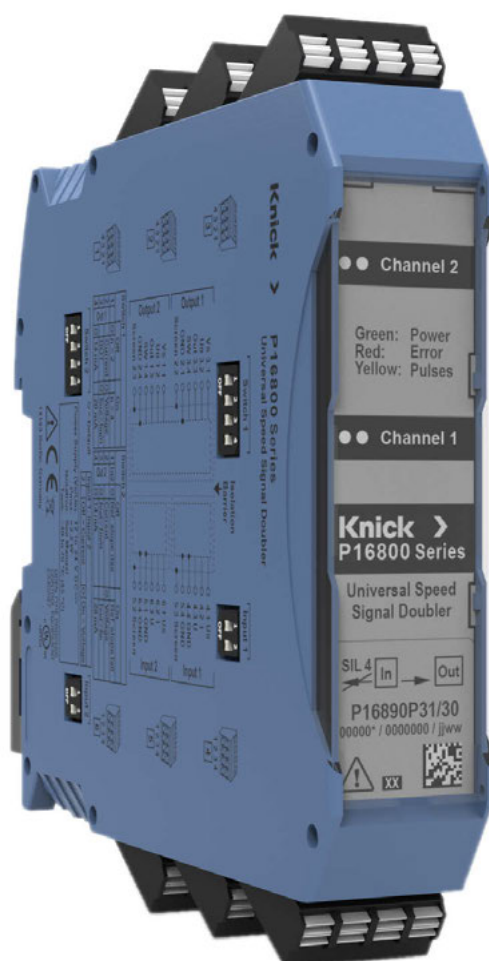


Manual del usuario  
incl. Manual de seguridad

## P16890

Duplicador de señal de velocidad  
universal



Leer antes de la instalación.  
Conservar para el uso futuro.



## Indicaciones complementarias

Lea este documento y guárdelo para un uso posterior. Antes de montar, instalar, utilizar o realizar el mantenimiento del producto, asegúrese de haber entendido perfectamente las instrucciones y los riesgos aquí descritos. Observe obligatoriamente todas las indicaciones de seguridad. El incumplimiento de las instrucciones de este documento puede provocar lesiones graves a las personas y/o daños materiales. Este documento puede ser modificado sin aviso previo.

Las siguientes indicaciones complementarias explican los contenidos y la estructura de la información relevante para la seguridad en este documento.

### Capítulo sobre la seguridad

El capítulo sobre la seguridad de este documento pretende generar una comprensión básica de la seguridad. Se muestran peligros generales y se proporcionan estrategias para su prevención.

### Indicaciones de advertencia

En este documento se usan las siguientes indicaciones de advertencia con el fin de advertir sobre situaciones de peligro:

Símbolo	Categoría	Significado	Observación
⚠	¡ADVERTENCIA!	Indica una situación que puede provocar la muerte o lesiones graves (irreversibles) a las personas.	En las indicaciones de advertencia se proporciona información sobre la forma de evitar el peligro.
⚠	¡PRECAUCIÓN!	Indica una situación que puede provocar lesiones leves y moderadas (reversibles) a las personas.	
ninguno	¡AVISO!	Indica una situación que puede provocar daños materiales y ecológicos.	

### Símbolos utilizados en este documento

Símbolo	Significado
▶	Secuencia de figuras adjunta a una instrucción de actuación
①	Número de elemento en una figura
(1)	Número de elemento en texto

### Patentes

Encontrará información sobre las patentes que cubren los productos/las tecnologías de Knick en el comunicado de patentes de Knick en → [www.knick-international.com](http://www.knick-international.com).

## Tabla de contenidos

<b>1 Seguridad</b> .....	<b>6</b>
1.1 Uso previsto .....	6
1.2 Exigencias para el personal .....	7
1.3 Aislamiento .....	7
1.4 Instalación y funcionamiento .....	7
1.5 CEM .....	7
1.6 Riesgos residuales.....	8
<b>2 Producto</b> .....	<b>9</b>
2.1 Contenido del paquete.....	9
2.2 Identificación del producto.....	9
2.2.1 Ejemplo de un modelo.....	9
2.2.2 Configuración del producto.....	10
2.2.3 Placa de identificación.....	11
2.3 Símbolos y marcas .....	13
2.4 Diseño .....	14
2.5 Descripción de funcionamiento .....	15
2.5.1 Comportamiento en el tiempo en la entrada .....	17
2.6 Entrada/Salida .....	18
2.7 Fuente de alimentación.....	21
2.8 Concepto de apantallamiento .....	25
2.8.1 Desacoplamiento de señales de un sensor de velocidad con salida de corriente .....	26
2.8.2 Desacoplamiento de señales de un sensor de velocidad con salida de tensión .....	26
2.8.3 Generalidades sobre el apantallamiento del P16890 .....	27
2.8.4 Fundamentos de los cables apantallados y la guía de señales.....	28
2.8.5 Cables de señal en la salida del P16890 .....	30
2.8.6 Fuente de alimentación del P16890 .....	30
<b>3 Configuración</b> .....	<b>31</b>
3.1 Terminales.....	31
3.2 Interruptores DIP.....	31
3.3 Diagramas de señales.....	33
<b>4 Instalación y puesta en servicio</b> .....	<b>34</b>
4.1 Montaje.....	34
4.2 Asignación de bornes.....	36
4.3 Instalación eléctrica .....	38
4.4 Puentes insertables .....	40
4.5 Puesta en servicio .....	40
<b>5 Funcionamiento</b> .....	<b>41</b>
5.1 Señalización LED .....	41
5.2 Comportamiento de la señal en caso de errores de entrada.....	42
5.3 Mantenimiento y reparación .....	43

<b>6 Resolución de problemas.....</b>	<b>44</b>
<b>7 Retirada del servicio.....</b>	<b>45</b>
7.1 Retirada.....	45
7.2 Devolución .....	46
7.3 Eliminación.....	46
<b>8 Accesorios .....</b>	<b>47</b>
<b>9 Esquemas dimensionales.....</b>	<b>48</b>
<b>10 Datos técnicos.....</b>	<b>49</b>
10.1 Valores límite .....	49
10.2 Condiciones de funcionamiento recomendadas .....	49
10.3 Entrada.....	50
10.3.1 Tensión de referencia.....	50
10.3.2 Entrada de tensión.....	50
10.3.3 Entrada de corriente.....	50
10.4 Salida .....	51
10.4.1 Salida de tensión .....	51
10.4.2 Salida de corriente .....	51
10.4.3 Salida de conmutación.....	51
10.5 Comportamiento de transferencia .....	52
10.6 Alimentación .....	53
10.7 Aislamiento .....	54
10.8 Condiciones ambientales.....	55
10.9 Dispositivo.....	56
10.10 Otros datos.....	56
<b>11 Anexo.....</b>	<b>57</b>
11.1 Normas y directivas.....	57
11.2 Conformidad con las normas.....	58
11.3 Información sobre el aislamiento, las distancias de aislamiento, la contaminación y el sobrevoltaje .....	60

<b>12 Manual de seguridad .....</b>	<b>61</b>
12.1 Descripción general .....	61
12.2 Requisitos de seguridad y de integridad de la seguridad.....	61
12.2.1 Requisitos de seguridad funcionales .....	61
12.2.2 Requisitos de integridad de la seguridad.....	61
12.3 SRACs para la configuración del sistema y la instalación, así como para el funcionamiento, el mantenimiento y la supervisión de seguridad .....	62
12.3.1 SRAC A: Requisitos del sensor.....	62
12.3.2 SRAC B: Detección de una interrupción de corriente a 0 mA (unidad de control primaria) .....	62
12.3.3 SRAC C: Implementación de las SRAC relacionadas con los sensores.....	62
12.3.4 SRAC D: Validez de las señales de entrada de la unidad de control primaria.....	63
12.3.5 SRAC E: cableado (lado de entrada).....	63
12.3.6 SRAC F: no se aplica para P16810/P16820/P16890.....	63
12.3.7 SRAC G: no se aplica para P16810/P16820/P16890 .....	63
12.3.8 SRAC H: no se aplica para P16810/P16820/P16890 .....	63
12.3.9 SRAC I: no se aplica para P16810/P16820/P16890.....	63
12.3.10 SRAC J: Protección contra influencias ambientales y acceso no autorizado.....	64
12.3.11 SRAC K: implementación de las condiciones exigidas para el uso de un P16810/P16820/P16890 como se describe en los manuales de usuario .....	64
12.3.12 SRAC L: configuración de interruptores DIP conforme al cableado (aquí: solo del lado de la entrada).....	64
12.3.13 SRAC M: Prueba de seguridad.....	64
12.3.14 SRAC N: unidades de control secundarias – solo aplicaciones no relacionadas con la seguridad .....	64
<b>13 Abreviaturas .....</b>	<b>65</b>

# 1 Seguridad

Este documento contiene instrucciones importantes para el uso del producto. Siga siempre estas instrucciones de forma exacta y utilice el producto con cuidado. En caso de preguntas, Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG (a continuación, también llamada «Knick») está a su disposición a través de los datos de contacto indicados en la parte posterior de este documento.

## 1.1 Uso previsto

El P16890 es parte de la familia de productos P16800.

El producto es apto tanto para el uso en vehículos ferroviarios como en aplicaciones industriales.

El P16890 es ideal para los siguientes campos de aplicación:

- Evaluación con aislamiento galvánico y sin retroacción de señales del sensor de velocidad o señales de estado binarias con funciones para la división de frecuencia, la detección del sentido de giro, así como la conversión entre las señales de tensión y de corriente
- Aplicaciones con codificadores y sensores de velocidad <sup>1)</sup> en entornos industriales generales
- Medición de la velocidad, medición de las revoluciones e información sobre el sentido de la marcha en vehículos ferroviarios (odometría)
- Sistemas en vehículos ferroviarios que requieren informaciones sobre el recorrido, el tiempo y la velocidad, por ejemplo:
  - sistemas de protección de trenes
  - protección antideslizamiento/control de frenos
  - control de tracción
  - seguro antipatinaje
  - control de puertas
  - sistema de advertencia de colisión
  - JRU (Juridical Recorder Unit)
  - tacómetro
  - PIS (sistema de información a los pasajeros)
  - sistema de asistencia de conducción
  - control operativo asistido por ordenador

Todas las designaciones tales como dispositivo, producto o P16890 describen el duplicador de señal de velocidad universal en las distintas variantes.

Todos los parámetros técnicos y las especificaciones relevantes se indican en los datos técnicos y son vinculantes. Las desviaciones pueden causar lesiones, funcionamientos incorrectos o daños.

→ *Datos técnicos, p. 49*

El modelo concreto del producto (incluyendo las propiedades divergentes de los modelos especiales) se indica en las placas de características ubicadas en el producto. Las indicaciones en las placas de características son vinculantes.

Se debe proceder siempre con el máximo cuidado al instalar, utilizar o manipular el producto. Cualquier uso del producto fuera del margen aquí descrito está prohibido y puede provocar lesiones personales graves, la muerte o daños materiales. Los daños causados por un uso no previsto del producto son responsabilidad exclusiva de la empresa operadora.

Ver también

→ *Configuración del producto, p. 10*

---

<sup>1)</sup> El término «Sensor de velocidad» se utiliza en adelante como término general para codificadores de velocidad, generadores de impulsos y codificadores de impulsos de recorrido.

## 1.2 Exigencias para el personal

La empresa operadora debe garantizar que los empleados que usan o manipulan el producto de otro modo hayan recibido la formación adecuada y las instrucciones pertinentes.

La empresa operadora debe cumplir todas las leyes, prescripciones, disposiciones y normas de cualificación de la industria aplicables al producto y garantizar que sus empleados hagan lo mismo. El incumplimiento de los reglamentos mencionados anteriormente constituye una infracción del deber de la empresa operadora en relación con el producto. Este uso no previsto del producto no es admisible.

## 1.3 Aislamiento

Las distancias con respecto a los dispositivos contiguos y piezas conductivas en el entorno del dispositivo deben medirse según la norma aplicable. La empresa operadora debe realizar, evaluar y garantizar una coordinación de aislamiento entre las distancias de separación por aire y de fuga y las respectivas normas (p. ej. EN 50124-1).

## 1.4 Instalación y funcionamiento

Deben respetarse todas las normas locales y nacionales relativas a la instalación y el funcionamiento del producto vigentes en el lugar de destino.

Todos los circuitos de corriente o voltaje conectados deben cumplir con los requisitos SELV, PELV o de zona I según la norma EN 50153.

- El producto debe ser instalado por personal eléctrico cualificado.
- El producto no puede abrirse, modificarse ni repararse de manera independiente, sino que debe sustituirse por un producto equivalente. Las reparaciones solo puede llevarlas a cabo Knick.
- La empresa operadora debe garantizar el cumplimiento de los parámetros de la interfaz y las condiciones ambientales especificadas.
- El producto debe instalarse en un armario de control con cerradura.

Ver también

→ *Instalación y puesta en servicio*, p. 34

→ *Funcionamiento*, p. 41

## 1.5 CEM

Para garantizar la conformidad con la norma EN 50155, el sistema de suministro de tensión de batería no debería alimentar directamente al P16890 sin otro aislamiento galvánico.

El P16890 dispone de medidas de protección internas y limitadas contra fallos CEM según la norma EN 50121-3-2 que pueden producirse en los cables de alimentación. Los dispositivos de protección externos deben implementarse cuando hay fallos CEM en los cables de alimentación. Estos fallos CEM pueden perjudicar las señales de salida.

Con el fin de garantizar la compatibilidad electromagnética, deben utilizarse cables apantallados y pasacables con contacto de pantalla. Todas las conexiones deben ejecutarse con una baja impedancia. Las diferencias de potencial entre las conexiones de pantalla y el potencial del bastidor o de tierra deben ser lo más pequeñas posible.

Los componentes sensibles deben protegerse contra descarga electrostática (ESD).

## 1.6 Riesgos residuales

Observe los diferentes niveles de la seguridad funcional.

El producto se ha desarrollado y fabricado de conformidad con las normas técnicas relacionadas con la seguridad. El P16890 se ha sometido a una evaluación de riesgos interna. Sin embargo, no es posible reducir completamente todos los riesgos y existen los siguientes riesgos residuales:

### Influencias ambientales

Los efectos de la humedad, corrosión y temperatura ambiente, así como las altas tensiones y las sobretensiones transitorias, pueden afectar al funcionamiento seguro del producto. Deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- El P16890 solo debe funcionar respetando las condiciones de funcionamiento indicadas.  
→ *Datos técnicos, p. 49*

## 2 Producto

### 2.1 Contenido del paquete

- P16890 en el modelo solicitado
- Puentes insertables de tres polos: 2 unidades
- Puentes insertables de dos polos: 6 unidades
- Certificado de fábrica 2.2 según la norma EN 10204
- Guía de instalación con indicaciones de seguridad

**Nota:** Comprobar si el P16890 presenta daños. No utilizar productos dañados.

### 2.2 Identificación del producto

#### 2.2.1 Ejemplo de un modelo

<b>Duplicador de señal de velocidad universal</b>	P	1	6	8	9	0	P	3	1	/	3	0
Impulsos de entrada/impulsos de salida				8								
2 entradas → 2 salidas, configurables como DOT (Direction of Travel), división de frecuencia 1:1 o 2:1 o 4:1 manteniendo la referencia de fase de 90°					9	0					3	
Caja modular <sup>1)</sup>							P	3				
Bornes de dos pisos en modelo push-in, insertables									1			
Fuente de alimentación/alimentación 10... 33,6 V												0

<sup>1)</sup> Para carril DIN de 35 mm o montaje en pared con adaptador de montaje en pared ZU1472 (opcional)

## 2.2.2 Configuración del producto

Familia de productos P16800	P	1	6	-	-	-	P	-	-	/	-	-	-	-	-	-	-
Impulsos de entrada/impulsos de salida				8													
1 entrada → 1 salida <sup>1)</sup>				1													
2 entradas → 2 salidas <sup>1)</sup>				2													
2 entradas → 2 salidas, configurables como DOT (Direction of Travel), división de frecuencia 1:1 o 2:1 o 4:1 manteniendo la referencia de fase de 90° <sup>2)</sup>				9	0						3						
Con entrada sin retroacción (SIL 4)				0													
Con entrada sin retroacción (SIL 4) y con una transferencia con seguridad funcional de las señales en la salida (SIL 2) <sup>3) 1)</sup>				2													
Caja modular <sup>4)</sup>							3										
Bornes de dos pisos en modelo push-in, insertables								1									
División de frecuencia 1:1 o 2:1 <sup>5) 1)</sup>											2						
División de frecuencia 1:1 o 4:1 <sup>5) 1)</sup>											4						
División de frecuencia 1:1 u 8:1 <sup>5) 1)</sup>											8						
Fuente de alimentación/alimentación 10... 33,6 V												0					
Tipos especiales <sup>6)</sup>													-	S	x	x	x

<sup>1)</sup> Especificado en otro manual de usuario.

<sup>2)</sup> Sin generación de tensión media

<sup>3)</sup> Sin transferencia con seguridad funcional de las señales en la salida (SIL 2) con detección activa de la tensión media

<sup>4)</sup> Para carril DIN de 35 mm o montaje en pared con adaptador de montaje en pared ZU1472 (opcional)

<sup>5)</sup> La referencia de paso se pierde para P1682\*P\*\*.

<sup>6)</sup> Desviaciones del manual de usuario según las indicaciones en el producto

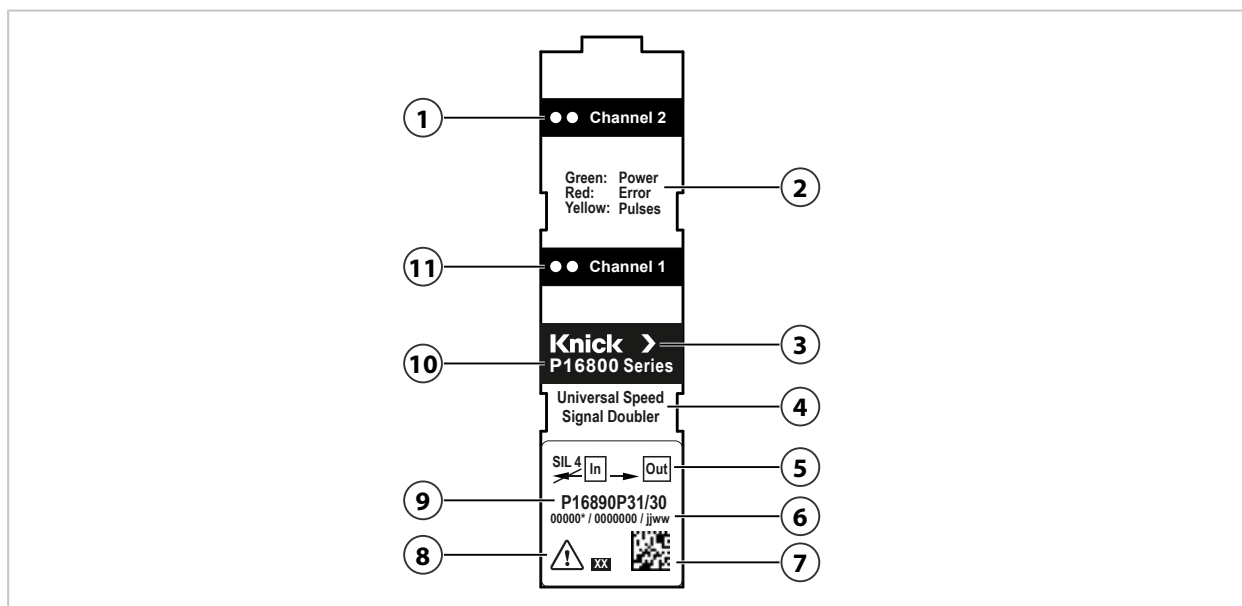
### 2.2.3 Placa de identificación

El P16890 se marca con placas de características en la parte lateral y frontal de la carcasa. En función del modelo del producto se especifican informaciones diferentes en las placas de características.

