

## Información técnica

# LiquiphantM FTL51C

## Por lámina vibrante

Detector de nivel para todo tipo de líquidos con recubrimiento altamente resistente a la corrosión



### Aplicación

El equipo Liquiphant M es un detector de nivel para uso con todo tipo de productos líquidos

- para temperaturas de  $-50\text{ °C}$  a  $150\text{ °C}$  ( $-58$  a  $302\text{ °F}$ )
- para presiones de hasta 40 bar (580 psi)
- para viscosidades de hasta  $10.000\text{ mm}^2/\text{s}$  (cSt)
- para densidades de  $\geq 0,5\text{ g/cm}^3$  (SGU) o  $\geq 0,7\text{ g/cm}^3$  (SGU)

Funcionamiento fiable del equipo independientemente del caudal o la presencia de turbulencia, burbujas, espuma, vibración, contenido de sólidos o adherencias, lo que hace del equipo Liquiphant un sustituto ideal de los interruptores de flotador.

Todas las partes del sensor que están en contacto con el producto (la conexión a proceso, el tubo de extensión y la horquilla vibrante) están recubiertas de esmalte o diversos materiales sintéticos, lo que hace al detector de nivel apto para aplicaciones con productos líquidos altamente agresivos.

Las homologaciones internacionales certifican su uso en zonas con peligro de explosión.

### Ventajas

- Uso en sistemas de seguridad que requieren seguridad funcional hasta SIL2/SIL3 conforme a IEC 61508/IEC 61511-1
- Adaptación a proceso óptima con una amplia gama de materiales de recubrimiento resistentes a la corrosión
- Gran variedad de conexiones a proceso disponibles
  - Bridas según diversas normas estándares
  - Uso universal
- Sin necesidad de ajustes: puesta en marcha rápida y de bajo coste
- Sin partes mecánicas móviles: sin mantenimiento, sin desgaste, larga vida útil
- Material homologado por la PFA (PFA Edlon)

# Índice de contenidos

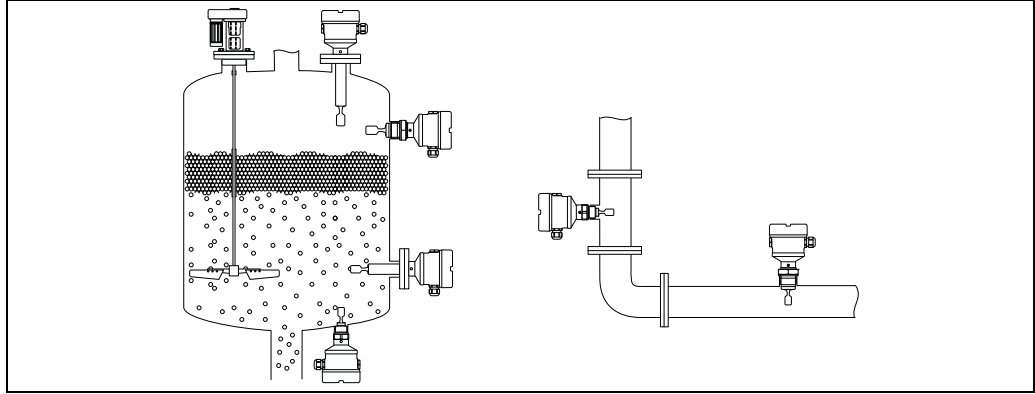
<b>Aplicación</b> .....	<b>4</b>	<b>Módulo de la electrónica FEL58 (flanco L-H según NAMUR)</b> .....	<b>12</b>
Detección de nivel límite .....	4	Fuente de alimentación .....	12
<b>Diseño funcional y del sistema</b> .....	<b>4</b>	Conexión eléctrica .....	12
Principio de medición .....	4	Señal de salida .....	12
Modularidad .....	4	Señal en caso de alarma .....	12
Variantes de la electrónica .....	5	Carga conectable .....	12
Versión de electrónica para la medición de densidades .....	5	<b>Módulo de la electrónica FEL57 (PFM)</b> .....	<b>13</b>
Aislamiento galvánico .....	5	Fuente de alimentación .....	13
Diseño .....	5	Conexión eléctrica .....	13
<b>Entrada</b> .....	<b>5</b>	Señal de salida .....	13
Variable medida .....	5	Señal en caso de alarma .....	13
Rango de medición (rango de detección) .....	5	Carga conectable .....	13
Densidad .....	5	<b>Módulo de la electrónica FEL50A (PROFIBUS PA)</b> ..	<b>14</b>
<b>Módulo de la electrónica FEL51 (CA a 2 hilos)</b> .....	<b>6</b>	Fuente de alimentación .....	14
Fuente de alimentación .....	6	Conexión eléctrica .....	14
Conexión eléctrica .....	6	Señal de salida .....	15
Señal de salida .....	6	Señal en caso de alarma .....	15
Señal en caso de alarma .....	6	<b>Módulo de la electrónica FEL50D (densidad)</b> .....	<b>16</b>
Carga conectable .....	6	Fuente de alimentación .....	16
<b>Módulo de la electrónica FEL52 (CC PNP)</b> .....	<b>8</b>	Conexión eléctrica .....	16
Fuente de alimentación .....	8	Señal en caso de alarma .....	16
Conexión eléctrica .....	8	Ajuste .....	16
Señal de salida .....	8	Principio de medición .....	17
Señal en caso de alarma .....	8	Señales luminosas .....	17
Carga conectable .....	8	<b>Conexión y configuración</b> .....	<b>18</b>
<b>Módulo de la electrónica FEL54 (CA/CC con salida de relé)</b> .....	<b>9</b>	Cables de conexión .....	18
Fuente de alimentación .....	9	Modo de seguridad .....	18
Conexión eléctrica .....	9	Tiempo de conmutación .....	18
Señal de salida .....	9	Comportamiento de activación/encendido .....	18
Señal en caso de alarma .....	9	<b>Características de diseño</b> .....	<b>18</b>
Carga conectable .....	9	Condiciones de trabajo de referencia .....	18
<b>Módulo de la electrónica FEL55 (8/16 mA)</b> .....	<b>10</b>	Error medido máximo .....	18
Fuente de alimentación .....	10	Repetibilidad .....	18
Conexión eléctrica .....	10	Histéresis .....	18
Señal de salida .....	10	Influencia de la temperatura del medio .....	18
Señal en caso de alarma .....	10	Influencia de la densidad del producto .....	18
Carga conectable .....	10	Influencia de la presión del producto .....	18
<b>Módulo de la electrónica FEL56 (flanco L-H según NAMUR)</b> .....	<b>11</b>	Retardo en la conmutación .....	19
Fuente de alimentación .....	11	<b>Condiciones de trabajo</b> .....	<b>19</b>
Conexión eléctrica .....	11	Instrucciones para la instalación .....	19
Señal de salida .....	11	Ejemplos de montajes .....	19
Señal en caso de alarma .....	11	Orientación .....	21
Carga conectable .....	11	<b>Entorno</b> .....	<b>22</b>
		Rango de temperatura ambiente .....	22
		Temperatura de almacenamiento .....	22
		Altitud de funcionamiento conforme a IEC61010-1 Ed.3 ...	22
		Clase climática .....	22
		Grado de protección .....	22

Resistencia a vibraciones .....	22
Compatibilidad electromagnética .....	22
<b>Condiciones del producto .....</b>	<b>23</b>
Temperatura del producto .....	23
Cambios súbitos de temperatura .....	23
Presión del producto, pe .....	23
Presión de prueba .....	23
Golpes de ariete .....	23
Estado del producto .....	23
Densidad .....	23
Viscosidad .....	23
Contenido de sólidos .....	23
Capacidad de carga lateral .....	23
<b>Construcción mecánica .....</b>	<b>24</b>
Diseño .....	24
Dimensiones .....	25
Pesos .....	27
Material .....	28
Conexiones a proceso .....	28
<b>Interfaz de usuario .....</b>	<b>29</b>
Módulos de la electrónica .....	29
Concepto operativo .....	29
<b>Certificados y homologaciones .....</b>	<b>30</b>
Certificados .....	30
Marca CE .....	30
RoHS .....	30
Marca de verificación de tareas RCM .....	30
Conformidad EAC .....	30
Homologación CRN .....	30
Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE (PED) ...	31
Junta de proceso conforme a ANSI/ISA 12.27.01 .....	31
Otros certificados .....	31
Declaraciones del fabricante .....	31
Uso en zonas con peligro de explosión .....	31
<b>Datos para cursar su pedido .....</b>	<b>31</b>
<b>Accesorios .....</b>	<b>32</b>
Tapa transparente .....	32
Tapa con ventanilla de observación .....	32
Tapa de protección contra la intemperie .....	32
<b>Documentación .....</b>	<b>33</b>
Manual de instrucciones .....	33
Información técnica .....	33
SIL (seguridad de funcionamiento) .....	34
Instrucciones de seguridad (ATEX) .....	34
Instrucciones de seguridad (NEPSI) .....	34
Esquemas de control .....	35

## Aplicación

### Detección de nivel límite

Detección de nivel máximo o mínimo en depósitos o tuberías que contienen toda clase de productos líquidos, incluido el uso en zonas con peligro de explosión. Especialmente adecuado para productos líquidos muy agresivos porque presenta un elevado nivel de protección contra corrosión.



## Diseño funcional y del sistema

### Principio de medición

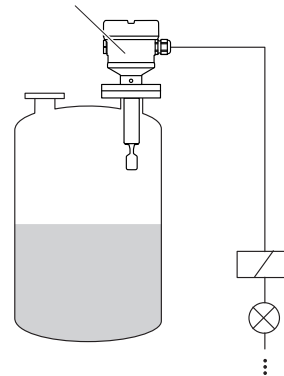
La horquilla del sensor vibra según su frecuencia intrínseca. Esta frecuencia se reduce cuando el líquido la cubre. Este cambio en la frecuencia causa la conmutación del detector de nivel.

