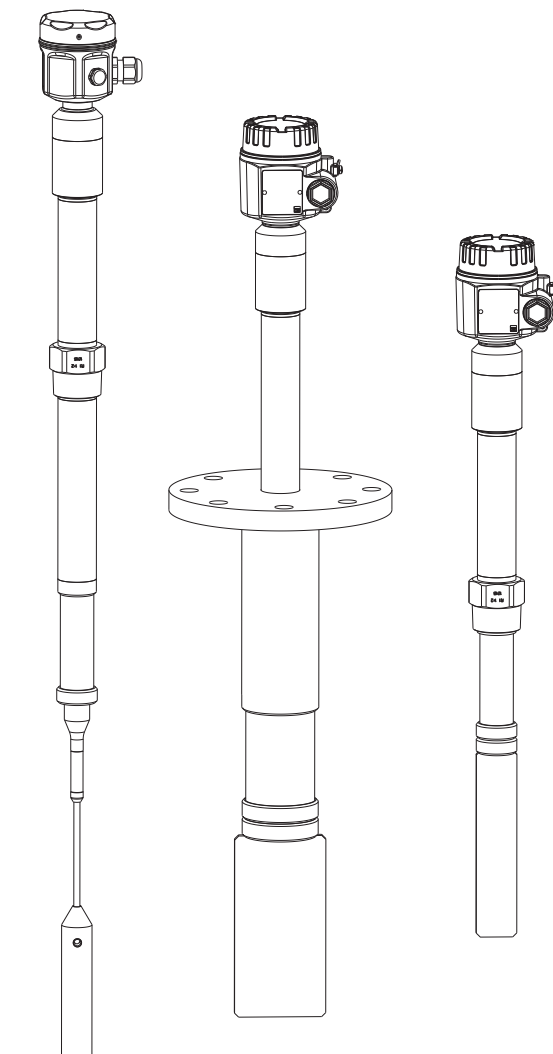


Instrucciones de funcionamiento

Solicap S FTI77

Detector de nivel capacitivo



Visión general abreviada



¡Nota!

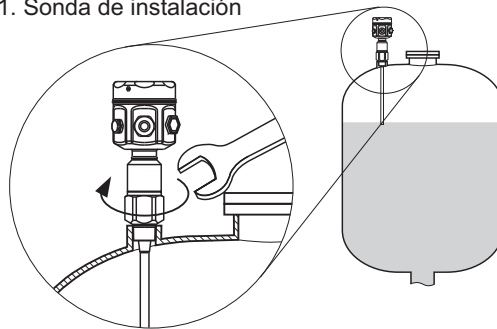
Este manual de instrucciones describe la instalación y la primera puesta en marcha del detector de nivel. Tiene en cuenta todas las funciones necesarias para una tarea de medición normal.

Para una puesta en marcha rápida y sencilla:

Instrucciones de seguridad	
Explicaciones sobre los símbolos de advertencia Para instrucciones especiales, consulte la localización concreta en el respectivo capítulo. Se indica la prioridad con los símbolos: # (Aviso), " (Precaución), ! (Tenga en cuenta).	→ 8
Instalación	
Esta sección describe los pasos necesarios al instalar el equipo así como las condiciones para la instalación (p. ej., las dimensiones).	→ 14
Cableado	
El equipo se envía, por lo general, totalmente cableado y listo para enchufar.	→ 36
Elementos de indicación y operación	
Esta sección incluye una visión general de la colocación de los elementos de indicación y operación del equipo.	→ 48
Puesta en marcha	
El capítulo "Puesta en marcha" le muestra cómo se activa el equipo y se comprueba sus funciones.	→ 52
Localización y resolución de fallos	
Si durante el funcionamiento se producen fallos, utilice esta lista de comprobación para ver por qué se han producido. Esta sección enumera medidas que usted mismo puede tomar para resolver los fallos que puedan ocurrir.	→ 78

Manual de instrucciones abreviado

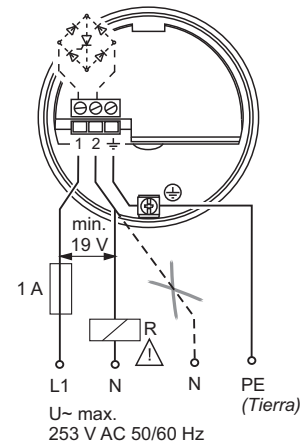
1. Sonda de instalación



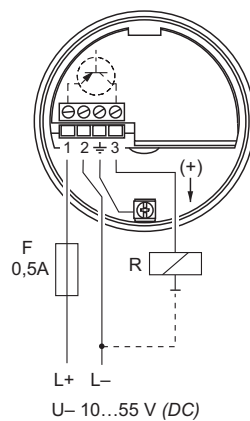
2. Cableado

3. Conecte la fuente de alimentación

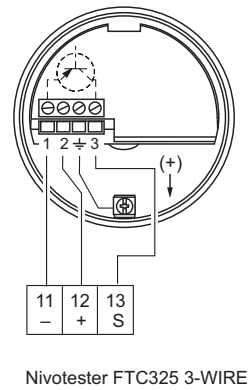
FEI51



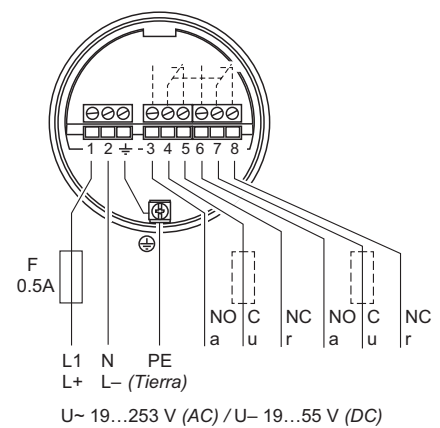
FEI52



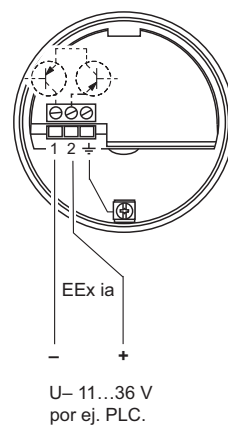
FEI53



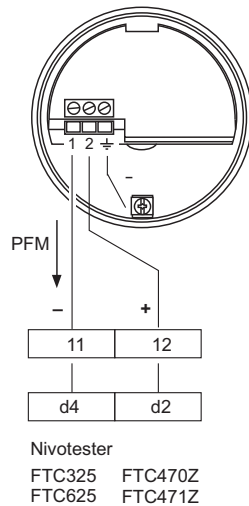
FEI54



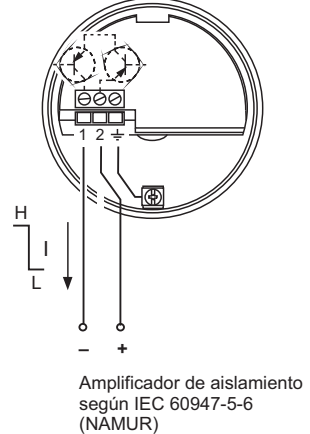
FEI55



FEI57S

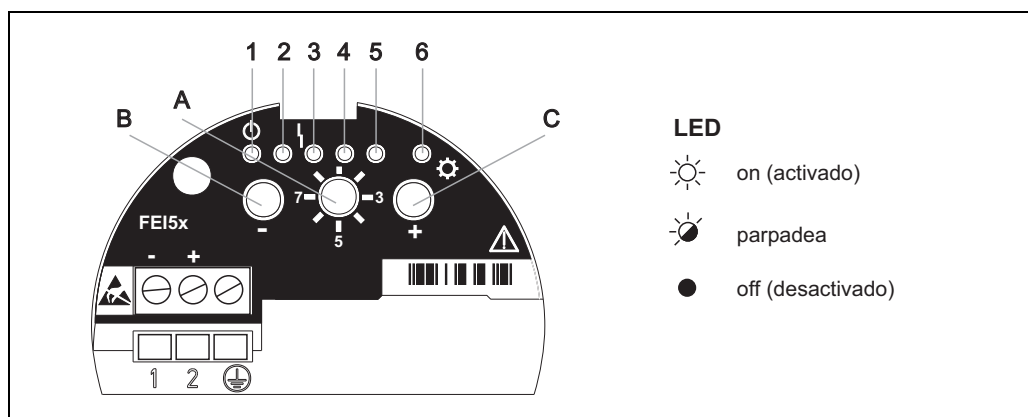


FEI58



4. Conexión de la fuente de alimentación y configuración del equipo

Electrónica: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



BA300Fe015

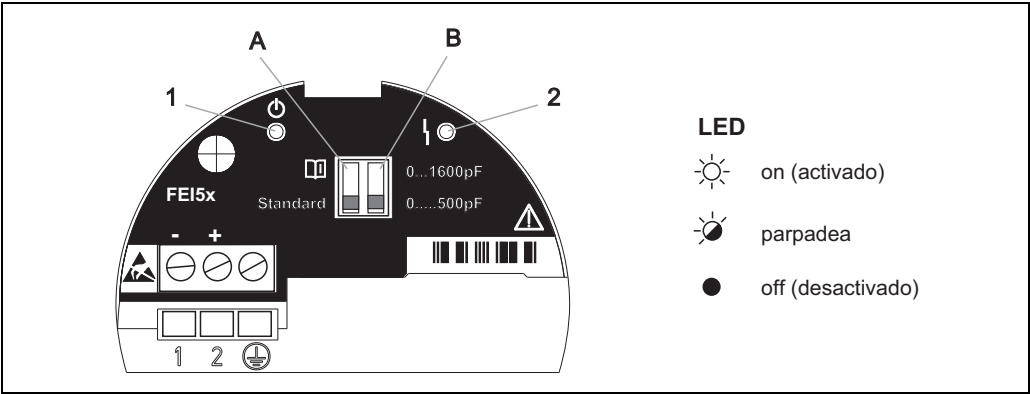
LED verde 1 (operativo), LED rojo 3 (fallo), LED amarillo 6 (* estado de conmutación)

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
				1 (verde)	2 (verde)	3 (rojo)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarillo)
1	Operaciones de configuración			Parpadea LED operativo	On (activado) (MÍN-SIL)	Parpadea (aviso/ alarma)	On (activado) (MÁX-SIL)		On/off/parpadea
	Recuperar los ajustes de fábrica	Pulse ambas teclas durante 20 seg. aprox.		On (activado)	->	->	->	->	On/off/parpadea
2 	Calibración de vacío	Pulse		On (activado) (presente)					On/off/parpadea
	Calibración de lleno		Pulse					On (activado) (presente)	On/off/parpadea
	Reiniciar: Ajuste de calibración y punto de conmutación	Pulse ambas teclas durante 10 seg. aprox.		On (activado)	->	->	->	->	On/off/parpadea
3	Ajuste de punto de conmutación	Pulse para <	Pulse para >	On (activado) (2 pF)	Off (desactivado) (4 pF)	Off (desactivado) (8 pF)	Off (desactivado) (16 pF)	Off (desactivado) (32 pF)	On/off/parpadea
4 	Rango de medición	Pulse para <		On (activado) (500 pF)	Off (desactivado) (1600 pF)				On/off/parpadea
	Control de dos puntos Δs		Pulse una vez					On (activado)	On/off/parpadea
	modo acumulación de suciedad		Pulse dos veces				On (activado)	On (activado)	On/off/parpadea
5	Retardo en la conmutación	Pulse para <	Pulse para >	Off (desactivado) (0,3 s)	On (activado) (1,5 s)	Off (desactivado) (5 s)	Off (desactivado) (10 s)		On/off/parpadea
6	Autodiagnóstico (prueba de funcionamiento)	Pulse ambas teclas		Off (desactivado) (inactivo)				Parpadea (activo)	On/off/parpadea

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
7	MÍN-/MÁX Modo alarma	Pulse para MÍN	Pulse para MÁX	Off (desactivado) (MÍN)				On (activado) (MÁX)	On/off/parpadea
	Modo SIL* bloquear/desbloquear	Pulse ambas teclas			On (activado) (MÍN-SIL)		On (activado) (MÁX-SIL)		On/off/parpadea
8	 Cargar/descargar Sensor DAT (EEPROM)	Pulse para descargar	Pulse para cargar	Parpadea (descargar)				Parpadea (cargar)	On/off/parpadea

* Únicamente junto con la electrónica FEI55 (SIL).

Electrónica: FEI53, FEI57S



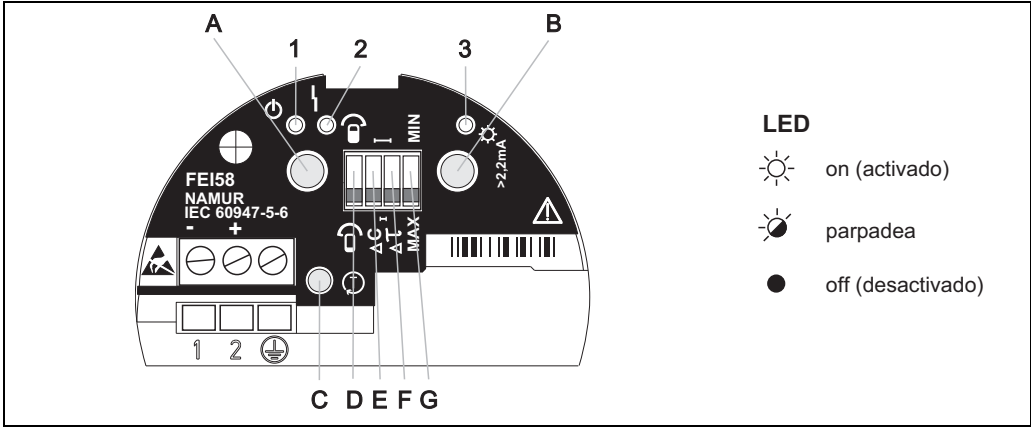
LED 1 operativo : Parpadea cada 5 segundos.

LED 2 fallo : El LED rojo parpadea si hay un fallo que puede corregir.

LED 2 fallo : El LED rojo se ilumina permanentemente si hay un fallo que no se puede corregir. Véase también → 78, "Localización y resolución de fallos".

Microinterruptor	Función
A Standard	Estándar ¹⁾ : si se sobrepasa el rango de medición, no se emite ninguna alarma.
A	: Si se sobrepasa el rango de medición se emite una alarma.
B 0.....500pF	Rango de medición: El rango de medición está entre 0 y 500 pF. Span: El span está entre 5 y 500 pF.
B 0...1600pF	Rango de medición: El rango de medición está entre 0 y 1600 pF. Span: El span está entre 5 y 1600 pF.

Electrónica: FEI58



BA299Res016

LED verde 1 (operativo), LED rojo 2 (fallo), LED amarillo 3 (estado de conmutación)

Microinterruptores (C, D, E, F)		Función
D		La sonda se cubre durante la calibración.
D		La sonda queda descubierta durante la calibración.
E		Ajuste de punto de conmutación: 10 pF
E		Ajuste de punto de conmutación: 2 pF
F		Retardo en la conmutación: 5 s
F		Retardo en la conmutación: 1 s
G		Modo alarma: MÍN La salida cambia a modo seguro cuando la sonda está descubierta (señal de alarma). Para el uso en la protección de bombas contra el funcionamiento en vacío, por ejemplo
G		Modo alarma: MÁX La salida cambia a modo seguro cuando la sonda está cubierta (señal de alarma). Para el uso con protección de sobrellenado, por ejemplo

Tecla			Función
A	B	C	
X			Mostrar código de diagnóstico
	X		Mostrar situación de la calibración
X	X		Realizar calibración (durante el funcionamiento)
X	X		Eliminar puntos de calibración (durante el inicio)
		X	Tecla Test (desconecta el transmisor de la unidad de conmutación)

Índice de contenidos

1	Instrucciones de seguridad. 8	5	Operaciones de configuración 47
1.1	Uso correcto del equipo 8	5.1	Interfaz de usuario y elementos de indicación de las electrónicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 47
1.2	Instalación, puesta en marcha y operaciones de configuración 8	5.2	Interfaz de usuario y elementos de indicación de las electrónicas FEI53, FEI57S 49
1.3	Funcionamiento seguro 8	5.3	Interfaz de usuario y elementos de indicación de la electrónica FEI58 50
1.4	Iconos y notas relativas a la seguridad 9		
2	Identificación 10	6	Puesta en marcha 51
2.1	Sistema de identificación del dispositivo 10	6.1	Comprobación de la instalación y prueba de funcionamiento 51
2.2	Alcance del suministro 12	6.2	Puesta en marcha de las electrónicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 51
2.3	Certificados y homologaciones 12	6.3	Puesta en marcha con las electrónicas FEI53 o FEI57S 67
3	Instalación 13	6.4	Puesta en marcha con la electrónica FEI58 69
3.1	Guía de instalación rápida 13	7	Mantenimiento 74
3.2	Recepción de material, transporte y almacenamiento 13	8	Accesorios 75
3.3	Visión general 14	8.1	Tapa de protección contra la intemperie 75
3.4	Caja 15	8.2	Protección contra sobretensiones HAW56x 75
3.5	Peso de la caja con adaptador 16	8.3	Brida adaptadora FAU70E / FAU70A 76
3.6	Conexiones a proceso y bridas 16	9	Localización y resolución de fallos. 77
3.7	Sondas de cuchillas FTI77 para sólidos granulados de grano fino 17	9.1	Diagnóstico de fallo en la electrónica 77
3.8	Sondas de cuchillas FTI77 para sólidos granulados de grano grueso 18	9.2	Piezas de repuesto 79
3.9	Instrucciones para la instalación 19	9.3	Devolución del equipo 80
3.10	Instalación 28	9.4	Eliminación 80
3.11	Con cabezal separado 28	9.5	Historial del firmware 80
3.12	Sonda sin compensación de adherencias activa 30	9.6	Direcciones de contacto de Endress+Hauser 80
3.13	Sonda con compensación de adherencias activa .. 32	10	Datos técnicos 81
3.14	Abrazadera de instalación para montaje en pared o tuberías 33	10.1	Entrada 81
3.15	Verificación tras la instalación 34	10.2	Salida 81
4	Cableado 35	10.3	Características de diseño 82
4.1	Recomendaciones para la conexión 35	10.4	Condiciones de trabajo: Medio ambiente 82
4.2	Cableado en la caja F16, F15, F17, F13 37	10.5	Condiciones de trabajo: proceso 84
4.3	Cableado en la caja T13 38	10.6	Otras normas y directrices 85
4.4	Conexión del equipo 39	10.7	Documentación 86
4.5	Grado de protección 39		
4.6	Electrónica FEI51 (CA a 2 hilos) 40	Índice..... 87	
4.7	Conexión de la electrónica FEI52 (CC PNP) 41		
4.8	Conexión de la electrónica FEI53 (A 3 HILOS) 42		
4.9	Conexión de la electrónica FEI54 (CA/CC con salida de relé) 43		
4.10	Conexión de la electrónica FEI55 (8/16 mA, SIL2/SIL3) 44		
4.11	Conexión de la electrónica FEI57S (PFM) 45		
4.12	Conexión de la electrónica FEI58 (NAMUR) 46		
4.13	Verificación tras la conexión 47		

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Uso correcto del equipo

El Solicap S FTI77 es un detector de nivel robusto destinado a la detección capacitiva de sólidos granulados y puede utilizarse en procesos a una temperatura hasta 400 °C.

1.2 Instalación, puesta en marcha y operaciones de configuración

El Solicap S está construido con la tecnología más avanzada, su funcionamiento cumple con los requisitos de seguridad y se adapta a todas las normas aplicables y directrices de la Unión Europea. Sin embargo, su empleo incorrecto o en un modo para el cual no ha sido diseñado puede conllevar peligros en la aplicación en la que se utilice, como el rebose del producto cuyo nivel se está midiendo a causa de una instalación o configuración deficiente. Por esta razón, es preciso que las tareas de instalación, conexión eléctrica, configuración y mantenimiento del instrumento de medición sólo las realice personal técnico especializado y formado específicamente para ello, que además esté autorizado expresamente por el propietario /explotador de la instalación. Dicho personal técnico deberá haber leído y comprendido el presente Manual de instrucciones y se comprometerá a respetar las instrucciones que contienen. Solo se llevarán a cabo las modificaciones o reparaciones que se describan expresamente en el Manual de instrucciones y que éste considere como válidas.

1.3 Funcionamiento seguro

1.3.1 Zonas peligrosas

Si el instrumento se utiliza en zonas peligrosas, es preciso respetar las normas y regulaciones correspondientes de ámbito nacional y/o local. El instrumento se suministra junto con una documentación específica para zonas con peligro de deflagración (Ex), que forma parte de esta documentación. Tenga en cuenta las instrucciones de instalación, la información sobre el conexionado y las instrucciones de seguridad incluidas en la presente documentación.

- Asegúrese de que los técnicos especialistas hayan recibido la formación adecuada.
- Observe los requisitos de seguridad técnicos y metrológicos de los puntos de medición.

1.4 Iconos y notas relativas a la seguridad

Se han definido las instrucciones de seguridad siguientes con el objetivo de señalar procedimientos alternativos o relacionados con la seguridad. Toda instrucción está identificada con un pictograma.

Instrucciones de seguridad	
	¡Peligro! Este símbolo denota una acción o procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede causar daños graves a las personas, riesgos de seguridad o la destrucción del instrumento.
	¡Precaución! Este símbolo denota una acción o un procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede implicar daños a las personas o la destrucción del instrumento.
	¡Nota! Este símbolo denota una acción o un procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede influir indirectamente en el buen funcionamiento del instrumento o desencadenar una respuesta inesperada por su parte.
Tipo de protección	
	Protegido contra deflagraciones, aparato homologado Si este símbolo aparece en la placa de identificación del instrumento, significa que puede emplearse o no en zonas con riesgo de deflagración en función de su certificado.
	Zonas peligrosas En los dibujos del presente Manual de instrucciones, este símbolo identifica zonas peligrosas. Los instrumentos situados en zonas peligrosas y las líneas de conexión de dichos instrumentos deben estar protegidos convenientemente contra deflagraciones.
	Zonas seguras (zonas no explosivas) En los dibujos del presente Manual de instrucciones, este símbolo identifica zonas no peligrosas. Los instrumentos de las zonas no peligrosas también deben estar certificados si las líneas de conexión conducen a zonas peligrosas.
Símbolos eléctricos	
	Corriente continua Un terminal que tiene tensión de CC o por el que circula CC.
	Corriente alterna Un terminal que tiene tensión CA (onda sinusoidal) o por el que pasa CA.
	Conexión a tierra Borna de tierra que, desde el punto de vista del usuario, se conecta a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
	Conexión a tierra de protección Un terminal que se debe poner a tierra antes de poder establecer conexiones adicionales.
	Conexión equipotencial Una conexión que debe conectarse con el sistema de puesta a tierra de la planta. Puede tratarse de una línea de compensación de potencial o de un sistema de puesta a tierra radial, en función de las normas de uso establecidas en la empresa o de ámbito nacional.
	Resistencia a la temperatura de los cables de conexión Indica que los cables de conexión deben ser capaces de resistir temperaturas de por lo menos 85 °C.

2 Identificación

2.1 Sistema de identificación del dispositivo

2.1.1 Placa de identificación

Véase la placa de identificación del equipo para los datos técnicos siguientes:

Número de serie

Electrónica

Número de pedido
(Véase la información para el pedidos)

Longitud de sonda activa

Longitud inactiva

Clase de protección

Número de certificado ATEX

Mes y año de producción

Información de seguridad

Presión admisible máxima en el depósito

Temperatura ambiente en la caja

Made in Germany, D- 79689 Maulburg

Solicap S

Order Code.: FTI77 - C1BABBSJ43C1A

Ser.No.: 123456789

FEI54 U: 19-253VAC (50/60Hz), 19-55VDC

30VDC, 4A; 125VDC, 0,2A; 253VAC, 4A

Pmax.: 1,5W

-40°C Ta +70°C $T \geq T_a + 15 K$

CE 003 Ex

Endress+Hauser

L1 = 250 mm

L3 = 200 mm

L = 560 mm

IP65/66/ NEMA4X

BVS 06 ATEX E 103 X

ATEX II 1/2 D Ex td

XAxxxF-A

Dat.: 04/09

MWP: 10bar

250002075-A

Información sobre la placa de identificación del Solicap S (ejemplo)

2.1.2 Identificación de equipos

Solicap S FTI77



¡Nota!

Se puede comprender el significado del código del producto con la ayuda de la información disponible en la tabla siguiente (véase la placa de identificación).

Ejemplo: código de producto => FTI77 - A1BABBSJ43C1A

A = Certificados: zona sin peligro de explosiones,

1 = Aplicaciones: sólidos granulados de grano fino

B = Longitud inactiva L3: 200 mm acero,

...

