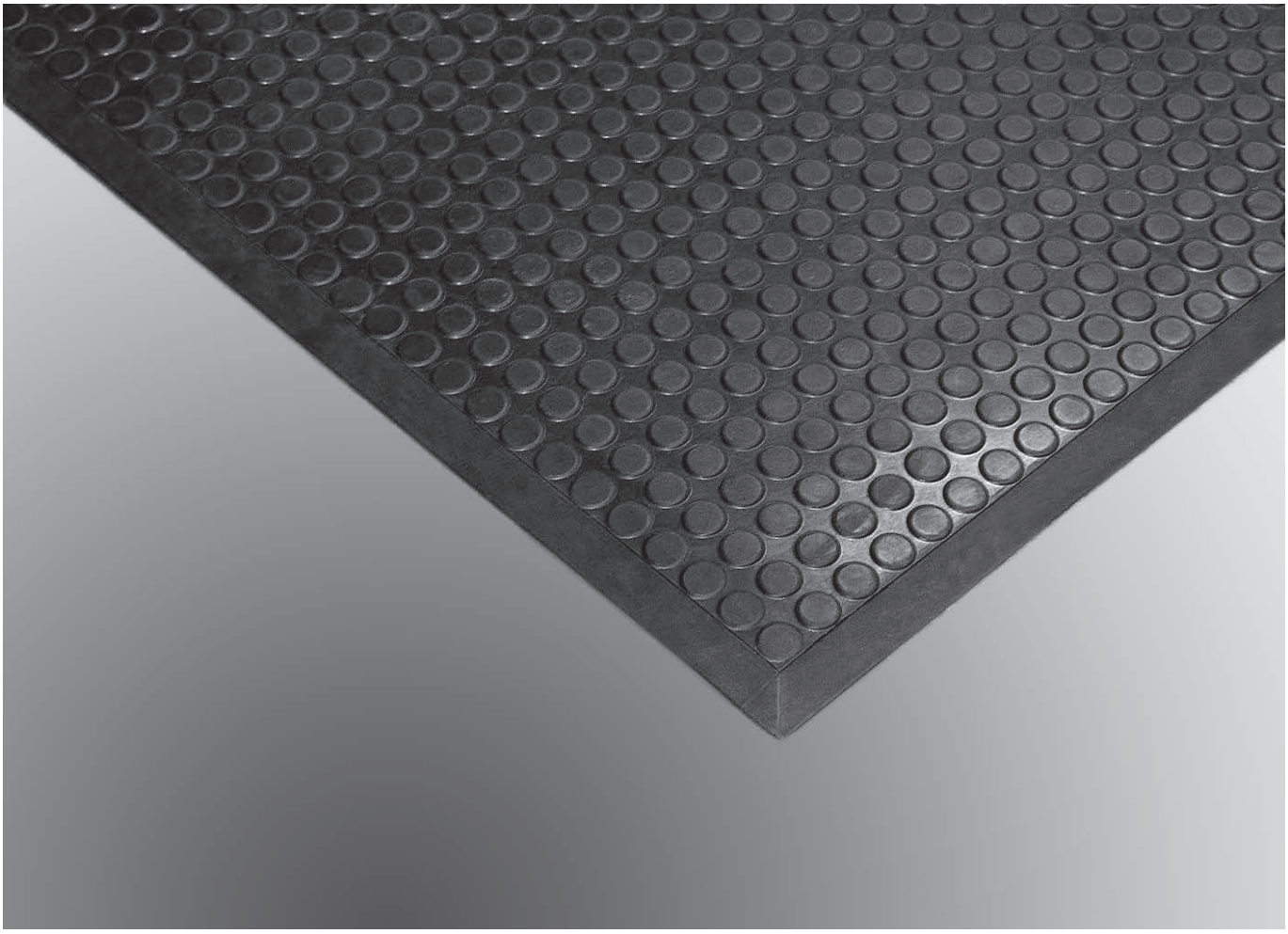
El tipo de construcción del dispositivo de protección sensible a la presión cumple los requisitos básicos de las directivas siguientes:

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

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

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Alfombras de seguridad SM8

ES | Información de producto

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

MAYSER®

# Índice


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

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

Estructura ..... 10
- Superficie de actuación efectiva ..... 10

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

Superficie del sensor ..... 13
- Resistencias ..... 13

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

Mantenimiento y limpieza ..... 16
Datos técnicos ..... 17
Conformidad ..... 18



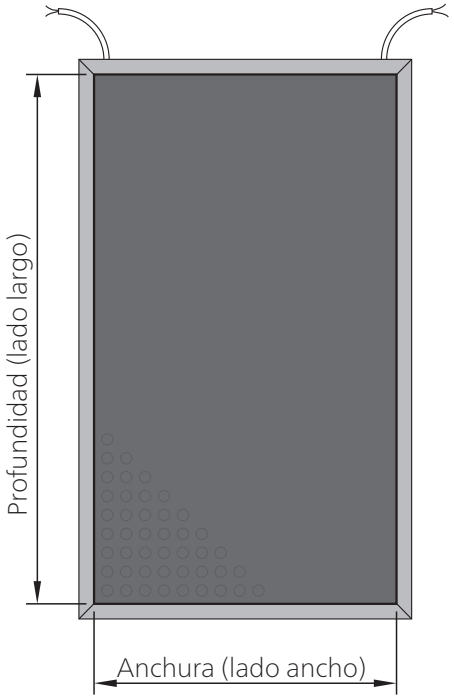
**Copyright**
Siempre que no se haya permitido expresamente, se prohíbe la transmisión y la reproducción de este documento y el uso y la divulgación de su contenido. Toda infracción estará sujeta a una indemnización por daños y perjuicios. Reservados todos los derechos para el caso de registro de patentes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

# Tamaños disponibles

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

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

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



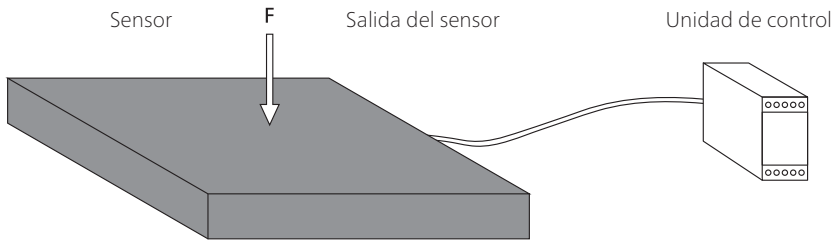

Según ISO 13855, debe tenerse en cuenta la profundidad mínima con respecto al área de peligro (véase el capítulo *Cálculo de la superficie de actuación necesaria*).
También es necesario observar el área marginal no sensible (véase el capítulo *Superficie de actuación efectiva*).

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Definiciones

## Dispositivo de protección sensible a la presión

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

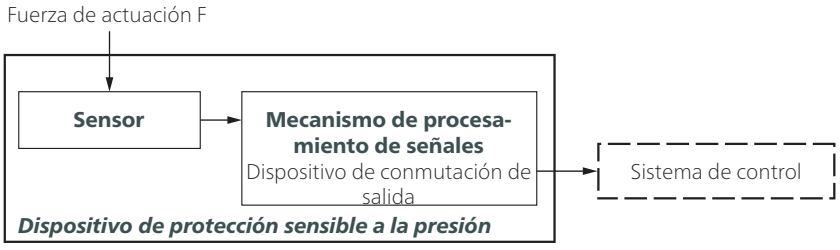



### Sensor

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

### Mecanismo de procesamiento de señales

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

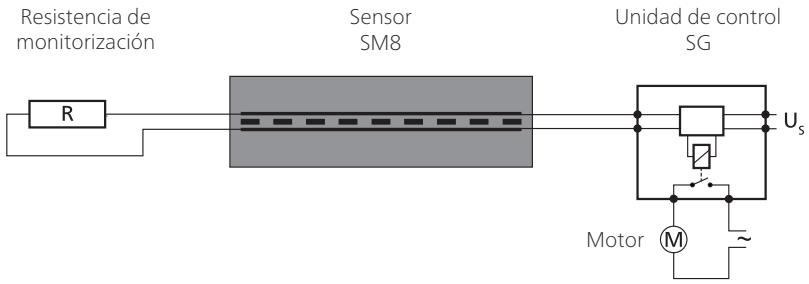



Nota: los términos se definen en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-1.

**Criterios para la selección de los sensores**

- Categoría según ISO 13849-1
- Nivel de prestaciones del dispositivo de protección sensible a la presión = como mínimo el nivel de prestaciones requerido $PL_r$
- Gama de temperatura
- Grado de protección según IEC 60529:
  IP65 es el estándar en alfombras de seguridad.
  Los grados de protección mayores deben ser comprobados individualmente.
- Influencias ambientales como la existencia de virutas, aceite, líquido refrigerante, el uso en exteriores, etc.
- ¿Es necesaria la detección de personas de menos de 35 kg de peso?

# Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos

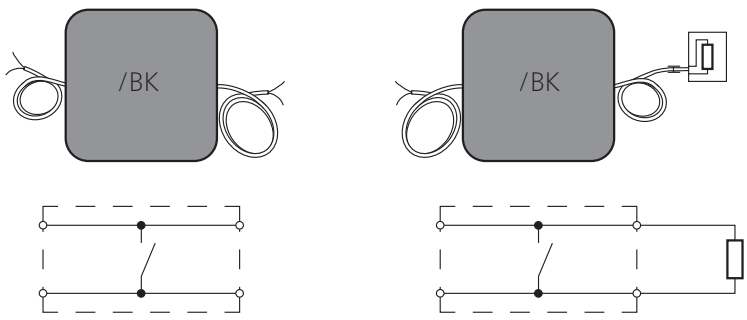



La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

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

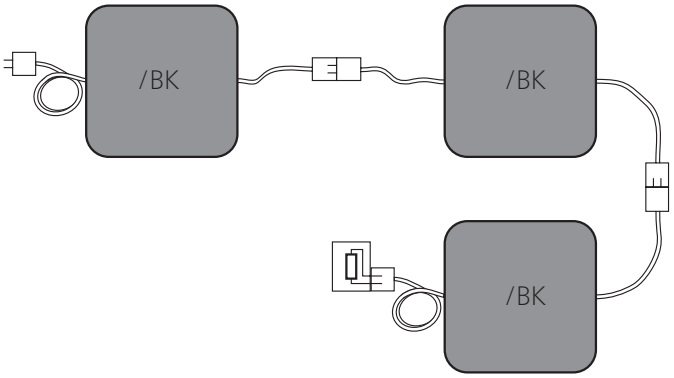
**Modelos**

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




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

### Combinación de sensores

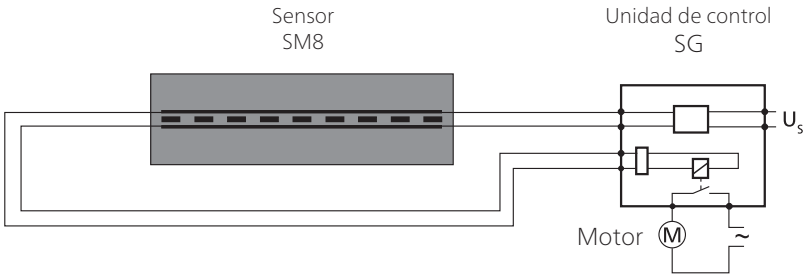



Combinación:

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos




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

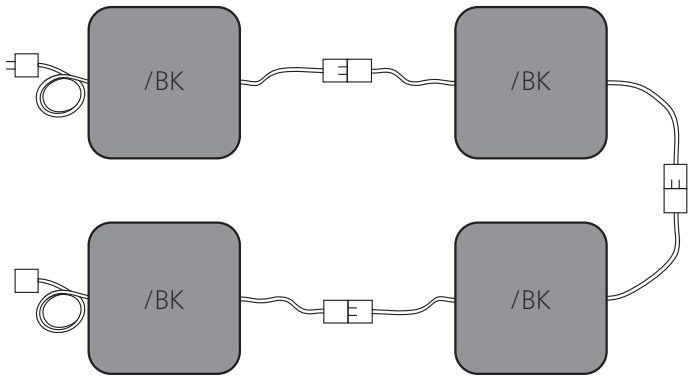
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

**Modelos**

/BK Con los dos cables como sensor de tránsito




**Combinación de sensores**




Combinación:

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Seguridad

## Uso previsto

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

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

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

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

## Límites

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

## Exclusión

Los sensores no son aptos

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

Las combinaciones de sensores no son aptas

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

## Catálogo de productos

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Otros aspectos de seguridad

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

**Nivel de prestaciones (PL)**
El nivel de prestaciones se ha determinado con el procedimiento descrito en la norma ISO 13849-1.
Exclusión de defectos según la tabla D.8 de ISO 13849-2: los contactos no se cierran en los dispositivos de protección sensibles a la presión especificados en la norma ISO 13856. En este caso, ningún valor característico del sensor se tendrá en cuenta en el cálculo del PL. Un valor $MTTF_D$ elevado de la unidad de control requiere que el sistema completo 'alfombra de seguridad' (dispositivo de protección sensible a la presión) alcance un nivel de prestaciones máximo de PL d.

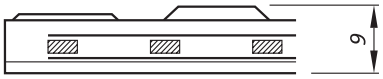
**¿Es apto el dispositivo de protección?**
El integrador del sistema debe determinar el $PL_r$ necesario en función del riesgo existente. A continuación se elegirá el dispositivo de protección.
Para finalizar, el integrador del sistema comprobará si la categoría y el PL del dispositivo de protección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

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

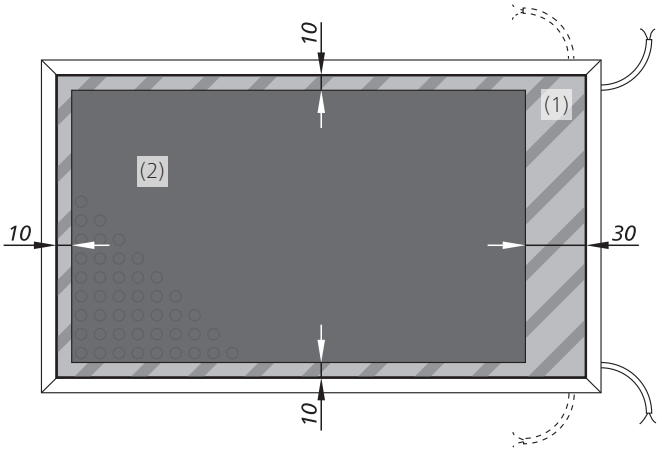
# Estructura




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

## Superficie de actuación efectiva

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




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

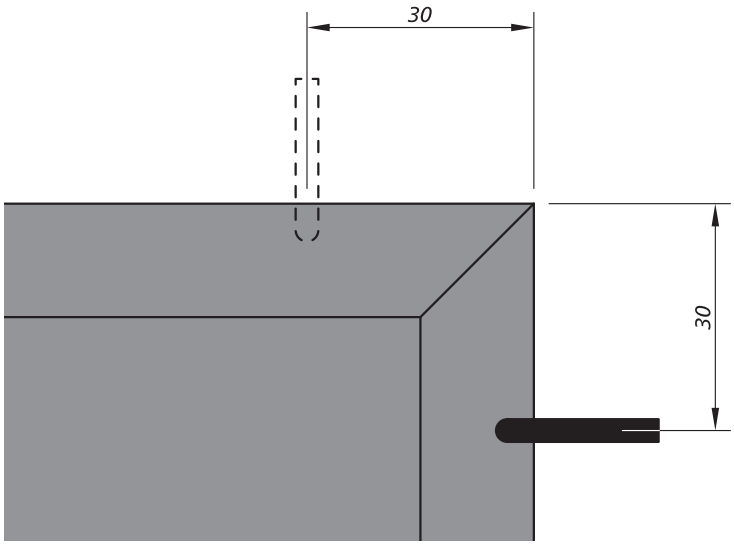
**Combinaciones de sensores**
Si se utilizan combinaciones de sensores, solo los lados con un margen de 10 mm podrán estar juntos.
Si se utilizan combinaciones de sensores, las rampas integradas deberán retirarse en esos lados.

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Conexión

## Salidas de cable

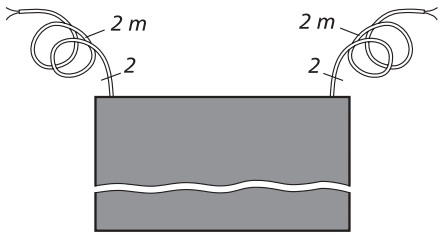
Los cables se encuentran en dos esquinas.
En cada esquina hay dos salidas de cable disponibles: hacia el lado ancho (anchura) o hacia el lado largo (profundidad). La salida de cable deseada debe recortarse en el punto prefijado en el lugar de montaje.




## Conexión de cable

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

**Sensor tipo /BK con 2 cables**




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

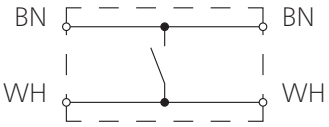
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

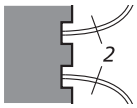
# Colores de conductores

**Sensor tipo /BK con 2 cables**

**Código de colores**

| | |
|---|---|
| BN | marrón |
| WH | blanco |

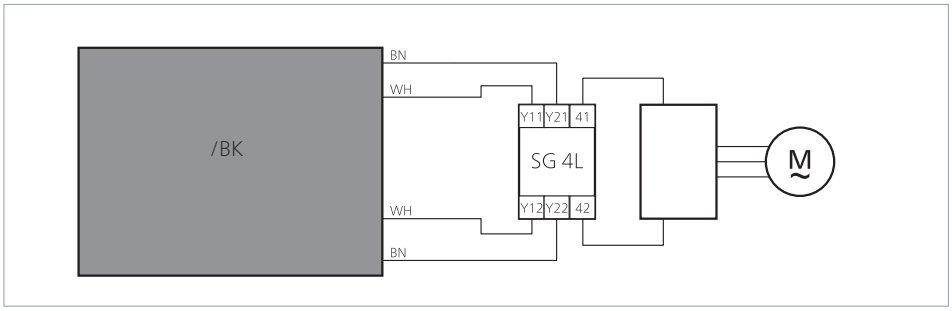



# Ejemplo de conexión

Leyenda:

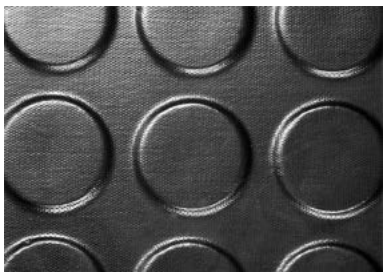
SG 4L Evaluación con tecnología de 4 hilos




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Superficie del sensor

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



## Resistencias

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

### Resistencia física

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

**Explicación de los símbolos:**
+ = resistente

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Resistencia química

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

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

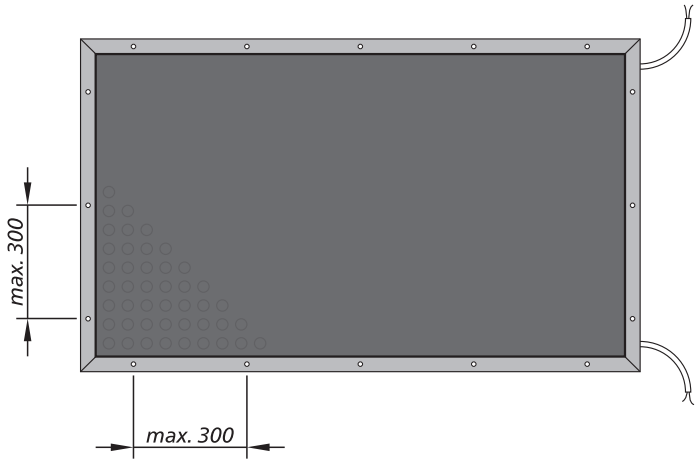
**Explicación de los símbolos:**
+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Fijación

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




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

## Cálculo de la superficie de actuación necesaria

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

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

**Para montaje a ras del suelo**

$H = 0$; por lo tanto:

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

**Para montaje sobre un escalón**

$H \neq 0$; por lo tanto:

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Ejemplos de cálculo

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

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

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

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

# Mantenimiento y limpieza

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

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

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Datos técnicos

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

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

# Conformidad

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

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

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

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

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Autofabricación de perfiles de sensores SP

ES | Información de producto

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

MAYSER®

# Índice


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

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

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

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

Superficie del sensor ..... 16
- Resistencias ..... 16

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

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

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



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

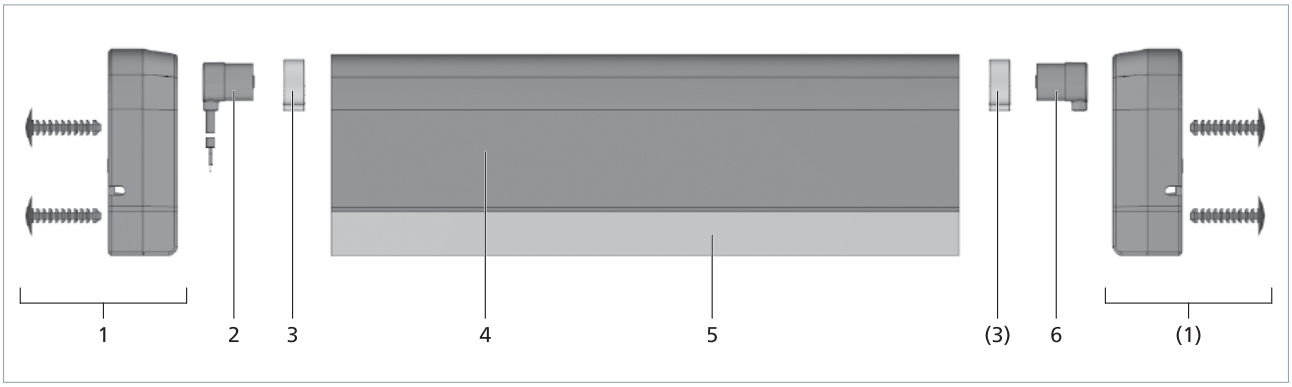

131221 v3.12-RiA

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

131221 V3.12-RiA

# Vista general

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




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

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

Alternativas para la pieza n.º 2:

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

131221 v3.12-RiA

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

## Lista de materiales

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

131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

| Ref. | Designación | Envase |
|---|---|---|
| 7503008 | Juego de tapas finales para SP 37-1:<br>2 tapas finales, 2 tapones de fijación y<br>2 tornillos 3,9 × 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 tapas finales | 1 ud(s). |
| 1000606 | Tapón terminal para C 25 o C 25S, en caso de SP sin tapas finales | 1 ud(s). |
| 1005906 | Cizalla para perfiles, longitud de corte 87 mm | 1 ud(s). |
| 7502868 | Ayuda de conexión SH3 | 1 ud(s). |
| 1005741 | Tenazas de entallar Knipex 7742115 | 1 ud(s). |
| 1005729 | Tenazas de apriete Knipex sistema Oetiker 1099 | 1 ud(s). |

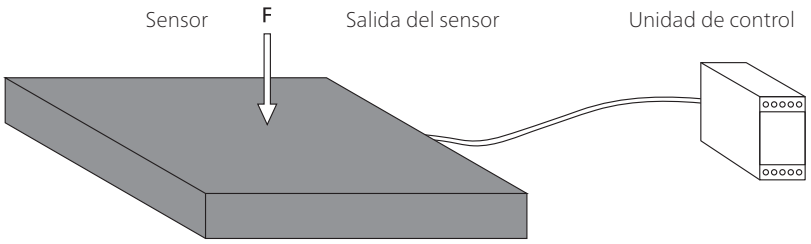
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

131221 v3.12-RiA

# Definiciones

## Dispositivo de protección sensible a la presión

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

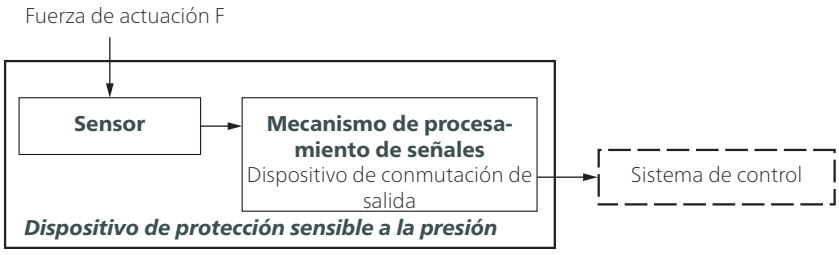



### Sensor

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

### Mecanismo de procesamiento de señales

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




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

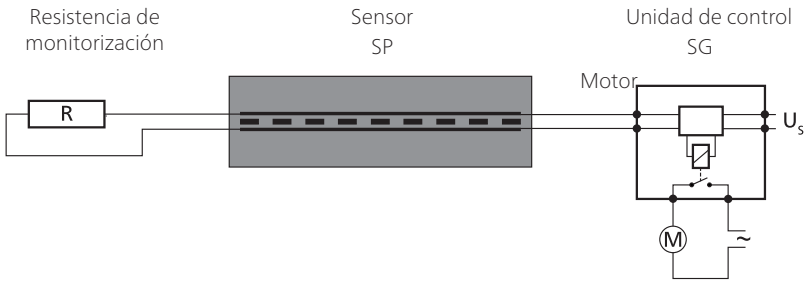
131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Criterios para la selección de los sensores**

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

## Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos




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

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

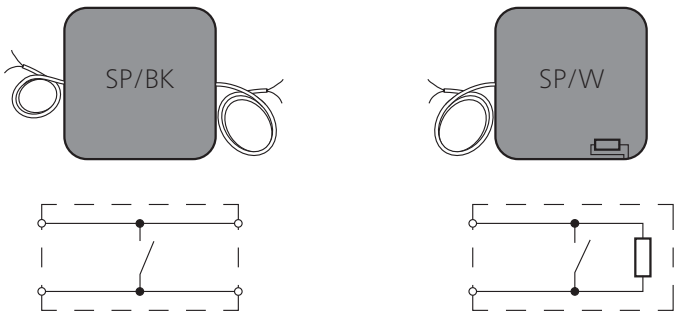
131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

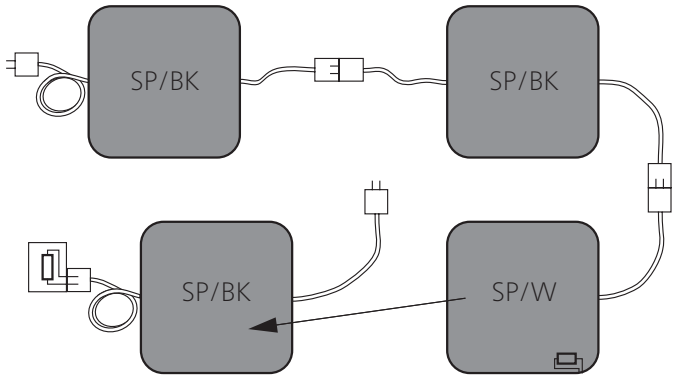
## Modelos

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

SP/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final




## Combinación de sensores




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

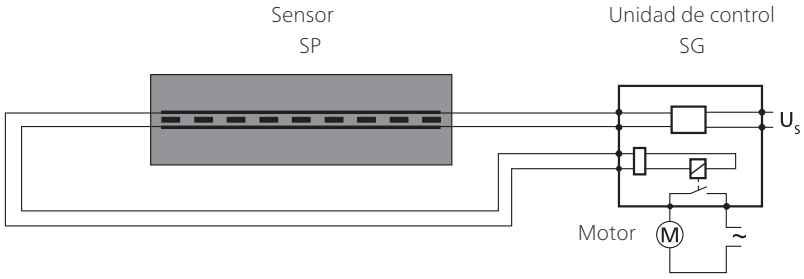
Combinación:

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

131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos




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

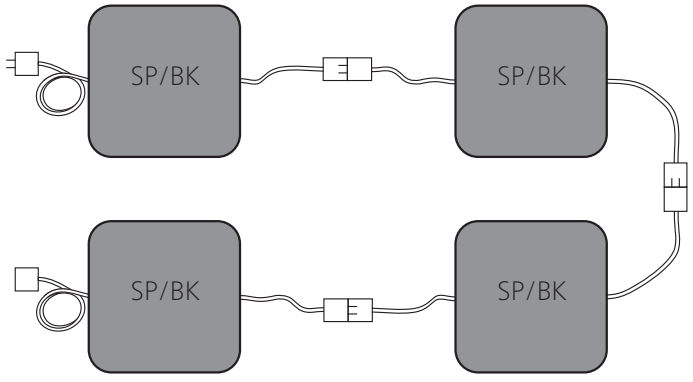
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

**Modelos**

SP/BK Con los dos cables como sensor de tránsito




**Combinación de sensores**




Combinación:

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

131221 v3.12-RiA

# Seguridad

## Uso previsto

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

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

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

## Límites

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

## Exclusión

Los sensores no son aptos para:

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

## Catálogo de productos

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

131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Otros aspectos de seguridad

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

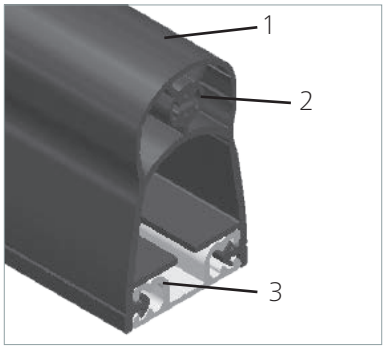
**Nivel de prestaciones (PL)**
El nivel de prestaciones se ha determinado con el procedimiento descrito en la norma ISO 13849-1.
Exclusión de defectos según la tabla D.8 de ISO 13849-2: los contactos no se cierran en los dispositivos de protección sensibles a la presión especificados en la norma ISO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

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

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

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

## Estructura




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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

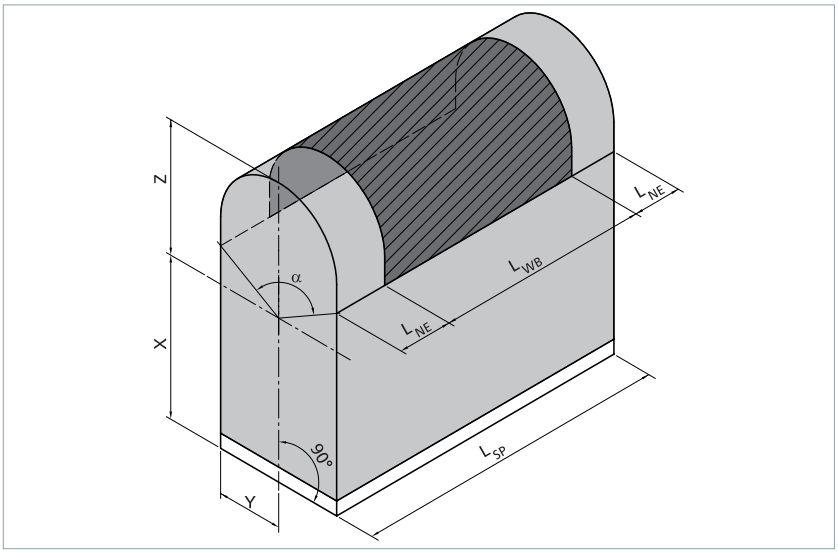
131221 v3.12-RiA

## Superficie de actuación efectiva

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

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

## Posición de montaje

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

131221 v3.12-RiA

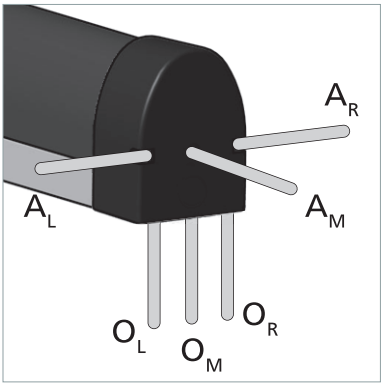
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Conexión

## Salidas de cable

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

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




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

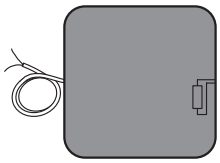
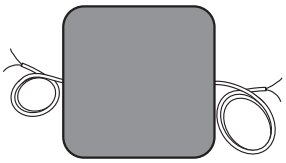
● = posible

131221 v3.12-RiA

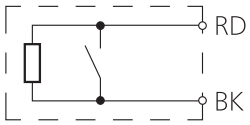
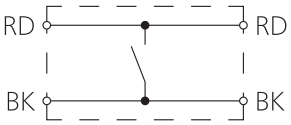
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Conexión de cable

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

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

## Colores de conductores

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

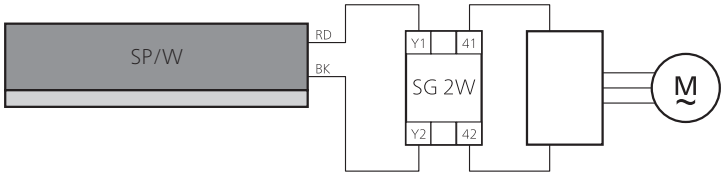
**Código de colores**

| | |
|---|---|
| BK | negro |
| RD | rojo |

## Ejemplos de conexión

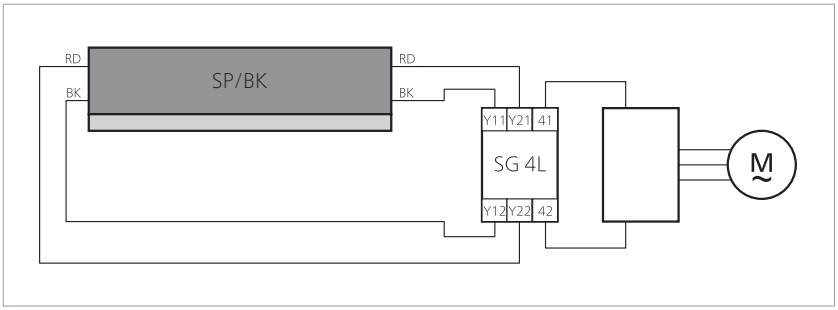
Leyenda:

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




131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*




# Superficie del sensor

## Resistencias

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

### Resistencia física

| | TPE |
|---|---|
| Resistencia a los rayos UV | Sí |

### Resistencia química

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

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

131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Explicación de los símbolos:**

+ = resistente
± = resistencia limitada
- = no resistente

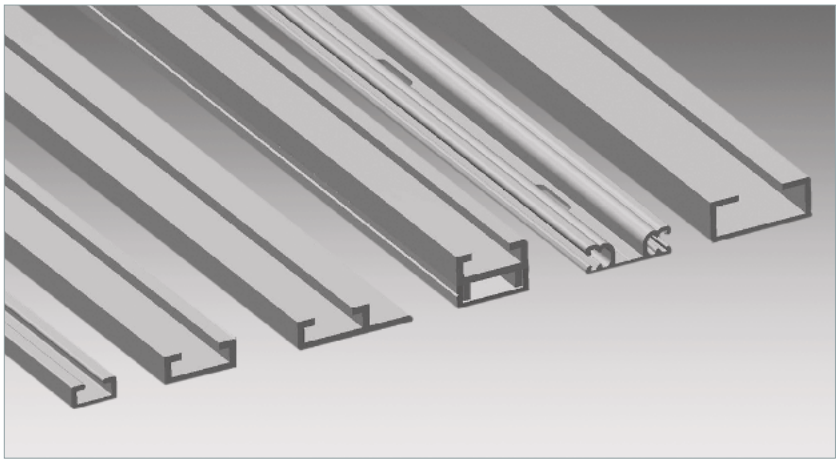
| Sustancia | TPE |
|---|---|
| Acetona | - |
| Ácido fórmico | - |
| Armor All | + |
| Champú para automóviles | + |
| Gasolina | - |
| Líquido de freno | + |
| Buraton | + |
| Butanol | - |
| Lejía de cloro para blanquear | - |
| Desinfectante 1 % | + |
| Diésel | - |
| Ácido acético 10 % | - |
| Etanol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

131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Fijación

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



**Características del material**

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

## Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones

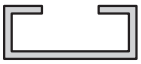
| Base del perfil de sensor | | C 15 | C 25<br>C 25M<br>C 25S<br>C 25L | C 26<br>C 26M | C 30 | C 35<br>C 35M<br>C 35S | C 36<br>C 36M<br>C 36S<br>C 36L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Base de clip (centro) | …-1  | – | SP 37-1 | – | – | – | – |
| Puentes de clip (exterior) | …-2  | – | – | SP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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

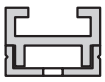
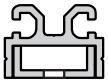
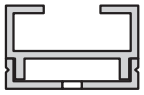
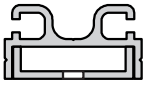
131221 v3.12-RiA

# Perfiles de aluminio: tipos de fijación

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

| C 15 | C 25 | C 26 | C 30 | C 35 | C 36 |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |

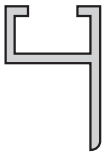
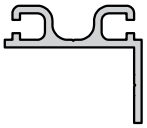
**Perfil de dos piezas tipo M**
Para un montaje y desmontaje cómodos. El perfil de sensor se encaja en la unidad superior y la unidad superior se introduce y se fija en la unidad inferior.

| – | C 25M | C 26M | C 35M | C 36M |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |

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

| – | C 25S | – | C 35S | C 36S |
|---|---|---|---|---|
| |  | |  |  |

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

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

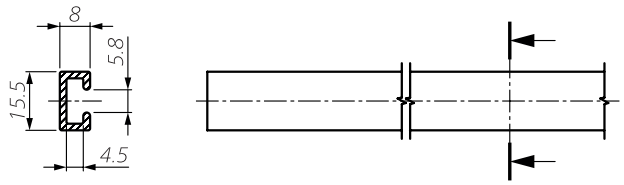
131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

