

# Sensor de fuerza

## Con tecnología de película delgada hasta 200 kN [44,962 lbf]

### Modelos F5301 estándar y F53C1 versión ATEX

Hoja técnica WIKA FO 51.18



#### Aplicaciones

- Sistemas de grúas y polipastos
- Tecnología de pesaje industrial
- Maquinaria e instalaciones, automatización de la producción
- Ingeniería de atracciones de entretenimiento y escenarios
- Química y petroquímica

#### Características

- Rango de medición desde 0 ... 5 kN hasta 0 ... 200 kN [0 ... 1.124 lbf a 0 ... 44.962 lbf]
- Versión en acero inoxidable (resistente a la corrosión)
- Amplificador integrado
- Elevada estabilidad a largo plazo, alta resistencia a golpes y vibraciones
- Excelente reproducibilidad, fácil montaje



Sensor de fuerza en forma de perno, modelo F5301

#### Descripción

Los sensores de fuerza en forma de perno están diseñados para tareas de medición estáticas y dinámicas. Sustituyen directamente a los pernos previamente instalados y determinan las fuerzas de tensión y compresión en una amplia gama de aplicaciones.

Los sensores de fuerza de esta serie se utilizan a menudo en sistemas de elevación y grúas. También sirven como sensores fiables en la tecnología de pesaje industrial, así como en el campo de la automatización de la producción y la ingeniería mecánica y de instalaciones, donde se utilizan en particular en poleas, tornos de cable, cabezales de horquilla y rodamientos.

Otros campos de aplicación son la construcción de teatros y escenarios, donde evitan las sobrecargas de forma fiable. Los pernos de carga también han demostrado su eficacia en las industrias química y petroquímica. Las homologaciones técnicas y regionales pertinentes están disponibles opcionalmente.

Estos sensores de fuerza en forma de perno están fabricados en acero inoxidable 1.4542 de alta resistencia a la corrosión, especialmente indicado para sus ámbitos de aplicación.

Además de las salidas de corriente y tensión activas estándar (4 ... 20 mA, 0 ... 10 V), también están disponibles salidas digitales (CANopen®) como señales de salida. Son posibles las señales de salida redundantes.

