

# Información técnica

## Liquicap M

### FTI52

#### Capacitancia



#### Interruptor de nivel puntual para líquidos

##### Aplicación

Para líquidos con tendencia a formar adherencias. Detección de la interfase de líquidos diferentes. Control a dos puntos (control de bomba) con solo una conexión a proceso. Detección de espuma de líquidos conductivos.

- Conexiones a proceso: bridas, roscas, conexiones especiales a proceso higiénico
- Certificados internacionales de protección contra explosiones, prevención de sobrellenado WHG, SIL, certificados de higiene, homologación para aplicaciones marinas

##### Ventajas

- Ahorro de costes gracias a que la calibración tiene lugar con solo pulsar un botón, por lo que la puesta en marcha es fácil y rápida
- Medición fiable y segura debido a la compensación activa de las adherencias
- Aplicación fiable y universal gracias a la amplia gama de certificados y homologaciones
- Tiempo de reacción breve
- Material en contacto con el proceso fabricado con materiales resistentes a la corrosión e incluidos en la lista de la FDA
- Protección de dos etapas contra sobretensión
- No necesita recalibración tras sustituir el sistema electrónico

# Índice de contenidos

<b>Información sobre el documento</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Estructura mecánica</b> . . . . .	<b>23</b>
Convenciones usadas en el documento . . . . .	3	Caja . . . . .	23
<b>Funcionamiento y diseño del sistema</b> . . . . .	<b>4</b>	Altura de ampliación de la caja con adaptador . . . . .	25
Principio de medición . . . . .	4	Conexiones a proceso . . . . .	27
Función . . . . .	5	Sondas de cable totalmente aisladas . . . . .	34
Interfase . . . . .	5	Peso . . . . .	37
Detección de espuma . . . . .	5	Datos técnicos: sonda . . . . .	37
Sistema de medición . . . . .	6	Materiales . . . . .	37
Módulos del sistema electrónico . . . . .	8	<b>Operabilidad</b> . . . . .	<b>37</b>
Integración en el sistema mediante Fieldgate . . . . .	9	Módulo del sistema electrónico CA a 2 hilos FEI51 . . . . .	37
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>9</b>	Módulo del sistema electrónico CC PNP FEI52 . . . . .	39
Variable medida . . . . .	9	Módulo del sistema electrónico a 3 hilos FEI53 . . . . .	41
Rango de medición . . . . .	9	Módulo del sistema electrónico CA y CC con salida de relé FEI54 . . . . .	42
Longitud de sonda mínima para productos no conductores < 1 µS/cm . . . . .	9	Módulo del sistema electrónico SIL2/SIL3 FEI55 . . . . .	43
Condiciones para la medición . . . . .	10	Módulo del sistema electrónico PFM FEI57S . . . . .	45
<b>Salida</b> . . . . .	<b>10</b>	Módulo del sistema electrónico NAMUR FEI58 . . . . .	46
Comportamiento de conmutación . . . . .	10	<b>Certificados y homologaciones</b> . . . . .	<b>47</b>
Comportamiento de encendido . . . . .	10	<b>Información para cursar pedidos</b> . . . . .	<b>48</b>
Modo alarma . . . . .	10	<b>Accesorios</b> . . . . .	<b>49</b>
Retardo de conmutación . . . . .	11	Kit de acortamiento FTI52 . . . . .	49
Aislamiento galvánico . . . . .	11	Cubierta protectora . . . . .	49
<b>Alimentación</b> . . . . .	<b>11</b>	Protección contra sobretensiones . . . . .	49
Conexión eléctrica . . . . .	11	Casquillo de soldadura . . . . .	49
Conector . . . . .	11	<b>Documentación</b> . . . . .	<b>49</b>
Entrada de cable . . . . .	12	Función del documento . . . . .	49
<b>Características de funcionamiento</b> . . . . .	<b>12</b>		
Condiciones de funcionamiento de referencia . . . . .	12		
Comportamiento de encendido . . . . .	12		
Efecto de la temperatura ambiente . . . . .	12		
<b>Instalación</b> . . . . .	<b>12</b>		
Instrucciones de instalación . . . . .	12		
<b>Entorno</b> . . . . .	<b>17</b>		
Rango de temperatura ambiente . . . . .	17		
Almacenamiento y transporte . . . . .	17		
Clase climática . . . . .	17		
Resistencia a vibraciones . . . . .	17		
Resistencia a sacudidas . . . . .	17		
Limpieza . . . . .	17		
Grado de protección . . . . .	17		
Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . . .	18		
<b>Proceso</b> . . . . .	<b>18</b>		
Rango de temperatura del proceso . . . . .	18		
Límites de la presión del proceso . . . . .	20		
Deriva de presión y temperatura . . . . .	21		
Rango operacional de Liquicap M . . . . .	23		

## Información sobre el documento

### Convenciones usadas en el documento

#### Símbolos de seguridad

##### PELIGRO

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.

##### ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si usted no evita la situación peligrosa, ello podrá causar la muerte o graves lesiones.

##### ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones menores o de gravedad media.

##### AVISO

Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

#### Símbolos eléctricos



Corriente alterna



Corriente continua y corriente alterna



Corriente continua



Conexión a tierra

Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

#### Tierra de protección (PE)

Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión.

Los bornes de tierra están situados tanto en el interior como en el exterior del equipo:

- Borne de tierra interior: conecta la tierra de protección a la red principal.
- Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.

#### Símbolos de herramientas



Destornillador Phillips



Destornillador de hoja plana



Destornillador torx



Llave Allen



Llave fija

#### Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos

##### Admisible

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos

##### Preferidos

Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles

##### Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos

##### Consejo

Indica información adicional



Referencia a documentación



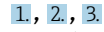
Referencia a páginas



Referencia a gráficos



Nota o paso individual que se debe respetar



Serie de pasos



Resultado de un paso



Ayuda en caso de posibles problemas



Inspección visual



Configuración mediante software de configuración



Parámetros protegidos contra escritura

1, 2, 3, ...

Número del elemento

A, B, C, ...

Vistas



**Zona con peligro de explosión**

Indica la zona con peligro de explosión



**Zona segura (zona sin peligro de explosión)**

Indica la zona sin peligro de explosión



**Instrucciones de seguridad**

Observe las instrucciones de seguridad incluidas en los manuales de instrucciones correspondientes



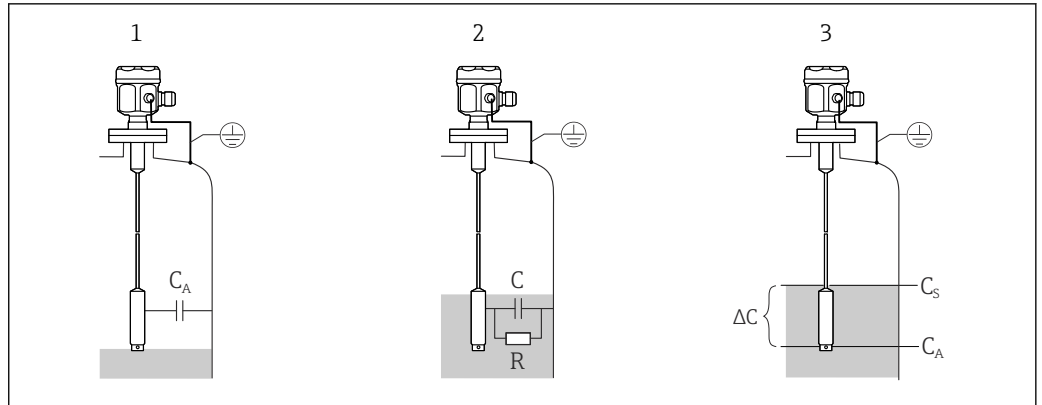
**Resistencia de los cables de conexión a la temperatura**

Especifica el valor mínimo de temperatura al que son resistentes los cables de conexión

## Funcionamiento y diseño del sistema

### Principio de medición

El principio de la detección de nivel puntual por capacitancia se basa en el cambio que experimenta la capacitancia del condensador cuando el líquido cubre la sonda. La sonda y la pared del contenedor (material conductor) forman un condensador eléctrico. Cuando la sonda está en el aire (1), se mide una determinada capacitancia inicial de valor reducido. Cuando el contenedor está lleno, la capacitancia del condensador aumenta a medida que se va cubriendo la sonda (2), (3). El interruptor de nivel puntual conmuta cuando se alcanza la capacitancia  $C_S$  especificada durante la calibración. Además, una sonda con una cierta longitud inactiva asegura que se eviten los efectos que provoca la formación de adherencias de producto o condensación cerca de la conexión a proceso. La compensación activa de las adherencias compensa los efectos resultantes de la formación de deposiciones sobre la sonda.



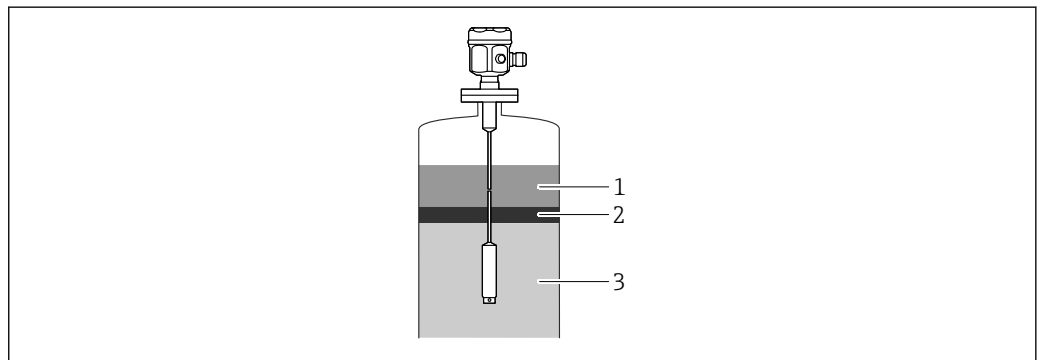
1 Principio de medición de la detección de nivel puntual por capacitancia

- 1 Sonda en el aire
- 2 Sonda cubierta por el líquido
- 3 Sonda completamente cubierta por el líquido
- R Conductividad del líquido
- C Capacitancia del líquido
- $C_A$  Capacitancia inicial cuando la sonda no está cubierta
- $C_S$  Capacitancia de conmutación
- $\Delta C$  Variación de la capacidad

**Función**

El módulo del sistema electrónico seleccionado para la sonda determina el cambio de capacitancia según cuán cubierta esté la sonda y permite así una conmutación de precisión en el nivel puntual calibrado.

**Interfase**




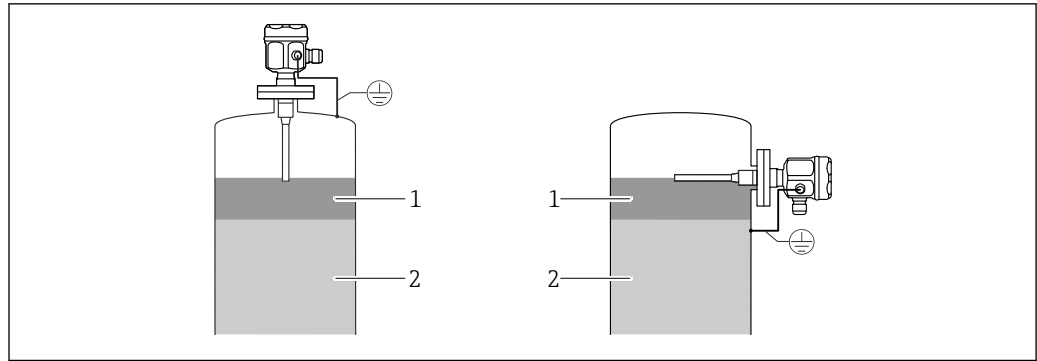
2 Visión general de la interfase

- 1 Producto no conductivo  $< 1 \mu S/cm$
- 2 Emulsión
- 3 Producto conductivo  $\geq 100 \mu S/cm$

El ajuste previo también asegura un determinado punto de conmutación definido aunque la capa de emulsión presente un grosor variable.

**Detección de espuma**

 Use sondas parcialmente aisladas.



A0042606

### 3 Detección de espuma para líquidos conductivos

- 1 Líquido  
2 Espuma

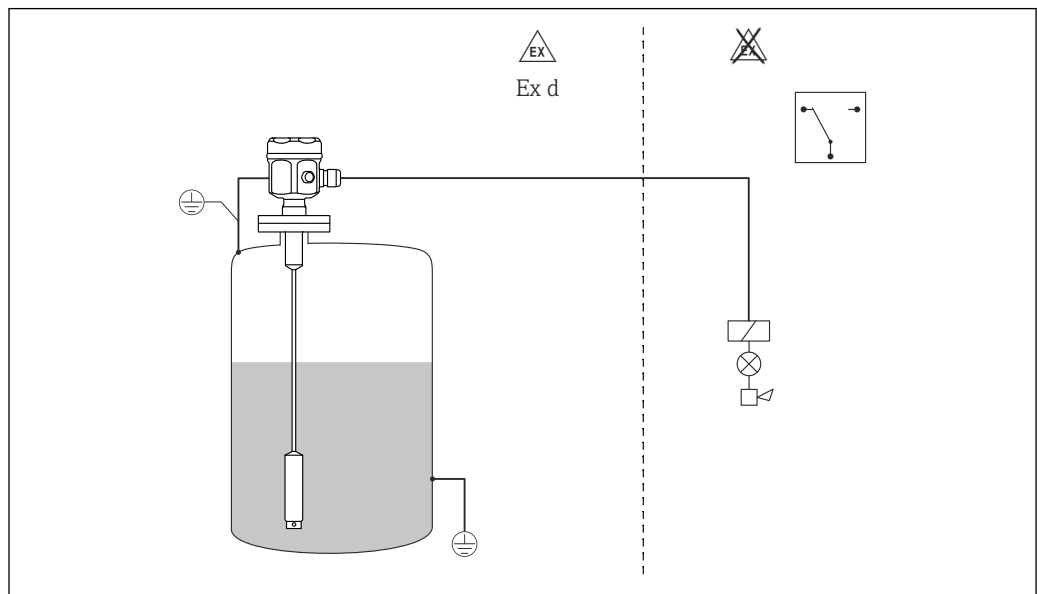
## Sistema de medición

**i** El tipo de sistema de medición depende del módulo del sistema electrónico seleccionado.

### Detector de nivel

El sistema de medición compacto consta de:

- el interruptor de nivel puntual Liquicap M FTI52
- un módulo del sistema electrónico FEI51, FEI52 o FEI54



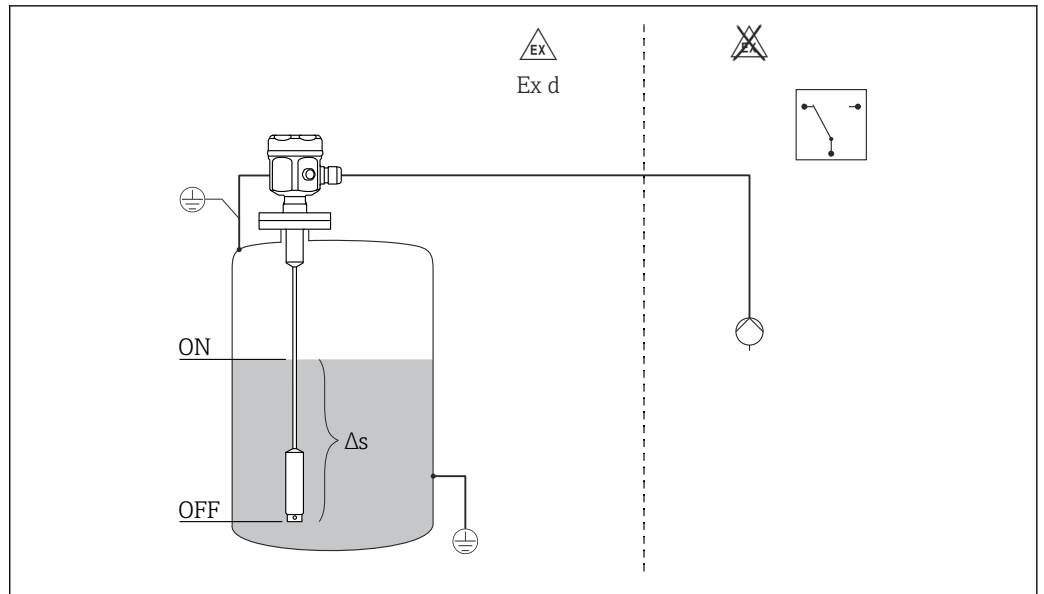
A0042609

### 4 Sonda como interruptor de nivel puntual

### Control de bomba ( $\Delta$ s)

**i** Solo resulta posible con una sonda totalmente aislada.

El interruptor de nivel puntual también se puede usar para controlar una bomba y permite definir el punto de conexión y el punto de desconexión.