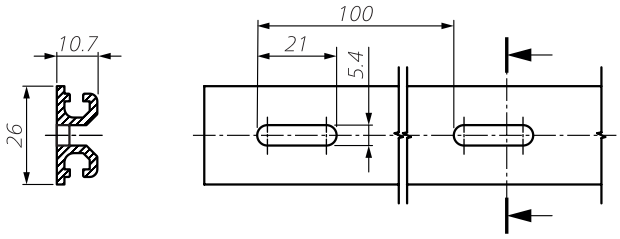
# Perfiles de aluminio: dimensiones

## Perfil estándar 1:2

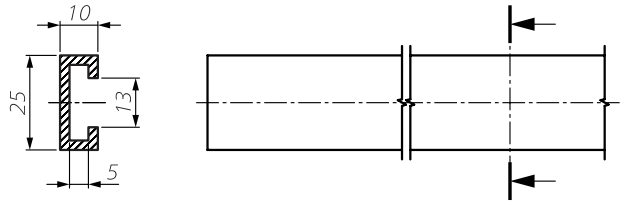
C 15



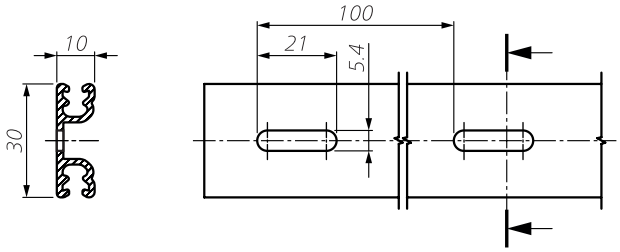

C 26



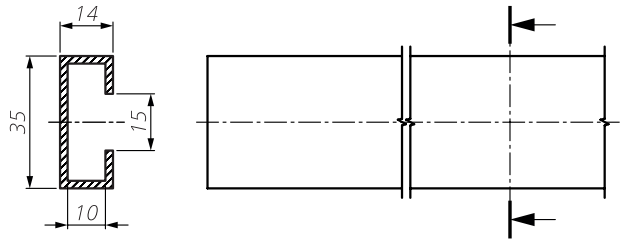

C 25



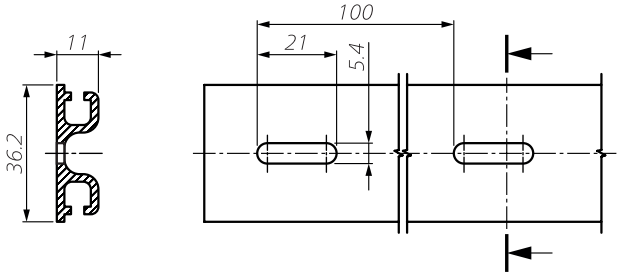

C 30




C 35

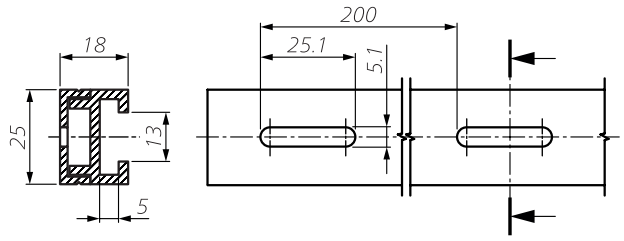



C 36

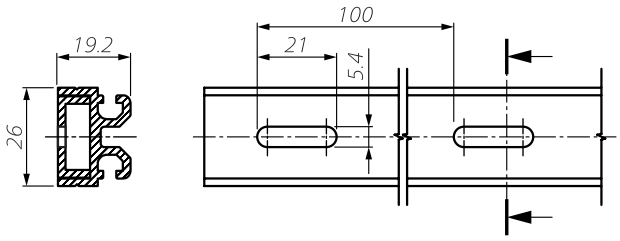



## Perfil de dos piezas tipo M 1:2

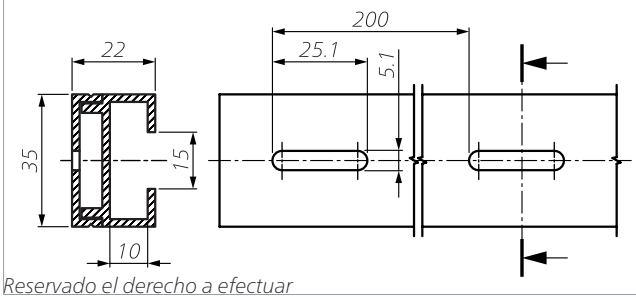
C 25M



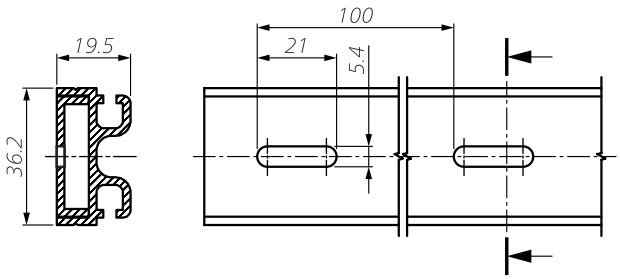

C 26M




C 35M




C 36M

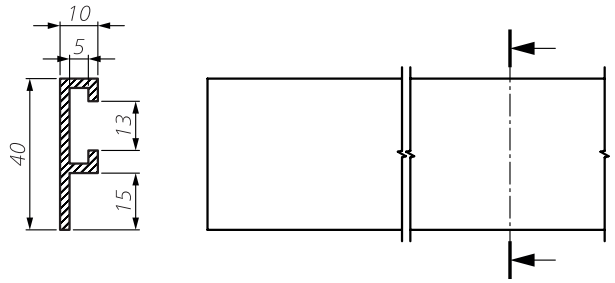



*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

131221 v3.12-RIA

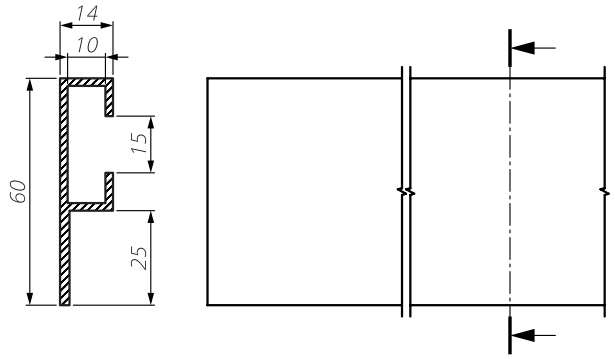
## Perfil de brida tipo S 1:2

C 25S

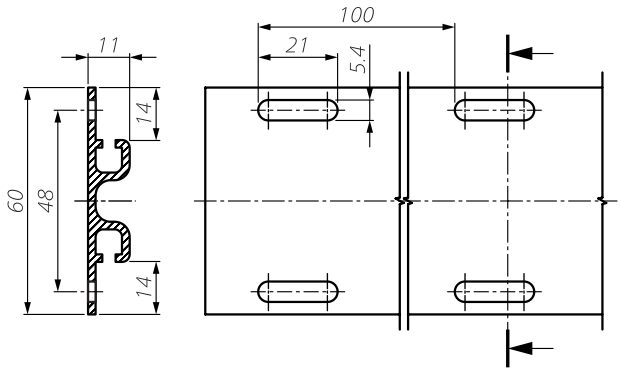



–

C 35S

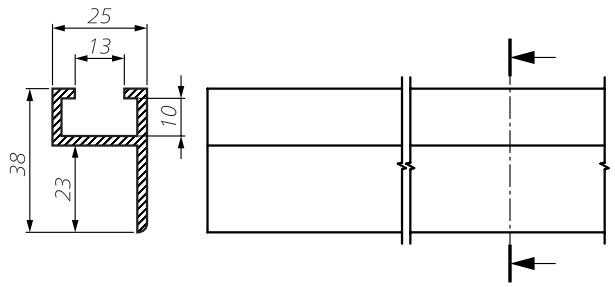



C 36S

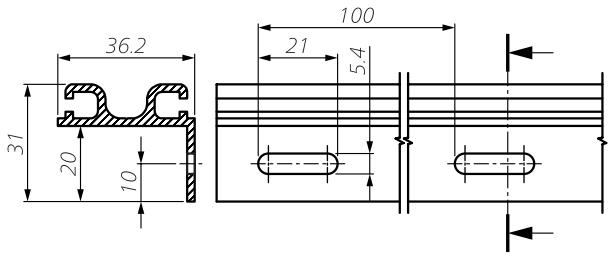



## Perfil angulado tipo L 1:2

C 25L




C 36L




131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# SP: la elección correcta

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

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

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

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

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

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

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

## Ejemplos de cálculo

### Ejemplo de cálculo 1

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

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

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

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

131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

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

### Ejemplo de cálculo 2

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

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

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

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

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

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

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

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

### Ejemplo de cálculo 3

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

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

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

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

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

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

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

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

131221 v3.12-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

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

# Mantenimiento y limpieza

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

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

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

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

131221 v3.12-RiA

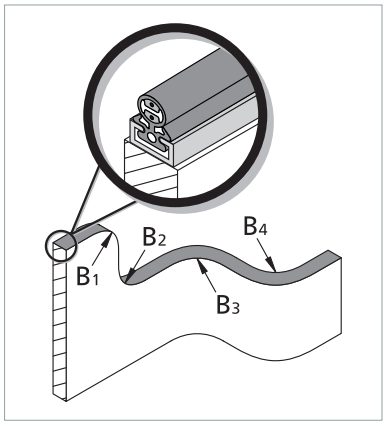
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Datos técnicos

## SK SP 17-3 TPE

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

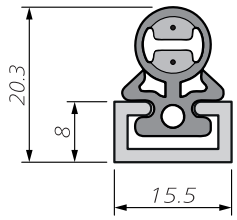
Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 17-3 TPE (1:1)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

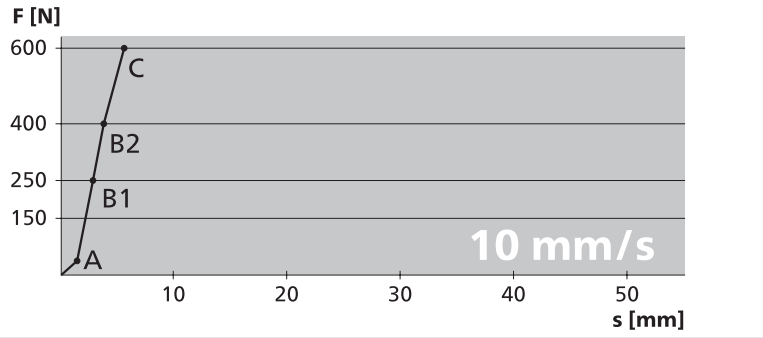
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

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

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

**Relaciones fuerza-recorrido**



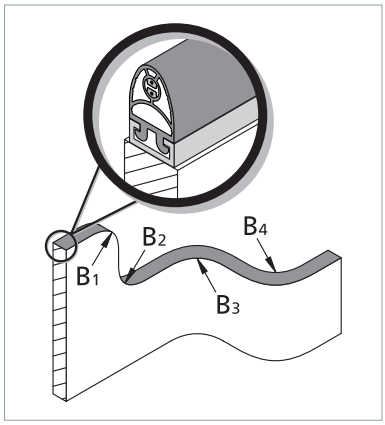

131221 v3.12-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 37-1 TPE

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

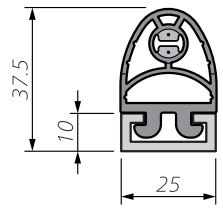
Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 37-1 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

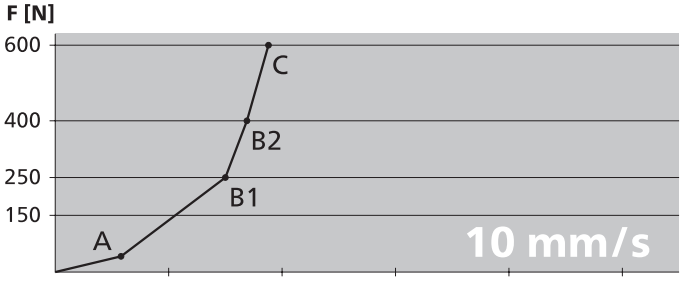
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

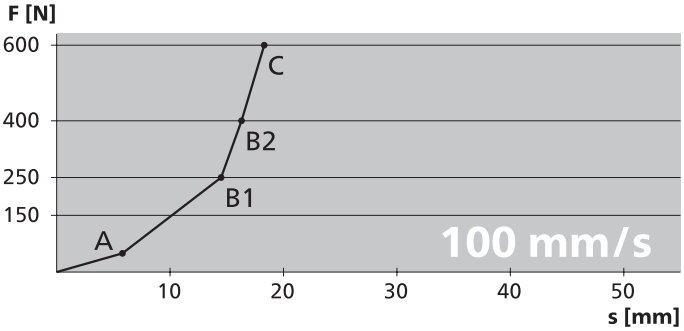
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

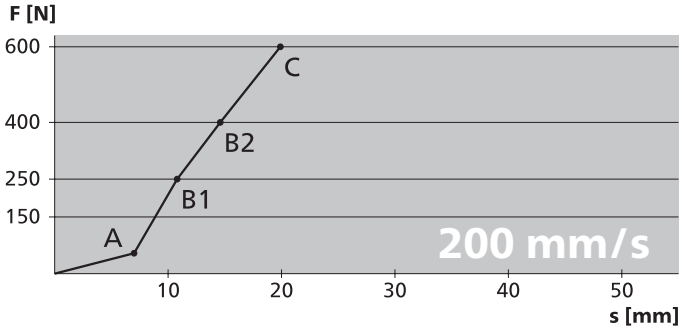
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 42 N |
| Tiempo de respuesta | 580 ms |
| Distancia de actuación (A) | 5,8 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 9,2 mm |
| hasta 400 N (B2) | 11,1 mm |
| hasta 600 N (C) | 13,0 mm |
| Deformación total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




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




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



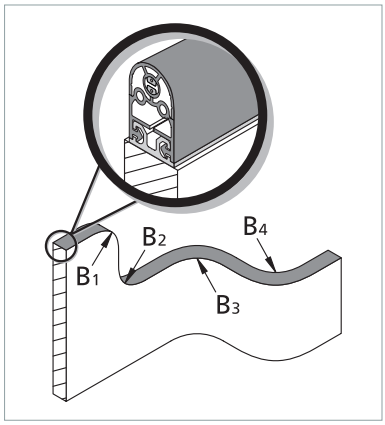

131221 v3.12-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 37(L)-2 TPE

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

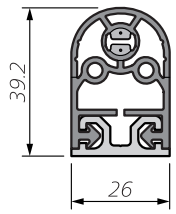
Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

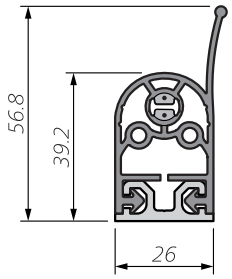
# Dimensiones y recorridos

SP 37-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 37L-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

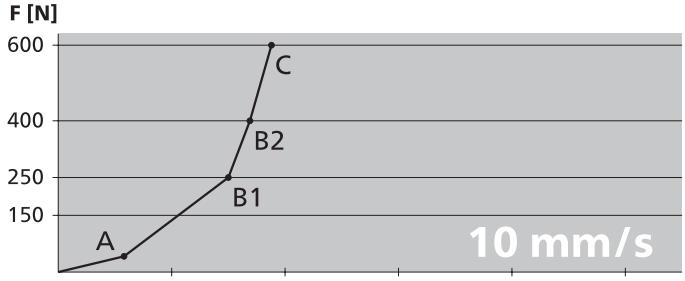
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

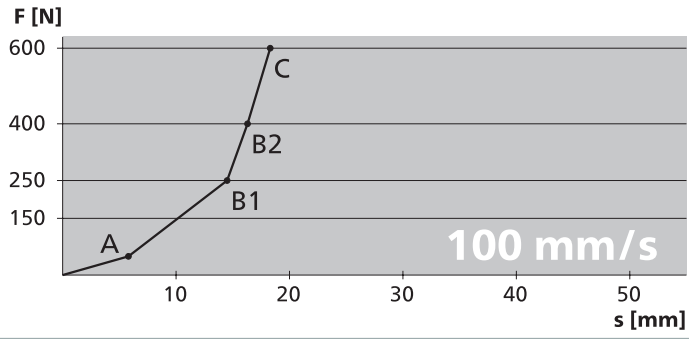
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

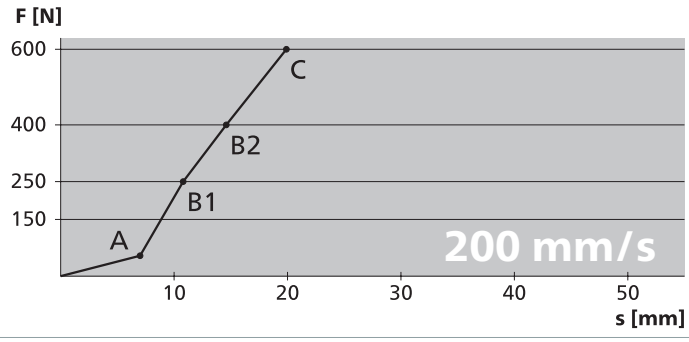
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 42 N |
| Tiempo de respuesta | 580 ms |
| Distancia de actuación (A) | 5,8 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 9,2 mm |
| hasta 400 N (B2) | 11,1 mm |
| hasta 600 N (C) | 13,0 mm |
| Deformación total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




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




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



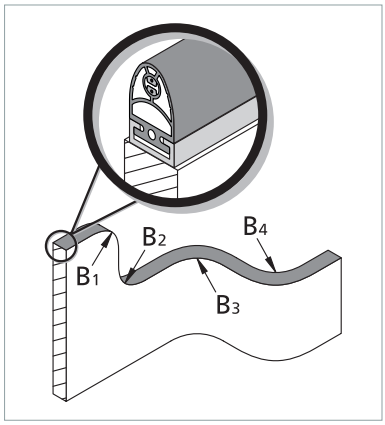

131221 v3.12-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 37-3 TPE

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

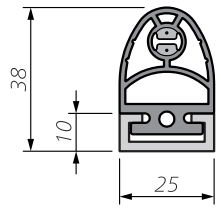
Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 37-3 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

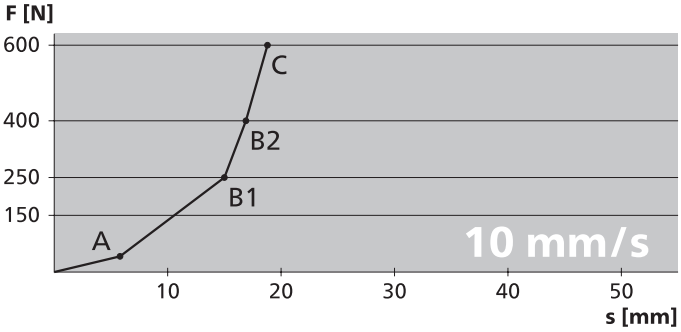
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

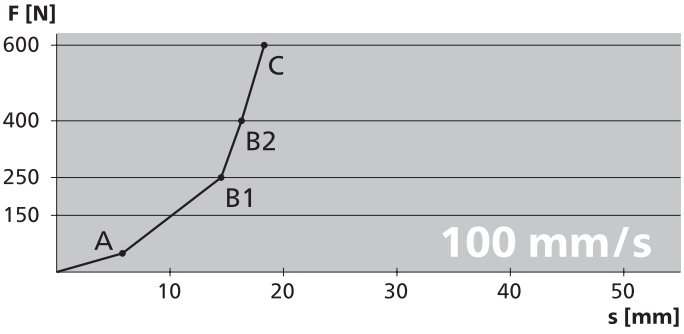
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

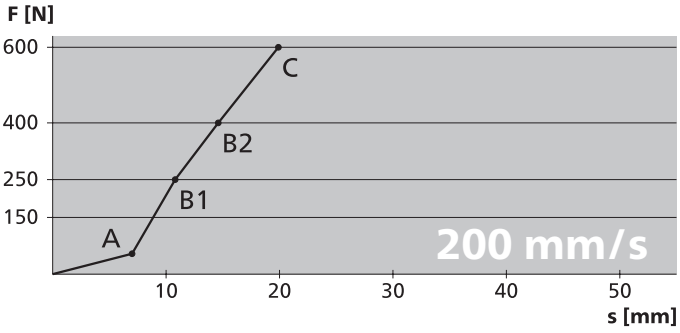
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 42 N |
| Tiempo de respuesta | 580 ms |
| Distancia de actuación (A) | 5,8 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 9,2 mm |
| hasta 400 N (B2) | 11,1 mm |
| hasta 600 N (C) | 13,0 mm |
| Deformación total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




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




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



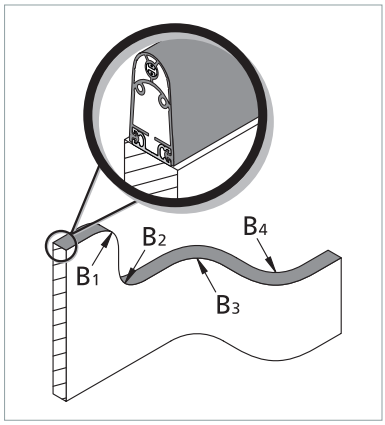

131221 v3.12-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 57(L)-2 TPE

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

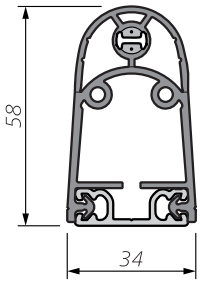
Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

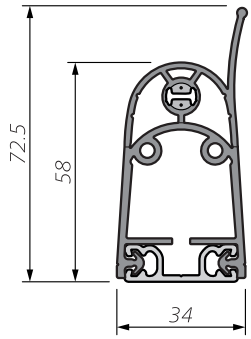
# Dimensiones y recorridos

SP 57-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 57L-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

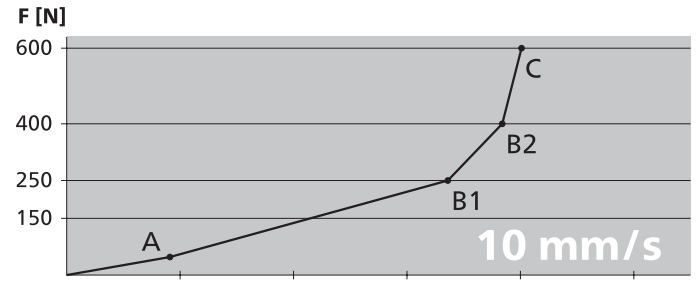
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

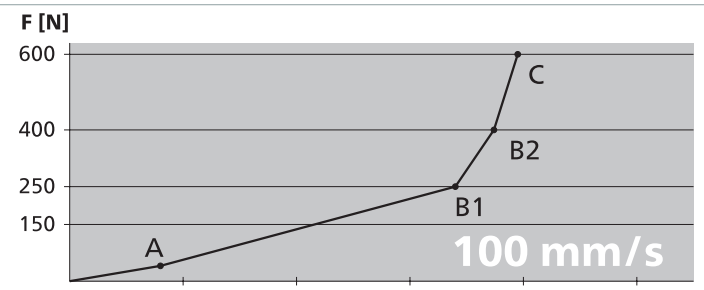
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

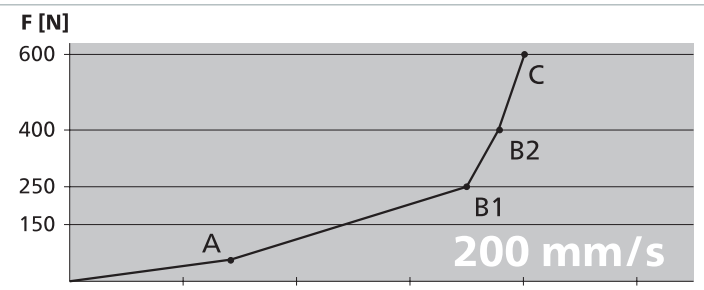
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 48 N |
| Tiempo de respuesta | 910 ms |
| Distancia de actuación (A) | 9,1 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 24,5 mm |
| hasta 400 N (B2) | 29,3 mm |
| hasta 600 N (C) | 31,0 mm |
| Deformación total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




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




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



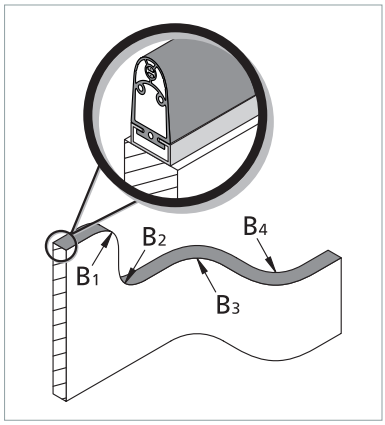

131221 v3.12-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 57-3 TPE

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

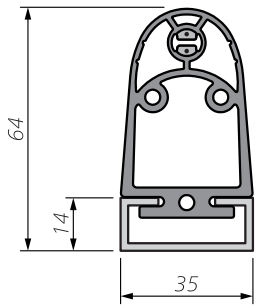
Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 57-3 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

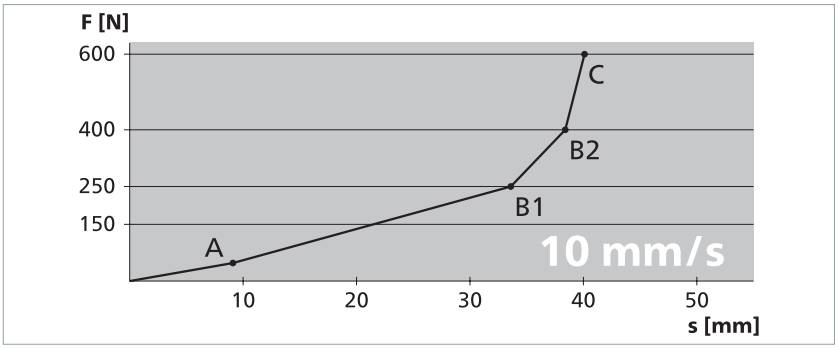
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

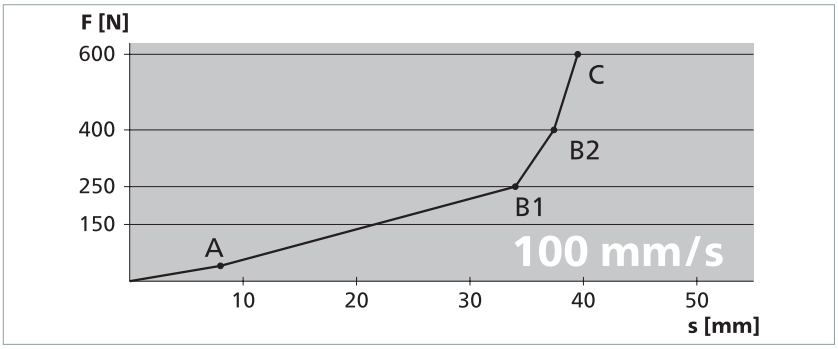
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

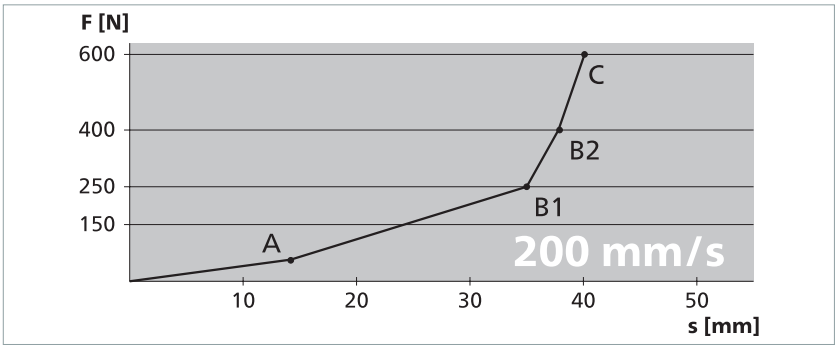
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 48 N |
| Tiempo de respuesta | 910 ms |
| Distancia de actuación (A) | 9,1 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 24,5 mm |
| hasta 400 N (B2) | 29,3 mm |
| hasta 600 N (C) | 31,0 mm |
| Deformación total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




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




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



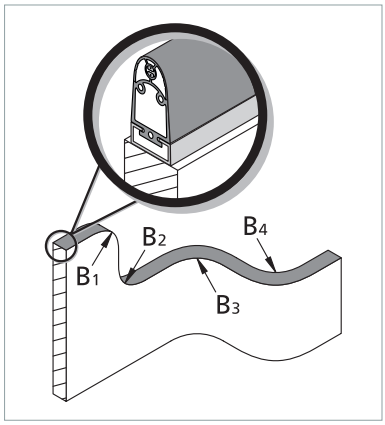

131221 v3.12-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 57(L)-4 TPE

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

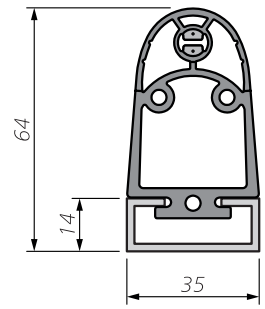
Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

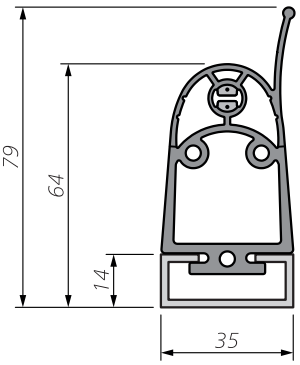
# Dimensiones y recorridos

SP 57-4 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 57L-4 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

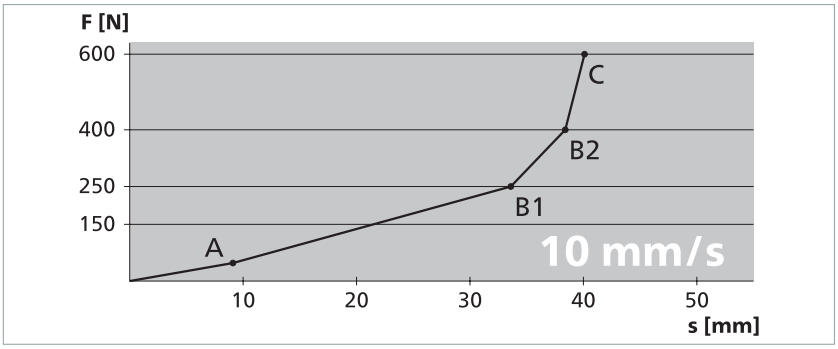
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

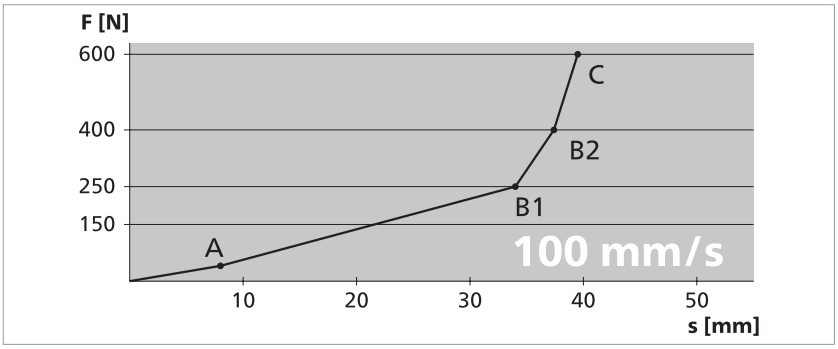
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

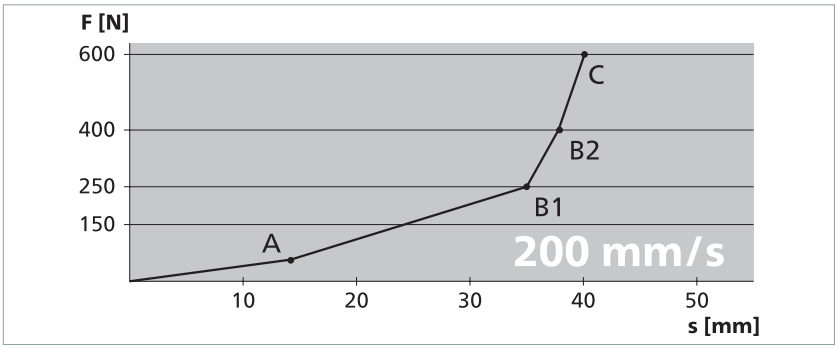
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 48 N |
| Tiempo de respuesta | 910 ms |
| Distancia de actuación (A) | 9,1 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 24,5 mm |
| hasta 400 N (B2) | 29,3 mm |
| hasta 600 N (C) | 31,0 mm |
| Deformación total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




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




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



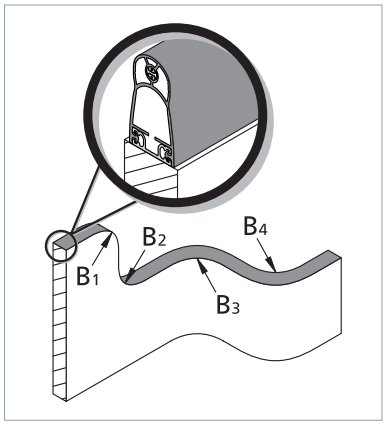

131221 v3.12-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 67-2 TPE

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

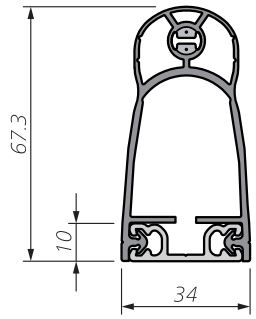
Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 67-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

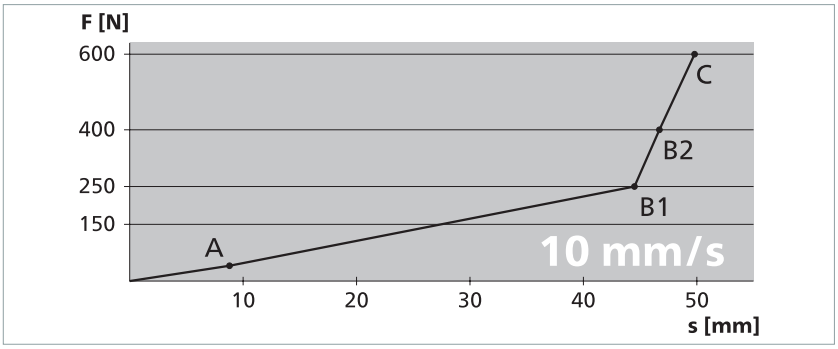
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

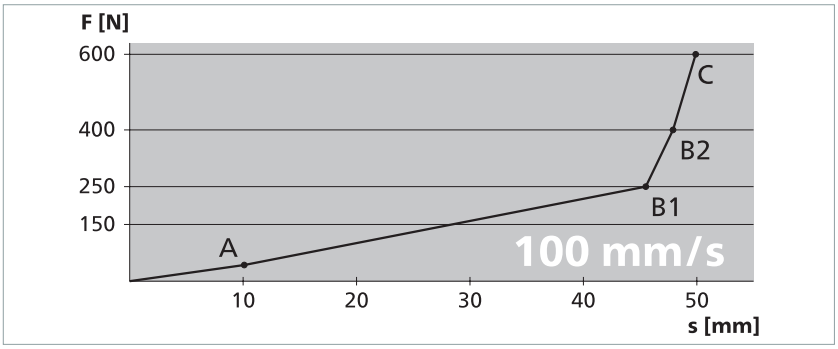
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

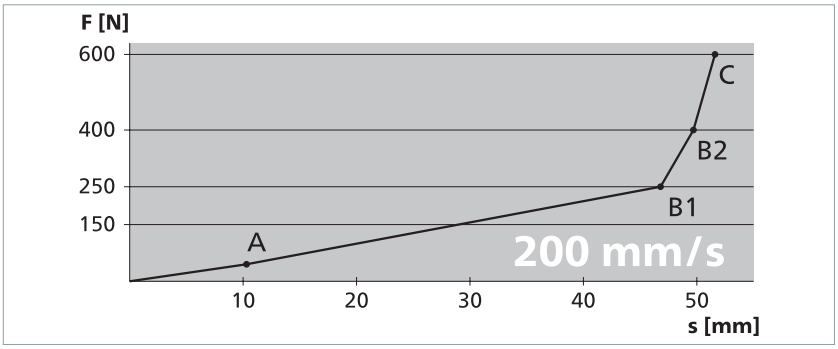
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 41 N |
| Tiempo de respuesta | 880 ms |
| Distancia de actuación (A) | 8,8 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 35,7 mm |
| hasta 400 N (B2) | 37,9 mm |
| hasta 600 N (C) | 41 mm |
| Deformación total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




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




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



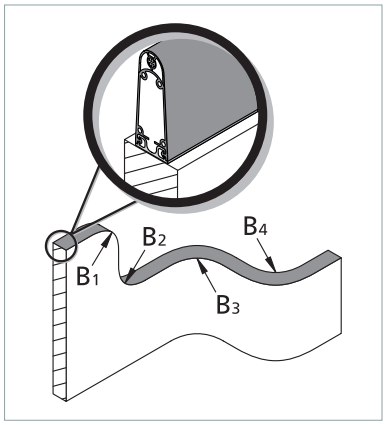

131221 v3.12-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 87-2 TPE

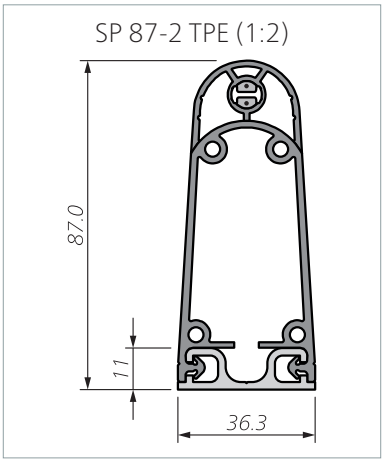
| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 87-2 TPE o SK SP/BK 87-2 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta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

Radios de curvatura:




131221 v3.12-RiA

# Dimensiones y recorridos




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

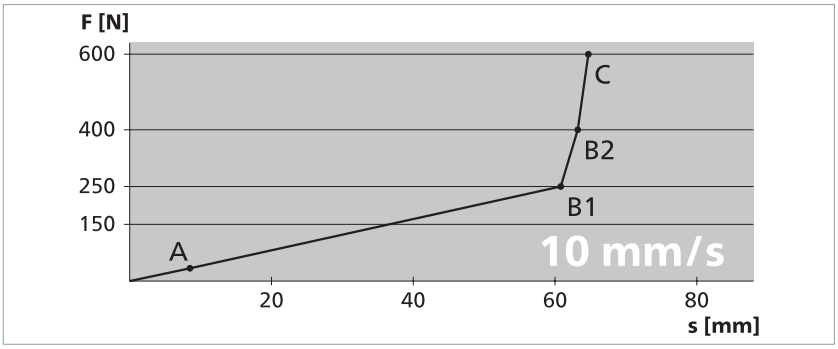
**Condiciones de ensayo según** ISO 13856-2

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

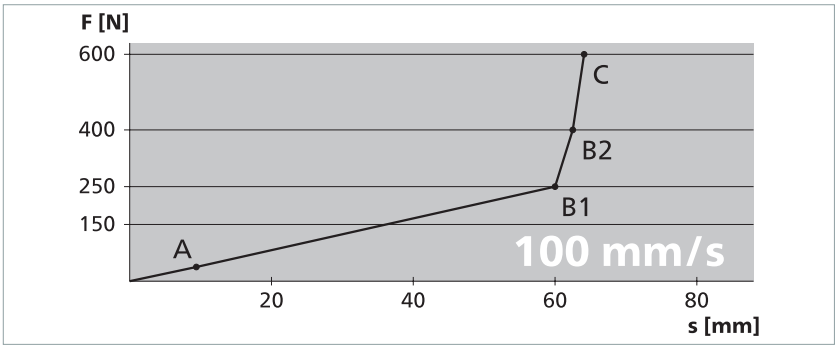
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

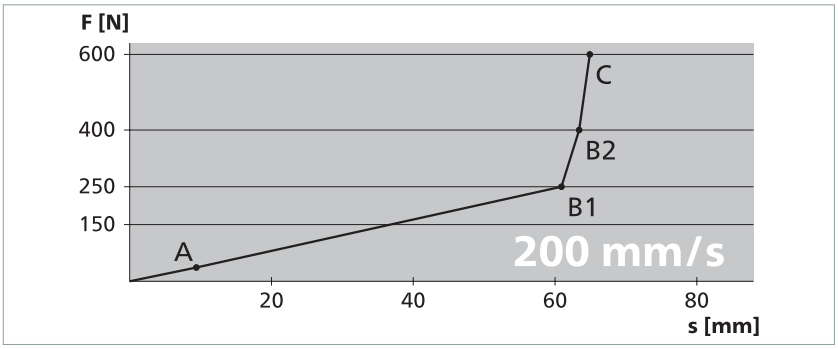
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 34 N |
| Tiempo de respuesta | 850 ms |
| Distancia de actuación (A) | 8,5 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 52,3 mm |
| hasta 400 N (B2) | 54,7 mm |
| hasta 600 N (C) | 56,2 mm |
| Deformación total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




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




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




131221 v3.12-RiA

## Marcado

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

## Conformidad

### Examen CE de tipo

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

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

## Certificación UL

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

- UL 325

131221 v3.12-RiA

MAYSER®

Innovative by tradition.