## Especificaciones de acuerdo con VDI/VDE/DKD 2638

Modelo	F5301							
Fuerza nominal $F_{nom}$ kN	5	10	20	30	50	70	100	200
Fuerza nominal $F_{nom}$ lbf	1.124	2.248	4.496	6.744	11.240	15.737	22.481	44.962
Desviación de linealidad relativa $d_{lin}$ <sup>1)</sup>	$\pm 1 \% F_{nom}$							
Error de repetibilidad relativa en la posición de montaje sin cambios $b_{rg}$	$\pm 0,2 \% F_{nom}$							
<b>Influencia de temperatura en</b>								
valor característico $TK_c$	0,2 % $F_{nom}/10$ K							
señal de cero $TK_0$	0,2 % $F_{nom}/10$ K							
Límite de fuerza $F_L$	150 % $F_{nom}$							
Fuerza de ruptura $F_B$	300 % $F_{nom}$							
Influencia de la fuerza de cizalladura $d_Q$ (Señal con 100 % $F_{nom}$ a 90°)	$\pm 5 \% F_{nom}$							
Desplazamiento nominal (tip.) $s_{nom}$	< 0,1 mm [ $< 0,004$ pulg]							
Material del cuerpo de medición	Material: acero inoxidable resistente a la corrosión 1.4542, probado con ultrasonidos 3.1 (opcional 3.2)							
Temperatura nominal $B_{T, nom}$	-20 ... +80 °C [-4 ... +176 °F]							
Temperatura de servicio $B_{T, G}$	-30 ... +80 °C [-22 ... +176 °F]							
Temperatura de almacenamiento $B_{T, S}$	-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]							
Conexión eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conector circular M12 x 1, 5-pines</li> <li>■ CANopen® Conector circular CANopen® M12 x 1, 5 pines</li> </ul>							
Señal de salida (salida nominal) $C_{nom}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 20 mA, 2 hilos</li> <li>■ 4 ... 20 mA, 3 hilos</li> <li>■ 2 x 4 ... 20 mA, redundante</li> <li>■ DC 0 ... 10 V, 3 hilos</li> <li>■ DC 2 x 0 ... 10 V redundante</li> <li>■ CANopen®</li> </ul> <p>Protocolo según CiA 301, perfil de dispositivo 404, servicios de comunicación LSS (CiA 305), configuración de la dirección del instrumento y de la velocidad de transmisión sync/async, node/lifeguarding, heartbeat; cero y span <math>\pm 10 \%</math> ajustables mediante entradas en el directorio de objetos<sup>2)</sup></p>							
Consumo de electricidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Salida de corriente 4 ... 20 mA, 2-hilos: corriente de señal</li> <li>■ Salida de corriente 4 ... 20 mA, 3 hilos: &lt; 8 mA</li> <li>■ Salida de tensión: &lt; 8 mA</li> <li>■ CANopen®: &lt; 1 W</li> </ul>							
Alimentación auxiliar UB	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CC 9 ... 36 V para salida de corriente</li> <li>■ CC 13 ... 36 V para salida de tensión</li> <li>■ CC 9 ... 36 V para CANopen®</li> </ul>							
Carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\leq (UB-10 V)/0,024</math> A para salida de corriente</li> <li>■ &gt; 10 k<math>\Omega</math> para salida de tensión</li> </ul>							
Tiempo de respuesta	$\leq 2$ ms (entre el 10 ... 90 % $F_{nom}$ ) <sup>3)</sup>							
<b>Tipo de protección (según EN/IEC 60529)</b>								
Estado desenchufado	IP66, IP67							
Estado enchufado	IP68, IP69, IP69K							
Clase de protección eléctrica	Protección contra la polaridad inversa, la sobretensión y resistencia al cortocircuito							
Resistencia a la vibración	20 g, 100 h, 50...150 Hz (según DIN EN 60068-2-6)							
Resistencia a choques	DIN EN 55011							
Inmunidad	Según DIN EN 61326-1/DIN EN 61326-2-3 (versiones opcionales reforzadas con CEM)							
Opciones	Certificados, verificaciones de fuerza, archivos 3D-CAD (STEP, IGES) a petición.							

1) Error relativo de linealidad según VDI/VDE/DKD 2638 cap. 3.2.6. 3.2.6.

2) Protocolo conforme a CiA DS-301 V.402. Perfil del instrumento DS-404 V. 1.2.

3) Otros tiempos de respuesta son realizables bajo petición.

CANopen® y CiA® son marcas comunitarias registradas de CAN in Automation e.V.