→ *Configuración del producto, p. 10*

Placa de características en la parte delantera del dispositivo

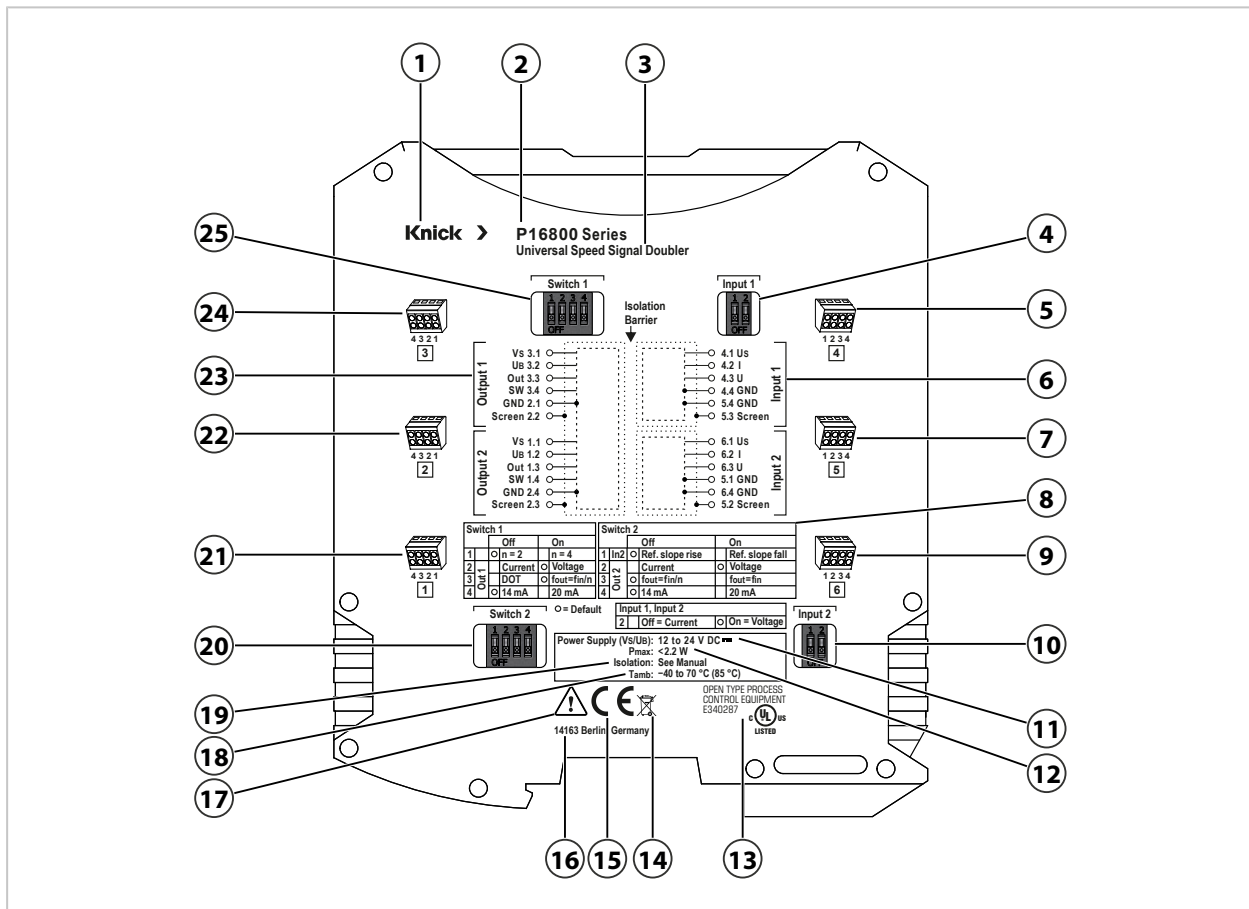
Ejemplo ilustrativo:



1 LED (2 ud.) canal 2	7 Código DataMatrix con número de artículo y de serie
2 Significado de la pantalla LED	8 Condiciones especiales y puntos peligrosos
3 Fabricante	9 Denominación de tipo
4 Denominación del producto	10 Familia de productos
5 Marcado SIL (si aplica)	11 LED (2 ud.) canal 1
6 Número de artículo/número de serie/fecha de producción	

Placa de características en el lateral del dispositivo

Ejemplo ilustrativo:



1 Fabricante	14 Marcado WEEE
2 Familia de productos	15 Marcado CE
3 Denominación del producto	16 Dirección del fabricante con denominación de origen
4 Interruptor DIP entrada 1	17 Condiciones especiales y puntos peligrosos
5 Borne de dos pines 4	18 Temperatura ambiente admisible
6 Esquema de conexión entrada 1 y 2 del sensor	19 Aislamiento
7 Borne de dos pines 5	20 Interruptor DIP interruptor 2
8 Vista general de la configuración	21 Borne de dos pines 1
9 Borne de dos pines 6	22 Borne de dos pines 2
10 Interruptor DIP entrada 2	23 Esquema de conexión salida 1 y 2 a unidad de control
11 Fuente de alimentación	24 Borne de dos pines 3
12 Consumo de energía de todo el dispositivo (VS y UB)	25 Interruptor DIP interruptor 1
13 Marca de verificación UL	

Ver también

→ Símbolos y marcas, p. 13

→ Abreviaturas, p. 65

## 2.3 Símbolos y marcas



¡Condiciones especiales y puntos peligrosos! Siga las indicaciones de seguridad y las instrucciones para un uso seguro del producto disponibles en la documentación del producto.



La colocación del marcado CE en el producto significa que éste cumple los requisitos vigentes establecidos en la legislación de armonización de la Unión Europea.



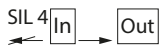
Listado según UL: Marca UL combinada para Canadá y Estados Unidos



El símbolo en los productos de Knick significa que los dispositivos antiguos deben eliminarse por separado de los residuos urbanos sin clasificar.

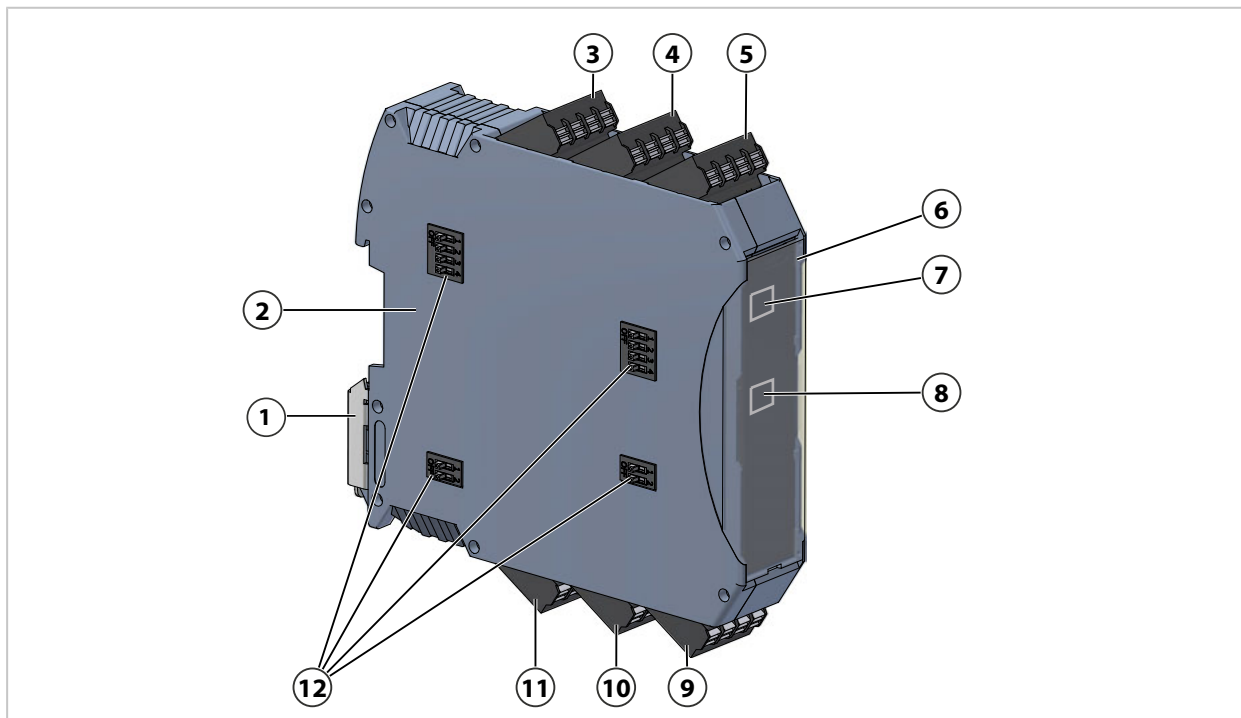


Interruptor DIP: Reglaje de fábrica (por defecto)



Desacoplamiento sin provocar reacciones de las señales de entrada, cumple las especificaciones SIL 4

## 2.4 Diseño



1 Pasador de pie	7 LED (2 ud.) canal 2 (si aplica)
2 Lateral (con placa de características)	8 LED (2 ud.) canal 1
3 Borne de dos pisos 1	9 Borne de dos pisos 4
4 Borne de dos pisos 2	10 Borne de dos pisos 5
5 Borne de dos pisos 3	11 Borne de dos pisos 6
6 Parte delantera del dispositivo (con placa de características)	12 Interruptores DIP

Ver también

→ *Interruptores DIP*, p. 31

→ *Señalización LED*, p. 41

## 2.5 Descripción de funcionamiento

El duplicador de señal de velocidad universal P16890 desacopla señales del sensor de velocidad o señales de estado binarias sin retroacción. El circuito de señalización primario se mantiene y el sensor de velocidad permanece conectado galvánicamente a la unidad de control primaria (unidad de control 1). Las entradas procesan las señales del sensor sin retroacción y cumplen las especificaciones SIL 4. Las señales procesadas se transfieren a las salidas con aislamiento galvánico y a un circuito de señalización secundario con una unidad de control secundaria (unidad de control 2).

### Descripción de entrada y salida

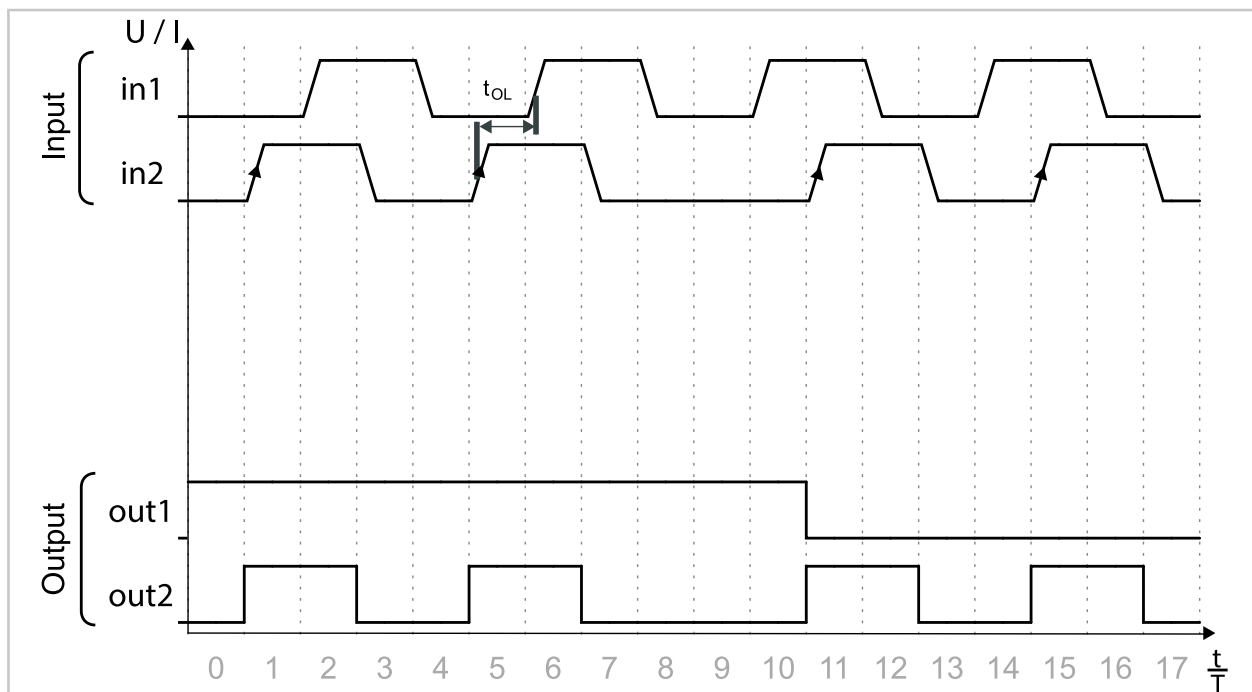
Las entradas del P16890 se han diseñado de modo que pueden conectarse sensores de velocidad con salida de corriente o de tensión.. Las salidas del P16890 pueden configurarse como salida de corriente o de tensión y se comportan frente a las unidades de control como un sensor de velocidad. Las entradas y salidas de tensión se han diseñado para señales rectangulares con nivel HTL.

### Detección del sentido de giro (función DOT)

El P16890 puede configurarse de modo que determine el sentido de giro del sensor de velocidad conectado mediante la evaluación de la referencia de fase entre el canal 1 y el canal 2 (DOT, Direction of Travel). El sentido de giro se emite como señal binaria en la salida Out 1. El nivel emitido en Out 1 es el resultado del flanco de referencia ajustado en el interruptor DIP (ascendente o descendente). Al seleccionar el flanco de referencia, se puede invertir la salida de la información sobre el sentido de giro. Si la función DOT está activada, la señal de entrada del canal 2 puede emitirse en la salida Out 2 con una división de frecuencia de 1:1, 2:1 o 4:1. → *Placa de identificación, p. 11*

En una configuración con la función DOT activada, la información sobre el sentido de giro se incluye en la señal de salida DOT.

El siguiente gráfico muestra las principales curvas de señales de un sensor de velocidad y la evaluación del sentido de giro (función DOT).



Al cumplir el tiempo de solape  $t_{OL}$  se debe considerar que, debido al funcionamiento de los sensores de velocidad con salidas de drenaje abierto, se producen diferentes tiempos de subida y caída de las señales en la salida del sensor de velocidad.

### División de frecuencia

En caso de una división de frecuencia de 2:1 o 4:1, el P16890 emite la señal de entrada manteniendo la referencia de fase de 90° de los dos canales. Independientemente del ciclo de trabajo de la señal de entrada, la señal de salida tiene un ciclo de trabajo del 50 %. Una división de frecuencia superior a 4:1 puede alcanzarse mediante la conexión en serie de varios P16890. En una configuración con división de frecuencia idéntica en ambos canales, la información sobre el sentido de giro se encuentra en la posición de fase de las señales de salida.

Para la evaluación del sentido de giro es posible seleccionar el flanco de referencia en el canal 2:

- flanco ascendente («reference slope rise»)
- flanco descendente («reference slope fall»)

Este ajuste se lleva a cabo en los interruptores DIP. → *Interruptores DIP, p. 31*

### Supervisión de funcionamiento y calidad de la señal

La salida de conmutación SW se utiliza para supervisar el funcionamiento. Se trata de un conmutador de diagnóstico que pasa al estado abierto si se detecta un error.

El P16890 establece un aislamiento galvánico entre el sensor de velocidad y la unidad de control. De este modo, se desacoplan las unidades de control de los sensores de velocidad, se reducen las interferencias CEM y se mejora la calidad de la señal.

La entrada de tensión de referencia  $U_s$  se conecta a la tensión de alimentación del sensor de velocidad con el fin de adaptar el nivel de conmutación de entrada al nivel HTL de las señales del sensor. El funcionamiento se garantiza únicamente si la conexión de  $U_s$  a la tensión del sensor es correcta.

Ver también

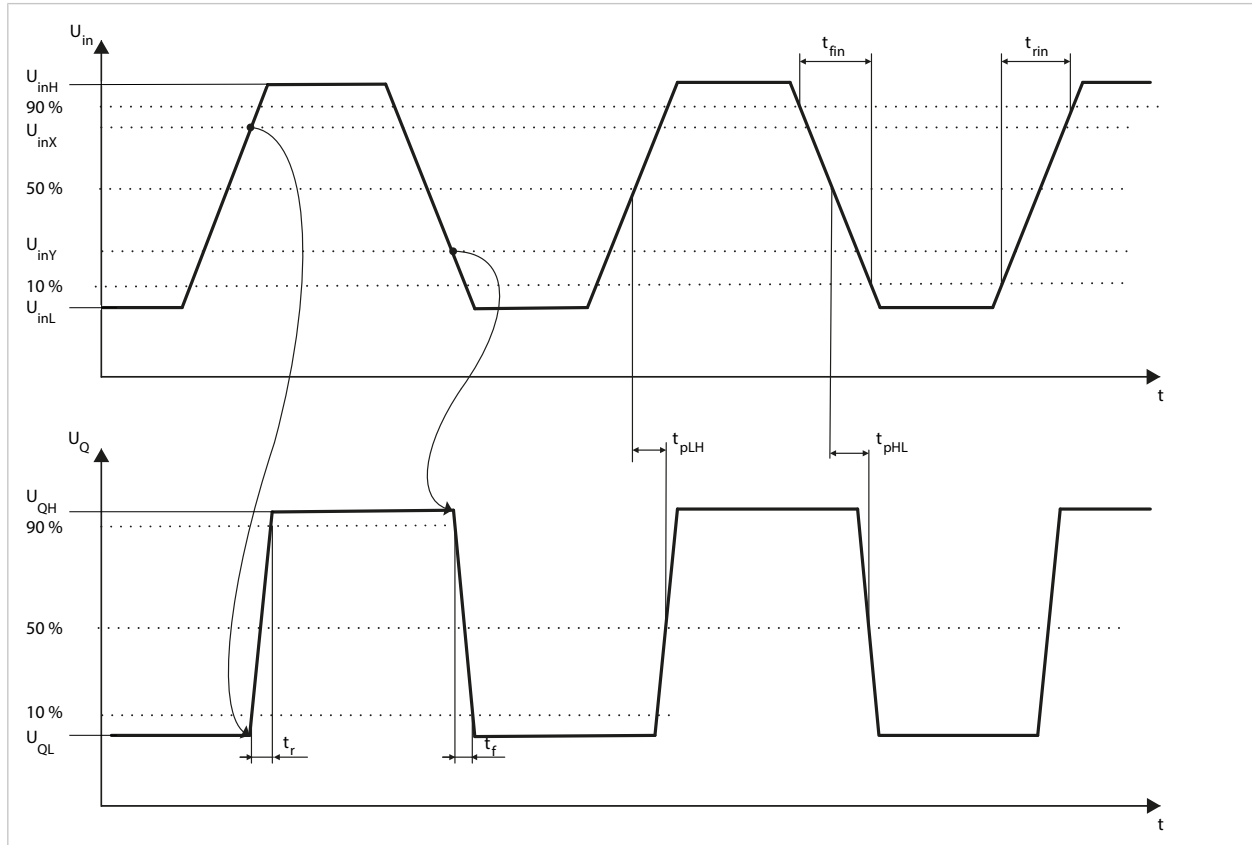
→ *Placa de identificación, p. 11*

→ *Interruptores DIP, p. 31*

### 2.5.1 Comportamiento en el tiempo en la entrada

Las entradas para las señales de corriente y de tensión están diseñadas como entradas de disparador de Schmitt, lo que influye en el comportamiento en el tiempo del P16890. En la salida de la etapa de entrada se emite la señal  $U_Q$ .

El siguiente diagrama muestra el comportamiento en el tiempo, por ejemplo, para señales de tensión. Las relaciones descritas se aplican también, de forma análoga, a las señales de corriente.



Una modificación en la salida se lleva a cabo solamente cuando la señal de entrada alcanza el respectivo nivel de conmutación High o Low ( $U_{inX}$  o  $U_{inY}$ ). Este procesamiento de la señal se representa en el diagrama mediante las líneas curvas. Seguidamente, la señal de salida aumenta con el tiempo de subida interno  $t_r$  o disminuye con el tiempo de caída interno  $t_f$ .

El tiempo de propagación depende de los tiempos de subida y de caída de la señal de entrada. Es posible que se produzcan asimetrías entre los canales, las cuales afectan a la señal de salida resultante.

$$t_{pLH} \approx \frac{U_{inX}-U_{inL}}{(0,9-0,1)(U_{inH}-U_{inL})} t_{rin} + \frac{0,5}{0,9-0,1} t_r$$

$$t_{pHL} \approx \frac{U_{inH}-U_{inY}}{(0,9-0,1)(U_{inH}-U_{inL})} t_{fin} + \frac{0,5}{0,9-0,1} t_f$$

$t_{pLH}$	Tiempo de propagación para flancos ascendentes (Low → High)
$t_{pHL}$	Tiempo de propagación para flancos descendentes (High → Low)
$U_{inX}$	Nivel de conmutación High
$U_{inY}$	Nivel de conmutación Low
$U_{inL}$	Tensión de entrada (Low)
$U_{inH}$	Tensión de entrada (High)
$U_Q$	Tensión interna en la salida de la etapa de entrada
$t_{rin}$	Tiempo de subida $U_{in}$
$t_r$	Tiempo de subida $U_Q$
$t_{fin}$	Tiempo de caída $U_{in}$
$t_f$	Tiempo de caída $U_Q$

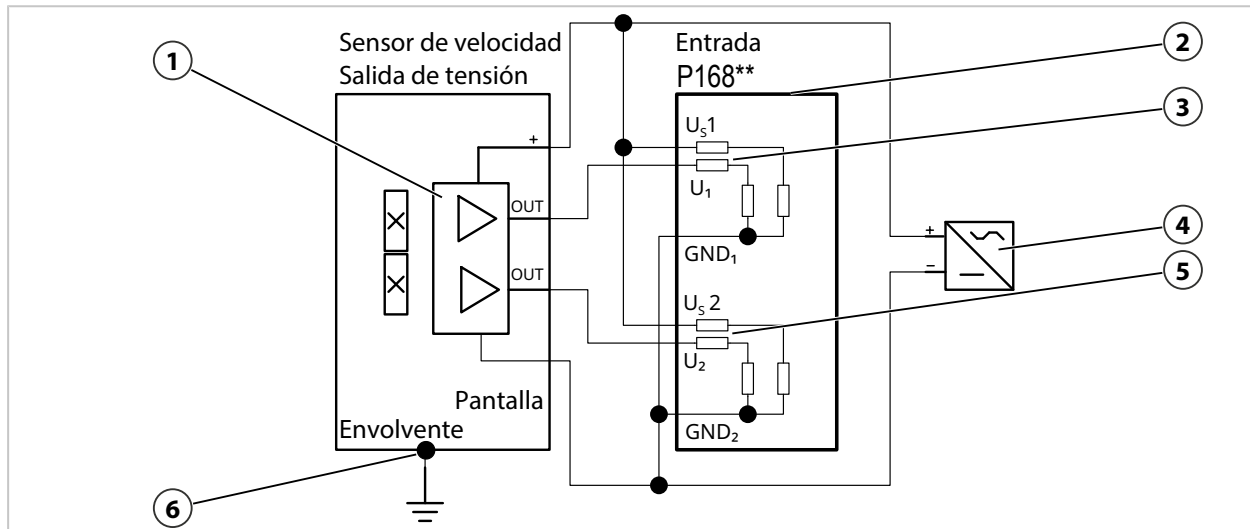
## 2.6 Entrada/Salida

En las entradas U y/o I del P16890 se pueden conectar sensores de velocidad con salida de tensión y salida de corriente.

### Sensor de velocidad con salida de tensión

El P16890 se conecta con su entrada de tensión de referencia  $U_s$  a la fuente de alimentación del sensor de velocidad (4). Cualquiera de las dos salidas de tensión de un sensor de velocidad de 2 canales (1) se conecta respectivamente a una entrada ( $U_1$ ,  $U_2$ ) (2) del P16890. El borne GND se conecta a la conexión negativa de la fuente de alimentación del sensor de velocidad (4).