# Autofabricación sin herramienta
# Perfiles de sensores SP

ES | Información de producto

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

MAYSER®

# Índice


Vista general ..... 4
Lista de materiales ..... 5
Definiciones ..... 7
- Dispositivo de protección sensible a la presión ..... 7
- Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos ..... 8
- Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos ..... 10

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

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

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

Superficie del sensor ..... 16
- Resistencias ..... 16

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

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

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



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

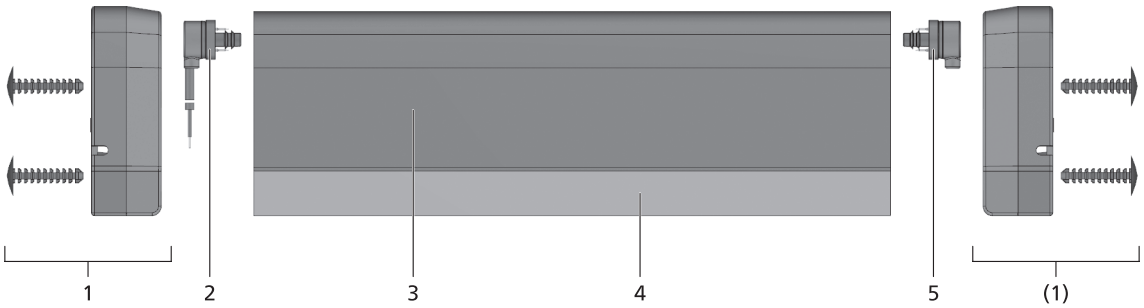

021222 v1.04-RiA

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

021222 v1.04-RiA

# Vista general

**Perfil de contacto – Perfil de sensor**
El producto semiacabado 'perfil de contacto' (n.º 3) se corta a medida y se termina de fabricar con los demás componentes. El producto listo para el uso se denomina 'perfil de sensor'.




Las piezas con los números 2 y 5 son iguales en todos los perfiles de sensores.

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

Alternativas para la pieza n.º 2:

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

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

*Reservado el derecho de efectuar modificaciones técnicas.*

021222 v1.04-RiA

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

## Lista de materiales

| Ref. | Designación | Envase |
|---|---|---|
| 7503461 | Perfil de contacto SP 17-3 TPE | 80 m |
| 7502853 | Perfil de contacto SP 37-1 TPE | 30 m |
| 7503318 | Perfil de contacto SP 37-2 TPE | 30 m |
| 7504192 | Perfil de contacto SP 37L-2 TPE | 30 m |
| 7503343 | Perfil de contacto SP 37-3 TPE "negro" | 30 m |
| 7503534 | Perfil de contacto SP 37-3 TPE "rojo" | 30 m |
| 7503055 | Perfil de contacto SP 57-2 TPE | 30 m |
| 7503412 | Perfil de contacto SP 57L-2 TPE | 30 m |
| 7503521 | Perfil de contacto SP 57-3 TPE | 25 m |
| 7503633 | Perfil de contacto SP 57-4 TPE | 25 m |
| 7503711 | Perfil de contacto SP 57L-4 TPE | 25 m |
| 7503285 | Perfil de contacto SP 67-2 TPE | 30 m |
| 7503722 | Perfil de contacto SP 87-2 TPE | 25 m |
| 7504039 | Conector de cierre con resistencia 8k2 | 10 ud(s). |
| 7504038 | Conector de cierre con cable de PUR de 2,5 m, codo de 90° | 10 ud(s). |
| 7504103 | Conector de cierre con cable de PUR de 5,0 m, codo de 90° | 10 ud(s). |
| 7504102 | Conector de cierre con cable de PUR de 10 m, codo de 90° | 10 ud(s). |
| 7504101 | Conector de cierre sin resistencia | 10 ud(s). |
| 1005786 | Tornillo de chapa avellanado 3,5 x 25 para SP 17-3 | 20 ud(s). |
| 7503008 | Juego de tapas finales para SP 37-1: 2 tapas finales, 2 tapones de fijación y 2 tornillos 3,9 × 25 | 10 ud(s). |

021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

| Ref. | Designación | Envase |
|---|---|---|
| 7503988 | Juego de tapas finales para SP 37(L)-2:<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 tapas finales | 1 ud(s). |
| 1000606 | Tapón terminal para C 25 o C 25S, en caso de SP sin tapas finales | 1 ud(s). |
| 1005906 | Cizalla para perfiles, longitud de corte 87 mm | 1 ud(s). |

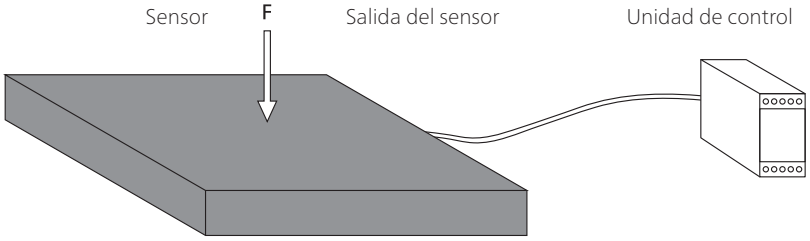
021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Definiciones

## Dispositivo de protección sensible a la presión

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

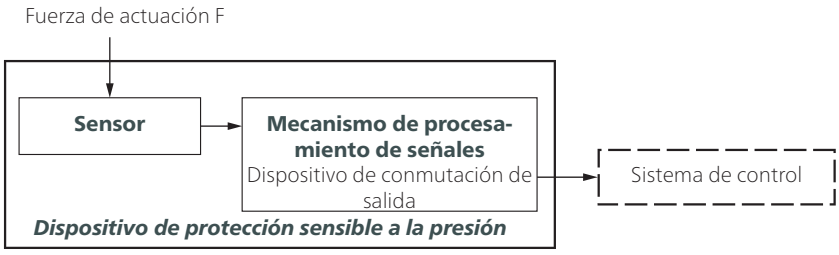



### Sensor

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

### Mecanismo de procesamiento de señales

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




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

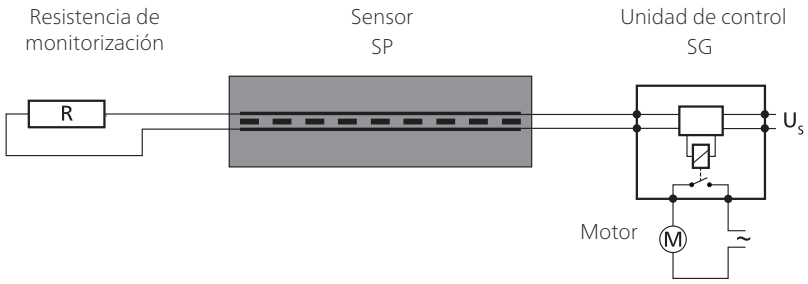
021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Criterios para la selección de los sensores**

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

## Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos




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

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

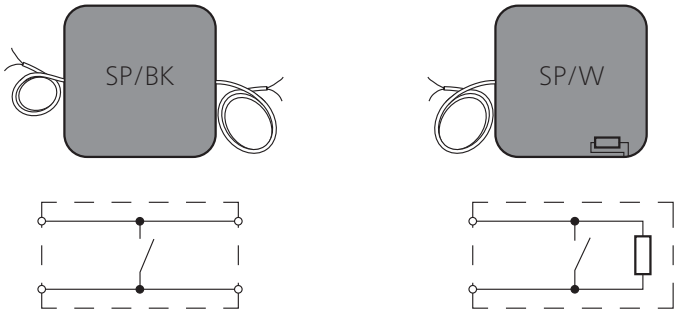
021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

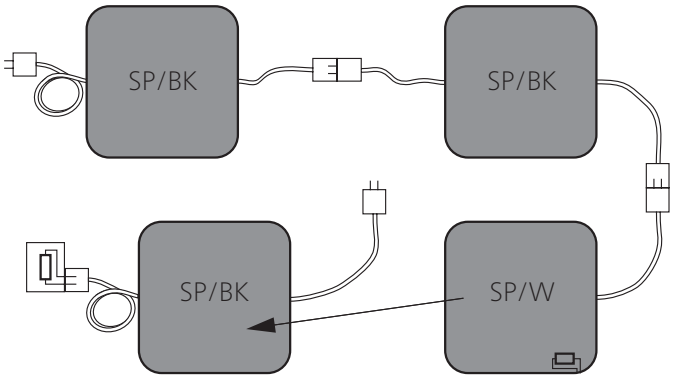
## Modelos

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

SP/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final




## Combinación de sensores




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

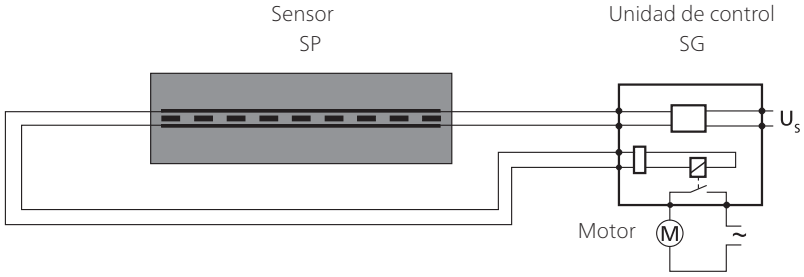
Combinación:

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

021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos




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

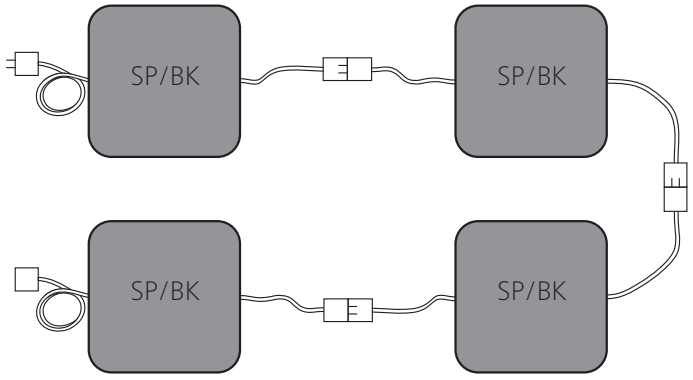
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

**Modelos**

SP/BK Con los dos cables como sensor de tránsito




**Combinación de sensores**




Combinación:

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

021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Seguridad

## Uso previsto

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

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

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

## Límites

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

## Exclusión

Los sensores no son aptos para:

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

## Catálogo de productos

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

021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Otros aspectos de seguridad

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

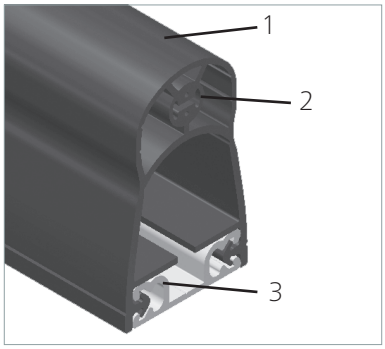
**Nivel de prestaciones (PL)**
El nivel de prestaciones se ha determinado con el procedimiento descrito en la norma ISO 13849-1.
Exclusión de defectos según la tabla D.8 de ISO 13849-2: los contactos no se cierran en los dispositivos de protección sensibles a la presión especificados en la norma ISO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

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

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

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

## Estructura




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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

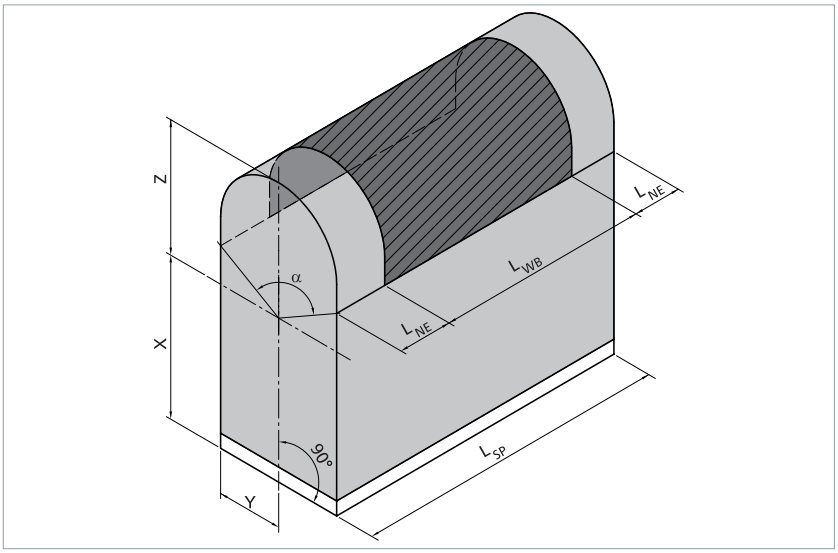
021222 v1.04-RiA

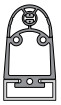
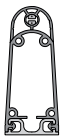
## Superficie de actuación efectiva

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

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

## Posición de montaje

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

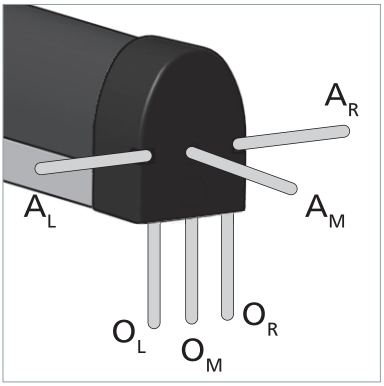
021222 v1.04-RiA

# Conexión

## Salidas de cable

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

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




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

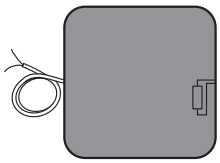
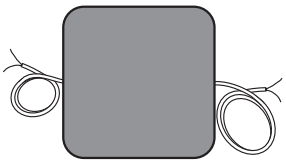
● = posible

021222 v1.04-RiA

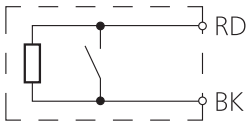
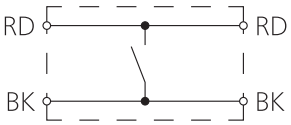
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Conexión de cable

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

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

## Colores de conductores

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

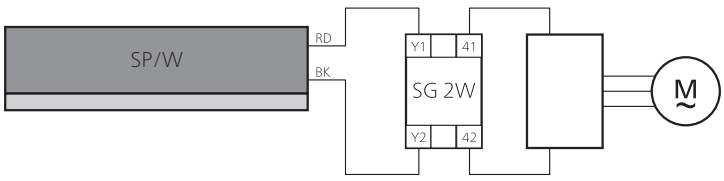
**Código de colores**

| | |
|---|---|
| BK | negro |
| RD | rojo |

## Ejemplos de conexión

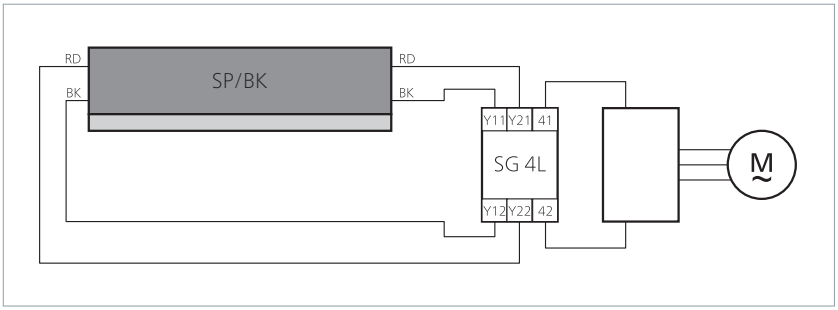
Leyenda:

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




021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*




# Superficie del sensor

## Resistencias

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

### Resistencia física

| | TPE |
|---|---|
| Resistencia a los rayos UV | Sí |

### Resistencia química

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

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

021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Explicación de los símbolos:**

+ = resistente
± = resistencia limitada
- = no resistente

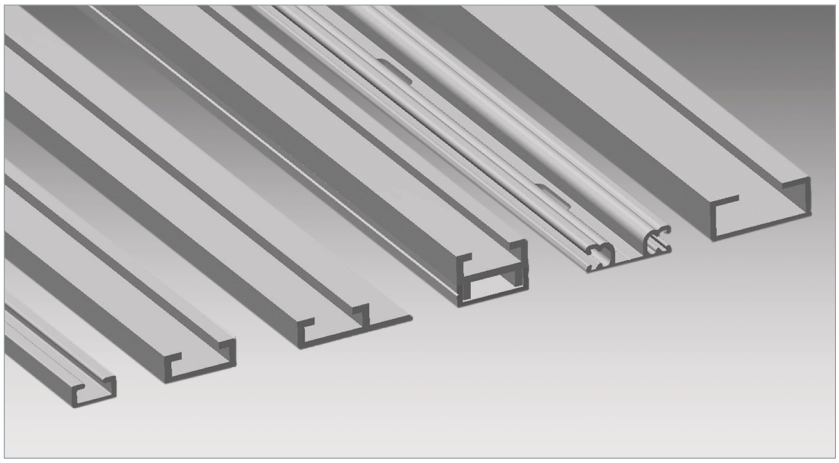
| Sustancia | TPE |
|---|---|
| Acetona | - |
| Ácido fórmico | - |
| Armor All | + |
| Champú para automóviles | + |
| Gasolina | - |
| Líquido de freno | + |
| Buraton | + |
| Butanol | - |
| Lejía de cloro para blanquear | - |
| Desinfectante 1 % | + |
| Diésel | - |
| Ácido acético 10 % | - |
| Etanol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

021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Fijación

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



**Características del material**

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

## Perfiles de aluminio: tabla de combinaciones

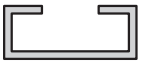
| Base del perfil de sensor | | C 15 | C 25<br>C 25M<br>C 25S<br>C 25L | C 26<br>C 26M | C 30 | C 35<br>C 35M<br>C 35S | C 36<br>C 36M<br>C 36S<br>C 36L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Base de clip (centro) | …-1  | – | SP 37-1 | – | – | – | – |
| Puentes de clip (exterior) | …-2  | – | – | SP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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

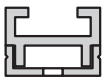
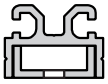
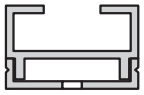
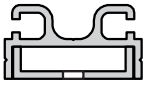
021222 v1.04-RiA

# Perfiles de aluminio: tipos de fijación

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

| C 15 | C 25 | C 26 | C 30 | C 35 | C 36 |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |

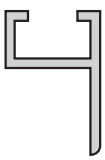
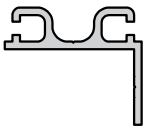
**Perfil de dos piezas tipo M**
Para un montaje y desmontaje cómodos. El perfil de sensor se encaja en la unidad superior y la unidad superior se introduce y se fija en la unidad inferior.

| – | C 25M | C 26M | C 35M | C 36M |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |

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

| – | C 25S | – | C 35S | C 36S |
|---|---|---|---|---|
| |  | |  |  |

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

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

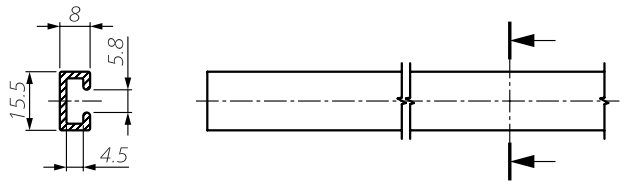
021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

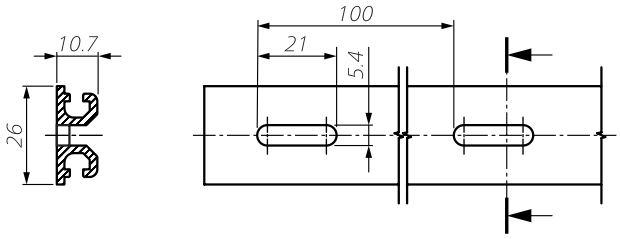
# Perfiles de aluminio: dimensiones

## Perfil estándar 1:2

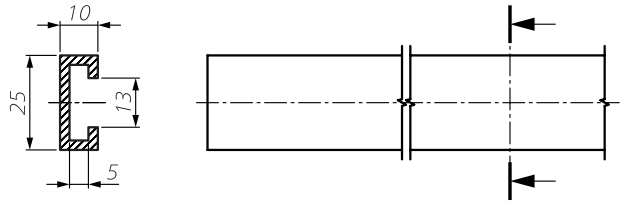
C 15



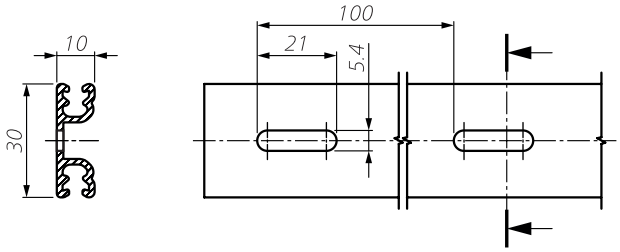

C 26



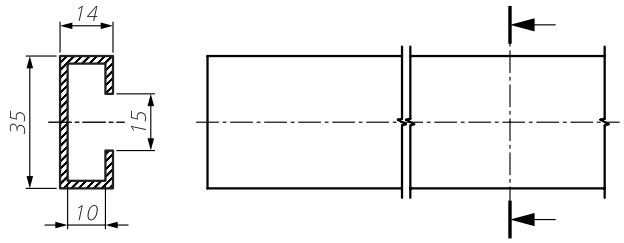

C 25



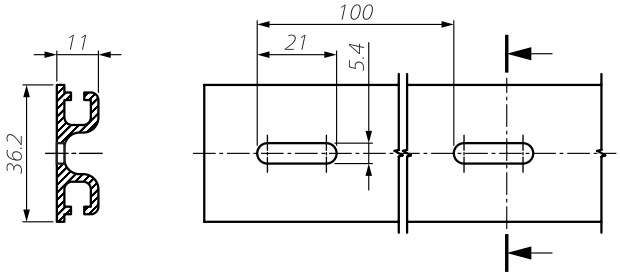

C 30




C 35

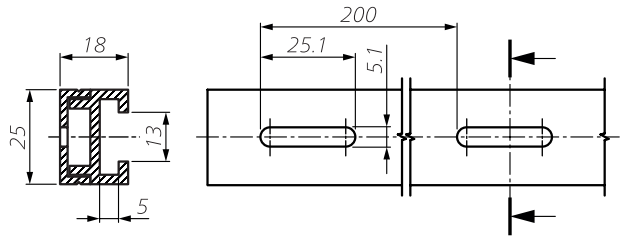



C 36

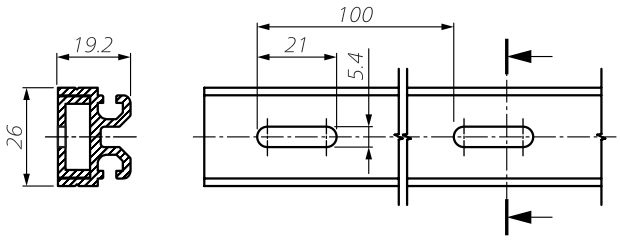



## Perfil de dos piezas tipo M 1:2

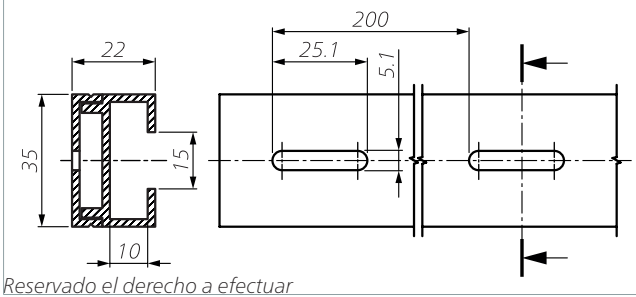
C 25M



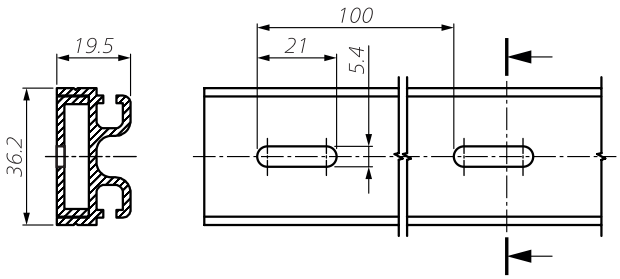

C 26M




C 35M




C 36M

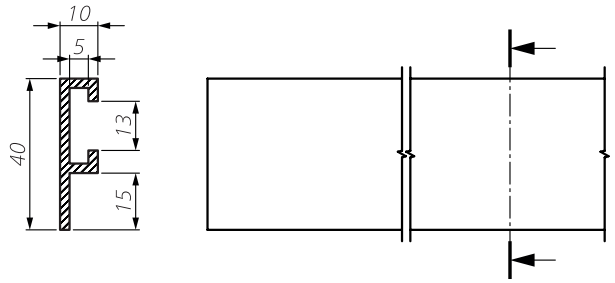



*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

021222 v1.04-RiA

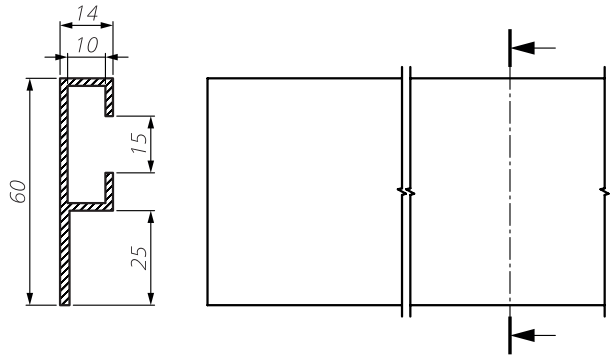
## Perfil de brida tipo S — 1:2

C 25S

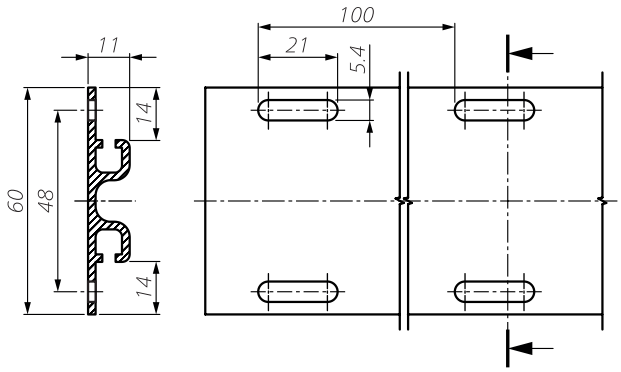



–

C 35S

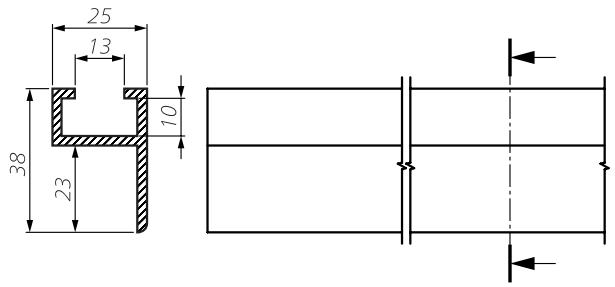



C 36S

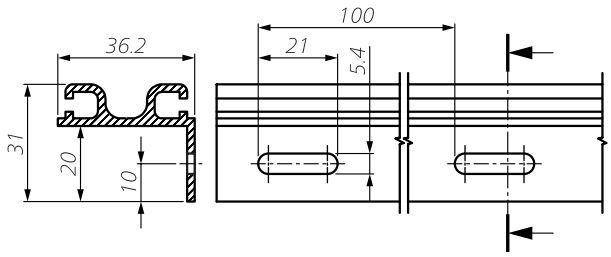



## Perfil angulado tipo L — 1:2

C 25L




C 36L




021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# SP: la elección correcta

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

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

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

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

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

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

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

## Ejemplos de cálculo

### Ejemplo de cálculo 1

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

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

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

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

021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

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

### Ejemplo de cálculo 2

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

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

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

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

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

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

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

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

### Ejemplo de cálculo 3

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

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

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

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

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

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

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

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

021222 v1.04-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

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

# Mantenimiento y limpieza

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

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

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

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

021222 v1.04-RiA

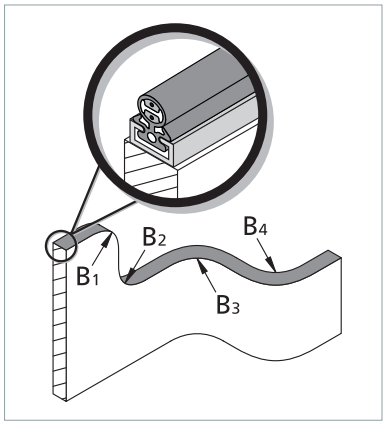
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Datos técnicos

## SK SP 17-3 TPE

| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 17-3 TPE o SK SP/BK 17-3 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 10 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 1,5 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±45° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 80 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 200 / 200 / 50 / 50 mm |
| Velocidad de trabajo (mín./máx.) | 10 mm/s / 10 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | SP 17-3 |
| sin perfil de aluminio | 0,12 kg/m |
| con perfil de aluminio C 15 | 0,28 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

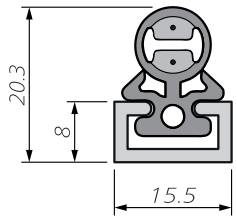
Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 17-3 TPE (1:1)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

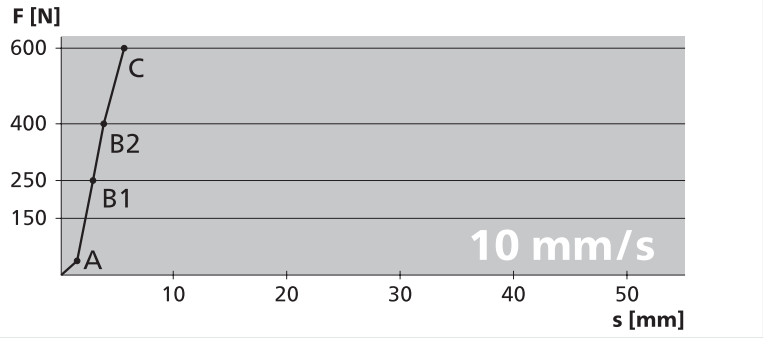
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

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

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

**Relaciones fuerza-recorrido**



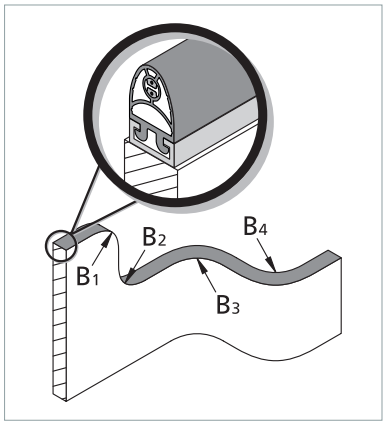

021222 v1.04-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 37-1 TPE

| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 37-1 TPE o SK SP/BK 37-1 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 6 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±50° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 30 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 500 / 500 / 200 / 200 mm |
| Velocidad de trabajo (mín./máx.) | 10 mm/s / 200 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | SP 37-1 |
| sin perfil de aluminio | 0,33 kg/m |
| con perfil de aluminio C 25 | 0,64 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

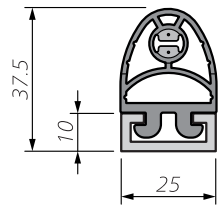
Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 37-1 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

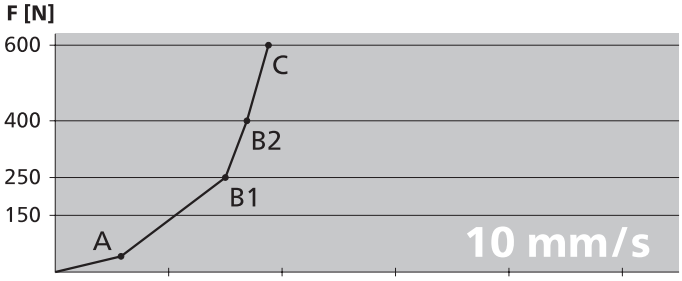
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

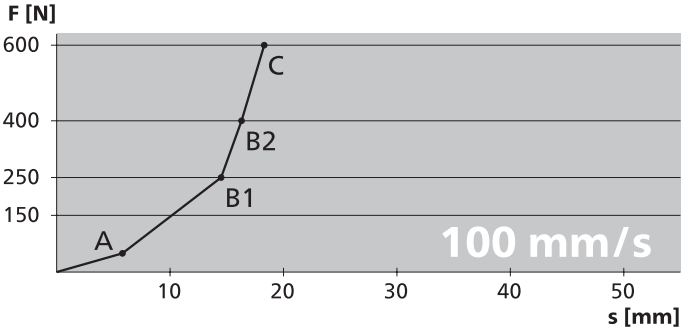
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

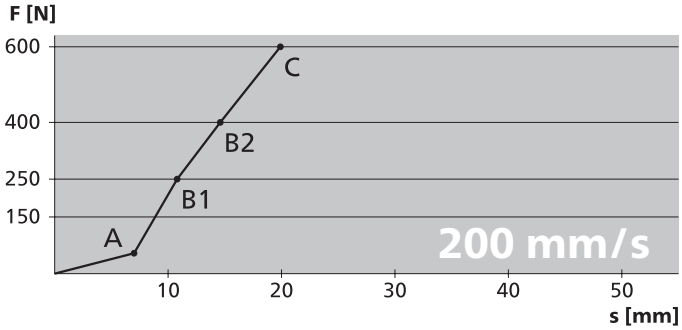
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 42 N |
| Tiempo de respuesta | 580 ms |
| Distancia de actuación (A) | 5,8 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 9,2 mm |
| hasta 400 N (B2) | 11,1 mm |
| hasta 600 N (C) | 13,0 mm |
| Deformación total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




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




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



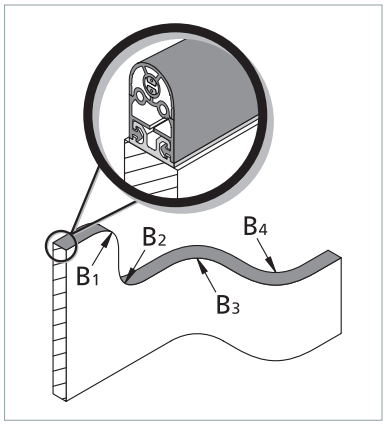

021222 v1.04-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 37(L)-2 TPE

| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 37(L)-2 TPE o SK SP/BK 37(L)-2 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 6 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±50° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 30 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 500 / 500 / 200 / 200 mm |
| Velocidad de trabajo (mín./máx.) | 10 mm/s / 200 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | **SP 37-2** **SP 37L-2** |
| sin perfil de aluminio | 0,36 kg/m 0,41 kg/m |
| con perfil de aluminio C 26 | 0,69 kg/m 0,74 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

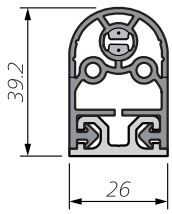
Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

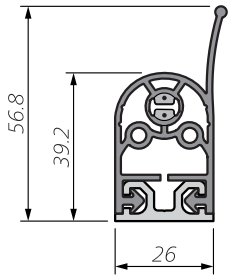
# Dimensiones y recorridos

SP 37-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 37L-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