## Especificaciones de acuerdo con VDI/VDE/DKD 2638

Modelo	F53C1 ATEX/IECEx EX ib 1)					F5301 Salto de señal		
	5	10	20	30	50	70	100	200
Fuerza nominal $F_{nom}$ kN	5	10	20	30	50	70	100	200
Fuerza nominal $F_{nom}$ lbf	1.124	2.248	4.496	6.744	11.240	15.737	22.481	44.962
Desviación de linealidad relativa $d_{lin}$ 2)	$\pm 1 \% F_{nom}$							
Error de repetibilidad relativa en la posición de montaje sin cambios $b_{rg}$	$\pm 0,2 \% F_{nom}$							
<b>Influencia de temperatura en</b>								
valor característico $TK_c$	0,2 % $F_{nom}/10$ K							
señal de cero $TK_0$	0,2 % $F_{nom}/10$ K							
Límite de fuerza $F_L$	150 % $F_{nom}$							
Fuerza de ruptura $F_B$	300 % $F_{nom}$							
Influencia de la fuerza de cizalladura $d_Q$ (Señal con 100 % $F_{nom}$ a 90°)	$\pm 5 \% F_{nom}$							
Desplazamiento nominal (tip.) $s_{nom}$	< 0,1 mm [<0,004 pulg]							
Material del cuerpo de medición	Material: acero inoxidable resistente a la corrosión 1.4542, probado con ultrasonidos 3.1 (opcional 3.2)							
Temperatura nominal $B_{T, nom}$	-20 ... +80 °C [-4 ... +176 °F]							
Temperatura de servicio $B_{T, G}$	Ex II 2G Ex ib IIC T4 Gb -25 °C < Tamb < +85 °C Ex II 2G Ex ib IIC T3 Gb -25 °C < Tamb < +100 °C Ex I M2 Ex ib I Mb -25 °C < Tamb < +85 °C Ex II 2G Ex ib IIC T4 Gb -40 °C < Tamb < +85 °C					-30 ... +80 °C [-22 ... +176 °F]		
Temperatura de almacenamiento $B_{T, S}$	-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]							
Conexión eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conector circular M12 x 1, 4-5 pines</li> <li>■ Prensaestopa</li> </ul>							
Señal de salida (salida nominal) $C_{nom}$	■ 4 ... 20 mA, 2 hilos					<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 ... 16 mA, 2 hilos 3)</li> <li>■ CC 2 ... 8 V, 3 hilos 3)</li> </ul>		
Consumo de electricidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Salida de corriente 4 ... 20 mA 2 hilos: corriente de señal</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Salida de corriente 4 ... 20 mA 2 hilos: corriente de señal,</li> <li>■ Salida de corriente 4 ... 20 mA 3 hilos: &lt; 8 mA,</li> <li>■ Salida de tensión: &lt; 8 mA</li> </ul>		
Alimentación auxiliar UB	■ CC 10 ... 30 V para salida de corriente					<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CC 9 ... 36 V para salida de corriente</li> <li>■ CC 13 ... 36 V para salida de tensión</li> </ul>		
Carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ &lt; (UB-10 V)/0,024 A para salida de corriente</li> <li>■ &gt; 10 kΩ para salida de tensión</li> </ul>							
Tiempo de respuesta	$\leq 2$ ms (entre el 10 ... 90 % $F_{nom}$ ) 4)							
Tipo de protección (según EN/IEC 60529)	IP67							
Clase de protección eléctrica	Protección contra la polaridad inversa, la sobretensión y resistencia al cortocircuito							
Resistencia a la vibración	20 g, 100 h, 50...150 Hz (según DIN EN 60068-2-6)							
Resistencia a choques	DIN EN 55011							
Inmunidad	Según DIN EN 61326-1/DIN EN 61326-2-3 (versiones opcionales reforzadas con CEM)							
Opciones	Certificados, verificaciones de fuerza, archivos 3D-CAD (STEP, IGES)							
Certificados (opcional)	<b>ATEX:</b> según EN 60079-0:2012 y EN 60079-11:2012 (Ex ib) <b>IECEx:</b> según IEC 60079-0:2011 (Ed. 6) y IEC 60079-11:2011 (Ed. 6) (Ex ib) <b>UL:</b> según UL 61010-1 y CSA C22.2 NO. 61010-1 <b>Norma DNV:</b> DNV-ST-0377 <b>Norma DNV:</b> DNV-ST-0378							

1) Los sensores de fuerza en forma de pador con protección de ignición tipo "ib" sólo deben ser suministrados utilizando fuentes de alimentación con aislamiento galvánico. También hay disponibles opcionalmente aisladores de alimentación adecuados, por ejemplo, 14255084.

2) Error relativo de linealidad según VDI/VDE/DKD 2638 cap. 3.2.6. 3.2.6.

3) Otros saltos de señal están disponibles a petición.

4) Otros tiempos de respuesta son realizables bajo petición.

## Homologaciones

Logo	Descripción	Región
	<b>Declaración de conformidad UE</b> Directiva CEM	Unión Europea
	<b>UKCA</b> Directiva CEM	Reino Unido