A0042611

5 Sonda como interruptor de control a dos puntos

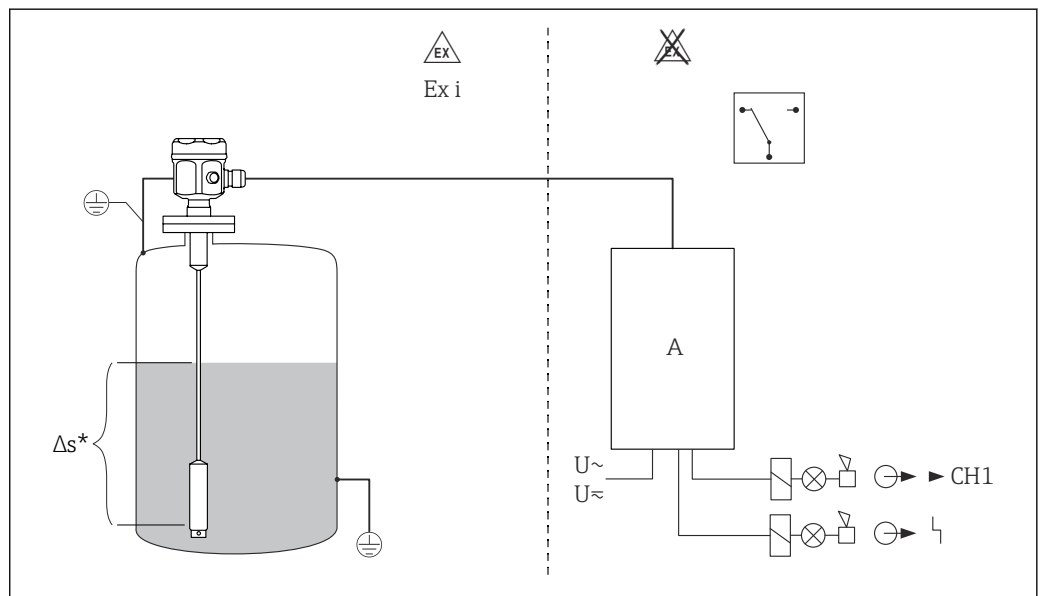
$\Delta s$  Rango de control a dos puntos

### Interruptor de nivel puntual y unidad de conmutación separada

Liquicap M FTI52 con versiones del sistema electrónico FEI53, FEI57S y FEI58 para conectar a una unidad de conmutación separada.

El sistema de medición completo consta de:

- el interruptor de nivel puntual por capacitancia Liquicap M FTI52
- un módulo del sistema electrónico FEI53, FEI57S, FEI58
- una fuente de alimentación del transmisor FTC325, FTL325N



A0042613

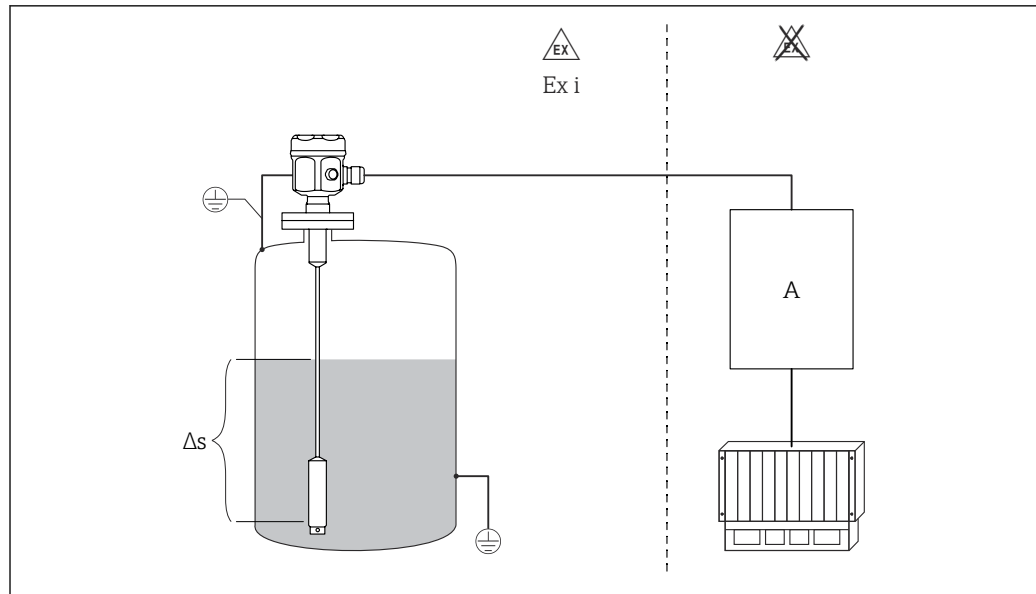
$\Delta s^*$  Solo con FEI53

A Fuente de alimentación del transmisor

### Interruptor de nivel puntual de 8 ... 16 mA

El sistema de medición completo consta de:

- el interruptor de nivel puntual Liquicap M FTI52
- el módulo del sistema electrónico FEI55
- una fuente de alimentación del transmisor, p. ej., RMA42



6 Sonda como interruptor de nivel puntual

$\Delta s$  Rango de control a dos puntos. Solo con FEI53

A Fuente de alimentación del transmisor

## Módulos del sistema electrónico

### FEI51

Conexión CA a dos hilos:

- carga conmutada directamente hacia el circuito de alimentación a través del tiristor
- ajuste del nivel puntual con solo tocar un botón

### FEI52

Versión de corriente continua a 3 hilos:

- conmuta la carga a través del transistor (PNP) y conexión separada de tensión de alimentación
- ajuste del nivel puntual con solo tocar un botón

### FEI53

Versión de corriente continua a 3 hilos con salida de señal de 3 ... 16 V:

- para unidad de conmutación separada, Nivotester FTC325 3-WIRE
- autocomprobación desde la unidad de conmutación sin que cambien los niveles
- ajuste del nivel puntual con solo tocar un botón

### FEI54

Versión de corriente universal con salida de relé:

- conmuta las cargas a través de 2 contactos conmutables flotantes (DPDT)
- ajuste del nivel puntual con solo tocar un botón

### FEI55

Transmisión de la señal de 8 ... 16 en cableado a dos hilos:

- Homologación SIL2 para el hardware
- Homologación SIL3 para el software
- para unidad de conmutación separada (p. ej., RMA42)
- ajuste del nivel puntual con solo tocar un botón

### FEI57S

Transmisión de señal PFM (los pulsos de corriente se superponen a la corriente de alimentación):

- para unidad de conmutación separada con transmisión de señal PFM, p. ej., Nivotester FTC325 PFM
- autocomprobación desde la unidad de conmutación sin que cambien los niveles
- ajuste del nivel puntual con solo tocar un botón
- comprobación cíclica (comprobación de funciones) desde la unidad de conmutación

### FEI58 (NAMUR)

Transmisión de señal flanco H-L de 2,2 ... 3,5 mA o de 0,6 ... 1,0 mA según IEC 60947-5-6 en cable a dos hilos:

- para una unidad de conmutación separada (p. ej., Nivotester FTL325N)
- ajuste del nivel puntual con solo tocar un botón
- comprobación de los cables de conexión y esclavos con solo tocar un botón



**Integración en el sistema mediante Fieldgate****Inventario gestionado por el proveedor**

La interrogación remota de los niveles de un depósito o silo a través de Fieldgate permite a los proveedores de materias primas reunir información sobre los niveles de inventario actual de sus clientes habituales en cualquier momento y, p. ej., tenerlos en cuenta para su propia planificación de la producción. El Fieldgate monitoriza los niveles puntuales configurados y activa el siguiente pedido de manera automática en cuanto es necesario. A este respecto, el abanico de posibilidades va desde la simple solicitud por correo electrónico hasta el procesamiento totalmente automático de los pedidos mediante la integración de datos XML en los sistemas de planificación de ambas partes.

**Mantenimiento remoto de sistemas de medición**

El Fieldgate no solo transmite los valores medidos actuales, sino que también alerta al personal de guardia responsable por correo electrónico o SMS, según se requiera. El Fieldgate transmite la información con transparencia. De este modo, todas las opciones del software de configuración en cuestión están disponibles de manera remota. Mediante el uso del diagnóstico remoto y la configuración remota, algunas operaciones de servicio en planta se pueden evitar y todas las demás se pueden, cuando menos, planificar y preparar mejor.

## Entrada

**Variable medida**

Medición del cambio de la capacitancia entre el cable de la sonda y la pared del depósito, que depende del nivel de líquido.

Sonda cubierta = alta capacitancia

Sonda no cubierta = baja capacitancia

**Rango de medición****Frecuencia de medición**

500 Hz

**Span**

- $\Delta C = 5 \dots 1\,600$  pF
- FEI58:  $\Delta C = 5 \dots 500$  pF

**Capacitancia final**

$C_E =$  máximo 1 600 pF

**Capacitancia inicial ajustable**

- rango 1: ajuste de fábrica  
 $C_A = 5 \dots 500$  pF
- rango 2: no disponible con FEI58  
 $C_A = 5 \dots 1\,600$  pF

**Cambio mínimo de la capacitancia para la detección de nivel puntual**

$\geq 5$  pF

**Longitud de sonda mínima para productos no conductores  $< 1 \mu\text{S}/\text{cm}$** 

La longitud de sonda mínima se puede calcular usando la fórmula siguiente:

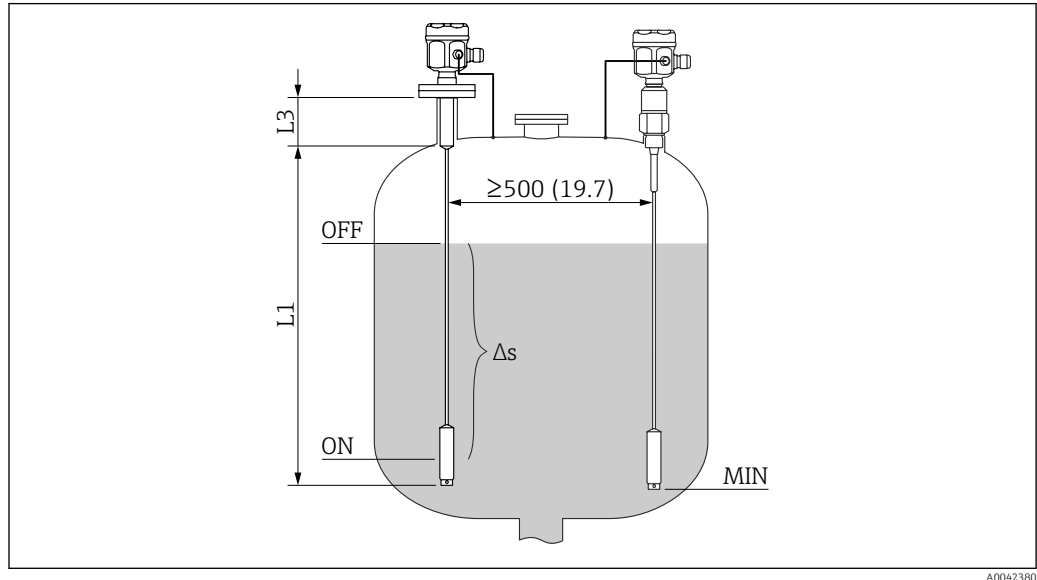
$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_s \cdot (\epsilon_r - 1)}$$

A0040204

$l_{\min}$	Longitud mínima de la sonda
$\Delta C_{\min}$	5 pF
$C_s$	Capacitancia de la sonda en el aire
$\epsilon_r$	constante dieléctrica relativa, p. ej., para grano desecado = 3,0

**Condiciones para la medición**

- En caso de instalación en una boquilla, use la longitud inactiva L3.
- Para los líquidos de alta viscosidad con tendencia a la formación de deposiciones se deben usar sondas con compensación activa de las adherencias.
- Para el control de bomba (funcionamiento  $\Delta S$ ) se tienen que usar sondas de cable totalmente aisladas.
- Los puntos de conexión y desconexión se determinan mediante la calibración de vacío y de lleno.



7 Condiciones para la medición. Unidad de medida mm (in)

L1 Rango de medición

L3 Longitud inactiva

$\Delta S$  Rango de control a dos puntos

La calibración de 0 % y de 100 % se puede invertir.

## Salida

### Comportamiento de conmutación

Binario o funcionamiento  $\Delta s$ .

- El control de bomba no resulta posible con FEI58.

### Comportamiento de encendido

Cuando la fuente de alimentación está conectada, el estado de conmutación de las salidas corresponde al de señal en alarma.

El estado correcto del interruptor se alcanza tras 3 s como máximo.

### Modo alarma

La seguridad de mínimo y de máximo por corriente de reposo se puede conmutar en el módulo del sistema electrónico <sup>1)</sup>.

#### MÍN

Seguridad de mínimo: La salida conmuta de manera orientada a la seguridad cuando la sonda está descubierta <sup>2)</sup> (señal en alarma).

#### MÁX

Seguridad de máximo: La salida conmuta de manera orientada a la seguridad cuando la sonda está cubierta <sup>3)</sup> (señal en alarma).

1) En el caso de FEI53 y FEI57S, solo en el Nivotester asociado: FTC325.

2) P. ej., para la protección de bombas contra el funcionamiento en vacío y para la protección de la bomba.

3) P. ej., para el uso con protección contra sobrellenado.

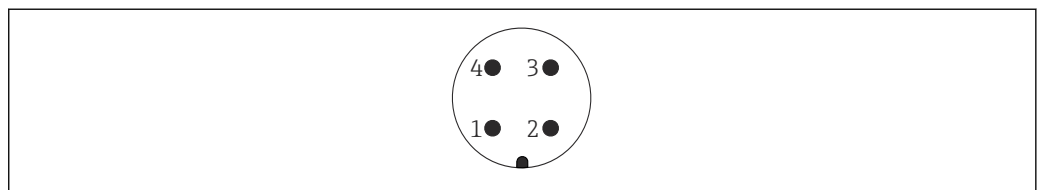
<b>Retardo de conmutación</b>	<p><b>FEI51, FEI52, FEI54, FEI55</b> Se puede ajustar de manera incremental en el módulo del sistema electrónico: 0,3 ... 10 s.</p> <p><b>FEI53, FEI57S</b> Depende del Nivotester (transmisor) conectado: FTC325.</p> <p><b>FEI58</b> Se puede ajustar alternativamente en el módulo del sistema electrónico: 1 s o 5 s</p>
<b>Aislamiento galvánico</b>	<p><b>FEI51 y FEI52</b> entre la sonda y la alimentación</p> <p><b>FEI54</b> entre la sonda, la alimentación y la carga</p> <p><b>FEI53, FEI55, FEI57S y FEI58</b> véase el equipo de conmutación conectado <sup>4)</sup></p>

## Alimentación

<b>Conexión eléctrica</b>	<p>Dependiendo de la protección contra explosiones, el compartimento de conexiones está disponible en las variantes siguientes:</p> <p><b>Protección estándar, protección Ex ia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caja de poliéster F16</li> <li>■ Caja de acero inoxidable F15</li> <li>■ Caja de aluminio F17</li> <li>■ Caja de aluminio F13 con junta de proceso estanca al gas</li> <li>■ Caja de acero inoxidable F27 con junta de proceso estanca al gas</li> <li>■ caja de aluminio T13 con un compartimento de conexiones separado</li> </ul> <p><b>Protección Ex d, junta de proceso estanca al gas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caja de aluminio F13 con junta de proceso estanca al gas</li> <li>■ Caja de acero inoxidable F27 con junta de proceso estanca al gas</li> <li>■ caja de aluminio T13 con un compartimento de conexiones separado</li> </ul>
---------------------------	---

<b>Conector</b>	En el caso de la versión con un conector M12, no hace falta abrir la caja para conectar la línea de señal.
-----------------	--

### Asignación de pines para el conector M12

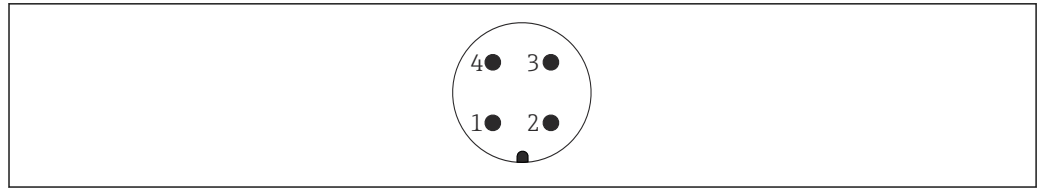


A0011175

8 Conector M12 con módulo del sistema electrónico a 2 hilos FEI55, FEI57, FEI58, FEI57C

- 1 Potencial positivo
- 2 No se usa
- 3 Potencial negativo
- 4 Tierra

4) Aislamiento galvánico funcional en el módulo del sistema electrónico.



A0011175

9 Conector M12 con módulo del sistema electrónico a 3 hilos FEI52, FEI53

- 1 Potencial positivo
- 2 No se usa
- 3 Potencial negativo
- 4 Carga/señal externa

### Entrada de cable

#### Prensaestopas

M20x1.5 para entrada de cable exclusivamente Ex d M20  
 Dos prensaestopas están incluidos en el alcance del suministro.