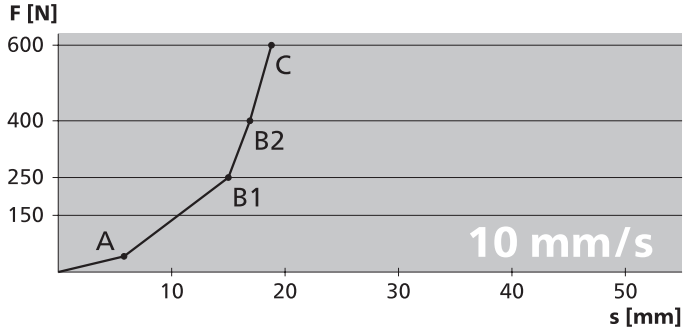
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

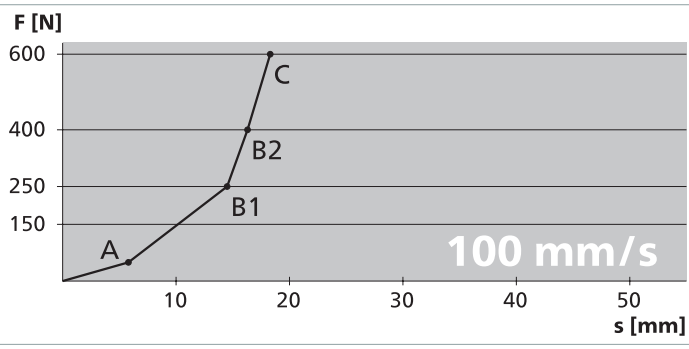
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

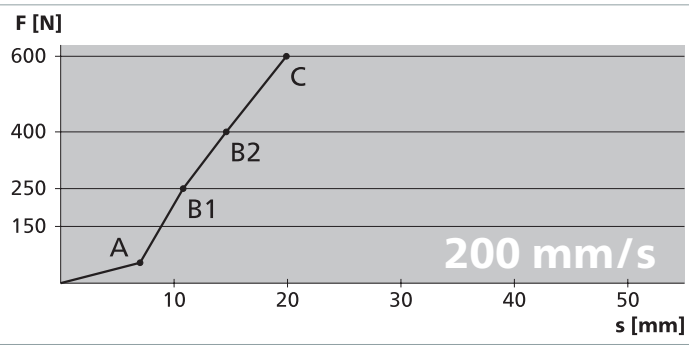
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 42 N |
| Tiempo de respuesta | 580 ms |
| Distancia de actuación (A) | 5,8 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 9,2 mm |
| hasta 400 N (B2) | 11,1 mm |
| hasta 600 N (C) | 13,0 mm |
| Deformación total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




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




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



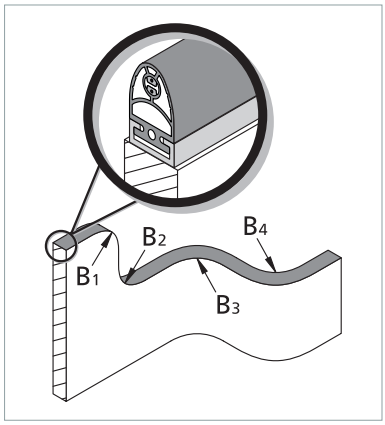

021222 v1.04-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 37-3 TPE

| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 37-3 TPE o SK SP/BK 37-3 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 6 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±50° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 30 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 500 / 500 / 200 / 200 mm |
| Velocidad de trabajo (mín./máx.) | 10 mm/s / 200 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | SP 37-3 |
| sin perfil de aluminio | 0,34 kg/m |
| con perfil de aluminio C 25 | 0,66 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

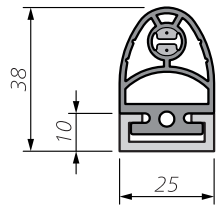
Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 37-3 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

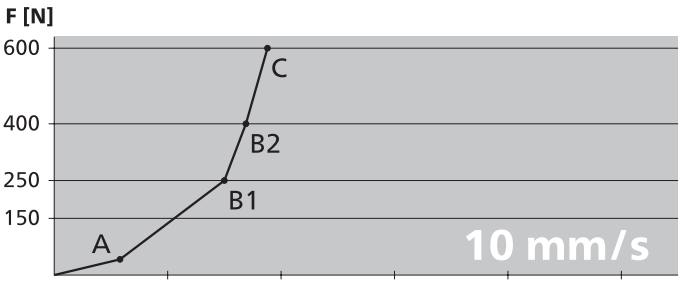
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

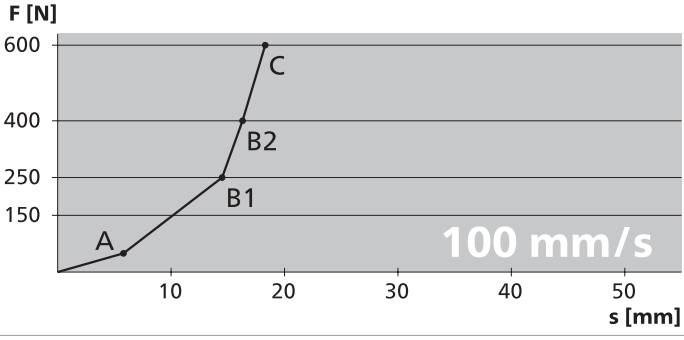
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

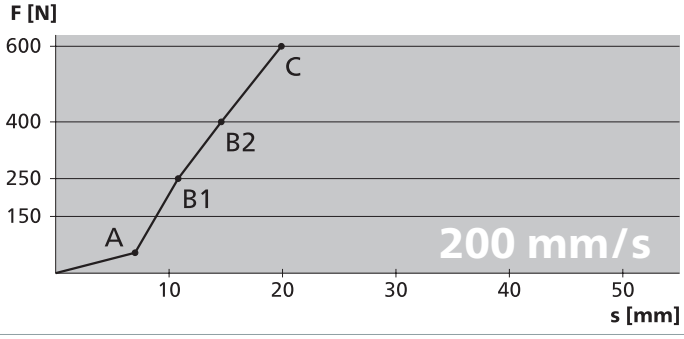
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 42 N |
| Tiempo de respuesta | 580 ms |
| Distancia de actuación (A) | 5,8 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 9,2 mm |
| hasta 400 N (B2) | 11,1 mm |
| hasta 600 N (C) | 13,0 mm |
| Deformación total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




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




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



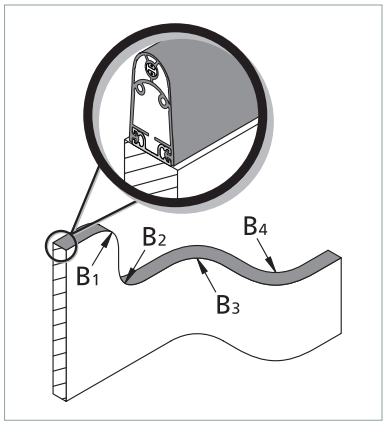

021222 v1.04-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 57(L)-2 TPE

| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 57(L)-2 TPE o SK SP/BK 57(L)-2 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 8 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±45° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 30 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm |
| Velocidad de trabajo (mín./máx.) | 10 mm/s / 200 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | **SP 57-2** **SP 57L-2** |
| sin perfil de aluminio | 0,44 kg/m 0,47 kg/m |
| con perfil de aluminio C 30 | 0,74 kg/m 0,77 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

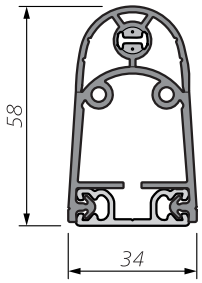
Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

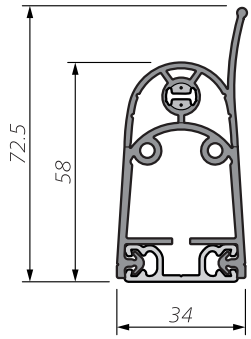
# Dimensiones y recorridos

SP 57-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 57L-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

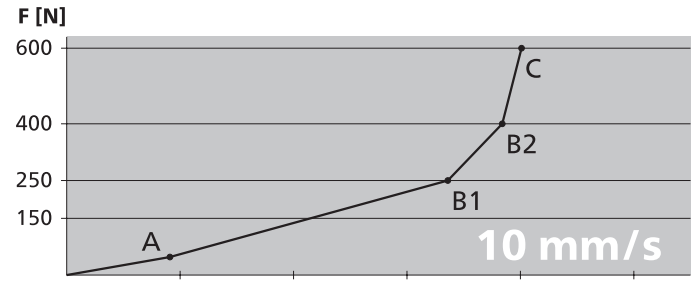
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

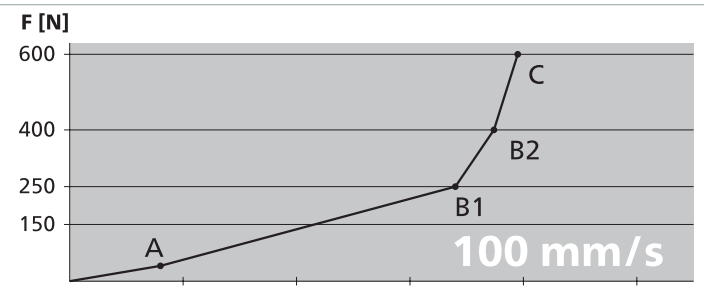
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

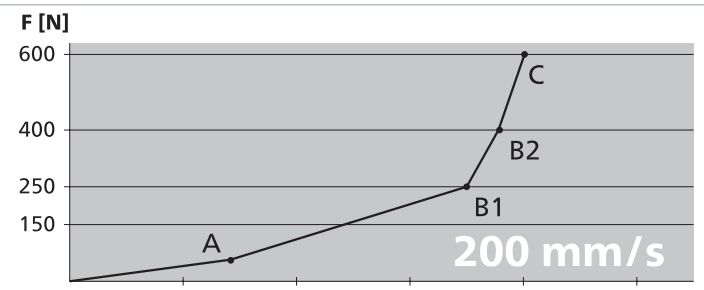
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 48 N |
| Tiempo de respuesta | 910 ms |
| Distancia de actuación (A) | 9,1 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 24,5 mm |
| hasta 400 N (B2) | 29,3 mm |
| hasta 600 N (C) | 31,0 mm |
| Deformación total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




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




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



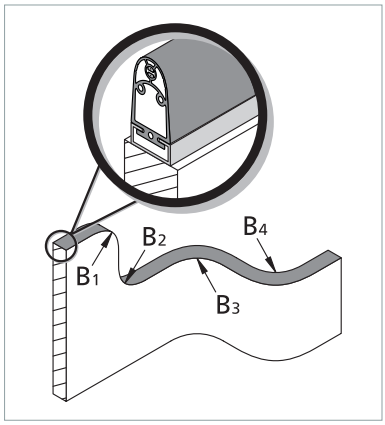

021222 v1.04-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 57-3 TPE

| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 57-3 TPE o SK SP/BK 57-3 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 8 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±45° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 25 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm |
| Velocidad de trabajo (mín./máx.) | 10 mm/s / 200 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | SP 57-3 |
| sin perfil de aluminio | 0,60 kg/m |
| con perfil de aluminio C 35 | 1,00 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

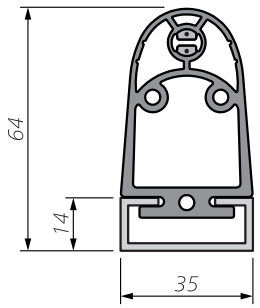
Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 57-3 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

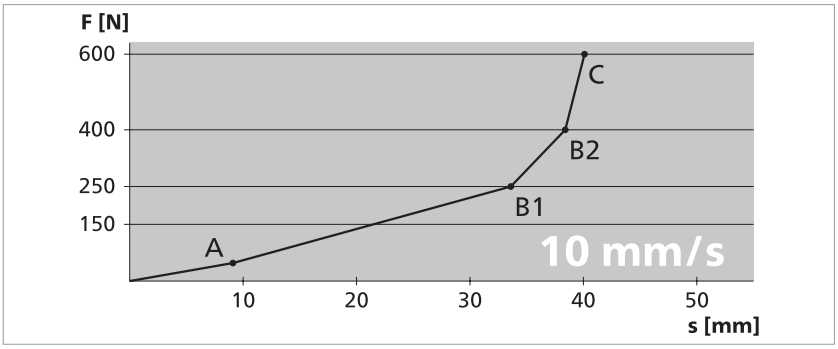
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

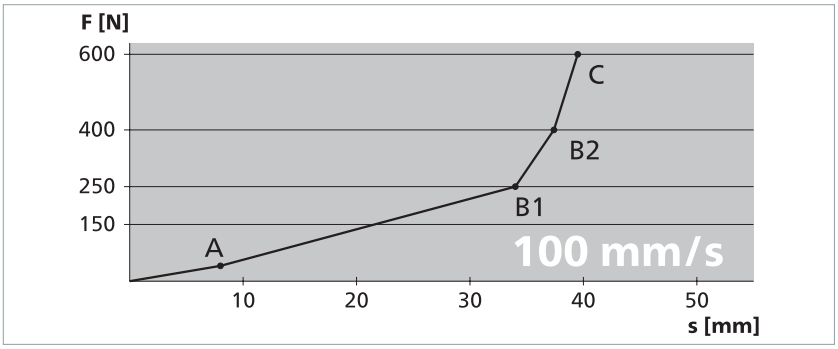
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

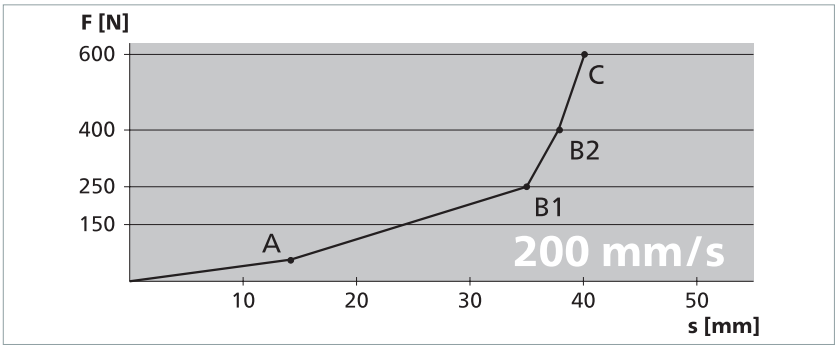
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 48 N |
| Tiempo de respuesta | 910 ms |
| Distancia de actuación (A) | 9,1 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 24,5 mm |
| hasta 400 N (B2) | 29,3 mm |
| hasta 600 N (C) | 31,0 mm |
| Deformación total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




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




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



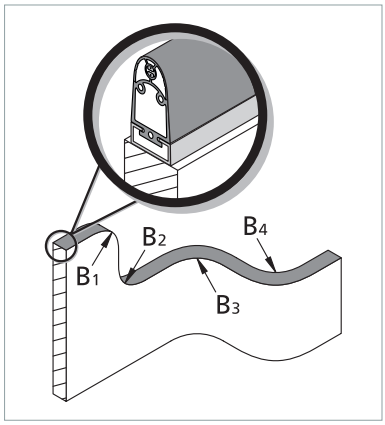

021222 v1.04-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 57(L)-4 TPE

| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 57(L)-4 TPE o SK SP/BK 57(L)-4 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 8 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±45° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 25 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm |
| Velocidad de trabajo | |
| (mín./máx.) | 10 mm/s / 200 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | **SP 57-4** **SP 57L-4** |
| sin perfil de aluminio | 0,58 kg/m 0,62 kg/m |
| con perfil de aluminio C 35 | 0,99 kg/m 1,03 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

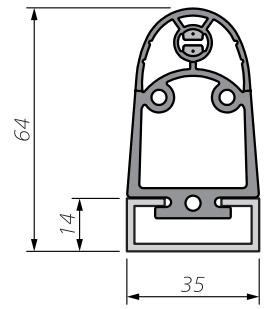
Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

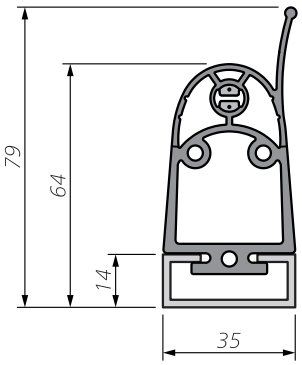
# Dimensiones y recorridos

SP 57-4 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

SP 57L-4 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

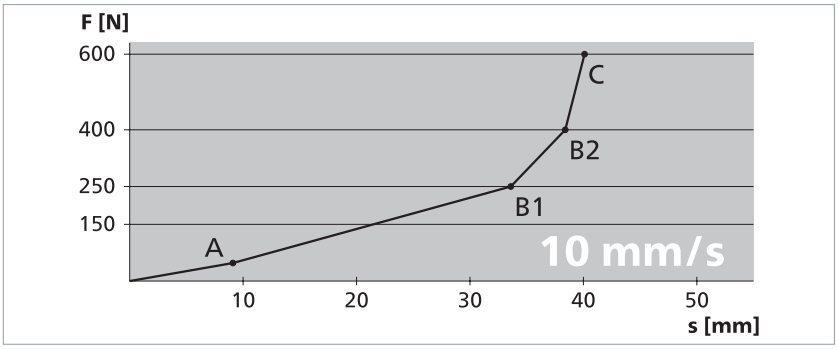
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

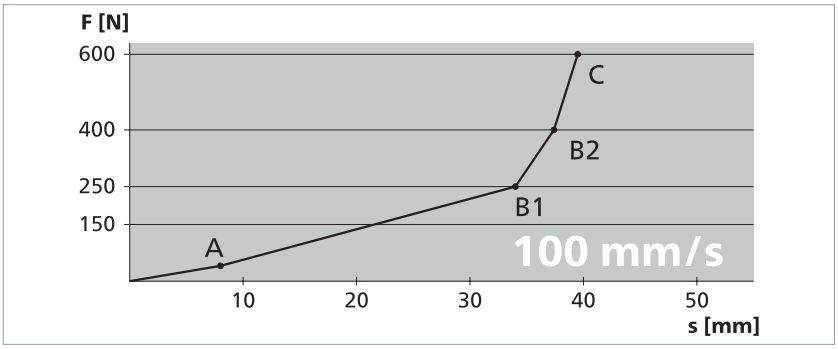
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

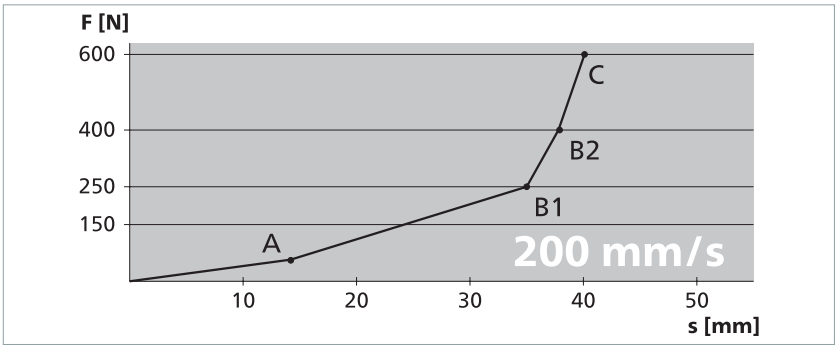
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 48 N |
| Tiempo de respuesta | 910 ms |
| Distancia de actuación (A) | 9,1 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 24,5 mm |
| hasta 400 N (B2) | 29,3 mm |
| hasta 600 N (C) | 31,0 mm |
| Deformación total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




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




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



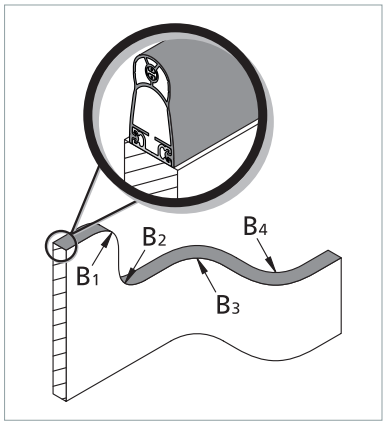

021222 v1.04-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 67-2 TPE

| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 67-2 TPE o SK SP/BK 67-2 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 11 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ± 45° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 30 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm |
| Velocidad de trabajo (mín./máx.) | 10 mm/s / 200 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | SP 67-2 |
| sin perfil de aluminio | 0,49 kg/m |
| con perfil de aluminio C 30 | 0,79 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

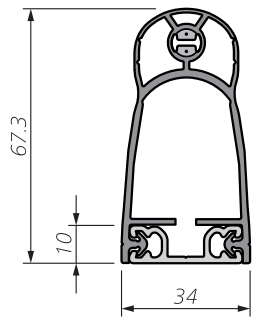
Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

# Dimensiones y recorridos

SP 67-2 TPE (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

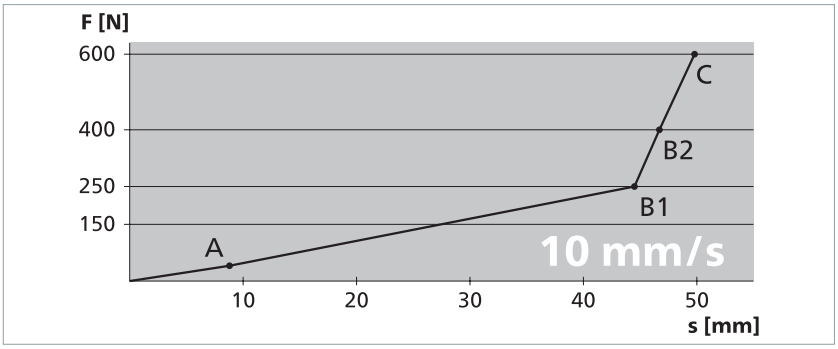
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

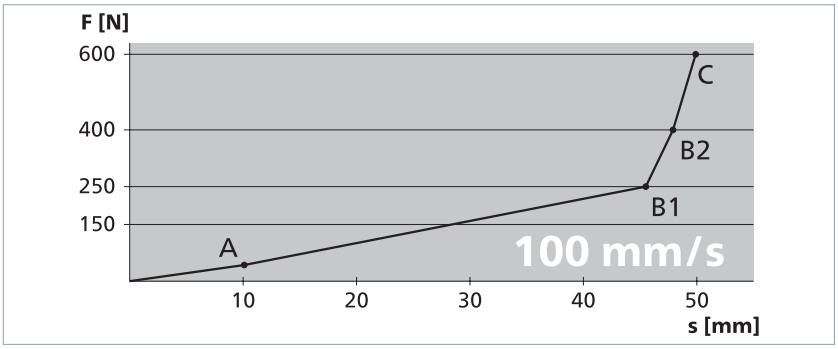
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

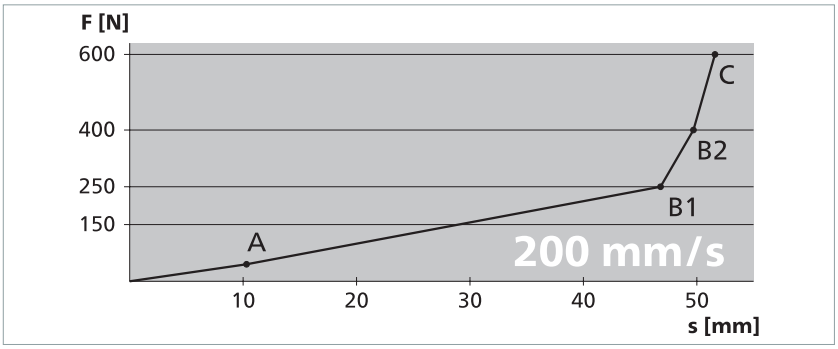
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 41 N |
| Tiempo de respuesta | 880 ms |
| Distancia de actuación (A) | 8,8 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 35,7 mm |
| hasta 400 N (B2) | 37,9 mm |
| hasta 600 N (C) | 41 mm |
| Deformación total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




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




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



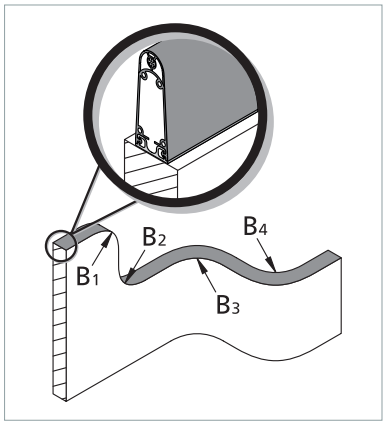

021222 v1.04-RiA

# Datos técnicos

## SK SP 87-2 TPE

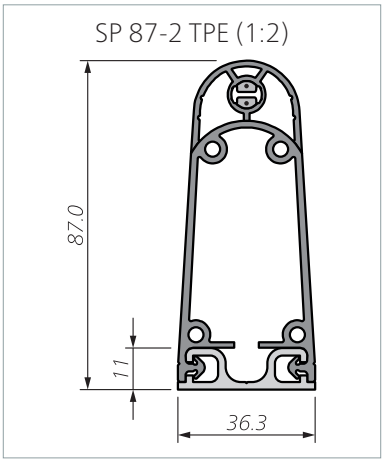
| **Perfil de sensor (sin unidad de control)** | **SK SP/W 87-2 TPE o SK SP/BK 87-2 TPE** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta en forma de barra Ø 20 mm | < 50 N |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 9 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ± 45° |
| Detección de dedos | Sí |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 25 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 10 cm / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 1000 / 1000 / 200 / 200 mm |
| Velocidad de trabajo (mín./máx.) | 10 mm/s / 200 mm/s |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| SP en agua: 9 cm borde inferior | IPX8: 13 días |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +55 °C |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +80 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C |
| Peso | SP 87-2 |
| sin perfil de aluminio | 0,64 kg/m |
| con perfil de aluminio C 36 | 1,06 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Resistencia terminal | 8k2 ±1 % |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) |
| Cantidad de sensores tipo BK | máx. 5 en serie |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PUR 2× 0,25 $mm^2$ |

Radios de curvatura:




021222 v1.04-RiA

# Dimensiones y recorridos




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

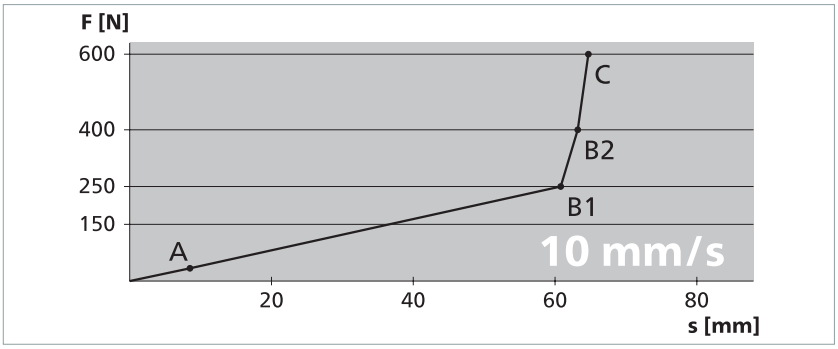
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

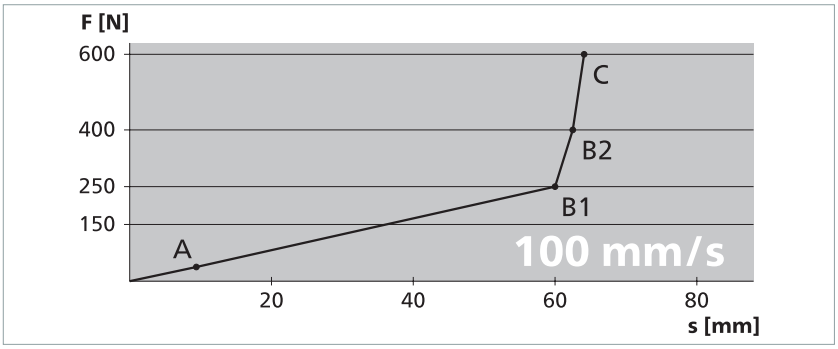
Todos los datos facilitados están documentados mediante certificados de examen CE de tipo.

## Relaciones fuerza-recorrido

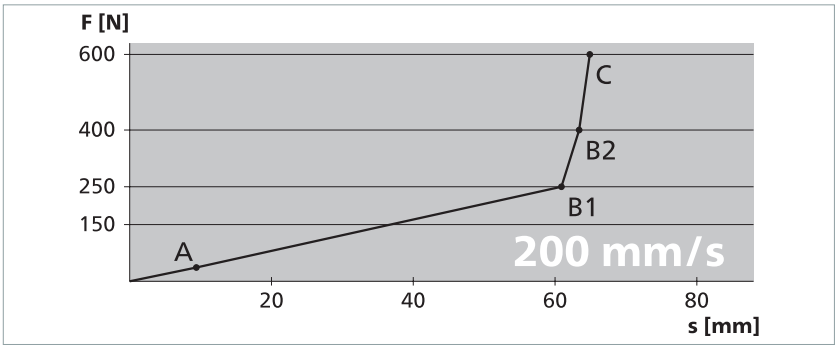
| | |
|---|---|
| Velocidad de ensayo | **10 mm/s** |
| Fuerza de actuación | 34 N |
| Tiempo de respuesta | 850 ms |
| Distancia de actuación (A) | 8,5 mm |
| Trayecto de marcha en inercia | |
| hasta 250 N (B1) | 52,3 mm |
| hasta 400 N (B2) | 54,7 mm |
| hasta 600 N (C) | 56,2 mm |
| Deformación total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




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




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




021222 v1.04-RiA

## Marcado

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

## Conformidad

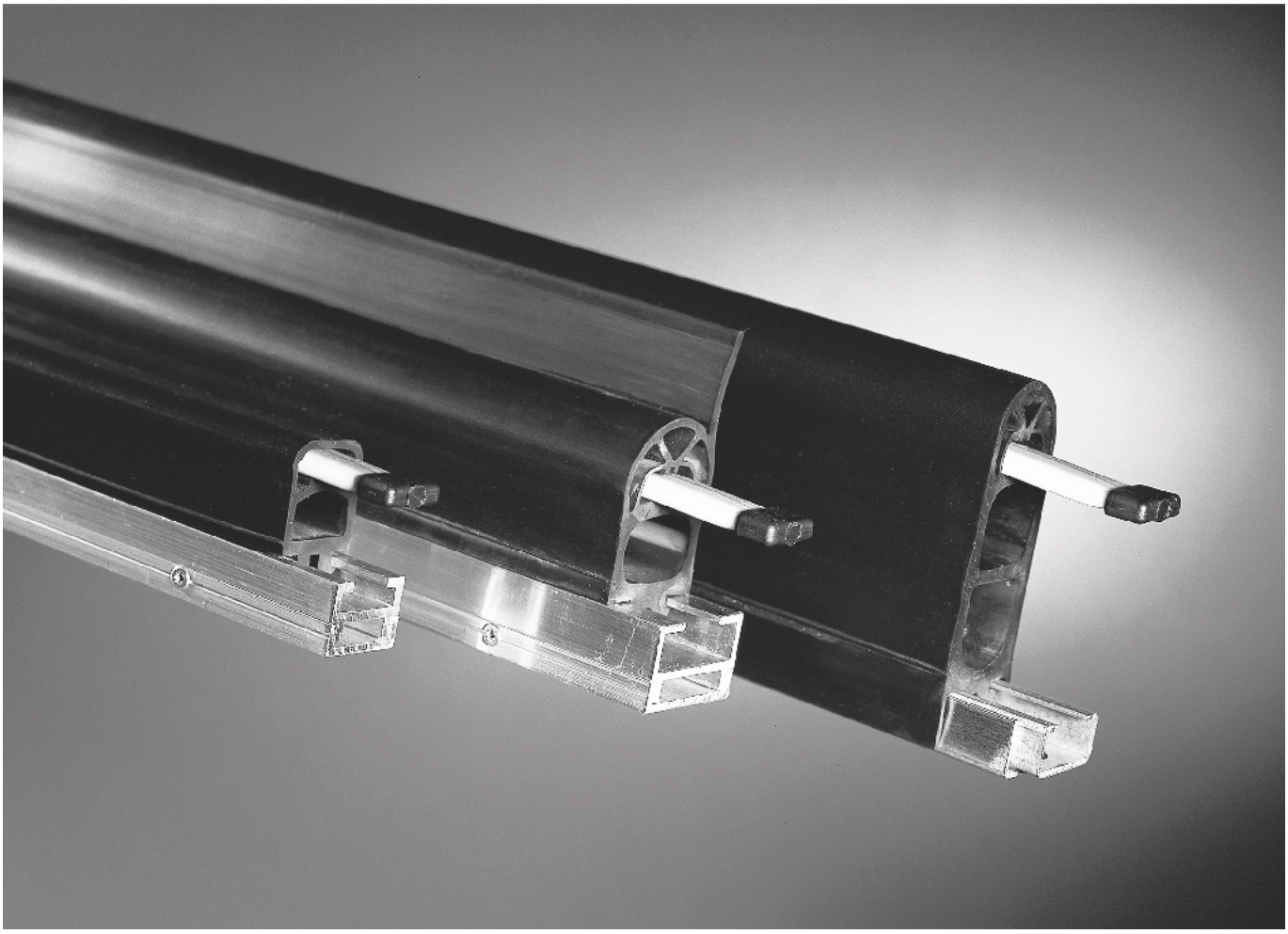
### Examen CE de tipo

El producto ha sido comprobado por un organismo independiente.
Un certificado de examen CE de tipo demuestra la conformidad.
El certificado de examen CE de tipo está incluido en el área de descargas del sitio web www.mayser.com.

021222 v1.04-RiA

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Bandas de seguridad SL

ES | Información de producto

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

MAYSER®

# Índice


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

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

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

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

**Superficie del sensor** ..... **13**
- Resistencias ..... 13

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

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

**Modelos de fabricación especial** ..... **20**

**Mantenimiento y limpieza** ..... **20**



**Copyright**

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

© Mayser Ulm 2022


290421 v2.01-RA

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

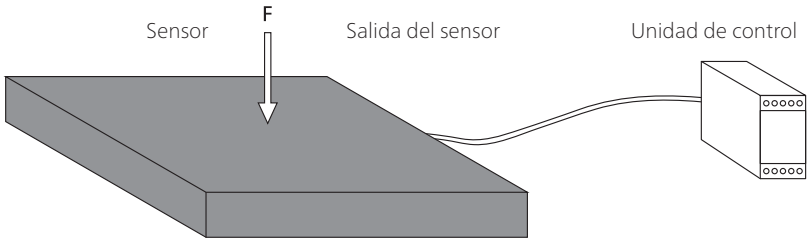
290421 v2.01-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Definiciones

## Dispositivo de protección sensible a la presión

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

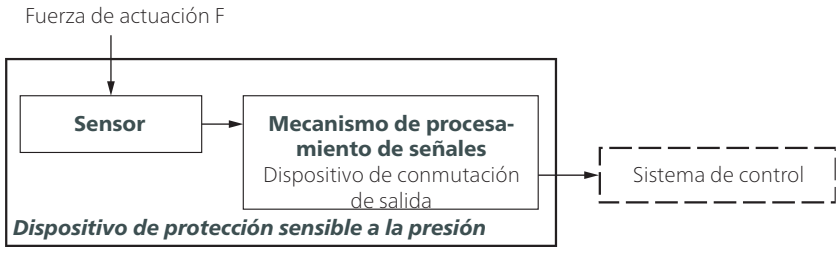



### Sensor

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

### Mecanismo de procesamiento de señales

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




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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

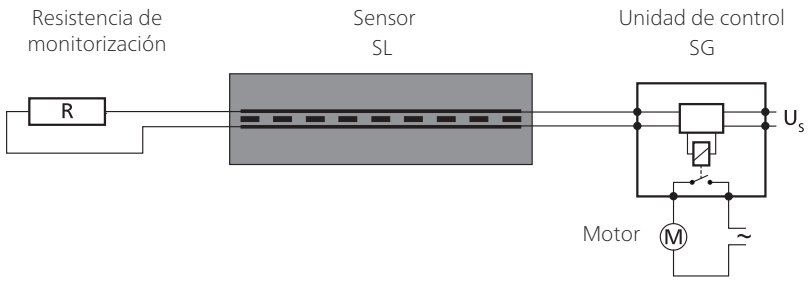
290421 v2.01-RiA

**Criterios para la selección de los sensores**

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

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

# Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos




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

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

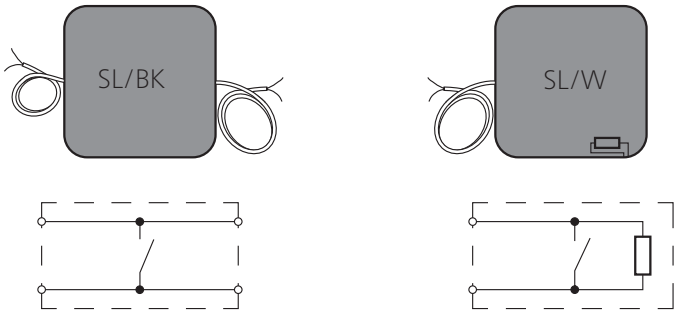
290421 v2.01-RA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

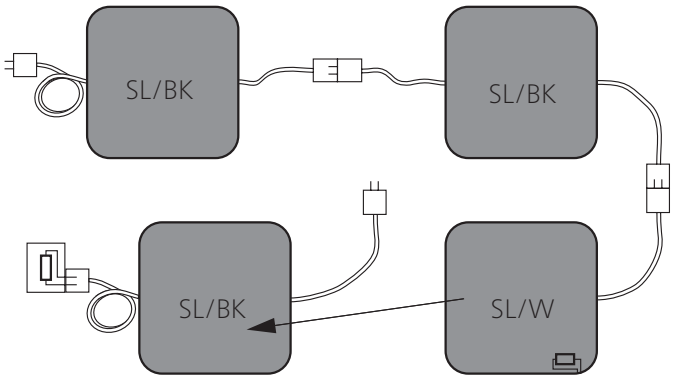
## Modelos

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

SL/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final




## Combinación de sensores




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

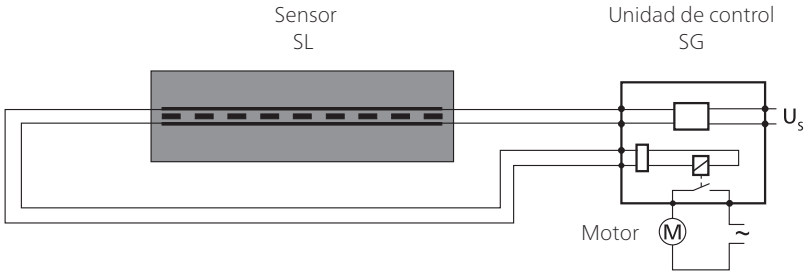
Combinación:

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

290421 v2.01-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos




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

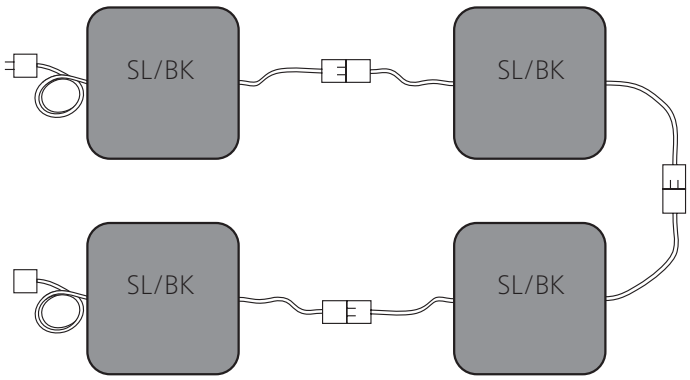
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

**Modelos**

SL/BK Con los dos cables como sensor de tránsito




**Combinación de sensores**




Combinación:

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Seguridad

## Uso previsto

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

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

Para otras directrices de aplicación, véase el anexo E de la norma ISO 13856-2.