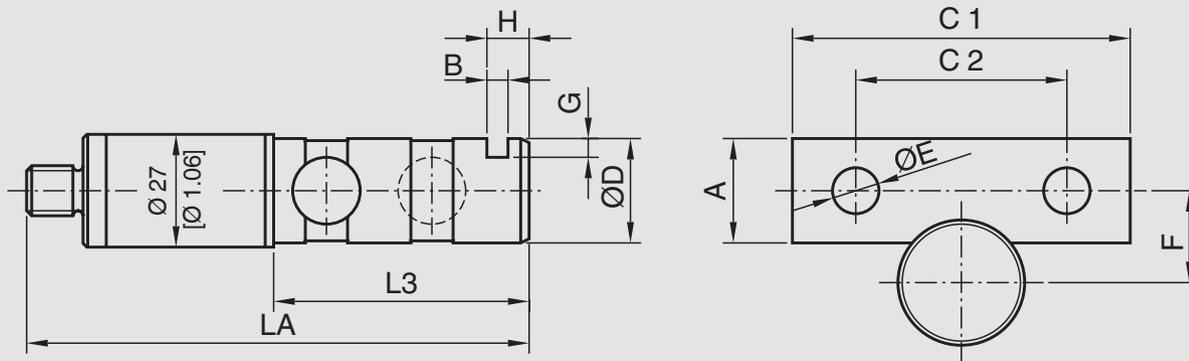
## Homologaciones opcionales

Logo	Descripción	Región
	<b>Directiva ATEX (opción)</b> Zonas potencialmente explosivas Ex ib Ex II 2G Ex ib IIC T4 Gb $-25\text{ °C} < T_{\text{amb}} < +85\text{ °C}$ Ex II 2G Ex ib IIC T3 Gb $-25\text{ °C} < T_{\text{amb}} < +100\text{ °C}$ Ex I M2 Ex ib I Mb <sup>1)</sup> $-25\text{ °C} < T_{\text{amb}} < +85\text{ °C}$ Ex II 2G Ex ib IIC T4 Gb $-40\text{ °C} < T_{\text{amb}} < +85\text{ °C}$	Unión Europea
	<b>IECEx (opcional)</b> Zonas potencialmente explosivas <b>Ex ib</b> Ex ib IIC T4/T3 Gb $-25\text{ °C} < T_{\text{amb}} < +85\text{ °C}$ Ex ib IIC T4 Gb $-25\text{ °C} < T_{\text{amb}} < +100\text{ °C}$ Ex ib I Mb <sup>1)</sup> $-25\text{ °C} < T_{\text{amb}} < +85\text{ °C}$ Ex ib IIC T4 Gb $-40\text{ °C} < T_{\text{amb}} < +85\text{ °C}$	Internacional
	<b>UL</b> Homologación de componentes	EE.UU. y Canadá
	<b>EAC</b>	Comunidad Económica Euroasiática
	<b>DNV (opción)</b> Buques, construcción naval (p. ej. en alta mar)	Internacional

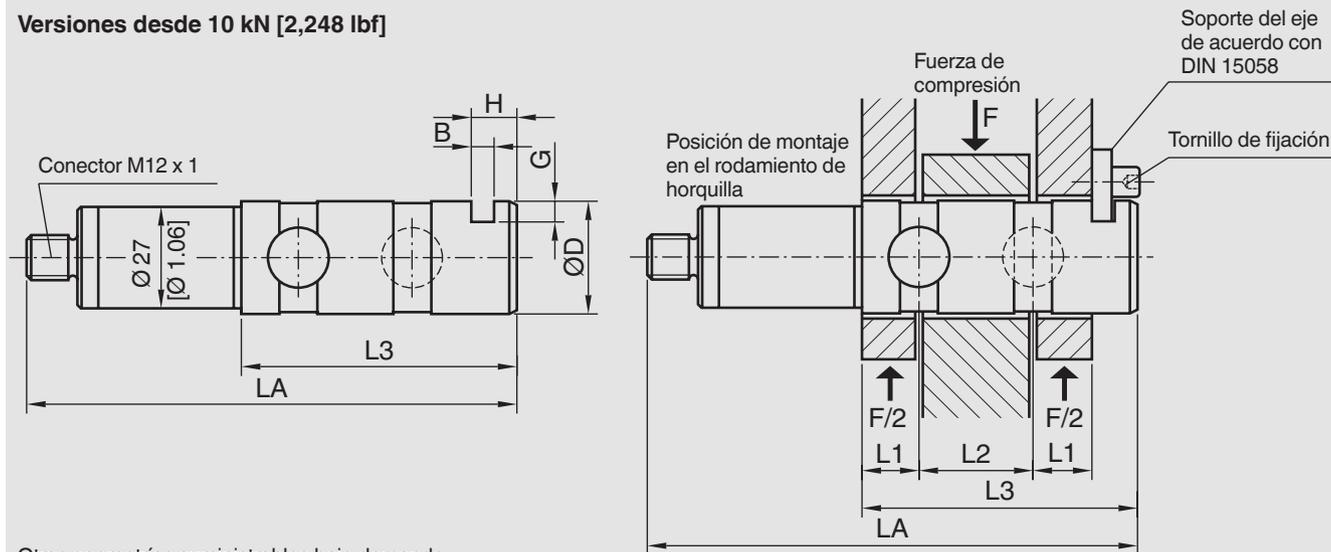
1) Sólo disponible con conexión por cable