#### Entrada de cable

- G $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{3}{4}$
- Rosca M20

## Características de funcionamiento

### Condiciones de funcionamiento de referencia

Temperatura ambiente: 20 °C (68 °F)  $\pm$ 5 °C ( $\pm$ 8 °F)

Span:

- FEI51, FEI52, FEI53, FEI54, FEI55, FEI57S  
 $\Delta C = 5 \dots 1\,600 \text{ pF}$
- FEI58 (NAMUR)  
 $\Delta C = 5 \dots 500 \text{ pF}$

### Comportamiento de encendido

Cuando la fuente de alimentación está conectada, el estado de conmutación de las salidas corresponde al de señal en alarma.

El estado correcto del interruptor se alcanza tras 3 s como máximo.

### Efecto de la temperatura ambiente

#### Módulo del sistema electrónico

< 0,06 % por cada 10 K relativo al valor del fondo de escala

#### Caja separada

cambio de capacitancia del cable de conexión por cada metro 0,15 pF por cada 10 K

## Instalación

### Instrucciones de instalación

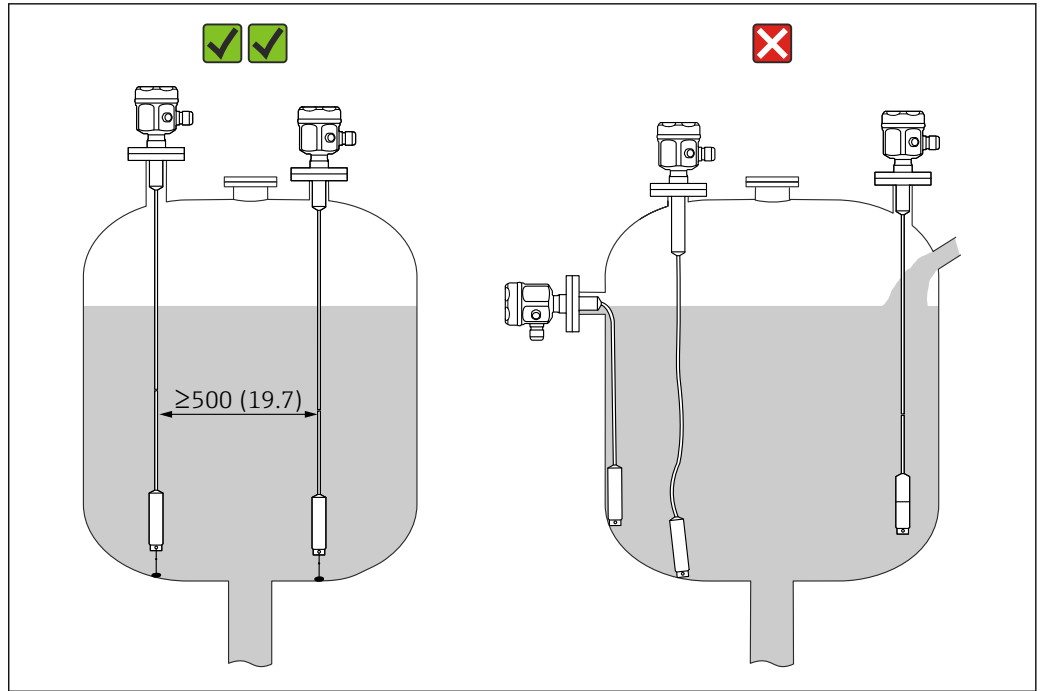
#### Montaje del sensor

El Liquicap M FTI52 solo se puede instalar desde la parte superior.



Compruebe que:

- no se instale la sonda en la zona de la cortina de producto
- la sonda no esté en contacto con la pared del depósito
- la distancia al fondo del contenedor sea  $\geq 10 \text{ mm}$  (0,39 in)
- las sondas múltiples estén montadas una junto a otra, con una distancia mínima entre sondas de 500 mm (19,7 in)

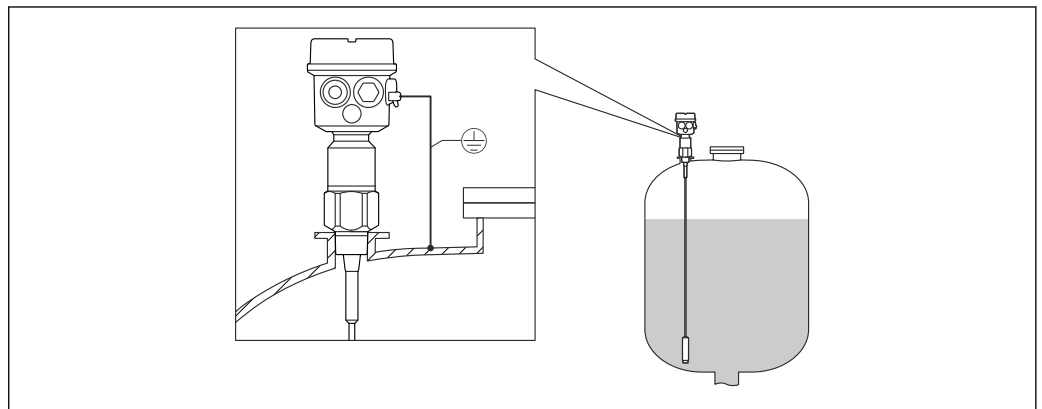


10 Montaje apropiado de la sonda. Unidad de medida mm (in)

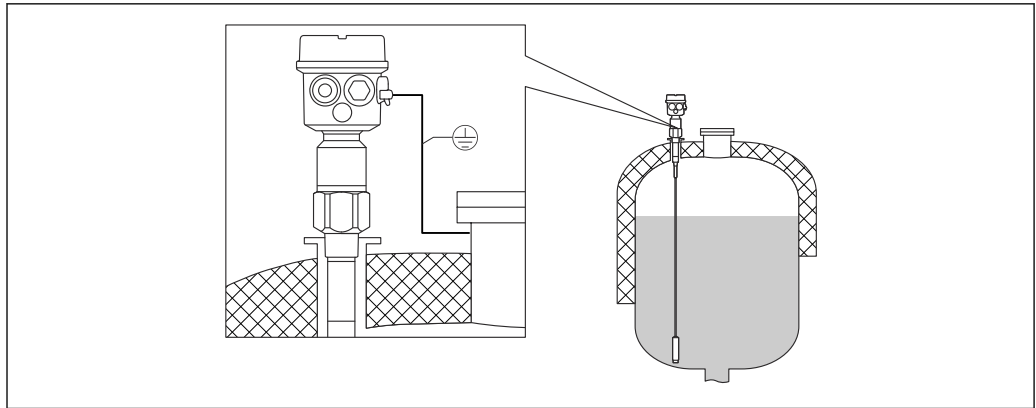
### Ejemplos de instalación

#### Sondas de cable

**i** Los ejemplos de aplicación muestran la instalación vertical de las sondas de cable para una detección de nivel puntual MÍN.

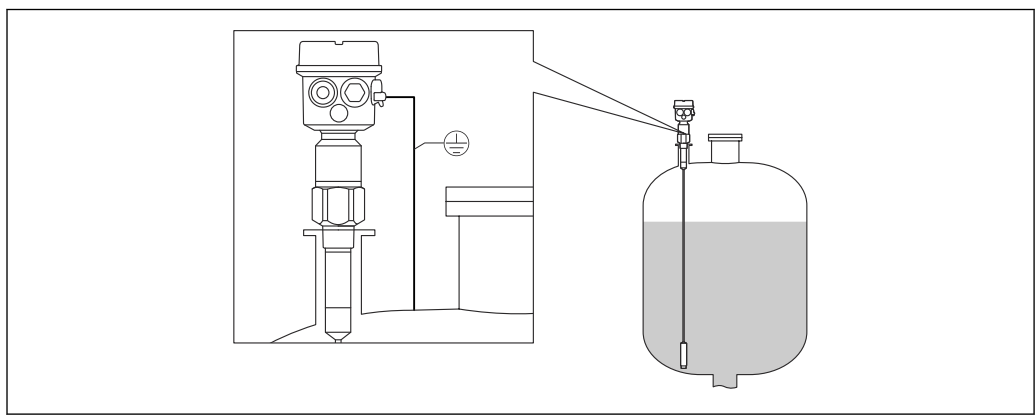


11 Una sonda con depósitos conductivos



A0040452

12 Una sonda con longitud inactiva para los depósitos aislados

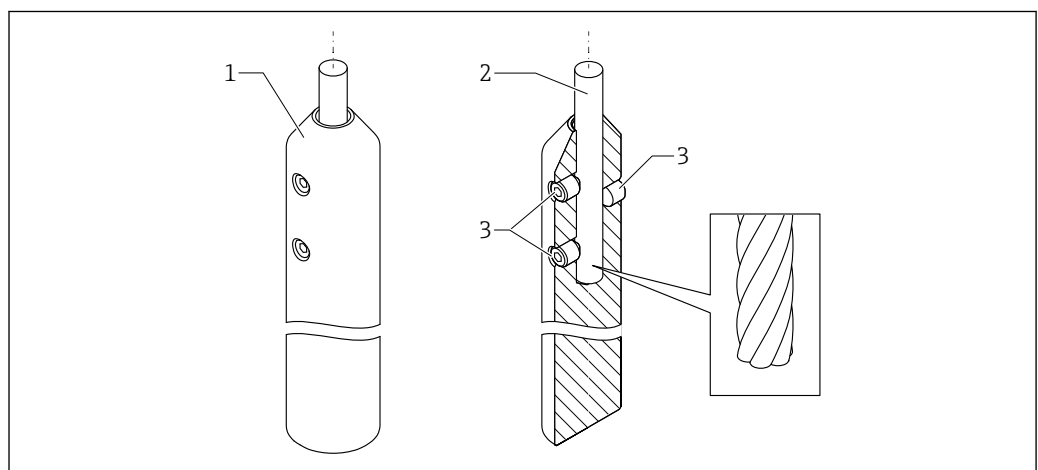


A0040453

13 Una sonda con la longitud inactiva totalmente aislada

#### Acortamiento del cable

Las dos versiones de las sondas de cable se pueden acortar. Primero se debe retirar del cable el contrapeso. Véase el manual de instrucciones.



A0044101

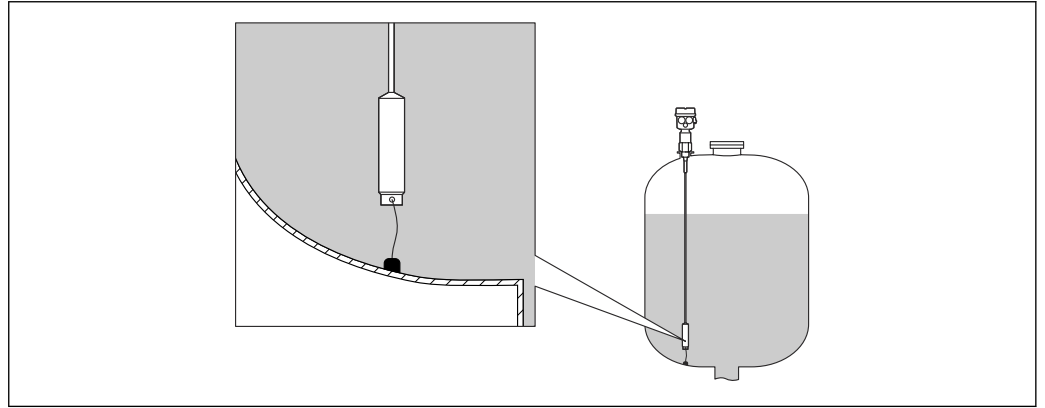
14 Visión general del contrapeso tensor

- 1 Contrapeso tensor
- 2 Cable
- 3 Tornillos de bloqueo

*Contrapeso tensor con tensión*

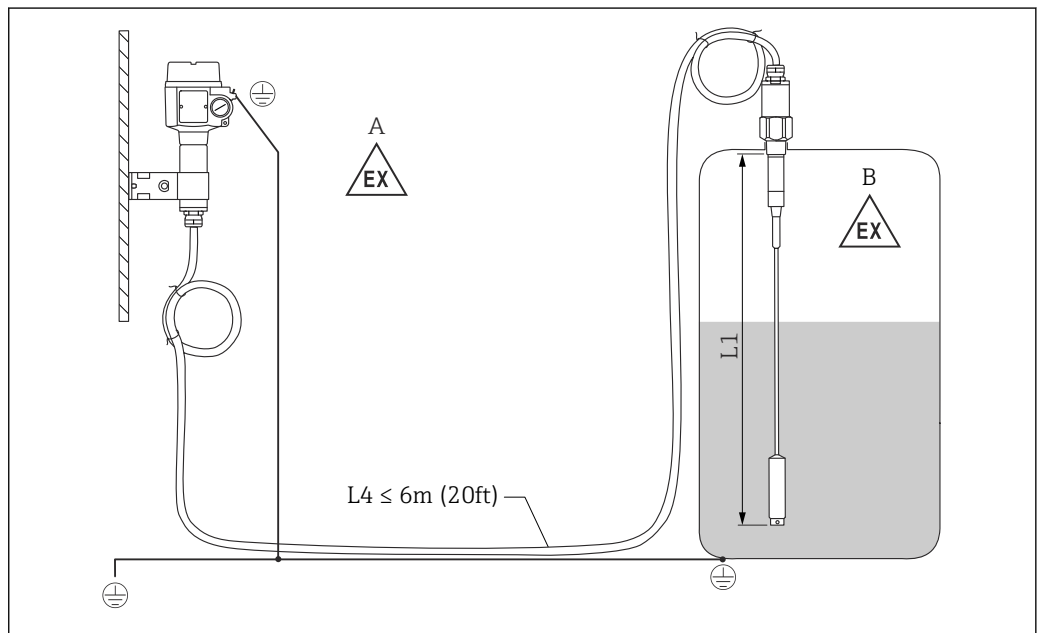
Es necesario asegurar el extremo de la sonda si, de no hacerlo, esta pudiera llegar a tocar la pared del silo o alguna otra pieza situada en el depósito. La rosca interna del contrapeso de la sonda sirve precisamente para este fin. El tirante puede ser conductor o aislante con respecto a la pared del depósito.

Para evitar una excesiva carga por tensión, el cable de sonda debe tener holgura o atirantarse con un muelle. La carga por tensión máxima no debe superar 200 Nm (147,5 lbf ft).



A0040462

**Sonda con caja separada**



A0040473

15 Conexión de la sonda y la caja separada. Unidad de medida mm (in)

- A Zona explosiva 1
- B Zona explosiva 0
- L1 Longitud del cable: máx. 4 m (13 ft)
- L4 Longitud del cable

La longitud máxima del cable L4 y la longitud del cable de sonda L1 no pueden superar 10 m (33 ft).

**i** La longitud máxima del cable entre la sonda y la caja separada es 6 m (20 ft). La longitud de cable requerida se debe indicar durante el proceso para cursar el pedido de un Liquicap M con caja separada.

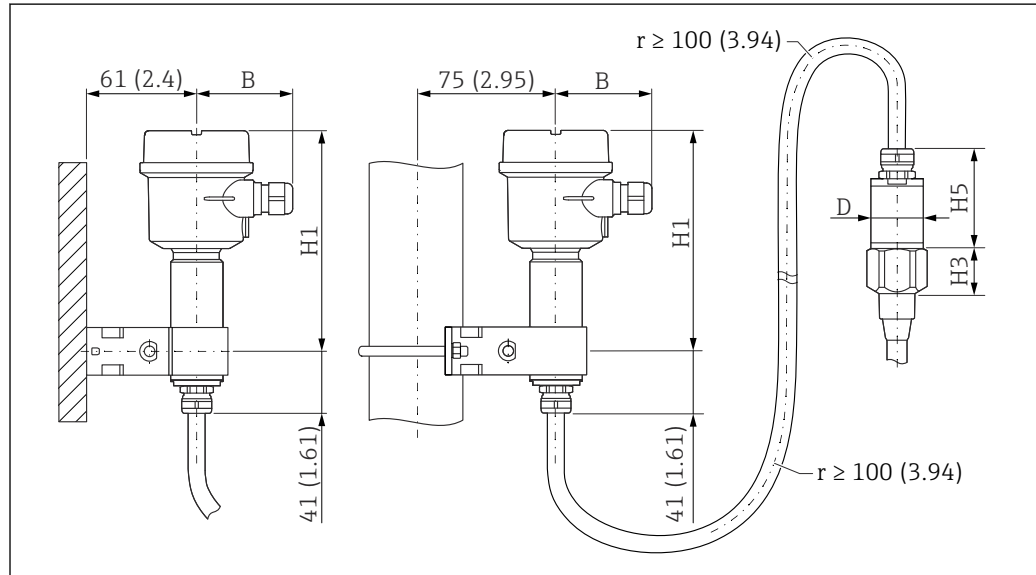
Si es necesario acortar la conexión de cable o pasarla a través de una pared, es preciso separarla de la conexión a proceso.

Alturas de extensión: caja separada



El cable tiene:

- un radio de curvatura mínimo  $r \geq 100$  mm (3,94 in)
- $\varnothing$  10,5 mm (0,14 in)
- una envoltura exterior hecha de silicona, de gran resistencia.