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

## Límites

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

## Exclusión

Los sensores no son aptos para:

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

290421 v2.01-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Otros aspectos de seguridad

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

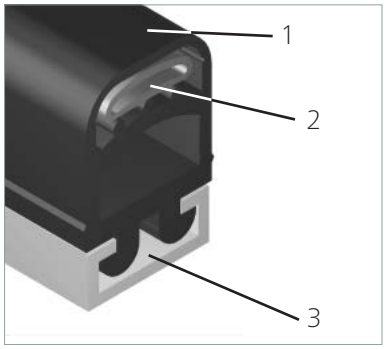
**Nivel de prestaciones (PL)**
El nivel de prestaciones se ha determinado con el procedimiento descrito en la norma ISO 13849-1.
Exclusión de defectos según la tabla D.8 de ISO 13849-2: los contactos no se cierran en los dispositivos de protección sensibles a la presión especificados en la norma ISO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

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

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

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

# Estructura




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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

290421 v2.01-RA

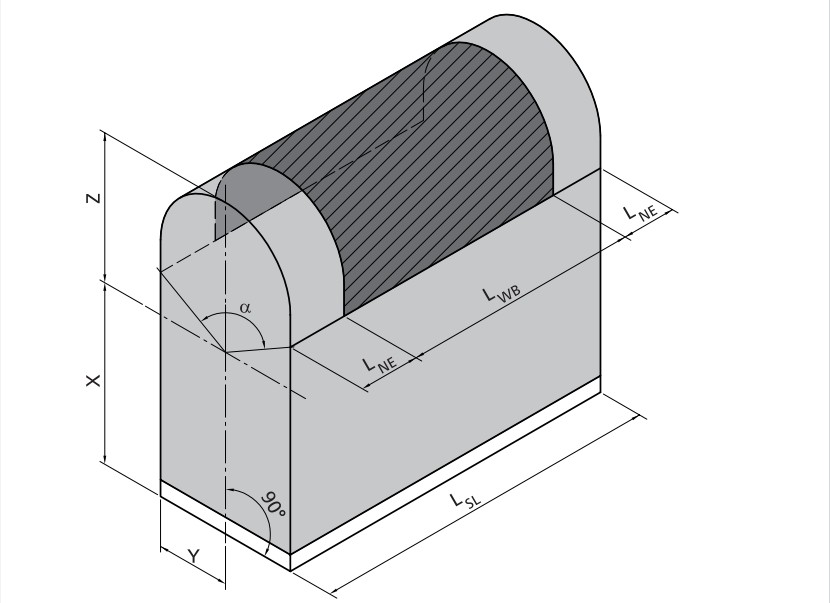
MAYSER®

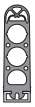
## Superficie de actuación efectiva

Las magnitudes X, Y, Z, $L_{WB}$ y el ángulo $\alpha$ 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.

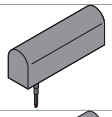
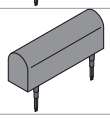
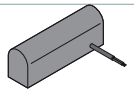
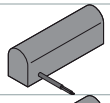
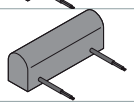
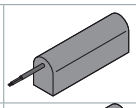
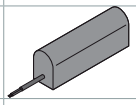
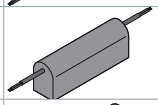
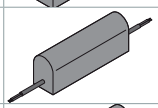
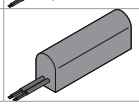
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

290421 v2.01-RA

# Conexión

## Salidas de cable

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

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

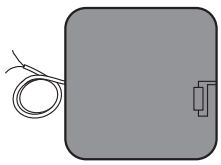
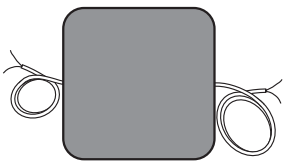
● = disponible

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

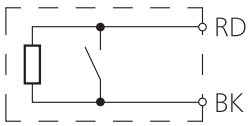
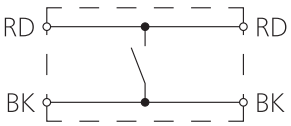
290421 v2.01-RiA

## Conexión de cable

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

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

## Colores de conductores

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

**Código de colores**

| | |
|---|---|
| BK | negro |
| RD | rojo |

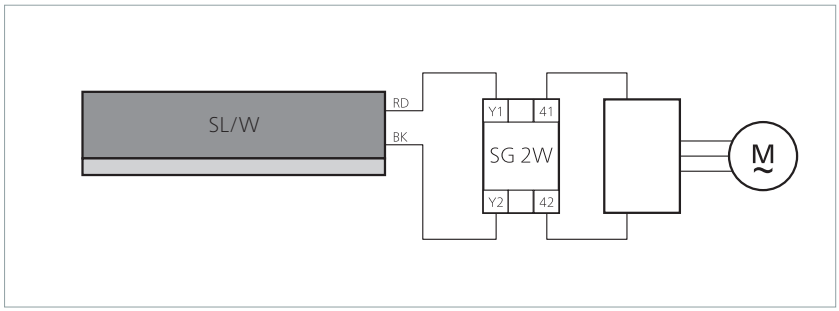
## Ejemplos de conexión

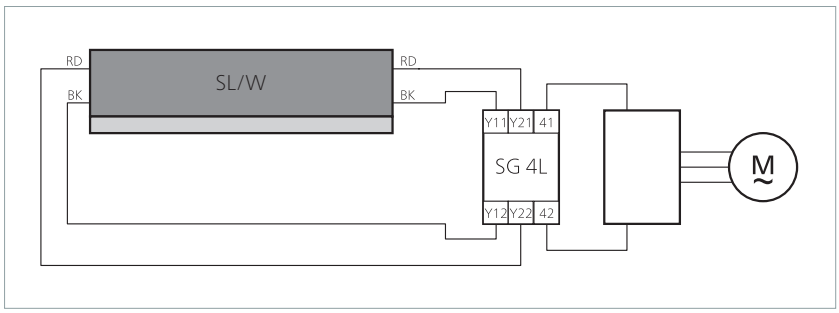
Leyenda:

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

290421 v2.01-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*




# Superficie del sensor

## Resistencias

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

### Resistencia física

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

### Resistencia química

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

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

290421 v2.01-RA

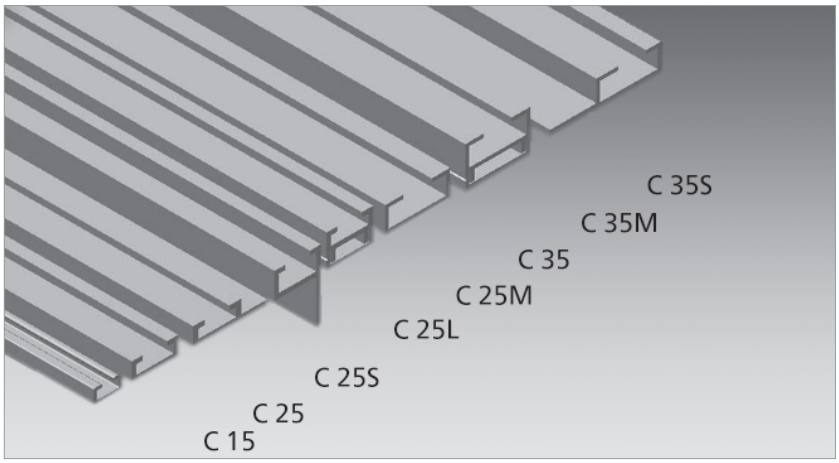
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

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

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

# Fijación

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




**Características del material**

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

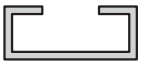
290421 v2.01-RiA

# Perfiles de aluminio:
# tabla de combinaciones

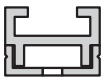
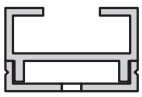
| Base del perfil de sensor | | C 15 | C 25<br>C 25M<br>C 25S<br>C 25L | C 25<br>C 25M<br>C 25S<br>C 25L | C 35<br>C 35M<br>C 35S | C 35<br>C 35M<br>C 35S | C 35<br>C 35M<br>C 35S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Base de clip (centro) | …-1  | GP 15-1 | GP 22-1 | GP 39(L)-1 | GP 50(L)-1 | GP 60-1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

# Perfiles de aluminio: tipos de fijación

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

| C 15 | C 25 | C 35 |
|---|---|---|
|  |  |  |

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

| C 25M | C 35M |
|---|---|
|  |  |

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

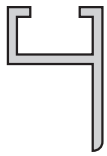
| C 25S | C 35S |
|---|---|
|  |  |

290421 v2.01-RA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Perfil angulado tipo L**

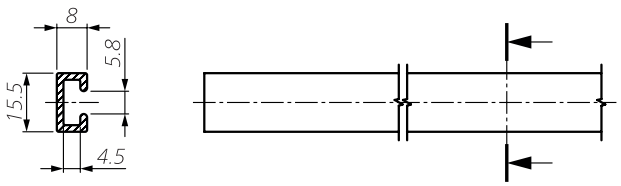
Si el borde de cierre no debe o no puede tener orificios de montaje, recomendamos utilizar esta "solución en esquina". El montaje se puede concluir igualmente cuando el perfil de sensor ya está encajado en el perfil de aluminio.

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

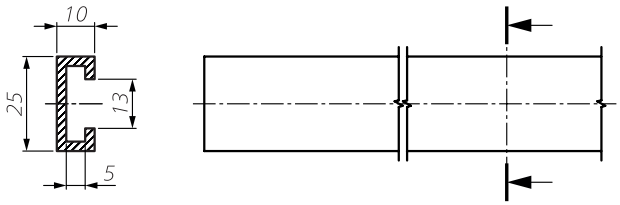
## Perfiles de aluminio: dimensiones

**Perfil estándar** **1:2**

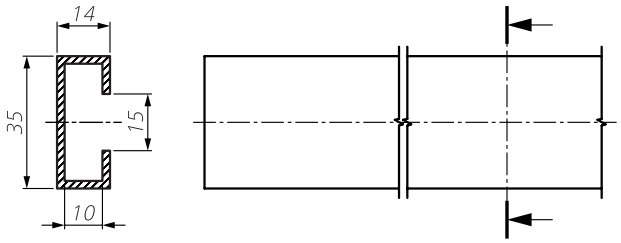
C 15




C 25



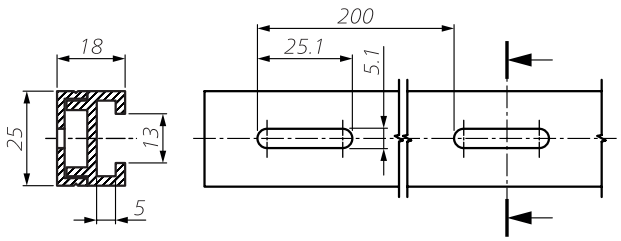

C 35



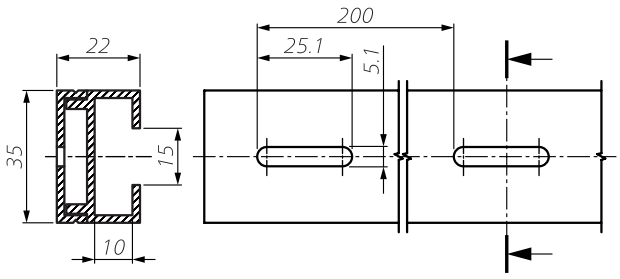

–

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

C 25M




C 35M

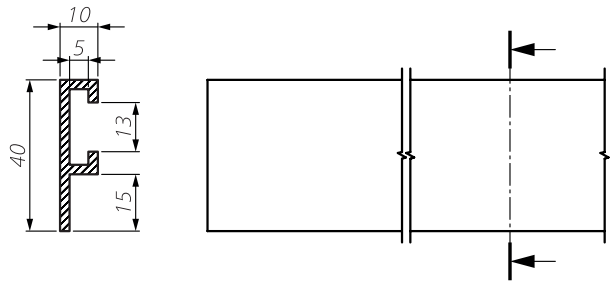



*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

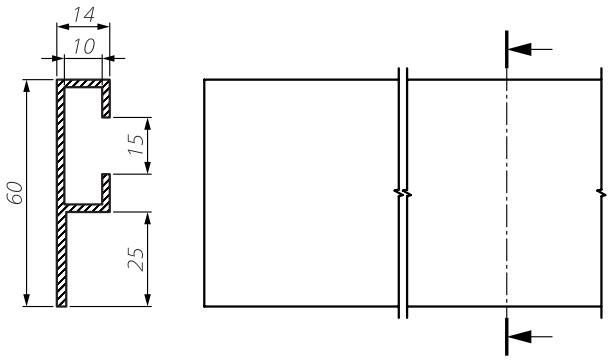
290421 v2.01-RiA

## Perfil de brida tipo S 1:2

C 25S

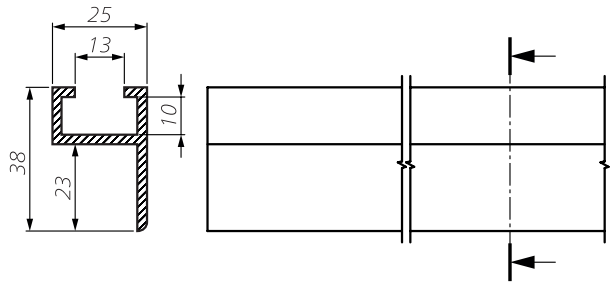



C 35S




## Perfil angulado tipo L 1:2

C 25L






*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# SL: la elección correcta

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

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

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

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

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

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

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

## Ejemplos de cálculo

**Ejemplo de cálculo 1**
El movimiento peligroso en su máquina tiene una velocidad de v = 10 mm/s y se puede detener en el intervalo de $t_2$ = 190 ms. La velocidad relativamente pequeña sugiere que ha de esperarse un trayecto reducido de marcha en inercia. Por lo tanto, es posible que la banda de seguridad de contacto normalmente cerrado SL GP 39-1 EPDM sea suficiente.
El tiempo de respuesta de la banda de seguridad es de $t_1$ = 435 ms.

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

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

290421 v2.01-RiA

**Ejemplo de cálculo 2**

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

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

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

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

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

**s** = 12,5 mm × 1,2 = **15,0 mm**

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

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

**Ejemplo de cálculo 3**

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

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

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

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

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

**s** = 14,3 mm × 1,2 = **17,2 mm**

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

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

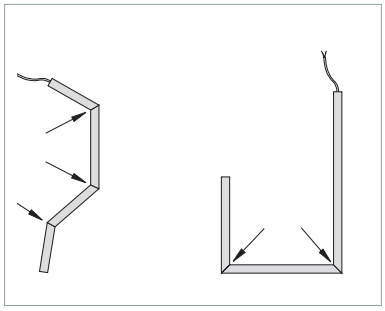
290421 v2.01-RA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Modelos de fabricación especial

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

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



# Mantenimiento y limpieza

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

### Comprobación periódica

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

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

### Limpieza

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

290421 v2.01-RiA

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Datos técnicos

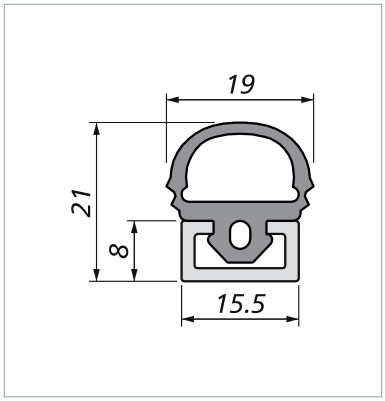
## GP 15-1 NBR

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

290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

GP 15-1 NBR (1:1)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

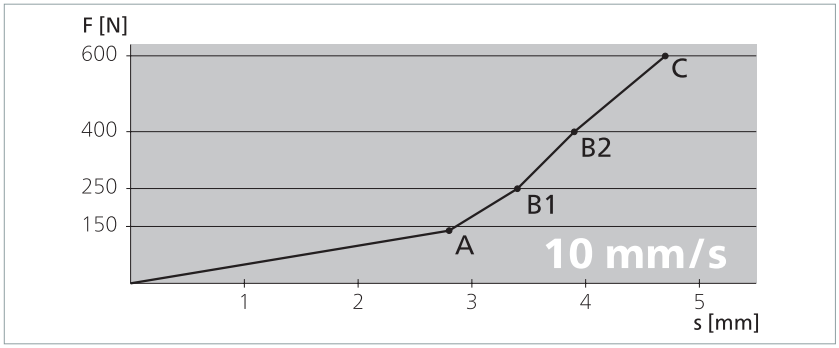
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

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

## Relaciones fuerza-recorrido

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



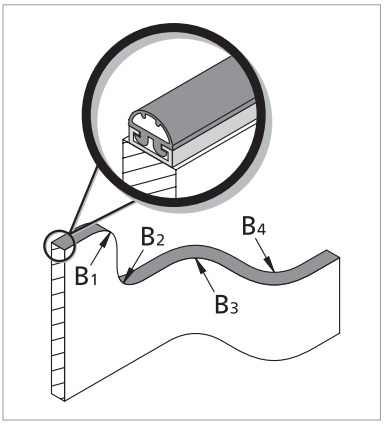

290421 v2.01-RA

# Datos técnicos

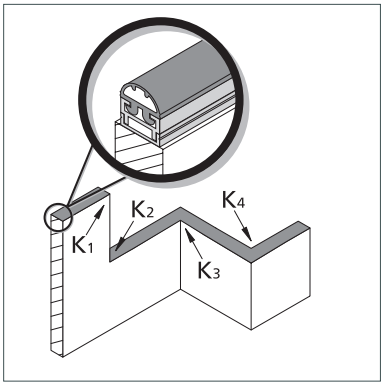
## GP 22-1 NBR

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

Radios de curvatura:



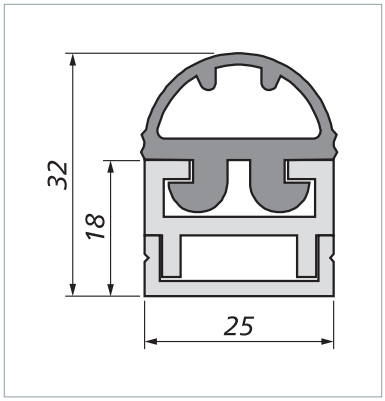

Ángulo de inflexión:




290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

GP 22-1 NBR (1:1)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

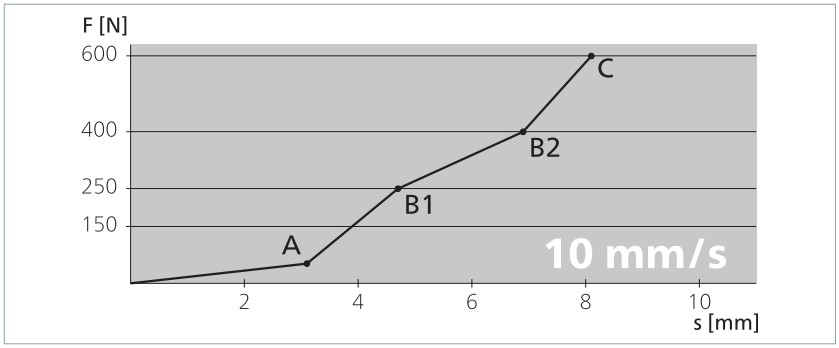
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

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

**Relaciones fuerza-recorrido**

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



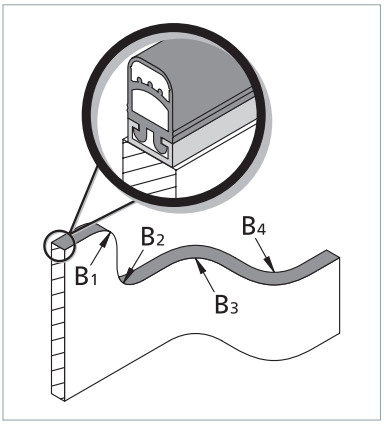

290421 v2.01-RA

# Datos técnicos

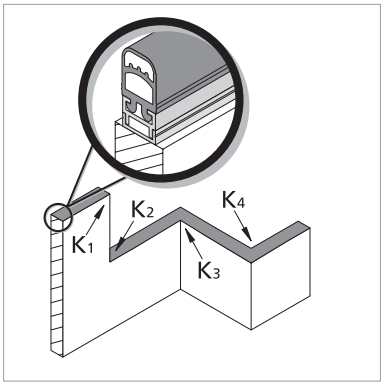
## GP 39-1 NBR

| **Banda de seguridad** | **SL/W GP 39-1 NBR con SG-EFS 104/2W** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 3,5 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±55° |
| Tiempo de respuesta | 50 ms |
| Detección de dedos | no |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13856: función de rearme | Con/sin |
| ISO 13849-1:2015 | Categoría 3 PL d |
| $MTTF_D$ (PSPD) | 192 a |
| $MTTF_D$ (sensor) | 761a |
| $B_{10D}$ (sensor) | $4 \times 10^6$ |
| $n_{op}$ (suposición) | 52.560/a |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 20 cm / 6 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 2,0 m / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | solo con C 25 |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 300 / 350 / 300 / 300 mm |
| Ángulo de inflexión máximo | |
| $K_1$ / $K_2$ / $K_3$ / $K_4$ | 20° / 10° / 90° / 90° |
| Velocidad de trabajo | |
| (mín. / máx.) | 10 mm/s / 100 mm/s |
| Capacidad de carga (máx.) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| Humedad del aire (máx. a 23 °C) | 95 % (no condensante) |
| Temperatura de trabajo | de –10 a +50 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –10 a +50 °C |
| Peso (sin / con perfil de aluminio C 25) | 0,51 / 0,83 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Cable de conexión | Ø 3,8 mm TPU, 2× 0,25 $mm^2$ |
| Sensor | DC 24 V / máx. 10 mA |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 10 en serie |

Radios de curvatura:



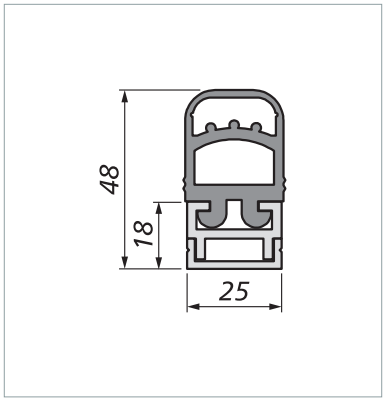

Ángulo de inflexión:




290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

GP 39-1 NBR (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

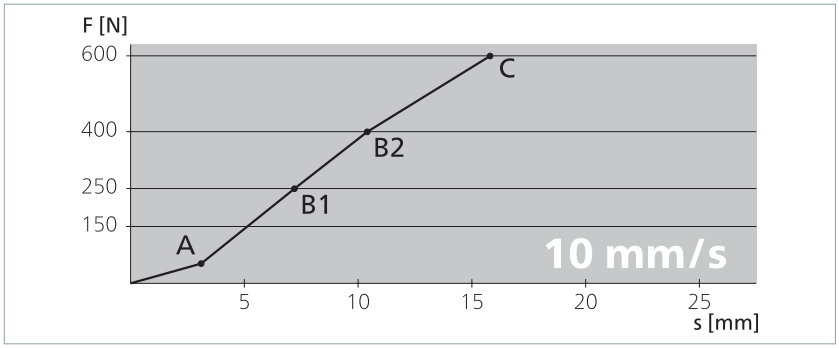
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

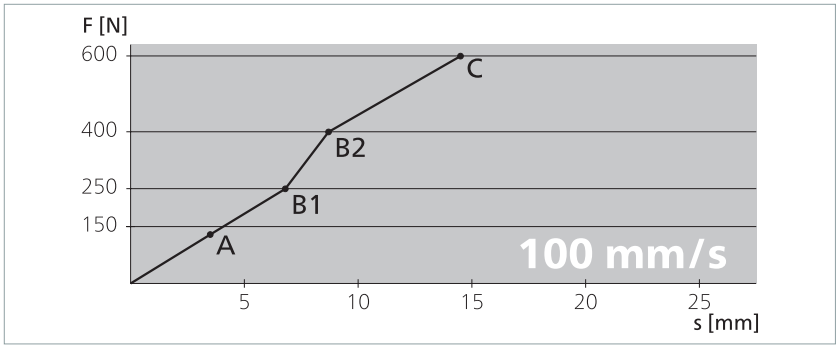
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

## Relaciones fuerza-recorrido

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




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



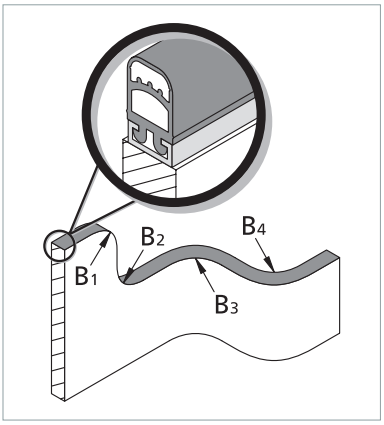

290421 v2.01-RA

# Datos técnicos

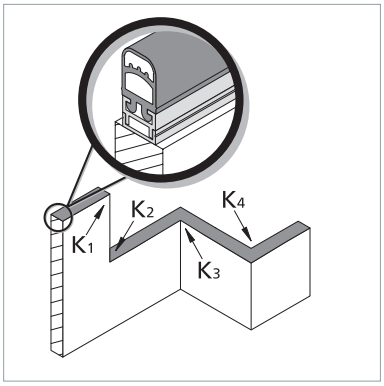
## GP 39-1 EPDM

| **Banda de seguridad** | **SL/W GP 39-1 EPDM con SG-EFS 104/2W** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 4,4 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±40° |
| Tiempo de respuesta | 59 ms |
| Detección de dedos | no |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13856: función de rearme | Con/sin |
| ISO 13849-1:2015 | Categoría 3 PL d |
| $MTTF_D$ (PSPD) | 192 a |
| $MTTF_D$ (sensor) | 761 a |
| $B_{10D}$ (sensor) | 4× $10^6$ |
| $n_{op}$ (suposición) | 52.560/a |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 20 cm / 6 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 2,0 m / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | solo con C 25 |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 300 / 350 / 300 / 300 mm |
| Ángulo de inflexión máximo | |
| $K_1$ / $K_2$ / $K_3$ / $K_4$ | 20° / 10° / 90° / 90° |
| Velocidad de trabajo | |
| (mín. / máx.) | 10 mm/s / 100 mm/s |
| Capacidad de carga (máx.) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| Humedad del aire (máx. a 23 °C) | 95 % (no condensante) |
| Temperatura de trabajo | de –20 a +55 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –20 a +55 °C |
| Peso (sin / con perfil de aluminio C 25) | 0,43 / 0,75 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Cable de conexión | Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 $mm^2$ |
| Sensor | DC 24 V / máx. 10 mA |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 10 en serie |

Radios de curvatura:



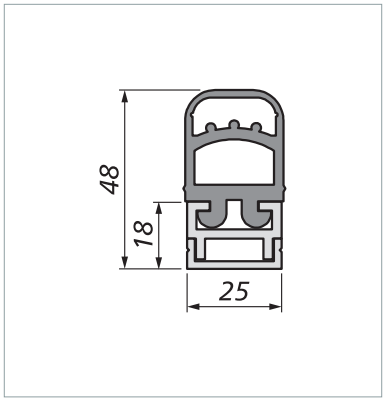

Ángulo de inflexión:




290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

GP 39-1 EPDM (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

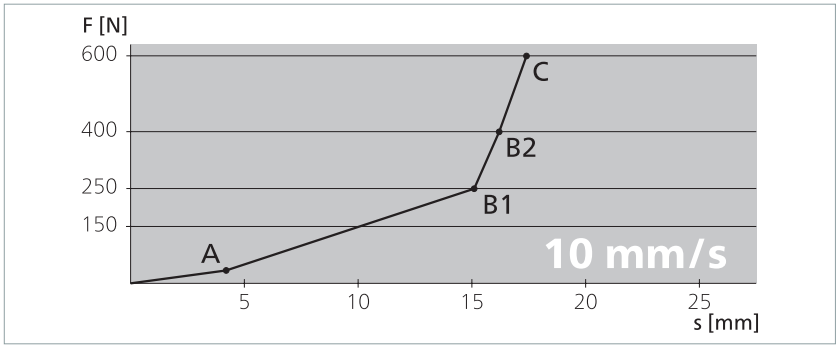
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

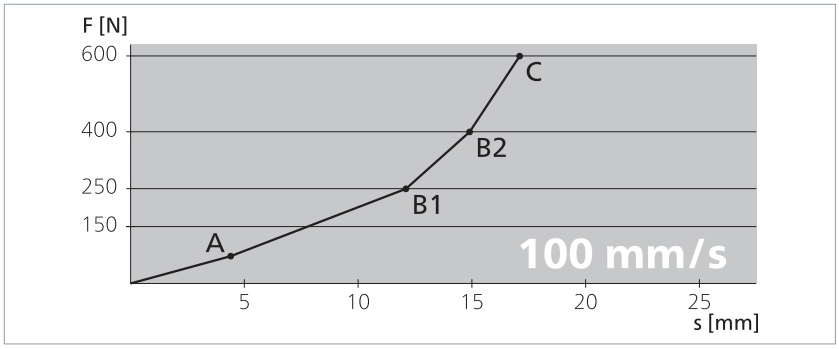
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

## Relaciones fuerza-recorrido

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




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



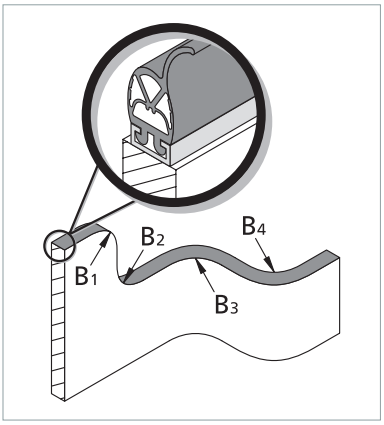

290421 v2.01-RA

# Datos técnicos

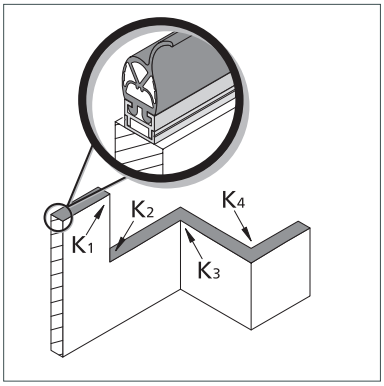
## GP 39L-1 EPDM

| **Banda de seguridad** | **SL/W GP 39L-1 EPDM con SG-EFS 104/2W** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 18,9 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±60° |
| Tiempo de respuesta | 204 ms |
| Detección de dedos | no |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13856: función de rearme | Con/sin |
| ISO 13849-1:2015 | Categoría 3 PL d |
| $MTTF_D$ (PSPD) | 192 a |
| $MTTF_D$ (sensor) | 761 a |
| $B_{10D}$ (sensor) | 4× $10^6$ |
| $n_{op}$ (suposición) | 52.560/a |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 20 cm / 6 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 2,0 m / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | solo con C 25 |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 300 / 350 / 300 / 300 mm |
| Ángulo de inflexión máximo | |
| $K_1$ / $K_2$ / $K_3$ / $K_4$ | 20° / 10° / 90° / 90° |
| Velocidad de trabajo | |
| (mín. / máx.) | 10 mm/s / 100 mm/s |
| Capacidad de carga (máx.) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| Humedad del aire (máx. a 23 °C) | 95 % (no condensante) |
| Temperatura de trabajo | de –20 a +55 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –20 a +55 °C |
| Peso (sin / con perfil de aluminio C 25) | 0,52 / 0,84 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Cable de conexión | Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 $mm^2$ |
| Sensor | DC 24 V / máx. 10 mA |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 10 en serie |

Radios de curvatura:



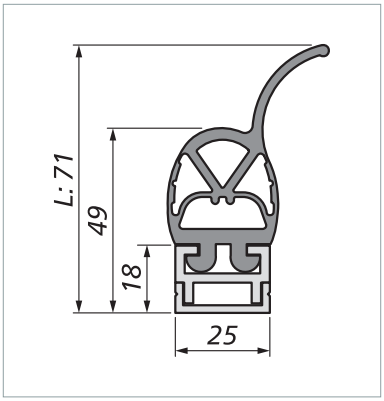

Ángulo de inflexión:




290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

GP 39L-1 EPDM (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

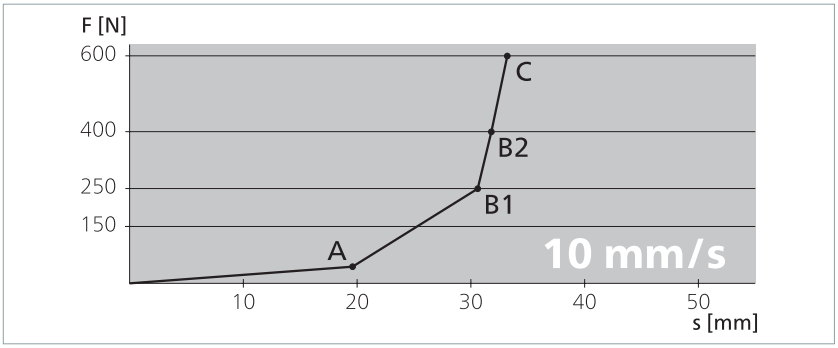
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

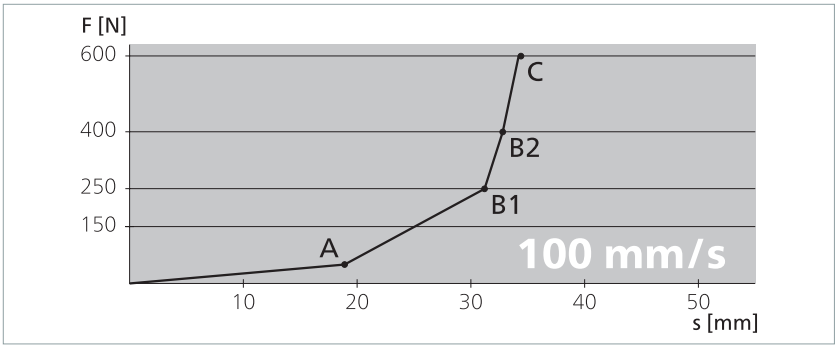
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

## Relaciones fuerza-recorrido

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




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



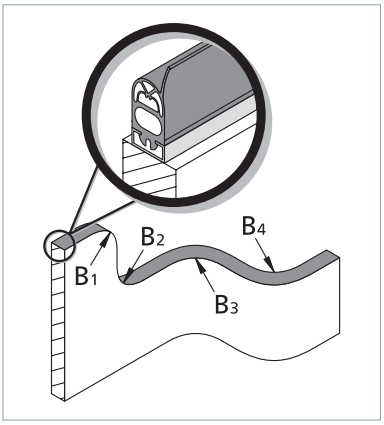

290421 v2.01-RA

# Datos técnicos

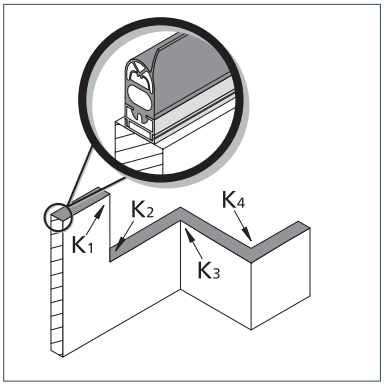
## GP 50(L)-1 EPDM

| **Banda de seguridad** | **SL/W GP 50(L)-1 EPDM con SG-EFS 104/2W** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 6,3 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±45° |
| Tiempo de respuesta | 78 ms |
| Detección de dedos | no |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13856: función de rearme | Con/sin |
| ISO 13849-1:2015 | Categoría 3 PL d |
| $MTTF_D$ (PSPD) | 192 a |
| $MTTF_D$ (sensor) | 761 a |
| $B_{10D}$ (sensor) | $4 \times 10^6$ |
| $n_{op}$ (suposición) | 52.560/a |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 20 cm / 6 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 2,0 m / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | solo con C 35 |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 400 / 450 / 550 / 550 mm |
| Ángulo de inflexión máximo | |
| $K_1$ / $K_2$ / $K_3$ / $K_4$ | 15° / 10° / 90° / 90° |
| Velocidad de trabajo | |
| (mín. / máx.) | 10 mm/s / 100 mm/s |
| Capacidad de carga (máx.) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| Humedad del aire (máx. a 23 °C) | 95 % (no condensante) |
| Temperatura de trabajo | de –20 a +55 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –20 a +55 °C |
| Peso (sin / con perfil de aluminio C 35) | 1,1 / 1,5 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Cable de conexión | Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 $mm^2$ |
| Sensor | DC 24 V / máx. 10 mA |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 10 en serie |