### Modularidad

#### Detector de nivel

Liquiphant M FTL con variantes de la electrónica FEL51, FEL52, FEL54

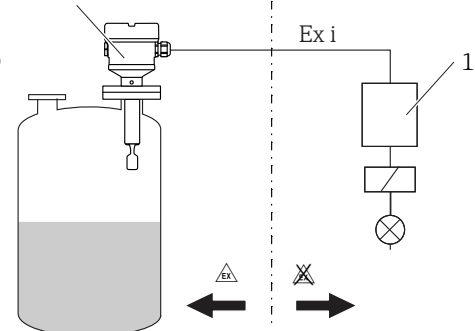
FEL51/52/54



#### Detector de nivel

Liquiphant M FTL con las variantes de la electrónica FEL55, FEL56, FEL57, FEL58 para conectar a una unidad de conmutación separada o un amplificador de aislamiento FEL50A para conectar a un segmento PROFIBUS PA

FEL55/56/57/58/50A



1 = Unidad de conmutación, PLC, amplificador de aislamiento, acoplador de segmentos

<b>Variantes de la electrónica</b>	<p>FEL51: Versión CA a dos hilos; Conmuta la carga directamente en el circuito de la fuente de alimentación mediante un contacto electrónico.</p> <p>FEL52: Versión CC a tres hilos; Conmuta la carga mediante el transistor (PNP) y una conexión separada, p. ej., conjuntamente con controladores lógicos programables (PLC) o módulos DI según EN 61131-2.</p> <p>FEL54: Versión con conexión de corriente universal con salida de relé; Conmuta las cargas mediante 2 contactos de conmutación sin potencial.</p> <p>FEL55: Transmisión de señal 16/8 mA en cableado a dos hilos, por ejemplo, en conjunción con los controladores lógicos programables (PLC), módulos de entrada analógica de tecnología 4 a 20 mA según EN 61131-2.</p> <p>FEL56: Para la unidad de conmutación separada; 0,6 a 1,0 / 2,2 a 2,8 mA para el flanco L-H de transmisión de señales según EN 50227 (NAMUR) en un cableado a dos hilos.</p> <p>FEL58: Para la unidad de conmutación separada; 2,2 a 3,5 / 0,6 a 1,0 mA para el flanco L-H de transmisión de señales según EN 50227 (NAMUR) en un cableado a dos hilos. Comprobación del cableado de conexiones y los equipos esclavos simplemente pulsando una tecla en la electrónica.</p> <p>FEL57: Para la unidad de conmutación separada; transmisión de señal PFM Los pulsos de corriente están solapados con los de la alimentación por todo el cableado a dos hilos. Tests de prueba desde la unidad de conmutación sin que cambien los niveles.</p> <p>FEL50A: Para la conexión a PROFIBUS PA; Intercambio de datos cíclico y acíclico conforme a PROFIBUS-PA versión 3.0; entrada discreta.</p>
<b>Versión de electrónica para la medición de densidades</b>	FEL50D: Para la conexión al calculador de densidad FML621
<b>Aislamiento galvánico</b>	<p>FEL51, FEL52, FEL50A: entre el sensor y la fuente de alimentación</p> <p>FEL54 entre el sensor y la fuente de alimentación y la carga</p> <p>FEL55, FEL56, FEL57, FEL58, FEL50D: véase la conexión de la unidad de conmutación</p>
<b>Diseño</b>	FTL51C: la brida, el tubo de extensión y la horquilla vibrante están recubiertos.

## Entrada

<b>Variable medida</b>	Nivel (valor de alarma)
<b>Rango de medición (rango de detección)</b>	Depende del punto de montaje o de la longitud del sensor con tubo de extensión. Hasta 3000 mm (118 in) para un recubrimiento sintético, hasta 1200 mm (47,2 in) para un recubrimiento de esmalte
<b>Densidad</b>	Ajustes del módulo de la electrónica > 0,5 g/cm <sup>3</sup> o > 0,7 g/cm <sup>3</sup> (otras opciones bajo demanda)

## Módulo de la electrónica FEL51 (CA a 2 hilos)

<b>Fuente de alimentación</b>	Tensión de alimentación: CA 19 a 253 V Consumo de potencia: < 0,83 W Consumo de corriente residual: < 3,8 mA Protección contra cortocircuitos Protección contra las sobretensiones FEL51: categoría III de sobretensiones
-------------------------------	---

<b>Conexión eléctrica</b>	<b>Conexión CA a dos hilos</b> Conmuta la carga directamente en el circuito de la fuente de alimentación mediante un contacto electrónico.
---------------------------	---

Establezca siempre una conexión en serie con una carga.

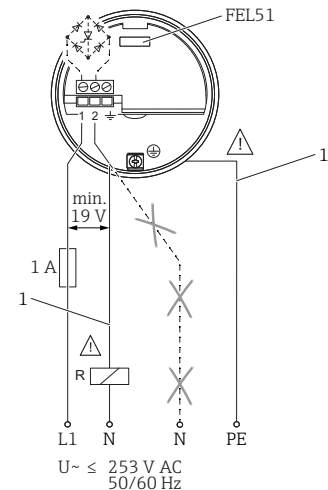
Compruebe lo siguiente:

- La corriente residual en estado de bloqueo (hasta 3,8 mA)
- Que para baja tensión
  - la caída de tensión en la carga es tal que llega a ser inferior a la tensión mínima en el terminal de la electrónica (19 V) cuando está en estado de bloqueo.
  - la caída de tensión en la electrónica se aprecia cuando se pasa al estado de conducción (hasta 12 V)

- Que un relé no puede desenergizarse con una potencia de mantenimiento por debajo de 3,8 mA.

En este caso, habría que conectar un resistor en paralelo con el relé. Hay un módulo RC disponible con el número de producto: 71107226.

- Al seleccionar el relé, preste atención a la potencia de mantenimiento / potencia nominal (véase "Carga conectable")



1 = Es necesario conectar una carga externa.

### Señal de salida

$I_L$  = corriente de carga (en conducción)

< 3,8 mA = corriente residual (en bloqueo)

☀ = encendido

● = apagado

L00-FTL2xxxx-07-05-  
xx-xx-000

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED	
			verde	rojo
MAX		1 $I_L$ → 2	☀	●
		1 < 3,8 mA → 2	☀	☀
MIN		1 $I_L$ → 2	☀	●
		1 < 3,8 mA → 2	☀	☀

<b>Señal en caso de alarma</b>	Señal de salida en el caso de producirse un fallo de la alimentación o un daño en el sensor: < 3,8 mA
--------------------------------	---

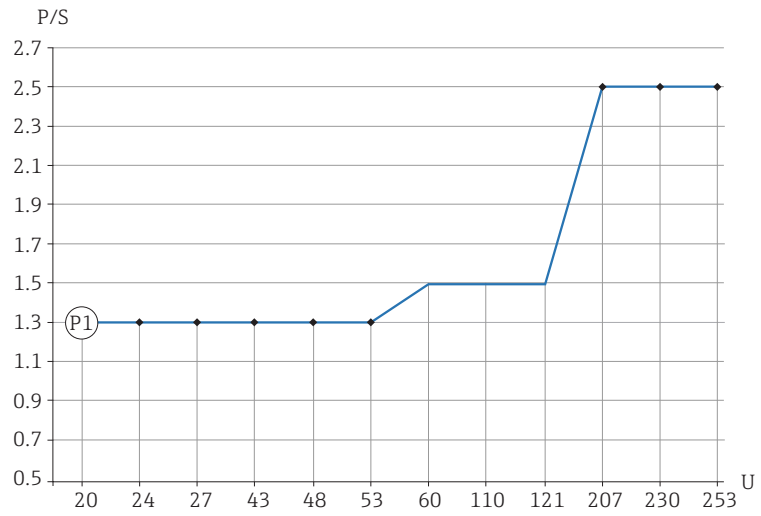
<b>Carga conectable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caída de tensión en FEL51 <math>\leq 12</math> V</li> <li>■ Corriente residual cuando el interruptor está bloqueado: <math>\leq 3,8</math> mA</li> <li>■ Carga conectada directamente en el circuito de la fuente de alimentación con el tiristor. Transitorio (40 ms) <math>\leq 1,5</math> A, <math>\leq 375</math> VA a 253 V o <math>\leq 36</math> VA a 24 V (sin protección contra cortocircuitos)</li> </ul>
-------------------------	--

La carga se conmuta directamente al circuito de alimentación mediante un contacto.

Establezca siempre una conexión en serie con una carga.

No es apropiada para la conexión de entradas a PLC de baja tensión.

**Guía para la selección de relés**



*Potencia de carga nominal mínima*

*P/S Potencia nominal en [W] / [VA]*

*U tensión de trabajo en [V]*

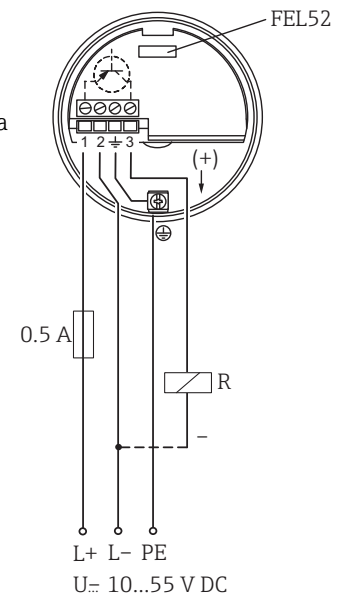
Posición	Tensión de alimentación	Potencia nominal	
		mín.	máx.
P1	24 V	> 1,3 VA	< 8,4 VA
Funcionamiento con CC	110 V	> 1,5 VA	< 38,5 VA
	230 V	> 2,5 VA	< 80,5 VA

Se puede accionar relés con una potencia nominal menor si se utiliza un módulo RC conectado en paralelo (opcional).