Los circuitos de entrada, compuestos por el divisor de la tensión de entrada del canal 1 (3) y por el divisor de la tensión de entrada del canal 2 (5), no requieren una tensión de alimentación separada.



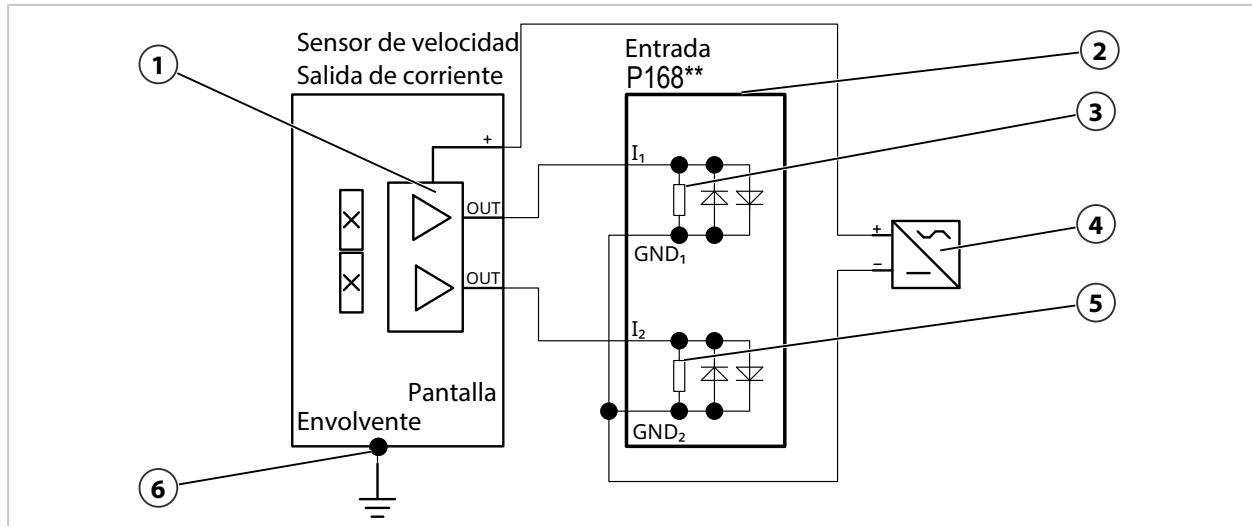
- 1 Salidas de tensión de un sensor de velocidad de 2 canales
- 2 Entradas de tensión P168\*\*
- 3 Divisor de la tensión de entrada canal 1 con U1 y GND1

- 4 Fuente de alimentación del sensor de velocidad
- 5 Divisor de la tensión de entrada canal 2 con U2 y GND2
- 6 Conexión equipotencial

### Sensor de velocidad con salida de corriente

Cualquiera de las dos salidas de corriente de un sensor de velocidad de 2 canales **(1)** se conecta respectivamente a una entrada ( $I_1$ ,  $I_2$ ) **(2)** del P16890. El borne GND del P16890 se conecta a la conexión negativa de la fuente de alimentación del sensor de velocidad **(4)**.

Las corrientes de señal se guían a través de resistencias de carga internas **(3)**, **(5)** del P16890. Las resistencias de carga se protegen contra sobrecarga a través de diodos conectados en paralelo.



1 Salidas de corriente de un sensor de velocidad de 2 canales

2 Entradas de corriente P168\*\*

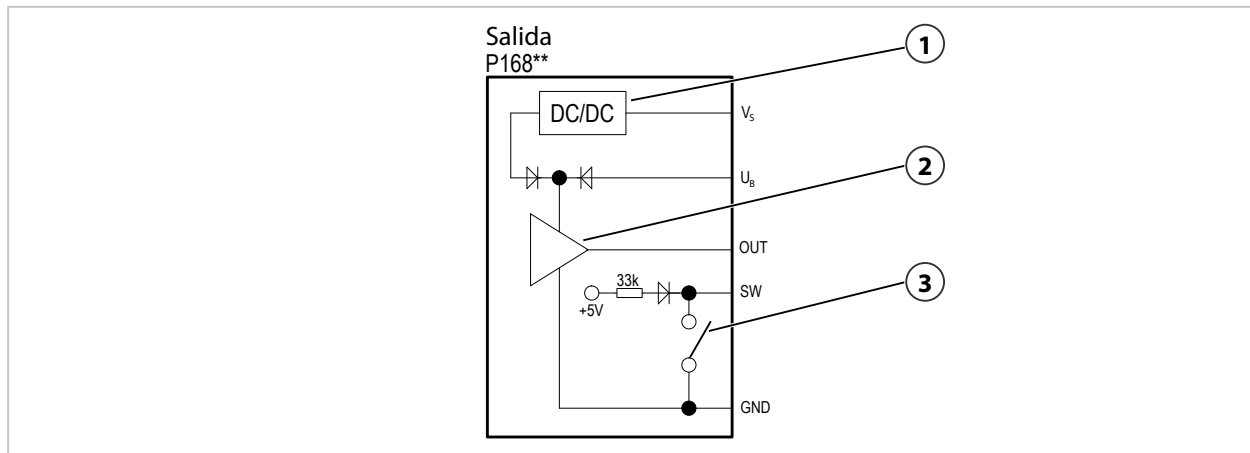
3 Resistencia de carga interna canal 1

4 Fuente de alimentación del sensor de velocidad

5 Resistencia de carga interna canal 2

6 Conexión equipotencial

### Circuito de salida de un canal del P16890



1 Convertidor de tensión interno

3 Salida de conmutación para la señalización de estado

2 Driver de salida para corriente y tensión

El P16890 se alimenta con energía a través de los bornes  $V_s$  y GND (alimentación no representada en la figura).

La salida del P16890 tiene dos conexiones de alimentación:  $V_s$  y  $U_B$ .

Si se utiliza la conexión  $U_B$ , la tensión presente en  $U_B$  alimenta el driver de salida (2) a través de la red de diodos. Si la conexión  $U_B$  está abierta, el driver de salida (2) se alimenta a través de  $V_s$  y un convertidor de tensión interno (1).

La salida de señal OUT puede configurarse como salida de corriente o salida de tensión mediante interruptores DIP.

La salida de conmutación SW (3) es un conmutador de diagnóstico. Una salida de conmutación abierta señala un error detectado.

Todas las conexiones de la salida están protegidas con diodos supresores bipolares (SW: unipolar) contra  $GND_{out}$ . El potencial de referencia para la salida de corriente y tensión es la masa de la salida  $GND_{out}$ .

Ver también

→ *Interruptores DIP, p. 31*

## 2.7 Fuente de alimentación

El P16890 se alimenta por canales a través de los circuitos de salida. Los circuitos de salida y, a través de los mismos, los respectivos circuitos de entrada con aislamiento galvánico se alimentan mediante el borne  $V_s$  o  $U_B$ . Las fuentes de alimentación del canal 1 y 2 no están aisladas galvánicamente entre sí. El P16890 puede alimentarse a través de una unidad de control secundaria conectada a continuación (unidad de control 2) o a través de una fuente de alimentación adicional. Las fuentes de alimentación internas están conectadas galvánicamente con las salidas.

Para garantizar la conformidad con la norma EN 50155, el sistema de suministro de tensión de batería no debería alimentar directamente al P16890 sin otro aislamiento galvánico.

El P16890 dispone de medidas de protección internas y limitadas contra fallos CEM según la norma EN 50121-3-2 que pueden producirse en los cables de alimentación. Los dispositivos de protección externos deben implementarse cuando hay fallos CEM en los cables de alimentación. Estos fallos CEM pueden perjudicar las señales de salida.

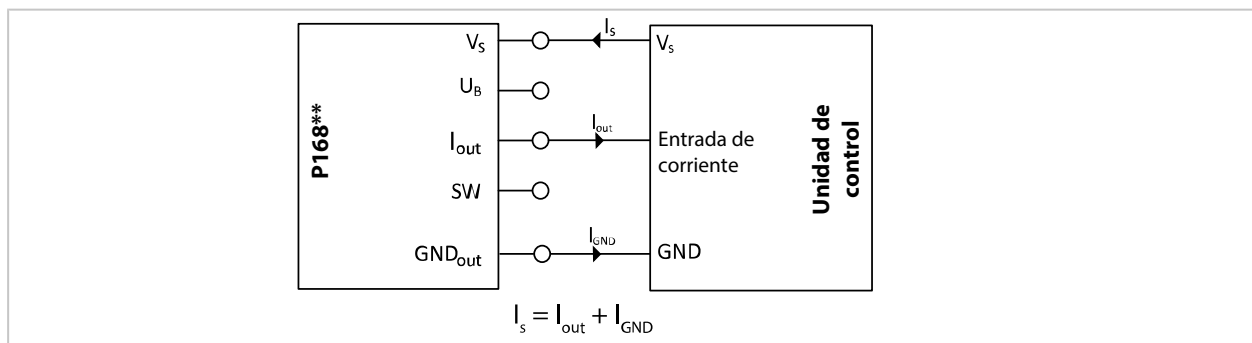
Al seleccionar las siguientes posibilidades de conexión se puede adaptar la corriente de alimentación desde la unidad de control conectada a continuación. Las siguientes figuras muestran las posibilidades de alimentación para las salidas de corriente y tensión. Las posibilidades de conexión representadas se distinguen por el uso de la conexión  $U_B$ . En caso de uso de la conexión  $U_B$ , la altura y la calidad de la señal de salida dependen de la tensión aplicada en  $U_B$ .

### Fuente de alimentación mediante la unidad de control en la conexión $V_s$

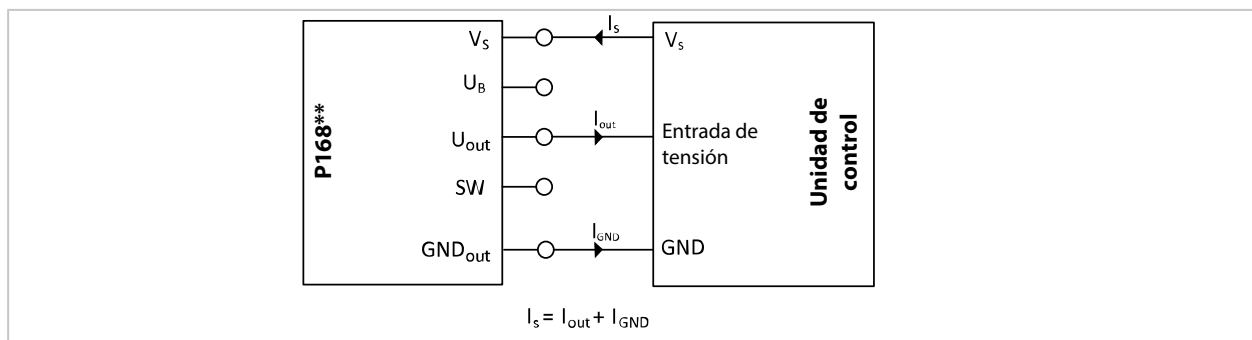
Si no se conecta la conexión  $U_B$ , el P16890 se alimenta internamente a través de  $V_s$ . En este modo de funcionamiento se deben observar los niveles de salida reducidos. → *Salida, p. 51*

**Nota:** La unidad de control debe ser capaz de evaluar estos niveles reducidos de forma fiable.

Salida de corriente



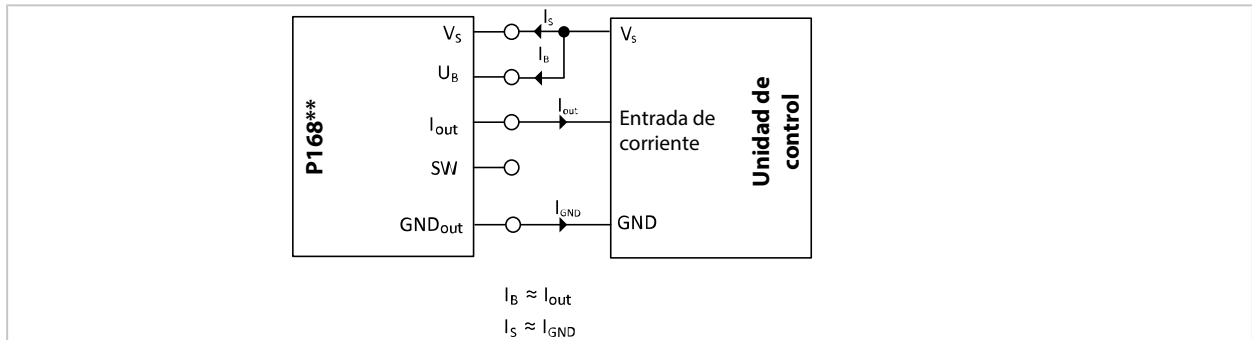
Salida de tensión



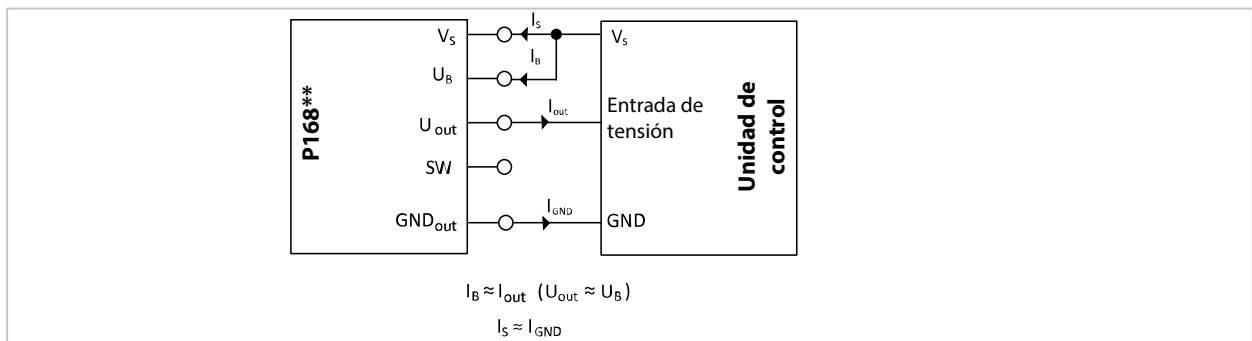
**Fuente de alimentación mediante la unidad de control en las conexiones  $V_S$  y  $U_B$**

Si se requieren niveles de señal elevados en las entradas de la unidad de control, se debe conectar la conexión  $U_B$ .

Salida de corriente



Salida de tensión



**Fuente de alimentación adicional a través de la fuente de alimentación en la conexión  $V_S$**

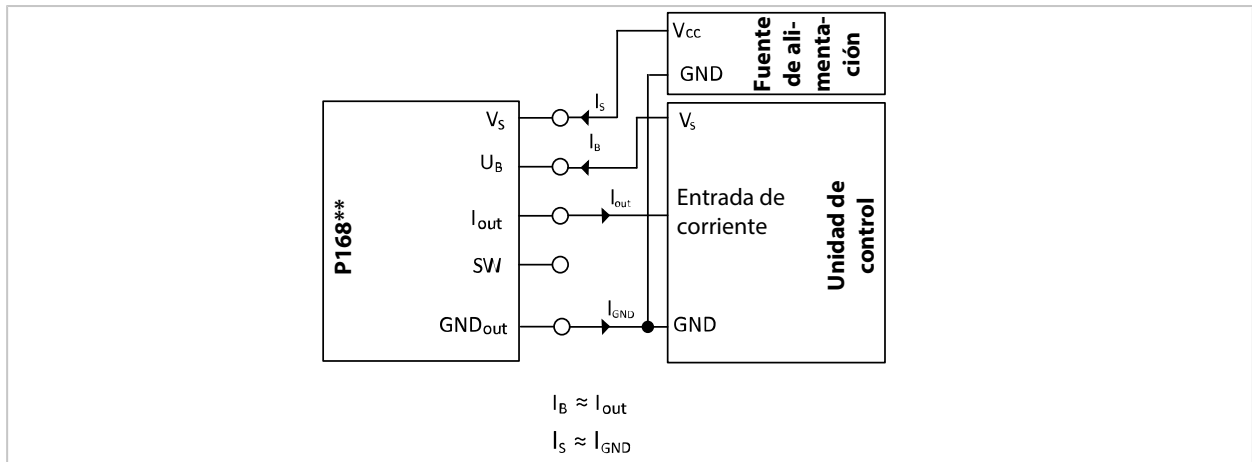
Si la unidad de control no puede suministrar suficiente corriente para el funcionamiento del P16890 o si se excede la corriente permitida, se debe utilizar una fuente de alimentación separada como fuente de alimentación adicional en la conexión  $V_S$ .

En este caso, la conexión  $U_B$  se conecta a la unidad de control.

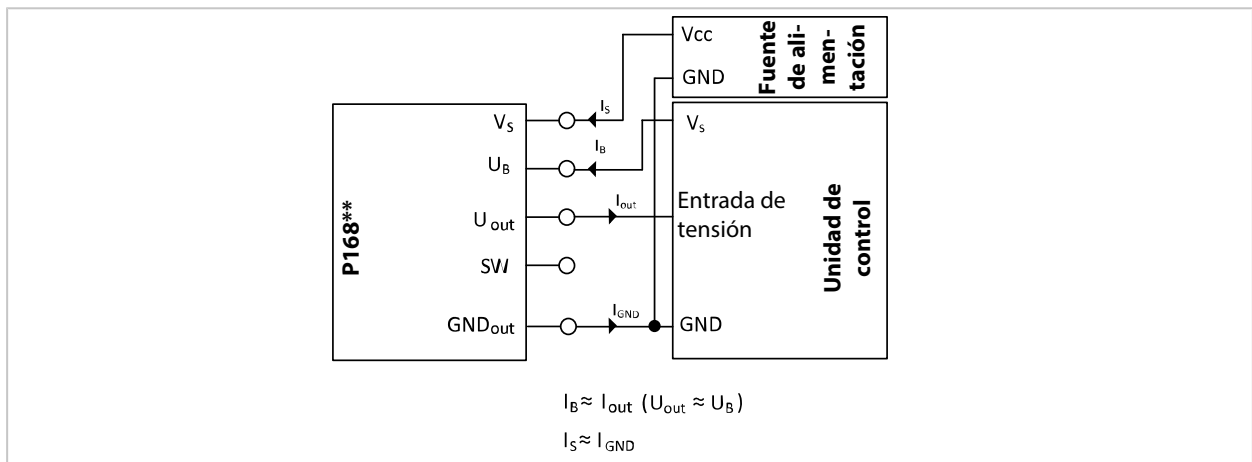
La fuente de alimentación adicional alimenta el P16890 paralelamente a la unidad de control y suministra una alimentación estable en  $V_S$ .

Esta configuración alivia la carga de la unidad de control y garantiza una alimentación estable de las salidas.

**Salida de corriente**



**Salida de tensión**



**Fuente de alimentación adicional a través de la fuente de alimentación en la conexión U<sub>B</sub>**

Si la unidad de control no puede suministrar suficiente corriente o si la corriente de alimentación de la unidad de control debe ser independiente del nivel de salida, se puede conectar una fuente de alimentación adicional a la conexión U<sub>B</sub>.

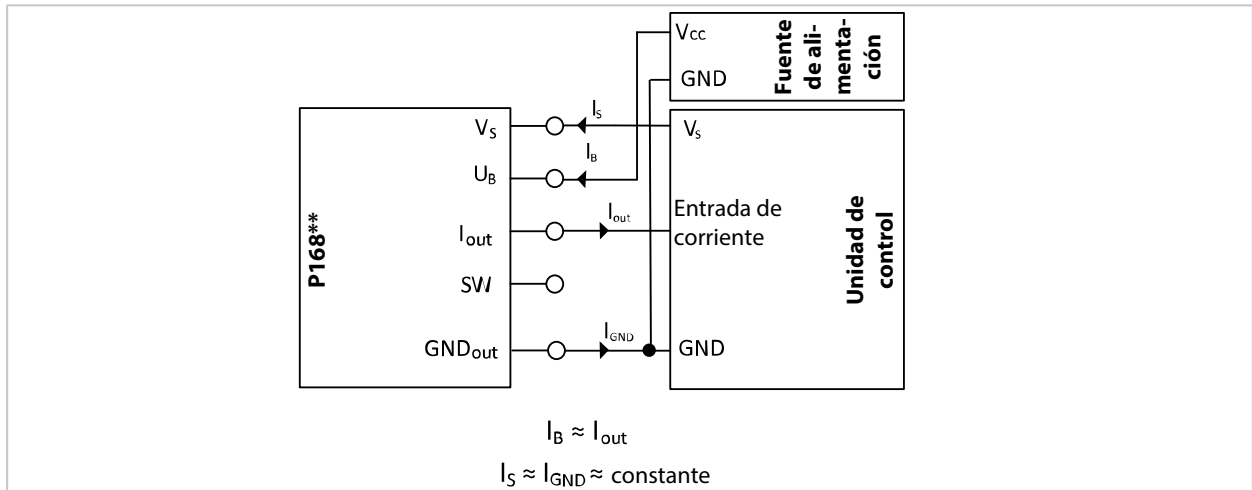
La etapa de salida del P16890 se alimenta a través de la conexión de tensión de servicio U<sub>B</sub>. Para la salida de tensión, U<sub>B</sub> determina directamente el nivel High de la señal de salida.

En la salida de corriente, U<sub>B</sub> influye en el límite de saturación de la salida.