Radios de curvatura:



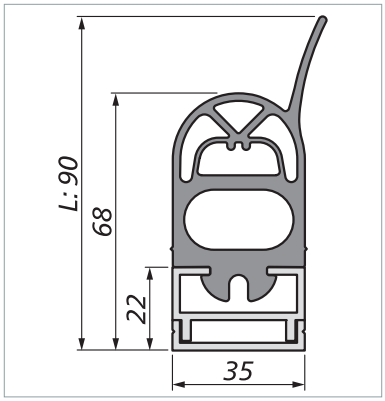

Ángulo de inflexión:




290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

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




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

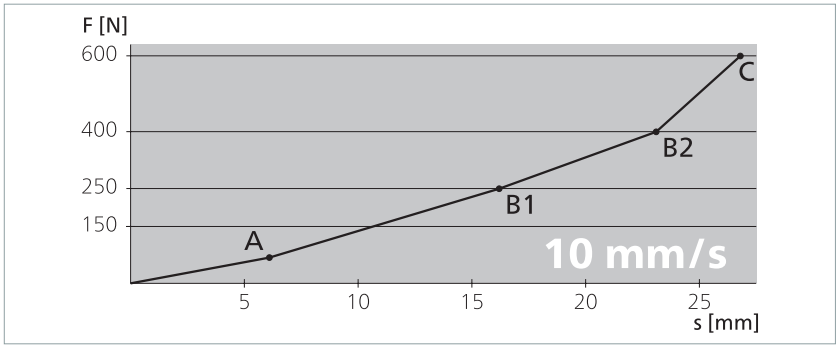
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

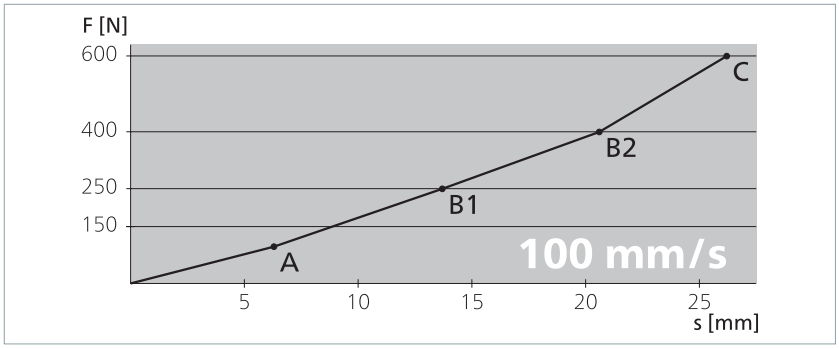
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

## Relaciones fuerza-recorrido

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




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



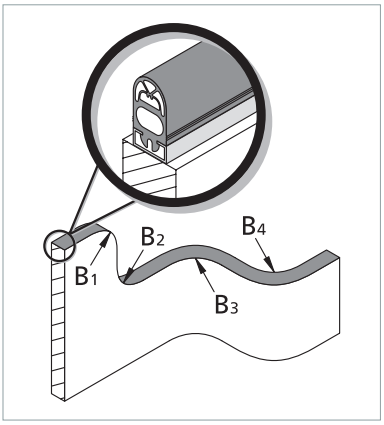

290421 v2.01-RA

# Datos técnicos

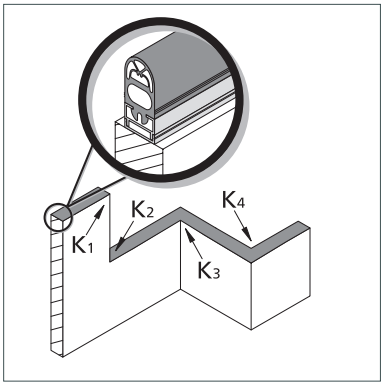
## GP 50-1 CR

| **Banda de seguridad** | **SL/W GP 50-1 CR con SG-EFS 104/2W** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 4,8 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±45° |
| Tiempo de respuesta | 63 ms |
| Detección de dedos | no |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13856: función de rearme | Con/sin |
| ISO 13849-1:2015 | Categoría 3 PL d |
| $MTTF_D$ (PSPD) | 192 a |
| $MTTF_D$ (sensor) | 761 a |
| $B_{10D}$ (sensor) | $4 \times 10^6$ |
| $n_{op}$ (suposición) | 52.560/a |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 20 cm / 6 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 2,0 m / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | solo con C 35 |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 400 / 450 / 550 / 550 mm |
| Ángulo de inflexión máximo | |
| $K_1$ / $K_2$ / $K_3$ / $K_4$ | 15° / 10° / 90° / 90° |
| Velocidad de trabajo | |
| (mín. / máx.) | 10 mm/s / 100 mm/s |
| Capacidad de carga (máx.) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| Humedad del aire (máx. a 23 °C) | 95 % (no condensante) |
| Temperatura de trabajo | de –20 a +55 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –20 a +55 °C |
| Peso (sin / con perfil de aluminio C 35) | 1,05 / 1,45 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Cable de conexión | Ø 3,8 mm TPU, 2× 0,25 $mm^2$ |
| Sensor | DC 24 V / máx. 10 mA |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 10 en serie |

Radios de curvatura:



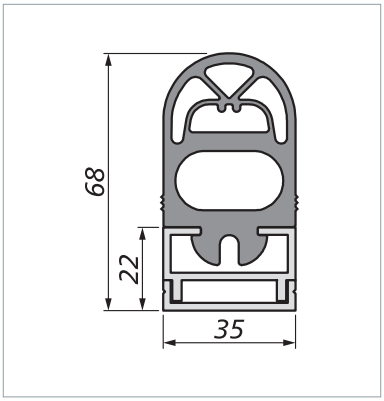

Ángulo de inflexión:




290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

GP 50-1 CR (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

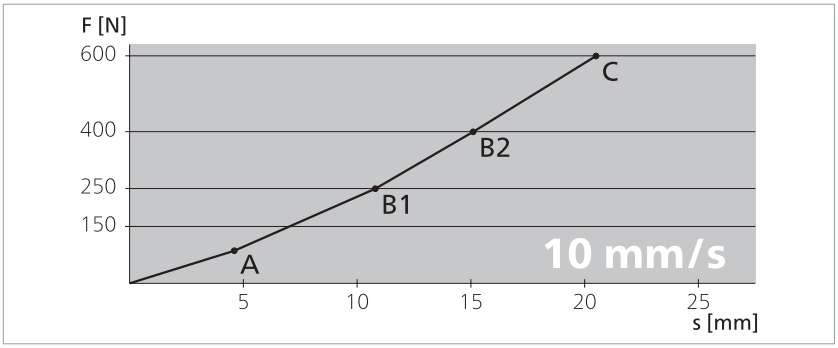
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

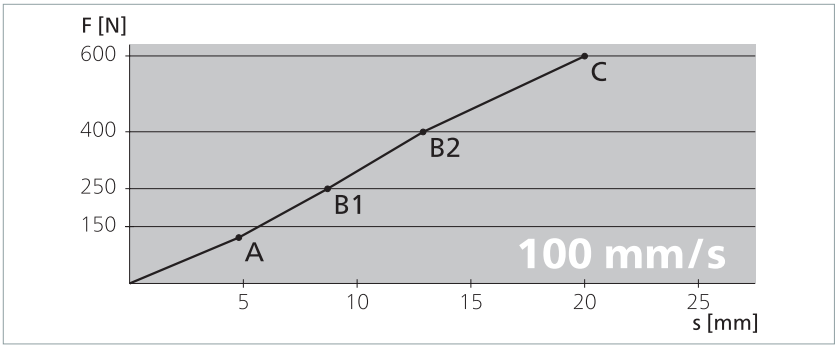
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

## Relaciones fuerza-recorrido

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




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



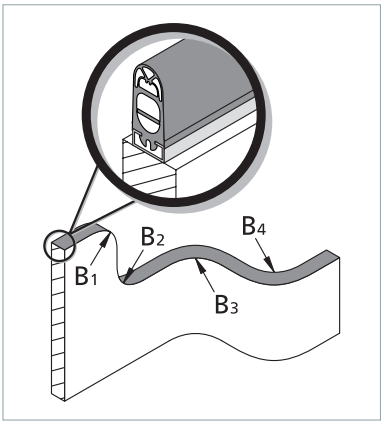

290421 v2.01-RA

# Datos técnicos

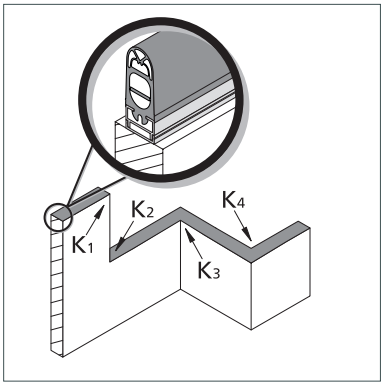
## GP 60-1 EPDM

| **Banda de seguridad** | **SL/W GP 60-1 EPDM con SG-EFS 104/2W** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 5,5 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±60° |
| Tiempo de respuesta | 70 ms |
| Detección de dedos | no |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13856: función de rearme | Con/sin |
| ISO 13849-1:2015 | Categoría 3 PL d |
| $MTTF_D$ (PSPD) | 192 a |
| $MTTF_D$ (sensor) | 761 a |
| $B_{10D}$ (sensor) | $4 \times 10^6$ |
| $n_{op}$ (suposición) | 52.560/a |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 20 cm / 6 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 2,0 m / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | solo con C 35 |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 450 / 550 / 550 / 550 mm |
| Ángulo de inflexión máximo | |
| $K_1$ / $K_2$ / $K_3$ / $K_4$ | 15° / 10° / 90° / 90° |
| Velocidad de trabajo | |
| (mín. / máx.) | 10 mm/s / 100 mm/s |
| Capacidad de carga (máx.) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| Humedad del aire (máx. a 23 °C) | 95 % (no condensante) |
| Temperatura de trabajo | de –20 a +55 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –20 a +55 °C |
| Peso (sin / con perfil de aluminio C 35) | 1,16 / 1,56 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Cable de conexión | Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 $mm^2$ |
| Sensor | DC 24 V / máx. 10 mA |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 10 en serie |

Radios de curvatura:



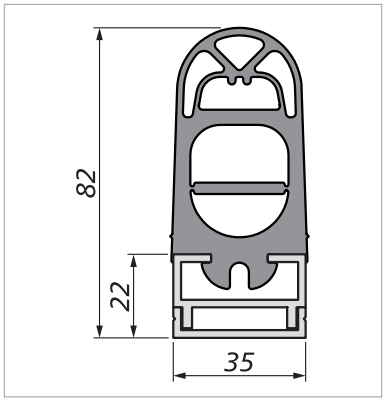

Ángulo de inflexión:




290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

GP 60-1 EPDM (1:2)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

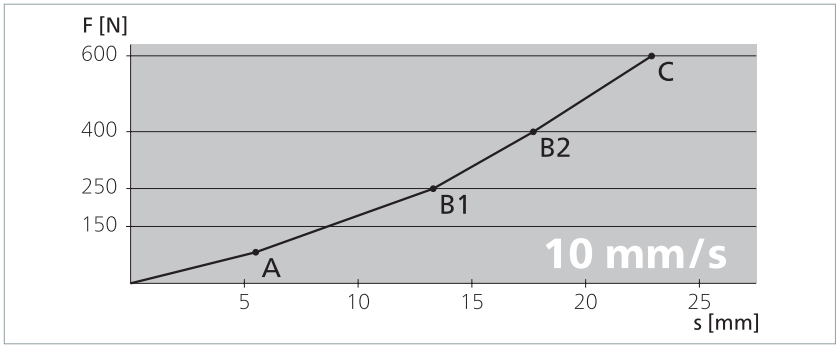
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

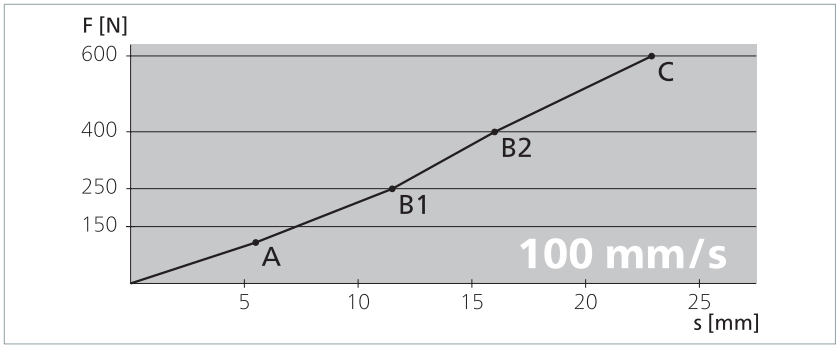
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

## Relaciones fuerza-recorrido

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




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



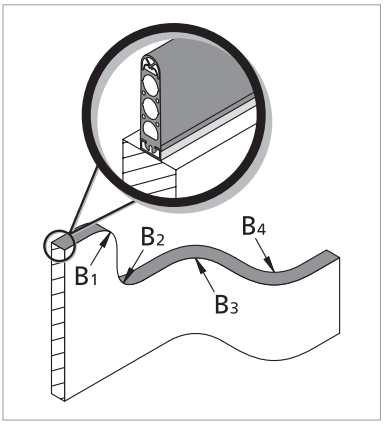

290421 v2.01-RA

# Datos técnicos

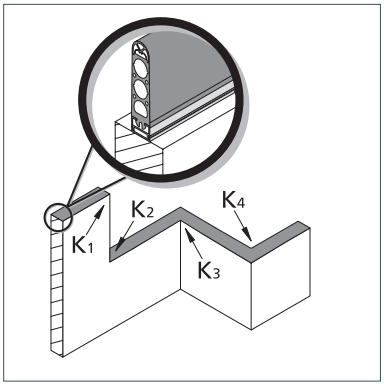
## GP 120-1 EPDM

| **Banda de seguridad** | **SL/W GP 120-1 EPDM con SG-EFS 104/2W** |
|---|---|
| Bases de verificación | EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2 |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 100 mm/s** | |
| Ciclos de conmutación | 10.000 |
| Fuerza de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 150 N |
| Distancia de actuación | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | 8,0 mm |
| Ángulo de reacción | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ±60° |
| Tiempo de respuesta | 95 ms |
| Detección de dedos | no |
| **Clasificaciones de seguridad** | |
| ISO 13856: función de rearme | Con/sin |
| ISO 13849-1:2015 | Categoría 3 PL d |
| $MTTF_D$ (PSPD) | 192 a |
| $MTTF_D$ (sensor) | 761 a |
| $B_{10D}$ (sensor) | 4× $10^6$ |
| $n_{op}$ (suposición) | 52.560/a |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 20 cm / 6 m |
| Longitud de cable (mín./máx.) | 2,0 m / 100 m |
| Radios de curvatura, mínimos | solo con C 35 |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | – / – / 550 / 550 mm |
| Ángulo de inflexión máximo | |
| $K_1$ / $K_2$ / $K_3$ / $K_4$ | 15° / 10° / 90° / 90° |
| Velocidad de trabajo | |
| (mín. / máx.) | 10 mm/s / 100 mm/s |
| Capacidad de carga (máx.) | 600 N |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N |
| IEC 60529: grado de protección | IP67 |
| Humedad del aire (máx. a 23 °C) | 95 % (no condensante) |
| Temperatura de trabajo | de –10 a +50 °C |
| Temperatura de almacenamiento | de –10 a +50 °C |
| Peso (sin / con perfil de aluminio C 35) | 2,24 / 2,64 kg/m |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | |
| Cable de conexión | Ø 3,7 mm TPE, 2× 0,22 $mm^2$ |
| Sensor | DC 24 V / máx. 10 mA |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 10 en serie |

Radios de curvatura:



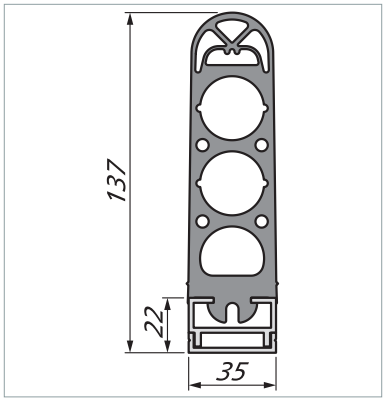

Ángulo de inflexión:




290421 v2.01-RA

# Dimensiones y recorridos

GP 120-1 EPDM (1:3)




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

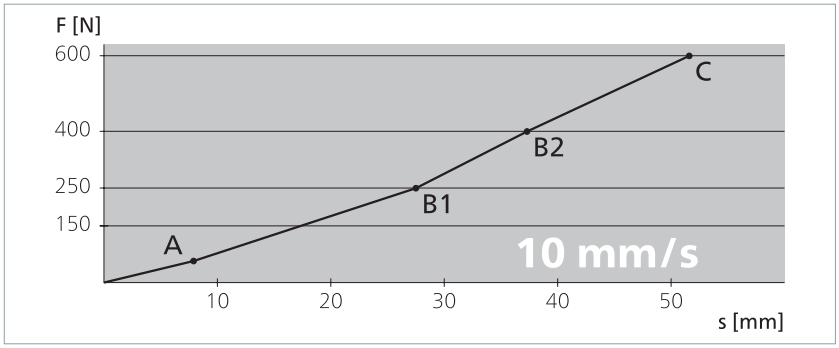
**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-2

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

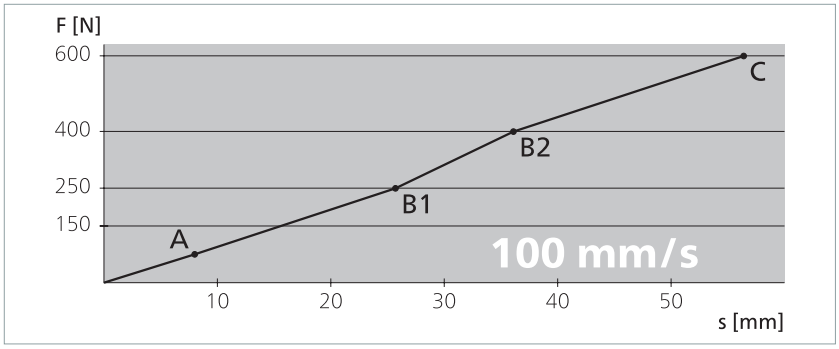
Todos los datos facilitados han sido comprobados por la empresa Mayser GmbH & Co. KG.

## Relaciones fuerza-recorrido

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




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




290421 v2.01-RA

# Conformidad

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

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

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

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

290421 v2.01-RiA

[ Página en blanco ]

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Bandas SL NC II normalmente cerradas

ES | Información de producto

En curso

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

[ Página en blanco ]

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Autofabricación de bandas en miniatura

ES | Información de producto

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

MAYSER®

# Índice


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

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

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

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

Superficie del sensor ..... 13
- Resistencias ..... 13

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

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

Marcado ..... 21
Certificación UL ..... 21



**Copyright**

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

© Mayser Ulm 2023

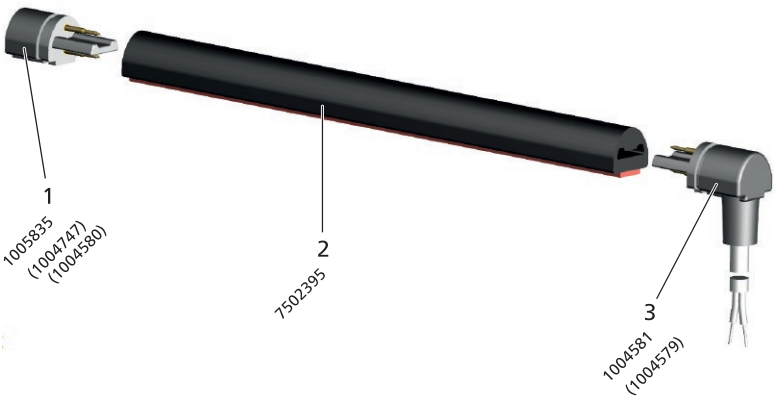
# Resumen general

**Perfil de contacto – Banda en miniatura**

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

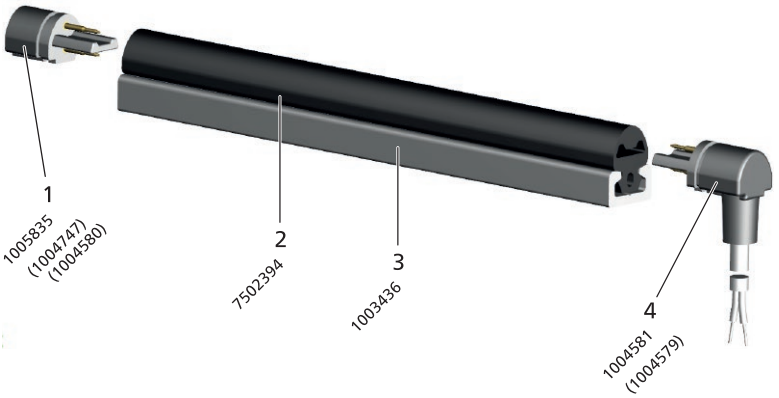
**EKS 011 TPE**

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




**EKS 014 TPE**

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




**EKS 052 TPE**

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




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Lista de materiales

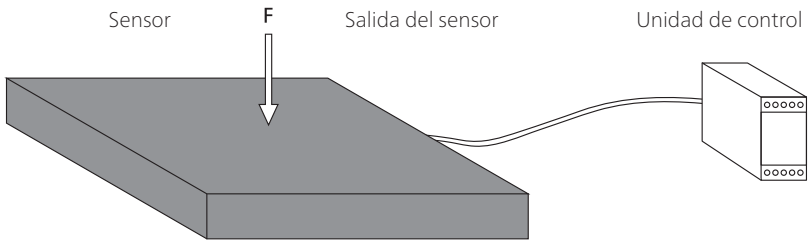
| Ref. | Designación | Envase |
|---|---|---|
| 7502395 | Perfil de contacto EKS 011 TPE, autoadhesivo | 50 m |
| 7502394 | Perfil de contacto EKS 014 TPE, con base de clip | 50 m |
| 7502773 | Perfil de contacto EKS 052 TPE, con base de encaje a presión | 45 m |
| | | |
| 1004580 | Pieza terminal con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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Definiciones

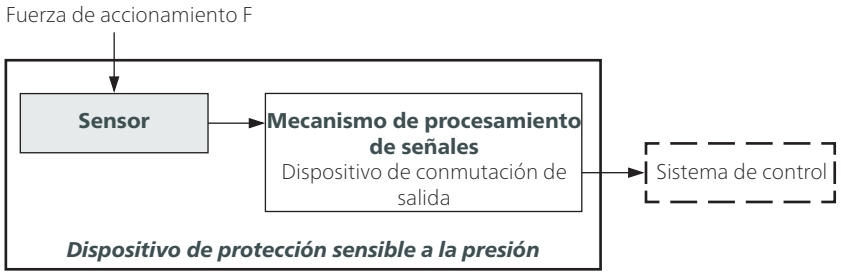
## Dispositivo de protección sensible a la presión

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




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

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



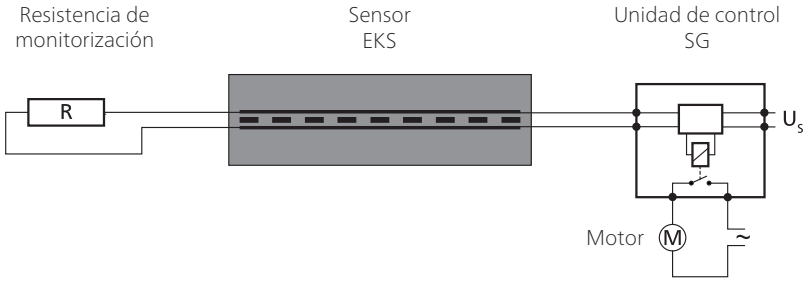

Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-2.

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Criterios para la selección de los sensores**

- Categoría según ISO 13849-1
- Nivel de prestaciones del dispositivo de protección sensible a la presión = como mínimo el nivel de prestaciones requerido $PL_r$
- Gama de temperatura
- Grado de protección según IEC 60529:
  IP40 es el grado normal para la autofabricación de bandas en miniatura. Con el adhesivo especial (ref. 1004987) es posible obtener grados de protección mayores.
- Fuerzas de activación reducidas
- Altura de montaje mínima

## Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos



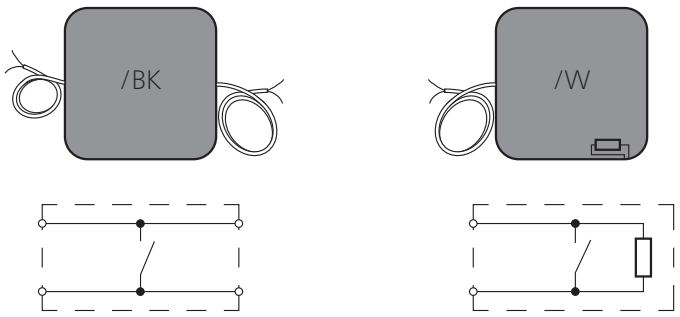

La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

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

**Modelos**

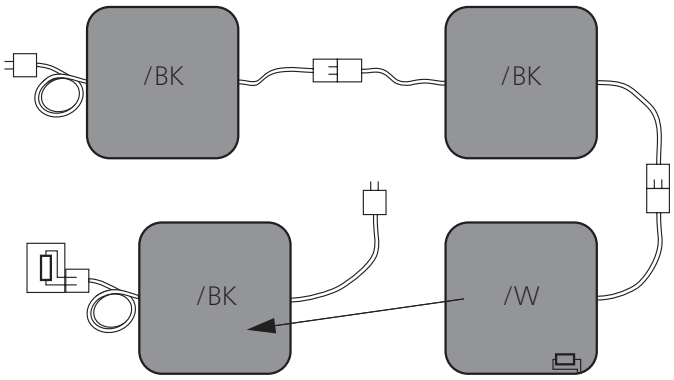
/BK Con cables a ambos lados como sensor de tránsito o con una resistencia de monitorización externa como sensor final

/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Combinación de sensores**

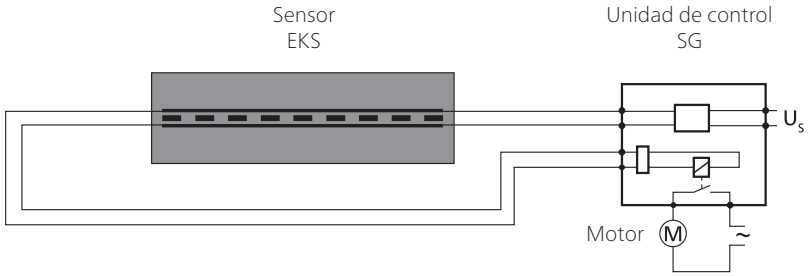



Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

Combinación:

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

# Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos




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

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

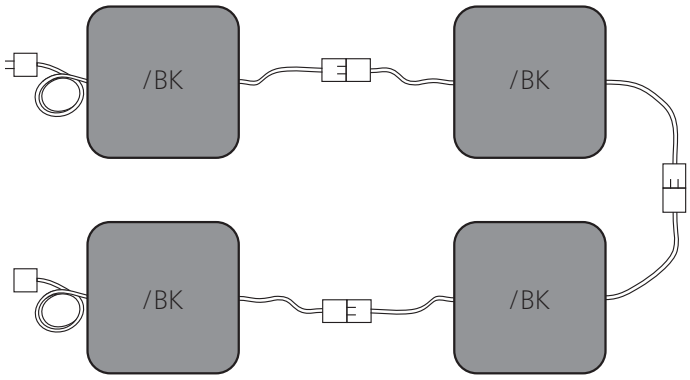
**Modelos**

/BK Con los dos cables como sensor de tránsito




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Combinación de sensores**




Combinación:

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

# Seguridad

## Uso previsto

Una banda en miniatura detecta a una persona o una parte del cuerpo al ejercer presión sobre su superficie de accionamiento efectiva. Se trata de un dispositivo de protección lineal que reacciona a la aproximación. Su función consiste en evitar posibles situaciones peligrosas para una persona dentro de una zona de peligro, tales como bordes de cizallamiento o aplastamiento.
Los campos de aplicación habituales son ventanas automáticas e instalaciones de fachadas, tecnología de automatización y unidades móviles en el ámbito de la tecnología médica.
El funcionamiento seguro de una banda en miniatura depende fundamentalmente de

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

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

## Límites

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Exclusión

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

## Otros aspectos de seguridad

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

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

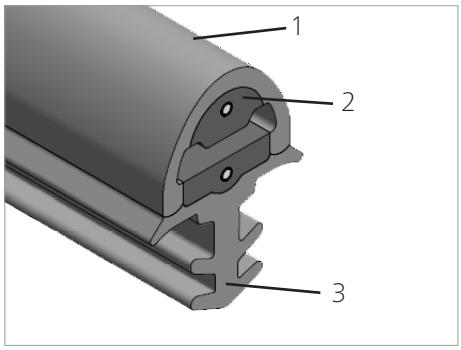
**¿Es apto el dispositivo de protección?**
El integrador del sistema debe determinar el $PL_r$ necesario en función del riesgo existente. A continuación se elegirá el dispositivo de protección.
Para finalizar, el integrador del sistema comprobará si la categoría y el PL del dispositivo de protección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

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Estructura



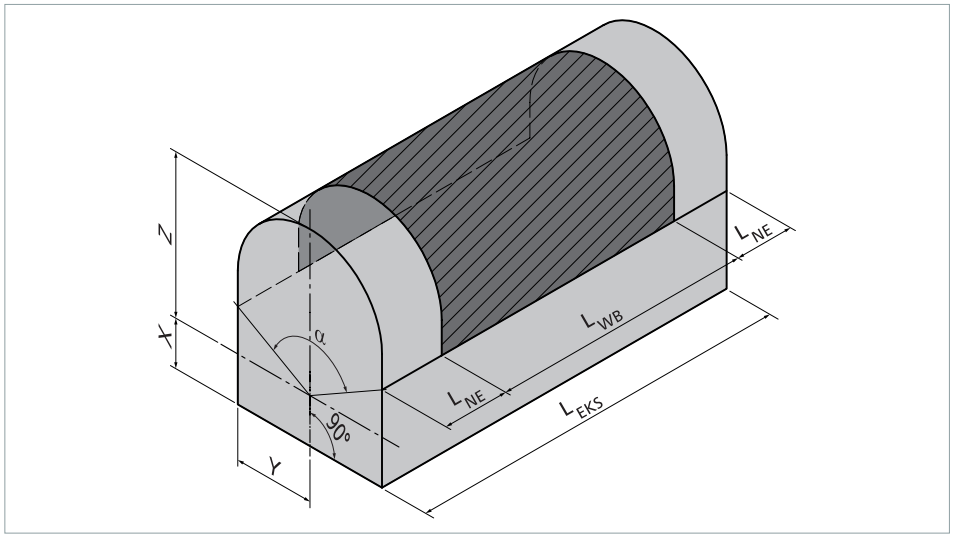

La banda en miniatura consta de un sensor (1 a 3)
(1) perfil de contacto EKS con
(2) elemento de contacto normalmente abierto integrado y
(3) elemento de fijación
y una unidad de control SG con funciones de evaluación.

## Superficie de accionamiento efectiva

Las magnitudes X, Y, Z, $L_{WB}$ y el ángulo $\alpha$ 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 acodado a 90° | 28,5 mm | 28,5 mm | 28,5 mm |
| | Pieza terminal con cable axial | 27 mm | 27 mm | 27 mm |
| X | | 2,05 mm | 2,3 mm | 2,1 mm |
| Y | | 3,95 mm | 3,9 mm | 4,7 mm |
| Z | | 4,6 mm | 4,5 mm | 4,5 mm |

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

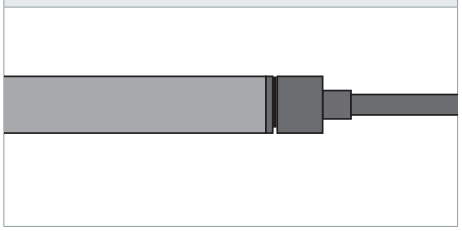
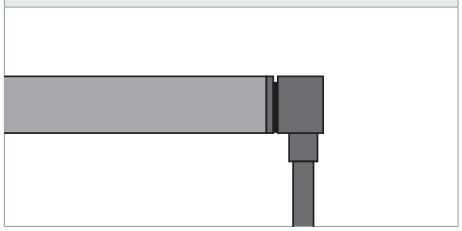
## Posición de montaje

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

# Conexión

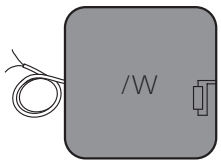
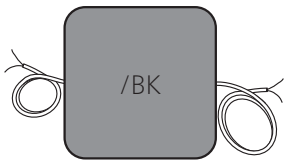
## Salidas de cable

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

| axial | acodado a 90° |
|---|---|
|  |  |

## Conexión de cable

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

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

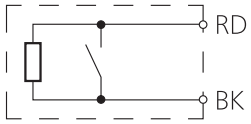
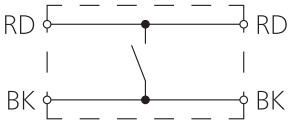
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

MAYSER®

## Colores de conductores

**Código de colores**

BK negro
RD rojo

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

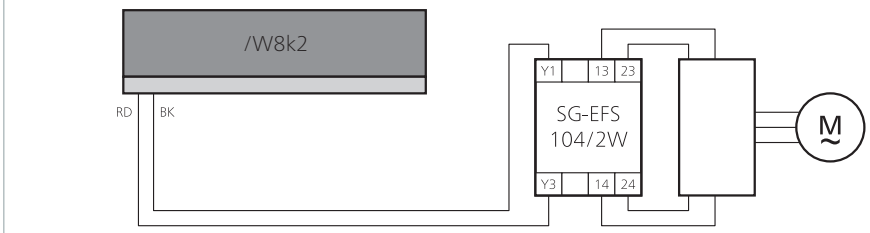
## Ejemplos de conexión

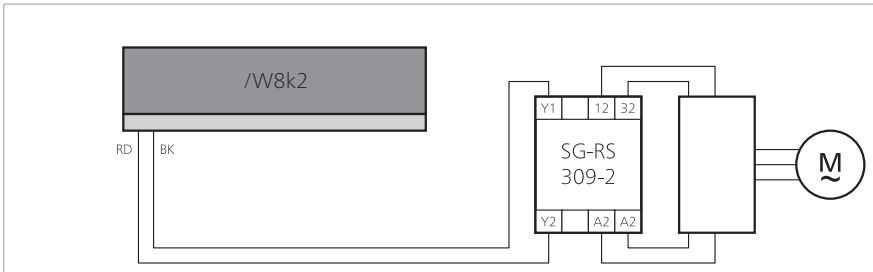
Leyenda:

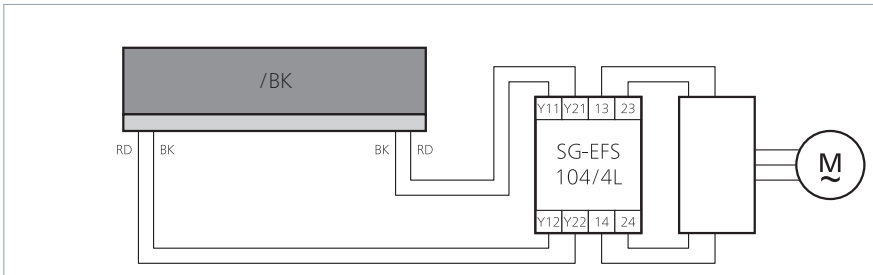
/W8k2 Sensor para tecnología de 2 hilos con resistencia 8k2
/BK Sensor para tecnología de 4 hilos
M Motor

**Código de colores**

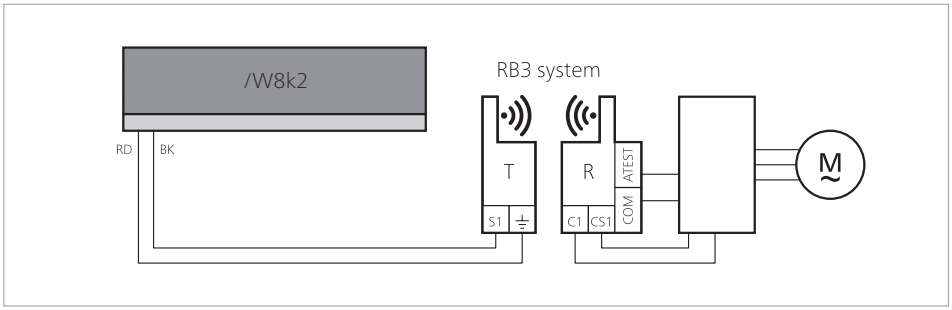
BK negro
RD rojo




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*




# Superficie del sensor

## Resistencias

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

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

### Resistencia física

| | TPE |
|---|---|
| IEC 60529: grado de protección | IP40 |
| Resistencia a los rayos UV | Sí |

### Resistencia química

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Explicación de los símbolos:**

+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Fijación

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

El tipo de fijación depende del perfil de contacto elegido.