## Dimensiones en mm [pulg]

Versiónes hasta 10 kN [2,248 lbf]



Versiónes desde 10 kN [2,248 lbf]



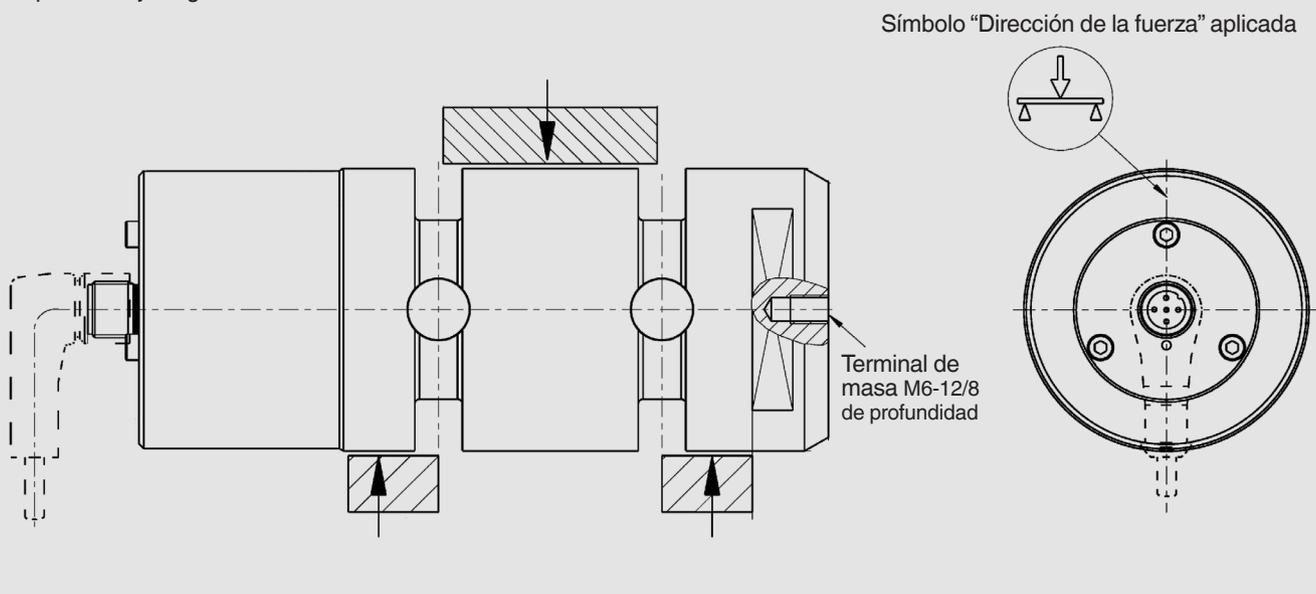
Otras geometrías suministrables bajo demanda

Fuerza nominal en kN [lbf]	Dimensiones en mm [pulg]													
	Salida analógica, CANopen®	Salto de señal												
			LA	ØD**	L1	L2	L3	A	B	C1	C2	ØE	F	G
5 [1.124]	115,5 [4,58]	117,5 [4,63]	20 [0,79]	10 [0,4]	20 [0,79]	50,5 [1,98]	20 [0,79]	5 [0,19]	60 [2,36]	36 [1,42]	9 [0,35]	16 [0,63]	4,0 [0,16]	10 [0,4]
10 [2.248]	125,5 [4,94]	127,5 [5,02]	25 [0,98]	12,5 [0,49]	25 [0,98]	60,5 [2,38]	20 [0,79]	5 [0,19]	60 [2,36]	36 [1,42]	9 [0,35]	18 [0,71]	4,5 [0,18]	10 [0,4]
20 [4.496]	135,5 [5,33]	137,5 [5,41]	30 [1,18]	15 [0,59]	30 [1,18]	72,5 [2,85]	25 [0,98]	6 [0,24]	80 [3,15]	50 [1,96]	11 [0,43]	22 [0,87]	5,5 [0,22]	12 [0,47]
30 [6.744]	145,5 [5,73]	147,5 [5,81]	35 [1,37]	17,5 [0,69]	35 [1,38]	82,5 [3,25]	25 [0,98]	6 [0,24]	80 [3,15]	50 [1,96]	11 [0,43]	24 [0,94]	6 [0,24]	12 [0,47]
50 [11.240]	160,5 [6,31]	162,5 [6,40]	40 [1,57]	22,5 [0,89]	40 [1,57]	97,5 [3,84]	25 [0,98]	6 [0,24]	80 [3,15]	50 [1,96]	11 [0,43]	26 [1,02]	6,5 [0,25]	12 [0,47]
100 [22.481]	175,5 [6,90]	177,5 [6,99]	50 [1,96]	23 [0,91]	50 [1,97]	112,5 [4,43]	30 [1,18]	8 [0,24]	100 [3,94]	70 [2,76]	13 [0,51]	33 [1,30]	7 [0,28]	16 [0,63]
200 [44.962]	223,5 [8,80]	225,5 [8,88]	70 [2,75]	35 [1,37]	70 [2,76]	160,5 [6,32]	40 [1,57]	10 [0,24]	140 [5,51]	100 [3,94]	17 [0,67]	45 [1,77]	10 [0,4]	20 [0,79]