16 Lado de la caja: montaje en pared y montaje en tubería; y lado de sensor. Unidad de medida mm (in)

Valores de los parámetros <sup>5)</sup>:

**Caja de poliéster (F16)**

- B: 76 mm (2,99 in)
- H1: 172 mm (6,77 in)

**Caja de acero inoxidable (F15)**

- B: 64 mm (2,52 in)
- H1: 166 mm (6,54 in)

**Caja de aluminio (F17)**

- B: 65 mm (2,56 in)
- H1: 177 mm (6,97 in)

**Valor de los parámetros D y H5**

- Varilla de  $\varnothing$ 10 mm (0,39 in) de las sondas:
  - D: 38 mm (1,5 in)
  - H5: 66 mm (2,6 in)
- Varilla de  $\varnothing$ 16 mm (0,63 in) de las sondas, sin longitud inactiva totalmente aislada y roscas G $\frac{1}{2}$ ", G $\frac{3}{4}$ ", G1", NPT $\frac{1}{2}$ ", NPT $\frac{3}{4}$ ", NPT1", abrazadera de 1", abrazadera de 1 $\frac{1}{2}$ ", universal de  $\varnothing$ 44 mm (1,73 in), brida < DN50, ANSI 2", 10K50:
  - D: 38 mm (1,5 in)
  - H5: 66 mm (2,6 in)
- Sondas  $\varnothing$ 16 mm (0,63 in) varilla, sin longitud inactiva totalmente aislada y roscas : G1 $\frac{1}{2}$ ", NPT1 $\frac{1}{2}$ ", abrazadera de 2", DIN 11851, brida  $\geq$  DN50, ANSI 2", 10K50:
  - D: 50 mm (1,97 in)
  - H5: 89 mm (3,5 in)
- Sondas  $\varnothing$ 22 mm (0,87 in) varilla, con longitud inactiva totalmente aislada:
  - D: 38 mm (1,5 in)
  - H5: 89 mm (3,5 in)

**Valor del parámetro H3**

H3 es la altura del cabezal de cono. La altura H3 depende del tipo de conexión a proceso.

5) Véanse los parámetros en los planos.



*Placa de montaje en pared*

- La placa de montaje en pared forma parte del alcance del suministro.
- Para usar la placa de montaje en pared como plantilla para taladrar, primero se debe atornillar la placa de montaje en pared a la caja separada.
- La distancia entre los agujeros disminuye cuando está atornillada a la caja separada.

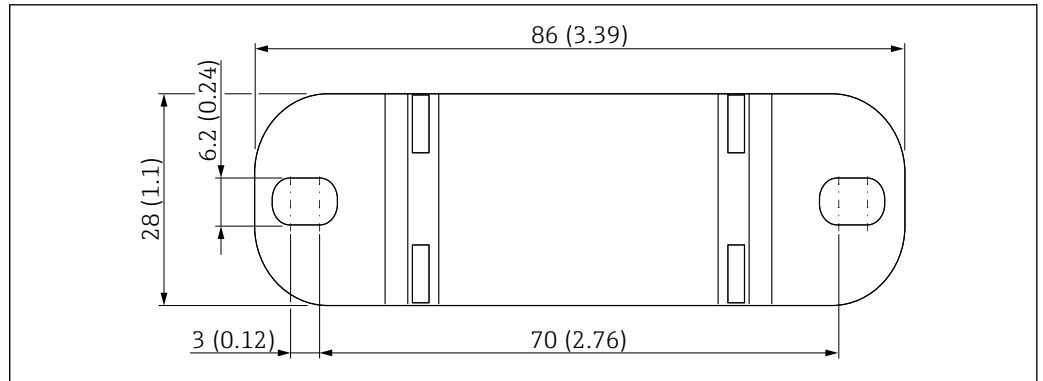


Fig. 17 Visión general de la placa de montaje en pared. Unidad de medida mm (in)

## Entorno

### Rango de temperatura ambiente

- Caja F16: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Resto de cajas: -50 ... +70 °C (-58 ... +158 °F)
- Observe si hay deriva
- Si la sonda se hace funcionar en el exterior, utilice una cubierta de protección

### Almacenamiento y transporte

Para su almacenamiento y transporte, embale el equipo de forma que esté protegido contra impactos. El embalaje original ofrece la mejor protección para este fin. La temperatura de almacenamiento admisible es -50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F).

### Clase climática

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

### Resistencia a vibraciones

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 0,01 g<sup>2</sup>/Hz

### Resistencia a sacudidas

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

### Limpieza

#### Caja

Compruebe que el detergente usado no provoque corrosión en la superficie de la caja ni en las juntas.

#### Sonda

Según la aplicación, se pueden formar adherencias (contaminación y suciedad) en el cable de la sonda. Una cantidad grande de adherencias de material puede afectar al resultado de la medición. Si el producto tiende a crear un nivel elevado de adherencias, se recomienda efectuar una limpieza con regularidad. Durante la limpieza es importante comprobar que el aislamiento del cable de la sonda no esté dañado. Compruebe que el material sea resistente al detergente empleado.

### Grado de protección

- Todos los grados de protección conforme a EN60529.
- Grado de protección tipo 4X según NEMA250.

#### Caja de poliéster F16

Grado de protección:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X

**Caja de acero inoxidable F15**

Grado de protección:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X

**Caja de aluminio F17**

Grado de protección:

- IP66
- IP67
- Tipo 4X

**Caja de aluminio F13 con junta de proceso estanca al gas**

Grado de protección:

- IP66
- IP68 <sup>6)</sup>
- Tipo 4X

**Caja de acero inoxidable F27 con junta de proceso hermética a gases**

Grado de protección:

- IP66
- IP67
- IP68 <sup>6)</sup>
- Tipo 4X

**Caja de aluminio T13 con junta de proceso hermética a gases y compartimento de conexiones separado (Ex d)**

Grado de protección:

- IP66
- IP68 <sup>6)</sup>
- Tipo 4X

**Caja separada**

Grado de protección:

- IP66
- IP68 <sup>6)</sup>
- Tipo 4X

**Compatibilidad electromagnética (EMC)**

Emisión de interferencias según EN 61326, equipos eléctricos de clase B. Inmunidad a interferencias según EN 61326, anexo A (industrial) y recomendación NAMUR NE 21 (EMC).

Se puede usar un cable comercial estándar para instrumentos.

## Proceso

**Rango de temperatura del proceso**

Los diagramas siguientes son válidos para:

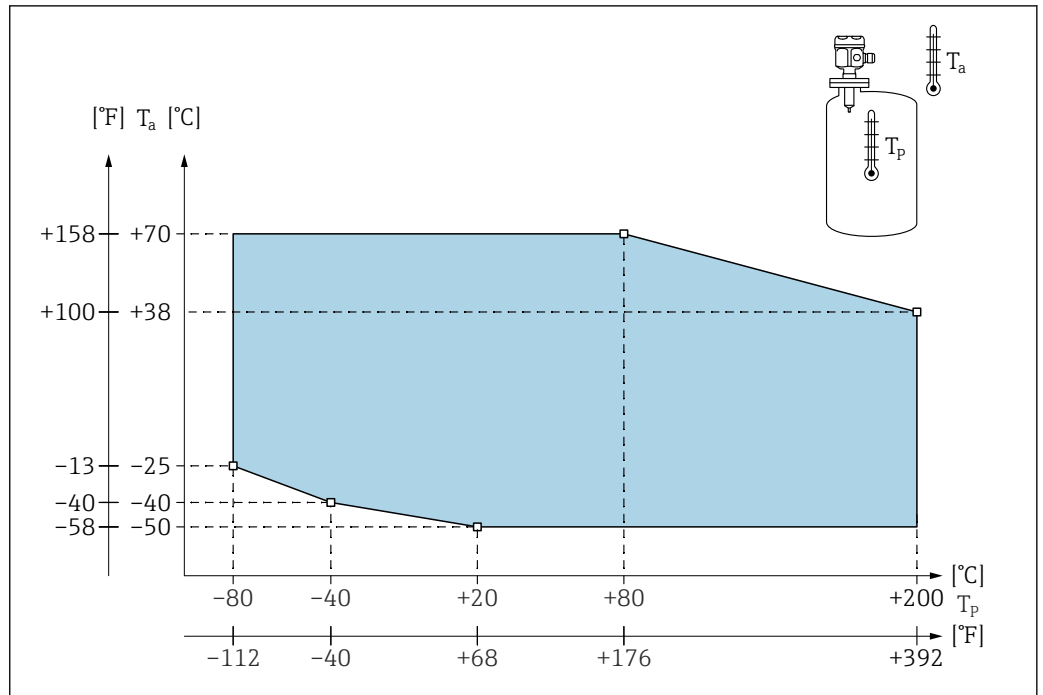
- Aislamiento
  - PTFE
  - PFA
  - FEP
- Aplicaciones estándar en áreas no peligrosas



La temperatura está restringida a  $T_a -40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) cuando se usa la caja de poliéster F16 o se selecciona la opción B adicional.

6) Solo con entrada de cable M20 o rosca G½.

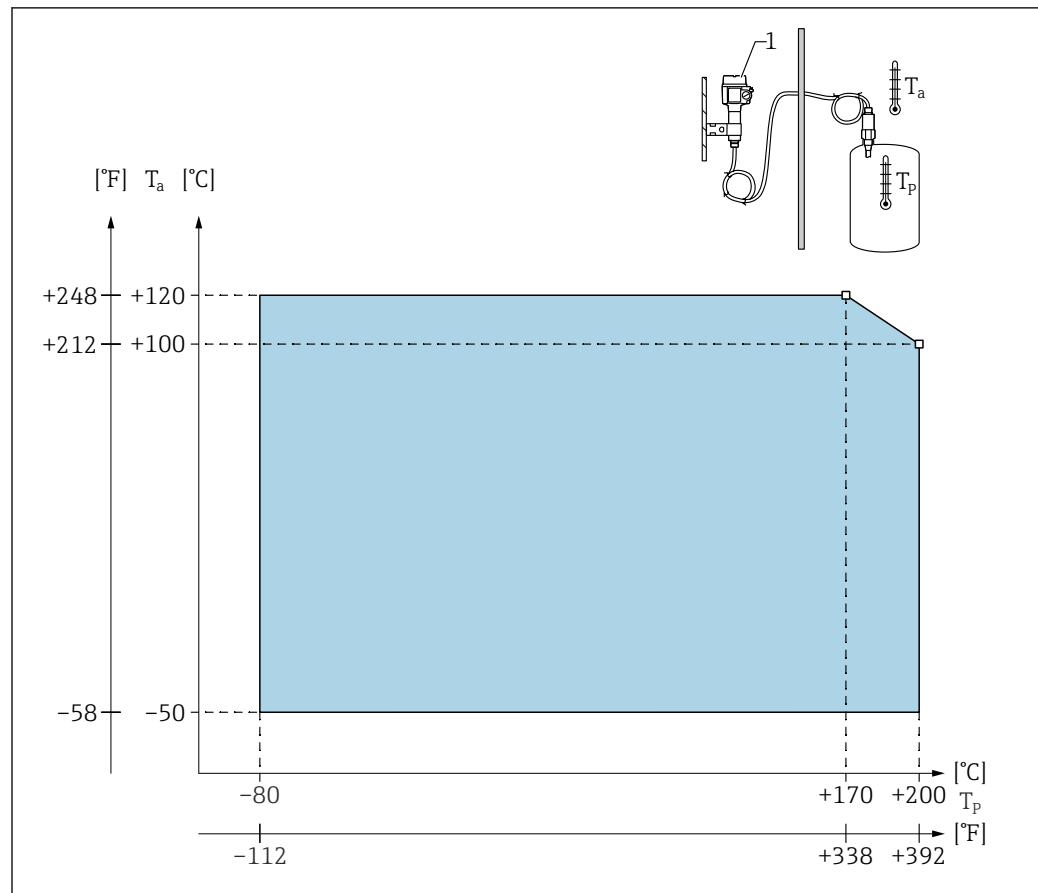
Sonda con caja compacta



18 Diagrama del rango de presión de proceso: sonda con caja compacta

$T_a$  Temperatura ambiente  
 $T_p$  Temperatura del proceso

## Sonda con caja separada



A0043639

19 Diagrama del rango de presión de proceso: sonda con caja separada

$T_a$  Temperatura ambiente

$T_p$  Temperatura del proceso

1 La temperatura ambiente admisible en la caja separada es la misma que la indicada para la caja compacta.

## Influencia de la temperatura de proceso

En sondas totalmente aisladas, el error típico es de 0,13 %/K en relación con el valor de fondo de escala.

## Límites de la presión del proceso

**i** Los límites de la presión de proceso dependen de las conexiones a proceso.  
Véase también el capítulo "Conexiones a proceso", → 27.

## Sonda de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva en 316L

**i** Ajustes del configurador E+H:

- Característica: 20
- Opciones: 1, 2, 5
- -1 ... 25 bar (-14,5 ... 362,5 psi)
- -1 ... 100 bar (-14,5 ... 1450 psi)
- Por lo que respecta a una longitud inactiva, la máxima presión de proceso admisible es 63 bar (913,5 psi)
- Para homologación CRN y longitud inactiva: la máxima presión de proceso admisible es 32 bar (464 psi)

## Sonda de cable con longitud inactiva totalmente aislada

**i** Ajustes del configurador E+H:

- Característica: 20
- Opciones: 3, 6
- 1 ... 50 bar (-14,5 ... 725 psi)

Los valores de presión admisibles a las temperaturas más elevadas se pueden consultar en las normas siguientes:

- EN 1092-1: 2005, tabla, anexo G2  
En lo que se refiere a su resistencia y propiedades térmicas, el material 1.4435 es idéntico al 1.4404 (AISI 316L), que se encuentra en el grupo 13EO según EN 1092-1, Tab. 18. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220


Es válido el valor más bajo de las curvas de deriva del equipo y de la brida seleccionada.

**Deriva de presión y temperatura**

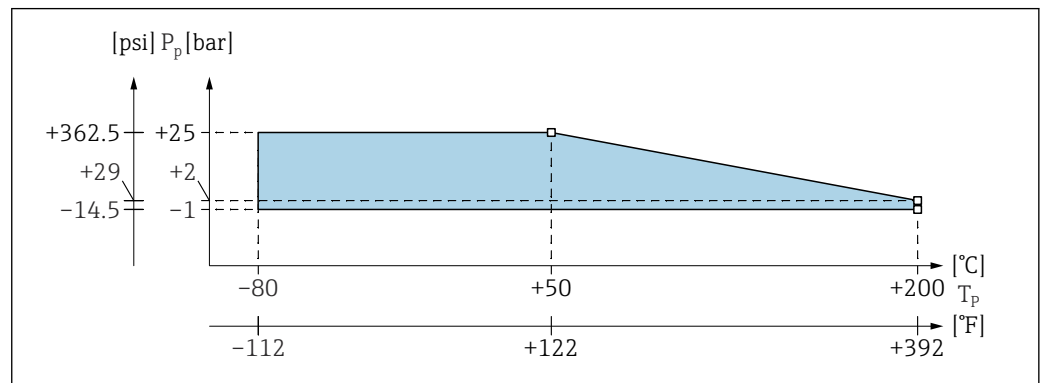
 Véase también el capítulo "Conexiones a proceso", →  27


**Para sondas de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva en 316L, conexiones a proceso 3/4", 1", bridas <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K y conexiones a proceso 3/4", 1", bridas <DN50, <ANSI 2", <JIS 10K**

Aislamiento del cable de la sonda: FEP, PFA

 **Ajustes del configurador E+H:**

- Característica: 20
- Opciones: 1, 2, 5



 20 Diagrama de deriva de presión y temperatura para sondas de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva

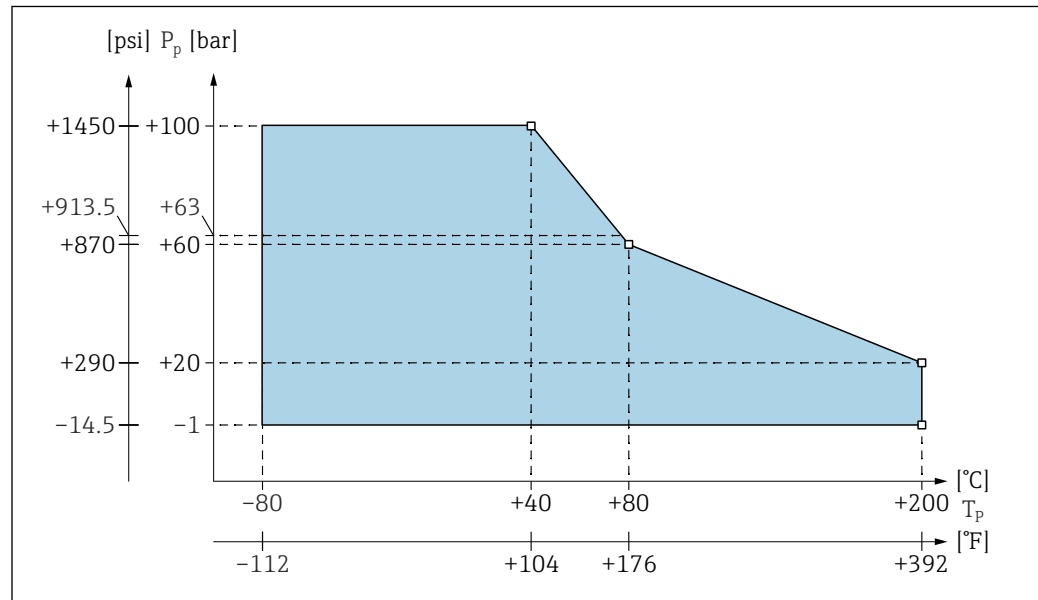
$P_p$  Presión del proceso  
 $T_p$  Temperatura del proceso