10	Certificados:		
	A	Zona no peligrosa	
	B	ATEX II 1/3 D	Ex tD
	C	ATEX II 1/2 D	Ex tD
	D	ATEX II 3 D	Ex nA/nL/nC
	F	ATEX II 1 D, 1/2 D, 1/3 D	EEx ia D20 T 90 °C
	K	CSA Propósito Universal,	CSA C US
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III,	Div. 1+2, Gr. A-G
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III,	Div. 1+2, Gr. A-G
	N	CSA/FM DIP Cl. II, III,	Div. 1+2, Gr. E-G
	Y	Versión especial, a especificar	
15	Aplicación:		
	1	Sólido, grano fino	
	2	Sólido, grano grueso	
	9	Modelo especial	
20	Longitud inactiva L3:		
	A	No seleccionada	
	B	200 mm	acero
	C	400 mm	acero
	E	200 mm	316 L

20		Longitud inactiva L3:			
	F	400 mm			316 L
	G	... mm			316 L
	H	... mm, longitud inactiva + 125 mm compensación de adherencias activa			316 L
	L	8 pulgadas			acero
	M	16 pulgadas			acero
	N	8 pulgadas			316 L
	P	16 pulgadas			316 L
	R	 pulgadas			316 L
	S	... pulgadas, longitud inactiva + 5 mm compensación de adherencias activa			316 L
	9	Modelo especial			
30		Longitud activa L1:			
	AB	200 mm	cuchillas	acero	
	AC	400 mm	cuchillas	acero	
	AD	700 mm	cuchillas	acero	
	BB	200 mm	cuchillas	316 L	
	BC	400 mm	cuchillas	316 L	
	BR	... mm	cuchillas	316 L	
	CR	... mm	Cable de 6 mm	acero recubierto de cinc	contrapeso tensor acero
	CS	... mm	Cable de 12 mm	acero recubierto de cinc	contrapeso tensor acero
	DR	... mm	Cable de 6 mm	316 L	contrapeso tensor 316L
	DS	... mm	Cable de 12 mm	316 L	contrapeso tensor 316L
	EB	8 pulgadas	cuchillas	acero	
	EC	16 pulgadas	cuchillas	acero	
	ED	28 pulgadas	cuchillas	acero	
	FB	8 pulgadas	cuchillas	316 L	
	FC	16 pulgadas	cuchillas	316 L	
	FR	 pulgadas	cuchillas	316 L	
	GR	 pulgadas	Cable de 0,24 pulgadas	acero recubierto de cinc	contrapeso tensor acero
	GS	 pulgadas	Cable de 0,47 pulgadas	acero recubierto de cinc	contrapeso tensor acero
	HR	 pulgadas	Cable de 0,24 pulgadas	316 L	contrapeso tensor 316L
	HS	 pulgadas	Cable de 0,47 pulgadas	316 L	contrapeso tensor 316L
	VV	Rosca de conexión, preparada para la longitud de la sonda activa			
	YY	Versión especial, a especificar			
50		Conexión a proceso:			
	AFJ	2 pulgadas,	150 lbs RF	316/316L	
	AGJ	3 pulgadas,	150 lbs RF	316/316L	
	AHJ	4 pulgadas,	150 lbs RF	316/316L	
	AH1	4 pulgadas,	150 lbs RF	acero	
	BSJ	DN80,	PN10/16 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	BTJ	DN100,	PN10/16 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	BT1	DN100,	PN10/16 A	acero	EN1092-1 (DIN2527 B)
	B3J	DN50,	PN25/40 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	KFJ	10K 50,	RF	316 L	JIS B2220
	KGJ	10K 80,	RF	316 L	JIS B2220
	KHJ	10K 100,	RF	316 L	JIS B2220
	KH1	10K 100,	RF	acero	JIS B2220
	RGJ	NPT 1½,		316 L	rosca ANSI
	RG1	NPT 1½,		acero	rosca ANSI
	RVJ	R 1½,		316 L	rosca EN10226
	RV1	R 1½,		acero	rosca EN10226
	YY9	Versión especial, a especificar			
60		Electrónica; Salida:			
	1	FEI51; a 2 hilos,		de 19 a 253 V CA	
	2	FEI52; a 3 hilos PNP,		de 10 a 55 V CC	
	3	FEI53; a 3 hilos,		Señal de 3 a 12 V	
	4	FEI54; relé DPDT,		de 19 a 253 V CA, de 19 a 55 V CC	
	5	FEI55; 8/16 mA,		de 11 a 36 V CC	
	7	FEI57S; a 2 hilos PFM			
	8	FEI58; NAMUR + tecla de comprobación [señal alta-baja (H-L)]			

20		Longitud inactiva L3:			
	F	400 mm			316 L
	G	... mm			316 L
	H	... mm, longitud inactiva + 125 mm compensación de adherencias activa			316 L
	L	8 pulgadas			acero
	M	16 pulgadas			acero
	N	8 pulgadas			316 L
	P	16 pulgadas			316 L
	R	 pulgadas			316 L
	S	... pulgadas, longitud inactiva + 5 mm compensación de adherencias activa			316 L
	9	Modelo especial			
30		Longitud activa L1:			
	AB	200 mm	cuchillas	acero	
	AC	400 mm	cuchillas	acero	
	AD	700 mm	cuchillas	acero	
	BB	200 mm	cuchillas	316 L	
	BC	400 mm	cuchillas	316 L	
	BR	... mm	cuchillas	316 L	
	CR	... mm	Cable de 6 mm	acero recubierto de cinc	contrapeso tensor acero
	CS	... mm	Cable de 12 mm	acero recubierto de cinc	contrapeso tensor acero
	DR	... mm	Cable de 6 mm	316 L	contrapeso tensor 316L
	DS	... mm	Cable de 12 mm	316 L	contrapeso tensor 316L
	EB	8 pulgadas	cuchillas	acero	
	EC	16 pulgadas	cuchillas	acero	
	ED	28 pulgadas	cuchillas	acero	
	FB	8 pulgadas	cuchillas	316 L	
	FC	16 pulgadas	cuchillas	316 L	
	FR	 pulgadas	cuchillas	316 L	
	GR	 pulgadas	Cable de 0,24 pulgadas	acero recubierto de cinc	contrapeso tensor acero
	GS	 pulgadas	Cable de 0,47 pulgadas	acero recubierto de cinc	contrapeso tensor acero
	HR	 pulgadas	Cable de 0,24 pulgadas	316 L	contrapeso tensor 316L
	HS	 pulgadas	Cable de 0,47 pulgadas	316 L	contrapeso tensor 316L
	VV	Rosca de conexión, preparada para la longitud de la sonda activa			
	YY	Versión especial, a especificar			
50		Conexión a proceso:			
	AFJ	2 pulgadas,	150 lbs RF	316/316L	
	AGJ	3 pulgadas,	150 lbs RF	316/316L	
	AHJ	4 pulgadas,	150 lbs RF	316/316L	
	AH1	4 pulgadas,	150 lbs RF	acero	
	BSJ	DN80,	PN10/16 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	BTJ	DN100,	PN10/16 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	BT1	DN100,	PN10/16 A	acero	EN1092-1 (DIN2527 B)
	B3J	DN50,	PN25/40 A	316 L	EN1092-1 (DIN2527 B)
	KFJ	10K 50,	RF	316 L	JIS B2220
	KGJ	10K 80,	RF	316 L	JIS B2220
	KHJ	10K 100,	RF	316 L	JIS B2220
	KH1	10K 100,	RF	acero	JIS B2220
	RGJ	NPT 1½,		316 L	rosca ANSI
	RG1	NPT 1½,		acero	rosca ANSI
	RVJ	R 1½,		316 L	rosca EN10226
	RV1	R 1½,		acero	rosca EN10226
	YY9	Versión especial, a especificar			
60		Electrónica; Salida:			
	1	FEI51; a 2 hilos,		de 19 a 253 V CA	
	2	FEI52; a 3 hilos PNP,		de 10 a 55 V CC	
	3	FEI53; a 3 hilos,		Señal de 3 a 12 V	
	4	FEI54; relé DPDT,		de 19 a 253 V CA, de 19 a 55 V CC	
	5	FEI55; 8/16 mA,		de 11 a 36 V CC	
	7	FEI57S; a 2 hilos PFM			
	8	FEI58; NAMUR + tecla de comprobación [señal alta-baja (H-L)]			

2.2 Alcance del suministro

- El equipo montado
- Si procede, accesorios (véase → 76)

- Instrucciones de funcionamiento
- Documentación de las homologaciones; si no está incluida en el Manual de instrucciones.

2.3 Certificados y homologaciones

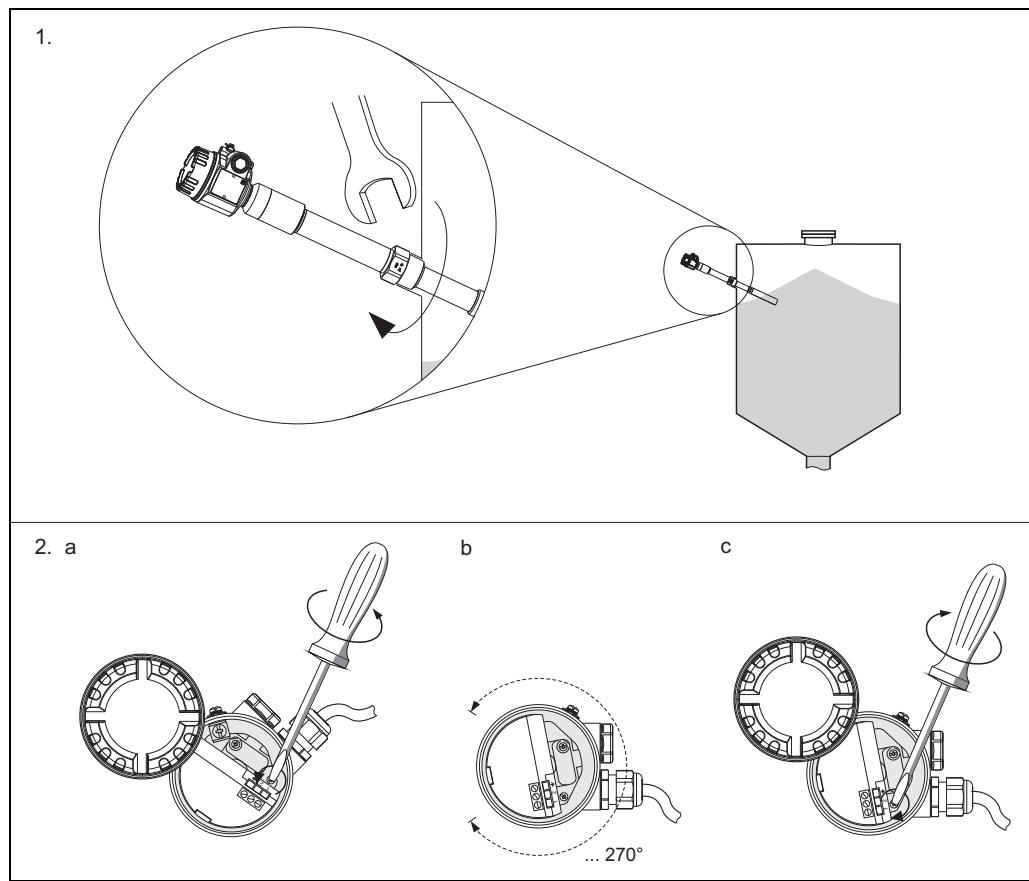
El instrumento ha sido diseñado para satisfacer los requisitos de seguridad más recientes, ha sido sometido a pruebas de verificación, y ha salido de fábrica en las condiciones en las que su manejo y funcionamiento son completamente seguros. El instrumento observa las normas y prescripciones relevantes que figuran en la lista de la Declaración de Conformidad de la CE, y por lo tanto cumple con los requisitos legales de las Directrices de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas de verificación correspondientes al dotarlo con la marca CE.

3 Instalación



¡Nota!
Todas las dimensiones están expresadas en mm.

3.1 Guía de instalación rápida



- 1.) Desenrosque el instrumento
2. a) Afloje el tornillo de seguridad del cabezal hasta que este pueda girar fácilmente.
2. b) Alinee el cabezal tal como se requiera.
2. c) Apriete el tornillo de seguridad ($< 1 \text{ Nm}$) hasta que el cabezal ya no pueda girar.

3.2 Recepción de material, transporte y almacenamiento

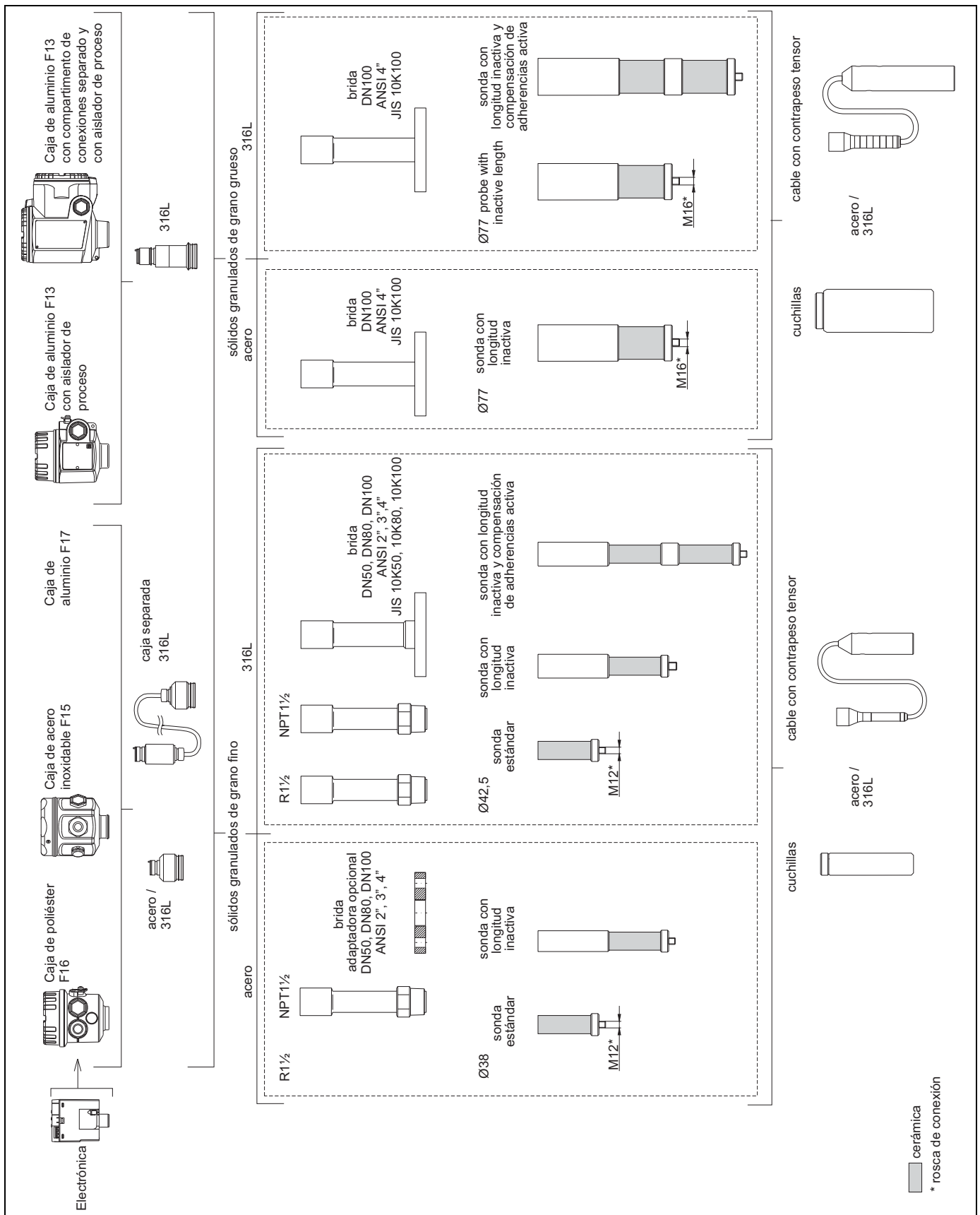
3.2.1 Recepción de material

Compruebe si el embalaje y el contenido presentan algún daño visible.
Compruebe el envío, asegúrese de que no falta nada y que el alcance del suministro concuerda con su pedido.

3.2.2 Almacenamiento

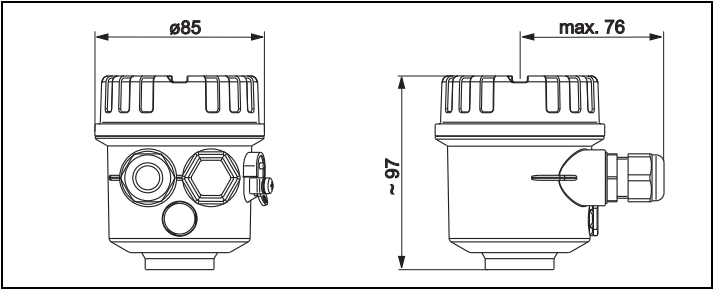
Embale el equipo de tal forma que quede protegido contra golpes durante el almacenamiento y transporte. El embalaje original proporciona una protección óptima para ello.
Las temperaturas de almacenamiento admisibles están comprendidas entre -50 °C y $+85 \text{ °C}$.

3.3 Visión general

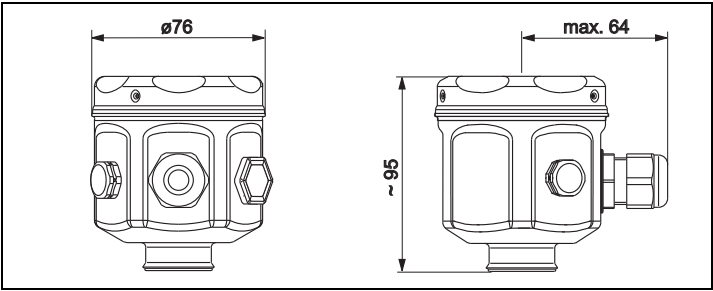


3.4 Caja

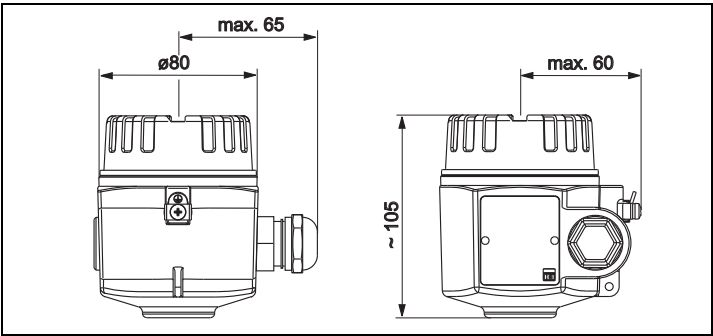
Caja de poliéster F16



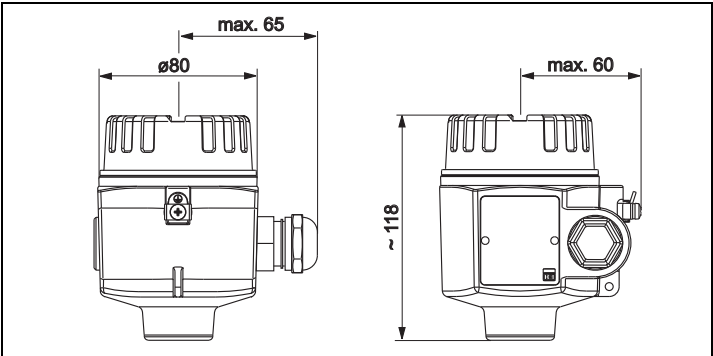
Caja de acero inoxidable F15



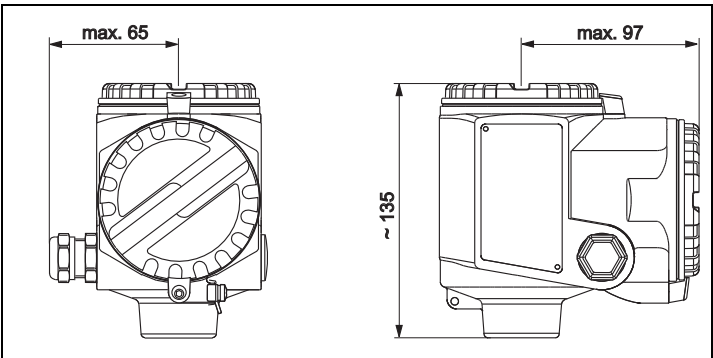
Cabezal de aluminio F17



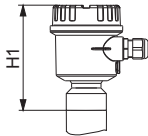
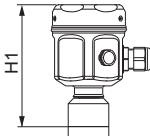
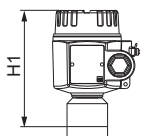
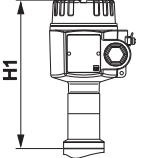
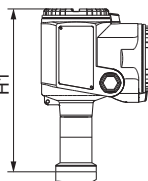
Cabezal de aluminio F13
con junta de proceso estanca
a gases



Cabezal de aluminio T13
con compartimento de
conexiones separado y junta
de proceso estanca a gases



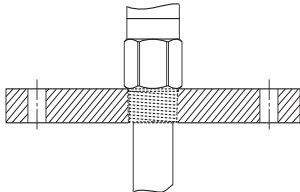
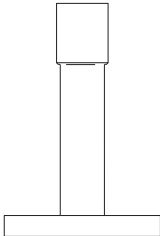
3.5 Peso de la caja con adaptador

	Caja de poliéster F16	Caja de acero inoxidable F15	Cabezal de aluminio F17	Cabezal de aluminio' F13*	Cabezal de aluminio con compartimento de conexiones separado T13*
	 BA381Fxx003	 BA381Fxx004	 BA381Fxx005	 BA381Fxx006	 BA381Fxx007
Código de pedido	2	1	3	4	5
FTI77					
H1	125**/177	121**/ 173	131**/183	177	194

* Caja con aislador de proceso

** Para homologación: A (zona sin peligro de explosión) o K (CSA propósito general, CSA C US). => Identificación del equipo.

3.6 Conexiones a proceso y bridas

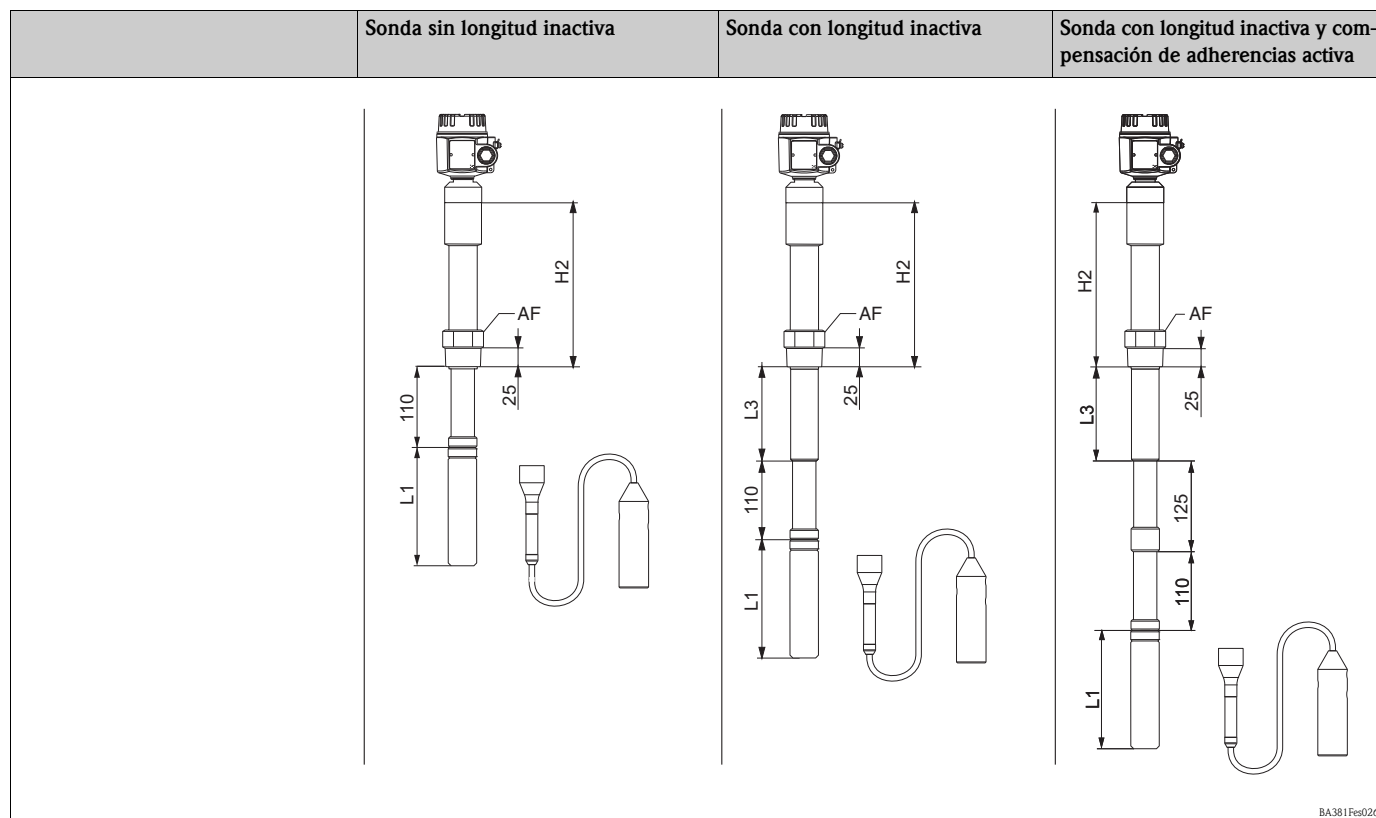
	Rosca: R 1½*	Rosca: NPT 1½*	Bridas
 BA381Fxx025 <i>* Opcional con brida adaptadora (para acero)</i>	 BA381Fxx008 (DIN EN 10226-1)	 BA381Fxx009 (ANSI (ANSI B 1.20.1)	 BA381Fxx010 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)
Código/material del pedido	RVJ / 316L RV1 / acero*	RGJ / 316L RG1 / acero*	
Presión hasta un máximo de	10 bar	10 bar	Depende de la brida, máx. 10 bar

3.7 Sondas de cuchillas FTI77 para sólidos granulados de grano fino



¡Nota!

Longitud total de la sonda desde el inicio de la rosca: $L = L1 + L3 + 110 \text{ mm (cerámica)} + 125 \text{ mm con compensación de adherencias activa (opción)}$



BA381 Fes026

Cuchillas / cable	Cuchillas	Cable	Cuchillas	Cable	Cuchillas	Cable
H2	259	259	259	259	259	259
Entre caras (AF)	55	55	55	55	55	55
Longitud total (L)	310 ... 1110	610 ... 20000	410 ... 2110	710 20000	535 ... 2235	835 ... 20000
Longitud activa L1	200 ... 1000	500 ... 19890	200 ... 1000	500 ... 19790	200 ... 1000	500 ... 19665
Longitud inactiva (L3)	–	–	100 ... 1000	100 ... 1000	100 ... 1000	100 ... 1000
Ø longitud inactiva [L3 (acero / 316L)]	–	–	38/42,5	38/42,5	38/42,5	38/42,5
Ancho de cuchilla	40	–	40	–	40	–
Ø cable	–	6	–	6	–	6
Ø compensación de adherencias activa	–	–	–	–	40	40
Ø contrapeso tensor	–	30	–	30	–	30
Capacidad de carga lateral (Nm) a 20 °C	250	–	250	–	250	–
Para el uso en tubuladuras de montaje	–	–	X	X	X	X
En caso de condensaciones en el techo del depósito	–	–	X	X	X	X
Capacidad de carga de tracción kN	–	7,5	–	7,5	–	7,5
Longitud del contrapeso tensor	–	150	–	150	–	150

X = recomendado

Tolerancia de longitud de la sonda de cuchillas

< 1 m: 0 a –5 mm; > 1 m a 3 m: 0 a –10 mm

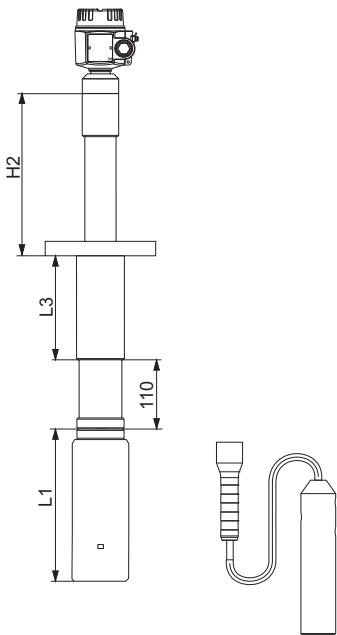
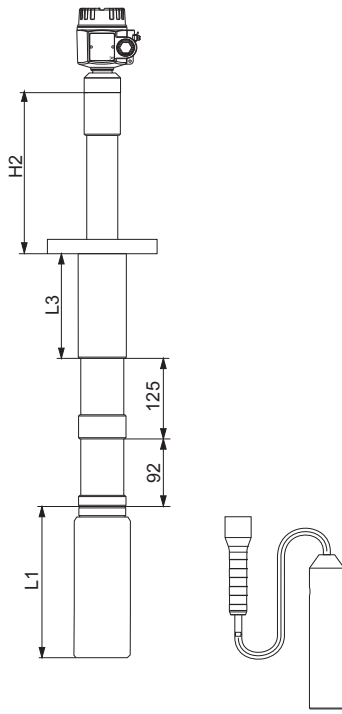
Tolerancia de longitud de la sonda de cable

< 1 m: 0 a –10 mm; > 1 m a 3 m: 0 a –20 mm; > 3 m a 6 m: 0 a –30 mm, > 6 m a 20 m: 0 a –40 mm

3.8 Sondas de cuchillas FTI77 para sólidos granulados de grano grueso

Longitud total de la sonda desde el inicio de la rosca: $L = L1 + L3$

- + 110 mm (cerámica para sonda con longitud inactiva) ○
- + 92 mm (cerámica para sonda con longitud inactiva y compensación de adherencias activa)
- + 125 mm con compensación de adherencias activa (opcional)

	Sonda con longitud inactiva		Sonda con longitud inactiva y compensación de adherencias activa	
				
Cuchillas / cable	Cuchillas	Cable	Cuchillas	Cable
H2	259	259	259	259
Longitud total (L)	410 ... 2110	710 ... 20000	517 ... 2235	817 ... 20000
Longitud activa (L1)	200 ... 1000	500 ... 19790	200 ... 1000	500 ... 19665
Longitud inactiva (L3)	100 ... 1000	100 ... 1000	100 ... 1000	100 ... 1000
ø longitud inactiva	77	77	77	77
Ancho de cuchilla	90	—	90	—
ø cable	—	12	—	12
ø compensación de adherencias activa	—	—	76	76
ø contrapeso tensor	—	40	—	40
Capacidad de carga lateral (Nm) a 20 °C	800	—	800	—
Para el uso en tubuladuras de montaje	X	X	X	X
En caso de condensaciones en el techo del depósito	X	X	X	X
Capacidad de carga de tracción kN	—	20	—	20
Longitud del contrapeso tensor	—	250	—	250

X = recomendado

Tolerancia de longitud de la sonda de cuchillas

< 1 m: 0 a -5 mm; > 1 m a 3 m: 0 a -10 mm

Tolerancia de longitud de la sonda de cable

< 1 m: 0 a -10 mm; > 1 m a 3 m: 0 a -20 mm; > 3 m a 6 m: 0 a -30 mm,
> 6 m a 20 m: 0 a -40 mm

3.9 Instrucciones para la instalación

3.9.1 Instrucciones para la instalación

El Solicap S FTI77 (sonda de cuchillas) se puede instalar horizontal o vertical.

El Solicap S FTI77 (sonda de cable) se puede instalar vertical desde arriba.



¡Precaución!

En el caso de solicitar una sonda preparada para el montaje posterior de una longitud activa (característica: longitud activa; versión: VV), es imprescindible que la puesta a tierra se realice en el elemento de cerámica inferior al soldar en la longitud activa.



¡Nota!

La sonda no debe entrar en contacto con la pared del depósito. ¡No instale la sonda en la proximidad de la cortina de producto!