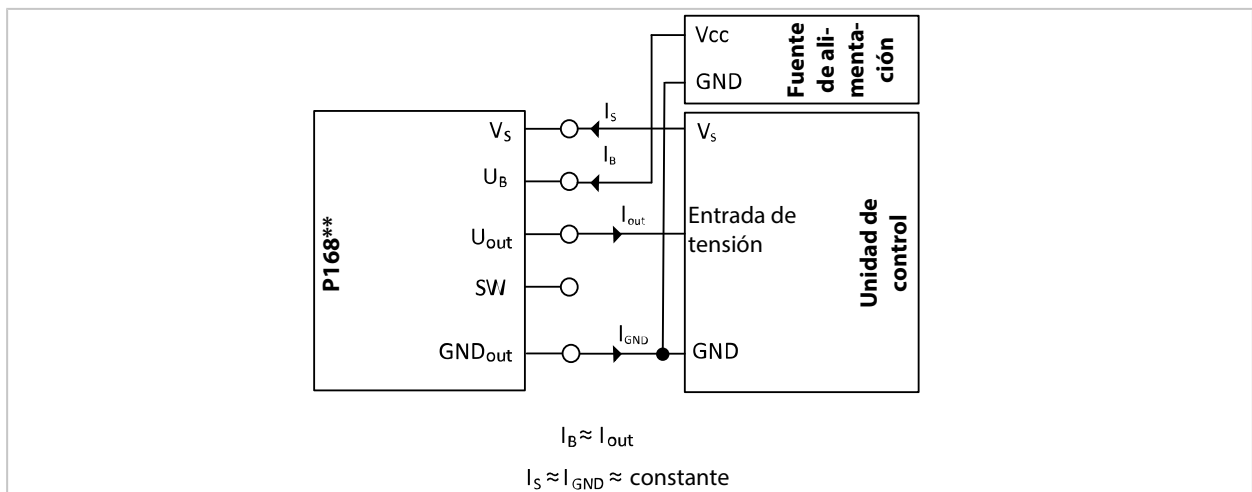
Al diseñar la resistencia de carga en la salida se debe considerar U<sub>B</sub> como corresponde.

La corriente de alimentación de la unidad de control no depende del nivel de salida.

**Salida de corriente**



**Salida de tensión**



## 2.8 Concepto de apantallamiento

El P16890 desacopla las señales de velocidad sin retroacción desde un circuito de señalización primario. El circuito de señalización primario se mantiene y el sensor de velocidad permanece conectado galvánicamente a la unidad de control primaria (unidad de control 1). En este caso, no se lleva a cabo ninguna separación galvánica entre el sensor de velocidad y la unidad de control primaria. Las condiciones de apantallamiento y de corriente de perturbación del circuito de señalización de velocidad primario tampoco se modifican. El P16890 emite su señal a un circuito de señalización con una unidad de control secundaria (unidad de control 2).

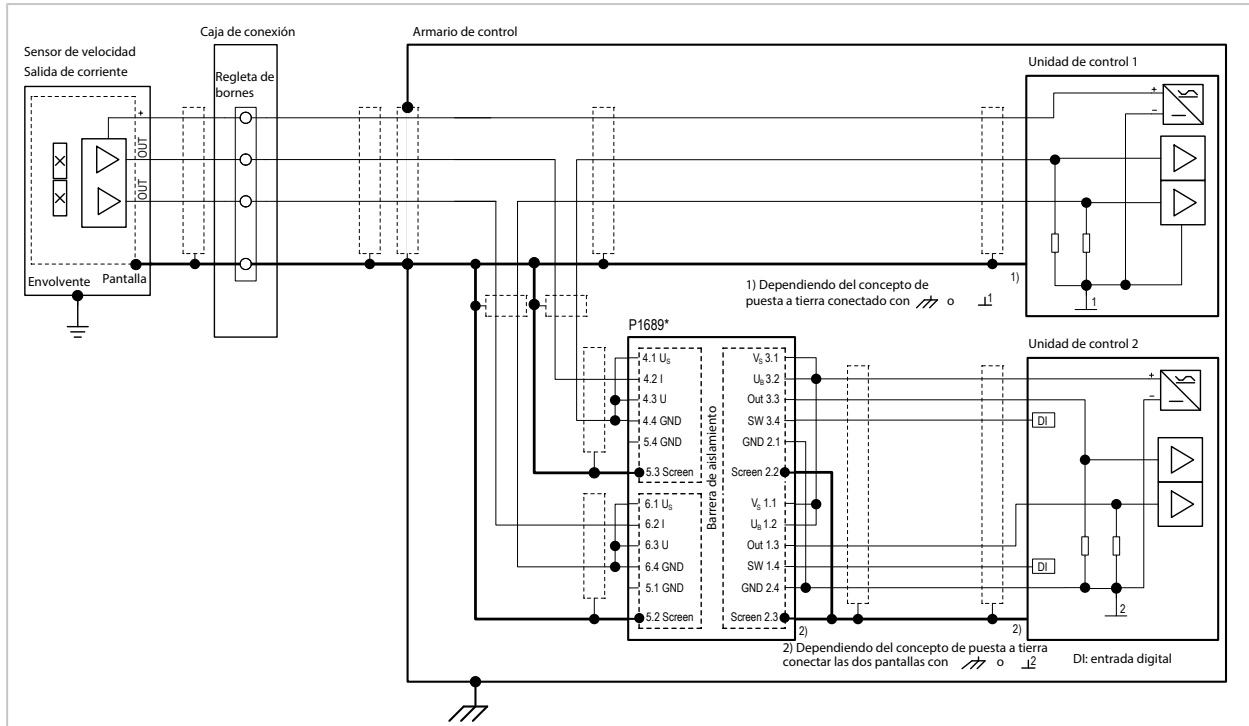
**⚠ ¡ADVERTENCIA! Fallos en la transferencia de señales por un apantallamiento no conectado.**

Los bornes de la pantalla (screen) deben conectarse y no pueden permanecer desocupados.

Hay dos circuitos básicos para el procesamiento de la señal de velocidad que se describen en los siguientes capítulos.

### 2.8.1 Desacoplamiento de señales de un sensor de velocidad con salida de corriente

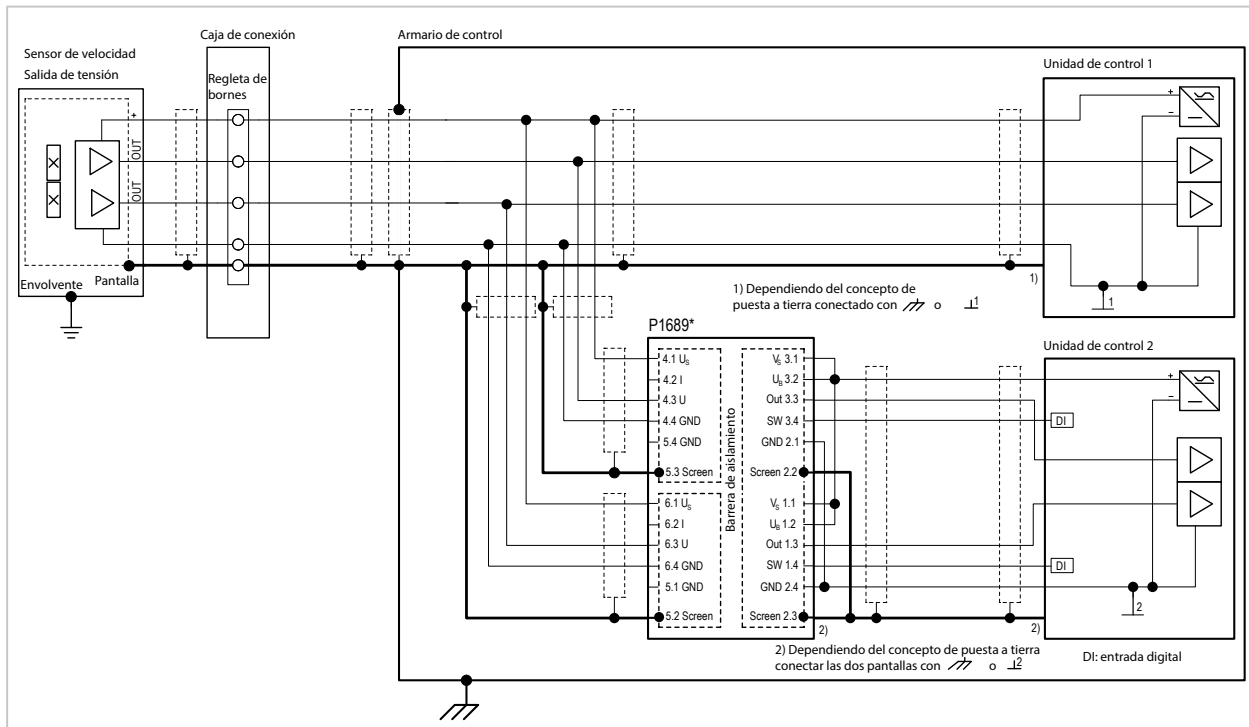
La figura muestra el circuito básico para el desacoplamiento en serie de las señales de un circuito de señalización de velocidad primario con sensores de velocidad generadores de corriente.



**Nota:** En el caso de los sensores de velocidad con salida de corriente, las conexiones de pantalla del lado de entrada (Screen) en el P16890 no deben conectarse con las conexiones GND.

### 2.8.2 Desacoplamiento de señales de un sensor de velocidad con salida de tensión

La figura muestra el circuito básico para el desacoplamiento en paralelo de las señales de un circuito de señalización de velocidad primario con sensores de velocidad generadores de tensión.



### 2.8.3 Generalidades sobre el apantallamiento del P16890

El P16890 tiene un concepto de apantallamiento doble para entradas y salidas que puede adaptarse a diferentes aplicaciones.

Cada entrada y cada salida con aislamiento galvánico está equipada con dos pantallas entrelazadas:

- Pantalla interna: conectada de forma fija al respectivo borne GND
- Pantalla externa: conectada al borne de screen asignado

Las dos pantallas están conectadas internamente entre sí.

Puesto que los fabricantes de vehículos y los integradores de sistemas utilizan conceptos diferentes para la conexión eléctrica de sensores de velocidad, los siguientes modelos son recomendaciones generales.

Este manual representa los principios fundamentales para la integración del P16890 que deben completarse para formar un concepto global general.

Se deben observar:

- el concepto de masa y apantallamiento de la instalación
- las propiedades del sensor de velocidad
- el lugar de instalación del sensor de velocidad
- las propiedades de la unidad de control conectada

Las figuras muestran disposiciones optimizadas para la minimización de fallos al desacoplar señales de un sensor de velocidad con salida de corriente o de tensión.

→ *Desacoplamiento de señales de un sensor de velocidad con salida de corriente, p. 26,*

→ *Desacoplamiento de señales de un sensor de velocidad con salida de tensión, p. 26*

El sistema electrónico del sensor de velocidad representando en las figuras está rodeado por una pantalla interna que no está conectada a la carcasa del sensor de velocidad. Esto representa el caso ideal de CEM. → *Desacoplamiento de señales de un sensor de velocidad con salida de corriente, p. 26,*

→ *Desacoplamiento de señales de un sensor de velocidad con salida de tensión, p. 26*

El cable del sensor de velocidad se introduce en la carrocería a través de una conexión enchufable o una caja de conexiones con regleta de bornes. Dentro de la carrocería se transmite la señal a través de un cable apantallado a un armario de control conforme a los requisitos de CEM en el que se encuentra el control que procesa las señales de velocidad. La carcasa del armario de control está conectada a un potencial de baja interferencia conforme a los requisitos de CEM. La introducción del cable apantallado del sensor de velocidad en el armario de control debe llevarse a cabo mediante un pasacables que entra en contacto con la pantalla por toda la superficie. Dentro del armario de control se transmite la señal a través de cables apantallados a un punto de derivación y desde allí a la unidad de control o a las entradas del P16890.

## 2.8.4 Fundamentos de los cables apantallados y la guía de señales

Los cables apantallados son necesarios para:

- la conexión de sensores de velocidad a las entradas del P16890
- la conexión de las salidas del P16890 a unidades de control
- una fuente de alimentación separada si es necesario

→ *Cables de señal en la salida del P16890, p. 30*, → *Fuente de alimentación del P16890, p. 30*

Requisitos de los cables apantallados:

- Las secciones del cable no apantalladas deben mantenerse lo más cortas posible.
- Las propiedades mecánicas y eléctricas deben ser aptas para la aplicación respectiva.
- Los cables no deben tenderse paralelamente a los cables de energía.
- Un buen efecto de pantalla se logra con pantallas trenzadas de malla estrecha con un alto grado de cobertura o una combinación de láminas metálicas y pantallas trenzadas.
- Deben utilizarse pares de hilos trenzados si cada circuito de señalización utiliza su propio par de hilos.
- Las pantallas deben conectarse al mismo potencial en ambos extremos con una baja impedancia para minimizar las interferencias magnéticas.
  - Para ello son idóneos un potencial de tierra bilateral, un potencial de bastidor bilateral o un potencial de masa bilateral.
  - Las diferencias de potencial entre los puntos de potencial deben ser lo más bajas posible.
  - Se puede realizar una conexión de gran superficie y baja impedancia de la pantalla con bornes de la pantalla especiales que permiten un contacto fiable de la pantalla con la respectiva conexión de potencial.
  - Los pasacables con contacto de pantalla también son ideales en combinación con envoltentes metálicos.

Si no hay un potencial de apantallamiento normalizado, pueden producirse corrientes indeseadas que provocan distorsiones de la señal o daños en los cables y las unidades de control.

Para evitarlo se recomiendan las siguientes medidas:

- Evitar corrientes sobre las pantallas de los cables: se deben evitar corrientes de conexión equipotencial, ya que pueden causar distorsiones de la señal. Las secciones con un apantallamiento interrumpido o inexistente se deben mantener lo más cortas posible.
- Utilizar la conexión de pantalla bilateral de forma específica: las conexiones de pantalla bilaterales ofrecen normalmente una mejor protección contra las interferencias inducidas magnéticamente que las conexiones de pantalla unilaterales. Sin embargo, al mismo tiempo existe el riesgo de que se produzcan corrientes de compensación, por lo que es necesaria una valoración consciente.
- Evitar la conexión directa de la pantalla de los cables con la carcasa del sensor: si la pantalla del cable está conectada directamente a la carcasa del sensor de velocidad y esta se ha fijado a un punto con un potencial de gran fluctuación, es posible que se produzcan corrientes de compensación indeseadas. Para evitarlo, la pantalla del cable no se debe conectar a varios puntos de puesta a tierra.
- Seleccionar un punto de puesta a tierra adicional con consciencia: si se requiere otro punto de puesta a tierra adicional, este debe colocarse de forma específica, por ejemplo, en la unidad de control. Aquí se debe comprobar si la unidad de control tiene entradas con separación galvánica para sensores de velocidad.

## Medidas para evitar problemas de potencial

**Nota:** Si es necesario, se deben observar otras indicaciones de seguridad (p. ej., nivel SIL).

→ *Manual de seguridad, p. 61*

### 1. Uso del P16890 entre el sensor de velocidad y el receptor de señal

- Reduce problemas de señal y corrientes de perturbación en las pantallas de los cables.
- El diseño con separación galvánica impide la transferencia de perturbaciones de modo común.
- El robusto concepto de separación galvánica y de apantallamiento minimiza los problemas de apantallamiento y las corrientes de interferencia.
- El apantallamiento doble impide distorsiones de la señal y mejora la compatibilidad CEM.
- El apantallamiento eficaz permite prescindir de medidas adicionales, según el caso.

Si el P16890 se utiliza para desacoplar las señales del circuito de señalización de velocidad primario, la conexión debe llevarse a cabo de modo que el circuito de señalización de velocidad primario permanezca eléctricamente sin modificaciones. El P16890 no modifica las señales y garantiza una transmisión sin retroacción en un circuito de señalización de velocidad secundario.

Debido al diseño con separación galvánica del P16890, no hay conexiones internas entre las conexiones de pantalla y otros potenciales como el potencial del carril, el potencial del bastidor o el potencial de tierra. Si es necesaria una conexión como esta, se debe crear externamente.

Un apantallamiento eficaz contra campos eléctricos externos se alcanza cuando por lo menos un extremo de la pantalla del cable está puesto a tierra. La puesta a tierra debe efectuarse en un punto adecuado para minimizar las interferencias. Si no es posible una puesta a tierra continua o se requieren conceptos de apantallamiento diferentes, es necesario comprobar si se requieren medidas alternativas para desviar las corrientes de interferencia no deseadas.

### 2. Uso de un cable de la conexión equipotencial

- Un cable resistente de baja impedancia conecta potenciales diferentes en ambos extremos de la pantalla del cable.

### 3. Separación de los potenciales en los extremos de la pantalla del cable

- Uso de un sensor de velocidad con pantalla flotante
- Utilización de una unidad de control con entrada de señales con aislamiento galvánico
- Prevención de una conexión apantallada directa entre el sensor de velocidad y la unidad de control para reducir las diferencias de potencial

### 4. Interrupción de la pantalla del cable

- En caso necesario, el apantallamiento del cable puede interrumpirse, por ejemplo, en el punto de entrada en la carrocería.

**Nota:** Esto reduce el efecto de pantalla y puede perjudicar la calidad de la señal.

Si la conexión continua de la pantalla del cable se interrumpe en el trayecto entre el sensor de velocidad y el receptor de señal, por ejemplo, en el punto en el que el cable del sensor de velocidad entra en la carrocería, el efecto de pantalla puede verse reducido. Esto puede perjudicar la calidad de la señal, especialmente en el caso de interferencias magnéticas. También pueden producirse distorsiones adicionales de la señal si existen diferencias de potencial elevadas con proporciones de tensión alterna u otras divergencias de potencial considerables entre las zonas de apantallado separadas.

La elección entre una conexión de pantalla unilateral o bilateral (para el cable que conduce al sensor de velocidad) depende de las condiciones eléctricas de la instalación. Si la pantalla del cable está conectada directamente con la carcasa del sensor de velocidad y la carcasa se encuentra en un potencial de alta fluctuación eléctrica, se requieren medidas que eviten las corrientes de compensación. Esto puede efectuarse mediante la separación galvánica adecuada o conexiones de pantalla alternativas.

### **2.8.5 Cables de señal en la salida del P16890**

La transmisión de señales a la unidad de control secundaria y a la fuente de alimentación del P16890 deben efectuarse con un cable apantallado único y el recorrido debe ser lo más corto posible. Ambos extremos de la pantalla del cable deben estar conectados a un potencial de baja interferencia.

Si el P16890 y la unidad de control secundaria están instalados en el mismo armario de control diseñado según los requisitos de CEM, en casos individuales se puede prescindir de una pantalla de la conexión, siempre y cuando no se produzcan interferencias electromagnéticas.

### **2.8.6 Fuente de alimentación del P16890**

La fuente de alimentación debe estar libre de interferencias y fluctuaciones de tensión, que pueden producirse especialmente en redes eléctricas de a bordo. Al desacoplar las señales de velocidad de la unidad de control secundaria, esta unidad de control debe proporcionar la fuente de alimentación para el P16890. Si esto no es posible, se debe utilizar un dispositivo de fuente de alimentación con separación galvánica que suministre una tensión estable.

## 3 Configuración

### 3.1 Terminales

Debido a las diferentes posibilidades de conexión, la carga del control debe adaptarse de modo que esta se corresponda con la carga de un sensor de velocidad. → *Fuente de alimentación, p. 21*

### 3.2 Interruptores DIP

**Nota:** Los ajustes de fábrica se indican en la placa de características.

Las funciones de entrada y salida del P16890 se ajustan de forma personalizada en el producto mediante los interruptores DIP. La asignación de las funciones a los ajustes de los interruptores DIP se especifica en la placa de características.

**⚠ ¡ADVERTENCIA! La modificación de los interruptores DIP durante el funcionamiento en aplicaciones relacionadas con la seguridad perjudica el concepto de seguridad.** Durante el funcionamiento no se debe realizar ninguna conmutación de rango.

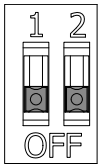
**⚠ ¡ADVERTENCIA! Tensiones peligrosas al tacto.** Durante el funcionamiento no se debe realizar ninguna conmutación de rango.

**¡AVISO!** Daños en el producto debido a una descarga electrostática (ESD) a causa de la modificación de los ajustes de los interruptores DIP. Tomar las medidas de protección contra descarga electrostática.

01. Ajustar los interruptores DIP según la función deseada.
02. Comprobar el funcionamiento correcto del producto después de la configuración.