Para sondas de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva en 316L, conexiones a proceso 1½", bridas ≥DN50, ≥ANSI 2", ≥JIS 50A

Aislamiento del cable de la sonda: FEP, PFA

**i** Ajustes del configurador E+H:

- Característica: 20
- Opciones: 1, 2, 5



A0043641

**21** Diagrama de deriva de presión y temperatura para sondas de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva

$P_p$  Presión del proceso

$T_p$  Temperatura del proceso

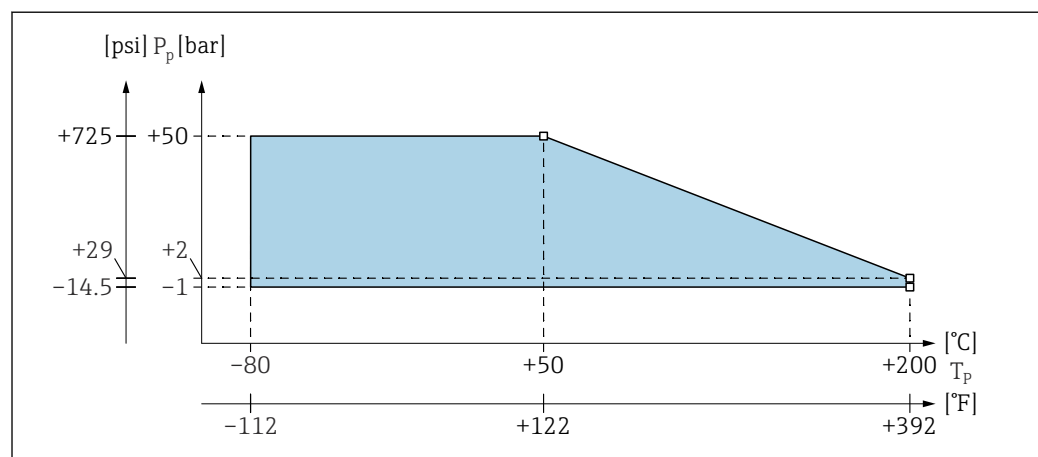
63 Presión de proceso para sondas con una longitud inactiva

Para sonda de cable con una longitud inactiva totalmente aislada

Aislamiento del cable de la sonda: FEP, PFA

**i** Ajustes del configurador E+H:

- Característica: 20
- Opciones: 3, 6



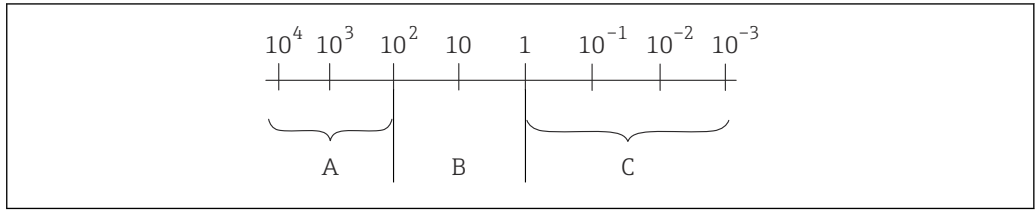
A0043642

**22** Diagrama de deriva de presión y temperatura para sondas de cable de longitud inactiva totalmente aislada

$P_p$  Presión del proceso

$T_p$  Temperatura del proceso

**Rango operacional de Liquicap M**



A0040690

23 Rango operacional de la sonda. Unidad de medida:  $\mu\text{S/cm}$

- 1 Calibración de fábrica 0 ... 100 %
- 2 Calibración de fábrica 0 %
- A La precisión de medición es independiente del valor de la conductividad y de la constante dieléctrica.
- B La precisión de medición depende del valor de la constante dieléctrica y de la conductividad del producto. Medición no recomendable; seleccione por tanto un principio de medición diferente.
- C La precisión de medición depende del valor de la constante dieléctrica.

Valores típicos de la constante dieléctrica (CD):

- aire: 1
- vacío: 1
- gases licuados en general: de 1,2 a 1,7
- gasolina: 1,9
- gasóleo: 2,1
- ciclohexano: de 2 a 4
- aceites en general: de 2 a 4
- éter dimetilico: 5
- butanol: 11
- amoníaco: 21
- látex: 24
- etanol: 25
- sosa cáustica: de 22 a 26
- acetona: 20
- glicerina: 37
- agua: 81

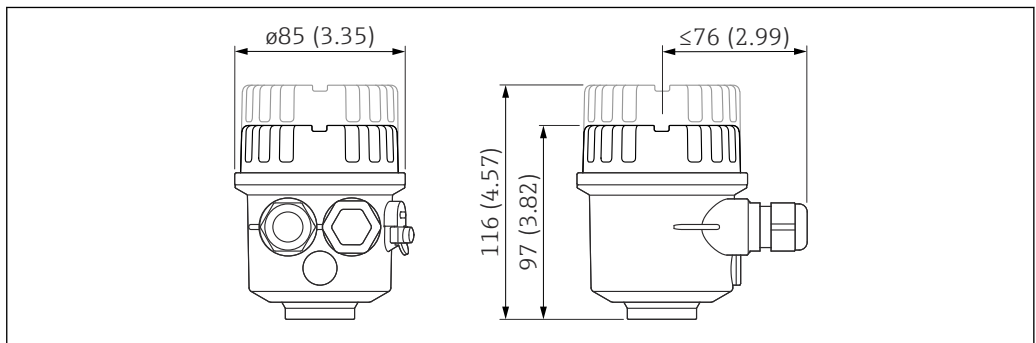
**i** Puede encontrar información adicional y más valores de la constante dieléctrica (CD) en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser:

- Manual de Endress+Hauser sobre CD (CP01076F)
- Aplicación "DC Values App" de Endress+Hauser para Android y iOS

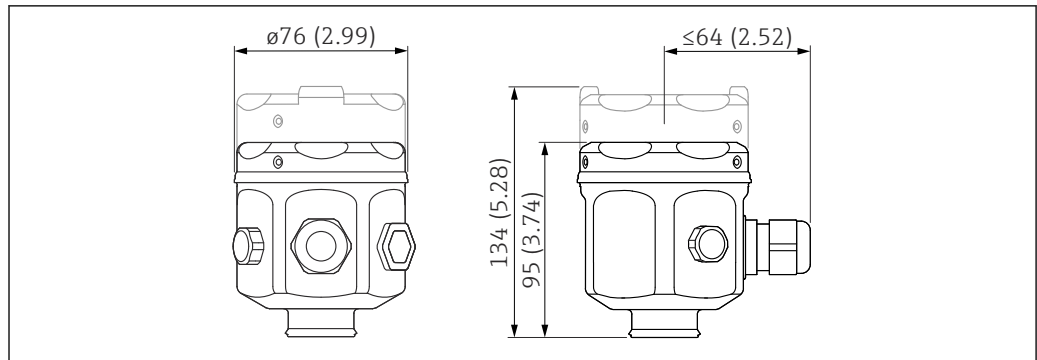
**Estructura mecánica**

**Caja**

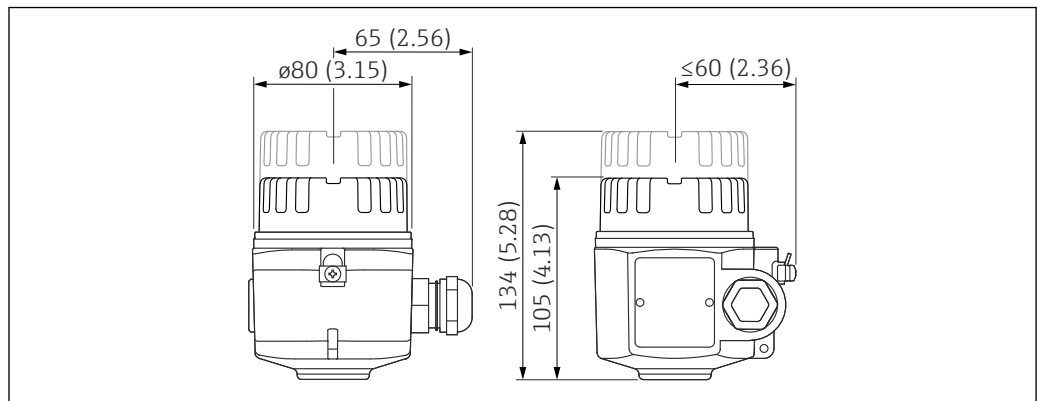
**Caja de poliéster F16**



A0040691

**Caja de acero inoxidable F15**

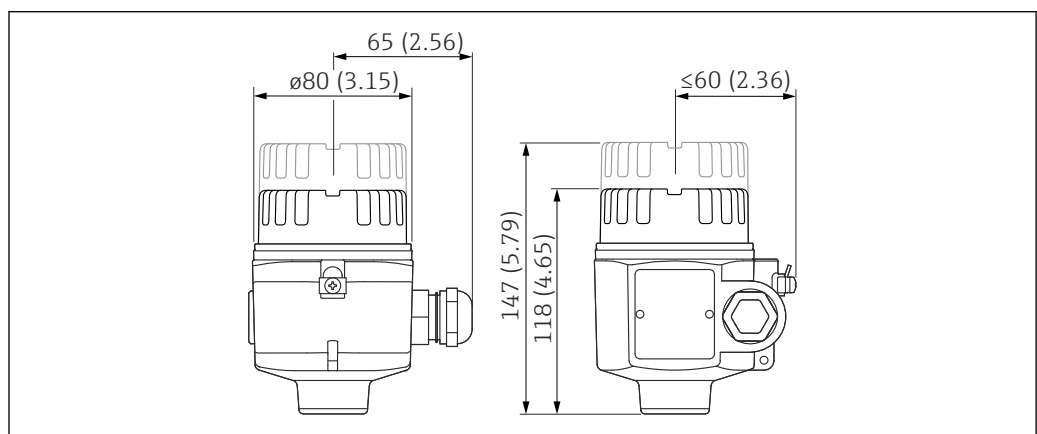
A0040692

*Unidad de medida mm (in)***Caja de aluminio F17**

A0040693

*Unidad de medida mm (in)***Caja de aluminio F13**

Con junta de proceso estanca a gases.

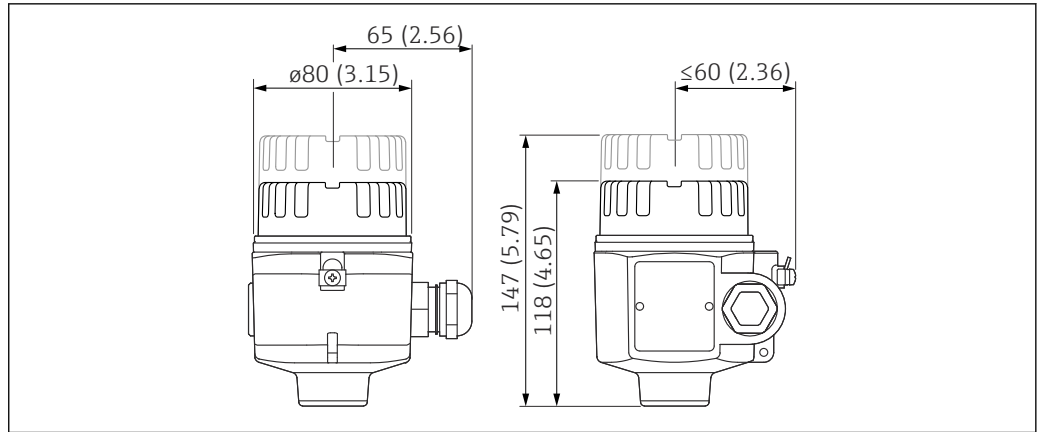


A0040694

*Unidad de medida mm (in)***Caja de acero inoxidable F27**

Con junta de proceso estanca a gases.



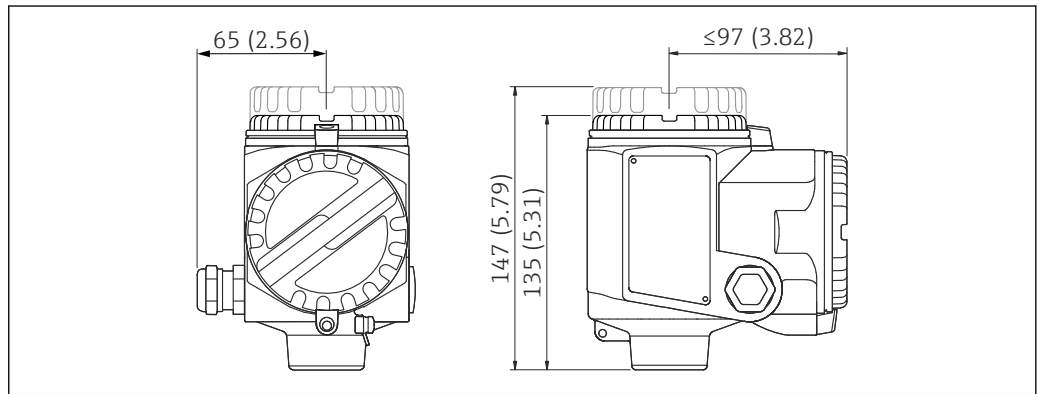


A0040694

Unidad de medida mm (in)

### Caja de aluminio T13

Con compartimento de conexiones separado y junta de proceso estanca a gases.



A0040695

Unidad de medida mm (in)

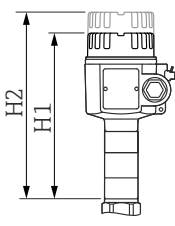
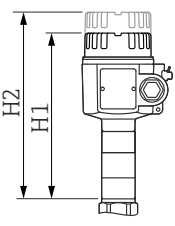
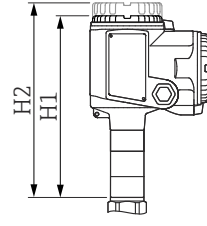
### Altura de ampliación de la caja con adaptador

#### Lista de abreviaciones:

- G: código de pedido
- H1: altura sin indicador
- H2: altura con indicador

	A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>
	 <small>A0040696</small>	 <small>A0040697</small>	 <small>A0040698</small>
G	2	1	3
H1	143 mm (5,63 in)	141 mm (5,55 in)	150 mm (5,91 in)
H2	162 mm (6,38 in)	179 mm (7,05 in)	179 mm (7,05 in)

- 1) Caja de poliéster F16
- 2) Caja de acero inoxidable F15
- 3) Caja de aluminio F17

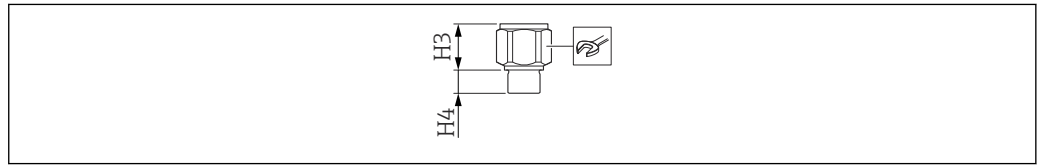
	D <sup>1)</sup>	E <sup>2)</sup>	F <sup>3)</sup>
	 A0040699	 A0040699	 A0040700
G	4	6	5
H1	194 mm (7,64 in)	194 mm (7,64 in)	210 mm (8,27 in)
H2	223 mm (8,78 in)	223 mm (8,78 in)	223 mm (8,78 in)

- 1) Caja de aluminio F13  
 2) Caja de acero inoxidable F27  
 3) Caja de aluminio T13

**Conexiones a proceso**

**Rosca G: DIN EN ISO 228-1**


Material de la junta: elastómero



A0042280

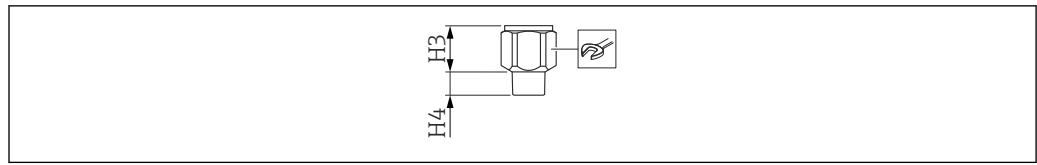
**Lista de abreviaciones:**

- $p_{\text{máx}}$ : valor máximo de presión
- H3: alturas de cono
- H4: alturas de rosca