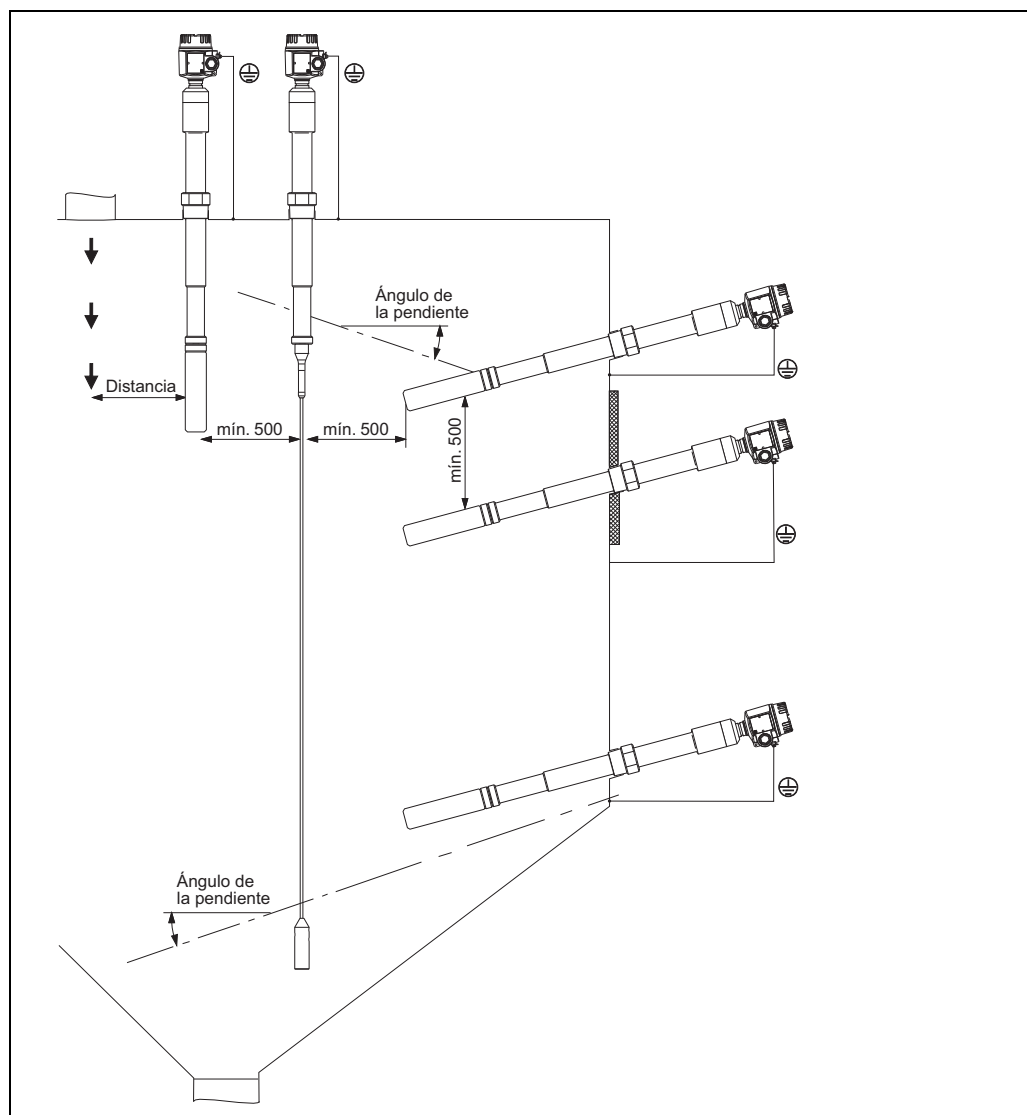
3.9.2 Observaciones generales

Relleno del silo

No se debe dirigir el flujo de llenado hacia la sonda.

Ángulo de inclinación de la carga a granel

Observe el ángulo adecuado de inclinación de la carga a granel o la tolva de salida cuando se defina el lugar de montaje o la longitud de la sonda.



BA381Fes003

Distancia entre sondas

Al instalar varias sondas en un silo, es preciso tener en cuenta que deben estar separadas entre sí una distancia mínima de 0,5 m.

Acoplamiento roscado para el montaje

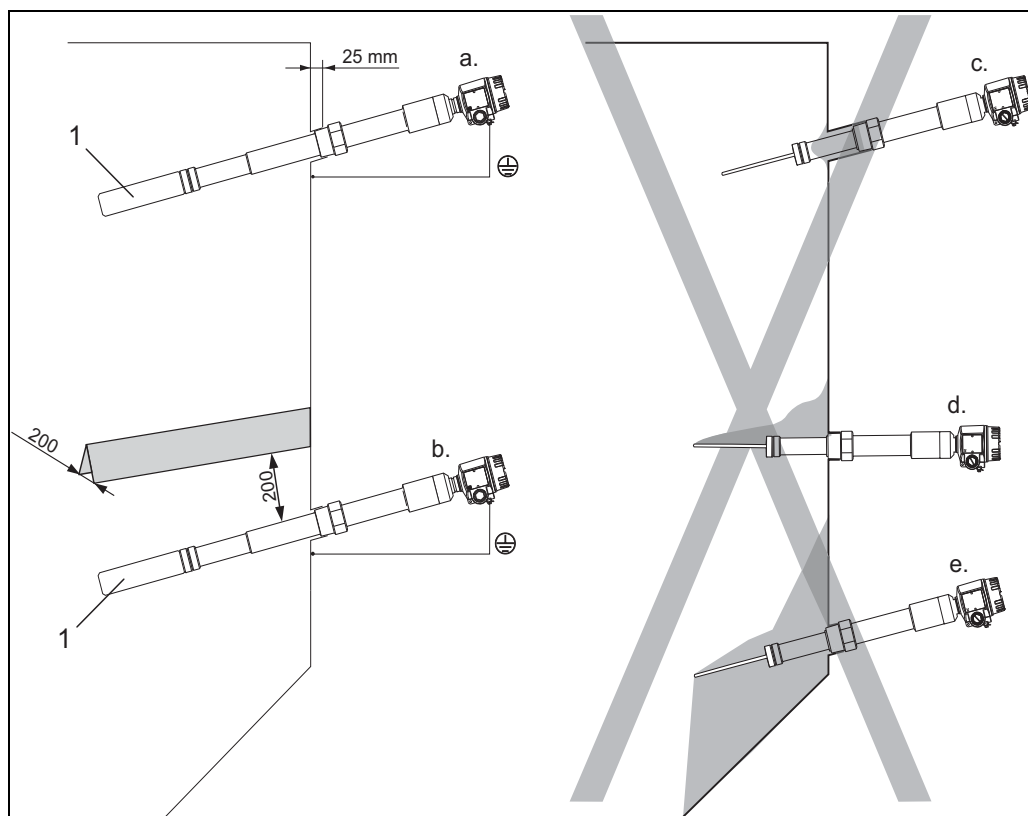
Al instalar el Solicap S FTI77, utilice un acoplamiento roscado lo más corto posible. Si se emplean acoplamientos roscados largos, pueden formarse condensaciones o quedarse residuos de material de llenado, que pueden interferir con el funcionamiento correcto de la sonda.

Aislante térmico

En el caso de elevada temperatura en el silo:

Aísle la parte externa de la pared del silo a fin de prevenir que se sobrepase la temperatura máxima admisible en la caja del Solicap S. Asimismo, el aislamiento térmico evita la formación de condensaciones en las proximidades de la rosca en el silo. De este modo, se reduce la formación de adherencias y disminuye el riesgo de error en la conmutación del instrumento.

3.9.3 Tareas de preparación para la instalación de una sonda de cuchillas FTI77

Instalación correcta**Instalación incorrecta**

BA381/Fes004

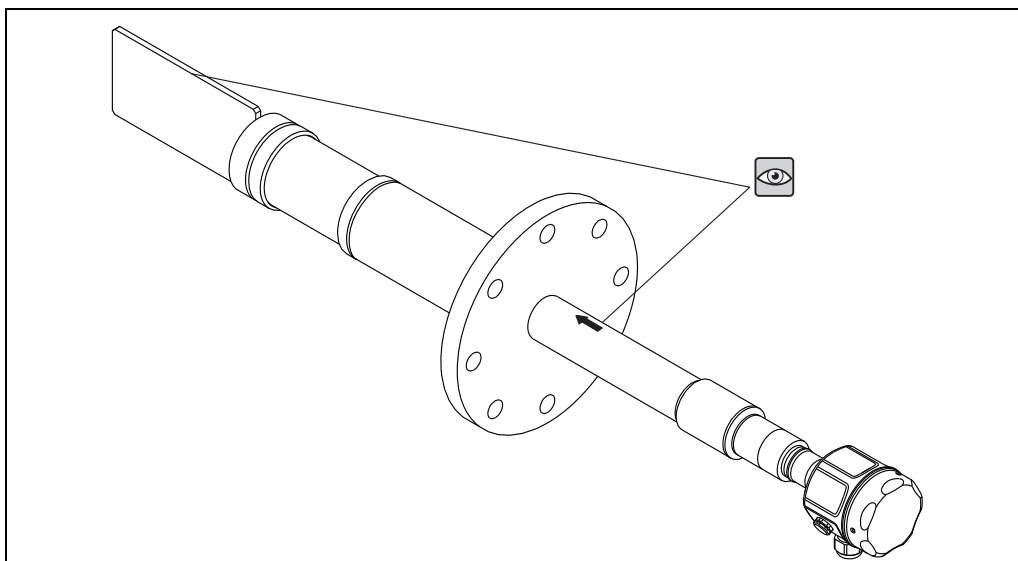
Instalación correcta

- Para alcanzar el grado máximo de detección de nivel límite, se utiliza un acoplamiento roscado corto.
- Para alcanzar el grado máximo de detección de nivel límite, se utiliza un acoplamiento roscado corto.
La punta de la sonda se orienta ligeramente hacia abajo, de modo que los sólidos granulados se deslicen más fácilmente.
La cubierta protectora protege a la varilla de la sonda frente a posibles hundimientos de montones de material o tensiones mecánicas en el flujo de salida.



¡Nota! Alineamiento de la sonda de cuchillas

A fin de prevenir cargas laterales innecesarias al instalar la sonda de cuchillas desde el lado, es imprescindible disponer la arista estrecha de la cuchilla orientada hacia arriba (1). Una etiqueta adhesiva marca la posición de instalación del sensor.



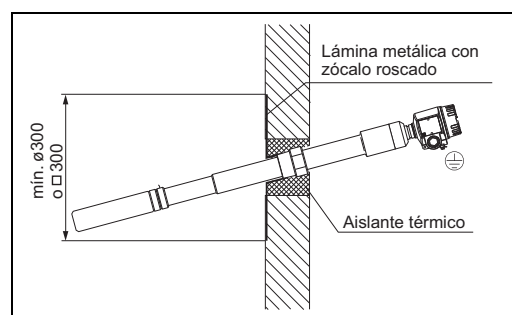
BA381Fix0036

Instalación incorrecta

- c. El acoplamiento roscado es demasiado largo. Se puede fijar material en el mismo y producirse errores en la conmutación del instrumento.
- d. El montaje del instrumento en posición horizontal implica un riesgo de error en la conmutación del instrumento cuando se acumula una gran cantidad de adherencias en las paredes del silo. En este caso, se recomienda emplear el Solicap S FTI77 (sonda de cuchillas) con una longitud inactiva.
- e. En zonas en las que se acumulan adherencias, el instrumento no puede detectar si el silo está "vacío".
En este caso, se debería instalar el FTI77 (sonda de cable) desde arriba.

En este ejemplo, la placa de acero puesta a tierra constituye el contraelectrodo.

Gracias al aislamiento térmico, se previene la formación de condensaciones y por lo tanto de adherencias en la placa de acero.

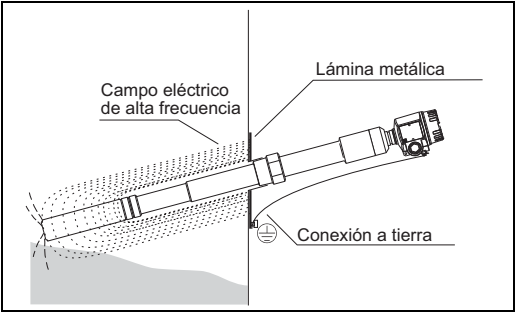


BA381Fes005

En un silo con paredes de hormigón

Si se instala el instrumento en un depósito no conductivo, es preciso fijar una lámina metálica externamente en la pared del silo para que actúe como contraelectrodo. Dicha placa puede tener forma cuadrada o redonda.

- Dimensiones en caso de una pared de silo delgada con una constante dieléctrica inferior:
aproximadamente 0,5 m de largo de cada lado, o bien de $\varnothing 0,5$ m;
- Dimensiones en caso de una pared de silo gruesa o una pared con una constante dieléctrica superior:
aproximadamente 0,7 m de largo de cada lado, o bien de $\varnothing 0,7$ m.

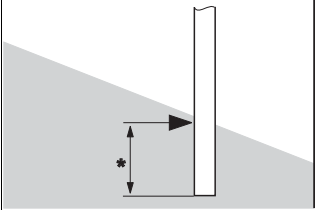


En un silo con paredes de material plástico

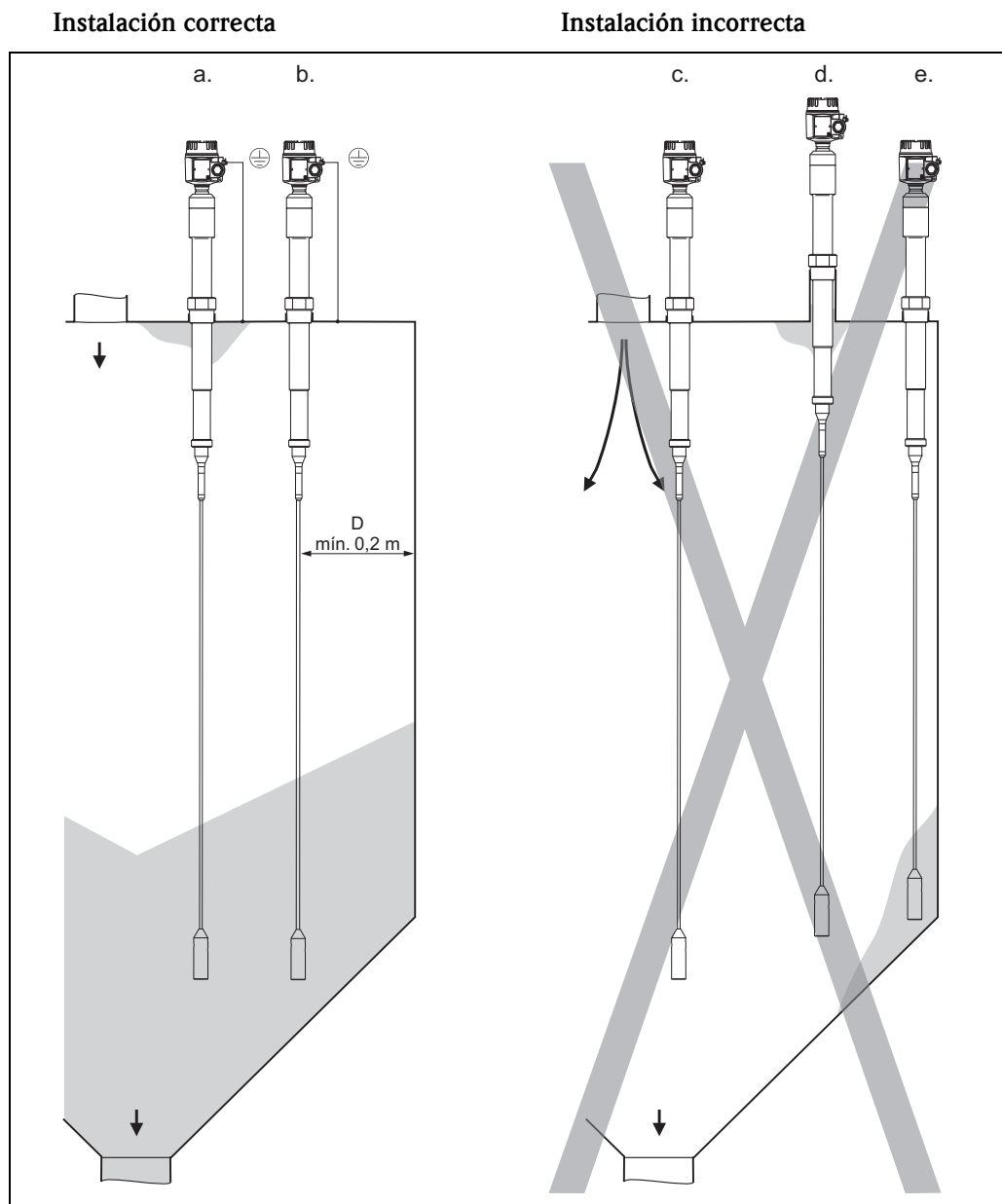
Longitud de la sonda y alcance mínimo



- ¡Nota!
- Al seleccionar la longitud de la sonda, tenga en cuenta la dependencia entre la constante dieléctrica relativa ϵ_r y la cantidad mínima que la sonda requiere para que quede cubierta (véase la tabla).
 - Para obtener valores de tolerancia de longitud de la sonda, véase → 18
 - Para garantizar un funcionamiento sin fallos del instrumento, es importante que la diferencia de capacidad entre la parte cubierta y descubierta de la sonda sea de al menos 5 pF.
 - En caso de no conocer el valor de la constante dieléctrica del material, contáctenos y le asesoraremos.

Propiedades del producto, constante dieléctrica relativa ϵ_r	 <i>* Alcance mínimo</i>
Conductivo eléctricamente	25 mm
No conductivo	
$\epsilon_r > 10$	100 mm
$\epsilon_r > 5$ a 10	200 mm
$\epsilon_r > 2$ a 5	500 mm

3.9.4 Tareas de preparación para la instalación de una sonda de cable FTI77



BA381Fcx013

En un silo con paredes metálicas D = distancia entre la sonda y la pared, comprende aproximadamente entre un 10 % y un 25 % del diámetro del silo

Instalación correcta

- Solicap S FTI77 con longitud inactiva, para el caso de formación de condensaciones y adherencias en el techo del silo.
- Distancias correctas entre la sonda y la pared del silo, y entre la sonda y la zona en la que se produce la alimentación y descarga de material.
Para que la conmutación del instrumento sea fiable si la constante dieléctrica es de valor pequeño, se instalará la sonda cerca de la pared, (no en el caso de llenado neumático). En el caso de llenado neumático, la distancia entre la sonda y la pared no debe ser demasiado pequeña, dado que la sonda podría oscilar.

Instalación incorrecta

- c. Si la sonda está demasiado cerca de la zona de alimentación del material, la carga de sólidos granulados puede dañar el sensor.
Si está cerca del punto central del caudal de salida del material, en este punto la resistencia a la tensión es elevada, por lo que la sonda podría romperse o el techo del silo podría estar sometido a una sobrecarga excesiva.
- d. El acoplamiento roscado es demasiado largo. Ello puede favorecer la formación de condensación y la acumulación de polvo en el acoplamiento, lo que puede dar lugar a errores de conmutación del instrumento.
- e. Si la sonda se monta cerca de la pared del silo y empieza a oscilar ligeramente, podría golpear contra la pared o entrar en contacto con adherencias. Ello puede dar lugar a errores de conmutación del instrumento.

Techo del silo

Asegúrese de que el techo del silo sea una construcción suficientemente estable.

Al extraer el material, la resistencia a la tensión puede ser elevada, especialmente en el caso de sólidos granulados pesados y pulverulentos, que tienden a formar adherencias.

Sólidos granulados abrasivos

En silos con sólidos granulados muy abrasivos, se recomienda emplear un Solicap S FTI77 únicamente para detección máxima.

Distancia entre las sondas de cable

A fin de descartar interferencias entre las propias sondas, es imprescindible mantener una distancia mínima de 0,5 m entre las sondas de cable. Ello es asimismo válido en el caso de instalar varias unidades Solicap S en silos adyacentes con paredes no conductivas.

En el caso de condensaciones:

Utilice el FTI77 con una longitud inactiva.

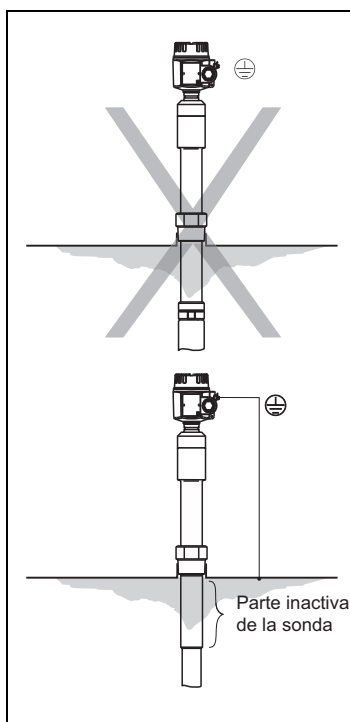
Al dotar la sonda de una longitud inactiva (**Fig. A**), se previene la formación de condensaciones y adherencias entre la parte activa de la sonda y el techo del silo.

O bien:

A fin de reducir el efecto de las condensaciones (**Fig. B**) y de las adherencias, es imprescindible que el acoplamiento roscado (longitud: máx. 25 mm) penetre en el interior del silo.

Gracias al aislamiento térmico, se reduce la formación de condensaciones y por lo tanto de adherencias en la placa de acero.

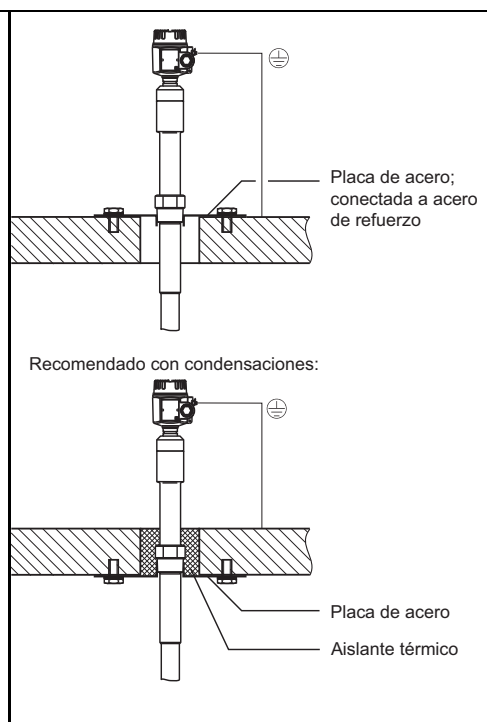
Fig. A



BA381Fes008

Silo con paredes que conducen la electricidad

Fig. B

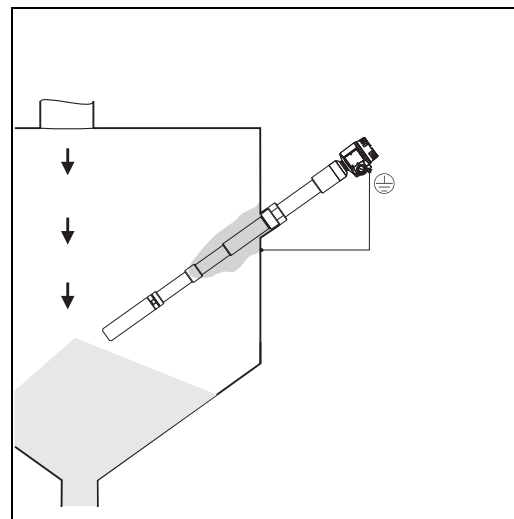


BA381Fes009

Silo con paredes de hormigón

En el caso de la formación de adherencias:

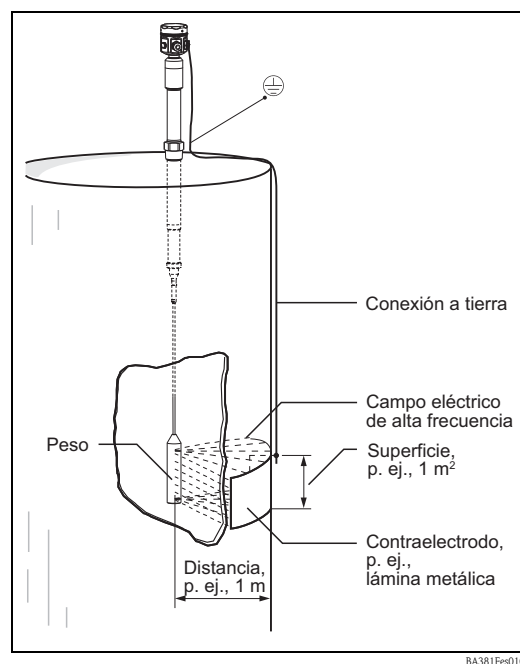
Si al hacer funcionar el instrumento de medición, es posible que se formen adherencias en la sonda de cuchillas, la función de compensación de adherencias activa evita que el resultado de la medición quede distorsionado. Ello implica que las tareas de limpieza de las cuchillas dejarán de ser necesarias.



BA381Fex014

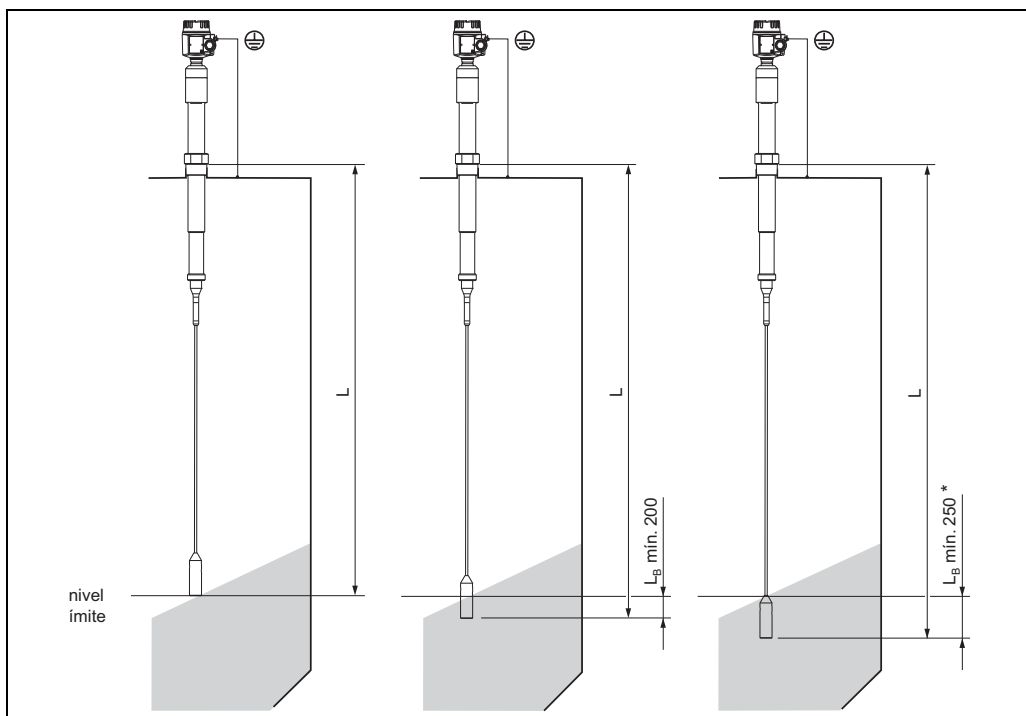
Instalación en un depósito no conductivo

Si se instala el instrumento en un silo de paredes de hormigón, es preciso montar un contraelectrodo externamente en la pared del silo a la misma altura que el contrapeso. El lado del contraelectrodo debe tener aproximadamente la misma longitud que la distancia entre el contrapeso tensor y la pared del silo.



En un silo con paredes de material plástico

Rango de longitudes del sensor



Conductivo
eléctricamente
sólidos granulados
(p. ej., carbón)

Sólidos granulados con
elevado valor de la
constante dieléctrica
(p. ej., sal gema)

Sólidos granulados con
reducido valor de la
constante dieléctrica
(p. ej., ceniza volante)

* L_B (longitud cubierta):

Para sólidos granulados no conductivos cuya constante dieléctrica sea pequeña, la longitud de la sonda de cable debe ser aproximadamente un 5 % (como mínimo, 250 mm) de la distancia entre el techo del depósito y el nivel límite predeterminado.

3.9.5 Acortar la sonda

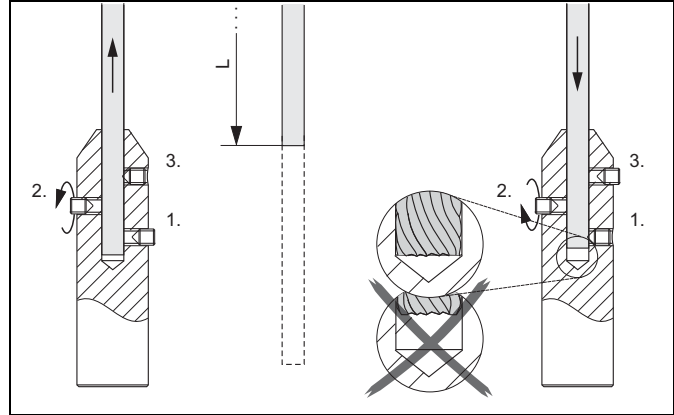
Sonda de cuchillas:

Posteriormente, el usuario puede disminuir la longitud de la sonda de cuchillas.