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

## Por adhesión de espuma acrílica

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

### Con imprimación

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

### Sin imprimación

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

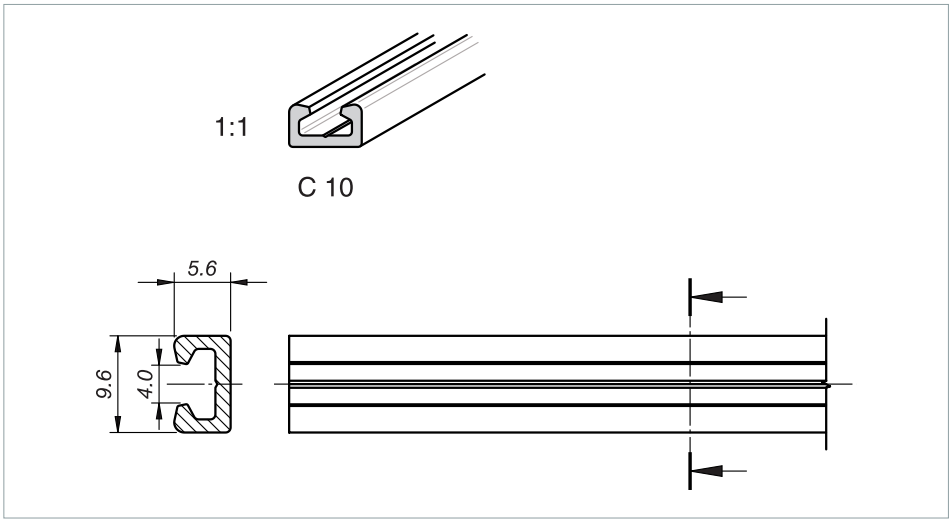
### Materiales no adecuados

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Por base de enganche o de clip

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

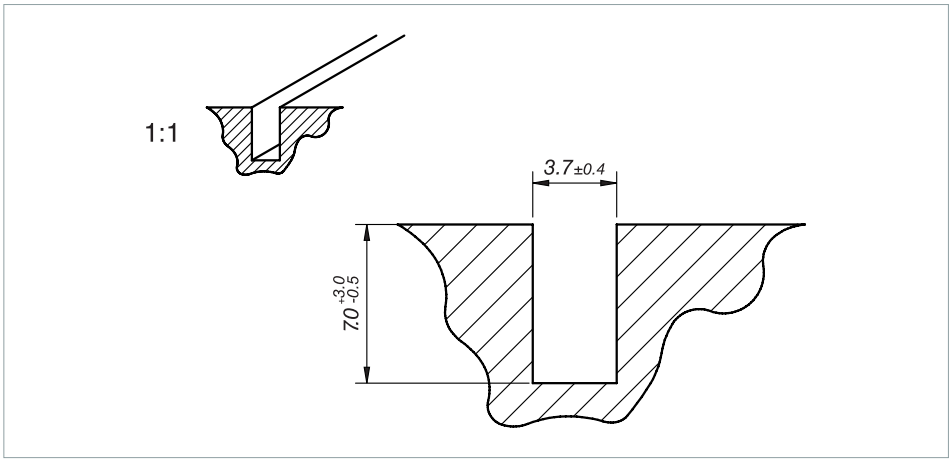



Tolerancias según
EN 755-9

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

## Por base de encaje a presión

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




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Mantenimiento y limpieza

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

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

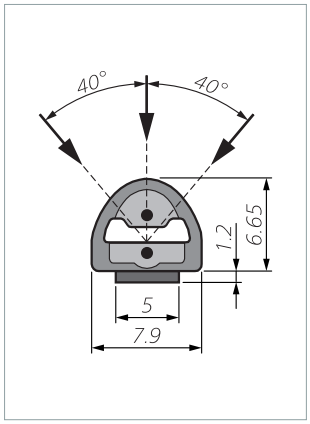
- su funcionamiento,
- si existe algún tipo de daño, y
- su fijación correcta.

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

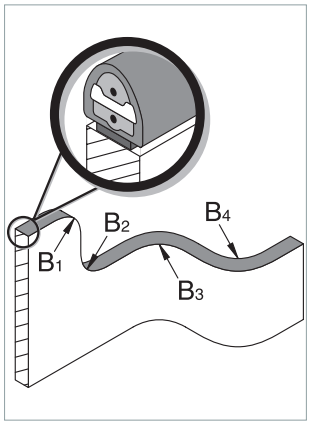
# Datos técnicos

## SK EKS 011 TPE




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Radios de curvatura:



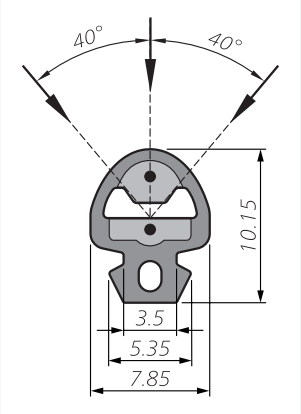

**Grado de protección más alto, mayor carga de tracción admisible**
Con el adhesivo especial (ref. 1004987) es posible obtener grados de protección mayores de hasta IP64 y admitir una carga de tracción en el cable de hasta 60 N.

| **Banda en miniatura** (sin unidad de control) | **SK EKS/W 011 TPE o SK EKS/BK 011 TPE** | |
|---|---|---|
| Bases de verificación | Según la norma ISO 13856-2 | |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 50 mm/min** | | |
| Ciclos de conmutación | | |
| Probeta en forma de barra Ø 10 mm, F = 100 N | > 1× $10^5$ | |
| Fuerza de accionamiento | **+23 °C** | **-25 °C** |
| Probeta en forma de barra Ø 4 mm | < 15 N | < 30 N |
| Probeta cilíndrica Ø 200 mm | < 25 N | < 50 N |
| Distancia de actuación | | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 2,0 mm | |
| Ángulo de reacción | | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ± 40° | |
| Detección de dedos | Sí | |
| **Clasificaciones de seguridad** | | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ | |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 50 m | |
| Longitud de cable | 2,5 m | |
| Espuma acrílica: fuerza de retirada | 15 N/cm | |
| Radios de curvatura (mín.): | | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 120 / 150 / 20 / 20 mm | |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N | |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N | |
| IEC 60529: grado de protección | IP40 | |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +80 °C | |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +100 °C | |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C | |
| Peso (con espuma acrílica) | 43 g/m | |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | | |
| Resistencia terminal (±1 %) | 1k2, 2k2 o 8k2 | |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW | |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) | |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 3 en serie | |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V | |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA | |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PVC 2× 0,25 $mm^2$ | |

MAYSER®

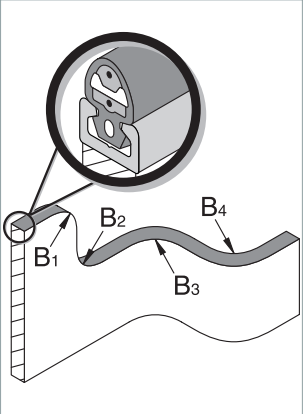
# Datos técnicos

## SK EKS 014 TPE




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Radios de curvatura:




**Grado de protección más alto, mayor carga de tracción admisible**

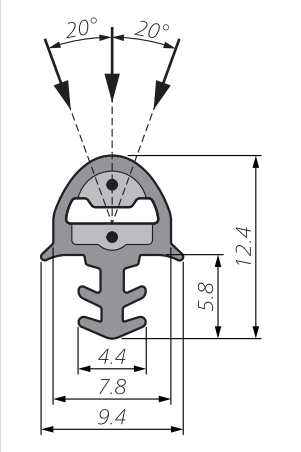
Con el adhesivo especial (ref. 1004987) es posible obtener grados de protección mayores de hasta IP64 y admitir una carga de tracción en el cable de hasta 60 N.

| **Banda en miniatura** (sin unidad de control) | **SK EKS/W 014 TPE o SK EKS/BK 014 TPE** | |
|---|---|---|
| Bases de verificación | Según la norma ISO 13856-2 | |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 50 mm/min** | | |
| Ciclos de conmutación | | |
| Probeta en forma de barra Ø 10 mm, F = 100 N | > 1× $10^5$ | |
| Fuerza de accionamiento | **+23 °C** | **-25 °C** |
| Probeta en forma de barra Ø 4 mm | < 15 N | < 30 N |
| Probeta cilíndrica Ø 200 mm | < 25 N | < 50 N |
| Distancia de actuación | | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 2,0 mm | |
| Ángulo de reacción | | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ± 40° | |
| Detección de dedos | Sí | |
| **Clasificaciones de seguridad** | | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ | |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 50 m | |
| Longitud de cable | 2,5 m | |
| Anchura de base de clip | 3,5 mm | |
| Perfil de aluminio (recomendado) | C 10 | |
| Radios de curvatura (mín.): | | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 120 / 150 / 20 / 20 mm | |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N | |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N | |
| IEC 60529: grado de protección | IP40 | |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +80 °C | |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +100 °C | |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C | |
| Peso (sin / con perfil de aluminio) | 49 g/m / 125 g/m | |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | | |
| Resistencia terminal (±1 %) | 1k2, 2k2 o 8k2 | |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW | |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) | |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 3 en serie | |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V | |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA | |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PVC 2× 0,25 $mm^2$ | |

MAYSER®

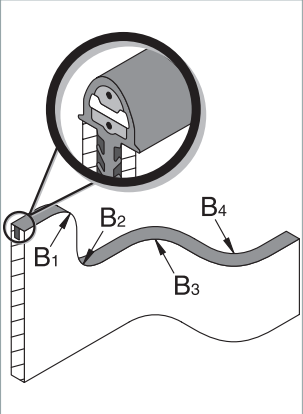
# Datos técnicos

## SK EKS 052 TPE




Tolerancias dimensionales según ISO 3302 E2/L2

Radios de curvatura:




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

| **Banda en miniatura** (sin unidad de control) | **SK EKS/W 052 TPE o SK EKS/BK 052 TPE** | |
|---|---|---|
| Bases de verificación | Según la norma ISO 13856-2 | |
| **Características de conmutación a $v_{ensayo}$ = 50 mm/min** | | |
| Ciclos de conmutación | | |
| Probeta en forma de barra Ø 10 mm, F = 100 N | > 1× $10^5$ | |
| Fuerza de accionamiento | **+23 °C** | **-25 °C** |
| Probeta en forma de barra Ø 4 mm | < 25 N | < 30 N |
| Probeta cilíndrica Ø 200 mm | < 40 N | < 50 N |
| Distancia de actuación | | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | < 2,0 mm | |
| Ángulo de reacción | | |
| Probeta cilíndrica Ø 80 mm | ± 20° | |
| Detección de dedos | Sí | |
| **Clasificaciones de seguridad** | | |
| ISO 13849-1: $B_{10D}$ | 2× $10^6$ | |
| **Condiciones de funcionamiento mecánicas** | | |
| Longitud de sensor (mín./máx.) | 10 cm / 45 m | |
| Longitud de cable | 2,5 m | |
| Ancho de ranura para base de encaje a presión | 3,7 ±0,4 mm | |
| Radios de curvatura (mín.): | | |
| $B_1$ / $B_2$ / $B_3$ / $B_4$ | 120 / 150 / 20 / 20 mm | |
| Capacidad de carga máx. (impulso) | 600 N | |
| Carga de tracción, cable (máx.) | 20 N | |
| IEC 60529: grado de protección | IP40 | |
| Temperatura de trabajo | de –25 a +80 °C | |
| temporalmente (15 min) | de –40 a +100 °C | |
| Temperatura de almacenamiento | de –40 a +80 °C | |
| Peso | 54 g/m | |
| **Condiciones de funcionamiento eléctricas** | | |
| Resistencia terminal (±1 %) | 1k2, 2k2 o 8k2 | |
| Potencia nominal (máx.) | 250 mW | |
| Resistencia de transición de contacto | < 400 Ω (por sensor) | |
| Cantidad de sensores tipo /BK | máx. 3 en serie | |
| Voltaje de conmutación (máx.) | DC 24 V | |
| Corriente de conmutación (mín./máx.) | 1 mA / 10 mA | |
| Cable de conexión | Ø 2,9 mm PVC 2× 0,25 $mm^2$ | |

## Marcado

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

## Certificación UL

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

- UL 325

[ Página en blanco ]

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Parachoques de seguridad SB

ES | Información de producto

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

MAYSER®

# Índice


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

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

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

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

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

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

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

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

**Mantenimiento y limpieza** ..... **26**



**Copyright**

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

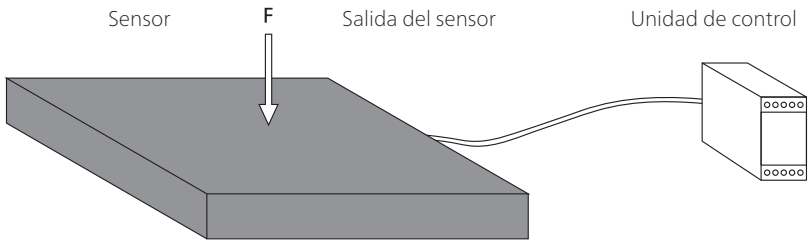
© Mayser Ulm 2023

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

# Definiciones

## Dispositivo de protección sensible a la presión

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

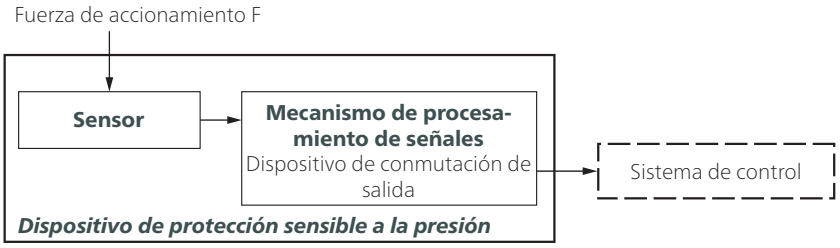



### Sensor

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

### Mecanismo de procesamiento de señales

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



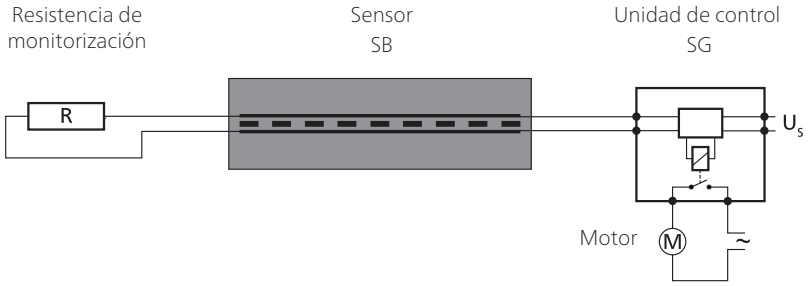

Nota: los términos están definidos en el capítulo 3 de la norma ISO 13856-3.

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

**Criterios para la selección de los sensores**

- Categoría según ISO 13849-1
- Nivel de prestaciones del dispositivo de protección sensible a la presión = como mínimo el nivel de prestaciones requerido $PL_r$
- Gama de temperatura
- Grado de protección según IEC 60529:
  IP54 es el estándar en parachoques de seguridad (la posición de montaje debe tenerse en cuenta).
  Los grados de protección mayores deben ser comprobados individualmente.
- Influencias ambientales como la existencia de virutas, aceite, líquido refrigerante, el uso en exteriores, etc.

# Principio de actuación de la tecnología de 2 hilos



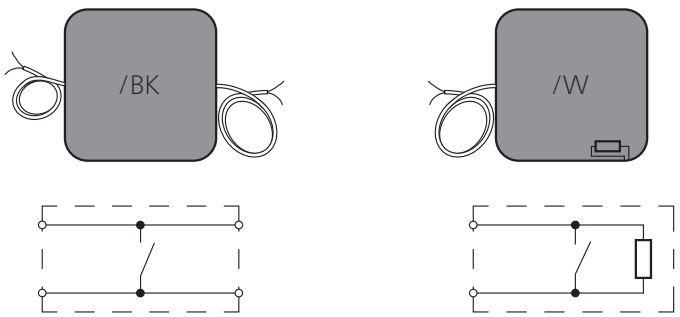

La resistencia de monitorización debe ser apta para el uso con la unidad de control. El valor estándar es 8k2.

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

**Modelos**

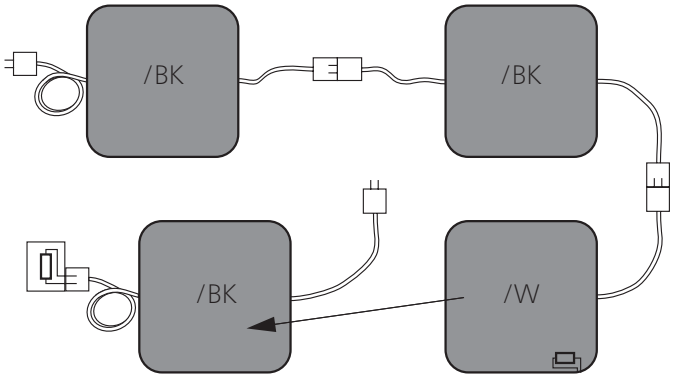
/BK Con cables a ambos lados como sensor de tránsito o con una resistencia de monitorización externa como sensor final

/W Con resistencia de monitorización integrada como sensor final




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

### Combinación de sensores



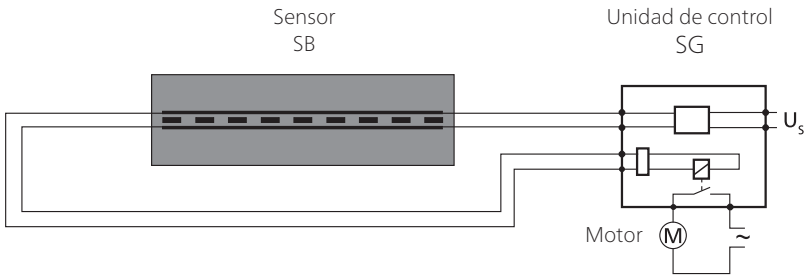

Variante con resistencia externa, por lo que no se ofrecen diversos modelos

Combinación:

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Principio de actuación de la tecnología de 4 hilos




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

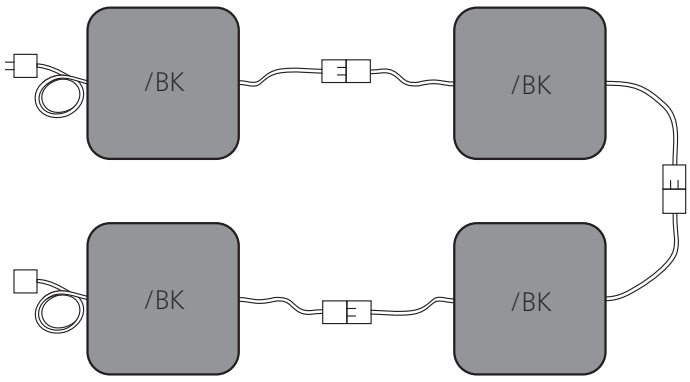
Para su seguridad:
El funcionamiento de los sensores y los cables de conexión se vigila constantemente. Sin resistencia de monitorización, la vigilancia se efectúa mediante una realimentación de la señal transmitida.

**Modelos**

/BK Con los dos cables como sensor de tránsito




**Combinación de sensores**




Combinación:

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Seguridad

## Uso previsto

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

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

Para otras directrices de aplicación, véase el anexo D de la norma ISO 13856-3.

## Límites

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

## Exclusión

El parachoques de seguridad no es apropiado:

- para la detección de dedos

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Otros aspectos de seguridad

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

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

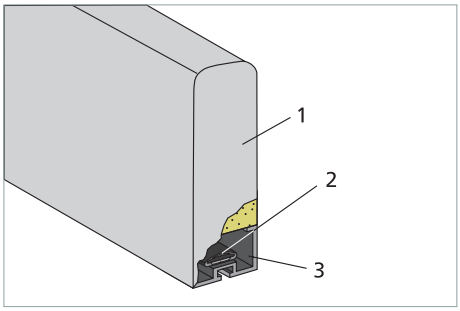
**¿Es apto el dispositivo de protección?**
El integrador del sistema debe determinar el $PL_r$ necesario en función del riesgo existente. A continuación se elegirá el dispositivo de protección.
Para finalizar, el integrador del sistema comprobará si la categoría y el PL del dispositivo de protección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

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

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

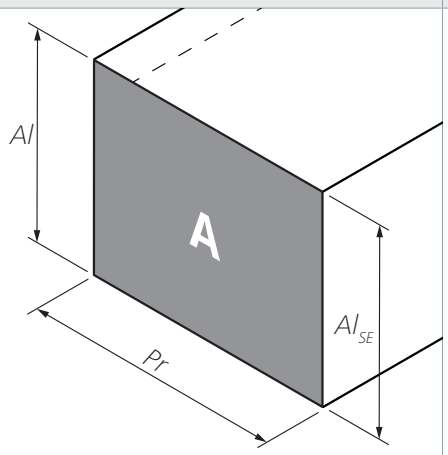
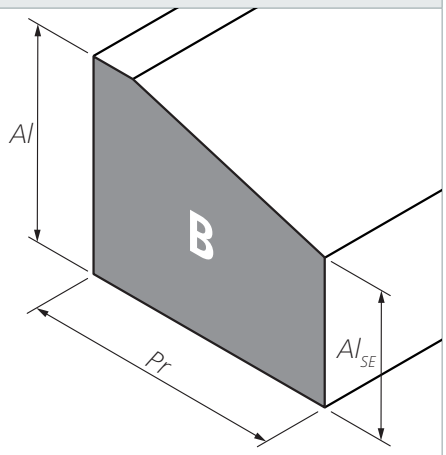
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Estructura




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

## Secciones transversales

| Sección A | Sección B |
|---|---|
|  |  |
| simétrica | asimétrica |



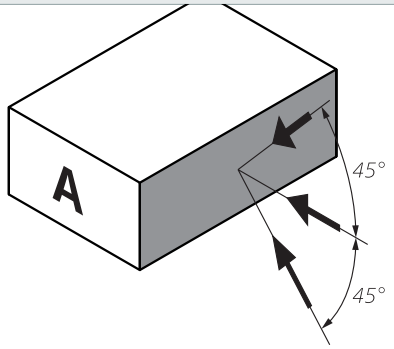
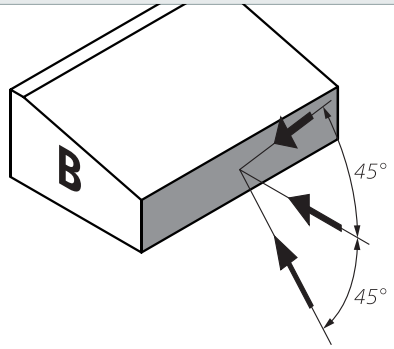


### Combinaciones de sección transversal y placas de montaje de aluminio

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

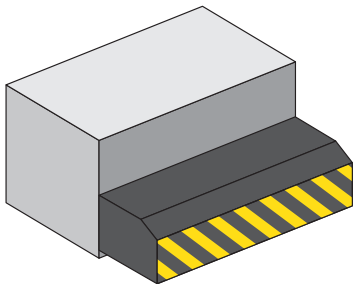
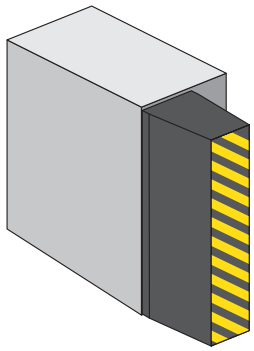
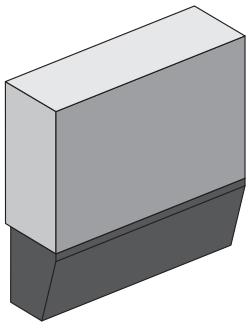
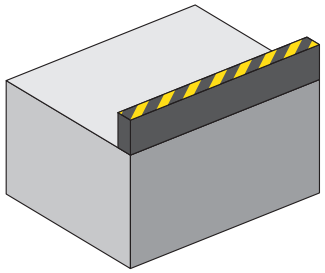
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Superficie de accionamiento efectiva

| Sección A | Sección B |
|---|---|
|  |  |

## Posición de montaje

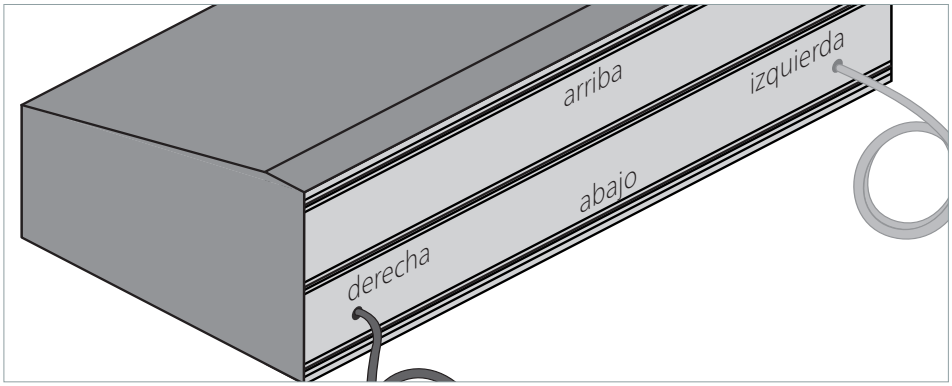
La posición de montaje es indiferente, es decir, el montaje puede realizarse en cualquier posición necesaria para el caso de uso concreto.
Las posiciones de montaje predilectas son:

| horizontal | vertical |
|---|---|
|  |  |
| **suspendida** | **de pie** |
|  |  |

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Conexión

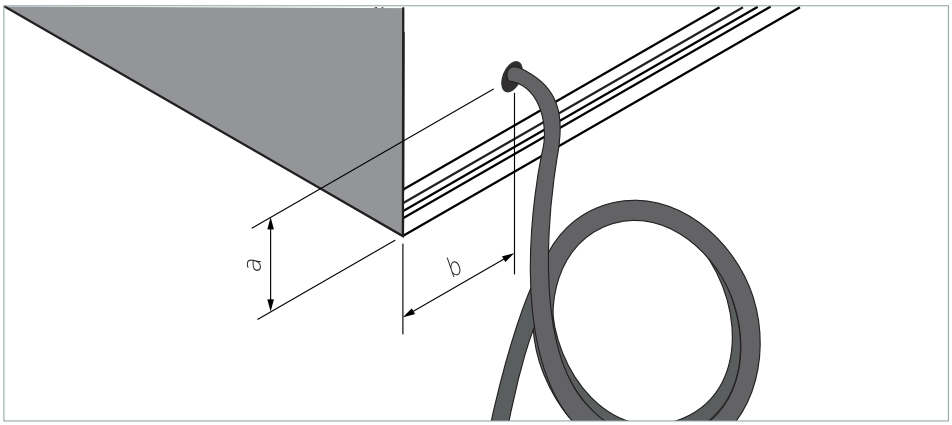
## Salidas de cable




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

● = estándar ○ = opcional

Salida de cable estándar: posición



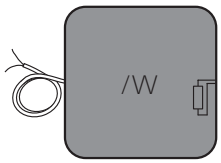
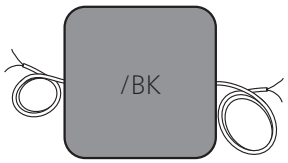

| Placa de montaje de aluminio | C 40 | C 100 | C 150 |
|---|---|---|---|
| a | 7 mm | 40 mm | 50 mm |
| b | 50 mm | 50 mm | 50 mm |

Otras salidas de cable posibles bajo petición.

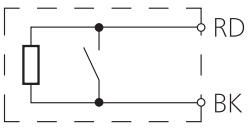
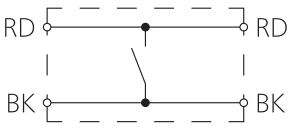
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

## Conexión de cable

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

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

## Colores de conductores

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

**Código de colores**

| | |
|---|---|
| BK | negro |
| RD | rojo |

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

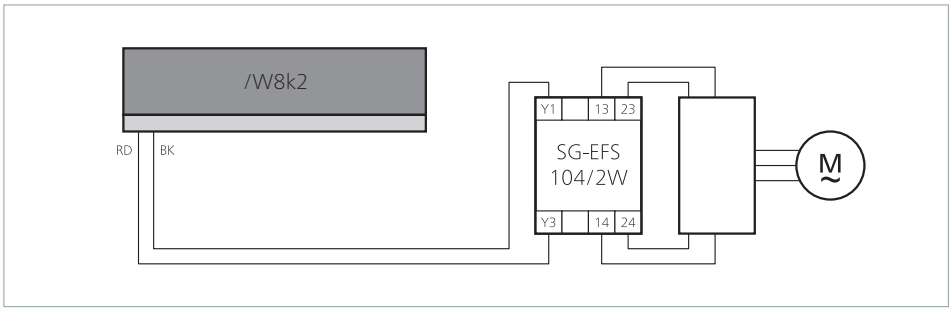
# Ejemplos de conexión

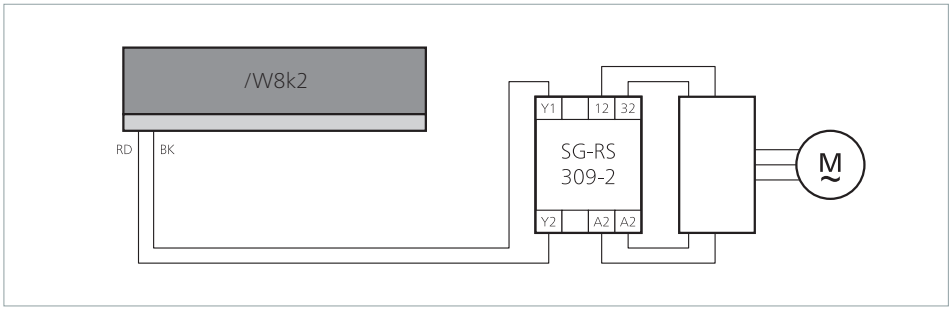
Leyenda:

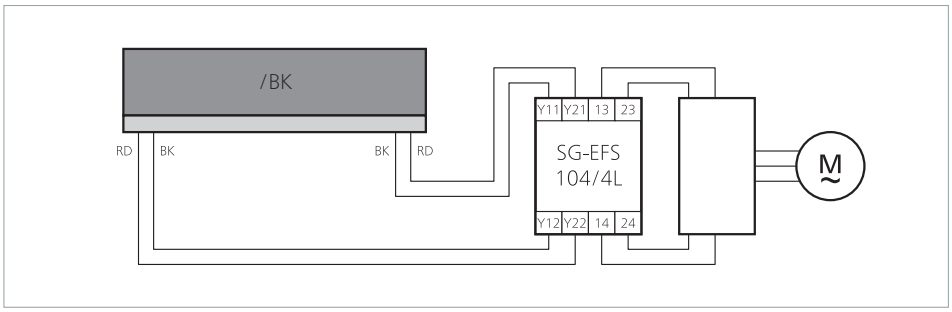
| | |
|---|---|
| /W8k2 | Sensor para tecnología de 2 hilos con resistencia 8k2 |
| /BK | Sensor para tecnología de 4 hilos |
| M | Motor |

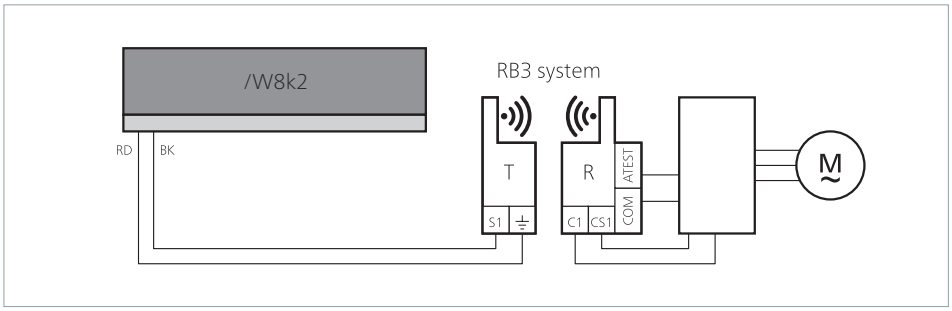
**Código de colores**

| | |
|---|---|
| BK | negro |
| RD | rojo |




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Superficie del sensor

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

## PES (cubierta de poliéster)

**Campos de aplicación:**

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

**Color:**

Estándar:

- Amarillo monocolor
- Negro monocolor
- Franjas amarillas y negras

Opcional:

- Símbolo "Prohibido pisar"




## Envoltura de poliuretano (PUR)

**Campos de aplicación:**

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

**Color:**

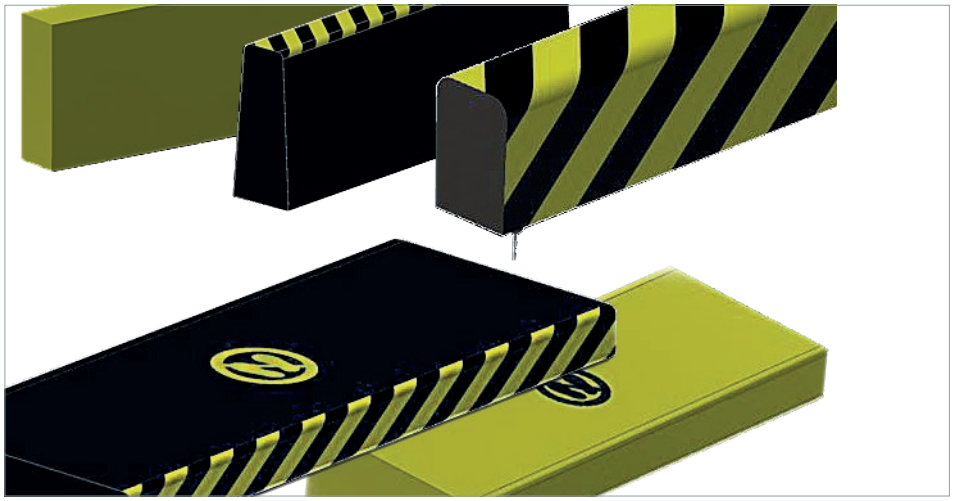
Estándar:

- Amarillo monocolor
- Negro monocolor
- Franjas amarillas y negras

Opcional:

- Símbolo "Prohibido pisar"

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*



## Cuero sintético

**Campos de aplicación:**

- Para entornos con exigencias estéticas elevadas

**Color:**

Estándar:

- Amarillo monocolor
- Negro monocolor
- Franjas amarillas y negras

Opcional:

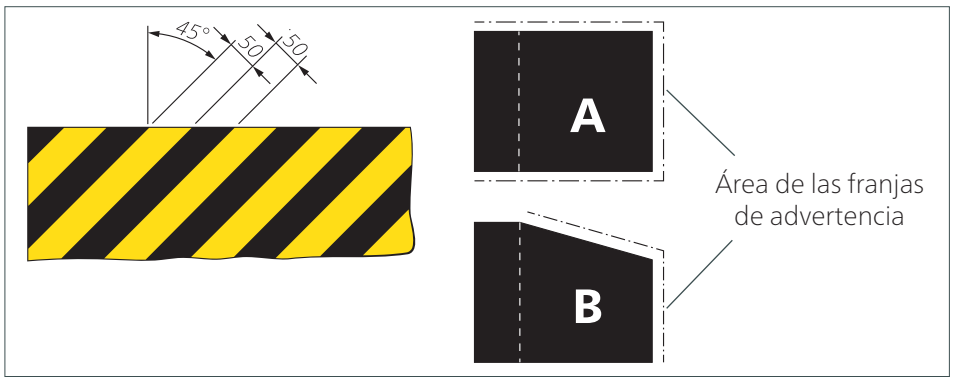
- Símbolo "Prohibido pisar"

## Cubiertas opcionales

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

## Franjas de advertencia

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




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Resistencias

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

### Resistencia física

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

### Resistencia química

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

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

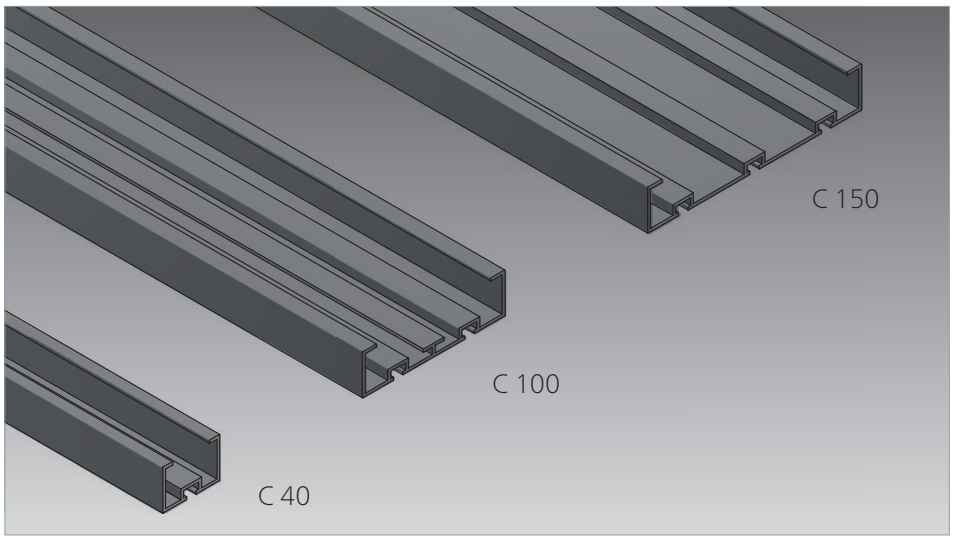
**Explicación de los símbolos:**
+ = resistente
± = resistencia limitada
– = no resistente

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Fijación

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

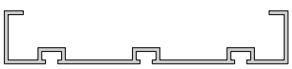



**Características del material**

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

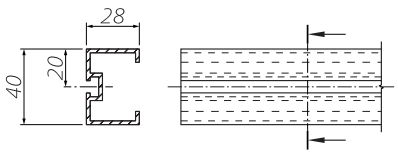
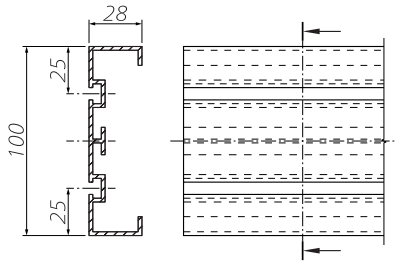
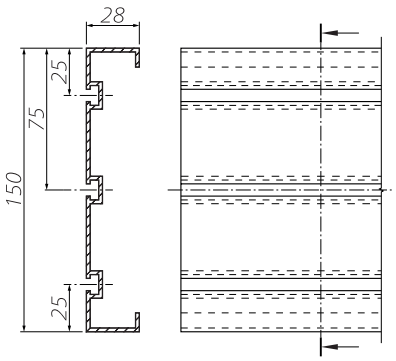
## Placas de montaje de aluminio: tipos de fijación

**Perfil estándar**

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

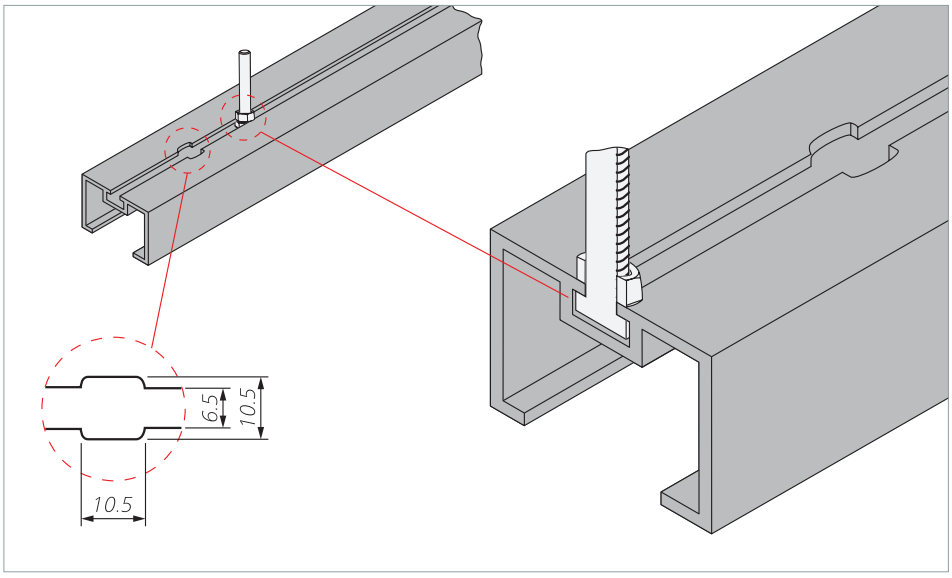
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Placas de montaje de aluminio: dimensiones

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

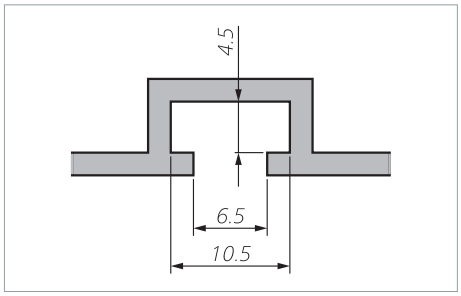
# Ranura de fijación

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




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

### Dimensiones y cantidad




| | Cantidad |
|---|---|
| C 40 | 1× |
| C 100 | 2× |
| C 150 | 3× |

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# SB: la elección correcta

## Cálculo para la elección de la profundidad del parachoques de seguridad

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

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

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

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

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

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

## Ejemplos de cálculo

**Ejemplo de cálculo 1**

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

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

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

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

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

**s** = 7,2 mm × 1,2 = **9 mm**

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

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

**Ejemplo de cálculo 2**

Los mismos requisitos que en el ejemplo de cálculo 1, exceptuando la velocidad y el tiempo de parada. Estos son ahora v = 200 m/s y $t_2$ = 0,5 s. El tiempo de respuesta del parachoques de seguridad (STB + unidad de control*) es de $t_1$ = 95 ms.