A <sup>1)</sup>		B <sup>2)</sup>	
<b>Ajustes del configurador E+H:</b>			
<b>Característica: 20</b> <b>Opción: 1, 2, 5</b>		<b>Característica: 20</b> <b>Opción: 3, 6</b>	
<b>Versión</b>			
G¾	G1	G1½	G1½
<b>Código de pedido</b>			
GDJ	GEJ	GGJ	GGJ
<b>P<sub>máx</sub></b>			
25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	100 bar (1450 psi)	50 bar (725 psi)
<b>H3</b>			
38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	85 mm (3,35 in)
<b>H4</b>			
19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)	25 mm (0,98 in)
			
A0011222			
41	41	55	55

- 1) Sonda de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva en 316L
- 2) Sonda de cable con longitud inactiva totalmente aislada


## Rosca NPT: ANSI B 1.20.1



A0040702

## Lista de abreviaciones:

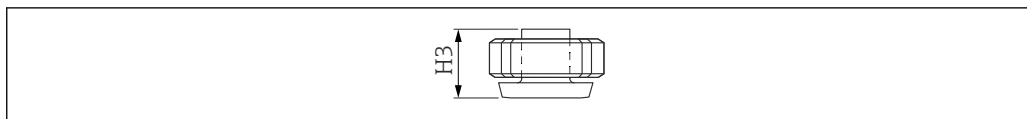
- $p_{\text{máx}}$ : valor máximo de presión
- H3: alturas de cono
- H4: alturas de rosca

A <sup>1)</sup>						B <sup>2)</sup>
Ajustes del configurador E+H:						
Característica: 20 Opción: 1, 2, 5						Característica: 20 Opción: 3, 6
Versión						
NPT $\frac{1}{2}$	NPT $\frac{3}{4}$	NPT1	NPT $\frac{3}{4}$	NPT1	NPT1 $\frac{1}{2}$	NPT1 $\frac{1}{2}$
Código de pedido						
RCJ	RDJ	REJ	RDJ	REJ	RGJ	RGJ
$p_{\text{máx}}$						
25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	100 bar (1 450 psi)	50 bar (725 psi)
H3						
38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	85 mm (3,35 in)
H4						
19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)	25 mm (0,98 in)
						
						A0011222
41	41	41	41	41	55	55

1) Sonda de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva en 316L

2) Sonda de cable con longitud inactiva totalmente aislada

## Unión de tubería roscada: DIN11851



A0040703

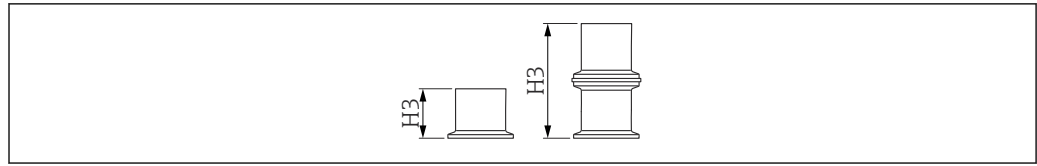
## Lista de abreviaciones:

- $P_{\text{máx}}$ : valor máximo de presión
- H3: alturas de cono

<b>A<sup>1)</sup></b>	
<b>Ajustes del configurador E+H:</b>	
Característica: 20	
Opción: 1, 2, 5	
<b>Versión</b>	
DN50 PN40	
<b>Código de pedido</b>	
MRJ	
<b>P<sub>máx</sub></b>	
40 bar (580 psi)	
<b>H3</b>	
66 mm (2,6 in)	
<b>Rugosidad de superficie<sup>2)</sup></b>	
$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 $\mu\text{in}$ )	

- 1) Sonda de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva en 316L  
 2) No en combinación con longitud inactiva

## Tri-Clamp: ISO2852



A0040704

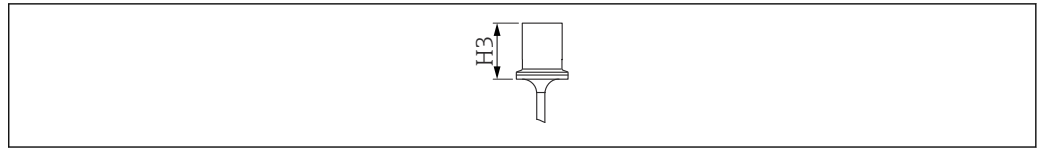
## Lista de abreviaciones:

- $p_{\text{máx}}$ : valor máximo de presión
- H3: alturas de cono

A <sup>1)</sup>		
Ajustes del configurador E+H:		
Característica: 20		
Opción: 1, 2, 5		
Versión		
DN25 1 in	DN38 1,5 in	DN40-51 2 in
Código de pedido		
TCJ	TJJ	TDJ
$p_{\text{máx}}$ <sup>2)</sup>		
25 bar (362,5 psi)	25 bar (362,5 psi)	40 bar (580 psi)
H3		
57 mm (2,24 in)	57 mm (2,24 in)	66 mm (2,6 in)
Rugosidad superficial <sup>3)</sup>		
$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 $\mu\text{in}$ )	$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 $\mu\text{in}$ )	$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 $\mu\text{in}$ )

- 1) Sonda de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva en 316L
- 2) En caso de homologación CRN, la presión de proceso máxima admisible es 11 bar (159,5 psi).
- 3) No en combinación con longitud inactiva

## Recubrimiento Tri-Clamp: ISO2852



A0040705

## Lista de abreviaciones:

- $p_{\text{máx}}$ : valor máximo de presión
- H3: alturas de cono

A <sup>1)</sup>	
<b>Ajustes del configurador E+H:</b>	
Característica: 20	
Opción: 1	
<b>Versión</b>	
DN38 1,5 in	DN40-51 2 in
<b>Código de pedido</b>	
TJK	TDK
<b><math>P_{\text{máx}}</math><sup>2)</sup></b>	
16 bar (232 psi)	16 bar (232 psi)
<b>H3</b>	
66 mm (2,6 in)	66 mm (2,6 in)
<b>Rugosidad superficial<sup>3)</sup></b>	
$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 $\mu\text{in}$ )	$\leq 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 $\mu\text{in}$ )

- 1) Sonda de cable sin longitud inactiva
- 2) En caso de homologación CRN, la presión de proceso máxima admisible es 11 bar (159,5 psi).
- 3) No en combinación con longitud inactiva

**Bridas**

La presión de proceso depende de la característica que se elija y de la brida.

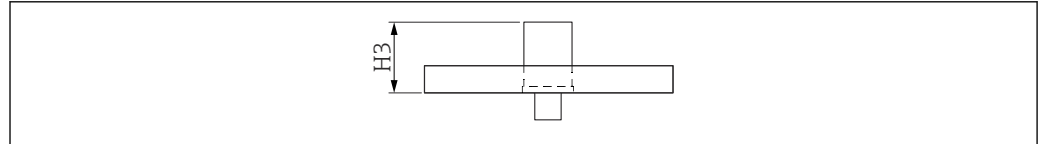
EN1092-1

ANSI B 16.5

JIS B2220

**Versión y código de pedido:**

- EN / B##
- ANSI / A##
- JIS / K##



A0040706

A <sup>1)</sup>		B <sup>2)</sup>
< DN50, < ANSI 2", < JIS 50A	≥ DN50, ≥ ANSI 2", ≥ JIS 50A	
<b>Ajustes del configurador E+H:</b>		
<b>Característica: 20</b> <b>Opción: 1, 2, 5</b>		<b>Característica: 20</b> <b>Opción: 3, 6</b>
<b>P<sub>máx</sub></b> <sup>3)</sup>		
25 bar (362,5 psi)	100 bar (1 450 psi)	50 bar (725 psi)
<b>H3</b>		
57 mm (2,24 in)	66 mm (2,6 in)	111 mm (4,37 in)
<b>Dimensiones con longitud inactiva</b>		
-	56 mm (2,2 in)	-
<b>Información adicional</b>		
4)	4)	5)

1) Sonda de cable sin longitud inactiva o con longitud inactiva en 316L

2) Sonda de cable con longitud inactiva totalmente aislada

3) Depende de la brida


4) También recubrimiento (PTFE)

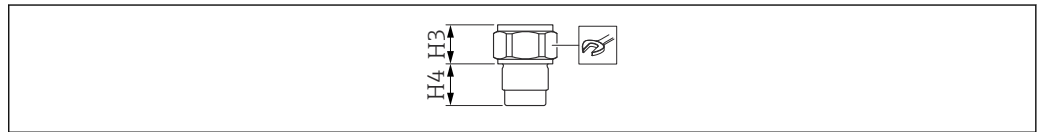
5) Solo recubrimiento (PTFE)



**Conexiones higiénicas para sondas de cable sin longitud inactiva**

*Rosca G1 con junta de montaje enrasado*


Para casquillo de soldadura, véase el capítulo "Accesorios" →  49.



A0040708

**Lista de abreviaciones:**

- $p_{\text{máx}}$ : valor máximo de presión
- H3: alturas de cono
- H4: alturas de rosca

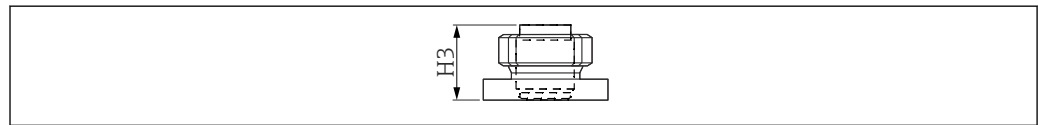
<b>A<sup>1)</sup></b>	
<b>Ajustes del configurador E+H:</b>	
<b>Característica: 20</b>	
<b>Opción: 1</b>	
<b>Versión</b>	
G1	
<b>Código de pedido</b>	
GWJ	
<b>P<sub>máx</sub></b>	
25 bar (362,5 psi)	
<b>H3</b>	
30 mm (1,18 in)	
<b>H4</b>	
27 mm (1,06 in)	
	
<small>A0011222</small>	
41	

1) Sonda de cable sin longitud inactiva

Adaptador 44 mm (1,73 in) con junta de montaje engrasado

### Versión

Adaptador universal



A0040709

A <sup>1)</sup>	
Ajustes del configurador E+H:	
Característica: 20	
Opción: 1	
Código de pedido	
UPJ	
P <sub>máx</sub> <sup>2)</sup>	
16 bar (232 psi)	
H3	
57 mm (2,24 in)	

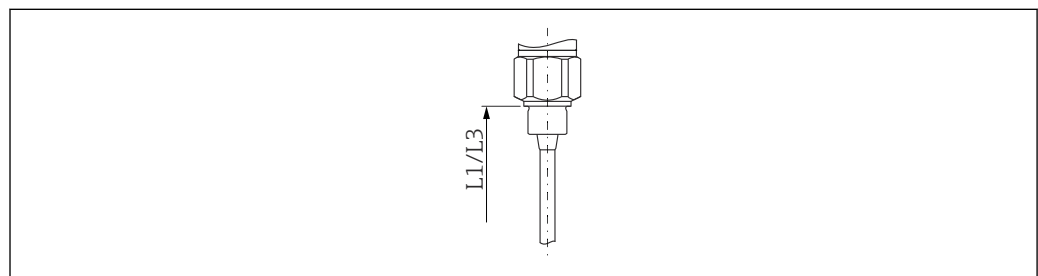
1) Sonda de cable sin longitud inactiva

2) Par de apriete 10 Nm (7,37 lbf ft)

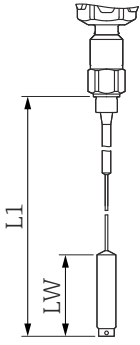
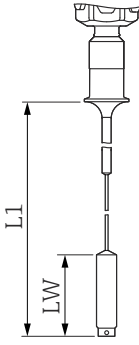
### Sondas de cable totalmente aisladas



- La longitud activa de la sonda L1 siempre está totalmente aislada.
- Longitud total de la sonda desde la superficie de estanqueidad:  $L = L1 + L3$ .
- Todas las sondas de cable están preparadas para tensarse en contenedores (contrapeso tensor y orificio de anclaje)
  - En caso de productos  $< 1 \text{ mS/cm}$ , se deben adoptar medidas apropiadas, p. ej., usar un punto de referencia metálico o un depósito metálico.
  - El balanceo del cable hacia delante y hacia atrás influye directamente en el punto de conmutación. De ahí que se deba tensar la sonda.
- No adecuadas para depósitos con agitador, líquidos de alta viscosidad ni depósitos de plástico.
- Grosor del aislamiento del cable: 0,75 mm (0,03 in)
- Tolerancias de longitud L1, L3:
  - $< 1 \text{ m}$  (3,3 ft): 0 ... -10,0 mm (0 ... -0,39 in)
  - 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft): 0 ... -20 mm (0 ... -0,79 in)
  - 3 ... 6 m (9,3 ... 20 ft): 0 ... -30 mm (0 ... -1,18 in)
  - 6 ... 12 m (20 ... 39 ft): 0 ... -40 mm (0 ... -1,57 in)



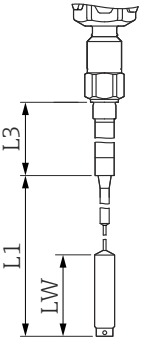
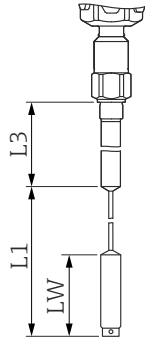
A0040755

A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>
	
A0040756	A0040757
<b>Longitud total (L)</b>	
420 ... 10000 mm (16,5 ... 394 in)	420 ... 10000 mm (16,5 ... 394 in)
<b>Longitud activa del cable (L1)</b>	
420 ... 10000 mm (16,5 ... 394 in)	420 ... 10000 mm (16,5 ... 394 in)
<b>Longitud inactiva (L3) <sup>3)</sup></b>	
-	-
<b>Diámetro de longitud inactiva</b>	
-	-
<b>Longitud del contrapeso (LW)</b>	
120 mm (4,72 in)	120 mm (4,72 in)
<b>Diámetro del cable de la sonda</b>	
4 mm (0,16 in)	4 mm (0,16 in)
<b>Diámetro del contrapeso de anclaje</b>	
22 mm (0,87 in)	22 mm (0,87 in)
<b>Diámetro del hueco de anclaje</b>	
5 mm (0,2 in)	5 mm (0,2 in)
<b>Capacidad de carga por tracción a 20 °C (68 °F)</b>	
200 N (44,96 lbf)	200 N (44,96 lbf)
<b>Para líquidos agresivos</b>	
✓	✓
<b>Para uso en tubuladuras de montaje</b>	
-	-
<b>Para líquidos conductivos &gt;100 µS/cm</b>	
-	-
<b>Para líquidos no conductivos &lt; 1 µS/cm</b>	
-	-
<b>La sonda se puede usar en caso de condensación en el techo del depósito</b>	
-	-
<b>Para líquidos de alta viscosidad</b>	
-	-

1) Sonda de cable

2) Sonda de cable con triclamp recubierta

3) El valor de Ø de la longitud inactiva depende de la conexión a proceso seleccionada; véase el configurador de producto en el sitio web [www.endress.com](http://www.endress.com)

C <sup>1)</sup>		D <sup>2)</sup>	
			
A0040758		A0040759	
<b>Longitud total (L)</b>			
570 ... 12 000 mm (22,4 ... 472 in)		570 ... 11 000 mm (22,4 ... 433 in)	
<b>Longitud activa del cable (L1)</b>			
420 ... 10 000 mm (16,5 ... 394 in)		420 ... 10 000 mm (16,5 ... 394 in)	
<b>Longitud inactiva (L3)<sup>3)</sup></b>			
100 ... 2 000 mm (3,94 ... 78,7 in)		150 ... 1 000 mm (5,91 ... 39,4 in)	
<b>Diámetro de longitud inactiva</b>			
22 mm (0,87 in)	43 mm (1,69 in)	22 mm (0,87 in) <sup>4)</sup>	
<b>Longitud del contrapeso (LW)</b>			
120 mm (4,72 in)		120 mm (4,72 in)	
<b>Diámetro del cable de la sonda</b>			
4 mm (0,16 in)		4 mm (0,16 in)	
<b>Diámetro del contrapeso de anclaje</b>			
22 mm (0,87 in)		22 mm (0,87 in)	
<b>Diámetro del hueco de anclaje</b>			
5 mm (0,2 in)		5 mm (0,2 in)	
<b>Capacidad de carga por tracción a 20 °C (68 °F)</b>			
200 N (44,96 lbf)		200 N (44,96 lbf)	
<b>Para líquidos agresivos</b>			
-		✓	
<b>Para uso en tubuladuras de montaje</b>			
✓		✓	
<b>Para líquidos conductivos &gt;100 µS/cm</b>			
✓		✓	
<b>Para líquidos no conductivos &lt; 1 µS/cm</b>			
✓		✓	
<b>La sonda se puede usar en caso de condensación en el techo del depósito</b>			
✓		✓	
<b>Para líquidos de alta viscosidad</b>			
-		-	

1) Sonda de cable con longitud inactiva (no aislada)