#### Interruptores DIP en la entrada

Resumen de las funciones de los interruptores DIP en la entrada:



Interruptores DIP Input 1-2 e Input 2-2

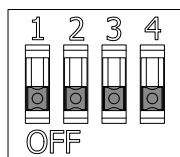
- Selección entre la entrada de corriente o de tensión

**Nota:** Los interruptores Input 1-1 e Input 2-1 no tienen ninguna función.

Señal de entrada	Input x-2
Entrada de tensión	ON (encendido)
Entrada de corriente	OFF (apagado)

## Interruptores DIP en la salida

Resumen de las funciones de los interruptores DIP en la salida:



Interruptores DIP interruptor 1 e interruptor 2

- Selección entre la salida de corriente o de tensión
- En la salida de corriente: Selección del nivel High 14 mA o 20 mA

Señal de salida	Interruptor x-2	Interruptor x-4
Salida de tensión	ON	ON/OFF <sup>1)</sup>
Salida de corriente	OFF	OFF: 14 mA
	OFF	ON: 20 mA

- Selección entre la salida DOT o la salida con división de frecuencia manteniendo la referencia de fase de 90°
- Selección del flanco de referencia para la información sobre el sentido de giro

Out 2 (canal de referencia)	Out 1	Flanco de referencia	Interruptor 1-1	Interruptor 1-3	Interruptor 2-1	Interruptor 2-3	Modo <sup>2)</sup>
$f_{out}=f_{in}$	DOT	Ascendente	ON/OFF <sup>1)</sup>	OFF	OFF	ON	1
		Descendente	ON/OFF <sup>1)</sup>	OFF	ON	ON	2
	$f_{out}=f_{in}/2$	Indefinido <sup>3)</sup>	OFF	ON	ON/OFF <sup>1)</sup>	ON	
		$f_{out}=f_{in}/4$	Indefinido <sup>3)</sup>	ON	ON	ON/OFF <sup>1)</sup>	ON
$f_{out}=f_{in}/2$	DOT	Descendente	OFF	OFF	ON	OFF	
		Ascendente	OFF	OFF	OFF	OFF	
	$f_{out}=f_{in}/2$	Ascendente	OFF	ON	OFF	OFF	3
		Descendente	OFF	ON	ON	OFF	4
$f_{out}=f_{in}/4$	DOT	Ascendente	ON	OFF	OFF	OFF	
		Descendente	ON	OFF	ON	OFF	
	$f_{out}=f_{in}/4$	Ascendente	ON	ON	OFF	OFF	5
		Descendente	ON	ON	ON	OFF	6

→ Configuración del producto, p. 10

Ver también

→ Placa de identificación, p. 11

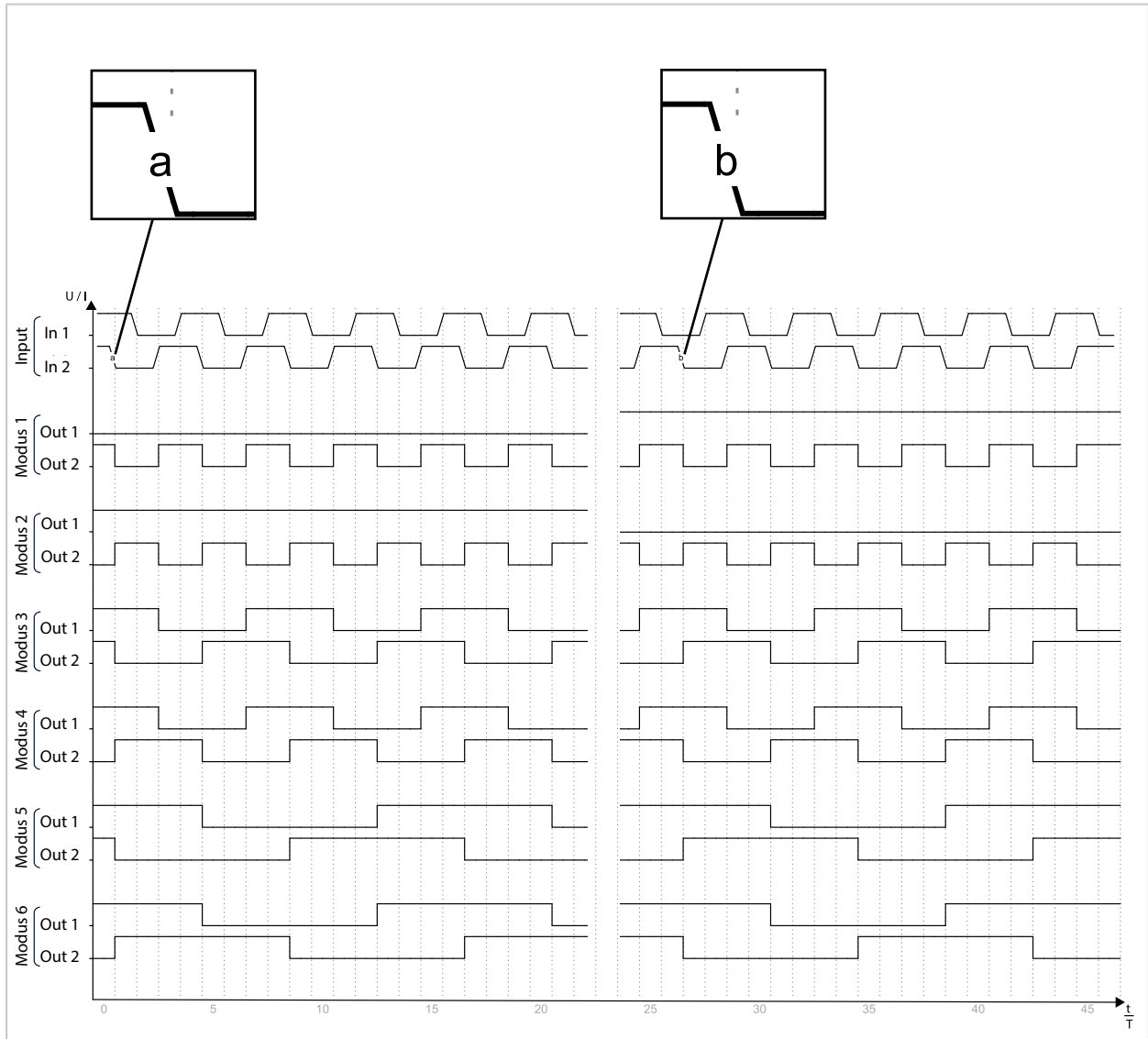
<sup>1)</sup> Puede estar en ON o en OFF. El ajuste del interruptor no es relevante.

<sup>2)</sup> Configuración usada con frecuencia. → Diagramas de señales, p. 33

<sup>3)</sup> Configuración atípica.

### 3.3 Diagramas de señales

Los diagramas de señales representan las señales de salida para diferentes modos. El flanco descendente del canal de entrada In 2 (a+b) es el punto de referencia para la valoración de la señal.



## 4 Instalación y puesta en servicio

### 4.1 Montaje

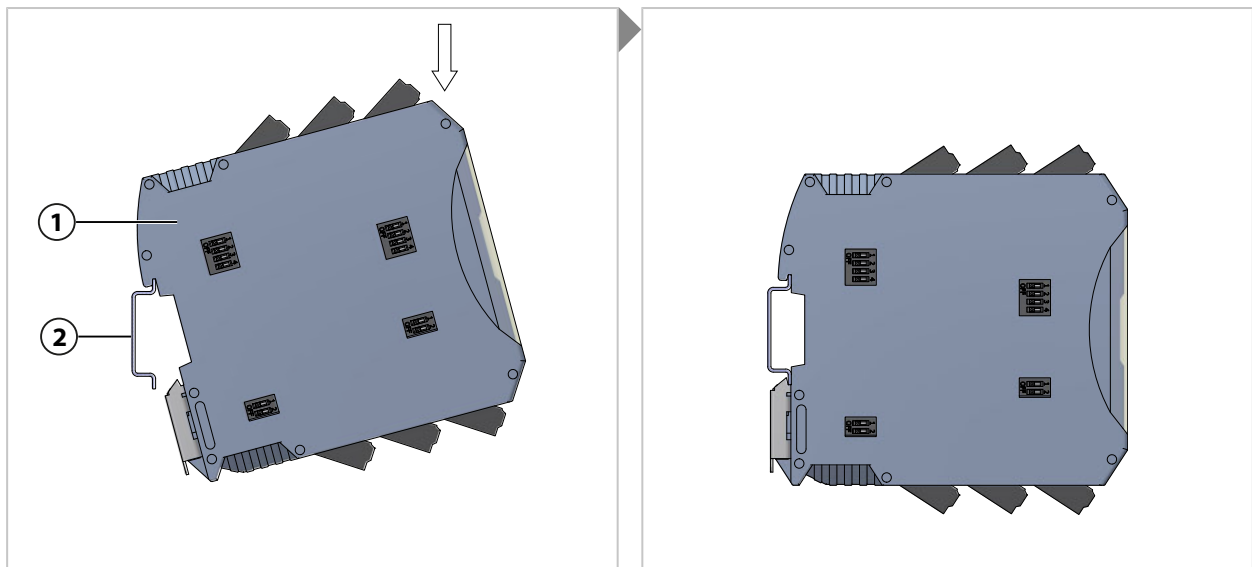
Se deben cumplir las siguientes condiciones:

- El producto está autorizado para la instalación en zonas de funcionamiento eléctrico cerradas tales como cajas bajo el suelo, cajas para el techo y salas de máquinas de vehículos ferroviarios.
- En el interior de los vehículos ferroviarios, el producto solo puede instalarse y ponerse en funcionamiento en armarios de control cerrados y con cerradura.
- En instalaciones industriales, el producto solo puede instalarse y ponerse en funcionamiento en armarios de control cerrados y con cerradura.

El P16890 puede montarse en cualquier posición de montaje del siguiente modo:

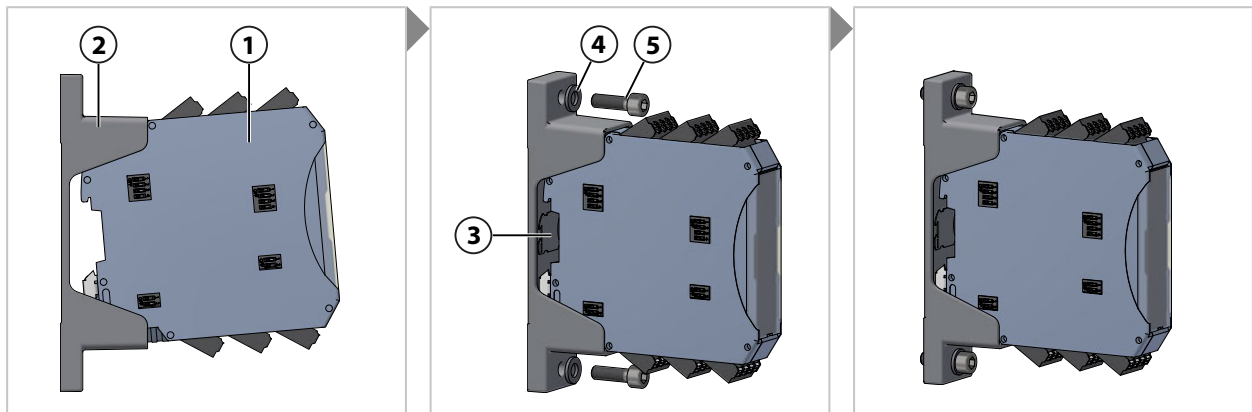
- En carriles DIN de 35 mm, con posibilidad de conexión en línea (sin usar un interconector de bus para carriles DIN),
- En superficies planas con el accesorio Adaptador de montaje en pared ZU1472.

#### Montaje en carril DIN de 35 mm



01. Encajar el P16890 (1) en el carril DIN de 35 mm (2).

**Montaje en superficies planas con el accesorio Adaptador de montaje en pared ZU1472  
(posibilidad de pedido por separado)**



**Nota:** La representación en miniatura (3) en el adaptador de montaje en pared también indica la posición de montaje correcta del P16890 (1) en el adaptador de montaje en pared ZU1472 (2).

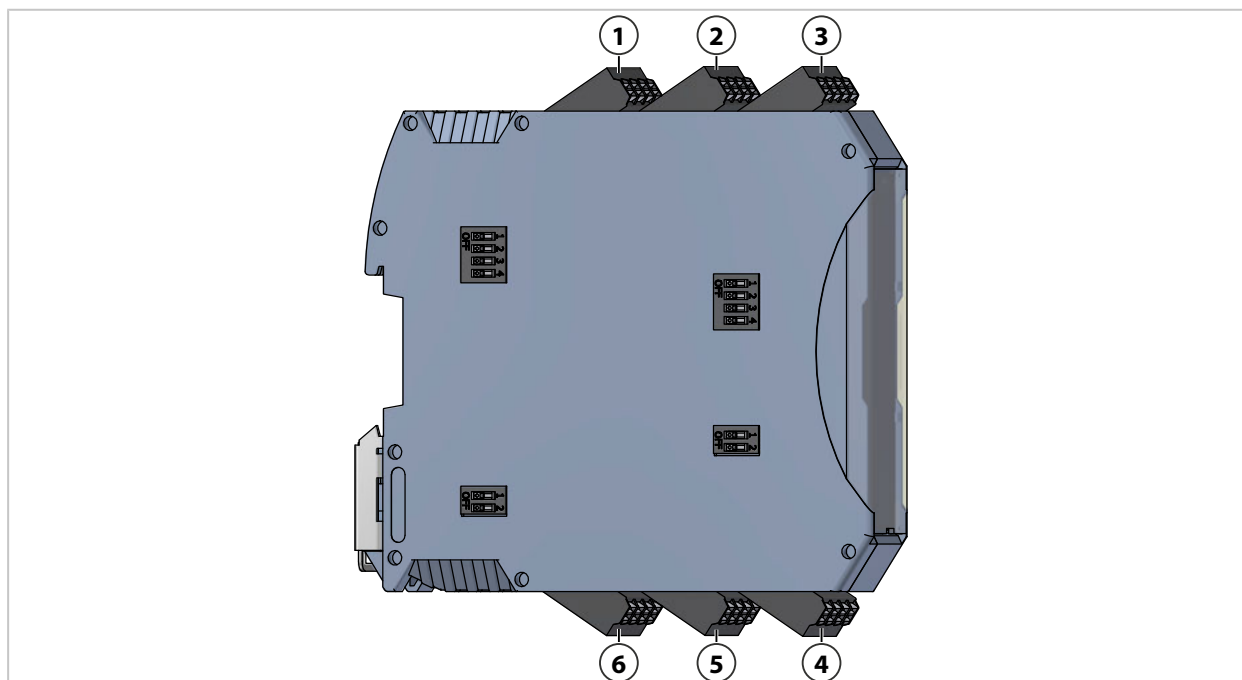
Medios auxiliares necesarios: dos tornillos M6 y las arandelas adecuadas.

01. Insertar el P16890 (1) en el accesorio ZU1472 (2).
02. Colocar el ZU1472 (2) con el P16890 (1) en la ubicación de instalación.
03. Sujetar el ZU1472 (2) con los tornillos M6 (5) y las arandelas (4).
04. Apretar los tornillos M6 (5) con 5 Nm.

Ver también

→ *Esquemas dimensionales, p. 48*

## 4.2 Asignación de bornes



1 Borne 1 (1.1...1.4)

4 Borne 4 (4.1...4.4)

2 Borne 2 (2.1...2.4)

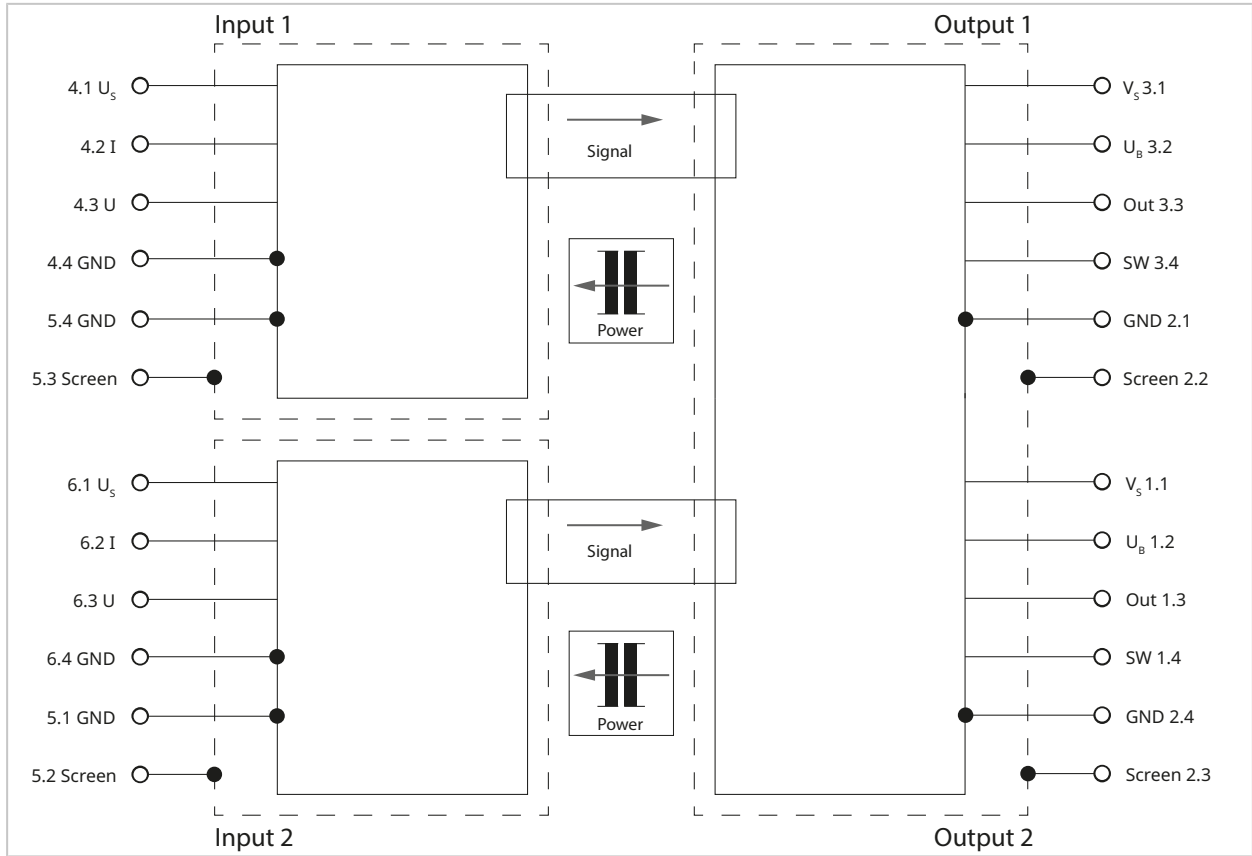
5 Borne 5 (5.1...5.4)

3 Borne 3 (3.1...3.4)

6 Borne 6 (6.1...6.4)

Borne	Rotulación	Entrada/salida	Canal	Función
1.1	$V_s$	Salida	2	Fuente de alimentación
1.2	$U_B$	Salida	2	Fuente de alimentación (driver de salida)
1.3	Out	Salida	2	Señal de salida (corriente o tensión)
1.4	SW	Salida	2	Salida de conmutación, se abre en caso de un error detectado.
2.1	GND	Salida	1	Masa
2.2	Screen	Salida	1	Pantalla
2.3	Screen	Salida	2	Pantalla
2.4	GND	Salida	2	Masa
3.1	$V_s$	Salida	1	Fuente de alimentación
3.2	$U_B$	Salida	1	Fuente de alimentación (driver de salida)
3.3	Out	Salida	1	Señal de salida (corriente o tensión)
3.4	SW	Salida	1	Salida de conmutación, se abre en caso de un error detectado.
4.1	$U_s$	Entrada	1	Tensión de referencia para la entrada de tensión
4.2	I	Entrada	1	Señal de corriente del sensor de velocidad
4.3	U	Entrada	1	Señal de tensión del sensor de velocidad
4.4	GND	Entrada	1	Masa del sensor de velocidad
5.1	GND	Entrada	2	Masa del sensor de velocidad
5.2	Screen	Entrada	2	Pantalla
5.3	Screen	Entrada	1	Pantalla
5.4	GND	Entrada	1	Masa del sensor de velocidad
6.1	$U_s$	Entrada	2	Tensión de referencia para la entrada de tensión
6.2	I	Entrada	2	Corriente de señal del sensor de velocidad
6.3	U	Entrada	2	Tensión de señal del sensor de velocidad
6.4	GND	Entrada	2	Masa del sensor de velocidad

**Diagrama de bloques**



Ver también

→ *Abreviaturas, p. 65*

## 4.3 Instalación eléctrica

### Conexión de la pantalla

**⚠ ¡ADVERTENCIA! Fallos en la transferencia de señales por un apantallamiento no conectado.**  
Los bornes de la pantalla (screen) deben conectarse y no pueden permanecer desocupados.

Indicaciones sobre la conexión:

- Las conexiones de pantalla (screen) deben conectarse al potencial de referencia previsto con una baja impedancia.
- En el caso de los sensores de velocidad con salida de corriente, las conexiones de pantalla (screen) no deben conectarse a las conexiones GND.
- En el caso de los sensores de velocidad con salida de tensión, la conexión de pantalla debe llevarse a cabo en el potencial de apantallamiento de la instalación.
- Las secciones del cable no apantalladas deben mantenerse lo más cortas posible.

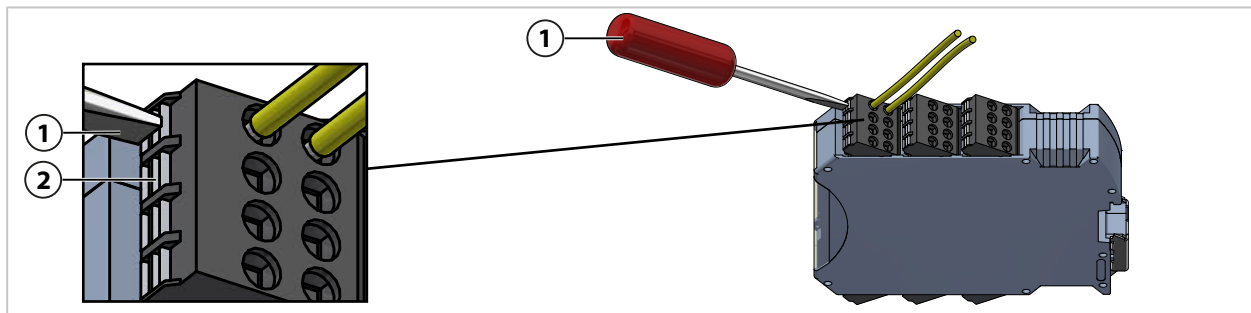
**⚠ ¡ADVERTENCIA! Tensiones peligrosas al tacto.** El producto no se debe instalar bajo voltaje.

01. Desconectar la instalación eléctrica de las piezas conductoras - Liberación.
02. Asegurar la instalación eléctrica contra reconexión.
03. Bloquear la libertad de tensión de la instalación eléctrica.
04. Poner la instalación eléctrica a masa y cortocircuitarla.
05. Cubrir o proteger con materiales aislantes las partes contiguas bajo voltaje.
06. Conectar los puentes insertables según la función seleccionada o el concepto de apantallamiento.  
→ *Puentes insertables, p. 40*
07. Preparar el cable.

**Nota:** Utilice únicamente conductores de cobre blindados. Los cables deben ser resistentes a una temperatura de mín. 75 °C (167 °F), a no ser que la aplicación exija unos requisitos más elevados. Los conductores deben estar homologados para el valor límite del dispositivo de protección del circuito.

**Nota:** Al seleccionar el cable, hay que tener en cuenta la influencia de los parámetros del cable (por ejemplo, la capacidad o la inductividad) sobre la señal.