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

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

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

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

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

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

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

**Ejemplo de cálculo 3**

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

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

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

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

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

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

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

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

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

# Modelos de fabricación especial

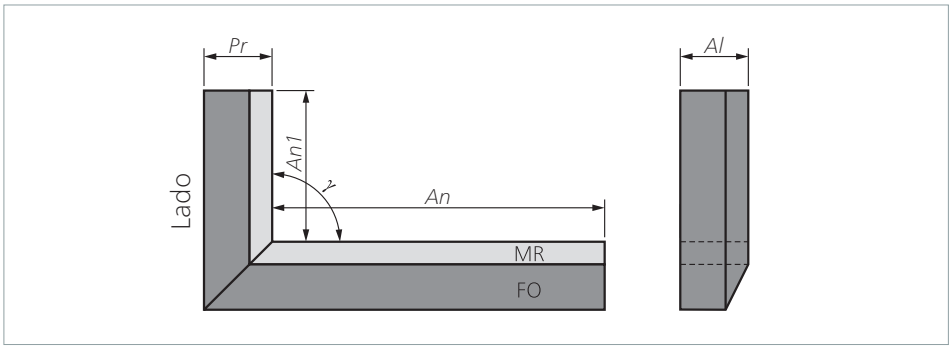
Además de la gama de artículos estándar, pueden suministrarse opcionalmente productos con características especiales, como por ejemplo:

## Forma L

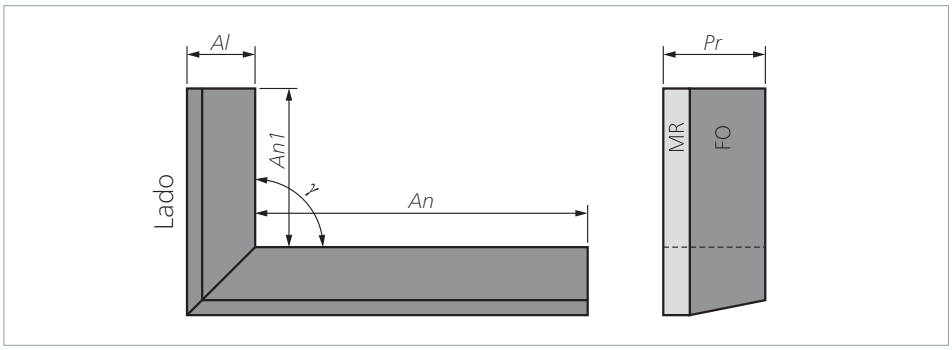
- Misma profundidad Pr en An y An1
- Ángulo de lado $\gamma$ : 90°/120°/135°/150°

### horizontal

MR = placa de montaje
FO = espuma




### vertical




### Posición de montaje posible

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

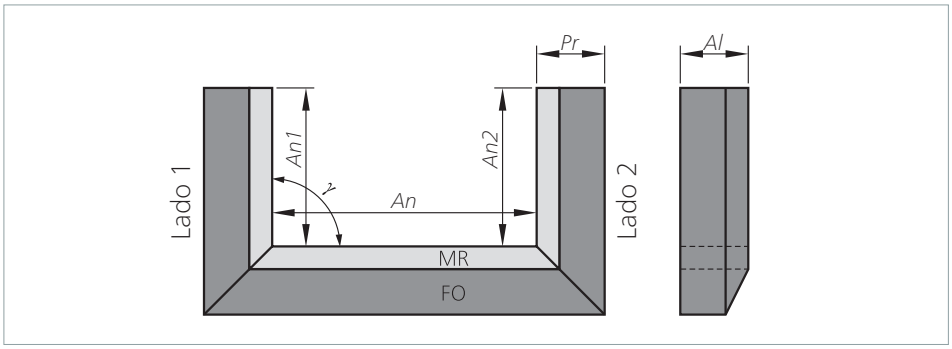
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Forma U

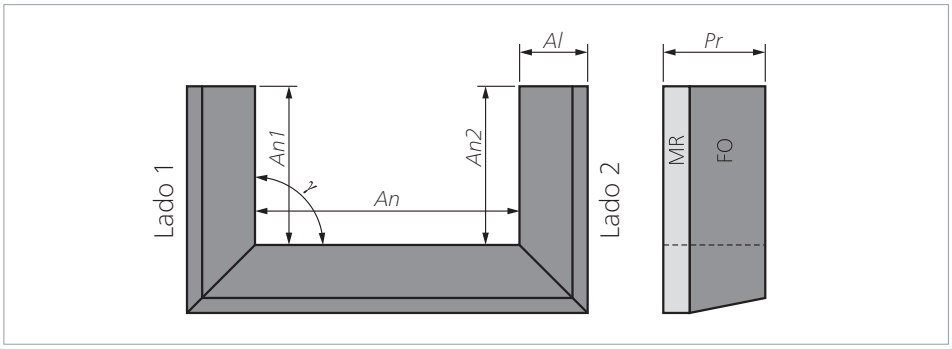
- Misma profundidad Pr en An, An1 y An2
- Ángulo de lado γ : 90°/120°/135°/150°

MR = placa de montaje
FO = espuma

**horizontal**




**vertical**



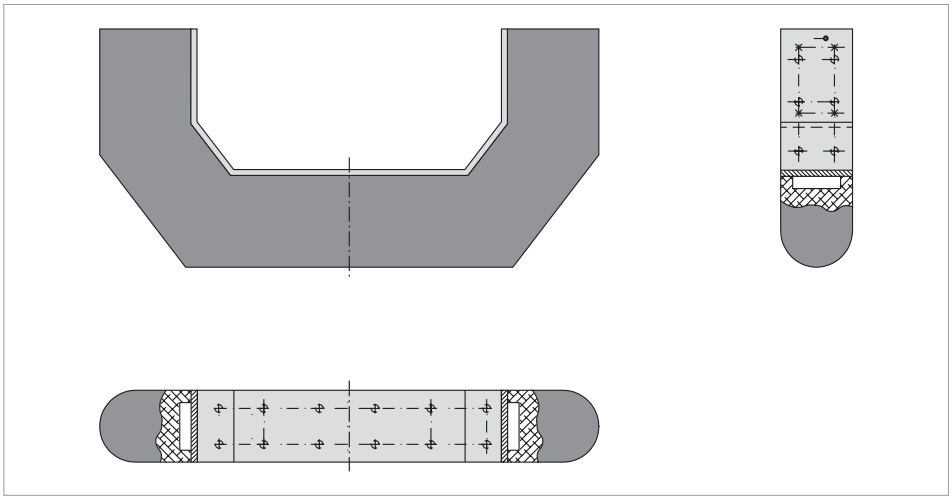

**Posición de montaje posible**

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

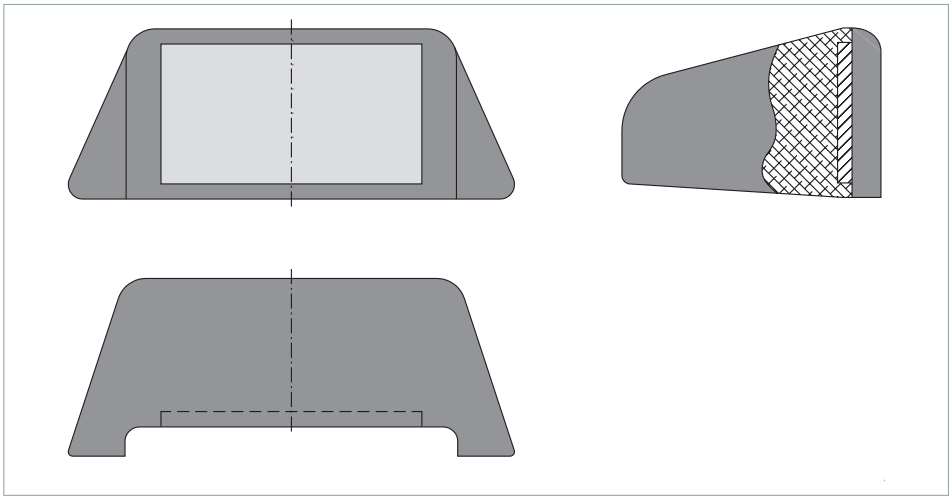
*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

# Otras opciones

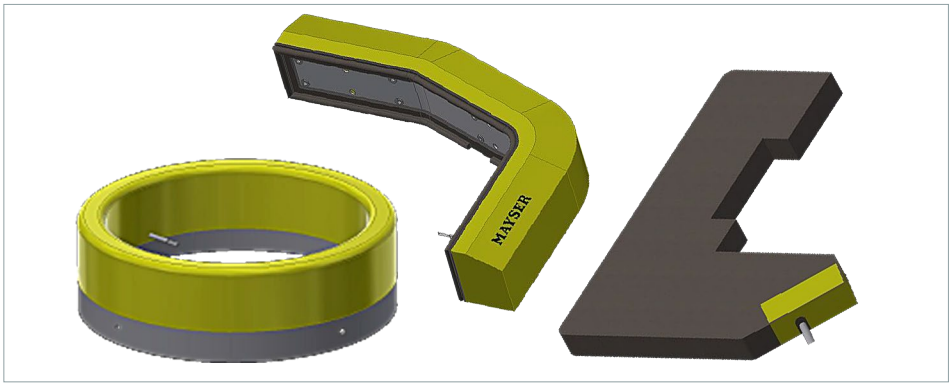
## Forma U ampliada



## Forma trapezoidal



## Otras formas




*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

### Otras placas de montaje

Opcional: placas de montaje especiales a petición del cliente.

## Mantenimiento y limpieza

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

### Comprobación periódica

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

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

### Limpieza

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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

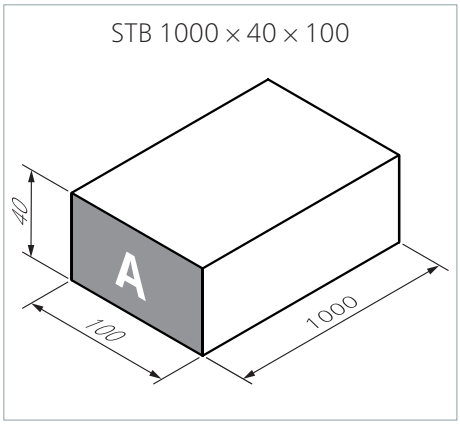
# Datos técnicos

## STB 1000 × 40 × 100 PES

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

*Ver nota al pie de la página 39.

# Dimensiones y recorridos



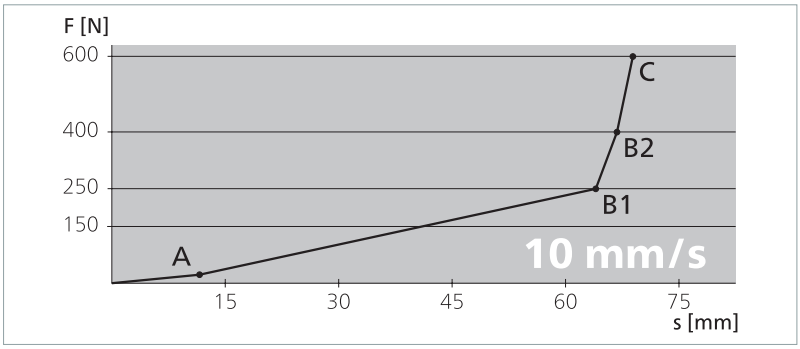

Tolerancias dimensionales según MWN003

**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-3

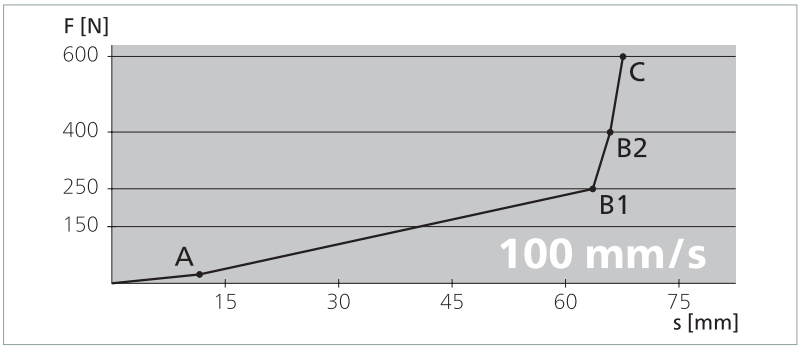
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

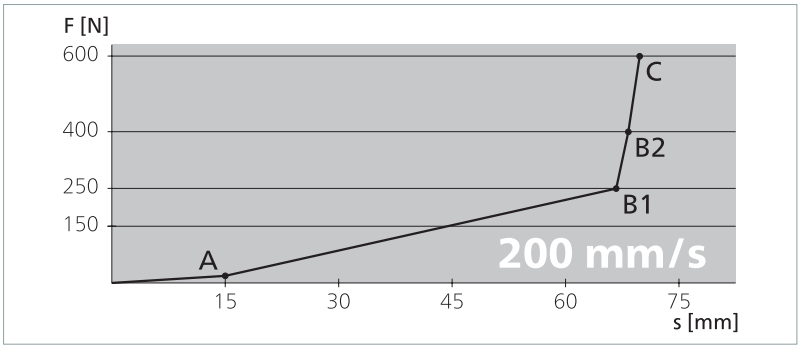
## Relaciones fuerza-recorrido




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




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




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

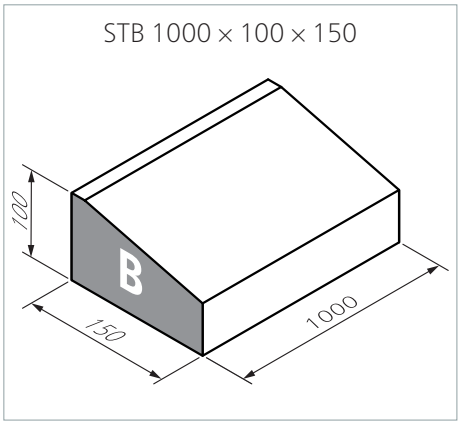
# Datos técnicos

## STB 1000 × 100 × 150 PES

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

*Ver nota al pie de la página 39.

# Dimensiones y recorridos



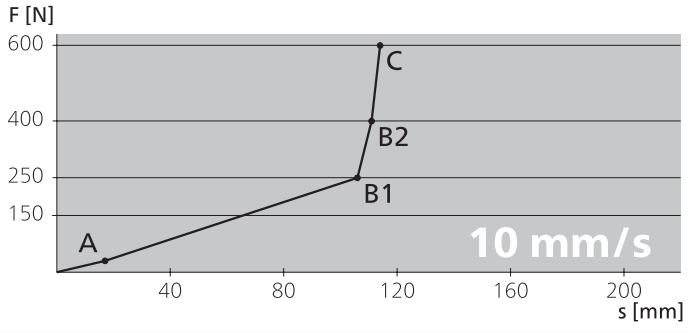

Tolerancias dimensionales según MWN003

**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-3

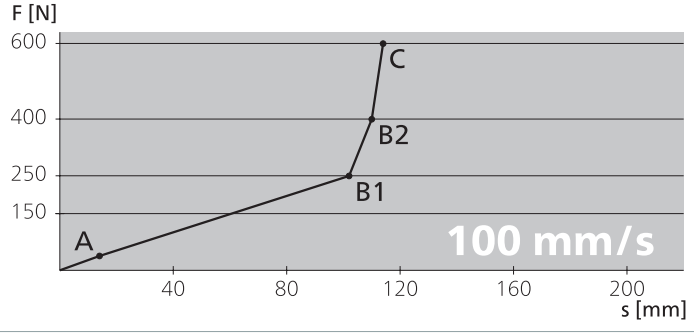
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

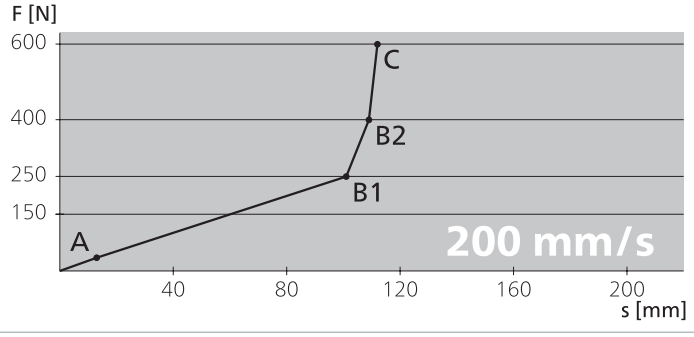
## Relaciones fuerza-recorrido




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




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




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

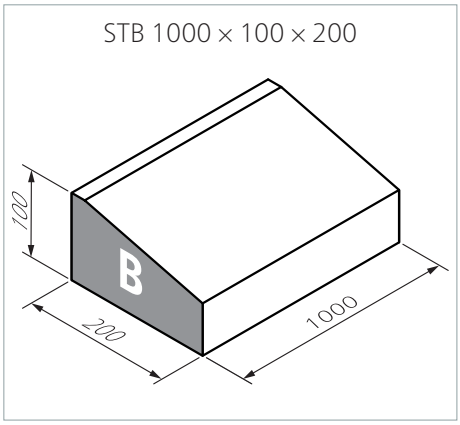
# Datos técnicos

## STB 1000 × 100 × 200 PES

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

*Ver nota al pie de la página 39.

# Dimensiones y recorridos



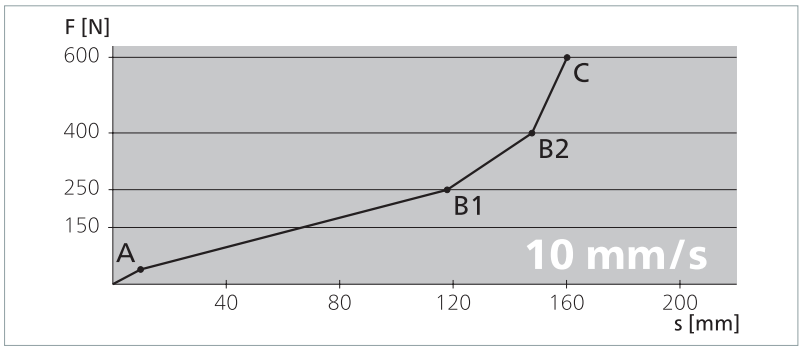

Tolerancias dimensionales según MWN003

**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-3

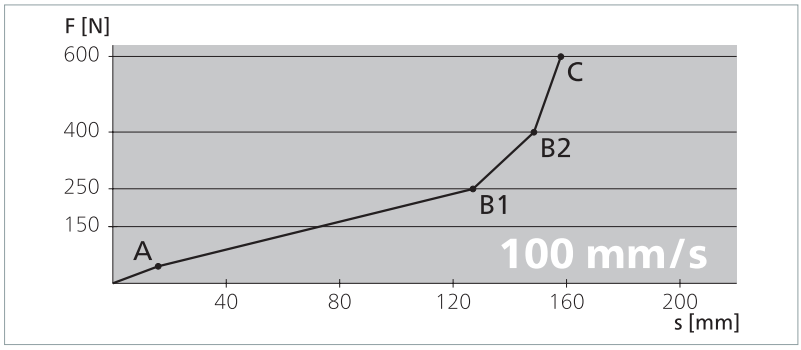
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

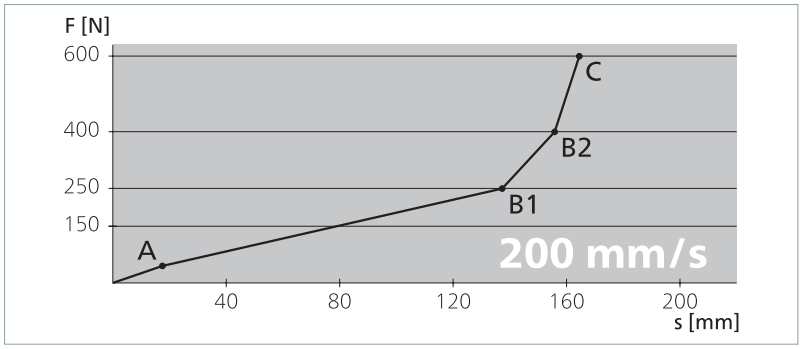
## Relaciones fuerza-recorrido




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




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




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

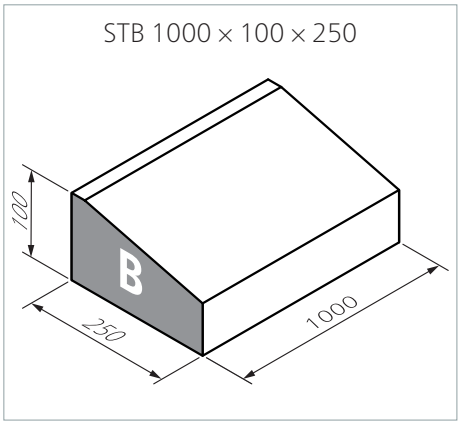
# Datos técnicos

## STB 1000 × 100 × 250 PES

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

*Ver nota al pie de la página 39.

# Dimensiones y recorridos



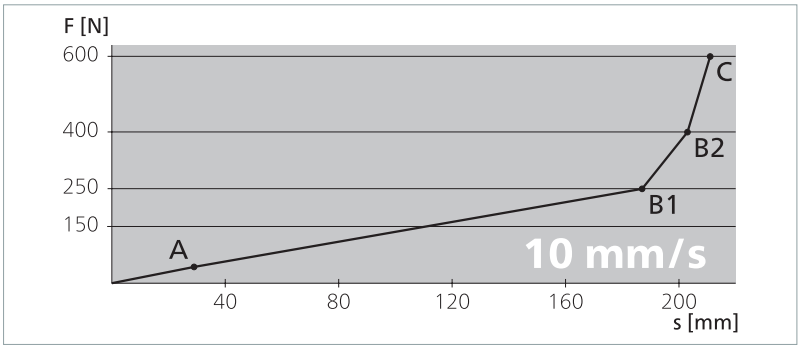

Tolerancias dimensionales según MWN003

**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-3

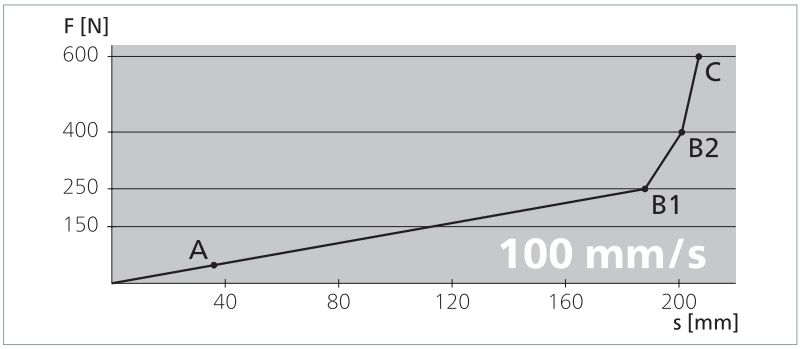
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

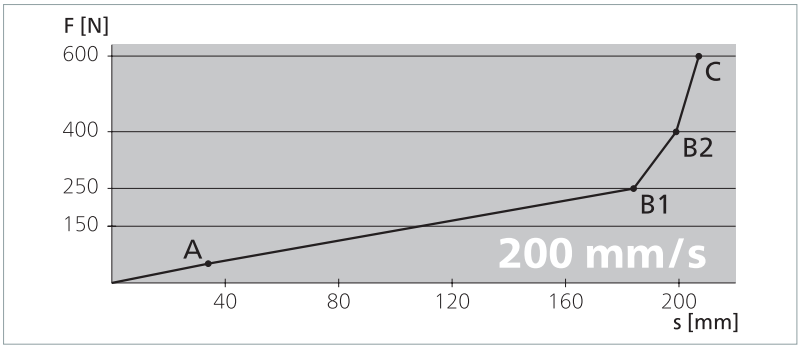
## Relaciones fuerza-recorrido




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




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




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

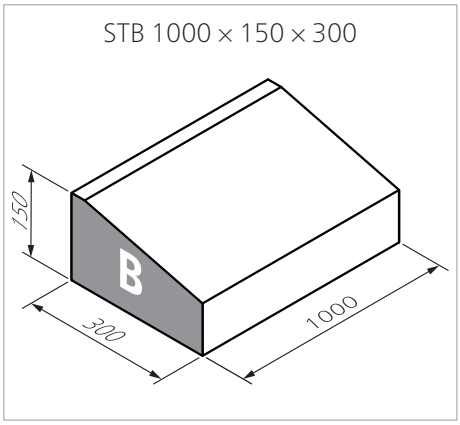
# Datos técnicos

## STB 1000 × 150 × 300 PES

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

*Ver nota al pie de la página 39.

# Dimensiones y recorridos



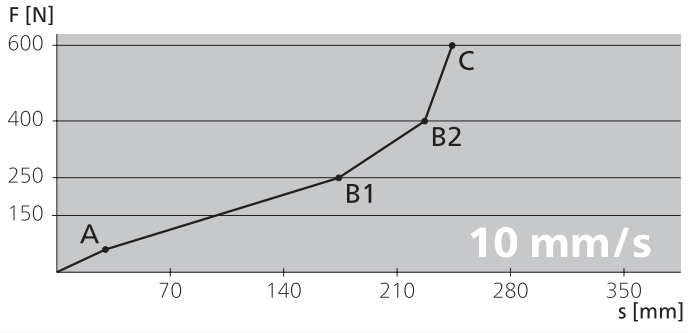

Tolerancias dimensionales según MWN003

**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-3

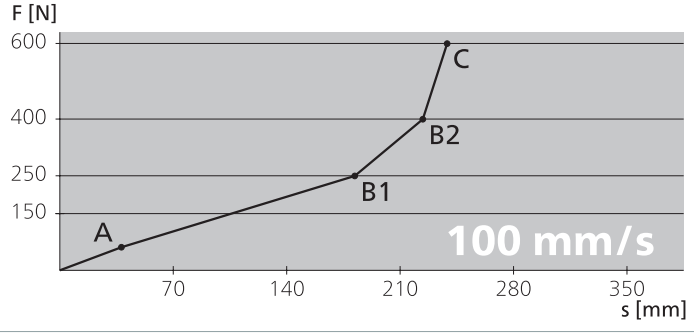
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

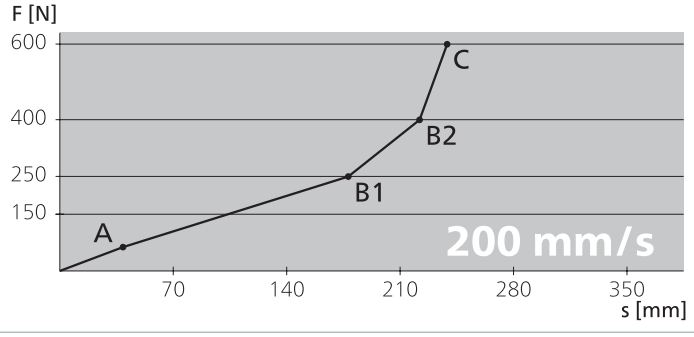
## Relaciones fuerza-recorrido




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




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




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

# Datos técnicos

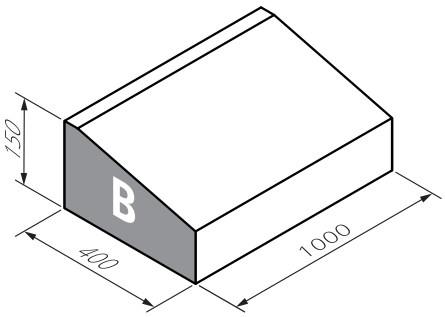
## STB 1000 × 150 × 400 PES

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

*Ver nota al pie de la página 39.

# Dimensiones y recorridos

STB 1000 × 150 × 400



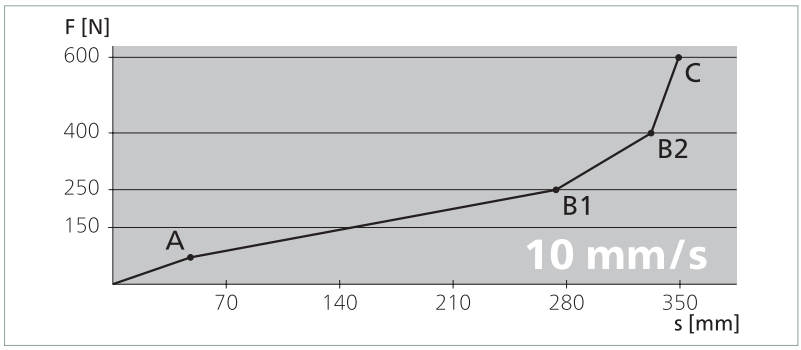

Tolerancias dimensionales según MWN003

**Condiciones de ensayo**
según ISO 13856-3

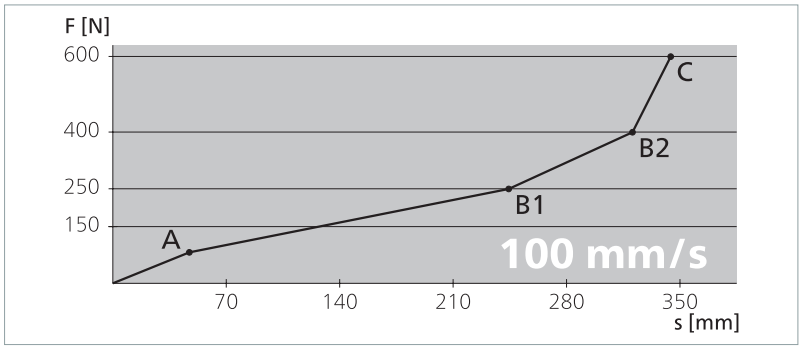
- Posición de montaje C
- Temperatura +20 °C
- Punto de medición C3
- Probeta 1 con Ø 80 mm
- Sin unidad de control

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

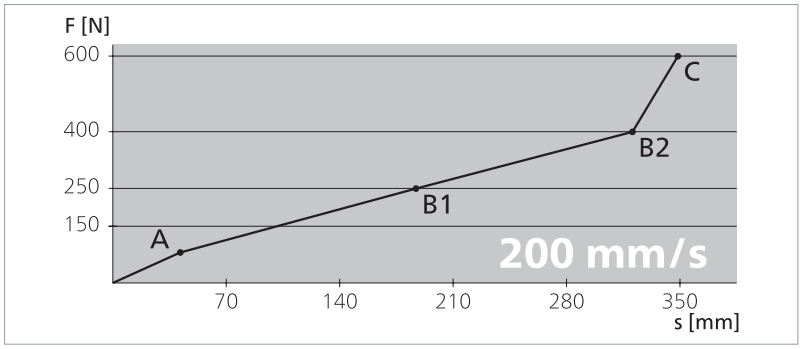
## Relaciones fuerza-recorrido




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




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




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

# Conformidad

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

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

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

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

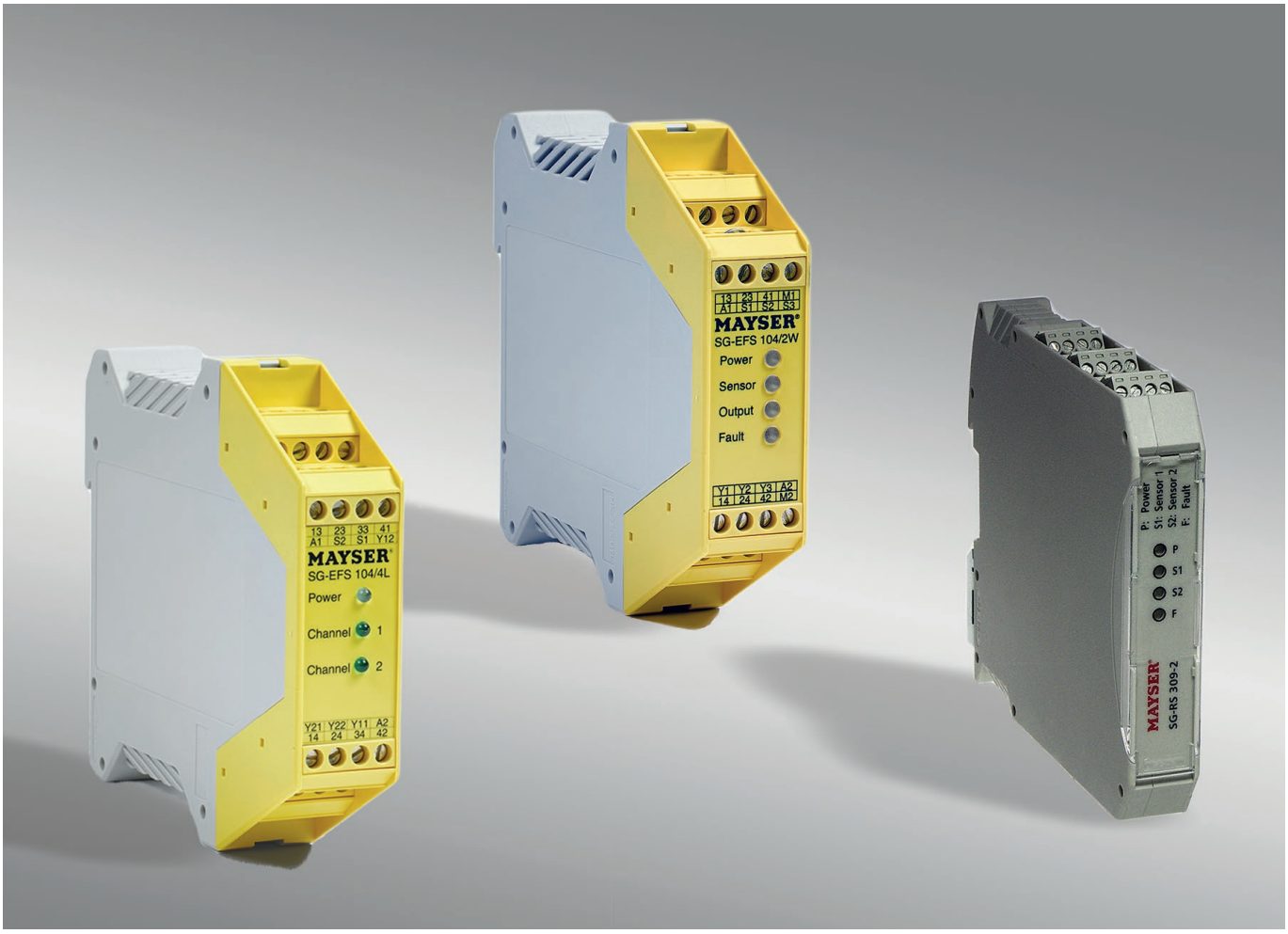
* Quien combina sensores con unidades de control y comercializa dispositivos de protección sensibles a la presión debe observar los requisitos básicos estipulados en la norma ISO 13856.
Esto no solo afecta a los requisitos técnicos, sino también, y muy especialmente, a las exigencias con respecto al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

*Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas.*

[ Página en blanco ]

MAYSER®

Innovative by tradition.




# Unidades de control SG

ES | Tabla de modelos

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

MAYSER®

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

MAYSER®

Innovative by tradition.



# Sistema de un cable espiral WLS

ES | Información de producto

En curso

**Mayser GmbH & Co. KG**
Örlinger Straße 1–3
89073 Ulm
GERMANY
Tel.: +49 731 2061-0
Fax: +49 731 2061-222
E-mail: info.ulm@mayser.com
Internet: www.mayser.com

[ Página en blanco ]