Sonda de cable:

Posteriormente, el usuario puede disminuir la longitud de la sonda de cable.

- Afloje los tornillos prisioneros del contrapeso tensor y extraiga el cable.
- Acorte el cable de la sonda hasta que tenga la longitud deseada.
- Introduzca de nuevo el cable hasta la base del orificio y fíjelo con los tornillos prisioneros.



BA381Fcx012

3.9.6 Condiciones de medición



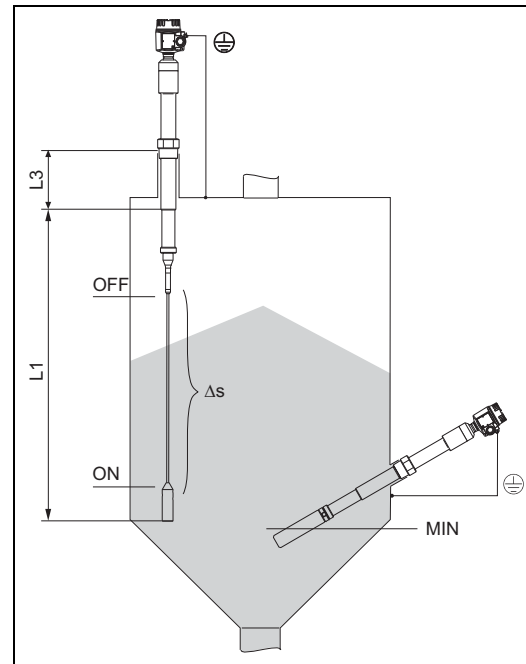
¡Nota!

- Para instalación en una tubuladura, utilice la longitud inactiva (L3).
- A fin de controlar un transportador de tornillo helicoidal (modo Δs), se pueden utilizar sondas de cuchillas y sondas de cable (únicamente para sólidos granulados no conductivos).

Los puntos de activación y desactivación se establecen mediante las calibraciones de vacío y lleno.

Const. > 10	Rango de medición hasta 4 m dieléct.
5 < Const. < 10	Rango de medición hasta 12 m dieléct.
2 < Const. < 5	Rango de medición hasta 20 m dieléct.

- Para la detección de nivel límite, es imprescindible que variación mínima del valor de la capacidad sea de ≥ 5 pF.



BA381Fcx015

3.10 Instalación

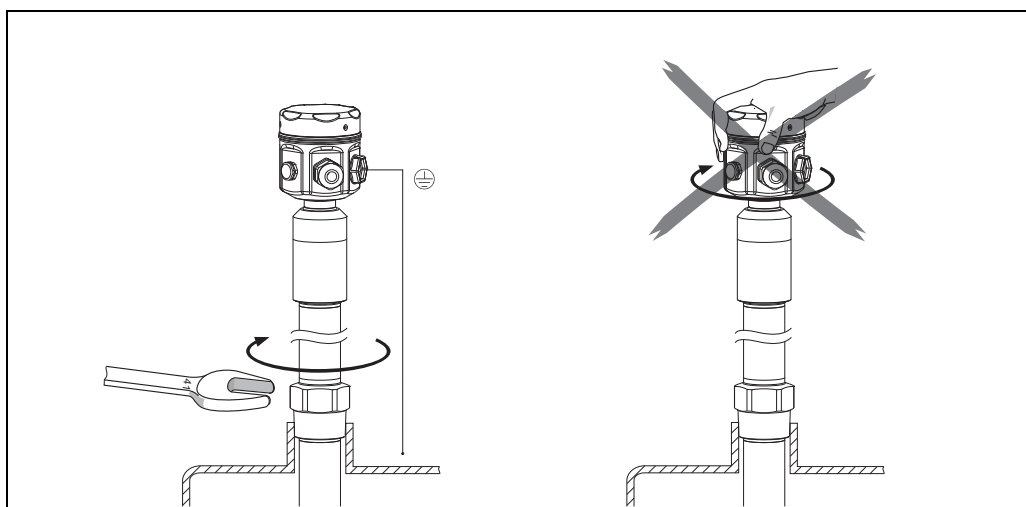
3.10.1 Sonda con rosca

- R 1½ y 1½ NPT (cónica):
Si procede, disponga material sellante envuelto alrededor de la rosca. Asegúrese de que la conexión eléctrica entre la sonda y el depósito se haya realizado correctamente.
- Si la conexión a proceso de la sonda está aislada del depósito metálico (p. ej., por el material de la junta), entonces hay que conectar la conexión de puesta a tierra del cabezal de la sonda con el depósito mediante un cable de longitud reducida.



¡Precaución!

- Tenga cuidado de no dañar el aislamiento de cerámica durante la instalación.
- No gire la caja al enroscarla en la sonda, ya que sino podría dañarse el posicionador.



BA381Fix011

3.10.2 Herramientas para la instalación

Para la instalación, se requieren las herramientas siguientes:

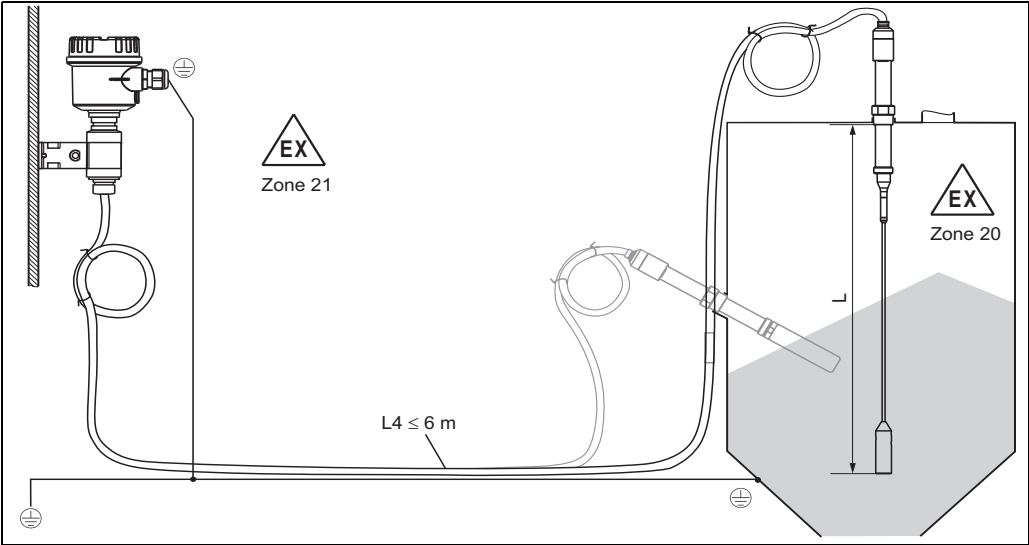
- Herramienta para bridas de montaje
- o bien una llave Allen tamaño 55 para la conexión roscada
- y un destornillador de estrella para el alineamiento de la entrada de cables.

3.11 Con cabezal separado



¡Nota!

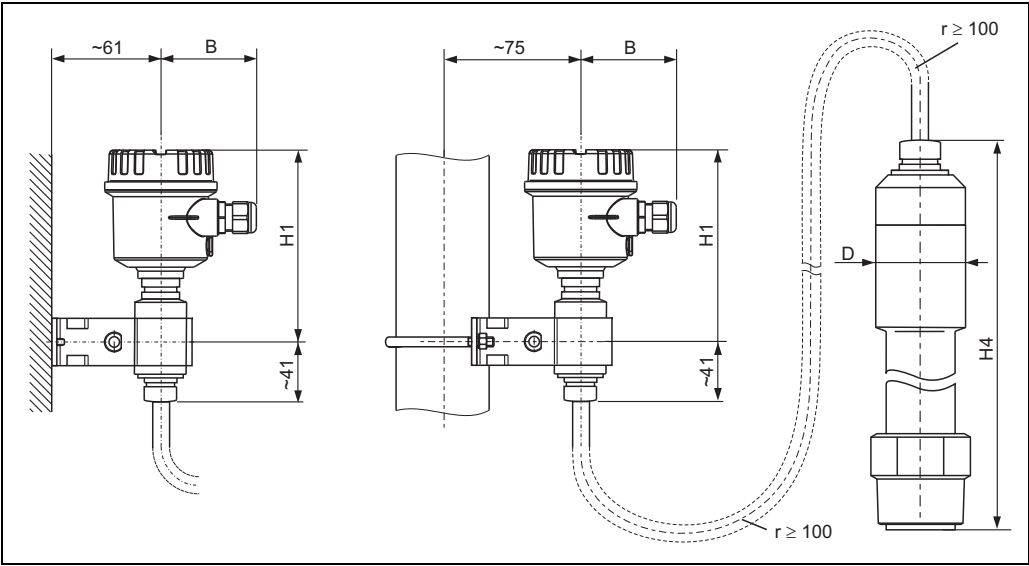
- Para obtener información sobre cómo cursar el pedido, véase asimismo el capítulo "Información para el pedido" de → 10 en "Diseño de la sonda".
- La longitud máxima del cable de conexión entre sonda y caja separada es de 6 m (L4).
Cuando se cursa el pedido de un Solicap S con caja separada, es imprescindible especificar la longitud deseada del cable de conexión.
- Si se precisa acortar el cable de conexión o que atraviese una pared, es imprescindible separar el cable de la conexión a proceso. Véanse asimismo las extensiones en altura → 30.
- El radio de curvatura que el cable debe presentar como mínimo es de $r \geq 100$ mm. Es indispensable respetar este valor mínimo.



La longitud total máxima $L + L4$ no debe ser superior a 20 m.

3.11.1 Extensiones en altura

Lado de la caja: montaje en pared Lado del cabezal: montaje en tubería Lado del sensor

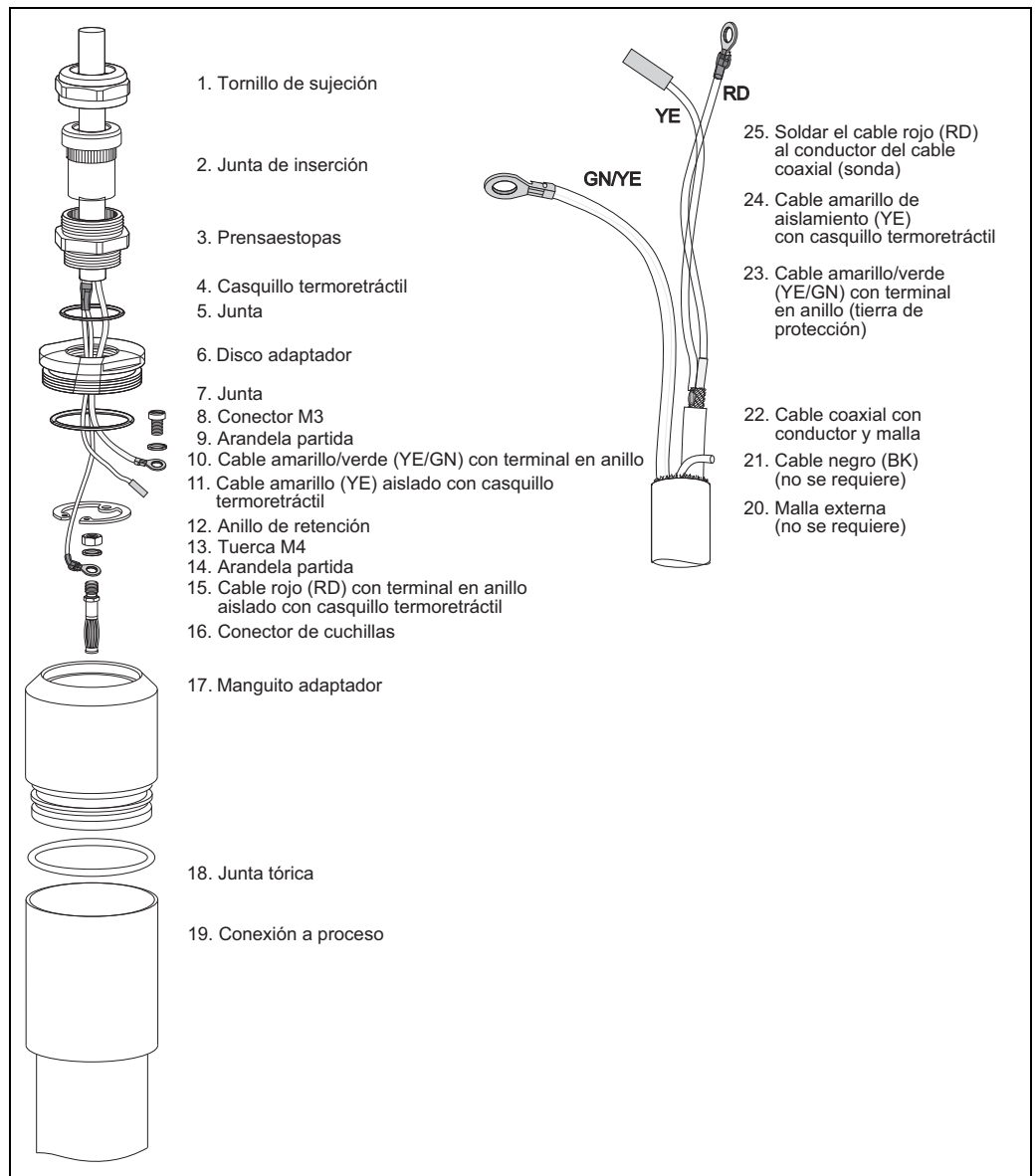


		Caja de poliéster F16	Caja de acero inoxidable F15	Cabezal de aluminio F17
B	-	76	64	65
H1	-	172	166	177
D	50	-	-	-
H4	330	-	-	-



- ¡Nota!
- Cable de conexión: $\varnothing 10,5$ mm
 - Envoltura exterior: polisilicio, resiliente

3.12 Sonda sin compensación de adherencias activa



BA381Fes012

3.12.1 Acortamiento el cable de conexión

Es imprescindible realizar una calibración de lleno y una calibración de vacío antes de poner el equipo en marcha.



¡Nota!

La longitud máxima del cable de conexión entre sonda y cabezal separado es de 6 m. Cuando se cursa el pedido de un Solicap S con caja separada, es imprescindible especificar la longitud deseada del cable de conexión.

Si precisa acortar el cable de conexión o que atraviese una pared, deberá desconectar el cable en la conexión a proceso. Se procederá del modo siguiente:

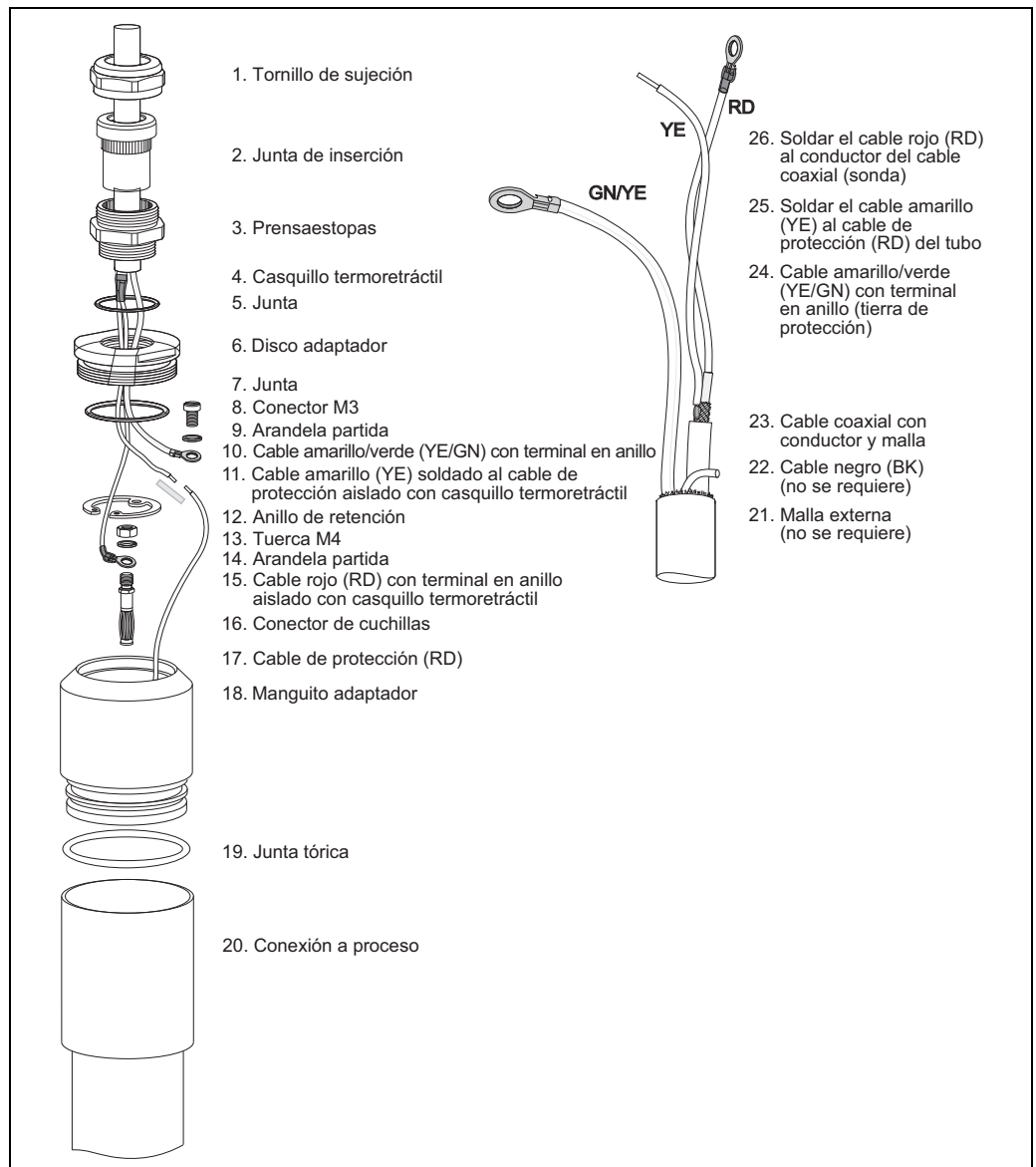
- Desenrosque los tornillos de apriete (1) mediante una llave de boca de 22 mm. Si es necesario, fije la conexión a proceso. Al proceder, asegúrese de no gira ni el cable de conexión ni la sonda.
- Extraiga la junta insertable (2) del prensaestopas (3).
- Desconecte el prensaestopas (3) del disco adaptador utilizando una llave de boca de 22 mm. Si fuera necesario, sosténgalo contra el disco adaptador (6) utilizando una llave de boca de 34 mm.
- Desconecte el disco adaptador (6) del casquillo adaptador (18).
- Extraiga el anillo de sujeción (12) con unos alicates.
- Agarre la tuerca (M4) de la clavija mediante unos alicates a fin de extraerla.
- A continuación, acorte el cable de conexión hasta ajustar la longitud deseada.
- Si la caja separada y la sonda deben montarse en salas distintas, ahora puede pasar el cable de conexión a través de la pared.
- Ya puede volver a montar el instrumento realizando en orden inverso los pasos indicados anteriormente.



¡Nota!

- Si se acorta el cable de conexión, recomendamos que reutilice todos los hilos con terminales de anillo.
- Si no se reutilizan los hilos, es imprescindible aislar los conectores de engarce de los nuevos terminales de anillo mediante, por ejemplo, manguitos termoencogibles (riesgo de cortocircuito).
- Hay que aislar todas las juntas soldadas. Utilice para ello manguitos termoencogibles.

3.13 Sonda con compensación de adherencias activa



BA381Fes014

3.13.1 Acortamiento el cable de conexión

Es imprescindible realizar una calibración de lleno y una calibración de vacío antes de poner el equipo en marcha.



¡Nota!

La longitud máxima del cable de conexión entre sonda y cabezal separado es de 6 m. Cuando se cursa el pedido de un Solicap S con caja separada, es imprescindible especificar la longitud deseada del cable de conexión.

Si precisa acortar el cable de conexión o hacerlo pasar por una guía para atravesar una pared, deberá desconectar el cable de la conexión a proceso. Se procederá del modo siguiente:

- Desenrosque los tornillos de apriete (1) mediante una llave de boca de 22 mm. Si es necesario, fije la conexión a proceso. Al proceder, asegúrese de no gira ni el cable de conexión ni la sonda.
- Extraiga la junta insertable (2) del prensaestopas (3).
- Desconecte el prensaestopas (3) del disco adaptador utilizando una llave de boca de 22 mm. Si fuera necesario, sosténgalo contra el disco adaptador (6) utilizando una llave de boca de 34 mm.
- Desconecte el disco adaptador (6) del casquillo adaptador (17).
- Extraiga el anillo de sujeción (12) con unos alicates.
- Agarre la tuerca (M4) de la clavija mediante unos alicates a fin de extraerla.
- Desconecte el hilo amarillo del hilo rojo (protección).
- A continuación, acorte el cable de conexión hasta ajustar la longitud deseada. Si la caja separada y la sonda se encuentran en salas distintas, puede pasar ahora el cable de conexión a través de la pared.
- Ya puede volver a montar el instrumento realizando en orden inverso los pasos indicados anteriormente.



¡Nota!

- Si se acorta el cable de conexión, recomendamos que reutilice todos los hilos con terminales de anillo.
- Si no se reutilizan los hilos, es imprescindible aislar los conectores de engarce de los nuevos terminales de anillo mediante, por ejemplo, manguitos termoencogibles (riesgo de cortocircuito).
- Hay que aislar todas las juntas soldadas. Utilice para ello manguitos termoencogibles.

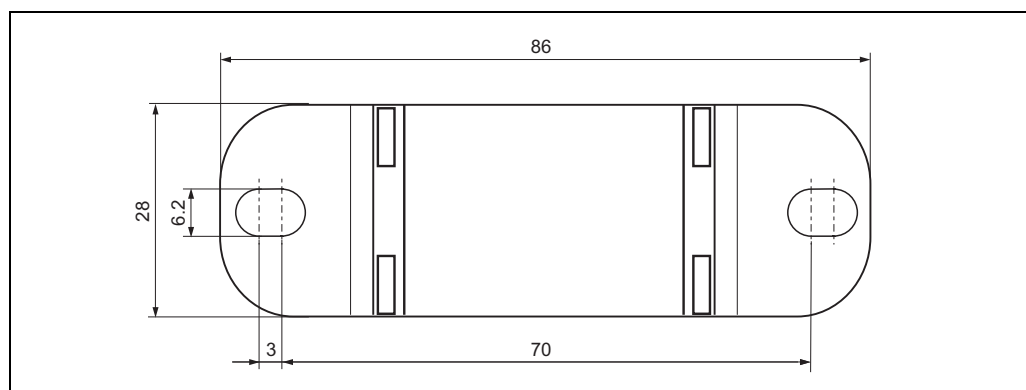
3.14 Abrazadera de instalación para montaje en pared o tuberías

3.14.1 Unidad de sujeción de pared



¡Nota!

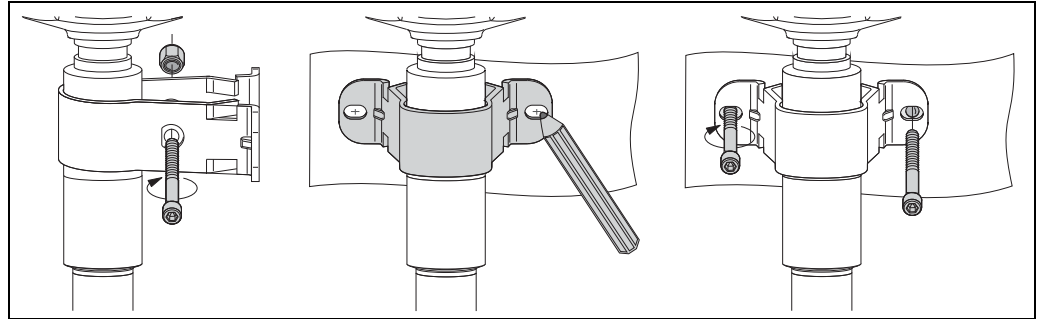
- La unidad de sujeción de pared está incluida en el alcance del suministro.
- Es preciso enroscar en primer lugar la unidad de sujeción de pared a la caja separada antes de utilizarla como plantilla para los taladros. La distancia entre los orificios disminuye cuando el soporte está atornillado al cabezal.



TI418F20

3.14.2 Montaje en pared

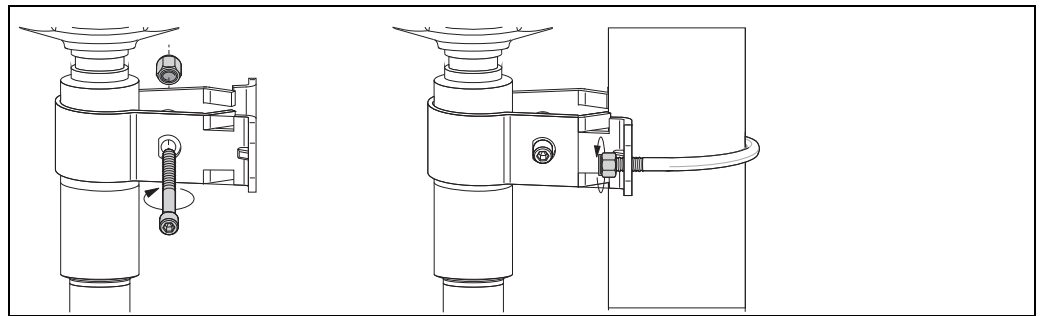
- Deslice la abrazadera sobre el manguito y atorníllela seguidamente.
- Marque en la pared la distancia entre orificios y taladre seguidamente los orificios en la pared.
- Enrosque la caja separada a la pared.



BA381 Fxx018

3.14.3 Montaje en tubería

- Deslice la abrazadera sobre el manguito y atorníllela seguidamente.
- Enrosque la caja separada a la tubería (máx. 2 pulgadas).



BA381 Fxx019

3.15 Verificación tras la instalación

Una vez instalado el instrumento de medición, realice las siguientes comprobaciones:

- ¿El instrumento presenta algún daño visible?
- ¿El equipo se ha montado conforme a las especificaciones del punto de medida, por ejemplo, la temperatura y presión del proceso, la temperatura ambiente, el rango de medición, etc.?
- ¿La conexión a proceso está asegurada con el par de apriete correcto?
- ¿El etiquetado y el número del punto de medición son correctos (inspección visual)?
- ¿El instrumento de medición está protegido adecuadamente frente a las precipitaciones y a la luz solar directa?

4 Cableado



¡Precaución!

Antes de conectar la tensión de alimentación, tenga en cuenta lo siguiente:

- La tensión de la fuente de alimentación debe corresponder a la información especificada en la placa de identificación (véase → 10).
- Desconecte la fuente de alimentación antes de conectar el instrumento.
- Conecte la compensación de potencial con el terminal de tierra del sensor.



¡Nota!

- Si se va a utilizar la sonda en una zona con peligro de explosión, es preciso cumplir con las normas nacionales pertinentes y la información correspondiente indicada en las instrucciones de seguridad (XA).
- Utilice únicamente los prensaestopas especificados.

4.1 Recomendaciones para la conexión

4.1.1 Igualación de potencial

Conecte la línea de compensación de potencial con el terminal exterior de puesta a tierra del cabezal (T13, F13, F16, F17).

Si la caja es de acero inoxidable (F15), el borne en tierra puede encontrarse asimismo (según la versión) en su interior.

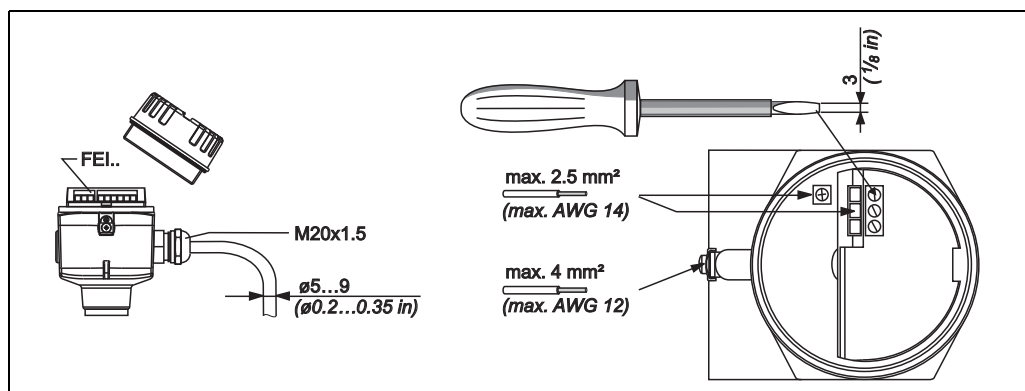
Para instrucciones de seguridad adicionales, véase la documentación independiente sobre aplicaciones en zonas con peligro de explosión.