## Módulo de la electrónica FEL52 (CC PNP)

<b>Fuente de alimentación</b>	Tensión de alimentación: CC 10 a 55 V Rizado: $\leq 1,7$ V, 0 a 400 Hz Consumo de corriente: $\leq 15$ mA Consumo de potencia: $\leq 0,83$ W Protección cambio de polaridad Protección contra las sobretensiones FEL52: categoría III de sobretensiones
-------------------------------	--

<b>Conexión eléctrica</b>	<b>Conexión CC a 3 hilos</b> Conmuta la carga mediante el transistor (PNP) y conexión separada. Usado preferentemente con controladores lógicos programables (PLC) y módulos DI según EN 61131-2. Señal de tensión positiva a la salida de conmutación de la electrónica (PNP); salida en bloqueo cuando se alcanza el nivel.
---------------------------	--



*R = Relé, PLC, ...*

### Señal de salida

$I_L$  = corriente de carga (en conducción)

$< 100 \mu\text{A}$  = corriente residual (en bloqueo)

= encendido

= apagado

L00-FTL2xxxx-07-05-  
xx-xx-000

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED	
			verde	rojo
MAX		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3		
		$1 \xrightarrow{< 100 \mu\text{A}} 3$		
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3		
		$1 \xrightarrow{< 100 \mu\text{A}} 3$		

### Señal en caso de alarma

Señal de salida en el caso de producirse un fallo de la alimentación o un daño en el sensor:  $< 100 \mu\text{A}$

### Carga conectable

- Carga conectada mediante el transistor y la conexión PNP separada,  $\leq$  CC 55 V
- Corriente de carga  $\leq 350$  mA (protección contra sobrecarga de pulsos y cortocircuitos)
- Corriente residual  $< 100 \mu\text{A}$  (con el transistor bloqueado)
- Carga capacitiva  $\leq 0,5 \mu\text{F}$  a 55 V,  $\leq 1,0 \mu\text{F}$  a 24 V
- Tensión residual:  $< 3$  V (con transistor en estado de conducción)



## Módulo de la electrónica FEL54 (CA/CC con salida de relé)

### Fuente de alimentación

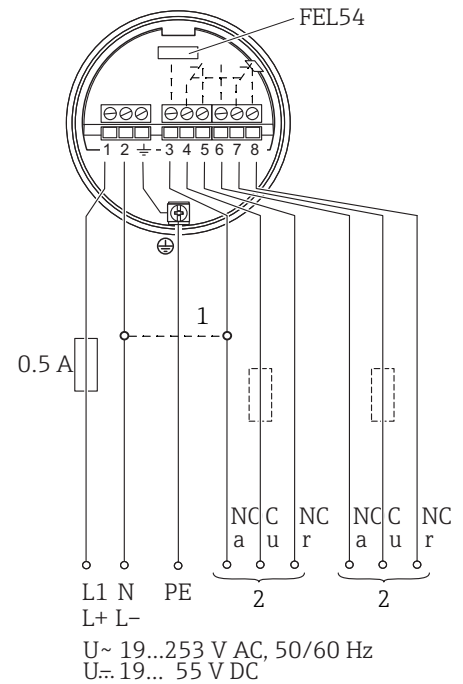
Tensión de alimentación: 19 a 253 V CA, 50/60 Hz o 19 a 55 V CC  
 Consumo de potencia:  $\leq 1,3$  W  
 Protección cambio de polaridad  
 Protección contra las sobretensiones FEL54: categoría III de sobretensiones

### Conexión eléctrica

#### Conexión de corriente universal con salida de relé

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

**Salida:**  
 Al conectar un dispositivo de alta inductancia, utilice un supresor de chispas a fin de proteger el contacto del relé. Un fusible de hilo fino (según la carga conectada) protege el contacto del relé en caso de un cortocircuito.  
 Los dos contactos de relé conmutan simultáneamente.



1 = Cuando se puentea, la salida de relé pasa a actuar con la lógica NPN.  
 2 = Véase abajo: "Carga conectable"

### Señal de salida

= relé en estado cond.  
 = relé en est. no cond.  
 = encendido  
 = apagado

L00-FTL2:xxxx-07-05-  
 xx-xx-001

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED	
			verde	rojo
MAX		 3 4 5 6 7 8		
		 3 4 5 6 7 8		
MIN		 3 4 5 6 7 8		
		 3 4 5 6 7 8		

### Señal en caso de alarma

Señal de salida en el caso de producirse un fallo de la alimentación o un daño en el sensor: relé no conductivo

### Carga conectable

- Cargas conmutadas con 2 contactos de conmutación libres de potencial (DPDT)
- $I \sim \leq 6$  A (Ex de 4 A),  $U \sim \leq$  CA 253 V;  $P \sim \leq 1500$  VA,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750$  VA,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I = \sim \leq 6$  A (Ex de 4 A) a CC 30 V,  $I = \sim \leq 0,2$  A a 125 V
- Si se conecta un circuito de tensión baja con aislamiento doble conforme a la norma IEC 1010, es válido lo siguiente: la suma de la tensión a la salida de relé y a la salida de la fuente de alimentación es  $\leq 300$  V
- El módulo de la electrónica FEL52 DC-PNP es el preferido para corrientes de carga de corriente continua pequeñas (p. ej. cuando se conecta a un PLC)
- Material del contacto del relé: plata/níquel AgNi 90/10

## Módulo de la electrónica FEL55 (8/16 mA)

### Fuente de alimentación

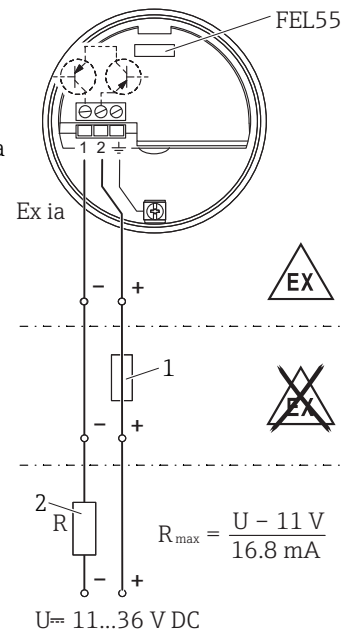
Tensión de alimentación: CC 11 a 36 V  
 Consumo de potencia: < 600 mW  
 Protección cambio de polaridad  
 Protección contra las sobretensiones FEL55: categoría III de sobretensiones

### Conexión eléctrica

#### Conexión a dos hilos para la unidad de conmutación separada

Para la unidad de conmutación separada.  
 Transmisión de señal 16/8 mA en cableado a dos hilos.  
 Para conexión a controladores lógicos programables (PLC), por ejemplo, módulos de entrada analógica de tecnología 4 a 20 mA según EN 61131-2.  
 En el punto de detección de nivel límite, la señal de salida cambia de alta a baja.

Para aplicaciones en zonas sin peligro de explosión es necesario un fusible.  
 Utilice solo unidades de alimentación con aislamiento galvánico seguro (p. ej., SELV).



1 = F = T 50 mA

2 = PLC, módulos de entrada analógica,...

### Señal de salida

$\sim 16 \text{ mA} = 16 \text{ mA} \pm 5\%$

$\sim 8 \text{ mA} = 8 \text{ mA} \pm 6\%$

= encendido

= apagado

L00-FTL2xxxx-07-05-  
xx-xx-000

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED	
			verde	rojo
MAX		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$		
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$		
MIN		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$		
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$		

### Señal en caso de alarma

Señal de salida en el caso de producirse un fallo de la alimentación o un daño en el sensor: < 3,6 mA

### Carga conectable

- $R = (U - 11 \text{ V}) : 16,8 \text{ mA}$
- $U =$  tensión de conexión: CC 11 a 36 V (en entornos mojados: CC 11 a 35 V)

Ejemplo: PLC con  $250 \Omega$  con una versión con tecnología a 2 hilos

$$250 \Omega = (U - 11 \text{ V}) / 16,8 \text{ mA}$$

$$4,2 [\Omega / \text{A}] = U - 11 \text{ V}$$

$$U = 15,2 \text{ V}$$

## Módulo de la electrónica FEL56 (flanco L-H según NAMUR)

### Fuente de alimentación

Tensión de alimentación: CC 8,2 V ± 20 %  
 Consumo de potencia: <6 mW para I < 1 mA; < 38 mW para I = 2,8 mA  
 Interfaz de conexión para la transmisión de datos: IEC 60947-5-6

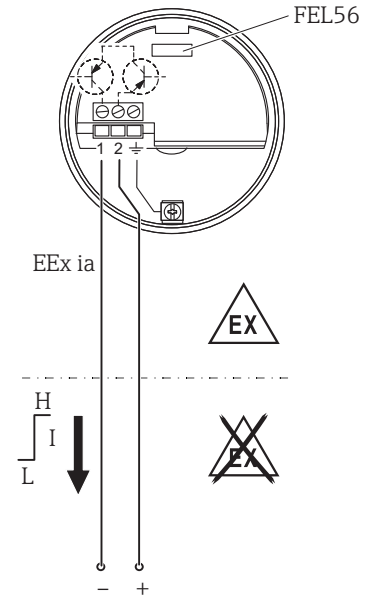
### Conexión eléctrica

#### Conexión a dos hilos para la unidad de conmutación separada

Para la conexión a amplificadores de aislamiento conforme a las normas NAMUR (IEC 60947-5-6), p. ej. FTL325N de Endress+Hauser. En el punto de detección de nivel límite, la señal de salida cambia de baja a alta.

#### (flanco L-H)

Conexión de un multiplexor: ajuste el tiempo del reloj a mín. 2 s.



### Señal de salida

- = encendido
- = parpadea
- = apagado

L00-FTL5xxxx-07-05-  
xx-xx-002

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED	
			verde	rojo
MAX		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1		
		+ 2.2 ... 2.8 mA 2 → 1		
MIN		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1		
		+ 2.2 ... 2.8 mA 2 → 1		

### Señal en caso de alarma

Señal de salida en caso de deterioro del sensor: <2,2 mA

### Carga conectable

Véanse los datos técnicos del amplificador de aislamiento conectado conforme a las normas IEC 60947-5-6 (NAMUR)

## Módulo de la electrónica FEL58 (flanco L-H según NAMUR)

### Fuente de alimentación

Tensión de alimentación: CC 8,2 V  $\pm$  20 %  
 Consumo de potencia: <6 mW para I < 1 mA; < 38 mW para I = 3,5 mA  
 Interfaz de conexión para la transmisión de datos: IEC 60947-5-6


### Conexión eléctrica

#### Conexión a dos hilos para la unidad de conmutación separada

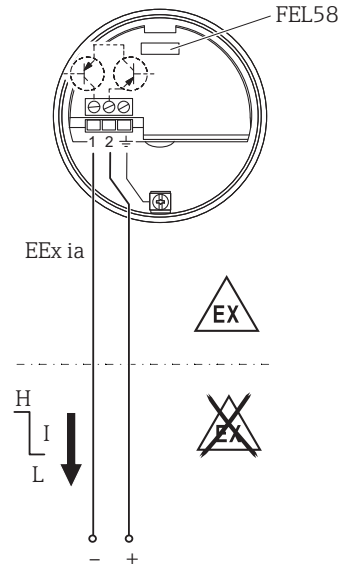
Para la conexión a amplificadores de aislamiento conforme a las normas NAMUR (IEC 60947-5-6), p. ej. FTL325N, FTL375N de Endress+Hauser. En el punto de detección de nivel límite, la señal de salida cambia de alta a baja.

#### (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 aplicaciones Ex-d, solo es posible utilizar la función adicional si la caja no está expuesta a una atmósfera explosiva.