\*\* Combinación de zonas de tolerancia de agujeros y pernos: H9/f9

## Situación de montaje del sensor de fuerza en forma de perno

Soporte de eje según DIN 15058

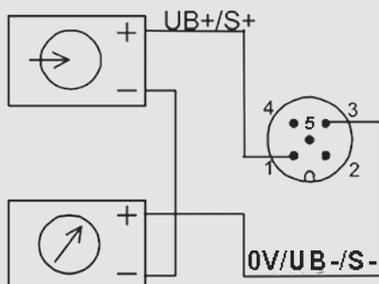


**Dimensiones:** Se aplica, ante todo, el plano del perno de carga específico del cliente para el número de artículo concreto.

## Detalles del conexionado de la salida analógica

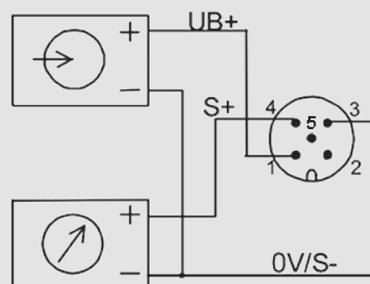
**4 ... 20 mA de salida, 2 hilos**

Conector circular M12 x 1, 5-pines



**0 ... 10 V de salida, 3 hilos**

Conector circular M12 x 1, 5-pines



### Conector circular M12 x 1, 5-pines

	4 ... 20 mA, 2 hilos	4 ... 20 mA, 3 hilos	0 ... 10 V, 3 hilos
Alimentación UB+	1	1	1
Alimentación 0V/UB-	3	3	3
Señal S+	1	4	4
Señal S-	3	3	3
Blindaje (⊕)	Caja	Caja	Caja

### Asignación de cables en combinación con conector circular M12 x 1, 5 pines

Color de cable	2 hilos	3 hilos
Marrón	UB+/S+	UB+
Blanco	-	-
Azul	0V/S-	0V/S-
Negro	-	S+

Sólo cuando se utiliza el cable estándar, por ejemplo, 14259454

## Detalles del conexionado de la salida analógica para ATEX/IECEX

Conector circular M12 x 1, 4-pines	
	ATEX/IECEX Ex ib 4 ... 20 mA, 2 hilos
Alimentación UB+	1
Alimentación 0V/UB-	3
Señal S+	1
Señal S-	3
Blindaje ⊕	Caja

Cable de salida		
Color de cable	ATEX/IECEX Ex d 4 ... 20 mA, 2 hilos	ATEX/IECEX Ex d 4 ... 20 mA, 3 hilos
Marrón	UB+/S+	UB+
Blanco	-	
Azul	0V/S-	0V/S-
Negro	-	S+

## Detalles del conexionado de la salida analógica con salto de señal

Conector circular M12 x 1, 4-pines			
	4 ... 20 mA, 2 hilos	4 ... 20 mA, 3 hilos	0 ... 10 V, 3 hilos
Alimentación UB+	1	1	1
Alimentación 0V/UB-	3	3	3
Relé UR+	2	2	2
Relé UR-	4	3	3
Señal S+	1	4	4
Señal S-	3	3	3
Blindaje ⊕	Caja	Caja	Caja