4.1.2 Compatibilidad electromagnética (EMC)

- Emisión de interferencias según EN 61326, Equipos eléctricos Clase B
- Inmunidad a interferencias según EN 61326, Anexo A (Industrial) y Recomendación NAMUR NE21 (EMC).

4.1.3 Especificación de los cables

La electrónica puede conectarse utilizando cables para instrumentación obtenibles comercialmente. Cuando se utilice cable apantallado para instrumentos, conviene conectar el blindaje por los dos lados a fin de optimizar el apantallamiento (si hay compensación de potencial).

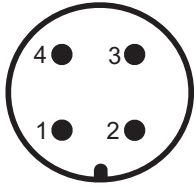


BA300Fex012

4.1.4 Conector

En el caso de las versiones con conector M12, no hace falta abrir la caja para conectar la línea de señal.

Asignación de pines del conector M12

 100-FTI5xxxx-04-06-xx-xx-015	PIN	Electrónica a 2 hilos FEI55, FEI57, FEI58, FEI50H, FEI57C	Electrónica a 3 hilos FEI52, FEI53
	1	+	+
	2	sin utilizar	sin utilizar
	3	–	–
	4	tierra	carga externa / señal

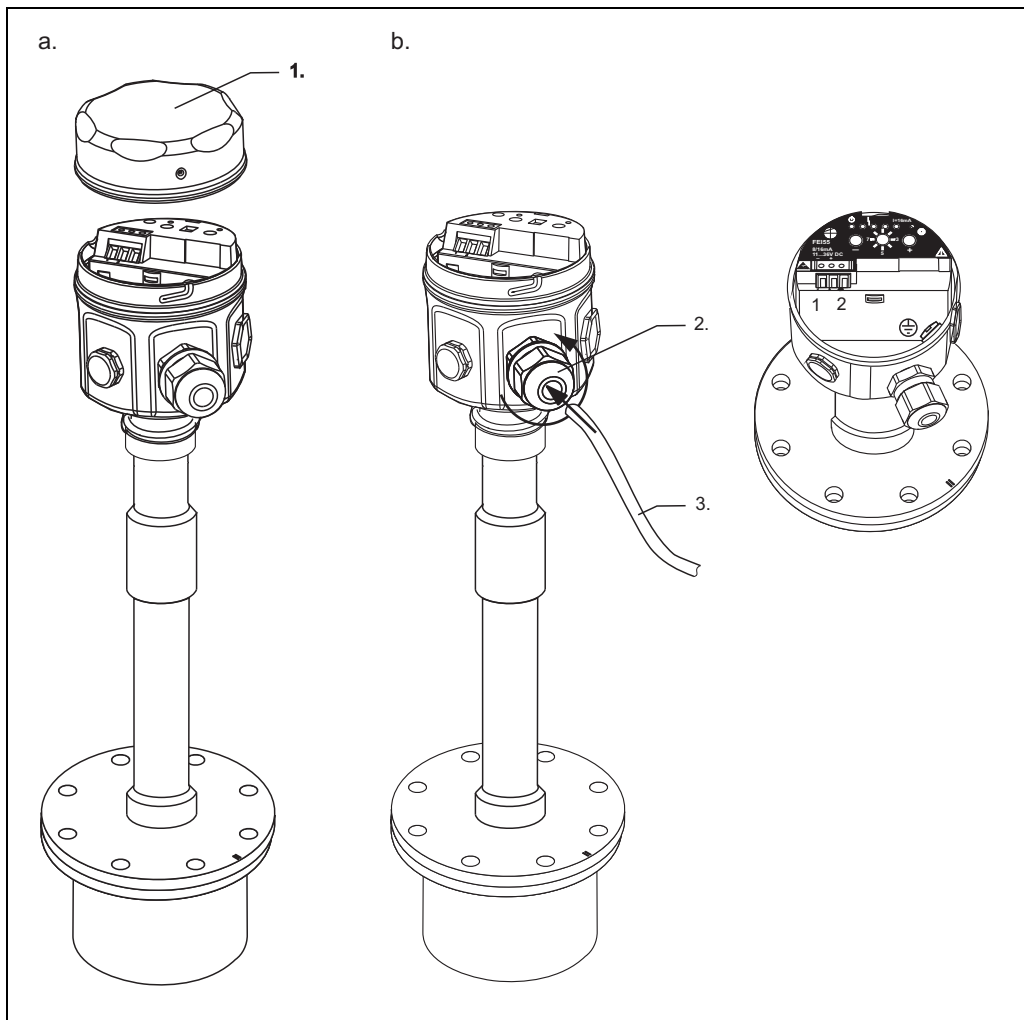
4.1.5 Entrada de cable

- Prensaestopas: M20x1,5 (para EEx d solo entrada para cable M20)
Dos prensaestopas para cable incluidos en el alcance del suministro.
- Entrada del cable: G ½, NPT ½ y NPT ¾

4.2 Cableado en la caja F16, F15, F17, F13

Para conectar la electrónica con la fuente de alimentación, procédase de la forma siguiente:

- Desenrosque la tapa del cabezal (1).
- Extraiga el prensaestopas (2) e inserte el cable (3).



BA381Fxx020



¡Nota!

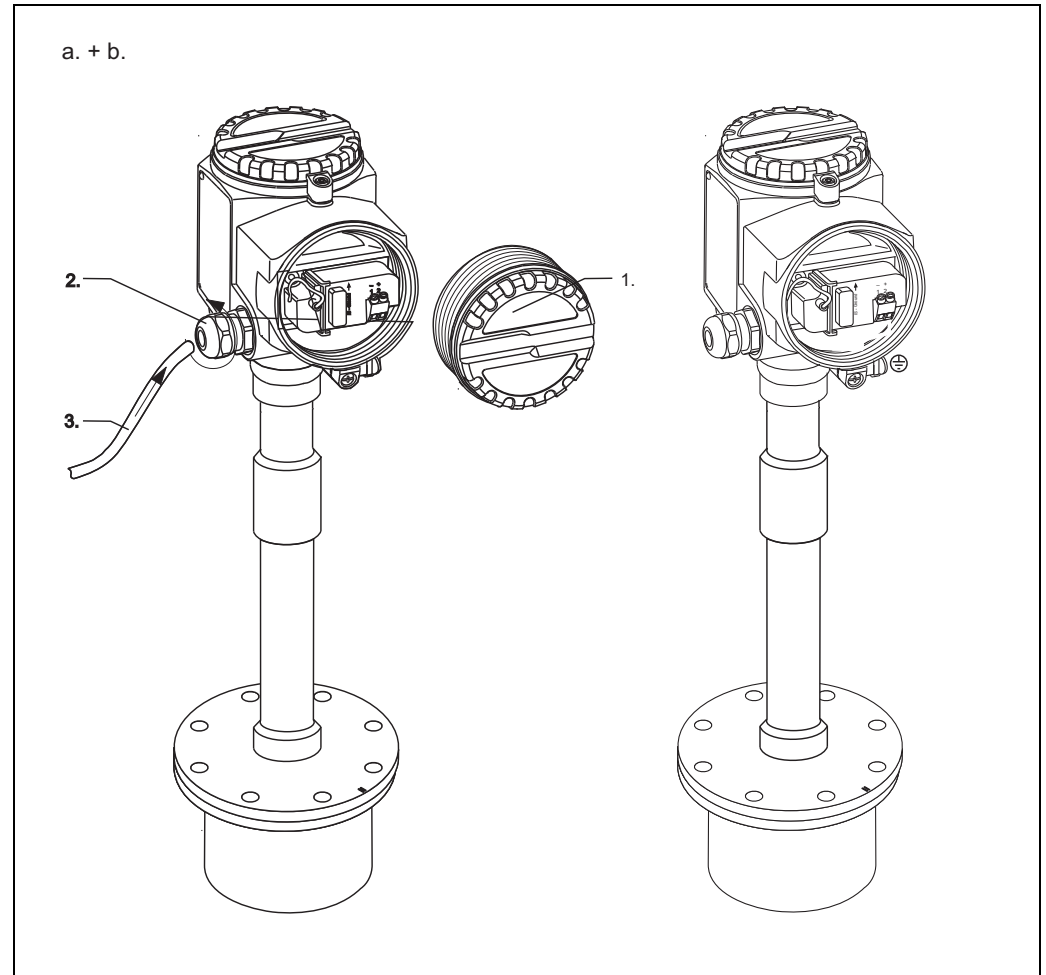
- Puede encontrar instrucciones para la conexión de cables apantallados en TI00241 "Procedimientos de comprobación EMC (Compatibilidad electromagnética)".
- Terminal roscado para secciones transversales de conductores 0,5 a 2,5 mm.
- Los pasos adicionales dependen del tipo específico de electrónica y se describen en las páginas siguientes:

FEI51	→	41
FEI52	→	42
FEI53	→	43
FEI54	→	44
FEI55	→	45
FEI57S	→	46
FEI58	→	47

4.3 Cableado en la caja T13

Para conectar la electrónica con la fuente de alimentación, procédase de la forma siguiente:

- Desenrosque la tapa del cabezal (1).
- Extraiga el prensaestopas (2) e inserte el cable (3).



¡Nota!

- Para efectuar las conexiones en el compartimiento separado, son válidas esencialmente las mismas instrucciones que en el caso de la conexión de la electrónica.
- Puede encontrar instrucciones para la conexión de cables apantallados en TI00241 "Procedimientos de comprobación EMC (Compatibilidad electromagnética)".
- Terminal roscado para secciones transversales de conductores 0,5 a 2,5 mm.
- Los pasos adicionales dependen del tipo específico de electrónica y se describen en las páginas siguientes:

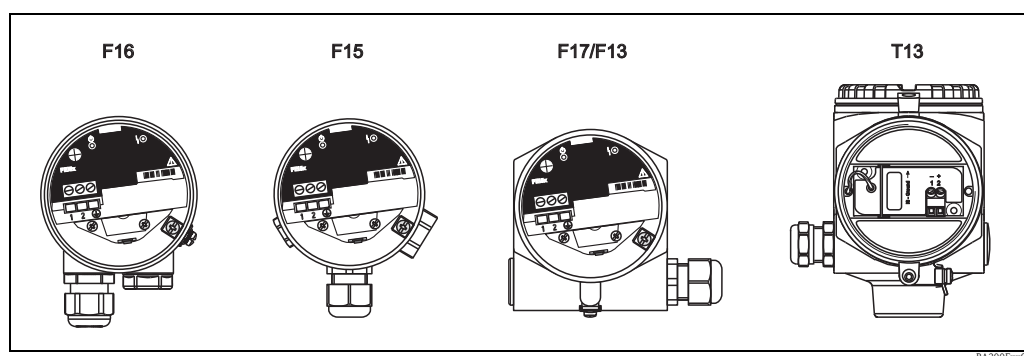
FEI51	→	41
FEI52	→	42
FEI53	→	43
FEI54	→	44
FEI55	→	45
FEI57S	→	46
FEI58	→	47

4.4 Conexión del equipo

Compartimento de conexiones

Están disponibles cinco tipos de caja:

	Estándar	EEx ia	A prueba de inflamación de polvo	Junta proceso hermética a gases
Caja de poliéster F16	X	X	—	—
Caja de acero inoxidable F15	X	X	X	—
Cabezal de aluminio F17	X	X	X	—
Cabezal de aluminio F13	X	X	X	X
Cabezal de aluminio T13 (con compartimento separado de conexiones)	X	X	X	X



BA300Fxx017



¡Nota!

La placa de identificación comprende información relevante del dispositivo.

4.5 Grado de protección

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X*
Caja de poliéster F16	X	X	—	X
Caja de acero inoxidable F15	X	X	—	X
Cabezal de aluminio F17	X	X	—	X
Cabezal de aluminio F13 con junta de proceso estanca a gases	X	—	X***	X
Cabezal de aluminio T13 con junta de proceso estanca a gases y compartimento de conexiones separado (EEx d)	X	—	X***	X
Cabezal separado	X	—	X***	X

* Según EN60529

** Según NEMA 250

*** Solo con entrada de cable M20 o rosca G1/2

4.6 Electrónica FEI51 (CA a 2 hilos)



¡Nota!

Conecte en serie con una carga externa.

Fuente de alimentación

Tensión de alimentación: 19 a 253 V CA

Consumo de potencia: < 1,5 W

Consumo de corriente residual: < 3,8 mA

Protección contra cortocircuitos

Protección contra las sobretensiones FEI51: sobretensiones categoría II

Señal de interrupción

Señal de salida en caso de fallar la alimentación eléctrica o en caso de deterioro del sensor: < 3,8 mA

Carga conectable

- Para relés con potencia de mantenimiento o nominal mínima >2,5 VA a 253 V CA (10 mA) o >0,5 VA a 24 V CA (20 mA)
- Se puede accionar relés con una potencia de mantenimiento o nominal menor si se utiliza un módulo RC conectado en paralelo.
- Para relés con potencia de mantenimiento o nominal máxima <89 VA a 253 V CA o <8,4 VA a 24 V CA
- Caída de tensión en FEI51 máx. 12 V
- Corriente residual con tiristor bloqueado máx. 3,8 mA
- Carga conectada directamente en el circuito de la fuente de alimentación con el tiristor.

Conecte el FEI51 (CA a 2 hilos) tal como se indica a continuación:

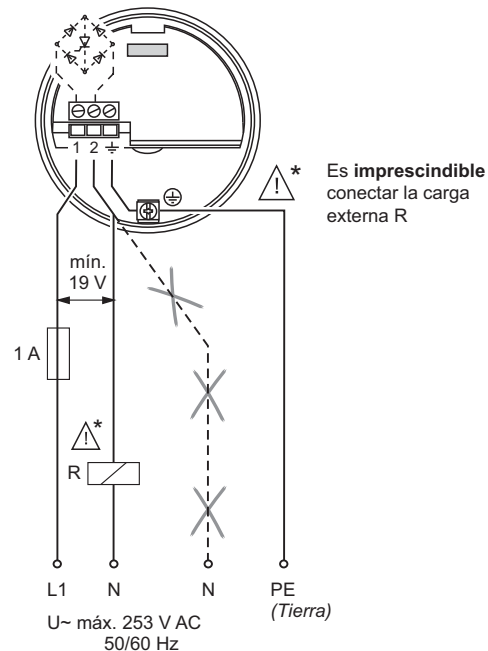
1. Efectúe las conexiones tal como se indica en la figura.
2. Apriete los prensaestopas.
3. Ajuste el selector de modos de funcionamiento (5) a la posición 1 (funcionamiento).



¡Nota!

No conecte la tensión de alimentación hasta que se haya familiarizado con el funcionamiento del instrumento, descrito en la sección 5, "Funcionamiento". De este modo, se elimina el riesgo de activar involuntariamente un proceso al activar la fuente de alimentación.

4. Activación de la tensión de alimentación.



BA381Fes028

4.7 Conexión de la electrónica FEI52 (CC PNP)

Preferentemente, la conexión de corriente continua a tres hilos se realizará del modo siguiente:

- A controladores lógicos programables (PLC),
- a módulos DI según EN 61131-2

La salida de conmutación del sistema electrónico (PNP) presenta una señal positiva.

Fuente de alimentación

Tensión de alimentación: 10 a 55 VCC

Rizado máx. 1,7 V; 0 a 400 Hz

Consumo de corriente: < 20 mA

Consumo de potencia sin carga: máx. 0,9 W

Consumo de potencia a plena carga: (350 mA): 1,6 W

Protección contra polaridad inversa: sí

Voltaje de separación: 3,7 kV

Protección contra las sobretensiones FEI52: sobretensiones categoría II

Señal de interrupción

Señal de salida en caso de producirse un fallo de alimentación o en el caso de fallo del instrumento:

$I_R < 100 \mu A$

Carga conectable

- Carga conectada con el transistor y la conexión PNP separada, máx. 55 V
- Corriente de carga máx. 350 mA (protección contra sobrecarga cíclica y cortocircuitos)
- Corriente residual < 100 μA (con el transistor bloqueado)
- Carga capacitiva máx. 0,5 μF a 55 V; máx. 1,0 μF a 24 V
- Tensión residual < 3 V (con el transistor conectado)

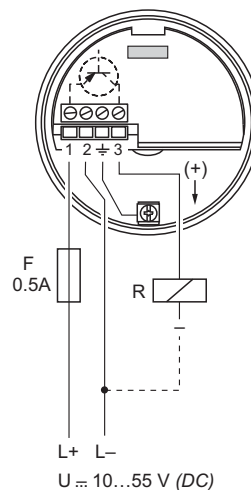
Conecte el FEI52 (CC PNP) tal como se indica:

1. Efectúe las conexiones tal como se indica en la figura.
2. Gire el prensaestopas hasta que quede fijo.
3. Ajuste el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 (funcionamiento).

 ¡Nota!

No conecte la tensión de alimentación hasta que se haya familiarizado con las funciones del instrumento, descritas en página 48 "Funcionamiento". De este modo, se elimina el riesgo de activar involuntariamente un proceso al activar la fuente de alimentación.

4. Activación de la tensión de alimentación.



BA381Fxx031

* R = carga externa ($I_{m\acute{a}x.}$ 350 mA, $U_{m\acute{a}x.}$ 55 V CC)

4.8 Conexión de la electrónica FEI53 (A 3 HILOS)

La conexión de corriente continua a 3 hilos se utiliza conjuntamente con el Nivotester dispositivo de conmutación FTC325 A 3-HILOS de Endress+Hauser; la señal de comunicación de dicho dispositivo de conmutación trabaja a un valor comprendido entre 3 y 12 V.

La transición del modo de alarma (MÍN.) / (MÁX.) y la calibración del nivel límite tiene lugar en el Nivotester.

Fuente de alimentación

Tensión de alimentación: 14,5 V CC

Consumo de corriente: < 15 mA

Consumo de potencia: máx. 230 mW

Protección contra polaridad inversa: sí

Voltaje de separación: 0,5 kV

Señal de interrupción

Tensión en el terminal 3 en relación con el terminal 1: < 2,7 V

Carga conectable

- Contactos de relé flotantes en la unidad de conmutación conectada Nivotester FTC325 A 3-HILOS
- Para obtener la carga máxima admisible de los contactos, véanse los datos técnicos del dispositivo de conmutación.

Conecte el FEI53 (A 3-HILOS) tal como se indica a continuación:

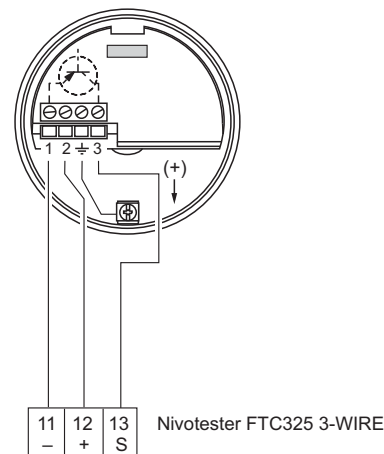
1. Efectúe las conexiones tal como se indica en la figura.
2. Gire el prensaestopas hasta que quede fijo.



¡Nota!

No conecte la tensión de alimentación hasta que se haya familiarizado con las funciones del instrumento, descritas en página 48 "Funcionamiento". De este modo, se elimina el riesgo de activar involuntariamente un proceso al activar la fuente de alimentación.

3. Activación de la tensión de alimentación.



BA381 Fxx060

4.9 Conexión de la electrónica FEI54 (CA/CC con salida de relé)

La conexión de voltaje universal con salida de relé (DPDT) trabaja en dos rangos de tensión distintos (CA y CC).



¡Nota!

Cuando conecte instrumentos de alta inductividad, utilice un sistema de supresión de chispas a fin de proteger los contactos de relé.

Fuente de alimentación

Tensión de alimentación: 19 a 253 V CA, 50/60 Hz o 19 a 55 V CC

Consumo de potencia: máx. 1,6 W

Protección contra polaridad inversa: sí

Voltaje de separación: 3,7 kV

Protección contra las sobretensiones FEI54: sobretensiones categoría II

Señal de interrupción

Señal de salida en caso de producirse un fallo de alimentación o en el caso de fallo del instrumento: relé desactivado

Carga conectable

- Carga conectada con 2 contactos de cambio de estado flotantes (DPDT)
- $I \sim$ máx. 6 A; $U \sim$ máx. 253 V; $P \sim$ máx. 1500 VA para $\cos \varphi = 1$;
 $P \sim$ máx. 750 VA para $\cos \varphi > 0,7$
- $I -$ máx. 6 A a 30 V; $I -$ máx. 0,2 A a 125 V
- Si se conecta un circuito funcional de tensión muy baja con aislamiento doble según el estándar IEC 1010, aplica lo siguiente: la suma de la tensión de la salida de relé y de la fuente de alimentación no debe sobrepasar 300 V.

Conecte el FEI54 (relé CA/CC) tal como se indica:

1. Efectúe las conexiones tal como se indica en la figura.
2. Gire el prensaestopas hasta que quede fijo.
3. Ajuste el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 (funcionamiento).

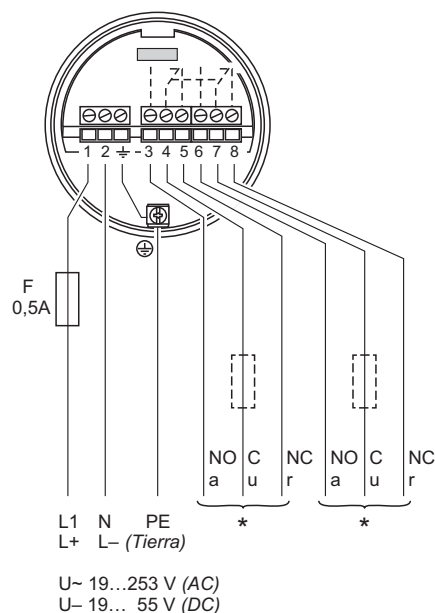


¡Nota!

No conecte la tensión de alimentación hasta que se haya familiarizado con las funciones del instrumento, descritas en página 48 "Funcionamiento". De este modo, se elimina el riesgo de activar involuntariamente un proceso al activar la fuente de alimentación.

4. Activación de la tensión de alimentación.

* Véase asimismo la carga conectable



BA381Fxx001

4.10 Conexión de la electrónica FEI55 (8/16 mA, SIL2/SIL3)

Preferentemente, la conexión de corriente continua a dos hilos se realizará del modo siguiente:

- a controladores lógicos programables (PLC),
- a módulos AI 4 a 20 mA según EN 61131-2

El aviso de nivel límite tiene lugar cuando la señal de salida salta de 8 mA a 16 mA.

Fuente de alimentación

Tensión de alimentación: 11 a 36 V CC

Consumo de potencia: < 600 W

Protección contra polaridad inversa: sí

Voltaje de separación: 0,5 kV

Señal de interrupción

Señal de salida en caso de producirse un fallo de alimentación o en el caso de fallo del instrumento:
< 3,6 mA

Carga conectable

- U = tensión CC de conexión:
 - 11 a 36 V CC (zona sin peligro de explosión y Ex ia)
 - 14,4 a 30 V CC (Ex d)
- $I_{\text{máx.}} = 16 \text{ mA}$

Seguridad funcional (SIL)

La electrónica FEI55 cumple con los requerimientos SIL2/SIL3 según la norma IEC 61508/IEC 61511-1, y se puede utilizar en sistemas seguros con dichos requerimientos.

Los requerimientos de seguridad funcional figuran en el documento SD278F/00.

Recomendación NAMUR

La electrónica FEI55 cumple con los requerimientos de la recomendación NAMUR NE 43.

Conecte la FEI55 (8/16 mA) tal como se indica:

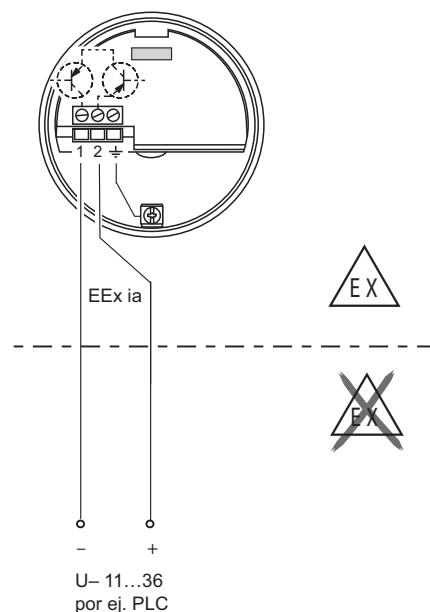
1. Efectúe las conexiones tal como se indica en la figura.
2. Gire el prensaestopas hasta que quede fijo.
3. Ajuste el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 (funcionamiento).



¡Nota!

No conecte la tensión de alimentación hasta que se haya familiarizado con las funciones del instrumento, descritas en página 48 "Funcionamiento". De este modo, se elimina el riesgo de activar involuntariamente un proceso al activar la fuente de alimentación.

4. Activación de la tensión de alimentación.



4.11 Conexión de la electrónica FEI57S (PFM)

La conexión a dos hilos CC se utiliza junto con uno de los siguientes Nivotester dispositivos de conmutación de Endress+Hauser:

- FTC325 PFM,
- FTC625 PFM (de SW V1.4),
- FTC470Z,
- FTC471Z

La frecuencia de la señal PFM tiene un valor entre 17 y 185 Hz.

La transición del modo de alarma (MÍN.) / (MÁX.) y la calibración del nivel límite tiene lugar en el Nivotester.

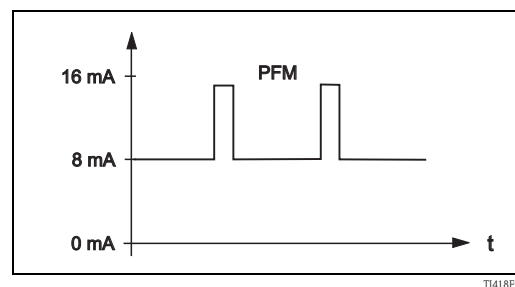
Fuente de alimentación

Tensión de alimentación: 9,5 a 12,5 V CC

Consumo de potencia: < 150 mW

Protección contra polaridad inversa: sí

Voltaje de separación: 0,5 kV



Frecuencia: 17 a 185 Hz

Señal de salida

PFM 17 a 185 Hz (Endress+Hauser)

Carga conectable

- Contactos de relé flotantes en la unidad de conmutación conectada Nivotester FTC325 PFM, FTC625 PFM (de SW V1.4), FTC470Z, FTC471Z
- Para obtener la carga máxima admisible de los contactos, véanse los datos técnicos del dispositivo de conmutación.

Conecte el FEI57 (PFM) tal como se indica:

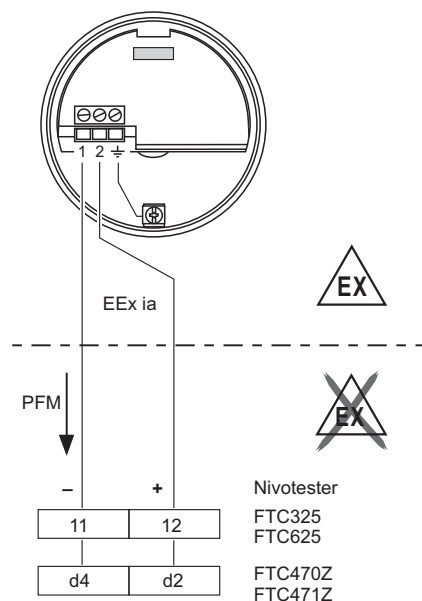
1. Efectúe las conexiones tal como se indica en la figura.

2. Gire el prensaestopas hasta que quede fijo.

✎ ¡Nota!

No conecte la tensión de alimentación hasta que se haya familiarizado con las funciones del instrumento, descritas en página 48 "Funcionamiento". De este modo, se elimina el riesgo de activar involuntariamente un proceso al activar la fuente de alimentación.

3. Activación de la tensión de alimentación.



BA381Fxx003

4.12 Conexión de la electrónica FEI58 (NAMUR)

Conexión a dos hilos para una unidad de conmutación separada según las especificaciones NAMUR (IEC 60947-5-6), p. ej., FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N de Endress+Hauser.
En caso de detección límite, cambio de la señal de salida, de corriente alta a baja.

(Flanco H-L)

Función adicional:

Tecla de comprobación en la electrónica.

Al pulsar la tecla, se rompe la conexión con el amplificador de aislamiento.



¡Nota!

En el caso de funcionamiento Ex-d, la función adicional puede utilizarse únicamente si la caja no está expuesta a una atmósfera explosiva.

Al conectar el multiplexor: ajuste el valor de la duración del ciclo a 3 s, por lo menos.