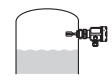


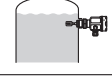


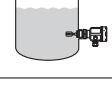


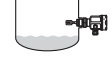


Conexión de un multiplexor: ajuste el tiempo del reloj a mín. 2 s.



### Señal de salida

 = encendido  
 = parpadea  
 = apagado

L00-FTL5xxxx-07-05-  
xx-xx-002

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	LED verde	LED amar.
MAX		+ 2.2 ... 3.5 mA → 1		
		+ 0.6 ... 1.0 mA → 1		
MIN		+ 2.2 ... 3.5 mA → 1		
		+ 0.6 ... 1.0 mA → 1		

### Señal en caso de alarma

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

### Carga conectable

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

## Módulo de la electrónica FEL57 (PFM)

**Fuente de alimentación** Tensión de alimentación: CC 9,5 a 12,5 V  
 Consumo de potencia: 10 a 13 mA  
 Consumo de potencia: < 150 mW  
 Protección cambio de polaridad

**Conexión eléctrica**

**Conexión a dos hilos para la unidad de conmutación separada**

Para la conexión de Nivotester FTL320, FTL325P, FTL370, FTL372, FTL375P a las unidades de conmutación de Endress+Hauser (y también para tests de prueba).

La señal PFM de salida pasa de alta a baja frecuencia cuando el sensor está cubierto. Paso de seguridad para nivel máximo/ mínimo en Nivotester.

Función adicional “tests de prueba”:  
 Si se produce una interrupción en la alimentación, se activa un ciclo de verificación que comprueba el sensor y la electrónica sin cambiar los ajustes de nivel.

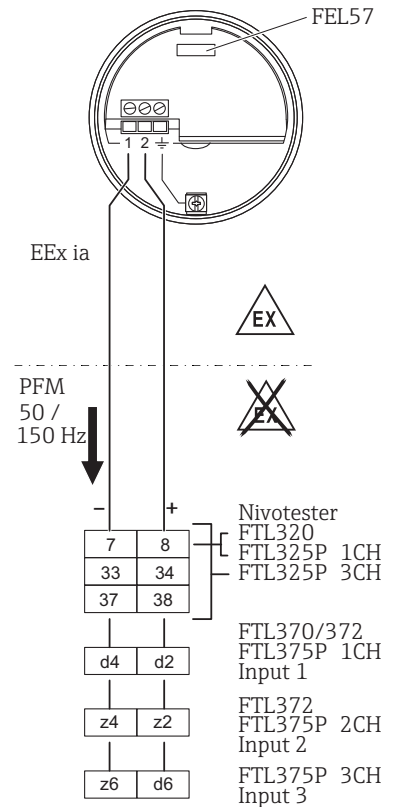
Homologado para prevención de sobrellenado conforme a WHG (ley alemana de recursos hídricos).

En el módulo de la electrónica es posible activar las opciones siguientes:

- **Normal (STD):**  
 Simulación de aprox. 8 s: diapasón expuesto - cubierto - expuesto.  
 Para los tests de prueba, el equipo Nivotester comprueba la función de notificación de nivel del sensor.
- **Ampliada (EXT):**  
 Simulación de aprox. 41 s: diapasón expuesto - cubierto - alarma - expuesto.  
 Para los tests de prueba, el equipo Nivotester comprueba la función de notificación de nivel del sensor y la función de notificación de fallo (alarma).

La comprobación se activa y se monitoriza en la unidad de conmutación.

El cable de conexión bifilar (el cable del dispositivo), con una resistencia de cable de  $\leq 25 \Omega$  por conductor se conecta a los terminales de tornillo (sección transversal del conductor 0,5 a 2,5 mm / 0,02 a 0,1 in) que se encuentran en el compartimento de conexiones. El equipo está dotado de circuitos de protección contra inversión de polaridad, perturbaciones de alta frecuencia y picos de sobretensión. Se recomienda utilizar un cable de conexión apantallado en caso de presencia de interferencias electromagnéticas intensas. En este caso, el apantallamiento ha de estar conectado al sensor y a la fuente de alimentación. Longitud de cable máxima hasta 1000 m (3281 ft).



**Señal de salida**

= encendido  
 = apagado  
L00-FTL2xxxx-07-05-xx-xx-000

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida (PFM)	LED verde	LED amar.
		150 Hz 		
		50 Hz 		

**Señal en caso de alarma**

Señal de salida en el caso de producirse un fallo de la alimentación o un daño en el sensor: 0 Hz

**Carga conectable**

- Contactos de relé flotantes en la unidad de conmutación conectada Nivotester FTL325P, FTL375P
- Para la carga en los contactos, véanse los datos técnicos de la unidad de conmutación.

## Módulo de la electrónica FEL50A (PROFIBUS PA)

### Fuente de alimentación

Tensión del bus: CC 9 a 32 V

Corriente del bus:

- 12,5 mA +/- 1,0 mA (versión del software: 01.03.00, versión del hardware: 02.00)
- 10,5 mA +/- 1,0 mA (versión del software: 01.03.00, versión del hardware: 01.00)

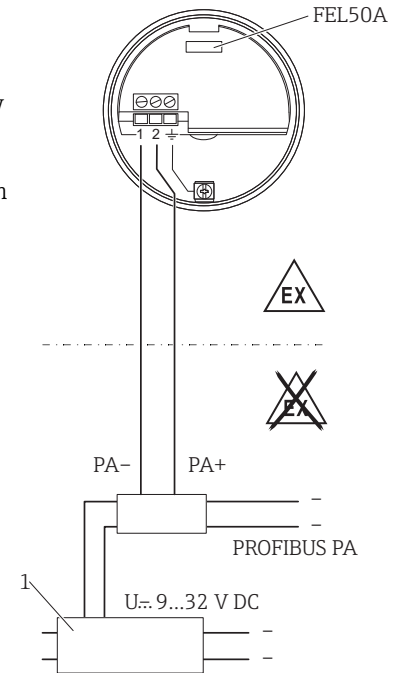
### Conexión eléctrica

#### Conexión a dos hilos para la fuente de alimentación y la transferencia de datos

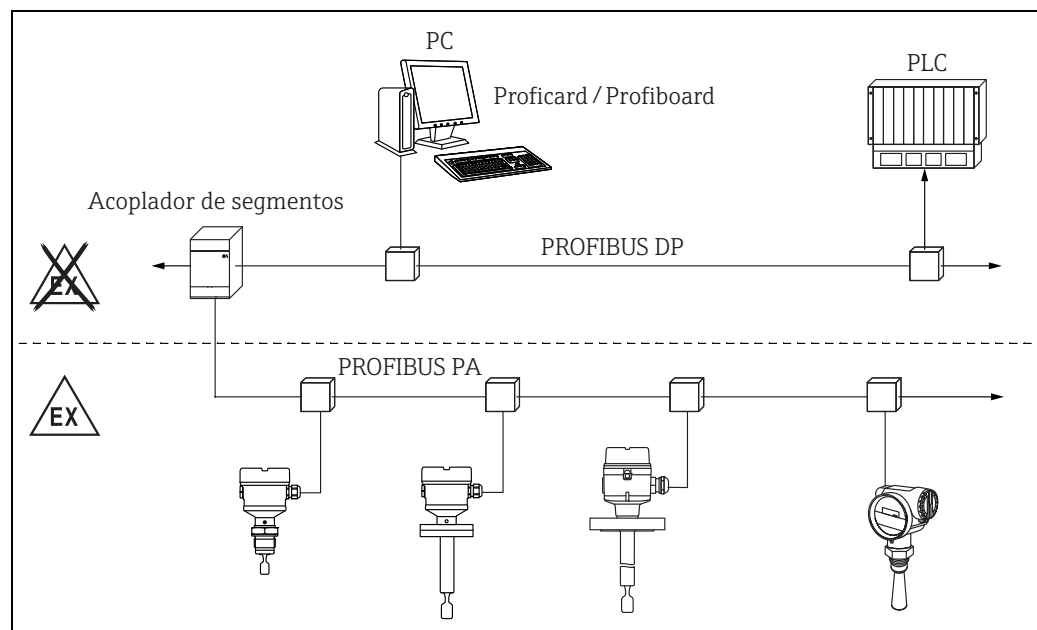
Para la conexión a PROFIBUS PA

Funciones adicionales:

- La comunicación digital permite la representación, lectura y modificación de los parámetros siguientes:  
Frecuencia de vibración de la horquilla, frecuencia de activación, frecuencia de desactivación, tiempo de activación y tiempo de desactivación, estado, valor medido, cambio de densidad
- Es posible bloquear la matriz de funciones
- Es posible cambiar al modo WHG (homologación WHG)
- Véase una descripción detallada en BA00198F



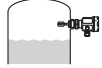
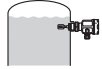
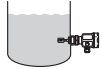
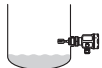
1 = Acoplador de segmentos



**Señal de salida**

☀ = encendido  
● = apagado

L00-FTL2xxxx-07-05-  
xx-xx-000

Ajuste	Nivel	LED		FEL50A
		verde	amar.	
no invertidos		☀	●	OUT_D = 0 Señal de bus PA
		☀	☀	OUT_D = 1 Señal de bus PA
invertidos		☀	☀	OUT_D = 0 Señal de bus PA
		☀	●	OUT_D = 1 Señal de bus PA

**Señal en caso de alarma**

Es posible obtener información acerca de los fallos desde las interfaces siguientes:

- LED amarillo parpadeante,
- Código de estado
- Código de diagnóstico

## Módulo de la electrónica FEL50D (densidad)

<b>Fuente de alimentación</b>	Rango de frecuencias: 300 a 1500 Hz Nivel de señal: 4 mA Amplitud de los pulsos: 16 mA Anchura de los pulsos: 20 µS
-------------------------------	--

### Conexión eléctrica

#### Conexión a dos hilos al calculador de densidad FML621

Para la conexión del calculador de densidades y concentraciones FML621.