2) Sonda de cable con longitud inactiva totalmente aislada

3) El valor de  $\varnothing$  de la longitud inactiva depende de la conexión a proceso seleccionada; véase el configurador de producto en el sitio web [www.endress.com](http://www.endress.com)

4) Tubo de sonda

<b>Peso</b>	<p>Caja con conexión a proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ F15, F16, F17, F13 aprox. 4,00 kg (8,82 lb)</li> <li>▪ T13 aprox. 4,50 kg (9,92 lb)</li> <li>▪ F27 aprox. 5,50 kg (10,1 lb)</li> </ul> <p>Peso de la brida Cable de la sonda: 0,04 kg/m (0,02 lb/ft)</p>
<b>Datos técnicos: sonda</b>	<p><b>Valores de capacitancia de la sonda</b></p> <p>La capacitancia básica de la sonda es aprox. 18 pF.</p> <p><b>Capacitancia adicional</b></p> <p>Monte la sonda a una distancia mínima de 50 mm (1,97 in) respecto a una pared conductiva del contenedor: aprox. 1,0 pF/100 mm (3,94 in) en el aire para una sonda de cable.</p> <p>Cable de la sonda aislado en agua: aprox. 19 pF/100 mm (3,94 in).</p>

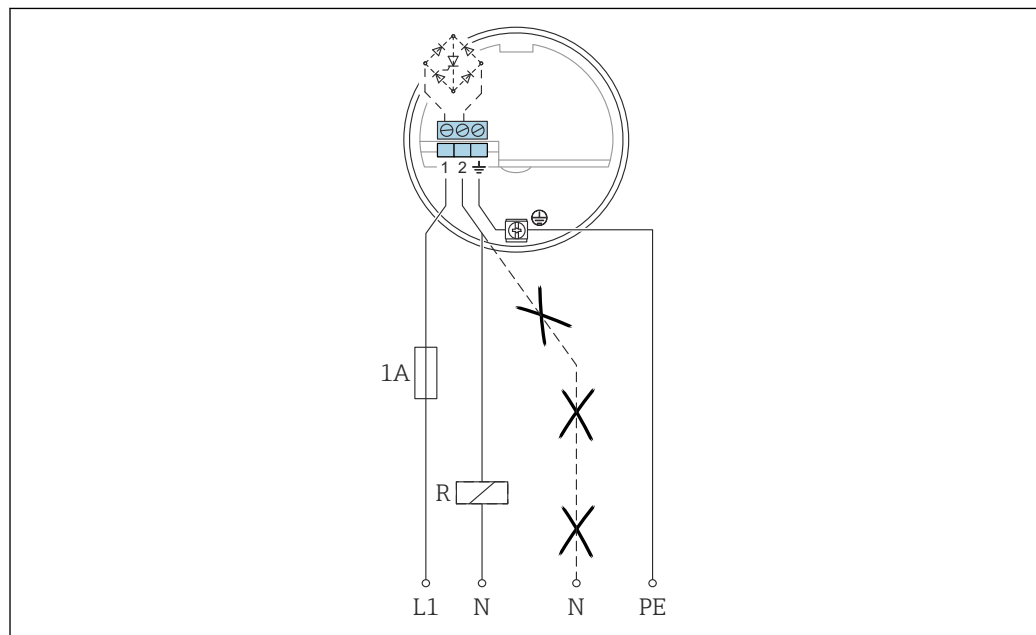
<b>Materiales</b>	<p>Especificaciones de material según AISI y DIN-EN.</p> <p><b>En contacto con el proceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cable de la sonda: 316 (1.4401)</li> <li>▪ Conexión a proceso: 316L (1.4435 o 1.4404)</li> <li>▪ Junta plana para conexión a proceso G<sup>3</sup>/<sub>4</sub> o G1: fibra de elastómero, sin amianto</li> <li>▪ Anillo obturador para conexión a proceso G<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, G1, G1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>: fibra de elastómero, sin amianto, resistente a lubricantes, solventes, vapor, ácidos débiles y álcalis hasta 300 °C (572 °F) y hasta 100 bar (1 450 psi)</li> </ul> <p><b>Sin contacto con el proceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bornes de tierra de la caja (exterior): 304 (1.4301)</li> <li>▪ Placa de identificación en la caja (exterior): 304 (1.4301)</li> <li>▪ Prensaestopas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caja F13, F15, F16, F17, F27: poliamida (PA) con homologación C, D, E, F, H, M, J, P, S, 1, 4, 5: latón niquelado</li> <li>▪ Caja T13: latón niquelado</li> </ul> </li> <li>▪ Caja de poliéster F16: PBT-FR con una cubierta fabricada en PBT-FR o con mirilla fabricada en PA12 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Junta de la tapa: EPDM</li> <li>▪ Placa de identificación adhesiva: lámina de poliéster (PET)</li> <li>▪ Filtro de compensación de presión: PBT-GF20</li> </ul> </li> <li>▪ Caja de acero inoxidable F15: 316L (1.4404) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Junta de la tapa: silicona</li> <li>▪ Fijador de la tapa: 304 (1.4301)</li> <li>▪ Filtro de compensación de presión: PBT-GF20, PA</li> </ul> </li> <li>▪ Caja de aluminio F17/F13/T13: EN-AC-AISI10Mg, recubrimiento de plástico <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Junta de la tapa: EPDM</li> <li>▪ Fijador de la tapa: latón niquelado</li> <li>▪ Filtro de compensación de presión: silicona (no T13)</li> </ul> </li> <li>▪ Caja de acero inoxidable F27: 316L (1.4435) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Junta de la tapa: FVMQ, opcional: junta de EPDM disponible como pieza de repuesto</li> <li>▪ Fijador de la tapa: 316L (1.4435)</li> </ul> </li> </ul>
-------------------	--

## Operabilidad

<b>Módulo del sistema electrónico CA a 2 hilos FEI51</b>	<p><b>Alimentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tensión de alimentación: 19 ... 253 V<sub>AC</sub></li> <li>▪ Consumo de potencia: &lt; 1,5 W</li> <li>▪ Consumo de corriente residual: &lt; 3,8 mA</li> <li>▪ Protección contra cortocircuitos</li> <li>▪ Categoría de sobretensión: II</li> </ul>
--	---

### Conexión eléctrica

 Conecte el módulo del sistema electrónico en serie con una carga externa.



A0042387

L1 Cable de fase L1  
 N Cable neutral  
 PE Cable de puesta a tierra  
 R Carga externa












































Compruebe que:

- el consumo de corriente residual esté en estado bloqueado.
- para tensión baja:
  - la caída de tensión en la carga sea tal que se alcance la tensión mínima en el terminal del módulo del sistema electrónico (19 V) en estado de bloqueo
  - se cumpla la caída de tensión en el sistema electrónico (hasta 12 V) en estado de conducción
- un relé no pueda desactivarse con una potencia de retención por debajo de 1 mA <sup>7)</sup>

Durante la selección del relé, preste atención a la potencia de retención y a la potencia nominal.

7) De lo contrario: Se debe conectar una resistencia en paralelo con el relé (módulo RC disponible previa solicitud).

## Señal en alarma

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								$L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$
								$\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$
MIN								$L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$
								$\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$
								$\text{ [1] } \xrightarrow{I_L / <3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$
								$\text{ [1] } \xrightarrow{<3.8 \text{ mA}} \text{ [3] }$

A0042586

## Señal de salida

Señal de salida en caso de fallo de la alimentación o si el sensor está dañado: &lt; 3,8 mA

## Carga conectable

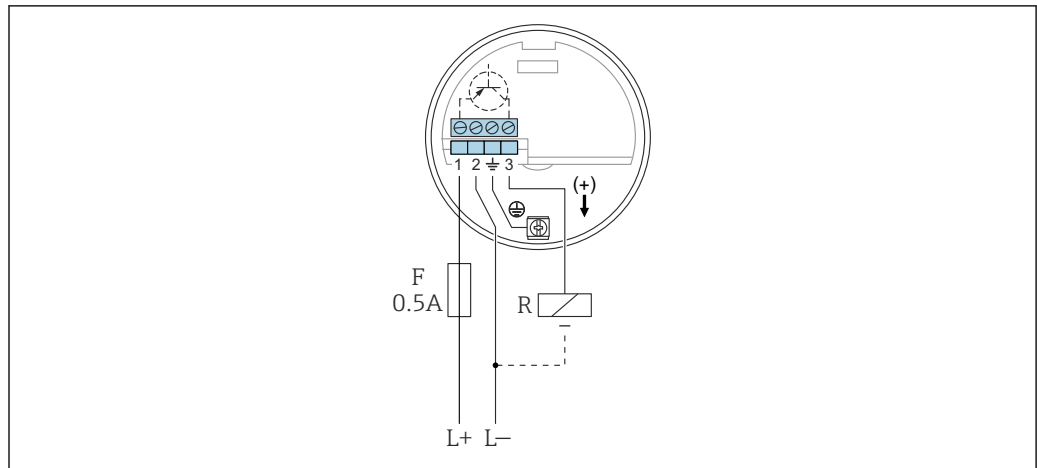
- Para relés con un valor mínimo de potencia de retención o potencia nominal:
  - > 2,5 VA para 253 V<sub>AC</sub> (10 mA)
  - > 0,5 VA para 24 V<sub>AC</sub> (20 mA)
- Los relés con un valor inferior de potencia de retención o potencia nominal se pueden hacer funcionar por medio de un módulo RC conectado en paralelo.
- Para relés con un valor máximo de potencia de retención o potencia nominal:
  - < 89 VA para 253 V<sub>AC</sub>
  - < 8,4 VA para 24 V<sub>AC</sub>
- Caída de tensión en el FEI51: máximo 12 V
- Corriente residual con el tiristor bloqueado: 3,8 mA
- Carga conmutada directamente hacia el circuito de alimentación a través del tiristor.

## Módulo del sistema electrónico CC PNP FEI52

## Alimentación

- Tensión de alimentación: 10 ... 55 V<sub>DC</sub>
- Rizado:
  - máximo 1,7 V
  - 0 ... 400 Hz
- Consumo de corriente: < 20 mA
- Consumo de potencia sin carga: máximo 0,9 W
- Consumo de energía con carga plena (350 mA): 1,6 W
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 3,7 kV
- Categoría de sobretensión: II

**Conexión eléctrica**



A0042388

- L+ + de la entrada de alimentación
- L- - de la entrada de alimentación
- F Fusible de 0,5 A
- R Carga externa:  $I_{m\acute{a}x} = 350 \text{ mA}$ ,  $U_{m\acute{a}x} = 55 \text{ V}_{DC}$

Preferiblemente en combinación con controladores lógicos programables (PLC), módulos DI conforme a la norma EN 61131-2.

Señal positiva presente en la salida de conmutación del sistema electrónico (PNP).

**Señal de salida**

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								$L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$
								$\text{[1]} \text{---} \xrightarrow{I_R} \text{ [3]}$
MIN								$L+ \text{ [1] } \xrightarrow{I_L} \text{ [3] } +$
								$\text{[1]} \text{---} \xrightarrow{I_R} \text{ [3]}$
								$\text{[1]} \text{---} \xrightarrow{I_L / I_R} \text{ [3]}$
								$\text{[1]} \text{---} \xrightarrow{I_R} \text{ [3]}$

A0042587

**Señal en alarma**

Señal de salida en caso de fallo de la alimentación o si el equipo falla:  
 $I_R < 100 \mu A$



**Carga conectable**

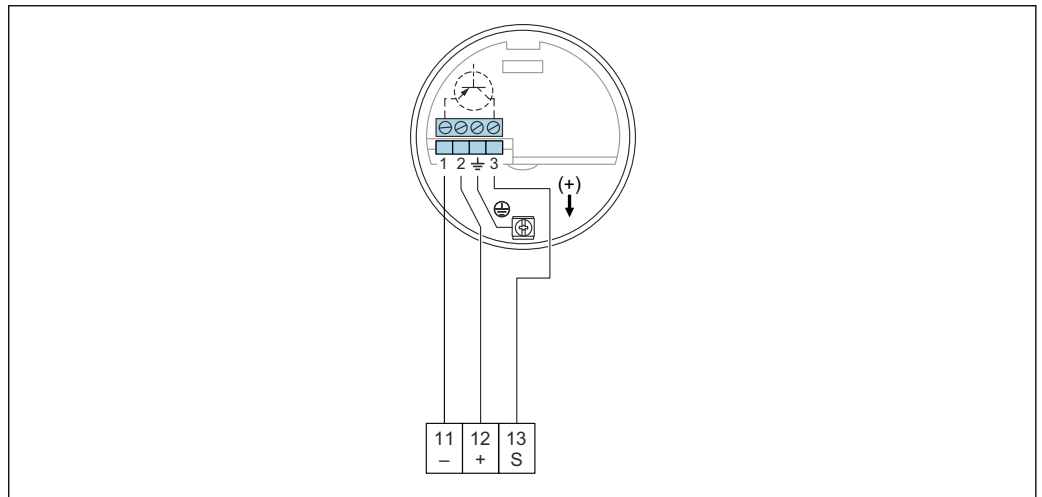
- Carga conmutada a través del transistor y conexión PNP separada: máximo 55 V
- Corriente de carga: máximo 350 mA cíclica con protección contra sobrecarga y cortocircuito
- Corriente residual: < 100 µA con el transistor bloqueado
- Carga de capacitancia:
  - máximo 0,5 µF a 55 V
  - máximo 1 µF a 24 V
- Tensión residual: < 3 V con el transistor en conducción

**Módulo del sistema electrónico a 3 hilos FEI53**

**Alimentación**

- Tensión de alimentación: 14,5 V<sub>DC</sub>
- Consumo de corriente: < 15 mA
- Consumo de potencia: máximo 230 mW
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 0,5 kV

**Conexión eléctrica**



A0042389

- 11 Terminal negativo del Nivotester FTC325
- 12 Terminal positivo del Nivotester FTC325
- S Terminal de señal del Nivotester FTC325

Señal de 3 ... 12 V.

Para conectar a la unidad de conmutación, Nivotester FTC325 3-WIRE de Endress+Hauser.

Conmutación entre seguridad de mínimo y de máximo en el Nivotester FTC325 3-WIRE.

Ajuste del nivel puntual directamente en el Nivotester.

**Señal de salida**

	GN	RD	→
			3 3 ... 12 V
			3 3 ... 12 V
			3 <2.7 V

A0042588

**Señal en alarma**

Tensión en el terminal 3 en oposición al terminal 1: < 2,7 V

**Carga conectable**

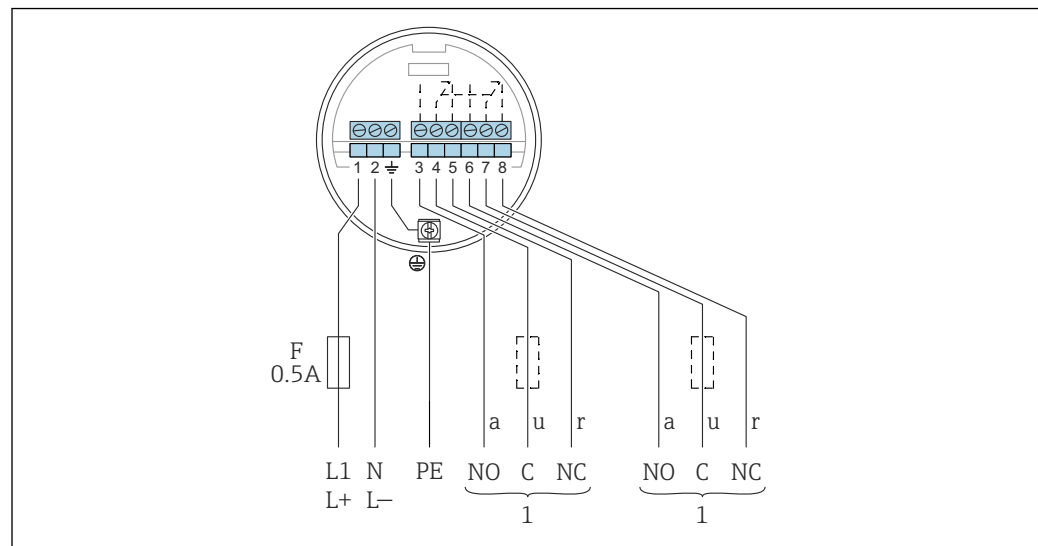
- Contactos de relé flotantes en la unidad de conmutación conectada Nivotester FTC325 3-WIRE
- Para consultar la capacidad de carga de contacto, véanse los datos técnicos del equipo de conmutación

**Módulo del sistema electrónico CA y CC con salida de relé FEI54**
**Alimentación**

- Tensión de alimentación:
  - 19 ... 253 V<sub>AC</sub> 50 ... 60 Hz
  - 19 ... 55 V<sub>DC</sub>
- Consumo de potencia: 1,6 W
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 3,7 kV
- Categoría de sobretensión: II

**Conexión eléctrica**

 Tenga en cuenta los diferentes rangos de tensión para CC y CA.