Fuente de alimentación

Consumo de potencia: < 6 mW para $I < 1$ mA; < 38 mW para $I = 2,2$ a 4 mA

Datos de conexión de la interfaz: IEC 60947-5-6

Señal de interrupción

Señal de salida en caso de deterioro del sensor: < 1,0 mA

Carga conectable

- Véanse los datos técnicos del amplificador de aislamiento conectado según IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Asimismo, conexión a amplificadores de aislamiento que disponen de circuitos de seguridad especiales ($I > 3,0$ mA)

Conecte la FEI58 (NAMUR) tal como se indica:

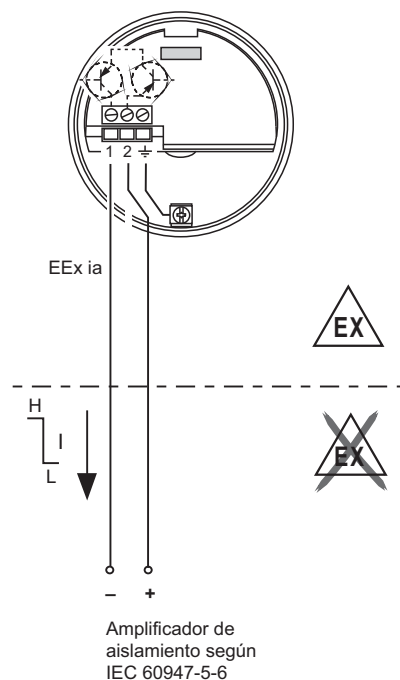
1. Efectúe las conexiones tal como se indica en la figura.
2. Gire el prensaestopas hasta que quede fijo.



¡Nota!

No conecte la tensión de alimentación hasta que se haya familiarizado con las funciones del instrumento, descritas en página 48 "Funcionamiento". De este modo, se elimina el riesgo de activar involuntariamente un proceso al activar la fuente de alimentación.

3. Activación de la tensión de alimentación.



100-FTL5xxxx-04-05-xx-en-002

4.13 Verificación tras la conexión

Una vez efectuado el conexionado del instrumento de medición, realice las siguientes comprobaciones:

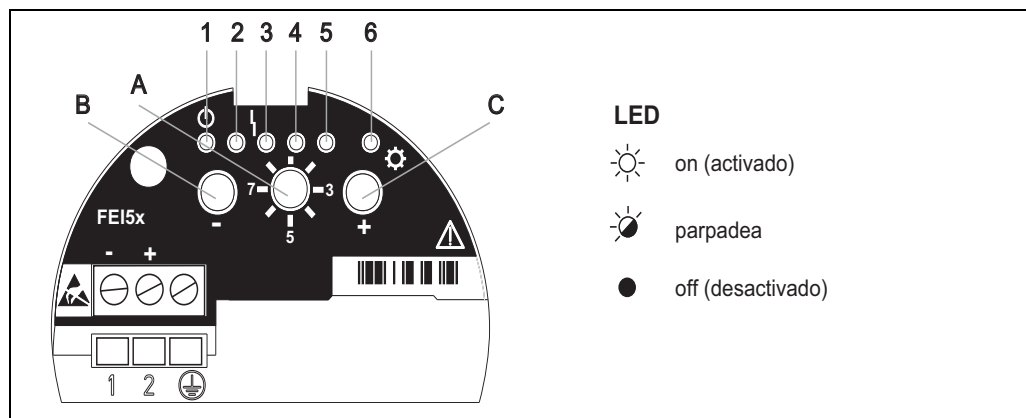
- ¿La asignación de terminales es la correcta?
- ¿El prensaestopas de paso del cable está apretado herméticamente?
- ¿La tapa de la caja está completamente enroscada?
- Si existe una fuente de alimentación: si el instrumento está listo para el servicio, el diodo LED de color verde parpadea cada 5 segundos.

5 Operaciones de configuración

5.1 Interfaz de usuario y elementos de indicación de las electrónicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Es posible acceder a las electrónicas FEI51, FEI52, FEI54 and FEI55 mediante el conmutador de funciones (A) y las teclas "-" (B) y "+" (C).

El conmutador de funciones A tiene ocho posiciones posibles. A cada posición se le asigna como mínimo una función. Los diodos LED 1 a 6 en la electrónica señalizan el estado de funcionamiento del instrumento. Dicho estado depende de la posición del conmutador de funciones.



LED verde 1 (⏻ operativo), LED rojo 2 (🔥 fallo), LED amarillo 3 (⚙ estado de conmutación)



¡Nota!

Para seleccionar una función, pulse las teclas (- y/o +) durante como mínimo 2 segundos. Suelte las teclas cuando las señales del LED cambien.

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
1 	Operaciones de configuración			Parpadea LED operativo	On (activado)*** (MfN-SIL)	Parpadea (aviso/ alarma)	On (activado)*** (MÁX-SIL)		On (activado)/off (desactivado)/parpadea**
	Recuperar los ajustes de fábrica	Pulse ambas teclas durante 20 seg. aprox.		On (activado)	->	->	->	->	**
2  	Calibración de vacío	Pulse		On (activado) (presente)					**
	Calibración de lleno		Pulse					On (activado) (presente)	**
	Reset: Ajuste de calibración y punto de conmutación	Pulse ambas teclas durante 10 seg. aprox.		On (activado)	->	->	->	->	**
3 	Ajuste de punto de conmutación	Pulse para <	Pulse para >	On (activado) * (2 pF)	Off (desactivado) (4 pF)	Off (desactivado) (8 pF)	Off (desactivado) (16 pF)	Off (desactivado) (32 pF)	**
4 	Rango de medición	Pulse para <		On (activado) * (500 pF)	Off (desactivado) (1600 pF)				**
	Control de dos puntos ΔS		Pulse una vez					On (activado)	
	modo acumulación de suciedad		Pulse dos veces				On (activado)	On (activado)	**
5 	Retardo en la conmutación	Pulse para <	Pulse para >	Off (desactivado) (0,3 s)	On (activado) * (1,5 s)	Off (desactivado) (5 s)	Off (desactivado) (10 s)		**
6 	Autodiagnóstico (prueba de funcionamiento)	Pulse ambas teclas		Off (desactivado)* (inactivo)				Parpadea (activo)	**
7	MfN-/MÁX Modo alarma	Pulse para MfN	Pulse para MÁX	Off (desactivado) (MfN)				On (activado) * (MÁX)	**
	Bloqueo /desbloqueo del modo SIL***	Pulse ambas teclas			On (activado) (MfN-SIL)		On (activado) (MÁX-SIL)		
8 	Cargar/descargar Sensor DAT (EEPROM)	Pulse para descargar	Pulse para cargar	Parpadea (descargar)				Parpadea (cargar)	**

* se trata de ajustes de fábrica.

** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MfN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.

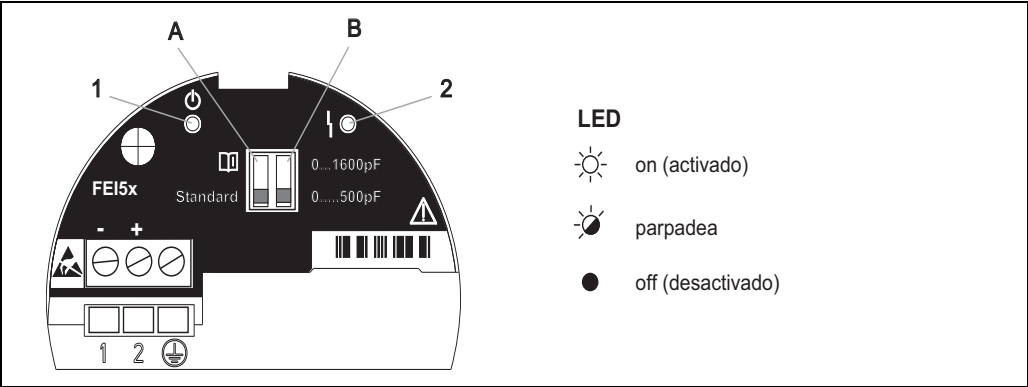
*** Únicamente junto con la electrónica FEI55 (SIL). El instrumento está en modo SIL. Para cambiar los ajustes actuales, es imprescindible que el instrumento no esté bloqueado → página 63.

5.2 Interfaz de usuario y elementos de indicación de las electrónicas FEI53, FEI57S

Las electrónicas FEI53 y FEI57S se utilizan conjuntamente con los dispositivos de conmutación Nivotester.

Las funciones de los microinterruptores (A y B) y de los LED (1 y 2) se describen en la tabla que figura más abajo.

Los LED (LED 1 y 2) en la electrónica señalizan el estado de funcionamiento del instrumento y proporcionan información sobre la disposición de servicio (1) y, si procede, del tipo de fallo (2) producido.



LED 1 operativo ☀ : Parpadea cada 5 segundos.

LED 2 fallo ⚠ : El LED rojo parpadea si hay un fallo que puede corregir.

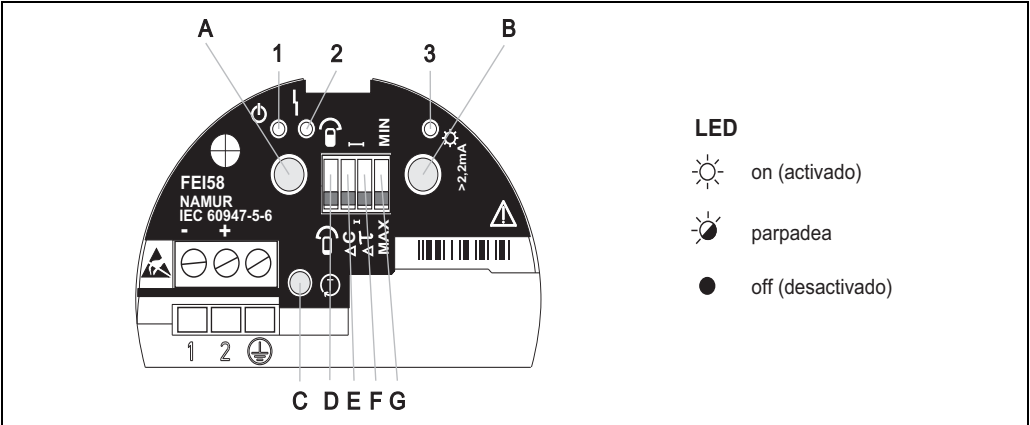
LED 2 fallo 🔴 : El LED rojo se ilumina permanentemente si hay un fallo que no se puede corregir. Véase también → 78, "Localización y resolución de fallos".



¡Nota!
Puede encontrar una descripción de la interfaz de usuario y de los elementos de indicación del dispositivo de conmutación Nivotester en la documentación proporcionada con el dispositivo.

Microinterruptor	Función
A Standard	Estándar ¹⁾ : si se sobrepasa el rango de medición, no se emite ninguna alarma.
A	⚠: Si se sobrepasa el rango de medición se emite una alarma.
B 0.....500pF	Rango de medición: El rango de medición está entre 0 y 500 pF. Span: El span está entre 5 y 500 pF.
B 0...1600pF	Rango de medición: El rango de medición está entre 0 y 1600 pF. Span: El span está entre 5 y 1600 pF.

5.3 Interfaz de usuario y elementos de indicación de la electrónica FEI58



LED verde 1 (operativo), LED rojo 2 (fallo), LED amarillo 3 (* estado de conmutación)

Microinterruptores (C, D, E, F)		Función
D		La sonda se cubre durante la calibración.
D		La sonda queda descubierta durante la calibración.
E		Ajuste de punto de conmutación: 10 pF
E		Ajuste de punto de conmutación: 2 pF
F		Retardo en la conmutación: 5 s
F		Retardo en la conmutación: 1 s
G		Modo alarma: MÍN La salida cambia a modo seguro cuando la sonda está descubierta (señal de alarma). Para el uso en la protección de bombas contra el funcionamiento en vacío, por ejemplo
G		Modo alarma: MÁX La salida cambia a modo seguro cuando la sonda está cubierta (señal de alarma). Para el uso con protección de sobrellenado, por ejemplo

Tecla			Función
A	B	C	
X			Mostrar código de diagnóstico
	X		Mostrar situación de la calibración
X	X		Realizar calibración (durante el funcionamiento)
X	X		Eliminar puntos de calibración (durante el inicio)
		X	Tecla Test , (desconecta el transmisor de la unidad de conmutación)

6 Puesta en marcha

6.1 Comprobación de la instalación y prueba de funcionamiento

Compruebe que se han realizado las verificaciones tras la instalación y comprobaciones finales necesarias antes de poner el punto de medida en marcha:

- Para la lista de comprobaciones tras la instalación, véase → 35.
- Para la lista de comprobaciones tras la conexión, véase → 48.

6.2 Puesta en marcha de las electrónicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

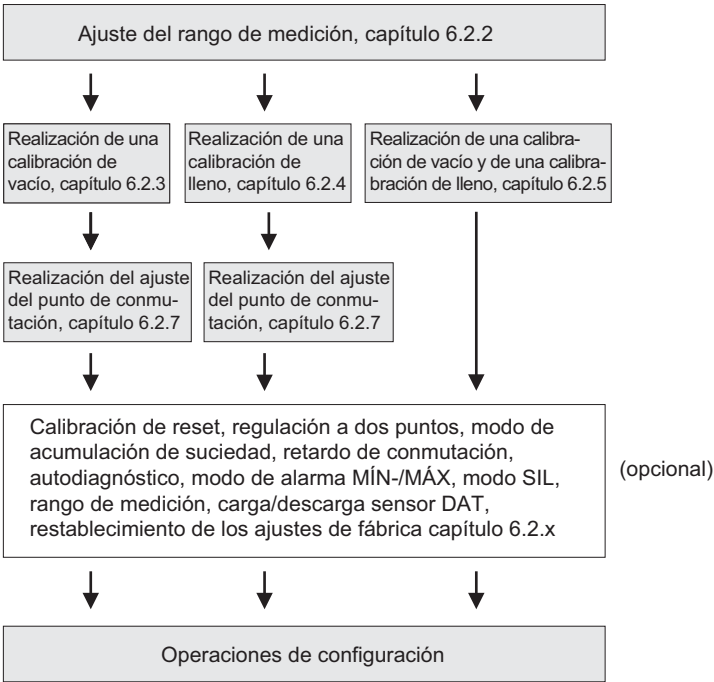
En esta sección se describe cómo se pone en marcha el instrumento con las electrónicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55.



- ¡Nota!
- Cuando se arranca el instrumento por primera vez, la salida se encuentra en estado seguro. Este estado se señala mediante el parpadeo del LED de color amarillo 6.
 - El instrumento no está listo para funcionar hasta que se realice una calibración. Para alcanzar la máxima fiabilidad, realice una calibración de vacío y una calibración de lleno. Se recomienda especialmente en el caso de aplicaciones críticas.

Para más información sobre cómo realizar una calibración, véanse las secciones siguientes.

6.2.1 Ajuste básicos: visión general



BA381Fes027

6.2.2 Ajuste del rango de medición

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A									
		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (rojo)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarillo)
4	Rango de medición	Pulse para <		On (activo) * (500 pF)	Off (des-activo) (1600 pF)				**

* se trata de ajustes de fábrica.
** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.

¡Nota!

- La elección del rango de medición (0 a 500 pF y 0 a 1.600 pF) depende de la función de la sonda.
- Si la sonda se emplea como detector de nivel límite, se puede mantener el ajuste de fábrica (0 a 500 pF).
- Si la sonda se emplea para la regulación a dos puntos, es preciso seguir las siguientes recomendaciones para la instalación en posición vertical:
 - Rango de medición de 0 a 500 pF para una longitud de la sonda de hasta 1 m
 - Rango de medición de 0 a 1600 pF para una longitud de la sonda de hasta 20 m

Las sondas aisladas parcialmente son adecuadas únicamente para sólidos granulados no conductivos (véase asimismo → 76).

- Para configurar el rango de 0 a 1.600 pF, proceda como se describe a continuación:
1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 4.
 2. Pulse la tecla "-" durante como mínimo 2 segundos, hasta que se encienda la luz verde del LED 2.
 3. Suelte la tecla "-" cuando la luz verde del LED 2 se encienda.
- Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 2 a fin de continuar la calibración.

6.2.3 Realizar una calibración de vacío

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
2	Calibración de vacío	Pulse		On (activado) (presente)					**

** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MfN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.



- ¡Nota!
- Con la calibración de vacío, se guarda el valor de capacidad que presenta la sonda cuando el depósito está vacío. Para un valor de capacidad medido de, por ejemplo, 50 pF (calibración de vacío), se añade a este valor un umbral de conmutación de 2 pF. En este caso, la capacidad correspondiente al punto de conmutación sería de 52 pF.
 - El umbral de conmutación depende del valor ajustado del punto de conmutación (para más información, véase página 58).

Para ejecutar una calibración de vacío, proceda del modo siguiente:

1. Asegúrese de que la sonda no esté recubierta de producto.
2. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.
3. Pulse la tecla "-" durante como mínimo 2 segundos.
4. Suelte la tecla "-" cuando la luz verde del LED 1 empiece a parpadear.

El procedimiento de almacenamiento del valor de la calibración de vacío finaliza cuando el LED verde 1 emita luz de forma continua (deje de parpadear). Entonces, de nuevo se puede girar el conmutador de modos a la posición 1 para proseguir con las mediciones.

6.2.4 Realización de la calibración de lleno

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A									
		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (rojo)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarillo)
2	Calibración de lleno		Pulse					On (activado) (presente)	**

** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MfN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.



¡Nota!

- La calibración de lleno mide el valor de capacidad que presenta la sonda cuando el depósito está lleno. Para un valor de capacidad medido de, por ejemplo, 100 pF (calibración de lleno), se resta a este valor un umbral de conmutación de 2 pF. Por lo tanto, la capacidad correspondiente al punto de conmutación es de 98 pF.
- El umbral de conmutación depende del valor ajustado del punto de conmutación (para más información, véase página 58).

Para ejecutar una calibración de lleno, proceda del modo siguiente:

1. Asegúrese de que la sonda queda cubierta por el producto hasta el punto de conmutación deseado.
2. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.
3. Pulse la tecla "+" durante como mínimo 2 segundos.
4. Suelte la tecla "+" cuando la luz verde del LED 5 empiece a parpadear.

El procedimiento de almacenamiento del valor de la calibración de lleno finaliza cuando el LED verde 5 emita luz de forma continua (deje de parpadear). Entonces, de nuevo se puede girar el conmutador de modos a la posición 1 para proseguir con las mediciones.

6.2.5 Realización de una calibración de vacío y de una calibración de lleno

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
									
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
2 	Calibración de vacío	Pulse		On (activado) (presente)					**
2 	Calibración de lleno		Pulse					On (activado) (presente)	**

** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.



¡Nota!

- Si se realiza una calibración de lleno y una calibración de vacío, se logra la máxima fiabilidad posible. Se recomienda especialmente en el caso de aplicaciones críticas.
- Las calibraciones de vacío y de lleno miden los valores de capacidad de las sondas cuando el depósito está vacío y lleno, respectivamente. Si, por ejemplo, en la calibración de vacío se mide una capacidad de 50 pF y en la calibración de lleno una de 100 pF, el valor medio de capacidad, 75 pF, se guarda como punto de conmutación.

Para ejecutar una **calibración de vacío**, proceda del modo siguiente:

1. Asegúrese de que la sonda no esté recubierta de producto.
2. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.
3. Pulse la tecla "-" durante como mínimo 2 segundos.
4. Suelte la tecla "-" cuando la luz verde del LED 1 empiece a parpadear.

El procedimiento de almacenamiento del valor de la calibración de vacío finaliza cuando el LED verde 1 emita luz de forma continua (deje de parpadear). Entonces, de nuevo se puede girar el conmutador de modos a la posición 1 para proseguir con las mediciones.

Para ejecutar una **calibración de lleno**, proceda del modo siguiente:

1. Asegúrese de que la sonda queda cubierta por el producto hasta el punto de conmutación deseado.
2. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.
3. Pulse la tecla "+" durante como mínimo 2 segundos.
4. Suelte la tecla "+" cuando la luz verde del LED 5 empiece a parpadear.

El procedimiento de almacenamiento del valor de la calibración de lleno finaliza cuando el LED verde 5 emita luz de forma continua (deje de parpadear). Entonces, de nuevo se puede girar el conmutador de modos a la posición 1 para proseguir con las mediciones.

6.2.6 **Reset: ajuste de calibración y punto de conmutación**

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
2	Reset: Ajuste de calibración y punto de conmutación	Pulse ambas teclas durante 10 s aprox.		On (activado)	->	->	->	->	**

** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.

A fin de resetear la calibración / el desplazamiento del punto de conmutación (el resto de ajustes permanecen invariables), proceda del modo siguiente:

1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 2.
2. Pulse ambas teclas "-" y "+" durante por lo menos 10 segundos.
3. Los LED de color verde 1-5 se encienden sucesivamente.

La calibración de reset se ha efectuado y se ha almacenado. El LED de color amarillo 5 parpadea. El instrumento no está listo para funcionar hasta que se realice una nueva calibración.

El ajuste del punto de conmutación se resetea al valor de fábrica de 2 pF.

6.2.7 Ajuste del punto de conmutación

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (rojo)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarillo)
3	Ajuste de punto de conmutación	Pulse para <	Pulse para >	On (activado) * (2 pF)	Off (desactivado) (4 pF)	Off (desactivado) (8 pF)	Off (desactivado) (16 pF)	Off (desactivado) (32 pF)	**

* se trata de ajustes de fábrica.
** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.



¡Nota!

- Si solamente se ha realizado una de las dos calibraciones (de lleno o de vacío) y si se acumulan adherencias en la sonda de cuchillas durante el funcionamiento de la sonda, el instrumento podría dejar de reaccionar a las variaciones de nivel. Ajuste de nuevo el punto de conmutación (por ejemplo, 4, 8, 16, o 32 pF) para compensar esta situación y así volver a garantizar la obtención de un punto de conmutación constante.
- Para productos que no tienden a sedimentar, recomendamos un valor de ajuste de 2 pF, dado que con este valor la sonda reacciona a los cambios con la mayor sensibilidad posible.
- En el caso de productos con mucha tendencia a sedimentar (por ejemplo, yeso), recomendamos utilizar sondas con compensación de adherencias activa.
- El ajuste del punto de conmutación únicamente puede efectuarse si antes se ha realizado una calibración de lleno **o** una calibración de vacío.
- El ajuste del punto de conmutación no es posible si antes se ha realizado una calibración de lleno **y** una calibración de vacío.
- El ajuste del punto de conmutación queda desactivado si se activa la regulación a dos puntos (tal como se describe en página 59).

A fin de ajustar el punto de conmutación, proceda del modo siguiente:

1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 3.
El LED de color verde 1 se enciende (ajuste de fábrica).
2. Pulse la tecla "+" durante como mínimo dos segundos para cambiar al valor superior siguiente.
Al pulsar y mantener pulsada la tecla "+" o "-", el valor cambia cada dos segundos. Uno de los LED (1 a 5) señaliza el valor activo.

Tras efectuar el ajuste del punto de conmutación, gire el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 para proseguir con las mediciones.

6.2.8 Configuración de la regulación a dos puntos y del modo de acumulación de suciedad

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
									
A		B	C	1 (verde)	2 (verde)	3 (rojo)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarillo)
4 	Control de dos puntos ΔS		Pulse una vez					On (activado)	
	modo acumulación de suciedad		Pulse dos veces				On (activado)	On (activado)	**

* se trata de ajustes de fábrica.

** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.



¡Nota!

- Si los sólidos granulados son no conductivos, las sondas instaladas en posición vertical se pueden utilizar asimismo para la regulación a dos puntos. Los puntos de conmutación de la calibración de vacío **y** de la calibración de lleno activan, por ejemplo, un dispositivo de extracción. Si se utiliza la regulación a dos puntos, por favor, tenga en cuenta los puntos siguientes:
 - Ajuste el rango de medición adecuado. Para más información, véase página 53, "Ajuste del rango de medición."
 - Realice una calibración de vacío y una calibración de lleno
 - Ajuste el modo de alarma (MÍN/MÁX) conforme a los requisitos. Para más información, véase página 62.
- El ajuste del punto de conmutación (tal como se describe en página 58) queda desactivado si se activa la regulación a dos puntos (modo ΔS). Los puntos de conmutación se corresponden con los puntos de calibración.
- Mediante el "Modo de acumulación de suciedad", se asegura la emisión a la salida de un punto de conmutación seguro incluso si la sonda no se extrae totalmente del producto conductivo ($> 1000 \mu S/cm$, por ejemplo, yeso). Las deposiciones o la formación de adherencias en las cuchillas / cable se compensan.

A fin de configurar la regulación a dos puntos y/o el modo de acumulación de suciedad, proceda del modo siguiente:

1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 4.
2. Pulse la tecla "+" durante como mínimo 2 segundos para acceder a la **regulación a 2 puntos**. El LED de color verde 5 se enciende.
3. Pulse la tecla "+" de nuevo durante como mínimo 2 segundos para acceder al **Modo de acumulación de suciedad**. Los diodos LED 4 y 5 se encienden.
 - Al pulsar de nuevo la tecla "+" durante por lo menos dos segundos, se desactivan ambas funciones. Los LED 4 y 5 de color verde están apagados
4. Tras efectuar el ajuste deseado, gire el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 para proseguir con las mediciones.

De este modo, se finaliza la configuración de la regulación a dos puntos y del modo de acumulación de suciedad.

6.2.9 Configuración del retardo en la conmutación

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
5	Retardo en la conmutación	Pulse para <	Pulse para >	Off (desactivado) (0,3 s)	On (activado) * (1,5 s)	Off (desactivado) (5 s)	Off (desactivado) (10 s)		**

* se trata de ajustes de fábrica.
** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.



¡Nota!

- Un retardo en la conmutación implica que el instrumento señala con cierta demora el límite de nivel.
Esta medida se revela particularmente útil en el caso de depósitos en los que la superficie del producto tiene turbulencias, debido al propio llenado o a causa de materiales desprendidos. Al introducir un retardo, el llenado del depósito no finaliza hasta que la sonda esté completamente recubierta de producto.
- Si el retardo de conmutación es un intervalo demasiado corto, se provoca el reinicio del llenado tan pronto como la superficie del producto se "asienta".



¡Precaución!

Si se fija un retardo demasiado grande, puede llegar a rebasarse la capacidad del depósito.

Para ajustar el retardo de conmutación, proceda del modo siguiente:

1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 5.
2. Pulse la tecla "+" durante como mínimo dos segundos para seleccionar el valor superior siguiente. Mantenga pulsadas las teclas "+" o "-" para ir saltando de valor.
Los LED 1 a 4 señalizan los posibles valores.
3. Ajuste el valor deseado.

De este modo, se finaliza la configuración del retardo de conmutación. Girando el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 se vuelve al modo de medición.

6.2.10 Activación del autodiagnóstico (prueba de funcionamiento)



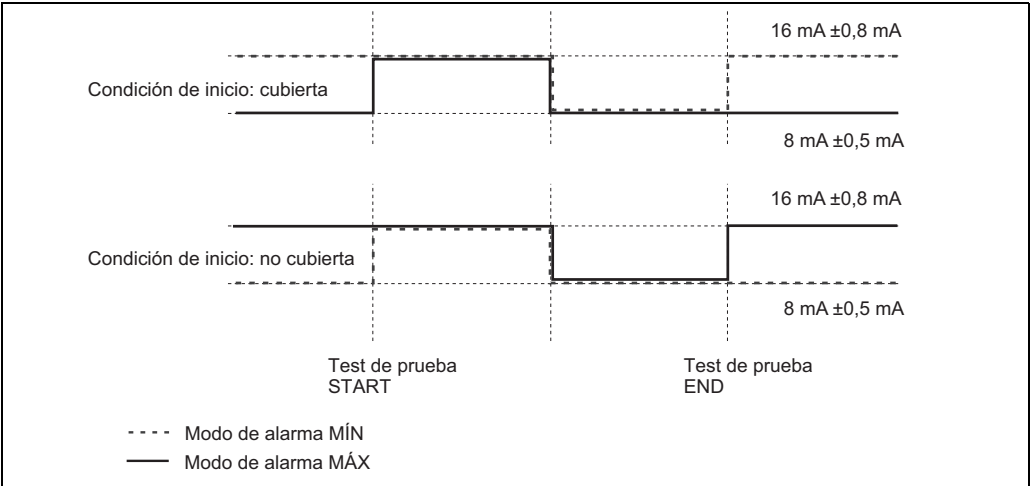
¡Precaución!
Al ejecutar la autoverificación, asegúrese de no activar involuntariamente otro proceso.
Ello podría implicar, por ejemplo, el desbordamiento del depósito.

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
6	Autodiagnóstico (prueba de funcionamiento)	Pulse ambas teclas		Off (desactivado)* (inactivo)				Parpadea (activo)	**

* se trata de ajustes de fábrica.
** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.



¡Nota!
Durante la autoverificación se simulan los estados de conmutación (sonda no cubierta, sonda cubierta).
Ello permite comprobar si se han activado correctamente los instrumentos conectados.