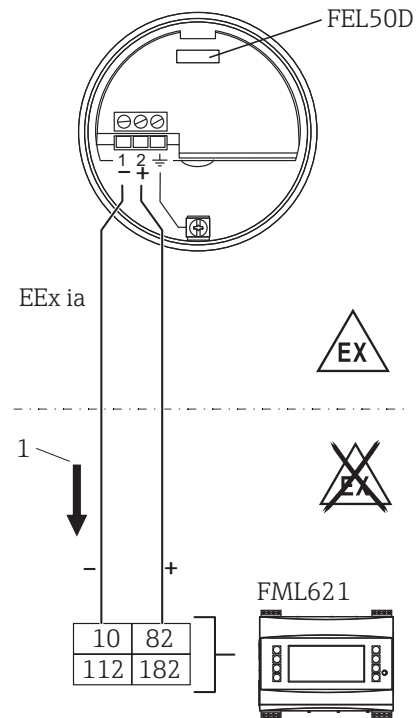
La señal de salida se basa en la tecnología de pulsos. Con la ayuda de esta señal, la frecuencia de la horquilla se transmite constantemente a la unidad de conmutación.



#### ¡Precaución!

No es admisible su uso con otras unidades de conmutación, tales como FTL325P.

No es posible instalar el módulo de la electrónica en equipos que se utilizaban originariamente como detectores de nivel.



1 = Pulsos

<b>Señal en caso de alarma</b>	Señal de salida en el caso de producirse un fallo de la alimentación o un daño en el sensor: 0 Hz
--------------------------------	---

### Ajuste

En el sistema modular Liquiphant M también se proporciona, junto con la electrónica, la opción de un ajuste (véase la característica 60: "Accesorios").

Son posibles tres tipos de ajustes:

#### Ajuste estándar (véase la información para cursar pedidos de accesorios adicionales, versión básica A)

- En esta opción, para describir las características del sensor se utilizan dos parámetros de la horquilla, que se indican en el informe de ajustes que se proporciona con el producto. Estos parámetros deben transmitirse al calculador de densidad FML621.

#### Ajuste especial (véase la información para cursar pedidos de accesorios adicionales, ajuste especial, densidad H<sub>2</sub>O (K) o ajuste especial, densidad H<sub>2</sub>O con certificado 3.1 (L))

- En esta opción, para describir las características del sensor se utilizan tres parámetros de la horquilla, que se indican en el informe de ajustes que se proporciona con el producto. Estos parámetros deben transmitirse al calculador de densidad FML621. Con este tipo de ajuste se obtiene una mayor precisión (véase también el apartado "Características de funcionamiento").

#### Ajuste en campo

- Durante el ajuste en campo, en realidad el usuario introduce un valor de densidad determinado y el sistema se ajusta automáticamente a este valor (ajuste en proceso).



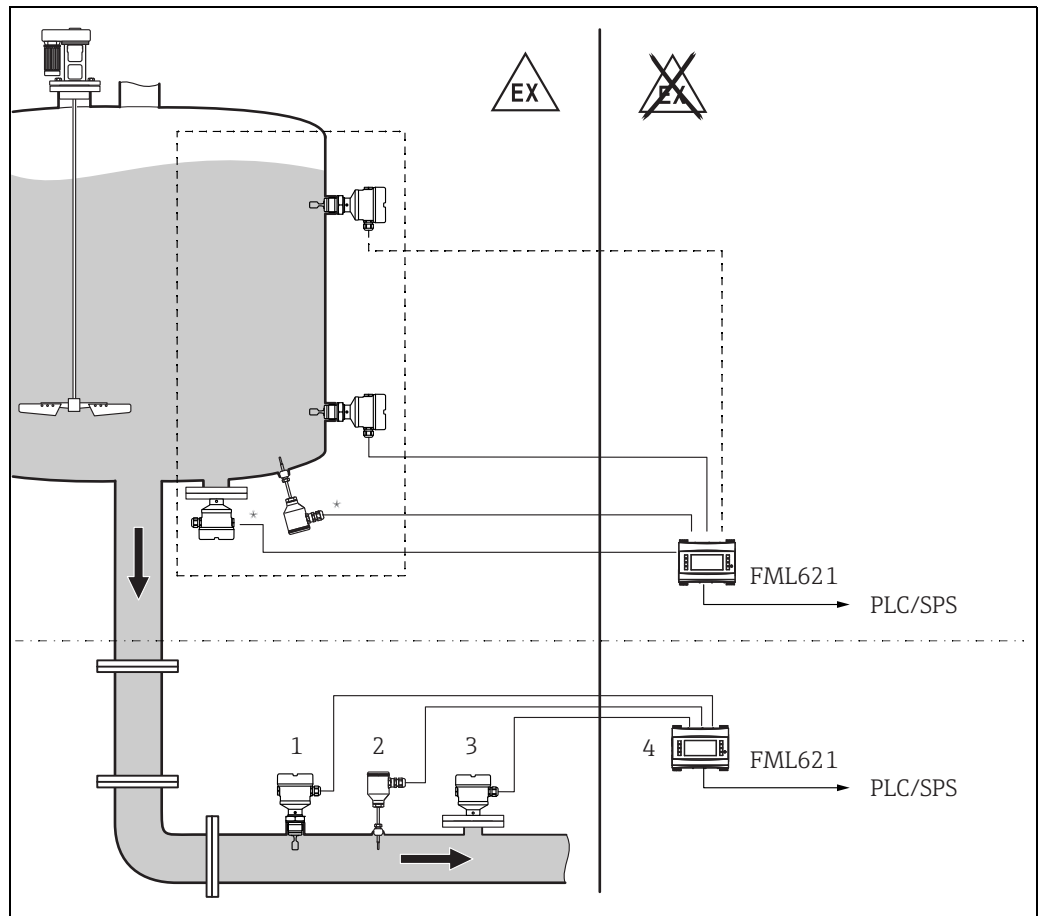
#### ¡Nota!

Dispone de más información sobre el equipo Liquiphant M Density en la documentación de información técnica TI00420F. Esta documentación está disponible en [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) => Descargas.



**Principio de medición**

Medición de la densidad de un producto líquido en tuberías y depósitos. También es adecuado para el uso en zonas con peligro de explosión, y preferiblemente para aplicaciones de la industria química y alimentaria.



\* Información sobre la presión y la temperatura necesarias según el tipo de aplicación.

1. Sensor Liquiphant M con módulo de la electrónica FEL50D (salida de pulsos);
2. Sensor de temperatura (p. ej., salida de 4 a 20 mA);
3. Transmisor de presión (salida de 4 a 20 mA);
4. Liquiphant Calculador de densidad y concentración FML621 con unidad de indicación y operación

**Señales luminosas**

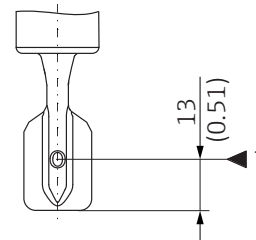
LED	Símbolo	Información
Amarillo		Medición válida
		Situación de proceso inestable
		Requiere mantenimiento
Verde		Alimentación activada
		Alimentación desactivada
Rojo		No hay fallo
		Requiere mantenimiento
		Fallo del equipo

## Conexión y configuración

<b>Cables de conexión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Módulos de la electrónica: sección transversal <math>\leq 2,5 \text{ mm}^2</math> (14 AWG); hilos del terminal de empalme conforme a DIN 46228</li> <li>■ Puesta a tierra para la protección de la caja: sección transversal <math>\leq 2,5 \text{ mm}^2</math> (14 AWG)</li> <li>■ Conexión externa para la compensación de potencial en la caja: <math>\leq 4 \text{ mm}^2</math> (12 AWG)</li> </ul>
<b>Modo de seguridad</b>	<p>Posibilidad de seleccionar seguridad de máximo/mínimo para la corriente residual en el módulo de la electrónica (con FEL57 en Nivotester solamente)</p> <p>MÁX. = seguridad de máximo: La salida activa la respuesta de corte de potencia cuando la horquilla está cubierta Para usar en casos de prevención de sobrellenado, por ejemplo</p> <p>MÍN. = seguridad de mínimo: La salida activa la respuesta de corte de potencia cuando la horquilla está expuesta Para usar en casos de protección de bombas contra el funcionamiento en vacío, por ejemplo</p>
<b>Tiempo de conmutación</b>	<p>Cuando la horquilla está cubierta: aprox. 0,5 s Cuando la horquilla está expuesta: aprox. 1,0 s También configurable para dispositivos PROFIBUS PA: 0,5 a 60 s</p> <p>Disponibilidad de versiones con más tiempos de conmutación bajo demanda.</p>
<b>Comportamiento de activación/encendido</b>	<p>Cuando se activa la fuente de alimentación, la salida adquiere la señal de alarma. Al cabo de <math>\leq 3</math> s, adquiere el modo de conmutación correcto (excepción: FEL57)</p>

## Características de diseño

<b>Condiciones de trabajo de referencia</b>	<p>Temperatura ambiente: 23 °C (73 °F) Temperatura del producto: 23 °C (73 °F) Densidad del producto (agua): 1 g/cm<sup>3</sup> (SGU) Viscosidad del producto: 1 mm<sup>2</sup>/s (cSt) Presión del producto, <math>p_e</math>: 0 bar (0 psi) Montaje del sensor: en vertical desde arriba Cambio de densidad: hasta <math>&gt; 0,7 \text{ g/cm}^3</math> (SGU)</p>
---	---



\* Valores del punto de conmutación en condiciones de trabajo de referencia

<b>Error medido máximo</b>	En condiciones de trabajo de referencia: máx. $\pm 1 \text{ mm}$ (0,04 in)
<b>Repetibilidad</b>	0,1 mm (0,004 pulgadas)
<b>Histéresis</b>	<p><b>ECTFE y PFA:</b> aprox. 2 mm (0,08 in) <b>Esmalte:</b> aprox. 2,5 mm (0,1 in)</p>
<b>Influencia de la temperatura del medio</b>	<p><b>ECTFE y PFA:</b> máx. +1,4 mm a -2,8 mm (-50 a +120 °C / -58 a 248 °F) <b>ECTFE y PFA:</b> máx. +0,6 mm a -1,5 mm (-50 a +150 °C / -58 a 302 °F)</p>
<b>Influencia de la densidad del producto</b>	<p>máx. +4,8 mm a -3,5 mm ((0,5 a 1,5 g/cm<sup>3</sup> (SGU)) máx. +0,19 in a -0,14 in</p>
<b>Influencia de la presión del producto</b>	<p><b>ECTFE y PFA:</b> máx. 0 mm a -2,0 mm (0 bar a 40 bar) máx. 0 in a -0,08 in (0 psi a 580 psi) <b>Esmalte:</b> máx. 0 mm a -1,0 mm (0 bar a 25 bar) máx. 0 in a -0,04 in (0 psi a 363 psi)</p>

**Retardo en la conmutación**

- Cuando la horquilla está cubierta: 0,5 s
- Cuando la horquilla está expuesta: 1,0 s
- Disponible bajo demanda: 0,2 s; 1,5 s o 5 s (si la horquilla está cubierta o expuesta)

**Condiciones de trabajo**

**Instrucciones para la instalación**

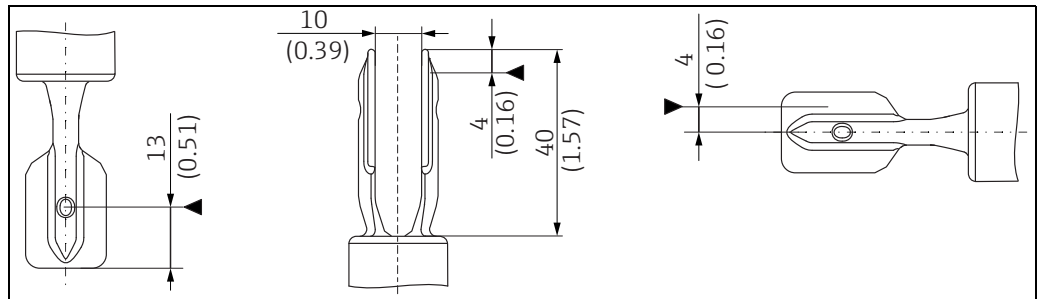


Los puntos de conmutación del sensor dependen de la posición de montaje y, con respecto al agua, la densidad ( $1 \text{ g/cm}^3$  (SGU)); la temperatura ( $23 \text{ °C}$  ( $73 \text{ °F}$ )); y la presión,  $p_e$  0 bar (0 psi).