Asignación de cables en combinación con conector circular M12 x 1, 4 pines		
Color de cable	2 hilos	3 hilos
Marrón	UB+/S+	UB+
Blanco	UR+	UR+
Azul	0V/S-	0V/S-/UR-
Negro	UR-	S+

Sólo cuando se utiliza el cable estándar, por ejemplo, 14259454

## Detalles del conexionado de la salida analógica, redundante

Conector circular M12 x 1, 5-pines	
	4 ... 20 mA, 2 hilos
UB1+/S1+	1
UB2+/S2+	2
UB1-/S1-	3
UB2-/S2-	4
Blindaje ⊕	Caja

Conector circular M12 x 1, 5-pines		
	4 ... 20 mA, 3 hilos	0 ... 10 V, 3 hilos
Alimentación UB+	1	1
Alimentación 0V/S-	3	3
Señal S1+	4	4
Señal S2+	2	2
Blindaje ⊕	Caja	Caja

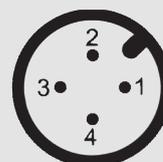
Asignación de cables en combinación con conector circular M12 x 1, 5 pines		
Color de cable	2 hilos	3 hilos
Marrón	UB1+/S1+	UB+
Blanco	UB2+/S2+	S1+
Azul	UB1-/S1-	0V/S-
Negro	UB2-/S2-	S2+

Sólo cuando se utiliza el cable estándar, por ejemplo, 14259454

## Detalles del conexionado de la salida analógica, redundante, opuesta

Conector circular, M12 x 1, 4 pines		
	4 ... 20 mA, 3 hilos / 20 ... 4 mA, 3 hilos (redundante)	
	Conector canal 1	Conector canal 2
Alimentación UB+	1	1
Alimentación 0V/UB-	3	3
Señal S+	4	4
Blindaje ⊕	Caja	Caja

Conector circular M12 x 1, 5-pines



Variante de 2 conectores, por ejemplo, en combinación con la protección contra sobrecargas del ELMS1 (F53S1).

Versión de acuerdo con los requisitos de seguridad funcional según la Directiva de Máquinas 2006/42/CE.

## Detalles del conexionado para salida CANopen®

Conector circular M12 x 1, 5-pines	
Blindaje ⊕	1
Alimentación UB+ (CAN V+)	2
Alimentación UB- (CAN GND)	3
Señal de bus, CAN-High	4
Señal de bus, CAN-Low	5

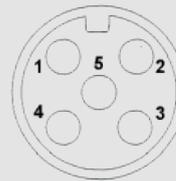
Conector circular M12 x 1, 5-pines



## Asignación de pines para salida CANopen® - Conector en Y

Conector macho circular, M12 x 1, 5 pines; Conector circular hembra, M12 x 1, 5 pines	
Blindaje ⊕	1
Alimentación UB+ (CAN V+)	2
Alimentación UB- (CAN GND)	3
Señal de bus, CAN-High	4
Señal de bus, CAN-Low	5

Conector circular hembra  
M 12 x 1, 5 pin



Conector circular macho  
M 12 x 1, 5 pin



Los conectores hembra y macho están conectados internamente entre sí.

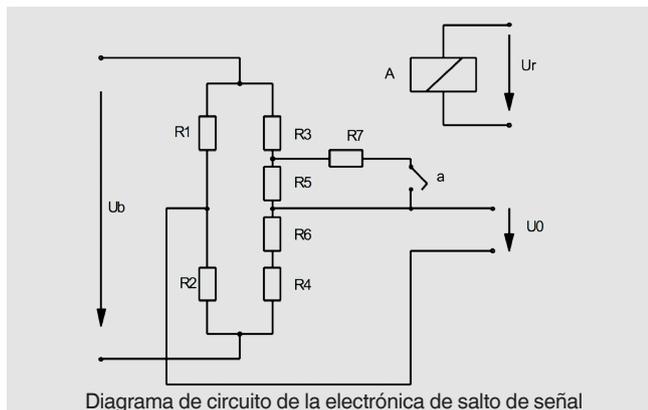
Conecte el blindaje del cable a la caja de la célula de carga.