08. Pelar los extremos del cable 10 mm. Colocar punteras de cable en los cables flexibles.



09. Introducir el cable sin herramienta en el borne de dos pisos codificado mecánicamente (modelo push-in). Si es necesario, presionar el actuador (2) con un destornillador (1) para abrir el borne de dos pisos e introducir más fácilmente el cable.

**Nota:** Las señales de entrada 1 y 2 deben proceder del mismo sensor de velocidad. Las señales de salida solo deben dirigirse a una unidad de control.

10. Conectar el P16890 según la asignación seleccionada (tipo de señal y concepto de apantallamiento).
11. Revisar la sujeción segura del cable.
12. Restablecer la instalación eléctrica al estado inicial. Volver a suprimir las medidas para garantizar la libertad de tensión en orden inverso.

---

#### Secciones transversales conductores

---

0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup>, AWG 24 ... 16

---

Trenzado con virola o sólido

---

Ver también

→ *Asignación de bornes, p. 36*

## 4.4 Puentes insertables

Los cables y los puentes insertables se conectan a los bornes de dos pisos (modelo push in).

→ *Asignación de bornes, p. 36*

Hay disponibles puentes insertables de dos y tres polos:

- Puente insertable de dos polos:
  - para unir la conexión  $U_B$  con la conexión  $V_S$
  - Conexión de los bornes GND y Screen, en función del concepto de apantallamiento seleccionado
- Puente insertable de tres polos:
  - para la conexión de los bornes  $U_S$ , U y GND utilizando la entrada de corriente

Ver también

→ *Fuente de alimentación, p. 22*

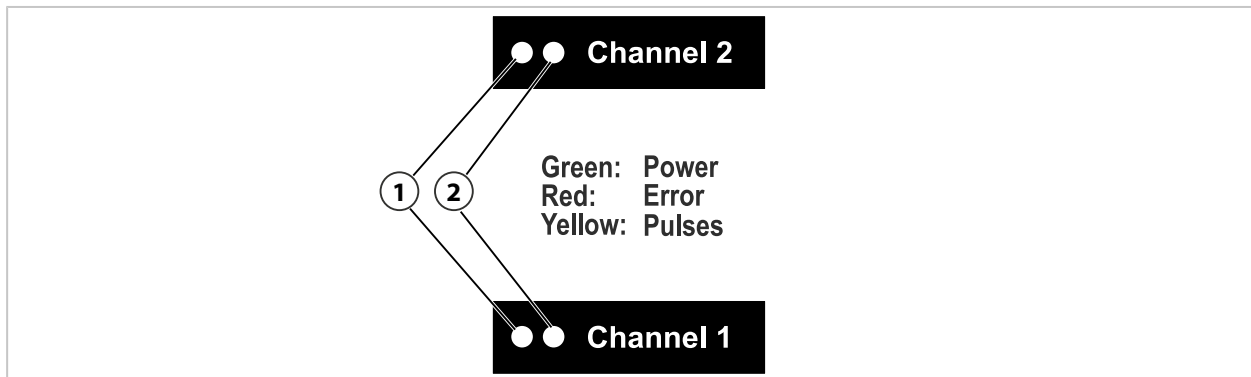
## 4.5 Puesta en servicio

01. Ajuste la función deseada con los interruptores DIP. → *Interruptores DIP, p. 31*
02. Monte el P16890. → *Montaje, p. 34*
03. Instale el sistema eléctrico del P16890. → *Instalación eléctrica, p. 38*
04. Revise la funcionalidad del P16890.

## 5 Funcionamiento

### 5.1 Señalización LED

Por canal (Channel 1/Channel 2) hay dos indicadores LED en la parte frontal del dispositivo.



1 LED izquierdo: verde/rojo		2 LED derecho: amarillo
Verde	LED izquierdo	Indicación de funcionamiento, tensión de servicio presente.
Rojo	LED izquierdo	Error detectado.
Amarillo	LED derecho	Señalización de impulsos. El LED parpadea según los impulsos de salida. Esto se manifiesta como una luz continua con frecuencias de impulsos elevadas.

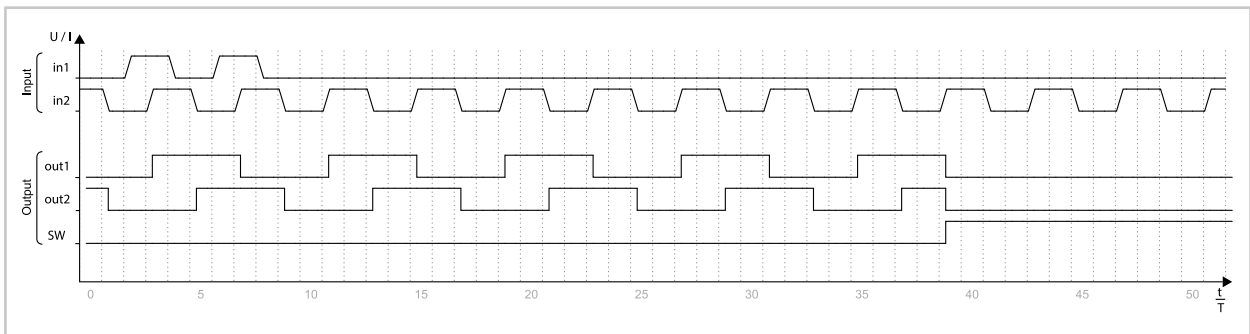
## 5.2 Comportamiento de la señal en caso de errores de entrada

Las siguientes curvas de señales muestran las señales lógicas de entrada, las señales de salida y la señalización de errores del conmutador de diagnóstico SW cuando no hay impulsos de entrada o cuando éstos faltan.

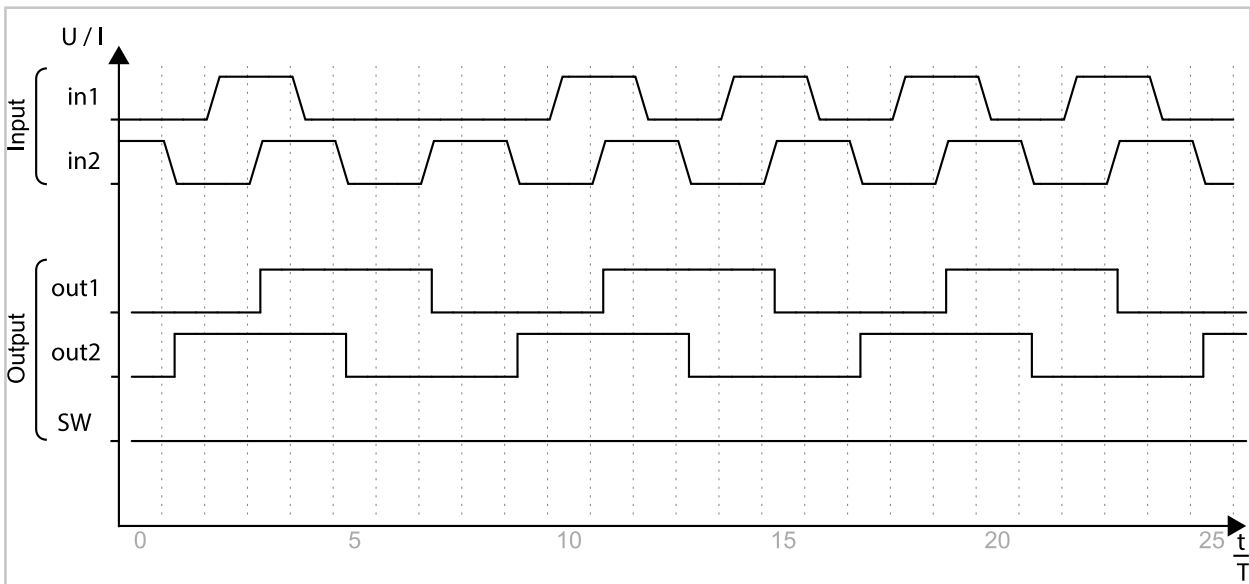
Si la entrada de corriente se utiliza como señal de entrada y la corriente de señal, por ejemplo, en caso de una rotura de cable, cae por debajo de 2,2 mA, el conmutador de diagnóstico SW señala un error.

→ Resolución de problemas, p. 44.

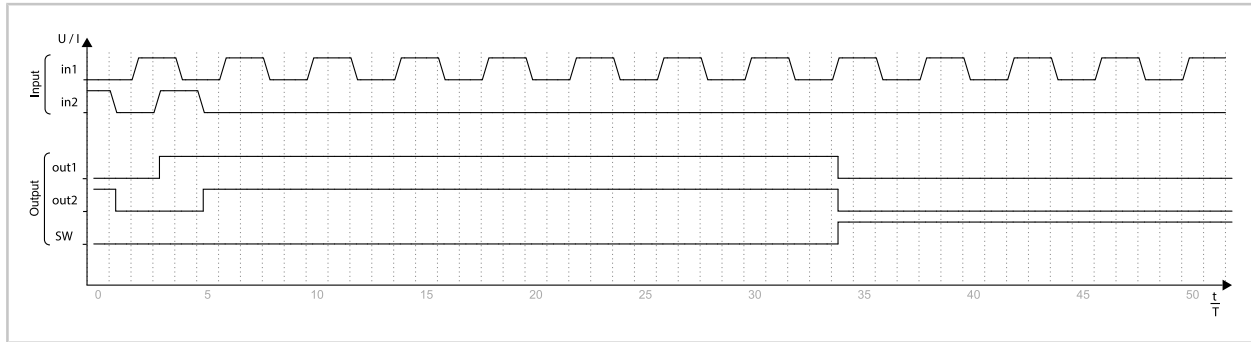
### Fallo canal de entrada In 1



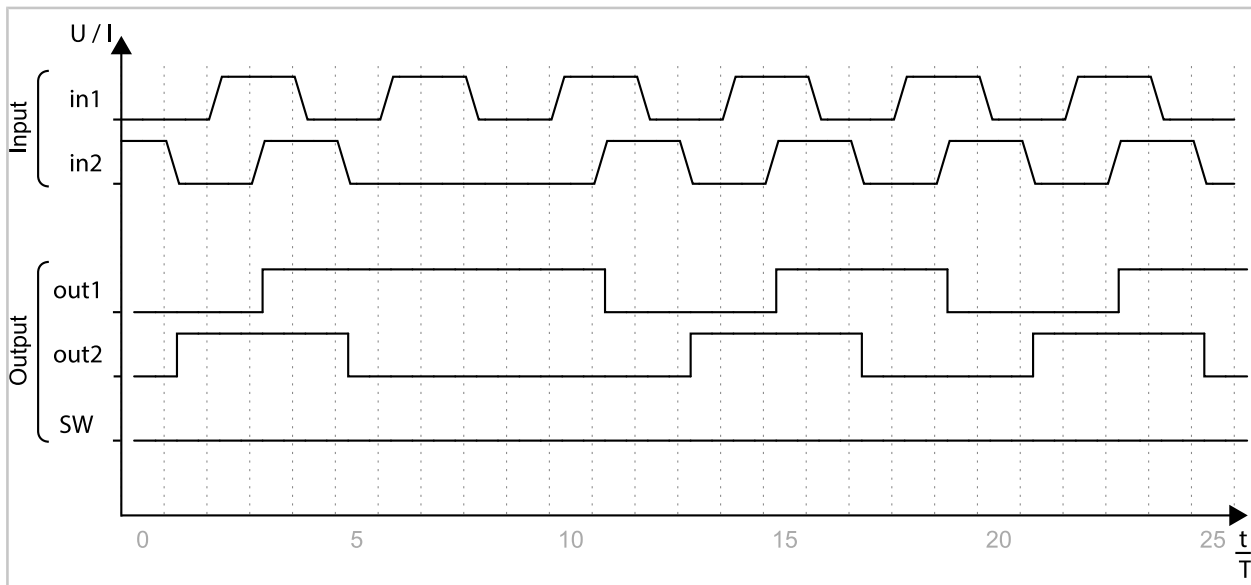
### Fallo canal In 1 pulso individual



### Fallo canal de entrada In 2



### Fallo canal In 2 pulso individual



Los diagramas de señales para pulsos individuales que faltan son analógicos para hasta siete pulsos individuales que faltan consecutivos.

## 5.3 Mantenimiento y reparación

### Mantenimiento

Los dispositivos no necesitan mantenimiento. No deben abrirse.

### Reparación

El producto no puede ser reparado por el usuario. Las personas de contacto local y la información sobre el procedimiento de reparación pueden encontrarse en [www.knick-international.com](http://www.knick-international.com).

### Almacenamiento

Familiarícese con la información sobre las temperaturas de almacenamiento y la humedad relativa especificadas en las Especificaciones.

## 6 Resolución de problemas

Tenga precaución al realizar cualquier tipo de tarea de resolución de problemas. El incumplimiento de los requisitos establecidos en este documento puede dar lugar a daños materiales, así como a lesiones graves o fatales.

Estado de avería	Posible causa	Solución
El LED izquierdo se ilumina en color rojo y la salida de conmutación SW está abierta.	Fuente de alimentación del sensor de velocidad no conectada. Nota: el P16890 no alimenta con tensión al sensor de velocidad.	Comprobar la conexión.
	Tensión de referencia para la entrada de tensión $U_5$ : umbral no alcanzado	Comprobar la conexión.
	Detección de errores en la entrada de corriente: umbral no alcanzado	Comprobar el sensor de velocidad, el cable y las conexiones.
	Detección de errores en la entrada de corriente: cable abierto	Comprobar el cable y las conexiones.
	Número de impulsos diferente por canal	Comprobar el sensor de velocidad. Controlar el apantallamiento.
	Error interno del dispositivo	Sustituir el dispositivo.
El LED izquierdo parpadea en color rojo y la salida de conmutación SW se abre en el ciclo de la frecuencia de salida.	Cortocircuito en la salida de tensión	Comprobar el cable y las conexiones.
	Error interno del dispositivo	Sustituir el dispositivo.
Los LED no se iluminan y la salida de conmutación SW está abierta.	Subtensión en $V_5$	Comprobar la alimentación.
La tensión de salida es muy baja.	Fuente de alimentación defectuosa	Comprobar $U_B$ .
	Resistencia de carga en la salida demasiado baja	Comprobar si las conexiones presentan un cortocircuito. Comprobar el valor de la resistencia de carga en la salida.
No se señala ningún fallo.	Defecto en la salida de conmutación	Sustituir el dispositivo.
La salida de señal no sigue la entrada de señal.	Falta la resistencia de carga en la salida (salida de corriente)	Conectar la resistencia de carga correctamente en la salida.
	Configuración defectuosa	Comprobar la configuración.
	Interrupción del cable	Comprobar los cables y las conexiones.

Puede conseguir más ayuda para la resolución de problemas en → [support@knick.de](mailto:support@knick.de).

Ver también

→ *Interruptores DIP*, p. 31

→ *Señalización LED*, p. 41

→ *Datos técnicos*, p. 49

## 7 Retirada del servicio

El producto se debe poner fuera de funcionamiento y protegerse contra reconexión si se cumple lo siguiente:

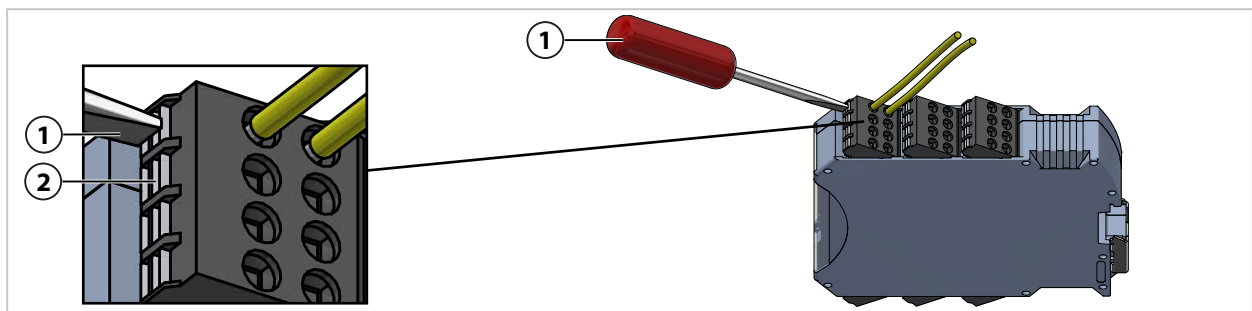
- el producto presenta daños visibles
- fallo del funcionamiento eléctrico
- almacenamiento a temperaturas por fuera del rango de temperatura especificado

Antes de volver a poner en servicio el producto, el fabricante debe realizar una revisión de piezas.

### 7.1 Retirada

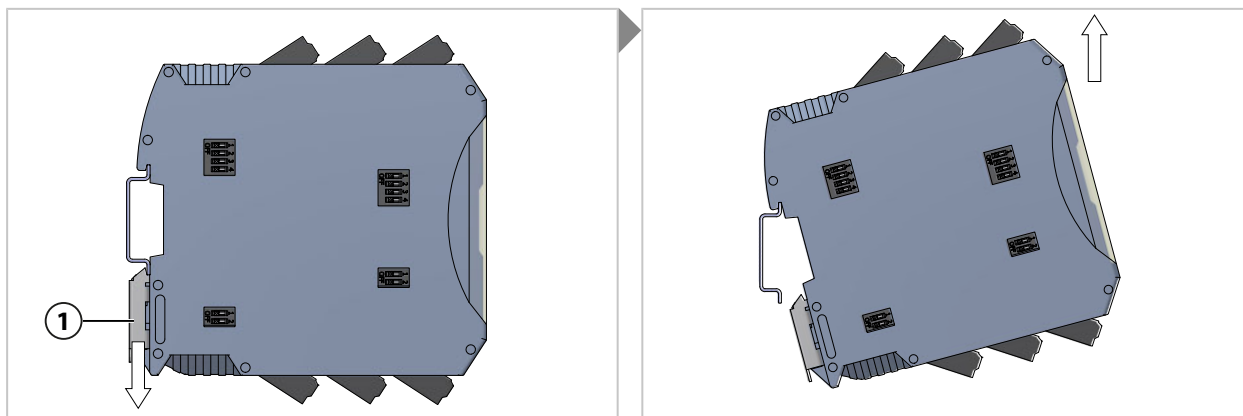
**⚠ ¡ADVERTENCIA! Tensiones peligrosas al tacto.** El producto no se debe desmontar bajo voltaje.

01. Desconectar la instalación eléctrica de las piezas conductoras - Liberación.
02. Asegurar la instalación eléctrica contra reconexión.
03. Bloquear la libertad de tensión de la instalación eléctrica.
04. Poner la instalación eléctrica a masa y cortocircuitarla.
05. Cubrir o proteger con materiales aislantes las partes contiguas bajo voltaje.
06. Comprobar la libertad de tensión en la entrada del P16890.
07. Desconectar la fuente de alimentación.



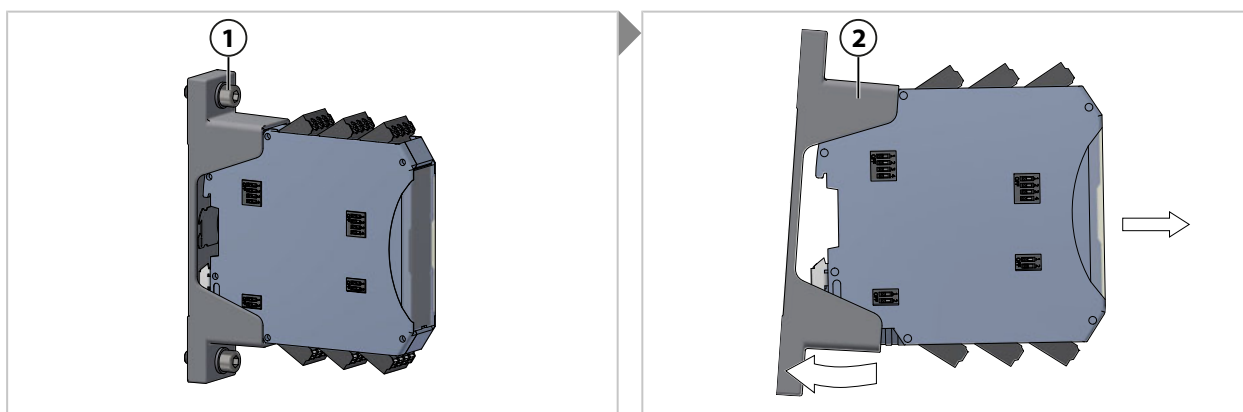
08. Presionar el actuador (2) con un destornillador (1) para abrir el borne de dos pisos y retirar el cable.
09. Desmontar la carcasa P16890.

### Desmontaje del carril DIN de 35 mm



1. Bajar los pasadores de pie (1).
2. Elevar el producto del carril DIN de 35 mm.

### Desmontaje con adaptador de montaje en pared



1. Aflojar los tornillos M6 (1).
2. Doblar el adaptador de montaje en pared (2) ligeramente por un lado para separarlo del producto.

## 7.2 Devolución

Para un reenvío siga la información en nuestro sitio web [www.knick-international.com](http://www.knick-international.com).

## 7.3 Eliminación

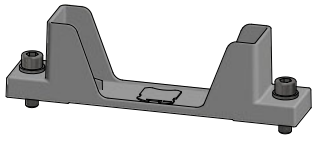
Cumpla las prescripciones y leyes locales para una eliminación correcta del producto.

Los clientes pueden devolver sus dispositivos antiguos eléctricos y electrónicos.