¡Nota!

- Los puntos de conmutación de Liquiphant **M** están en otras posiciones que en los equipos Liquiphant **II** de las versiones anteriores.
- Distancia mínima entre la punta de la horquilla y la pared del depósito o la tubería: 10 mm

**Recubrimiento sintético:**

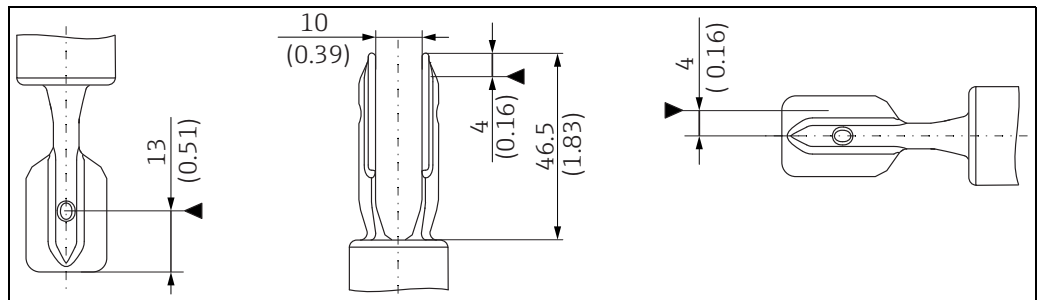


Montaje desde arriba

Montaje desde abajo

Montaje desde el lateral

**Recubrimiento de esmalte:**



Montaje desde arriba

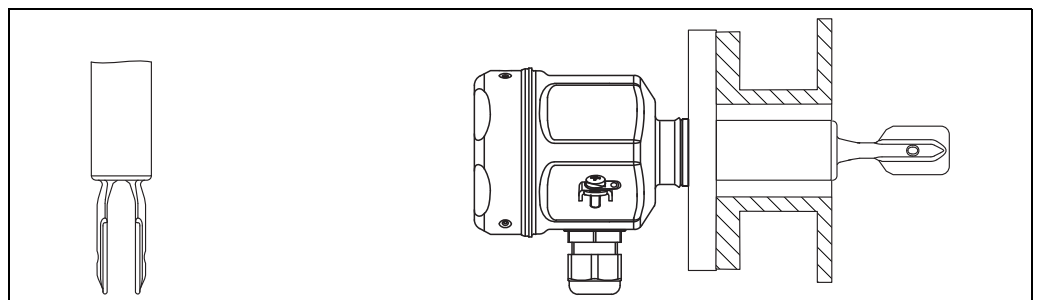
Montaje desde abajo

Montaje desde el lateral

**Ejemplos de montajes**

Ejemplos de montajes según la viscosidad,  $v$ , del líquido y la tendencia a formar adherencias

**Un montaje óptimo no debe presentar problemas incluso con viscosidades muy altas:**



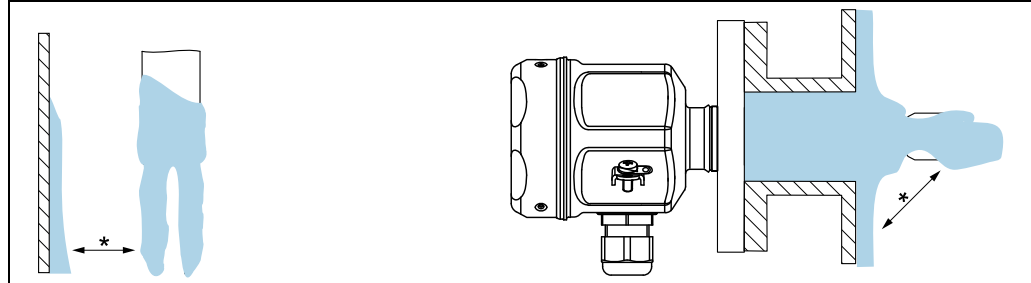
Vertical desde arriba

Montaje enrasado desde el lateral

Ponga la horquilla en una posición tal que el flanco estrecho con dientes quede en posición vertical para asegurar que el líquido puede escurrirse con facilidad.

#### Con adherencias en las paredes del depósito:

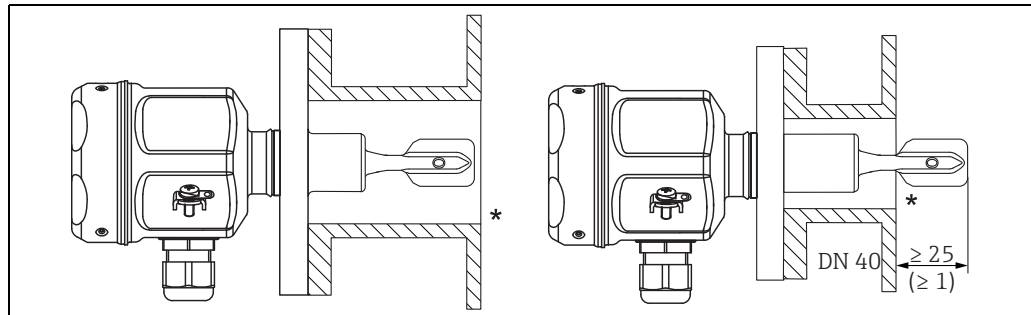
\* Compruebe que hay distancia suficiente entre la horquilla y las adherencias que puedan formarse sobre la pared del depósito.



Vertical desde arriba

Sobresaliente desde el lateral del depósito

#### Posiciones de montaje con productos de viscosidad baja (hasta 2000 mm<sup>2</sup>/s):

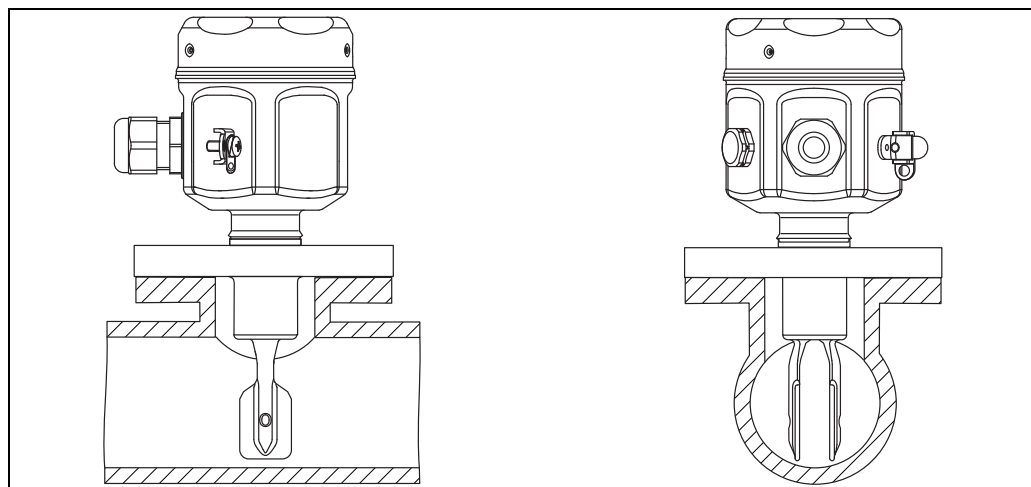


Dimensiones: mm (pulgadas)

\* Desbarbe las superficies de la tubadura

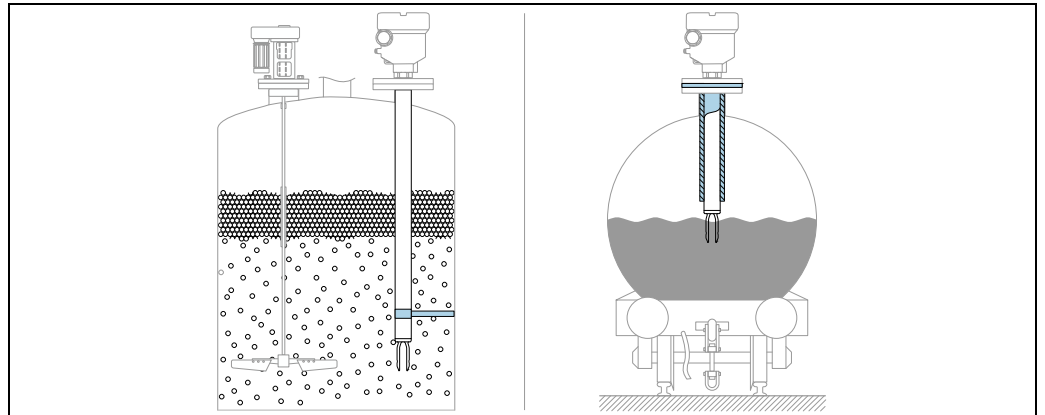
#### Montaje en tuberías a partir de 2"

Velocidades de circulación de caudal de hasta 5 m/s (16,4 ft/s) con una viscosidad de 1 mm<sup>2</sup>/s y densidad de 1 g/cm<sup>3</sup>. (Compruebe el funcionamiento en el caso de que el producto presente características diferentes a estas.)