En el caso de los cables accesorios, el blindaje del cable debe ser conectado con la tuerca moleteada y, por lo tanto, conectado a la caja de la célula de carga. Cuando se extienda, sólo se deben utilizar cables blindados y de baja capacitancia. Las longitudes máxima y mínima permitidas del cable se especifican en la norma ISO 11898-2.

También hay que asegurar una conexión de alta calidad del blindaje.

## Breve descripción de la electrónica de salto de señal

Electrónica de amplificación 4 ... 20 mA o 0 ... 10 V para aplicaciones de salto de señal con control de PC de 2 canales



Con estos transductores de fuerza, cuatro resistencias variables (R1 ... R4) se conectan entre sí para formar un puente de Wheatstone. Cuando el cuerpo de medición se deforma, las resistencias opuestas se estiran o comprimen del mismo modo. Esto provoca una desintonización del puente y una tensión diagonal  $U_0$ .

La resistencia de prueba R7 es ahora importante en relación con la comprobación del circuito amplificador posterior y las rutas de señal posteriores. Éste se conecta en paralelo a la resistencia R5 a través del contacto de relé (a) en cuanto está presente la tensión de excitación  $U_r$  del relé A. La conexión de la resistencia R7 provoca una desafinación definida, siempre constante, del punto cero (tensión diagonal) del puente de Wheatstone.

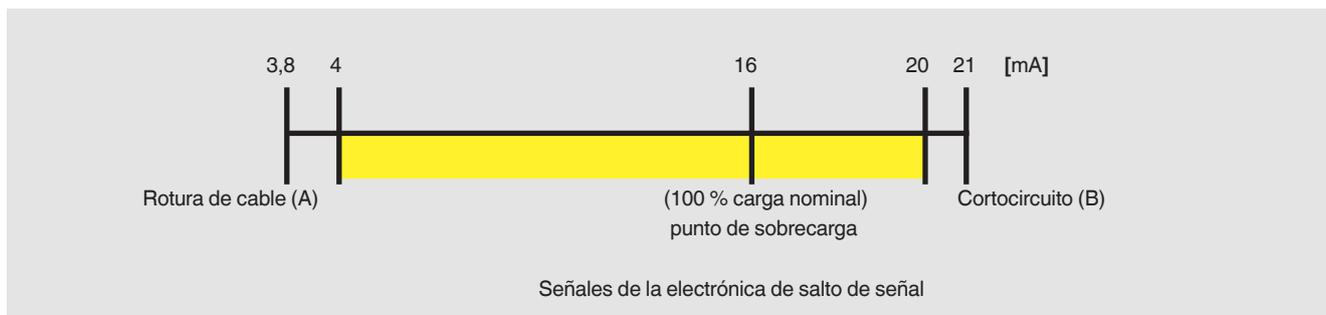
### Cumplimiento de la seguridad funcional

Un sistema de control de seguridad externo, independiente del transductor de fuerza debe supervisar su funcionamiento seguro. La prueba de funcionamiento con un salto de señal de 4 mA / 2 V se ejecuta en un intervalo de 24 horas. El sistema de control de seguridad activa el relé A, modificando así la señal de salida del transductor de fuerza de una manera definida.

Si se produce el cambio esperado en la señal de salida, puede suponerse que todo el trayecto de la señal del puente de Wheatstone a través del amplificador hasta la salida funciona correctamente. Si esto no ocurre, implica que hay un fallo en el trayecto de la señal.

Además, el sistema de control de seguridad debe comprobar el valor de la señal mínima (A) y máxima (B) de la señal de medición para asegurarse de que se detecta cualquier rotura de cable o cortocircuito que se haya producido.

El ajuste estándar de las células de carga con salida de corriente 4 ... 20 mA para la detección de sobrecarga es, por ejemplo:



Con un nivel de señal fijo de, por ejemplo, 4 mA, el ciclo de prueba puede iniciarse, en cualquier estado de funcionamiento, activando el relé de prueba. El límite superior del rango de

medición de 20 mA nunca se alcanzará y, por lo tanto, la prueba del salto de señal está habilitada.

© 2016 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, reservados todos los derechos. Los datos técnicos descritos en este documento corresponden al estado actual de la técnica en el momento de la publicación. Nos reservamos el derecho de modificar los datos técnicos y materiales.