Encontrará más información sobre la devolución y eliminación ecológica de dispositivos eléctricos y electrónicos en la declaración del fabricante de nuestro sitio web. En caso de que tenga alguna duda, sugerencia o pregunta sobre el reciclaje de dispositivos eléctricos y electrónicos usados de la empresa Knick, envíenos un correo electrónico: → [support@knick.de](mailto:support@knick.de)

## 8 Accesorios

---



### **Adaptador de montaje en pared ZU1472, opcional**

---

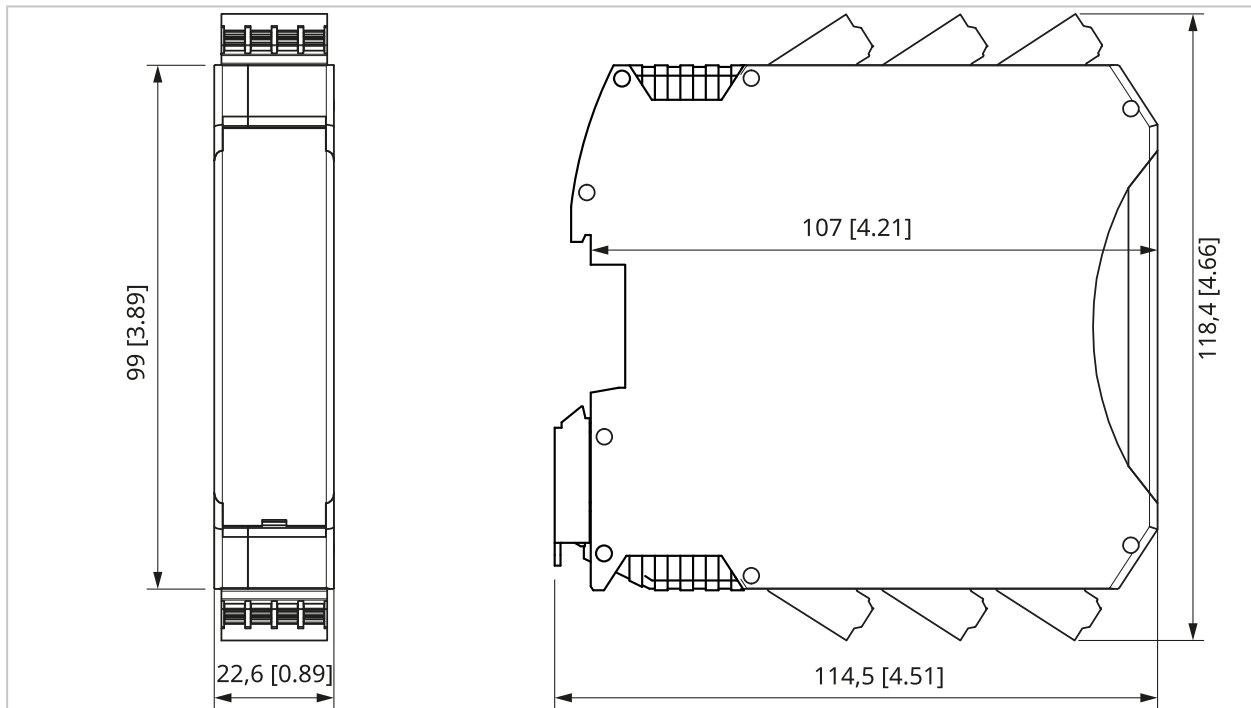
El accesorio ZU1472 permite la instalación del P16890 en una superficie plana.

Utilizar dos tornillos M6 (EN 912/ISO 4762) con arandelas (EN 125/ISO 7089) para instalar el adaptador de montaje en pared. (Los tornillos y las arandelas no se incluyen en el volumen de suministro.)

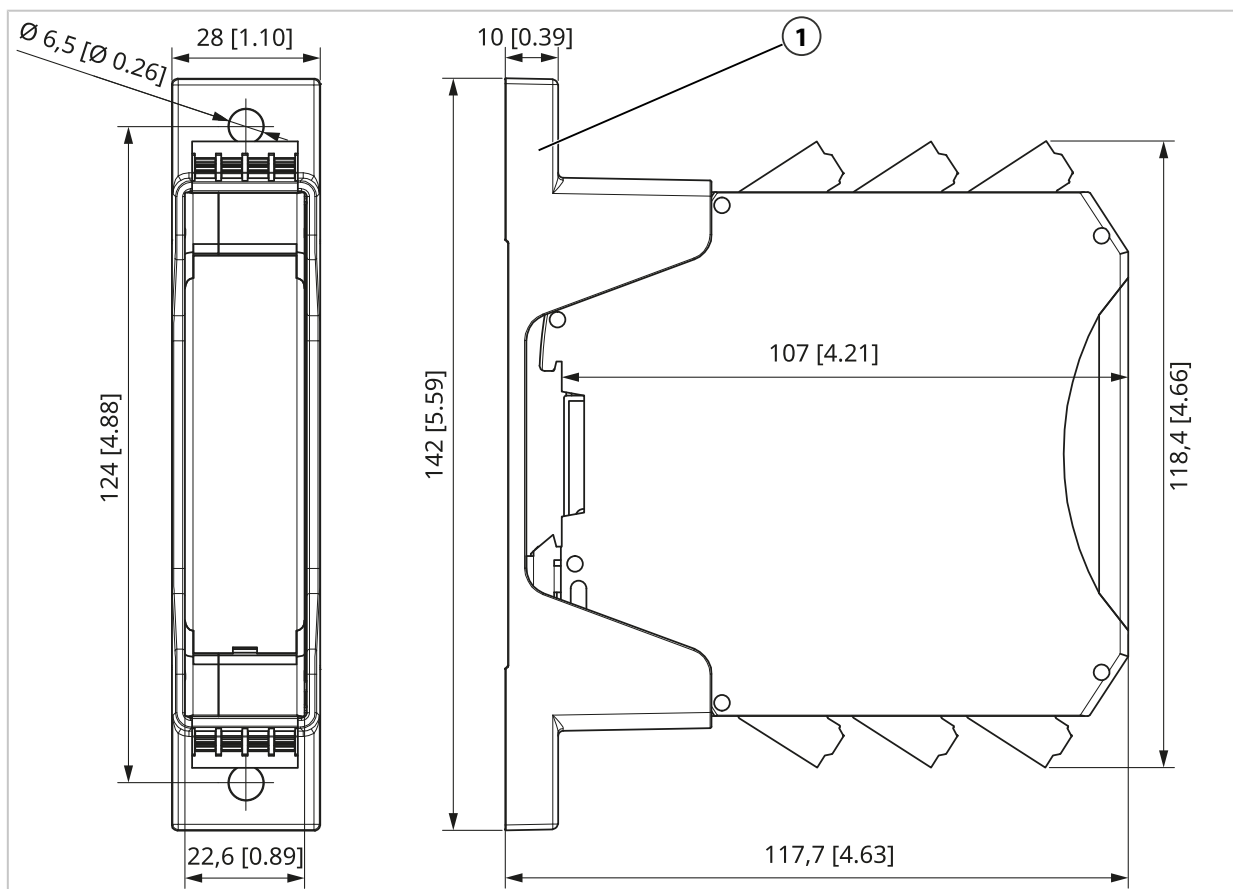
---

## 9 Esquemas dimensionales

**Nota:** Todas las dimensiones se indican en milímetros [pulgadas].



El accesorio «Adaptador de montaje en pared» ZU1472 está disponible de manera opcional y no está incluido en el contenido del paquete del P16890. La distancia entre los agujeros para el accesorio ZU1472, «Adaptador de montaje en pared», es de 124 mm [4.88"].



1 Adaptador de montaje en pared ZU1472

## 10 Datos técnicos

### 10.1 Valores límite

Se deben cumplir las especificaciones mencionadas aquí. Las desviaciones pueden provocar la destrucción del producto.

Salvo que se especifique lo contrario, todos los valores de tensión están relacionados con la GND asociada.

Temperatura de funcionamiento de la carcasa		Máx. 95 °C (203 °F)
Tensión de referencia para la detección del nivel $U_s$	Mín. -35 V	Máx. 35 V
Entrada de corriente	Mín. -200 mA	Máx. 200 mA
Entrada de tensión	Mín. -35 V	Máx. 35 V
Tensión de servicio Alimentación $V_s$	Mín. -35 V	Máx. 35 V
Tensión de servicio Etapa de salida $U_b$	Mín. -35 V	Máx. 35 V
Salida OUT	Mín. -0,5 V	Máx. $U_b + 0,5 V$
	Resistente a cortocircuitos	
Salida de conmutación SW	Mín. -0,5 V	Máx. 35 V
		Máx. 100 mA

### 10.2 Condiciones de funcionamiento recomendadas

Bajo las condiciones de funcionamiento recomendadas son válidos los datos característicos especificados.

Salvo que se especifique lo contrario, todos los valores de tensión están relacionados con la GND asociada.

Temperatura ambiente en funcionamiento en serie	Mín. -40 °C (-40 °F)	Máx. 70 °C (158 °F)	Permanente
		Máx. 85 °C (185 °F)	Breve (10 min.)
Tensión de servicio alimentación $V_s$	Mín. 10 V	Máx. 33,6 V	
Tensión de servicio Etapa de salida $U_b$	Mín. 10 V	Máx. 33,6 V	
	O abierta con alimentación interna por encima de $V_s$		
Ondulación de la tensión de servicio (valor pico)		Máx. 5 %	
Frecuencia de entrada $f_{in}$	Mín. 0 Hz	Máx. 25 kHz	
Ciclo de trabajo de entrada	Mín. 25 %	Máx. 75 %	
Nivel de entrada:			
U High	Mín. $0,83 \times U_s$	Máx. $U_s$	
U Low	Mín. 0 V	Máx. $0,17 \times U_s$	
I High	Mín. 12 mA	Máx. 30 mA	
I Low	Mín. 4 mA	Máx. 9,5 mA	

### 10.3 Entrada

Señal de entrada	Tensión U o corriente I
Forma de señales	Rectángulo
Frecuencia de entrada $f_{in}$	0 ... 25 kHz
Potencial de referencia	$GND_{in}$

#### 10.3.1 Tensión de referencia

Tensión de referencia $U_s$	10 ... 33,6 V
Detección de errores en cable abierto $U_s$	< 8 ... 10 V; típica 9,45 V
Resistencia de entrada	$\geq 120 \text{ k}\Omega$
Capacidad de entrada	$\leq 100 \text{ pF}$

#### 10.3.2 Entrada de tensión

Tensión de entrada	0 ... $U_s$
Nivel de conmutación de entrada	Low: mín. 27 % de $U_s$ High: máx. 77 % de $U_s$
Resistencia de entrada	$\geq 120 \text{ k}\Omega$
Capacidad de entrada	$\leq 100 \text{ pF}$

#### 10.3.3 Entrada de corriente

Corriente de entrada	6 ... 20 mA
Nivel de conmutación de entrada con Low = 6/7 mA	Low: mín. 9,025 mA
Nivel de conmutación de entrada con High = 14/20 mA	High: máx. 12,075 mA
Detección de errores en cable abierto	< 1,8 ... 2,6 mA; típica 2,2 mA
Resistencia de entrada	< 30 $\Omega$

## 10.4 Salida

Señal de salida	Tensión U o corriente I
Forma de señales	Rectángulo
Potencial de referencia	GND <sub>out</sub>
Posibilidades de la conversión de señales	Corriente → Corriente
	Tensión → Tensión
	Corriente → Tensión
	Tensión → Corriente

### 10.4.1 Salida de tensión

Nivel de tensión	Low: < 1 V (con máx. 20 mA)
	High: $U_B \dots U_B - 2 \text{ V}$ (con máx. 20 mA)
	High ( $U_B$ abierta): > 5,5 V (con máx. 20 mA)
Tiempo de subida	$T_{10\dots90} \leq 10 \mu\text{s}$ (pendiente del flanco de impulso para cargas óhmicas)
Tiempo de caída	$T_{90\dots10} \leq 10 \mu\text{s}$ (pendiente del flanco de impulso para cargas óhmicas)

### 10.4.2 Salida de corriente

Nivel de corriente Nivel alto en función de la configuración	Low: 4 ... 8 mA; típica 6 mA
	High = 14 mA: 12 ... 16 mA; típica 14 mA
	High = 20 mA: 18 ... 22 mA; típica 20 mA
Tensión de la salida de corriente (tensión de carga)	Máx. $U_B - 2 \text{ V}$ Máx. 4 V, si $U_B$ está abierta
Tiempo de subida	$T_{10\dots90} \leq 10 \mu\text{s}$ (pendiente del flanco de impulso para cargas óhmicas)

### 10.4.3 Salida de conmutación

Versión técnica	Interruptor de semiconductores
	Normalmente cerrado (N/C), se abre en caso de error
Caída de tensión en estado cerrado	< 0,3 V a 20 mA
Corriente inversa con interruptor abierto	< 10 $\mu\text{A}$ con 24 V
Tiempo de respuesta al error	< 1 s

## 10.5 Comportamiento de transferencia

Comportamiento de funcionamiento	El nivel de salida sigue al nivel de entrada. Opcionalmente: División de frecuencia o emisión del sentido de giro (DOT, Direction of Travel)
División de frecuencia	2:1 o 4:1, conmutable (se mantiene la referencia de fase de 90°)
Emisión del sentido de giro (DOT, Direction of Travel)	Canal 1: señal binaria estática Canal 2: división de frecuencia 1:1, 2:1 o 4:1, conmutable
Tiempo de explotación $T_p$	$\leq 10 \mu\text{s}$
Tiempo de solape $t_{OL}$	$> 1 \mu\text{s}$
Distorsión del ciclo de trabajo sin división de frecuencia Señal de salida contra señal de entrada	Máx. $\pm 10 \%$ con 25 kHz
Ciclo de trabajo de la señal de salida con división de frecuencia, independientemente del ciclo de trabajo de la señal de entrada	50 %
Reacción de las salidas en caso de fallo detectado:	
Salida de corriente	0... 100 $\mu\text{A}$
Salida de tensión	Low

## 10.6 Alimentación

Requisitos de la fuente de tensión	Fuente específica según la norma EN 50155 apartado 5.1.1. Si se conecta directamente a una pila, la inmunidad a interferencias de ráfaga se limita al criterio de evaluación B. Se debe tener en cuenta la influencia sobre el aislamiento galvánico.
Clase de conmutación según EN 50155	C1 con tensión nominal de 24 V
Clase de interrupción de la fuente de alimentación según EN 50155	S1 con tensión nominal de 24 V
Seguridad eléctrica	Todos los circuitos conectados de corriente y tensión deben cumplir las exigencias SELV, PELV o de zona I según la norma EN 50153.
Alimentación de la salida	$V_S$ : Alimentación del P16890 <sup>1)</sup> $U_B$ : Alimentación del driver de salida <sup>2)</sup>
Fuente de alimentación	$V_S$ : 10... 33,6 V $U_B$ : 10... 33,6 V
Factor de rizado de la tensión continua en $V_S$	Máx. 5 % hasta 1 kHz
Corriente a través de $U_B$ por canal	Salida de corriente: máx. 5 mA + $I_{out}$ Salida de tensión: máx. 5 mA + $U_{out}/R_L$
Consumo de energía a través de $V_S$ por canal	Máx. 600 mW
Consumo de energía de todo el dispositivo ( $V_S$ y $U_B$ )	Máx. 2,2 W (modelo del producto de 2 canales) Máx. 1,1 W (modelo del producto de 1 canal)
Tiempo de puesta en marcha tras encender la alimentación	$\leq 50$ ms
Corriente de cierre en $V_S$ por canal En $V_S = 24$ V, $U_{out}$ en $R_L = 1$ k $\Omega$	Máx. 0,0002 A <sup>2</sup> /s
Corriente de cierre en $U_B$ por canal En $U_B = 24$ V, $U_{out}$ en $R_L = 1$ k $\Omega$	Máx. 0,0001 A <sup>2</sup> /s
Comportamiento de apagado en el plazo de 1 s tras desconectar $V_S$ y $U_B$	Nivel en salidas de corriente: < 1 mA Nivel en salidas de tensión: < 1 V

<sup>1)</sup> A través de  $V_S$  se alimenta todo el dispositivo, incluida la etapa de entrada.

<sup>2)</sup> La etapa de salida puede alimentarse por separado a través de la conexión  $U_B$ . Los niveles de tensión de salida se ajustan mediante  $U_B$ .

## 10.7 Aislamiento

Aislamiento galvánico	Circuitos de entrada contra circuitos de salida, circuito de entrada del canal In 1 contra el circuito de entrada del canal In 2 → Información sobre el aislamiento, las distancias de aislamiento, la contaminación y el sobrevoltaje, p. 60	
Tensión de comprobación de tipo	Entrada contra salida:	8,8 kV CA/5 s 5 kV CA/1 min
	Canal In 1 contra canal In 2:	3 kV CA/1 min
	Salida contra la pantalla externa de la salida (screen):	710 V CA/5 s 600 V CA/60 s
	Entrada contra la pantalla externa de la entrada (screen):	2200 V CA/5 s 700 V CA/60 s
	Entrada contra carril DIN de 35 mm:	3550 V CA/5 s
	Tensión de comprobación de piezas	Entrada contra salida:
Canal In 1 contra canal In 2:		1,9 kV CA/10 s
Salida contra la pantalla externa de la salida (screen):		300 V CA/10 s
Entrada contra la pantalla externa de la entrada (screen):		1400 V CA/10 s
Aislamiento reforzado	→ Información sobre el aislamiento, las distancias de aislamiento, la contaminación y el sobrevoltaje, p. 60	
Tensión de aislamiento para medición	→ Información sobre el aislamiento, las distancias de aislamiento, la contaminación y el sobrevoltaje, p. 60	
Capacidad de acoplamiento	Entrada → Salida	< 20 pF

## 10.8 Condiciones ambientales

Ubicación de instalación según EN 50155	Zona de funcionamiento eléctrico cerrada Ubicación de instalación 1, tabla C.1 Protegido contra la intemperie
Ubicación de instalación según EN 61010	Armario de control cerrado
Grado de contaminación según EN 50124-1	PD 2
Pintura de protección según EN 50155	Clase PC2
Clase de altitud según EN 50125-1	AX hasta 2000 m sobre el nivel del mar Datos de aislamiento reducidos para alturas > 2000 ... 4000 m sobre el nivel del mar <sup>1)</sup>
Clase de temperatura de funcionamiento según EN 50155	OT4
Clase de temperatura de funcionamiento elevada durante el encendido según EN 50155	ST1, ST2
Clase de cambios de temperatura para cambios rápidos de temperatura según EN 50155	H1
Temperatura ambiente: Funcionamiento	–40 ... 70 °C (–40 ... 158 °F) Breve 85 °C (185 °F)
Temperatura ambiente: Almacenamiento y transporte	–40 ... 90 °C (–40 ... 194 °F)
Humedad relativa (funcionamiento, almacenamiento y transporte):	
Media anual	≤ 75 %
Funcionamiento continuo	15 ... 75 %
En 30 días al año continuamente	75 ... 95 %
En otros días ocasionalmente	95 ... 100 %
Nivel de peligro para aplicaciones en interiores y exteriores	HL3 (masa inflamable 0 g) Certificación mediante un laboratorio de comprobación independiente

<sup>1)</sup> A petición

## 10.9 Dispositivo

Peso	Aprox. 170 g
Materiales inflamables según EN 45545-2	Ninguno
Tipo de conexión	Bornes de dos pisos codificados mecánicamente en modelo push in, insertables
Sección del cable	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)
Cable	Flexible con puntera de cable o rígido (monofilar)

Utilizar solamente cables de cobre apantallados. Los cables deben tener una resistencia a la temperatura mínima de hasta 75 °C (167 °F), a menos que resulten exigencias más elevadas basadas en la aplicación. Los cables deben medirse para el valor límite del dispositivo de protección del circuito de corriente.

## 10.10 Otros datos

Inmunidad a interferencias CEM según EN 50121-3-2 y EN 50121-1	<p>El dispositivo está diseñado para la conexión directa a una unidad de control de odometría.</p> <p>Todas las conexiones, incluidas las tensiones de alimentación <math>V_S</math> y <math>U_B</math>, están asignadas según la norma EN 50121-3-2 a los grupos de los cables de señal y comunicación, los cables de proceso, medición y control.</p> <p>Si se conecta directamente a una pila, la inmunidad a interferencias de ráfaga se limita al criterio de evaluación B según la norma EN 50121-3-2 y deben preverse medidas de protección CEM adicionales.</p>
Grado de protección según EN 60529	IP20 <sup>1)</sup>
Esfuerzos mecánicos Vibraciones y Choques según EN 61373, IEC 61373	Categoría 1, clase B Revisada por un laboratorio de comprobación independiente y acreditado
MTBF según SN 29500	$> 1,3 \times 10^6$ h (752 FIT)
Vida útil según EN 50155	20 años, L4
Duración de uso útil según EN 13849	20 años

<sup>1)</sup> Sin evaluación de la UL.

## 11 Anexo

### 11.1 Normas y directivas

Los dispositivos se han desarrollado considerando las siguientes normas y directivas:

#### Directivas

Directiva 2014/30/UE (CEM)

Directiva 2014/35/UE (Baja tensión)

Directiva 2011/65/UE (RoHS)

Directiva 2012/19/UE (RAEE)

Reglamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH)

#### Normas

<b>Aplicaciones ferroviarias</b>	EN 50155, EN 50153
Resistencia contra oscilación y golpes	EN 61373, IEC 61373
Protección contra incendios	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5
CEM	EN 50121-1, EN 50121-3-2
Requisitos del aislamiento	EN 50124-1
Clima	EN 50125-1
<b>Aplicaciones industriales</b>	EN 61010-1
CEM	EN IEC 61326-1
Requisitos del aislamiento	EN 61010-1, EN IEC 60664-1
Limitación de materiales peligrosos/RoHS	EN IEC 63000
Seguridad eléctrica y protección contra incendios (Canadá)	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
Seguridad eléctrica y protección contra incendios (EE.UU.)	UL 61010-1, UL File: E340287

Las normas y directivas actuales puede diferir de las indicadas aquí. Las normas aplicables están documentadas en la declaración de conformidad y los respectivos certificados. Estas se encuentran en → [www.knick-international.com](http://www.knick-international.com) bajo el respectivo producto.

## 11.2 Conformidad con las normas

En este apartado se resumen todos los datos técnicos relevantes según las normas.