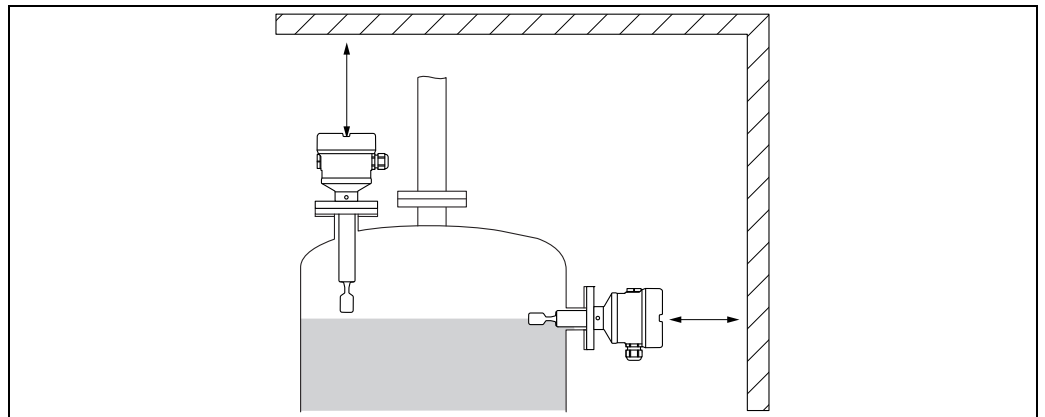
**Fije bien el dispositivo en caso de carga dinámica severa.**

Solo es posible una fijación correcta si se dispone de un recubrimiento sintético de **ECTFE o PFA**.



**Lugar de instalación**

Asegúrese de que hay espacio suficiente fuera del depósito para el montaje, las conexiones y los elementos de configuración.



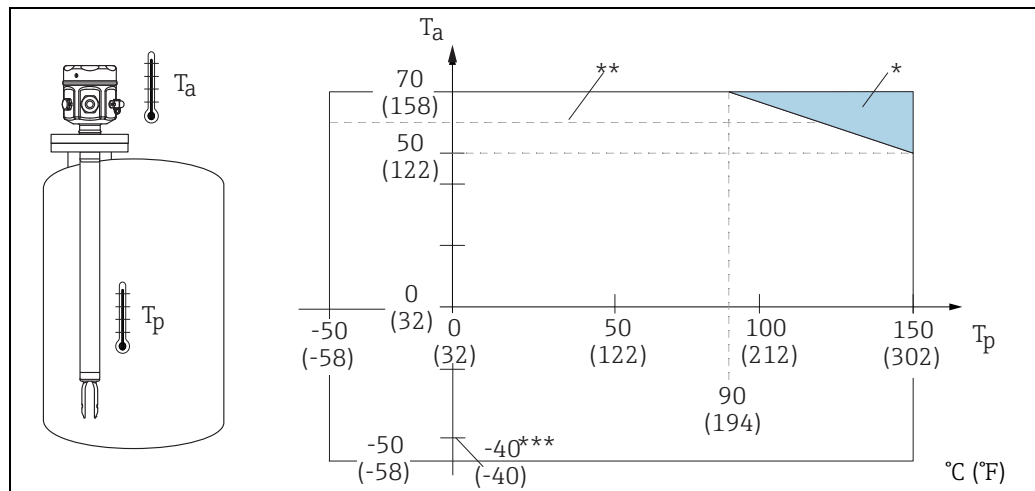
**Orientación**

FTL51C con tubería corta de hasta aprox. 500 (19,7 mm): cualquier orientación  
FTL51C con tubería larga: vertical

## Entorno

### Rango de temperatura ambiente

Temperatura ambiente admisible  $T_a$  en la caja según la temperatura del producto  $T_p$  en el depósito:



- \* Rango de temperaturas adicional para equipos con espaciador por temperatura o aislador estanco.
- \*\* Temperatura ambiente máxima con FEL50D/FEL50A en zonas con peligro de explosión.
- \*\*\* Para la caja de F16, son válidos los valores siguientes:  $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F} \leq T_a \leq +158\text{ °F}$ )

### Temperatura de almacenamiento

$-50$  a  $+80\text{ °C}$  ( $-58$  a  $176\text{ °F}$ )

### Altitud de funcionamiento conforme a IEC61010-1 Ed.3

Hasta 2000 m (6600 pies) sobre el nivel del mar.

Puede ampliarse hasta 3000 m (9800 ft) sobre el nivel del mar si se utiliza alguna protección contra sobretensiones, por ejemplo, HAW562 o HAW569.

### Clase climática

Protección contra agentes meteorológicos conforme a IEC 68, parte 2-38, Fig. 2a

### Grado de protección

Tipos de caja	IP65	IP66*	IP67*	IP68*	IP69	Tipo NEMA**
Cabezal de poliéster F16	–	X	X	–	–	4X
Cabezal de acero inoxidable F15	–	X	X	–	–	4X
Cabezal de aluminio F17	–	X	X	–	–	4X
Caja de aluminio F13****	–	X	–	X***	–	4X/6P
Cabezal de acero inoxidable F27	–	X	–	X	–	4X/6P
Caja de aluminio T13 con compartimento de conexiones separado (Ex d)	–	X	–	X***	–	4X/6P

\* Según EN60529

\*\* Según NEMA 250

\*\*\* Solo para entrada de cable M20 o rosca G1/2

\*\*\*\* Caja F13 solo con homologación XP o Ex d


### Resistencia a vibraciones

Conforme a IEC 68, partes 2-6 (10 a 55 Hz, 0,15 mm (0,01 in), 100 ciclos)

### Compatibilidad electromagnética

Emisión de interferencias según EN 61326, Equipos eléctricos Clase B  
Inmunidad a interferencias conforme a EN 61326, Anexo A (Industrial) y Recomendación NAMUR NE 21 (compatibilidad electromagnética (EMC))

## Condiciones del producto

<b>Temperatura del producto</b>	ECTFE: -50 °C a +120 °C (-58 °F a +248 °F) PFA: -50 °C a +150 °C (-58 °F a +302 °F) Esmalte: máx. -50 °C a +150 °C (-58 °F a +302 °F)
<b>Cambios súbitos de temperatura</b>	≤ 120 °C/s (248 °F/s)
<b>Presión del producto, p<sub>e</sub></b>	<p>Los valores siguientes son válidos en todo el rango de temperaturas. Preste atención a las excepciones para las conexiones a proceso bridadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ECTFE y PFA: -1 a +40 bar (-14,5 a 580 psi)</li> <li>■ Esmalte: máx. -1 a +25 bar (-14,5 a 363 psi)</li> </ul> <p>Para temperaturas más altas, consúltense los valores de presión admisibles para las bridas en los estándares siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ pR EN 1092-1: 2005 En cuanto a sus propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, el material 1.4435 es idéntico al 1.4404, que está clasificado como 13EO en la tabla EN 1092-1. 18. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.</li> <li>■ ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2,2 F316</li> <li>■ ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276</li> <li>■ JIS B 2220</li> </ul> <p>En cada caso se aplica el valor más bajo de las curvas de corrección por derivas del dispositivo y la brida seleccionada.</p> <p>Homologación canadiense CRN (Canadian Registration Number): pueden obtenerse más detalles sobre los valores de presión máxima disponibles en la zona de descarga de la página del producto en "www.es.endress.com".</p>
<b>Presión de prueba</b>	<p>p<sub>e</sub> = 100 bar (1450 psi):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ≤ 150 bar (2175 psi) o 1,5 veces la presión del producto, p<sub>e</sub>)</li> <li>■ Presión de rotura de membrana a 200 bar (2900 psi)</li> </ul> <p> ¡Nota! Las funciones del dispositivo no están disponibles durante las pruebas de presión.</p>
<b>Golpes de ariete</b>	≤ 20 bar/s (≤ 290 psi)
<b>Estado del producto</b>	Líquido
<b>Densidad</b>	0,7 g/cm <sup>3</sup> (SGU) = estado de suministro 0,5 g/cm <sup>3</sup> (SGU) puede ajustarse con el interruptor
<b>Viscosidad</b>	≤ 10.000 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
<b>Contenido de sólidos</b>	≤ ø5 mm (0,2 in)
<b>Capacidad de carga lateral</b>	≤ 75 Nm

## Construcción mecánica



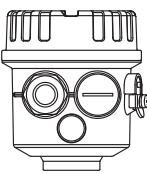
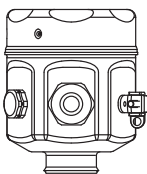
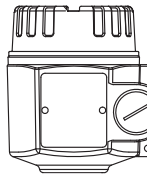
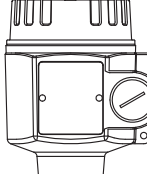
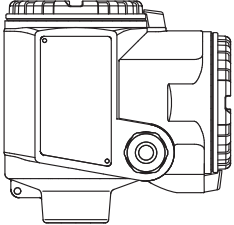
¡Nota!

Es posible generar esquemas 2D y 3D con las dimensiones particulares de cada producto con el Configurador de producto que hay en las páginas de producto del equipo Liquiphant FTL5x en [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com).

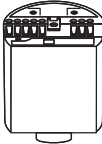
### Diseño

Resumen de todas las versiones mecánicas o eléctricas

#### Caja

				
<b>F16</b> Poliéster (PBT)	<b>F15</b> Acero inoxidable (316L)	<b>F17</b> Aluminio Caja con recubrimiento	<b>F27</b> Acero inoxidable (316L) <b>F13</b> Aluminio (también para Ex d/XP), caja recubierta	<b>T13</b> Aluminio con compartimento de conexiones separado (también Ex y Ex d), caja recubierta en plástico

#### Módulos de la electrónica acoplables para montar en la caja

	<p>FEL51: Conexión CA a dos hilos</p> <p>FEL52: PNP con conexión CC a 3 hilos</p> <p>FEL54: Conexión de corriente universal, 2 salidas de relé</p> <p>FEL55: Salida de señal 16/8 mA para la unidad de conmutación separada</p> <p>FEL56: Salida de 0,6 a 1,0 / 2,2 a 2,8 mA para la unidad de conmutación separada (NAMUR)</p> <p>FEL58: Salida de 2,2 a 3,5 / 0,6 a 1,0 mA para la unidad de conmutación separada (NAMUR)</p> <p>FEL57: Salida 150/50 Hz, PFM, para una unidades de conmutación separadas (Nivotester)</p> <p>FEL50A: Comunicación digital PROFIBUS PA</p> <p>FEL50D: Salida de pulsos para el calculador de densidades FML621</p>
---	--

#### Bujes

Espaciador por temperatura y aislador estanco: permite el aislamiento de depósitos cerrados y el mantenimiento de temperaturas ambiente en la caja.