- Para ejecutar una Autocomprobación, proceda del modo siguiente:
1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 6.
 2. Pulse las teclas "+" y "-" simultáneamente durante como mínimo dos segundos.
La autoverificación está activa cuando el LED de color verde 5 parpadea.
El LED de color verde 1 operacional está apagado.
 3. Esta prueba dura aprox. unos 20 s. Este estado se señaliza cuando el LED 1 operacional se enciende.
- De este modo, se finaliza la autocomprobación. Girando el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 se vuelve al modo de medición.

6.2.11 Configuración del modo SIL y del modo de alarma MÍN/MÁX



¡Nota!

El modo SIL únicamente está disponible conjuntamente con la electrónica FEI55.

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
1	Operaciones de configuración			Parpadea LED operativo	On (activado)*** (MÍN-SIL)	Parpadea (aviso/ alarma)	On (activado)*** (MÁX-SIL)		On (activado)/off (desactivado)/parpadea**
7	MÍN-/MÁX Modo alarma	Pulse para MÍN	Pulse para MÁX	Off (desactivado) (MÍN)				On (activado) * (MÁX)	**
	Bloqueo /desbloqueo del modo SIL***	Pulse ambas teclas			On (activado) (MÍN-SIL)		On (activado) (MÁX-SIL)		

* se trata de ajustes de fábrica.

** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.

*** Únicamente junto con la electrónica FEI55 (SIL). El instrumento está en modo SIL. Para cambiar los ajustes actuales, es imprescindible que el instrumento no esté bloqueado.



¡Nota!

Seleccionando correctamente el modo de alarma, se consigue que la salida trabaje siempre de forma segura con una corriente de reposo.

- **Modo de alarma mínimo (MÍN):** la salida conmuta si se sobrepasa por defecto el punto de conmutación (cable o cuchillas de la sonda descubiertos), tiene lugar una avería o se interrumpe la tensión de alimentación.
- **Modo de alarma máximo (MÁX):** la salida conmuta si se sobrepasa por exceso el punto de conmutación (cable o cuchillas de la sonda cubiertos), tiene lugar una avería o se interrumpe la tensión de alimentación.

Para ajustar el modo de alarma MÍN. o MÁX., proceda del modo siguiente:

1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 7.
2. Modo alarma
 - Pulse la tecla "-" durante como mínimo dos segundos para acceder al modo de alarma MÍN. El LED de color verde 1 se enciende.
 - Pulse la tecla "+" durante como mínimo dos segundos para acceder al modo de alarma MÁX. El LED de color verde 5 se enciende.

De este modo, se finaliza la configuración del modo de alarma. Girando el selector de modos de funcionamiento a la posición 1, se vuelve al modo de medición.

Bloqueo del modo SIL (únicamente con la electrónica FEI55)

Mediante el "modo SIL", se pueden proteger los ajustes del instrumento contra cambios involuntarios. Los ajustes del instrumento únicamente se pueden modificar tras el desbloqueo del "modo SIL".

- Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 7 "Bloqueo/desbloqueo del modo SIL".
- Compruebe el modo de alarma seleccionado MÍN o MÁX.

- Proceda del modo siguiente para bloquear el modo de alarma seleccionado:
 - Pulse simultáneamente las teclas "-" y "+" durante aprox. unos 4 s y
 - suelte las teclas cuando el LED de color rojo (fallo) empiece a parpadear.



¡Nota!

El "Bloqueo del modo SIL" activa el mensaje de fallo a la corriente de salida ($I < 3,6 \text{ mA}$). Este estado se señala si está encendido el LED de color rojo 3.

- El bloqueo activo se señala del modo siguiente:
 - En el caso de "MÍN-SIL", el LED de color verde 2 encendido señala el bloqueo activo. El diodo LED 1 se apaga.
 - En el caso de "MÁX-SIL", el LED de color verde 4 encendido señala el bloqueo activo. El LED 5 se apaga.
- El modo SIL se activa ajustando el selector de funciones a la posición 1 "Operaciones de configuración". El LED de color rojo 3 se apaga y el LED de color verde 1 empieza a parpadear. El instrumento está en funcionamiento.

Desbloqueo del modo SIL (únicamente con la electrónica FEI55)

- Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 7 "Bloqueo/desbloqueo del modo SIL".
- Para desbloquear el equipo, proceda del modo siguiente:
 - Pulse simultáneamente las teclas "-" y "+" durante aprox. unos 4 s y
 - suelte las teclas de nuevo cuando el LED "MÍN-SIL" o "MÁX-SIL" se apague.
- Gire el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 "Operaciones de configuración" para que el instrumento funcione sin el modo SIL.

6.2.12 Cargar/descargar Sensor DAT (EEPROM)

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
8	Cargar/descargar Sensor DAT (EEPROM)	Pulse para descargar	Pulse para cargar	Parpadea (descargar)				Parpadea (cargar)	**

* se trata de ajustes de fábrica.
** La indicación del estado de conmutación (On (activado) / off (desactivado) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MÍN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.
*** Únicamente junto con la electrónica FEI55 (SIL). El instrumento está en modo SIL. Para cambiar los ajustes actuales, es imprescindible que el instrumento no esté bloqueado.



- ¡Nota!
- Los ajustes de la electrónica especificados por el usuario (por ejemplo, calibración de vacío / de lleno, ajuste de los puntos de conmutación), se almacenan automáticamente en el sensor DAT (memoria EEPROM) y en la electrónica.
 - El sensor DAT (EEPROM) se actualiza automáticamente cada vez que se modifica un parámetro de la electrónica.
 - Si se sustituye la electrónica, es posible transferir manualmente todos los datos del sensor DAT (EEPROM) a la electrónica (carga manual). No se requiere ningún ajuste adicional.
 - Si, por ejemplo, se requiere transmitir los ajustes de usuario de una electrónica a varios sensores DAT (memorias EEPROM), es preciso descargar manualmente dichos datos tras instalar la electrónica.
- **Carga:** La carga de datos transmite los datos guardados desde el sensor DAT (EEPROM) a la electrónica. No es preciso realizar ningún otro ajuste en la electrónica y el instrumento está listo para su puesta en marcha.
 - **Descarga:** Con la descarga, se transfieren los datos guardados en la electrónica al sensor DAT (EEPROM).

Para ejecutar una carga/descarga del sensor, proceda del modo siguiente:

1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 8.
2. Pulse la tecla "-" como mínimo durante dos segundos para realizar una descarga (se transfieren los datos desde la electrónica al sensor DAT (EEPROM). Durante la descarga, el diodo LED de color verde 1 parpadea.
3. Pulse la tecla "+" como mínimo durante dos segundos para cargar los datos (se transfieren los datos desde el sensor DAT (EEPROM) a la electrónica). Durante carga, el LED de color verde 5 parpadea.

De este modo, se finaliza la transferencia de los datos. Girando el selector de modos de funcionamiento a la posición 1, se vuelve al modo de medición.

6.2.13 Restablecimiento de los ajustes de fábrica

Configuración del conmutador de funciones	Función	Tecla -	Tecla +	Diodos luminiscentes (señales LED)					
 A		 B	 C	 1 (verde)	 2 (verde)	 3 (rojo)	 4 (verde)	 5 (verde)	 6 (amarillo)
1	Operaciones de configuración			Parpadea LED operativo	On (activo)*** (MfN-SIL)	Parpadea (aviso/ alarma)	On (activo)*** (MÁX-SIL)		On (activo)/off (desactivo)/parpadea**
	Recuperar los ajustes de fábrica	Pulse ambas teclas durante 20 seg. aprox.		On (activo)	->	->	->	->	**

* se trata de ajustes de fábrica.

** La indicación del estado de conmutación (On (activo) / off (desactivo) / parpadea) depende del lugar de montaje y de la configuración del modo de alarma (MfN/MÁX). El LED parpadea si todavía no se ha realizado ninguna calibración.

*** Únicamente junto con la electrónica FEI55 (SIL). El instrumento está en modo SIL. Para cambiar los ajustes actuales, es imprescindible que el instrumento no esté bloqueado.

¡Nota!

- Esta función le permite recuperar los ajustes de fábrica. Ello resulta especialmente útil cuando el instrumento ya ha sido calibrado y, por ejemplo, el producto guardado en el depósito sufre un cambio importante.
- Tras recuperar los ajustes de fábrica, es imprescindible repetir la calibración.

Para recuperar los ajustes de fábrica, proceda del modo siguiente:

1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento en la posición 1.
2. Pulse las teclas "+" and "-" simultáneamente durante aproximadamente 20 segundos. Mientras se recuperan los ajustes de fábrica, los diodos LED 1 a 5 emiten luz sucesivamente.
3. Los LED de color verde 1 y de color amarillo parpadean una vez los ajustes de fábrica se han restablecido satisfactoriamente.

Una vez recuperados los ajustes de fábrica, se puede proseguir con el ajuste del rango de medición y la calibración.

6.2.14 Señales de salida

Señal de salida FEI51

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED gn gn rd gn gn ye
MÁX		$L^+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	
MÍN		$L^+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	
Mantenimiento requerido		$I_L / < 3,8 \text{ mA}$ 1 → 3	
Fallo del instrumento		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}} 3$	

BA300Fes017

* Véase → 78, "Localización y resolución de fallos"

Señal de salida FEI52

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED gn gn rd gn gn ye
MÁX		$L^+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
MÍN		$L^+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
Mantenimiento requerido		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 3$	
Fallo del instrumento		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	

TI418Fen43

* Véase → 78, "Localización y resolución de fallos"

Señal de salida FEI54

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MÁX								
MÍN								
Mantenimiento requerido								
Fallo del instrumento								

TI418Fen48

* Véase → 78, "Localización y resolución de fallos"

Señal de salida FEI55

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED					
			gn	gn	rd	gn	gn	ye
MÁX		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$						
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$						
MÍN		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$						
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$						
Mantenimiento requerido *		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{8/16 \text{ mA}} 1$						
Fallo del instrumento		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}} 1$						

TI418Fen51

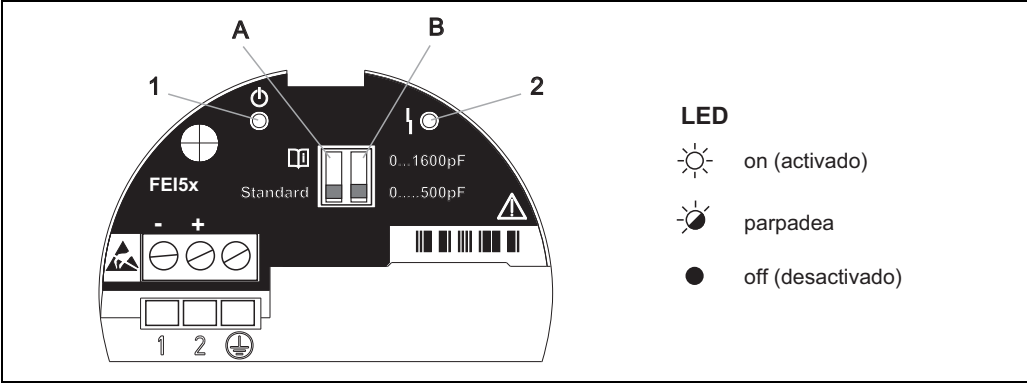
* Véase → 78, "Localización y resolución de fallos"

6.3 Puesta en marcha con las electrónicas FEI53 o FEI57S

En esta sección se describe cómo se pone el instrumento en marcha con las versiones de electrónicas FEI53 y FEI57S.



¡Nota!
El sistema de medida no estará listo para funcionar hasta que se calibre la unidad de conmutación.
Para información sobre cómo realizar la calibración, véase la documentación del equipo de conmutación FTCxxx Nivotester.



LED 1 operativo : Parpadea cada 5 segundos.
LED 2 fallo : El LED rojo parpadea si hay un fallo que puede corregir.
LED 2 fallo : El LED de color rojo se ilumina permanentemente si existe un fallo que no se puede corregir. Véase también → 78, "Localización y resolución de fallos".

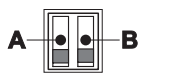
6.3.1 Ajuste de la respuesta de alarma si se sobrepasa el rango de medición

Microinterruptor	Función
A	Estándar: si se sobrepasa el rango de medición, no se emite ninguna alarma (ajuste de fábrica).
A	: Si se sobrepasa el rango de medición se emite una alarma.



- ¡Nota!
- Utilice esta función para configurar la respuesta de alarma del sistema de medida si se sobrepasa el rango de medición. Puede activar o desactivar esta alarma si la medida está fuera de rango.
 - El resto de ajustes relacionados con la respuesta de alarma deben configurarse en el Nivotester dispositivo de conmutación correspondiente.

6.3.2 Ajuste del rango de medición

Microinterruptor		Función
		
B		Rango de medición: el rango de medición está comprendido entre 0 y 500 pF (ajuste de fábrica). Span: El span está entre 5 y 500 pF.
B		Rango de medición: El rango de medición está entre 0 y 1600 pF. Span: El span está entre 5 y 1600 pF.



¡Nota!

- La elección del rango de medición (0 a 500 pF o 0 a 1.600 pF) depende de la función de la sonda. Si la sonda se emplea como detector de nivel límite, se puede mantener el ajuste de fábrica (0 a 500 pF).
- Si la sonda se emplea para la regulación a dos puntos, es preciso seguir las siguientes recomendaciones para la instalación en posición vertical:
 - Rango de medición de 0 a 500 pF para una longitud de la sonda de hasta 1,0 m
 - Rango de medición de 0 a 1600 pF para una longitud de la sonda de hasta 4,0 m

El resto de ajustes deben efectuarse en el Nivotester dispositivo de conmutación correspondiente.

6.3.3 Señales de salida

Señal de salida FEI53

Modo	Señal de salida	LED	
		verde	rojo
Funcionamiento norma	3...12 V en el terminal 3		
Mantenimiento requerido * 	3...12 V en el terminal 3		
Fallo del instrumento 	< 2,7 V en el terminal 3		

* Véase → 78, "Localización y resolución de fallos"

TI418Fen46

Señal de salida FEI57S

Modo	Señal de salida	LED	
		verde	rojo
Funcionamiento normal	60...185 Hz 1-----> 2		
Mantenimiento requerido * 	60...185 Hz 1-----> 2		
Fallo del instrumento 	< 20 Hz 1-----> 2		

TI18Fen54

* Véase → 78 y sigs., "Localización y resolución de fallos"

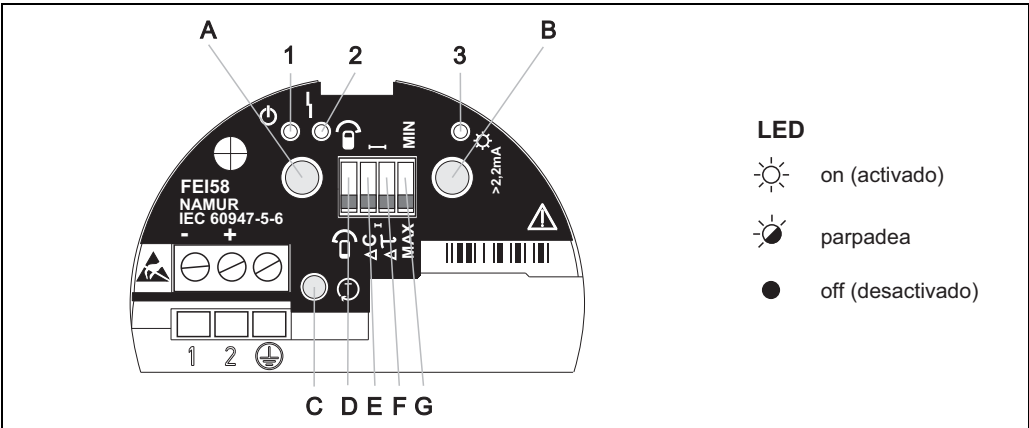
6.4 Puesta en marcha con la electrónica FEI58

En el presente capítulo se describe el procedimiento para la puesta en marcha del instrumento con la electrónica FEI58.



¡Nota!

- El sistema de medida no estará listo para funcionar hasta que realice una calibración.
- Ciertas funciones adicionales asociadas con la unidad de conmutación se describen en la documentación de dicha unidad, por ejemplo, Nivotester FTL325N, FTL375N (en el caso de instrumentos de Endress+Hauser).



BA299Fes016

LED verde 1 () operativo), LED rojo 2 () fallo), LED amarillo 3 (* estado de conmutación)

6.4.1 Teclas (A, B, C) en la electrónica FEI58

- Cuando se pulse una tecla (teclas A y B) que ejecuta una orden, a fin de prevenir el funcionamiento involuntario del instrumento, deben transcurrir aproximadamente 2 segundos antes de que el sistema evalúe y ejecute dicha orden. Pulsando la tecla C, la fuente de alimentación se desconecta inmediatamente.
- Ambas teclas se deben pulsar simultáneamente para activar el ajuste del punto de conmutación.

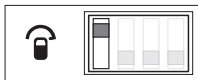
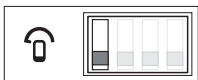
Tecla			Función
A	B	C	
X			Mostrar código de diagnóstico
	X		Mostrar situación de la calibración
X	X		Realizar calibración (durante el funcionamiento)
X	X		Eliminar puntos de calibración (durante el inicio)
		X	Tecla Test , (desconecta el transmisor de la unidad de conmutación)

6.4.2 Realización de la calibración



¡Nota!

- Si se realiza una calibración de lleno y una calibración de vacío, se logra la máxima fiabilidad posible. Se recomienda especialmente en el caso de aplicaciones críticas.
- Las calibraciones de vacío y de lleno miden los valores de capacidad de las sondas cuando el depósito está vacío y lleno, respectivamente. Si, por ejemplo, en la calibración de vacío se mide una capacidad de 50 pF y en la calibración de lleno una de 100 pF, el valor medio de capacidad, 75 pF, se guarda como punto de conmutación.

Microinterruptor : C		Función
D		La sonda se cubre durante la calibración.
D		La sonda queda descubierta durante la calibración.

Realizar una calibración de vacío

Para ejecutar una calibración de vacío, proceda del modo siguiente:

1. Asegúrese de que la sonda no esté recubierta de producto.
2. Antes de la calibración, seleccione el estado de sonda "descubierta" en el microinterruptor D.
3. Pulse las teclas **A** y **B** simultáneamente durante por lo menos 2 s para almacenar el valor de calibración.
4. El LED de color verde 1 parpadea con rapidez para señalar que el valor se ha almacenado correctamente.

El procedimiento de almacenamiento del valor de la calibración de vacío finaliza cuando el LED de color verde 1 vuelva a parpadear lentamente.

Realización de la calibración de lleno

Para ejecutar una calibración de lleno, proceda del modo siguiente:

1. Asegúrese de que la sonda queda cubierta por el producto hasta el punto de conmutación deseado.
2. Antes de la calibración, seleccione el estado de sonda "cubierta" en el microinterruptor D.
3. Pulse las teclas **A** y **B** simultáneamente durante por lo menos 2 s para almacenar el valor de calibración.
4. El LED de color verde 1 parpadea con rapidez para señalar que el valor se ha almacenado correctamente.

El procedimiento de almacenamiento del valor de la calibración de vacío finaliza cuando el LED de color verde 1 vuelva a parpadear lentamente.

6.4.3 Ajuste del punto de conmutación

Tenga en cuenta lo siguiente al seleccionar el ajuste del punto de conmutación:

- Si solamente se ha realizado una de las dos calibraciones (de lleno o de vacío) y si se acumulan adherencias en la sonda de varilla durante el funcionamiento de la sonda, el instrumento podría dejar de reaccionar a las variaciones de nivel. Ajuste de nuevo el punto de conmutación para compensar esta situación y así volver a garantizar la obtención de un punto de conmutación constante.
- Para productos que no tienden a sedimentar, recomendamos un valor de ajuste de 2 pF, dado que con este valor la sonda reacciona a los cambios con la mayor sensibilidad posible.
- En el caso de productos con mucha tendencia a sedimentar (por ejemplo, yeso), recomendamos utilizar sondas con compensación de adherencias activa y un valor de ajuste de 10 pF.

Microinterruptor : D		Función
E		Ajuste del punto de conmutación: 10 pF (para productos con mucha tendencia a sedimentar, por ejemplo, fangos de cloaca)
E		Ajuste de punto de conmutación: 2 pF (Para productos que no formen deposiciones, por ejemplo, agua)

6.4.4 Configuración del retardo en la conmutación



¡Nota!

- Un retardo en la conmutación implica que el instrumento señala con cierta demora el límite de nivel.
Esta medida se revela particularmente útil en el caso de depósitos en los que la superficie del producto tiene turbulencias, debido al propio llenado o a causa de materiales desprendidos.
Al introducir un retardo, el llenado del depósito no finaliza hasta que la sonda esté completamente recubierta de producto.
- Si el retardo de conmutación es un intervalo demasiado corto, se provoca el reinicio del llenado tan pronto como la superficie del producto se "asienta".



¡Precaución!

Si se fija un retardo demasiado grande, puede llegar a rebasarse la capacidad del depósito.

Microinterruptor : E		Función
F		Retardo en la conmutación: 5 s
F		Retardo en la conmutación: 1 s

6.4.5 Modo de alarma MÍN/MÁX



¡Nota!

Seleccionando correctamente el modo de alarma, se consigue que la salida trabaje siempre de forma segura con una corriente de reposo.

- Modo de alarma mínimo (MÍN): la salida conmuta si se sobrepasa por defecto el punto de conmutación (cable o varilla de la sonda descubiertos), tiene lugar una avería o se interrumpe la tensión de alimentación.
- Modo de alarma máximo (MÁX): la salida conmuta si se sobrepasa por exceso el punto de conmutación (cable o varilla de la sonda cubiertos), tiene lugar una avería o se interrumpe la tensión de alimentación.

Microinterruptor : F		Función
G		Modo alarma: MÍN La salida cambia a modo seguro cuando la sonda está descubierta (señal de alarma). Para el uso en la protección de bombas contra el funcionamiento en vacío, por ejemplo
G		Modo alarma: MÁX La salida cambia a modo seguro cuando la sonda está cubierta (señal de alarma). Para el uso con protección de sobrellenado, por ejemplo

6.4.6 Mostrar situación de la calibración

Se puede utilizar esta función para ver qué calibraciones se han efectuado en el instrumento. Mediante los tres LED, se señala el estado de la calibración.

Para consultar cuál es el estado de la calibración, proceda del modo siguiente:

1. Pulse la tecla **B** por lo menos durante 2 s.
2. Mediante los LED (operativo / estado de conmutación), se señala el estado de la calibración actual.

Diodos luminiscentes (señales LED)			Estado de la calibración
LED de color verde 1 Operativo	LED rojo 2 Fallos	LED amarillo 3 Estado de conmutación	
			No se ha realizado la calibración
On (activado)			Se ha realizado la calibración de vacío
		On (activado)	Se ha realizado la calibración de lleno
On (activado)		On (activado)	Se han realizado la calibración de vacío y la calibración de lleno

6.4.7 Visualización del código de diagnóstico

Con la presente función, es posible interpretar fallos mediante los tres LED. Si el sistema detecta más de un fallo, en el indicador se visualiza el fallo de máxima prioridad.

En la sección "Diagnósticos de fallo" se proporciona información adicional → 79.

6.4.8 Tecla de test C (circuito abierto)



¡Precaución!
Esta prueba de comprobación se puede utilizar para activar medidas específicas de seguridad en la planta (por ejemplo, alarmas).

Pulsando la tecla C, la fuente de alimentación se desconecta.
Si se desconecta la fuente de alimentación, una unidad de suministro eléctrico, por ejemplo, Nivotester FTL325N de Endress+Hauser, reacciona de modo que el relé de alarma emite a la salida un error y se activan respuestas adecuadas en cualquier dispositivo esclavo conectado.

Para realizar el test, proceda del modo siguiente:

- 1. Pulse la tecla C mientras dure el test.
La unidad deja de suministrar energía y se desconecta inmediatamente.
- 2. Todos los indicadores LED se apagan. Las funciones de seguridad (por ejemplo, alarma de mensaje de error) configuradas para la unidad de suministro eléctrico se activan.
- 3. Vuelva a soltar la tecla test C para finalizar el test.

6.4.9 Señales de salida

Señal de salida FEI58

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED gn rd ye
MÁX		+ 2 2,2 ... 3,5 mA → 1	
		+ 2 0,6 ... 1,0 mA → 1	
MÍN		+ 2 2,2 ... 3,5 mA → 1	
		+ 2 → 1	
Mantenimiento requerido *		+ 2 0,6 ... 1,0 mA → 1 2,2 ... 3,5 mA	
Fallo del instrumento		+ 2 0,6 ... 1,0 mA → 1	

* Véanse asimismo → 78 y sigs., "Localización y resolución de fallos"

TI418Fen54

7 Mantenimiento

El detector de nivel límite Solicap S no requiere ningún mantenimiento especial.

Limpieza externa

Al limpiar la parte exterior del Solicap S, asegúrese de que el detergente empleado no cause la corrosión de la superficie de la caja o de las juntas.

Reparaciones

De acuerdo con el concepto de reparación de Endress+Hauser, los instrumentos están diseñados modularmente, por lo que el cliente puede llevar a cabo ciertas tareas de reparación. Las piezas de repuesto se agrupan en kits de manera lógica, y vienen suministradas con sus instrucciones de sustitución respectivas. En la página →  80 figura una lista de todos los kits de piezas de repuesto, junto con sus códigos de pedido, que pueden solicitarse a Endress+Hauser para la reparación del Solicap S. Para más información sobre el servicio técnico y las piezas de repuesto, contacte con el servicio técnico de Endress+Hauser.

Reparación de instrumentos certificados para zonas con peligro de deflagración (Ex)

Con el objetivo de reparar equipos con certificación Ex, asimismo es preciso tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos certificados para zonas Ex solo deben repararse por parte de personal experimentado y formado específicamente o por el personal de servicio técnico de Endress+Hauser.
- Deben cumplirse las normas pertinentes, las normativas nacionales / locales para zonas Ex, las instrucciones de seguridad (XA) y las indicaciones incluidas en los certificados.
- Solo deben utilizarse piezas de recambio originales de Endress+Hauser.
- Cuando vaya a pedir piezas de recambio, tome por favor nota de la denominación del instrumento indicada en la placa de identificación. Las piezas solo deben sustituirse por piezas idénticas.
- Es imprescindible efectuar las reparaciones conforme a las instrucciones. Tras la reparación, deben realizarse las distintas comprobaciones especificadas para el instrumento.
- La transformación de los equipos certificados en equipos con distintos certificados únicamente puede y debe ser realizada por el personal de servicio técnico de Endress+Hauser.
- Es imprescindible documentar cualquier reparación y conversión a las que se someta el instrumento.

Recambio

Tras la sustitución de una unidad Solicap S o de la electrónica, es imprescindible transferir los valores de calibración al nuevo instrumento de repuesto.

- Si una sonda se reemplaza, los valores de calibración se transfieren al sensor DAT (EEPROM) mediante una descarga manual en la electrónica.
- Si la electrónica se reemplaza, los valores de calibración se transfieren a la electrónica mediante una carga manual en el sensor DAT (EEPROM).

Ello implica que se puede volver a poner en marcha el instrumento sin tener que realizar de nuevo una calibración (véase asimismo →  64).

8 Accesorios

8.1 Tapa de protección contra la intemperie

Para cabezales F13 y F17

Número de pedido: 71040497

8.2 Protección contra sobretensiones HAW56x

8.2.1 Protección contra sobretensiones (caja)

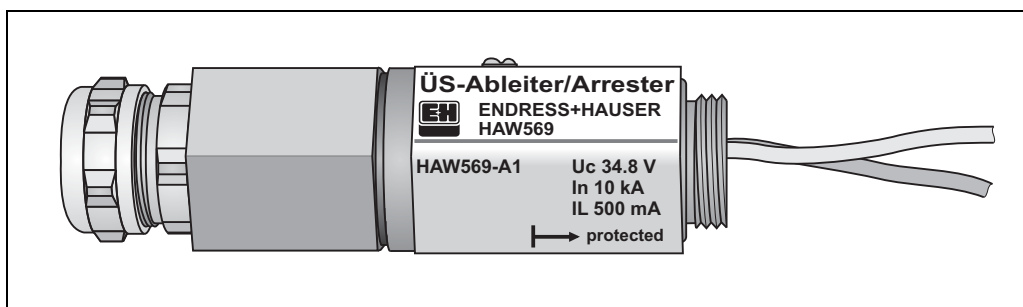
- HAW569–A11A (sin peligro de explosión)
- HAW569–B11A (zona con peligro de explosión)



¡Nota!

Ambas versiones pueden enroscarse directamente en la caja (M20x1,5).