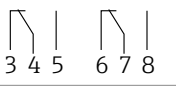







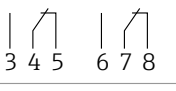







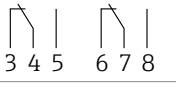







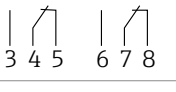














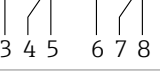


A0042390

- F* Fusible de 0,5 A  
*L1* Terminal de fase (CA)  
*L+* Terminal positivo (CC)  
*N* Terminal neutro (CA)  
*L-* Terminal negativo (CC)  
*PE* Cable de puesta a tierra  
*1* Consulte asimismo la carga conectable

Cuando conecte un instrumento de alta inductancia, coloque un supresor de chispas para proteger el contacto del relé. Un fusible de hilo fino (según la carga conectada) protege el contacto del relé en caso de cortocircuito. Los dos contactos de relé conmutan simultáneamente.

## Señal de salida

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								
								
MIN								
								
								
								

A0042528

## Señal en alarma

Señal de salida en caso de fallo de la alimentación o si el equipo falla: relé no conductivo

## Carga conectable

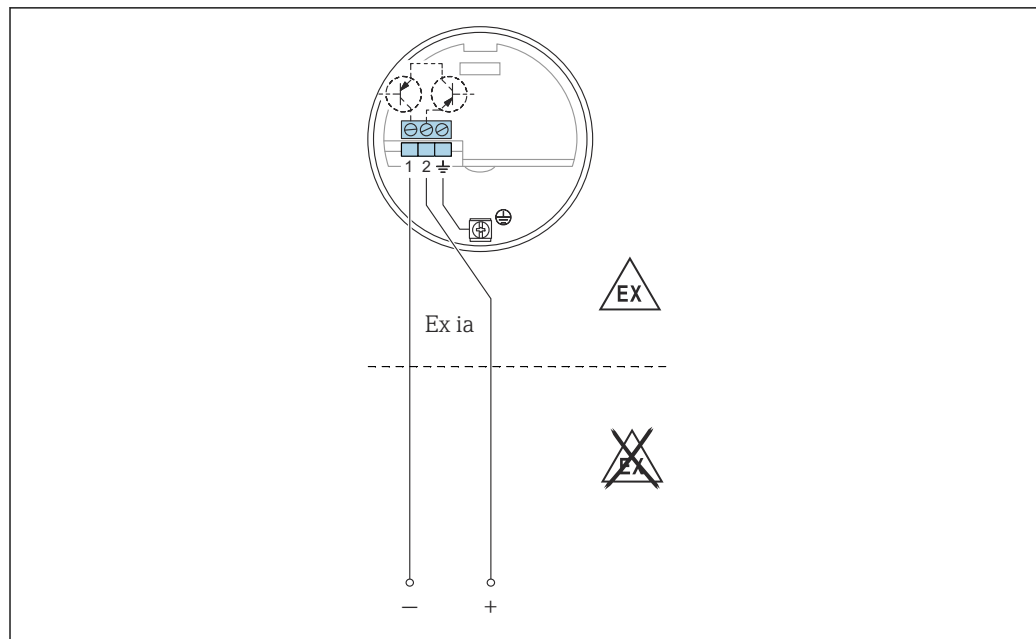
- Cargas conmutadas a través de 2 contactos conmutables flotantes (DPDT)
- valores máximos (CA):
  - $I_{m\acute{a}x} = 6 \text{ A}$
  - $U_{m\acute{a}x} = 253 \text{ V}_{AC}$
  - $P_{m\acute{a}x} = 1500 \text{ VA}$  para  $\cos\varphi = 1$
  - $P_{m\acute{a}x} = 750 \text{ VA}$  para  $\cos\varphi > 0,7$
- valores máximos (CC):
  - $I_{m\acute{a}x} = 6 \text{ A}$  a  $30 \text{ V}_{DC}$
  - $I_{m\acute{a}x} = 0,2 \text{ A}$  a  $125 \text{ V}_{DC}$
- Si se conecta un circuito funcional de baja tensión con doble aislamiento según la norma IEC 1010, es aplicable la condición siguiente:  
la suma de las tensiones de la salida de relé y de la alimentación debe ser como máximo 300 V

Módulo del sistema  
electrónico SIL2/SIL3 FEI55

## Alimentación

- Tensión de alimentación: 11 ... 36  $V_{DC}$
- Consumo de potencia: < 600 mW
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 0,5 kV

### Conexión eléctrica



A0042391

Conecte el elemento de inserción a controladores lógicos programables (PLC), módulos AI 4 ... 20 mA de conformidad con la norma EN 61131-2.

La señal de nivel puntual se envía mediante un salto en la señal de salida desde 8 ... 16 mA.

### Señal de salida

		GN	GN	RD	GN	GN	YE	
MAX								+ [2] $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ [1]
								+ [2] $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ [1]
MIN								+ [2] $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ [1]
								+ [2] $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ [1]
								+ [2] $\xrightarrow{\sim 8/16 \text{ mA}}$ [1]
								+ [2] $\xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}}$ [1]

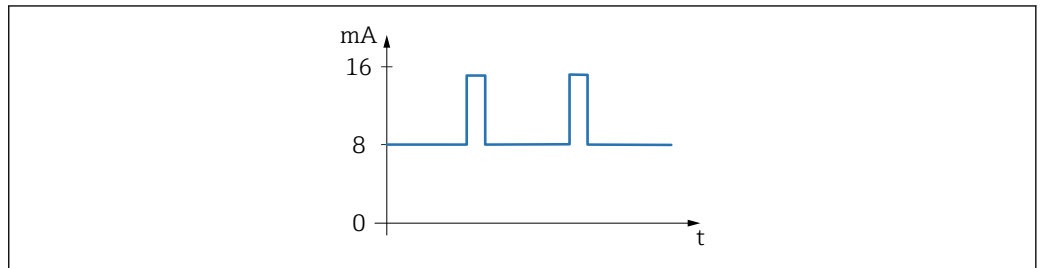
A0042529

### Señal en alarma

Señal de salida en caso de fallo de la alimentación o si el equipo falla: < 3,6 mA

### Carga conectable

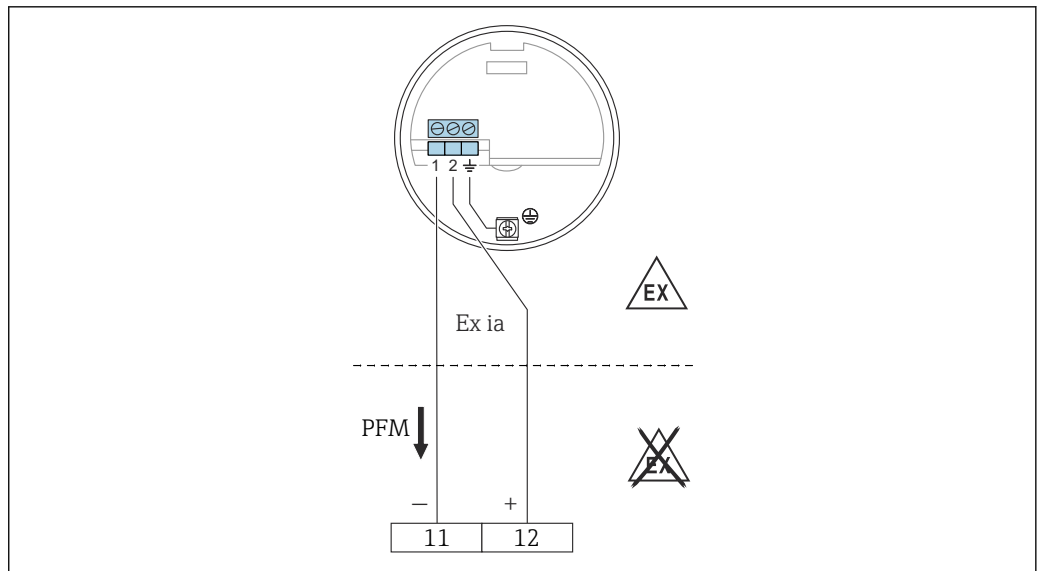
- U:
  - 11 ... 36 V<sub>DC</sub> para área exenta de peligro y Ex ia
  - 14,4 ... 30 V<sub>DC</sub> para Ex d
- I<sub>máx</sub> = 16 mA

**Módulo del sistema electrónico PFM FEI57S**
**Alimentación**


A0051934

24 Señal PFM de frecuencia 17 ... 185 Hz

- Tensión de alimentación: 9,5 ... 12,5 V<sub>DC</sub>
- Consumo de potencia: < 150 mW
- Protección contra inversión de la polaridad: sí
- Tensión de separación: 0,5 kV

**Conexión eléctrica**


A0050141

11 Terminal negativo del Nivotester FTC325

12 Terminal positivo del Nivotester FTC325

Para conectar a la unidad de conmutación Nivotester FTC325 de Endress+Hauser.

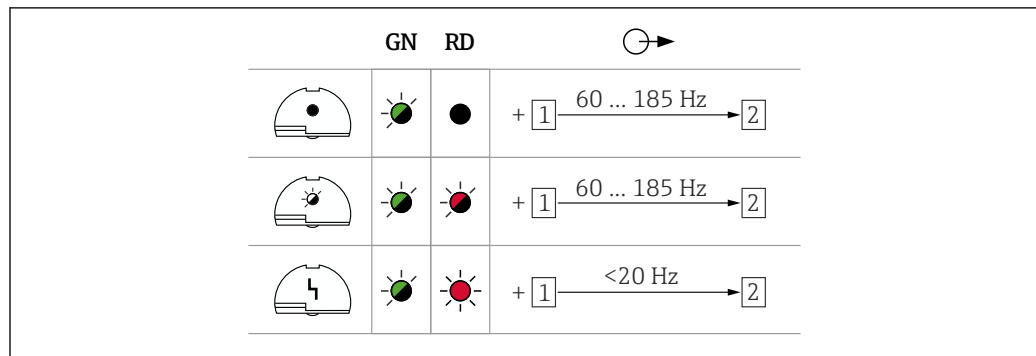
Señal PFM de 17 ... 185 Hz.

Conmutación entre seguridad de mínimo y de máximo en el Nivotester.

**Señal de salida**

PFM de 60 ... 185 Hz.

## Señal en alarma



A0042589

## Carga conectable

- Contactos de relé flotantes en la unidad de conmutación conectada Nivotester: FTC325 PFM
- Para consultar la capacidad de carga de contacto, véanse los datos técnicos del equipo de conmutación.

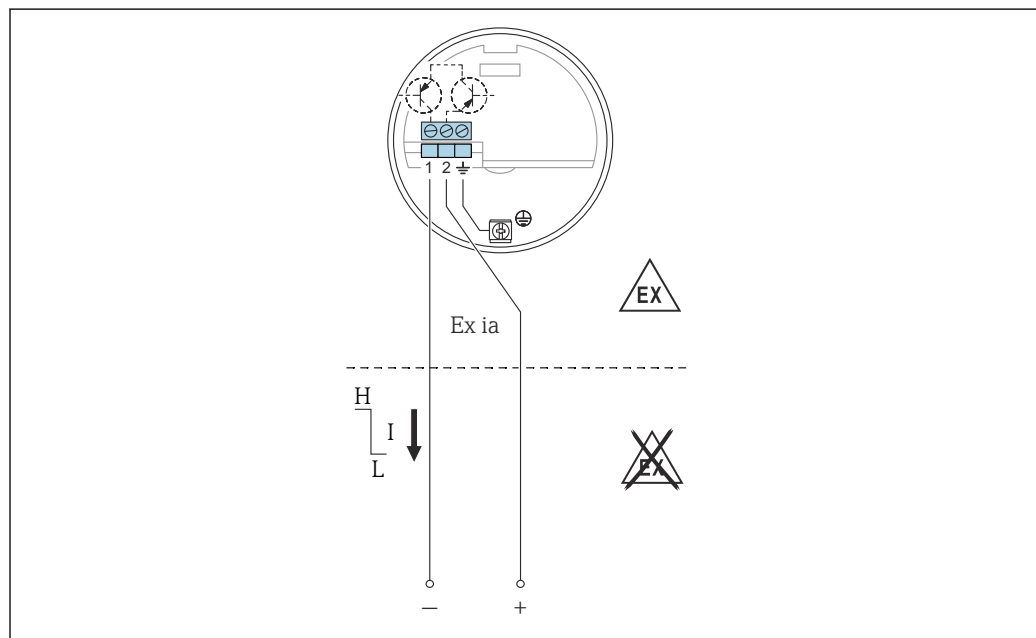
## Módulo del sistema electrónico NAMUR FEI58

## Alimentación

- Consumo de potencia:
  - $< 6 \text{ mW}$  para  $I < 1 \text{ mA}$
  - $< 38 \text{ mW}$  para  $I = 2,2 \dots 4 \text{ mA}$
- Datos de conexión de la interfaz: IEC 60947-5-6

## Conexión eléctrica

- En caso de funcionamiento de tipo Ex d, solo es posible utilizar la función adicional si la caja no está expuesta a una atmósfera explosiva.



A0042393

- 25 Los terminales se deben conectar al amplificador de aislamiento (NAMUR) IEC 60947-5-6

Para conectar a amplificadores de aislamiento según NAMUR (IEC 60947-5-6), p. ej., el Nivotester FTL325N de Endress+Hauser. Cambio en la señal de salida de corriente alta a baja en caso de detección de nivel puntual.

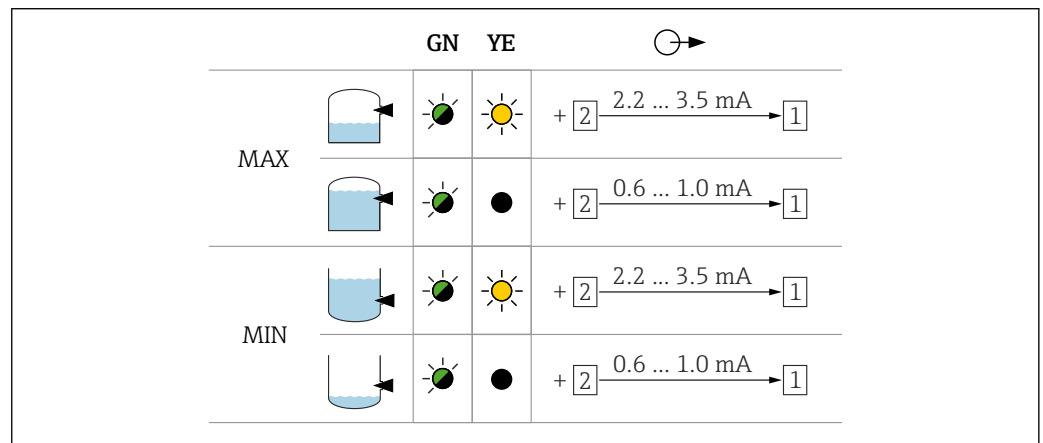
Función adicional:

Tecla de prueba en el módulo del sistema electrónico. Pulsar la tecla interrumpe la conexión al amplificador de aislamiento.

Conexión a multiplexor:

Ajuste el tiempo de ciclo a 3 s como mínimo.

#### Señal de salida



A0042631

#### Señal en alarma

Señal de salida en caso de daños en el sensor: < 1,0 mA

#### Carga conectable

- Datos técnicos del amplificador de aislamiento conectado según IEC 60947-5-6 (NAMUR).
- Conexión también a amplificadores de aislamiento que cuenten con circuitos de seguridad especiales  $I > 3,0$  mA.

## Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en [www.endress.com](http://www.endress.com), en la página correspondiente al producto:

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Descargas**.

Encontrará otros certificados y homologaciones del producto en <https://www.endress.com>-> Descargas.

## Información para cursar pedidos

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) o en el configurador de producto, en [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Configuración**.





### **Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos**


- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser



## Accesorios

<b>Kit de acortamiento FTI52</b>	Número de pedido: 942901-0001
<b>Cubierta protectora</b>	<b>Cubierta protectora para caja F13, F17 y F27 (sin indicador)</b> Número de pedido: 71040497 <b>Cubierta protectora para caja F16</b> Número de pedido: 71127760
<b>Protección contra sobretensiones</b>	<b>HAW562</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Para líneas de alimentación: BA00302K.</li> <li>Para líneas de señal: BA00303K.</li> </ul> <b>HAW569</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Para líneas de señal en la caja para montaje en campo: BA00304K.</li> <li>Para líneas de señal o de alimentación en la caja para montaje en campo: BA00305K.</li> </ul>
<b>Casquillo de soldadura</b>	Todos los casquillos de soldadura disponibles se describen en el documento TI00426F. La documentación está disponible en el área de descarga del sitio web de Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>


## Documentación

-  Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:
- Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
  - Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

### Función del documento

Según la versión pedida, puede estar disponible la documentación siguiente:

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	<b>Ayuda para la planificación de su equipo</b> El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	<b>Guía rápida para obtener el primer valor medido</b> El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	<b>Su documento de referencia</b> El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	<b>Documento de referencia sobre los parámetros que dispone</b> El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se proporciona información sobre las instrucciones de seguridad (XA) relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

---



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---