### EN 50155

Ubicación de instalación según EN 50155	Zona de funcionamiento eléctrico cerrada
	Ubicación de instalación 1, tabla C.1
	Protegido contra la intemperie
Clase de temperatura de funcionamiento según EN 50155	OT4
Clase de cambios de temperatura para cambios rápidos de temperatura según EN 50155	H1
Clase de temperatura de funcionamiento elevada durante el encendido según EN 50155	ST1, ST2
Fuente de alimentación	V <sub>S</sub> : 10 ... 33,6 V
	U <sub>B</sub> : 10 ... 33,6 V
Clase de conmutación según EN 50155	C1 con tensión nominal de 24 V
Clase de interrupción de la fuente de alimentación según EN 50155	S1 con tensión nominal de 24 V
Vida útil según EN 50155	20 años, L4
Pintura de protección según EN 50155	Clase PC2

### EN 45545-2

Materiales inflamables según EN 45545-2	Ninguno
Nivel de peligro para aplicaciones en interiores y exteriores	HL3 (masa inflamable 0 g)
	Certificación mediante un laboratorio de comprobación independiente

### EN 50153

Seguridad eléctrica	Todos los circuitos conectados de corriente y tensión deben cumplir las exigencias SELV, PELV o de zona I según la norma EN 50153.
---------------------	--

### EN 50125-1

Clase de altitud según EN 50125-1	AX hasta 2000 m sobre el nivel del mar
	Datos de aislamiento reducidos para alturas > 2000 ... 4000 m sobre el nivel del mar <sup>1)</sup>
Humedad relativa (funcionamiento, almacenamiento y transporte):	
Media anual	≤ 75 %
Funcionamiento continuo	15 ... 75 %
En 30 días al año continuamente	75 ... 95 %
En otros días ocasionalmente	95 ... 100 %
Clase de altitud según EN 50125-1	AX hasta 2000 m sobre el nivel del mar
	Datos de aislamiento reducidos para alturas > 2000 ... 4000 m sobre el nivel del mar <sup>1)</sup>
Humedad relativa (funcionamiento, almacenamiento y transporte):	
Media anual	≤ 75 %
Funcionamiento continuo	15 ... 75 %
En 30 días al año continuamente	75 ... 95 %
En otros días ocasionalmente	95 ... 100 %

<sup>1)</sup> A petición

**EN 50124-1**

Grado de contaminación según EN 50124-1	PD 2
---	------

**EN 50121-3-2, EN 50121-1**

Inmunidad a interferencias CEM según EN 50121-3-2 y EN 50121-1	<p>El dispositivo está diseñado para la conexión directa a una unidad de control de odometría.</p> <p>Todas las conexiones, incluidas las tensiones de alimentación <math>V_s</math> y <math>U_B</math>, están asignadas según la norma EN 50121-3-2 a los grupos de los cables de señal y comunicación, los cables de proceso, medición y control.</p> <p>Si se conecta directamente a una pila, la inmunidad a interferencias de ráfaga se limita al criterio de evaluación B según la norma EN 50121-3-2 y deben preverse medidas de protección CEM adicionales.</p>
--	---

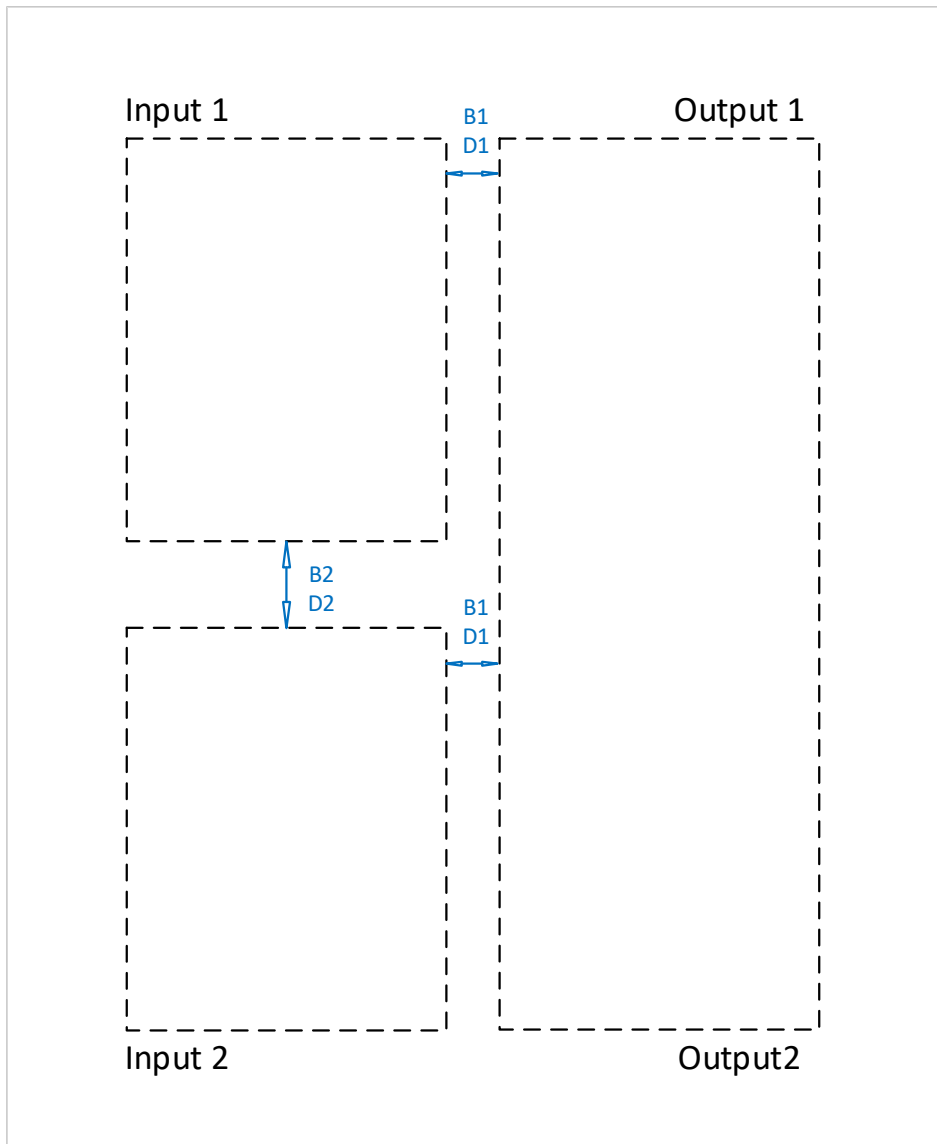
**Aplicaciones industriales****EN 61373**

Esfuerzos mecánicos Vibraciones y Choques según EN 61373, IEC 61373	Categoría 1, clase B Revisada por un laboratorio de comprobación independiente y acreditado
--	--

**EN 61010-1**

Ubicación de instalación según EN 61010	Armario de control cerrado
---	----------------------------

### 11.3 Información sobre el aislamiento, las distancias de aislamiento, la contaminación y el sobrevoltaje



#### Tensiones de aislamiento para medición (fragmento)

Trayecto	Valor real [mm]		ISO	OV	PD	≤ Altura [km]		Tensión de aislamiento para medición [V] EN 50124-1, EN 60664-1, EN 61010-1, UL 61010-1
	Distancia de aislamiento	Distancia de fugas				2	4	
B1	11	11	B	III	2	x	x	1000
D1	11	11	D	II	2	x		1000
D1	11	11	D	III	2	x		600
D1	11	11	D	II	2	x	x	600
D1	11	11	D	III	2	x	x	300
B2	3	3	B	III	2	x		300
D2	3	3	D	II	2	x		300
D2	3	3	D	II	2	x	x	150

#### Leyenda:

D: Aislamiento reforzado

OV: Categoría de sobretensión

B: Aislamiento básico

PD: Grado de contaminación

## 12 Manual de seguridad

### 12.1 Descripción general

El uso de un P16890 permite que la información sobre la velocidad del vehículo, que se transfiere como señales eléctricas rectangulares desde un sensor a una unidad de control primaria, sea recogida y enviada a una unidad de control secundaria (duplicación de señales).

Aquí se asume que el sensor puede considerarse adecuado para las aplicaciones previstas (tanto en la unidad de control primaria como en la unidad de control secundaria) (SRAC A); si es necesario, solo sujeto al cumplimiento de las condiciones (SRAC C).

Debido a la aplicación de los principios de redundancia y al diseño conforme a SIL (de la parte de entrada), el análisis cuantitativo muestra una frecuencia insignificante de fallos en la transferencia de señales desde el sensor a la unidad de control primaria (la contribución al índice de fallos de un fallo causado por cada uno de los canales de entrada del P16890 es inferior a  $7 \times 10^{-13}$  por hora). En este contexto, la comprobación se refiere a la especificación conforme a la norma EN 50129, tabla E.4 (propiedades imperdibles).

Los requisitos de seguridad y de integridad de la seguridad se han derivado sobre la base de suposiciones relativas a las funciones del vehículo soportadas por un P16890. Los requisitos de seguridad y de integridad de la seguridad correspondientes se mencionan más adelante.

A continuación, se ofrece información sobre las suposiciones realizadas en este contexto (SRAC) relativas al uso de un P16890.

### 12.2 Requisitos de seguridad y de integridad de la seguridad

#### 12.2.1 Requisitos de seguridad funcionales

El requisito de seguridad funcional que ha servido de base para el desarrollo se ha definido a partir de un estudio de mercado y es el siguiente:

1. Incluso después de la integración de un P16890, la información de velocidad que entra en la unidad de control primaria debe coincidir siempre con la información de velocidad transmitida por el sensor y no debe retardarse considerablemente por la integración de un P16890.

#### 12.2.2 Requisitos de integridad de la seguridad

Los requisitos de integridad de la seguridad que han servido de base para el desarrollo se han definido a partir de un estudio de mercado y son los siguientes:

1. Las partes del diseño de un P16890 que puedan provocar un fallo en el flujo de señales entre el sensor y la unidad de control primaria deben cumplir las especificaciones de la norma EN 50129 SIL 4.
2. Las dos señales de salida de un P16890 a una unidad de control primaria deben cumplir las especificaciones de independencia según la norma EN 50129, apartado B.3.2, SIL 4.
3. En términos de inmunidad a interferencias y emisión de interferencias, el P16890 debe implementar las especificaciones de la norma EN 50129 (como se describe en el apartado 7.2, Informe técnico de seguridad «Apartado 4: Funcionamiento con influencias externas», es decir, la incorporación de las normas EN 50121, EN 50124, EN 50125 y EN 50155 – como se aplica en los vehículos).
4. Las señales de salida hacia la unidad de control primaria deben tener un retardo máximo tolerable del orden de 1 ms, es decir, muy por debajo del umbral provocado por la inercia de un vehículo ferroviario.

## 12.3 SRACs para la configuración del sistema y la instalación, así como para el funcionamiento, el mantenimiento y la supervisión de seguridad

Para justificar el uso de un P16890 en una aplicación relacionada con la seguridad, deben cumplirse todas las condiciones de aplicación relacionadas con la seguridad («SRAC») indicadas a continuación.

No se diferencia entre SRAC para la configuración del sistema y la instalación, así como para el funcionamiento, el mantenimiento y la supervisión de seguridad por motivos de utilidad.

### 12.3.1 SRAC A: Requisitos del sensor

Denominación	P168*0-SRAC_A
Título	Requisitos del sensor
Texto	<p>El integrador debe asegurarse de que las señales procedentes del sensor son adecuadas y están suficientemente cualificadas para el contexto de aplicación previsto (con referencia a la aplicación de la unidad de control secundaria).</p> <p><b>Nota:</b> La conexión de un P16810/P16820/P16890<sup>1)</sup> no exime al integrador de la obligación de garantizar que el sensor es adecuado y está suficientemente cualificado para las aplicaciones previstas en el proyecto en términos de seguridad funcional.</p> <p>→ SRAC C: Implementación de las SRAC relacionadas con los sensores, p. 62</p>

### 12.3.2 SRAC B: Detección de una interrupción de corriente a 0 mA (unidad de control primaria)

Denominación	P168*0-SRAC_B
Título	Detección de una interrupción de corriente a 0 mA (unidad de control primaria)
Texto	<p>El integrador debe garantizar que la unidad de control primaria supervise las señales de corriente entrantes a través de un P16810/P16820/P16890<sup>1)</sup> e inicie un estado seguro si se detecta una caída de corriente a 0 mA.</p>

### 12.3.3 SRAC C: Implementación de las SRAC relacionadas con los sensores

Denominación	P168*0-SRAC_C
Título	Implementación de las SRAC relacionadas con los sensores
Texto	<p>El integrador debe implementar las SRAC definidas a través del uso del sensor.</p> <p><b>Nota:</b> Incluidas las SRAC en términos de cableado entre el sensor y la unidad de control primaria.</p> <p><b>Nota:</b> La idoneidad de un P16810/P16820/P16890<sup>1)</sup> no depende de la implementación de posibles SRAC del sensor para la detección de los estados erróneos del sensor.</p>

<sup>1)</sup> Las SRAC incluidas en este capítulo son válidas para varios productos. El respectivo producto al que se refiere este manual de usuario es fundamental.

### 12.3.4 SRAC D: Validez de las señales de entrada de la unidad de control primaria

Denominación	P168*0-SRAC_D
Título	Validez de las señales de entrada de la unidad de control primaria
Texto	<p>El integrador debe garantizar que la unidad de control primaria considera las señales entrantes como válidas. En este sentido, se aplican las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para señales de corriente entrantes (<math>I_{in}</math>): la unidad de control primaria considera la señal como válida, mientras que la caída de tensión en la entrada del duplicador de señal de velocidad universal sea inferior a 1 V.</li> <li>- Para señales de tensión entrantes (<math>U_{in}</math>): la unidad de control primaria considera la señal como válida, mientras que la impedancia de entrada del duplicador de señal de velocidad universal sea superior a 60 k<math>\Omega</math>.</li> <li>- Para la tensión de referencia entrante (<math>U_s</math>): la unidad de control primaria considera la señal como válida, mientras que la impedancia de entrada del duplicador de señal de velocidad universal sea superior a 60 k<math>\Omega</math>.</li> </ul>

### 12.3.5 SRAC E: cableado (lado de entrada)

Denominación	P168*0-SRAC_E
Título	Cableado (lado de entrada)
Texto	<p>El integrador debe implementar medidas suficientes para garantizar la calidad para el cableado de un P16810/P16820/P16890<sup>1)</sup>. Aquí, el integrador debe garantizar especialmente que se cumplan las siguientes condiciones a través del acoplamiento de un P16810/P16820/P16890<sup>1)</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La información transferida a la unidad de control primaria no se corrompe y (en caso de un P16820<sup>1)</sup> y P16890<sup>1)</sup>) no se ve afectada la independencia requerida de las señales del sensor.</li> <li>- Las señales que entran en un P16810/P16820/P16890<sup>1)</sup> también pueden considerarse como suficientemente cualificadas tras el cableado. → SRAC A: <i>Requisitos del sensor</i>, p. 62</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Si el integrador no implementa (o no puede implementar) medidas suficientes en relación con la conexión al flujo de información desde el sensor a la unidad de control primaria, debe garantizar que se realiza una comparación con información de velocidad suficientemente cualificada e independiente en la unidad de control primaria.</p> <p><b>Nota:</b> Los cables de conexión desde la toma de señal del sensor hasta el P16810/P16820/P16890<sup>1)</sup> deben estar cuidadosamente conectados y tendidos de acuerdo con el estado de la técnica, con el fin de evitar cortocircuitos entre los cables (para el caso de una entrada de tensión) o interrupciones en los cables (para el caso de una entrada de corriente).</p>

### 12.3.6 SRAC F: no se aplica para P16810/P16820/P16890

### 12.3.7 SRAC G: no se aplica para P16810/P16820/P16890

### 12.3.8 SRAC H: no se aplica para P16810/P16820/P16890

### 12.3.9 SRAC I: no se aplica para P16810/P16820/P16890

<sup>1)</sup> Las SRAC incluidas en este capítulo son válidas para varios productos. El respectivo producto al que se refiere este manual de usuario es fundamental.

### 12.3.10 SRAC J: Protección contra influencias ambientales y acceso no autorizado

Denominación	P168*0-SRAC_J
Título	Protección contra influencias ambientales y acceso no autorizado
Texto	<p>El integrador debe garantizar que todos los duplicadores de señal de velocidad universales P16810/P16820/P16890<sup>1)</sup> estén integrados en un armario de control protegido contra la intemperie dentro o fuera del vehículo.</p> <p>Este debe estar adecuadamente protegido contra el acceso no autorizado y protegido contra condiciones difíciles de acuerdo con la norma EN 50129 y no debe dañar el perfil del vehículo ni su integridad estructural.</p>

### 12.3.11 SRAC K: implementación de las condiciones exigidas para el uso de un P16810/P16820/P16890 como se describe en los manuales de usuario

Denominación	P168*0-SRAC_K
Título	Implementación de las especificaciones para el uso de un P16810/P16820/P16890 <sup>1)</sup> como se describe en los manuales de usuario
Texto	El integrador debe implementar todas las especificaciones incluidas en este manual de usuario para utilizar un P16810/P16820/P16890 <sup>1)</sup> .

### 12.3.12 SRAC L: configuración de interruptores DIP conforme al cableado (aquí: solo del lado de la entrada)

Denominación	P168*0-SRAC_L
Título	Configuración de interruptores DIP conforme al cableado (aquí: solo del lado de la entrada)
Texto	El integrador debe garantizar que la configuración ajustada de los interruptores DIP coincide con el cableado realizado (lado de la entrada).

### 12.3.13 SRAC M: Prueba de seguridad

Denominación	P168*0-SRAC_M
Título	Prueba de seguridad
Texto	El integrador debe convenir con el operador ferroviario en qué medida se consideran necesarias las pruebas de seguridad (según la definición de la norma EN 50129) e implementarlas en consecuencia. Los resultados deben incorporarse a la demostración de seguridad de nivel superior. Si es necesario, Knick proporciona apoyo al integrador en el marco de la prueba de seguridad de un duplicador de señal de velocidad universal.

### 12.3.14 SRAC N: unidades de control secundarias – solo aplicaciones no relacionadas con la seguridad

Denominación	P168*0-SRAC_N
Título	Unidades de control secundarias – solo aplicaciones no relacionadas con la seguridad
Texto	El uso de un P16810/P16820/P16890 <sup>1)</sup> solo se justifica si la aplicación que depende de la velocidad de la unidad de control secundaria se ha valorado como no relacionada con la seguridad (en el sentido de la norma EN 50126-1, 3.7).

<sup>1)</sup> Las SRAC incluidas en este capítulo son válidas para varios productos. El respectivo producto al que se refiere este manual de usuario es fundamental.

## 13 Abreviaturas

AWG	Calibre de cable americano
CE	Conformité Européenne (Conformidad Europea)
CEM	Compatibilidad electromagnética
DIP	Dual Inline Package (interruptor deslizante con posición ON = encendido y OFF = apagado)
DOT	Sentido de desplazamiento
$f_{in}$	Frecuencia de la señal de entrada
FIT	Failures In Time (errores en $10^9$ horas)
$f_{out}$	Frecuencia de la señal de salida
GND	Tierra
$GND_{in}$	Potencial de referencia para las señales de entrada
$GND_{out}$	Potencial de referencia para las señales de salida
HL	Clase de protección contra incendios según EN 45545-2
HTL	High Threshold Logic (nivel lógico con umbrales de conexión elevados)
$I_B$	Corriente en terminal $V_B$
$I_{in}$	Entrada de corriente
$I_{GND}$	Corriente del terminal GND
$I_{out}$	Corriente de salida
IP	International Protection/Ingress Protection (protección contra penetración de cuerpos extraños o humedad)
$I_s$	Corriente en terminal $V_s$
MTBF	Mean Time Between Failures (tiempo de funcionamiento medio entre fallos)
NC	Normally Closed (contacto de reposo)
Out	Salida
OV	Overvoltage Category (categoría de sobretensión)
PC	Clase de pintura de protección según la norma EN 50155
PD	Pollution Degree (grado de contaminación)
PELV	Protective Extra Low Voltage (voltaje extra bajo de protección)
$P_{max}$	Consumo de energía de todo el dispositivo ( $V_s$ y $U_B$ )
RAEE	Waste from Electrical and Electronic Equipment (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (Directiva para la limitación del uso de determinadas sustancias peligrosas en dispositivos eléctricos y electrónicos)
$R_L$	Resistencia en la salida
RoHS	Restriction of Hazardous Substances (restricción de sustancias peligrosas)
SELV	Safety Extra Low Voltage (voltaje extra bajo de seguridad)
SIL	Safety Integrity Level (Nivel de Integridad de Seguridad)
ST	Switch-on Extended Operating Temperature (temperatura de funcionamiento elevada al encender)
SW	Interruptor (salida de conmutación)
$T_{amb}$	Temperatura ambiente admisible
$t_{OL}$	Time of Overlap (tiempo de solape)
$t_p$	Propagation Time (tiempo de propagación)
$U_B$	Alimentación de voltaje (driver de salida)
$U_{in}$	Entrada de tensión
UL	Underwriters Laboratories (entidad de pruebas y organización de certificación reconocida)
$U_{out}$	Tensión de salida
$U_s$	Tensión de referencia para la detección del nivel
$V_{cc}$	Tensión de salida de las fuentes de alimentación externas

---

V<sub>s</sub>      Circuito de salida, alimentación de los canales de salida

---





**Knick**  
**Elektronische Messgeräte**  
**GmbH & Co. KG**

Beuckestraße 22  
14163 Berlin  
Alemania  
Teléfono: +49 30 80191-0  
Fax: +49 30 80191-200  
info@knick.de  
www.knick-international.com

Traducción de las instrucciones originales  
Copyright 2026 • Sujeto a cambios  
Versión 4 • Este documento fue publicado el 13/01/2026.  
Los documentos más recientes están disponibles para su descarga en  
nuestro sitio web debajo de la descripción del producto correspondiente.

TA-300.450-KNES04



105527