Protector que limita la sobretensión en líneas de señal y componentes.



L00-FM15xxxx-03-05-xx-xx-009

8.2.2 Protección contra sobretensiones (armario)

- HAW562Z (zona con peligro de explosión)

El módulo HAW562Z se puede instalar en armarios.

8.3 Brida adaptadora FAU70E / FAU70A

Las versiones de sondas (acero) siguientes están disponibles para sólidos granulados de grano fino:

- R 1½
- NPT 1½

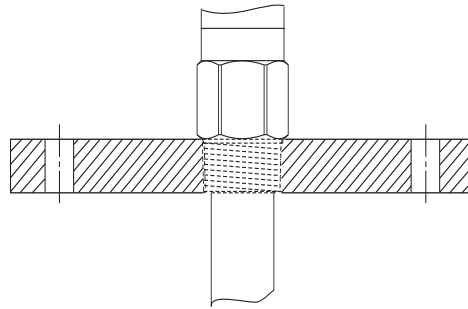
Opcionalmente, están disponibles bridas adaptadoras que pueden solicitarse mediante las siguientes estructuras de pedido de los productos FAU70E y FAU70A.

■ **FAU70E**

- 1233 -> DN50 PN16 A, brida EN1092-1 (DIN2527 B)
- 1433 -> DN80 PN16 A, brida EN1092-1 (DIN2527 B)
- 1533 -> DN100 PN16 A, brida EN1092-1 (DIN2527 B)

■ **FAU70A**

- 2253 -> 2 pulgadas 150 libras FF, brida ANSI B16.5
- 2453 -> 3 pulgadas 150 libras FF, brida ANSI B16.5
- 2553 -> 4 pulgadas 150 libras FF, brida ANSI B16.5



BA381 Fxx025

9 Localización y resolución de fallos

9.1 Diagnóstico de fallo en la electrónica



¡Nota!

En el caso de producirse fallos durante la puesta en marcha o durante el funcionamiento del instrumento, es posible efectuar un diagnóstico de fallo en la electrónica. Las electrónicas FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 disponen de esta funcionalidad (véanse las tablas de fallos 1 y 2 más abajo).

Las electrónicas FEI53, FEI57S y FEI58 señalizan dos tipos de fallos:

- Fallos subsanables: el LED de color rojo parpadea.
- Fallos no subsanables: el LED rojo está encendido continuamente.

Para información adicional acerca de la detección de fallos y su eliminación, véase la tabla de fallos 2 que figura más abajo.

9.1.1 Activación de los diagnósticos de fallo FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



¡Nota!

Un diagnóstico proporciona información sobre el estado de funcionamiento del instrumento. Los resultados del diagnóstico se indican mediante los diodos luminiscentes 1, 2, 4 y 5. Si el diagnóstico detecta múltiples fallos, se visualizan conforme a su prioridad. Un fallo grave (p. ej., de prioridad 3) se indica siempre antes que el menos grave (p. ej., de prioridad 5).

Para activar el diagnóstico de fallos, proceda del modo siguiente:

1. Ajuste el selector de modos de funcionamiento a la posición 1 (funcionamiento).
2. Pulse la tecla "-".
3. En la "tabla de fallos 1" figuran causas posibles de fallos e información para eliminarlos.

Indicadores LED para diagnóstico						Tabla de fallos 1 (FEI51, FEI52, FEI54, FEI55)	Causa	Solución / Piezas de repuesto	Prioridad
1 (verde)	2 (verde)	3 (rojo)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarillo)				
							No hay fallo		
On (activado)							Fallo interno	Sustituya la electrónica.	1
	On (activado)				On (activado)		El o los puntos de calibración están fuera del rango de medición	Vuelva a calibrar	2
On (activado)				On (activado)			Los puntos de calibración están intercambiados	Vuelva a calibrar	3
	On (activado)						El punto de calibración está demasiado cerca del límite del rango de medición.	Disminuya el valor del punto de conmutación o seleccione un nuevo lugar de montaje.	4
On (activado)	On (activado)						Todavía no se ha realizado ninguna calibración.	Efectúe la calibración de vacío y/o la calibración de lleno.	5
			On (activado)				La salida de corriente continua PNP está sobrecargada.*	Disminuya el valor de la carga conectada.	6
On (activado)			On (activado)				La variación en capacidad entre "Sonda no cubierta" y "Sonda cubierta" es demasiado pequeña.	Consulte el servicio técnico de Endress+Hauser.	7
	On (activado)		On (activado)				Los datos del sensor DAT (EEPROM) no son válidos.	Realice una descarga de datos desde la electrónica.	8

Indicadores LED para diagnóstico						Tabla de fallos 1 (FEI51, FEI52, FEI54, FEI55) Causa	Solución / Piezas de repuesto	Prioridad
1 (verde)	2 (verde)	3 (rojo)	4 (verde)	5 (verde)	6 (amarillo)			
On (activado)	On (activado)		On (activado)			No se detecta la sonda **.	La sonda utilizada no es compatible. Utilice una sonda Solicap S.	9
				On (activado)		La temperatura medida está fuera del rango de temperaturas admisible.	Utilice el equipo únicamente en el rango de temperaturas especificado.	10

* Aplica únicamente a la electrónica FEI52.

** No se pudo establecer la conexión con el sensor DAT (EEPROM).

9.1.2 Activación de los diagnósticos de fallo: FEI53, FEI57S

Causa	Solución / Piezas de repuesto
El equipo no conmuta.	Revise la conexión y la tensión de alimentación.
El diodo LED de alarma parpadea.	La temperatura ambiente de la electrónica está fuera del rango admisible o se ha interrumpido la conexión con la sonda.

9.1.3 Activación de los diagnósticos de fallo FEI58

Visualización del código de diagnóstico

Con la presente función, es posible interpretar fallos mediante los tres LED. Si el sistema detecta más de un fallo, en el indicador se visualiza el fallo de máxima prioridad.

Para visualizar el código de diagnóstico, proceda del modo siguiente:

1. Pulse la tecla B por lo menos durante 2 s.
2. Mediante los LED (operativo / fallo / estado de conmutación), se señala el código de diagnóstico actual.

Tabla de fallos 3 (FEI58)						
N.º	1 verde operativo	2 rojo fallo	3 amarillo estado de conmutación	Causa	Solución / Piezas de repuesto	Prioridad
0				No hay fallo	---	---
1	On (activado)			Fallo interno	El instrumento es defectuoso	1
2		On (activado)		El punto de calibración está demasiado cerca del límite del rango de medición	Disminuya el valor del punto de conmutación o seleccione un nuevo lugar de montaje	2
3			On (activado)	Involuntariamente, los puntos de calibración se han intercambiado	Realice la calibración descubierta con la sonda descubierta y la calibración cubierta con la sonda cubierta	3
4	On (activado)	On (activado)		Todavía no se ha realizado ninguna calibración.	Efectúe la calibración de vacío y/o la calibración de lleno	4
5	On (activado)		On (activado)	La variación del valor de capacidad de sonda no cubierta a sonda cubierta es demasiado pequeña	Es imprescindible que diferencia entre la capacidad con sonda no recubierta y la capacidad con sonda recubierta sea superior a 2 pF	5
6		On (activado)	On (activado)	No se detecta la sonda	Conecte la sonda	6
7	On (activado)	On (activado)	On (activado)	La temperatura medida está fuera del rango admisible	El instrumento se debe utilizar únicamente en el rango de temperaturas especificado	7

9.2 Piezas de repuesto



¡Nota!

- Se puede cursar el pedido de piezas de repuesto directamente a su centro de servicio técnico de E+H, indicando el código de producto de la pieza correspondiente (véase más abajo).
- El código de producto de la pieza de repuesto figura en cada pieza. Las instrucciones para su instalación se encuentran en la documentación suministrada con la pieza de repuesto.
- Antes de cursar el pedido, por favor tenga en cuenta que es imprescindible que los datos de todas las piezas de repuesto sean compatibles con las indicaciones de la placa de identificación del instrumento. De lo contrario, las indicaciones de la placa de identificación ya no se corresponderán con la versión del instrumento.

9.2.1 Electrónicas

Electrónica	Código de la pieza
FEI51	71042887
FEI52	71025819
FEI53	71025820
FEI54	71025814
FEI55	71025815
FEI57S	71025816
FEI58	71100895

9.2.2 Cubierta del cabezal

Tapa	Código de la pieza
Para la caja de aluminio F13: gris con anillo de sellado	52002698
Para la caja de acero inoxidable F15: con anillo de sellado	52027000
Para la caja de acero inoxidable F15: con cierre y con anillo de sellado	52028268
Para la caja de poliéster F16, plano: gris con anillo de sellado	52025606
Para la caja de aluminio F13, plano: gris con anillo de sellado	52002699
Para la caja de aluminio T13, plano: gris con anillo de sellado / compartimento de la electrónica	52006903
Para el cabezal de aluminio T13, plano: gris con anillo de sellado / compartimento de conexiones	52007103

Elementos de sellado para la caja de acero inoxidable

- Elementos de sellado para la caja de acero inoxidable F15 con 5 anillos de sellado: código de la pieza 52028179

9.2.3 Cable para cabezal separado

- Cable para cabezal separado F15, F16 y F17 en conjunción con el Solicap 71084478

9.3 Devolución del equipo

Se deben tomar las medidas siguientes antes de devolver un instrumento de medición a Endress+Hauser, por ejemplo para su reparación:

- Elimine todos los restos del producto. Preste especial atención a ranuras de obturación y hendiduras, en el interior de las cuales podría haber penetrado el producto. Ello se revela especialmente importante cuando el producto utilizado es peligroso o nocivo para la salud, ya sea porque es combustible, tóxico, cáustico, cancerígeno, etc.
- Adjunte siempre al instrumento el formulario "Declaración de contaminación" debidamente cumplimentado (puede encontrar una plantilla de dicho formulario al final del presente Manual de instrucciones). Solo entonces podrá Endress+Hauser proceder a verificar o reparar el instrumento devuelto.
- En caso necesario, adjunte también unas instrucciones de manejo especiales al instrumento a devolver, como p. ej. una hoja de datos de seguridad según la norma EN 91/155/EEC.

Además, especifique lo siguiente:

- Las propiedades químicas y físicas del producto
- Una descripción de la aplicación
- Una descripción del fallo ocurrido
- Tiempo en funcionamiento del instrumento

9.4 Eliminación

En el desguace, asegúrese de que se separan los materiales correctamente y que se reutilizan los componentes del instrumento.

9.5 Historial del firmware

Electrónica	Fecha de la versión	Versión del software	Modificaciones realizadas en el software
FEI51	10/2007	V 01.00.XX	Software original
FEI52	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI53	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI54	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI55	11/2008	V 02.00.XX	Se amplía para disponer de la funcionalidad SIL
FEI57s	07/2006	V 01.00.XX	Software original
FEI58	01/2010	V 01.00.XX	Software original

9.6 Direcciones de contacto de Endress+Hauser

En la contraportada del presente Manual de instrucciones, se encuentra la dirección Internet de Endress+Hauser. La página Web proporciona direcciones de contacto para cualquier tipo de consultas.

10 Datos técnicos

10.1 Entrada

10.1.1 Variable medida

Detección de nivel límite de la variación del valor de capacidad entre la sonda de varilla y la pared de depósito o tubo de puesta a tierra, variación que depende del nivel del líquido en el depósito.

10.1.2 Rango de medición (válido para todas las electrónicas FEI5x)

- Frecuencia de medida:
500 kHz
- Span:
 $\Delta C = 5$ a 1600 pF
 $\Delta C = 5$ a 500 pF (con la FEI58)
- Capacitancia final:
 $C_E = \text{máx. } 1600 \text{ pF}$
- Capacitancia inicial ajustable:
 $C_A = 5$ a 500 pF (rango 1 = ajuste de fábrica)
 $C_A = 5$ a 1600 pF (rango 2; no con la electrónica FEI58)

10.1.3 Señales de entrada

Sonda cubierta => capacidad elevada
Sonda no cubierta => capacidad reducida

10.2 Salida

10.2.1 Aislamiento galvánico

FEI51, FEI52

entre la sonda de varilla y la fuente de alimentación

FEI54

entre la sonda de varilla, la fuente de alimentación y la carga

FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58

véase el dispositivo de conmutación conectado (aislamiento galvánico funcional en la electrónica)

10.2.2 Comportamiento de conmutación

Digital o modo Δs (control de un transportador de tornillo helicoidal, no con la electrónica FEI58)

10.2.3 Comportamiento de activación/encendido

Cuando se conecta la fuente de alimentación, el estado de conmutación de las salidas se corresponde con la señal de alarma. El estado de conmutación correcto se alcanza tras unos 3 segundos, como máximo.

10.2.4 Modo alarma

Se puede conmutar la corriente de reposo mínima / máxima de seguridad en la electrónica (para las FEI53 y FEI57S sólo en Nivotester FTCxxx)

MÁX = seguridad máxima: la salida cambia a modo seguro cuando la sonda está cubierta (señal de alarma). Para el uso en la protección de bombas contra el funcionamiento en vacío, por ejemplo

MÁX = seguridad máxima: la salida cambia a modo seguro cuando la sonda está cubierta (señal de alarma). Para el uso con protección de sobrellenado, por ejemplo

10.2.5 Retardo en la conmutación

FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Se puede ajustar por incrementos en la electrónica: 0,3 a 10 s

FEI53, FEI57S

Depende del Nivotester conectado (transmisor): FTC325, FTC625, FTC470Z o FTC471Z

FEI58

Se puede ajustar de modo alternado en la electrónica: 1 s / 5 s

10.3 Características de diseño

10.3.1 Condiciones de trabajo de referencia

- Temperatura ambiente: $+20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
- Span:
 - Rango de medición estándar: 5 a 500 pF
 - Rango de medición ampliado: 5 a 1600 pF
 - Span como referencia: 5 a 250 pF
- Incertidumbre según DIN 61298-2: máx. $\pm 0,3\%$
- No repetibilidad (reproducibilidad) según DIN 61298-2: máx. $\pm 0,1\%$

10.3.2 Punto de conmutación (switch point)

- Incertidumbre según DIN 61298-2: máx. $\pm 0,3\%$
- No repetibilidad (reproducibilidad) según DIN 61298-2: máx. $\pm 0,1\%$

10.3.3 Influencia de la temperatura ambiente

Electrónica

$< 0,06\% / 10\text{ K}$ en relación con el valor de fondo de escala

Cabezal separado

Variación de la capacidad del cable de conexión por metro $0,15\text{ pF} / 10\text{ K}$

10.4 Condiciones de trabajo: Medio ambiente

10.4.1 Rango de temperaturas ambiente

- Temperatura ambiente del transmisor (tenga en cuenta las derivas, véase → 85):
 - $-50\text{ a }+70\text{ °C}$
 - $-40\text{ a }+70\text{ °C}$ (con cabezal F16)
- Conviene utilizar una cubierta de protección contra la intemperie si el instrumento trabaja al aire libre y está expuesto a radiación solar intensa. Para información adicional acerca de la cubierta de protección contra intemperie, véase → 76.

10.4.2 Temperatura de almacenamiento

–50 °C a +85 °C

10.4.3 Clase climática

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: test Z/AD

10.4.4 Grado de protección

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
Caja de poliéster F16	X	X	–	X
Caja de acero inoxidable F15	X	X	–	X
Cabezal de aluminio F17	X	X	–	X
Cabezal de aluminio F13 con junta de proceso estanca a gases	X	–	X***	X
Cabezal de aluminio T13 con junta de proceso estanca a gases y compartimento de conexiones separado (Ex d)	X	–	X***	X
Cabezal separado	X	–	X***	X

* Según EN60529

** Según NEMA 250

*** Solo con entrada de cable M20 o rosca G1/2

10.4.5 Resistencia a vibraciones

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g²/Hz

10.4.6 Limpieza

Caja

Al limpiar, asegúrese de que el detergente empleado no cause la corrosión de la superficie de la caja o de las juntas.

Sonda

Según la aplicación, pueden formarse adherencias (contaminantes y suciedad) sobre la varilla de la sonda. Cuando la cantidad de material adherido es considerable, su presencia puede incidir sobre los resultados de la medición. Si el producto de la aplicación tiende a formar un nivel elevado de adherencias, recomendamos limpiar regularmente la sonda. Al limpiar, es importante asegurarse de que el aislamiento de la sonda no ha sufrido desperfectos. Siempre que utilice detergentes, asegúrese de que el material de la sonda sea resistente frente a ellos.

10.4.7 Compatibilidad electromagnética (EMC)

- Emisión de interferencias según EN 61326, Equipos eléctricos Clase B
Inmunidad a interferencias según EN 61326, Anexo A (Industrial) y Recomendación NAMUR NE 21 (EMC)
- Se puede utilizar cable estándar para instrumentos obtenible en el comercio.

10.4.8 Resistencia a golpes

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: aceleración 30 g

10.5 Condiciones de trabajo: proceso

10.5.1 Rango de medida de temperaturas de proceso



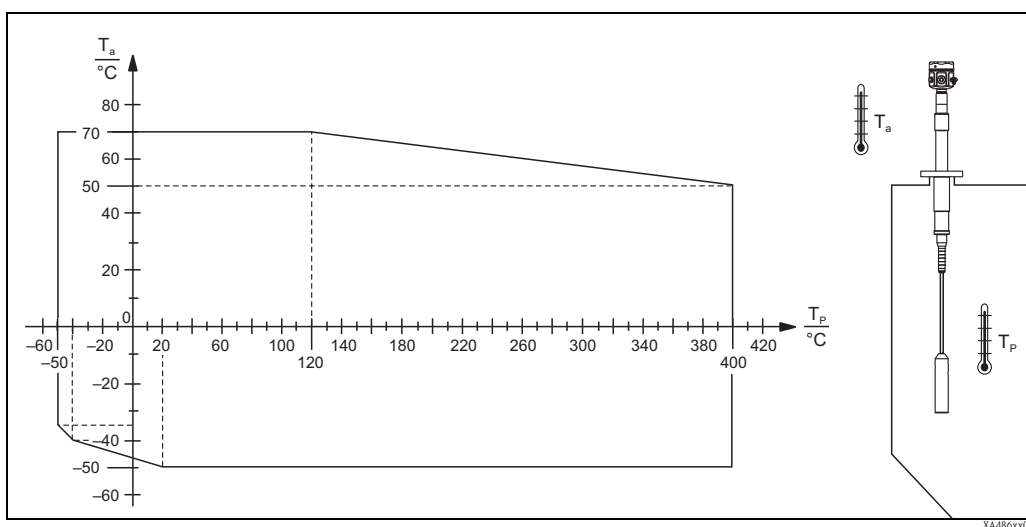
¡Nota!

- Los rangos de temperatura de proceso siguientes son válidos únicamente para aplicaciones estándar en zonas sin peligro de explosión.
- En la documentación complementaria XA389F/00 se describe la reglamentación para aplicaciones en zonas con peligro de explosión.

Temperatura ambiente admisible T_a en la caja en función de la temperatura de proceso T_p en el depósito.

Versión compacta

Versión de cuchillas y de cable



T_a = temperatura ambiente,

T_p = temperatura de proceso

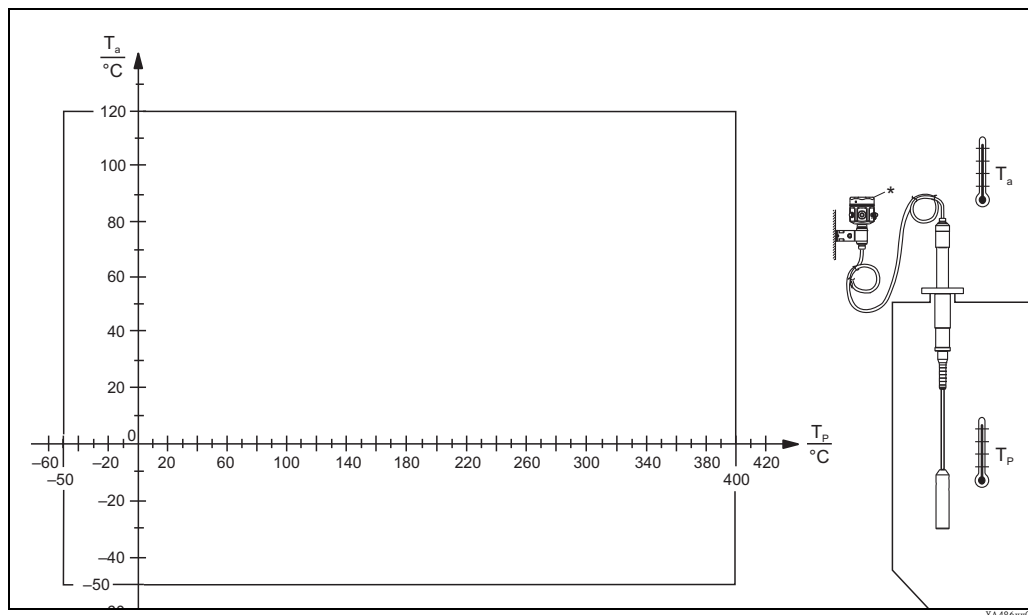
Versión con la caja independiente



¡Nota!

La longitud máxima del cable de conexión entre sonda y caja separada es de 6 m (L4). Cuando se cursa el pedido de un Solicap S con caja separada, es imprescindible especificar la longitud deseada del cable de conexión.

Si se precisa acortar el cable de conexión o que atraviese una pared, es imprescindible separar el cable de la conexión a proceso. Véase "Documentación" => "Manual de Instrucciones" en → 87.



T_a = temperatura ambiente,

T_p = temperatura de proceso,

*temperatura en la caja separado: $-40\text{ °C} \leq T_a \leq 70\text{ °C}$

10.5.2 Campo de medida de presiones de proceso

–1 a 10 bar

Los valores de presión admisibles dependen de la brida seleccionada. En el caso de temperaturas más elevadas, los valores de presión admisibles se pueden consultar en las normas siguientes.

- pR EN 1092-1: tabla 2005, Anexo G2
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

10.5.3 Ejemplos de aplicación

Ceniza volante, arena, aglomerado de vidrio, gravilla, arena de fundición, cal, minerales (machacados), yeso, virutas de aluminio, cemento, piedra pómez, dolomita, caolín y sólidos granulados similares.

En general:

Sólidos granulados con una constante dieléctrica relativa $\epsilon_r \geq 2,5$.

10.6 Otras normas y directrices

EN 60529

Grado de protección según cabezal (código IP)

EN 61010

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y de laboratorio

EN 61326

Emisión de interferencias (equipos de clase B), inmunidad a interferencias (Anexo A - industrial).

NAMUR

Asociación para la estandarización de los procesos de control y regulación en la industria química

IEC 61508

Funcionamiento seguro

IEC 60947-5-6

Aparatura de tensión de valor reducido; interfaz de corriente continua para sensores de proximidad y amplificadores de conmutación (NAMUR)

10.7 Documentación



¡Nota!

Podrá encontrar documentación complementaria en las páginas de producto en la dirección de Internet www.es.endress.com

10.7.1 Información técnica

- Nivotester FTL325N
TI00353F/00/es
- Nivotester FTL375N
TI00361F/00/es
- Solicap S FTI77
TI00433F/00/es
- Procedimientos de test de compatibilidad electromagnética EMC
TI00241F/00/en

10.7.2 Certificados

Información de seguridad (ATEX)

- Solicap S FTI77
ATEX II 1 D Ex tD A20 IP65 T 90 °C,
ATEX II 1/2 D Ex tD A20/A21 IP65 T 100 °C
XA00486F/00/a3

Esquemas de control

- Solicap S FTI77
FM: ZD00243F/00/es
- Solicap S FTI77
CSA ZD00225F/00/en

Funcionamiento seguro

- Solicap S FTI77
SD00278F/00/es

Registro CRN

- CRN 0F1988.75

Otros

- AD2000
El material (316L) en contacto con el producto cumple AD2000 – W0/W2

10.7.3 Patentes

Este instrumento está protegido por lo menos por una de las patentes que figuran más abajo. Existen patentes adicionales que se están desarrollando.

- DE 103 22 279,
WO 2004 102 133,
US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,
WO 2005 025 015

Índice

A

Acortar la sonda	27
Activación de los diagnósticos de fallo	77
Ajuste de punto de conmutación	57
Ajuste del rango de medición	52, 68
Almacenamiento	13
Autocomprobación	60

C

Cableado	35
Caja separada (montaje en pared y en tubería)	33
Caja separada (reducción de la longitud del cable de conexión)	31, 33
Carga / descarga del sensor DAT	63
Clase climática	83
Compartimento de conexiones	39
Compatibilidad electromagnética (EMC)	35, 83
Comportamiento de conmutación	81
Condiciones de medición	27
Condiciones de trabajo de referencia	82
Conexión	39, 47
Conexión de la electrónica FEI52 (CC PNP)	41
Conexión de la electrónica FEI53 (A 3 HILOS)	42
Conexión de la electrónica FEI54 (CA/CC con salida de relé)	43
Conexión de la electrónica FEI55 (8/16 mA, SIL2/SIL3)	44
Conexión de la electrónica FEI57S (PFM)	45
Conexión de la electrónica FEI58 (NAMUR)	46
Control en dos puntos	58

D

Datos técnicos	81
Declaración de conformidad	12
Declaración de contaminación	80
Devolución del equipo	80
Distintivo CE	12

E

Electrónica FEI51 (CA a 2 hilos)	40
Elementos de indicación	47
Eliminación	80
Especificación de los cables	35
Extensiones en altura para cabezal separado	29

F

Funcionamiento seguro	8
---------------------------------	---

G

Grado de protección	39
-------------------------------	----

H

Herramientas para la instalación	28
Historial del firmware	80

I

Iconos y notas relativas a la seguridad	9
Identificación de equipos	10
Iguación de potencial	35
Instalación	13, 28
Instrucciones de seguridad	8
Instrucciones para la instalación	19
Instrucciones para la localización y resolución de fallos	77
Interfaz de usuario	47

L

Limpieza externa	74
Localización y resolución de fallos	77

M

Mantenimiento	74
Manual de instrucciones abreviado	3
Modo alarma	82
Modo de acumulación de suciedad	58
Modo de alarma MÍN/MÁX	61
Montaje en pared	34
Montaje en tubería	34

P

Parámetros de configuración básica	51
Placa de identificación	10
Puesta en marcha	51

R

Rango de longitudes del sensor	26
Rango de temperaturas ambiente	82
Realización de la calibración de lleno	54
Realización de una calibración de vacío y de una calibración de lleno	55
Realizar una calibración de vacío	53
Recambio	74
Recepción de material	13
Reinicio	56
Reparación de instrumentos certificados para zonas con peligro de deflagración (Ex)	74
Reparaciones	74
Resistencia a golpes	83
Respuesta alarma	67, 70
Restablecimiento de los ajustes de fábrica	64
Retardo en la conmutación	59

S

Seguridad funcional (SIL)	61
Señal de salida FEI51	65
Señal de salida FEI52	65
Señal de salida FEI53	68
Señal de salida FEI54	66
Señal de salida FEI55	66
Señal de salida FEI57S	69
Señal de salida FEI58	73
Señales de salida	65

T	
Tapa de protección contra la intemperie	75
Tareas de preparación para la instalación de una sonda de cable	23
Tareas de preparación para la instalación de una sonda de cuchillas	20
Temperatura de almacenamiento	13
U	
Unidad de sujeción de pared	33
Uso correcto del equipo	8
V	
Verificación tras la instalación	34

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination Erklärung zur Kontamination und Reinigung

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.
Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor

Geräte-/Sensortyp _____

Serial number

Seriennummer _____

☐ Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen

Process data/ Prozessdaten

Temperature / Temperatur _____ [°F] _____ [°C]

Pressure / Druck _____ [psi] _____ [Pa]

Conductivity / Leitfähigkeit _____ [µS/cm]

Viscosity / Viskosität _____ [cp] _____ [mm²/s]

Medium and warnings

Warnhinweise zum Medium



	Medium /concentration Medium /Konzentration	Identification CAS No.	flammable entzündlich	toxic giftig	corrosive ätzend	harmful/ irritant gesundheitsschädlich/ reizend	other * sonstiges*	harmless unbedenklich
Process medium Medium im Prozess								
Medium for process cleaning Medium zur Prozessreinigung								
Returned part cleaned with Medium zur Endreinigung								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

* explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / Fehlerbeschreibung

Company data / Angaben zum Absender

Company / Firma _____

Phone number of contact person / Telefon-Nr. Ansprechpartner: _____

Address / Adresse _____

Fax / E-Mail _____

Your order No. / Ihre Auftragsnr. _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefahrbringender Menge sind."

(place, date / Ort, Datum)

Name, dept./ Abt. (please print / bitte Druckschrift)

Signature / Unterschrift

www.addresses.endress.com