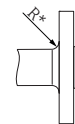
#### Conexiones a proceso

Bridas\* conforme a DIN/EN, ASME, JIS de DN 40 / 1½"

\* Para DN 25/ASME 1" son válidos los parámetros siguientes:

Radio (R) ≤ 4 mm.

Tenga en cuenta la contrabrida.



#### Sensores

Con tubo de extensión de hasta 3 m

o "longitud L II" especial (véase también la página 24)

Longitud L

Longitud L II

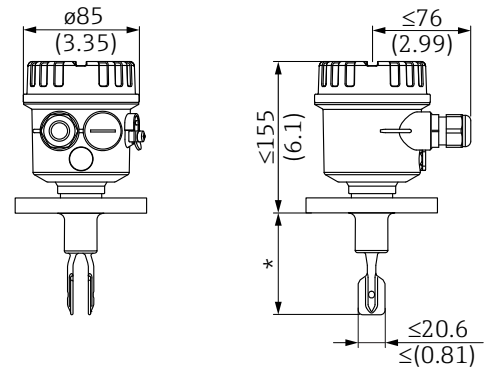




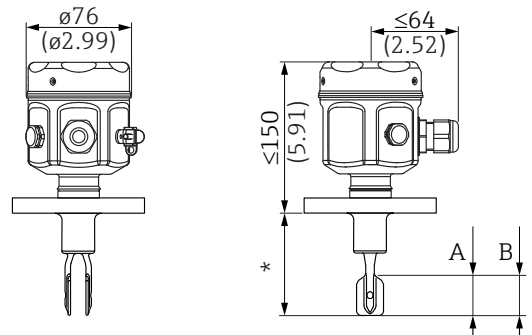
**Dimensiones**

Dimensiones en mm (pulgadas)

Cabezal de poliéster F16

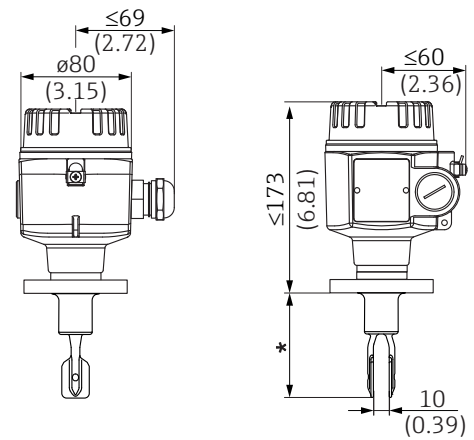


Cabezal de acero inoxidable F15

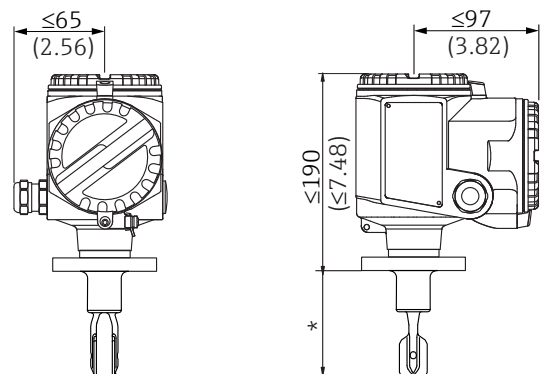


- 1. = aprox. 25 (0,98) ECTFE, PFA
- 2. = aprox. 29 (1,14) esmalte

Caja de aluminio F17/F13  
Caja de acero inoxidable (316L) F27



Caja de aluminio T13 con  
compartimento de conexiones  
separado



\* Esta longitud es específica de usuario.



¡Nota!

Los puntos de conmutación de Liquiphant **M** están en otras posiciones que en los equipos Liquiphant **II** de las versiones anteriores.

Bujes: espaciador por temperatura, aislador estanco

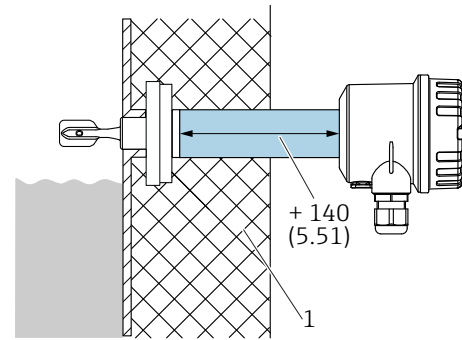
**Espaciador por temperatura**

Proporciona un aislamiento estanco para el depósito y unas temperaturas ambiente normales para la caja.

**Aislador de presión estanco**

Protege la caja de las presiones que se generan en el depósito hasta 40 bar (580 psi) si el sensor está dañado.

Proporciona un aislamiento estanco para el depósito y unas temperaturas ambiente normales para la caja.



1. = Aislamiento

Conexiones a proceso

Conexión a proceso		Dimensiones	Accesorios	Presión Temperatura
<b>Bridas:</b>				
<b>Recubrimiento sintético</b> ASME B16.5 (RF) EN 1092-1 (forma A) JIS B 2220 (RF)	A# # B# # C## K# #		Para recubrimientos sintéticos: junta hecha de PTFE o PFA suministrada	Sin embargo, véase la presión nominal Para ECTFE: ≤ 40 bar ≤ 120 °C
<b>Recubrimiento de esmalte</b> ASME B16.5 (RF) EN 1092-1 (forma B) JIS B 2220 (RF)			Para recubrimientos de esmalte: El cliente debe proporcionar las juntas de sellado	Para PFA (Edlon*): ≤ 40 bar ≤ 150 °C Para esmalte: ≤ 25 bar ≤ 150 °C
*) Material conforme a la especificación 21 CFR parte 177.1550/2600 de la FDA				

Longitud del sensor, L, y diámetro de la tubería, D

*El diámetro máximo D depende del material del recubrimiento.*

Espesor de la capa Material de recubrimiento	ECTFE	PFA* (Edlon™)	PFA (RubyRed)	PFA (conductivo)	Esmalte
Límite inferior	0,5 mm	0,45 mm	0,45 mm	0,45 mm	0,4 mm
Límite superior	1,6 mm	1,6 mm	1,6 mm	1,6 mm	0,8 mm
Diámetro máximo D	24,6 mm	24,6 mm	24,6 mm	24,6 mm	23 mm

Cualquier longitud L:

148 mm a 3000 mm (6 in a 115 in) para recubrimientos sintéticos

148 mm a 1200 mm (6 in a 48 in) para recubrimientos de esmalte



**¡Nota!**

Los puntos de conmutación de Liquiphant **M** están en otras posiciones que en los equipos Liquiphant **II** de las versiones anteriores.

Longitud especial "L II": 115 mm (4,5 in)

Si está montado en vertical desde arriba, el punto de conmutación es el mismo que para Liquiphant II FTL360, FTL365, FDL30, FDL35

**Pesos**

El peso total típico del equipo Liquiphant puede calcularse sumando al peso del equipo básico el de los pesos de cada uno de los componentes individuales.

<b>Peso del equipo básico</b>	<b>Peso en kg (lbs)</b>
El peso del equipo básico incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensor (compacto)</li> <li>▪ Electrónica</li> <li>▪ Cabezal de poliéster F16</li> <li>▪ Tapa del cabezal</li> </ul>	0,6 (1,32)
<b>Caja</b>	<b>kg (lbs)</b>
Caja de aluminio F13 (tipo de conexión: NPT $\frac{3}{4}$ , G $\frac{1}{2}$ o M20)	0,5 (1,1)
Caja de acero inoxidable F15 (tipo de conexión: conectores NPT $\frac{1}{2}$ , G $\frac{1}{2}$ , M20 o M12)	0,1 (0,2)
Caja de aluminio F17 (tipo de conexión: conectores NPT $\frac{3}{4}$ , G $\frac{1}{2}$ , M20 o M12)	0,5 (1,1)
Caja de acero inoxidable F27 (tipo de conexión: NPT $\frac{1}{2}$ , G $\frac{1}{2}$ o M20)	0,3 (0,7)
Caja de aluminio T13 con compartimento de conexiones separado (tipo de conexión: NPT $\frac{3}{4}$ , G $\frac{1}{2}$ o M20)	0,9 (2)
<b>Espaciador por temperatura</b>	<b>kg (lbs)</b>
1 ud	0,6 (1,3)
<b>Aislador de presión estanco</b>	<b>kg (lbs)</b>
1 ud	0,7 (1,54)
<b>Conexión a proceso: bridas ASME B16.5</b>	<b>kg (lbs)</b>
NPS 1" Cl.150, 316/316L	1,0 (2,2)
NPS 1½" Cl.150, 316/316L	1,5 (3,3)
NPS 2" Cl.150, 316/316L	2,4 (5,3)
NPS 2" Cl.300, 316/316L	3,2 (7,1)
NPS 3" Cl.150, 316/316L	4,9 (10,8)
NPS 3" Cl.300, 316/316L	6,8 (15)
NPS 3" Cl.600, 316/316L	8,5 (18,7)
NPS 4" Cl.150, 316/316L	7,0 (15,4)
<b>Conexión a proceso: bridas EN1092-1 (DIN2527)</b>	<b>kg (lbs)</b>
DN25 PN25/40, 316L	1,4 (3,1)
DN32 PN25/40, 316L	2,0 (4,4)
DN40 PN25/40, 316L	2,4 (5,3)
DN50 PN6, 316L	4,5 (9,9)
DN50 PN25/40, 316L	3,2 (7,1)
DN80 PN25/40, 316L	5,9 (13)
DN100 PN10/16, 316L	10,1 (22,3)
DN100 PN25/40, 316L	7,5 (16,5)
<b>Conexión a proceso: bridas JIS B220</b>	<b>kg (lbs)</b>
10K 50A, 316L	1,9 (4,2)
<b>Extensión tubular</b>	<b>kg (lbs)</b>
1 m	0,9 (2)
100 in	2,3 (5,1)
<b>Tapa de protección contra la intemperie</b>	<b>kg (lbs)</b>
1 ud	0,3 (0,7)

**Material** Especificaciones de material según AISI y DIN-EN.

**Partes en contacto con el proceso**

- Sustrato de aleación Hastelloy C4 para el tubo de extensión si tiene recubrimiento de esmalte: 316L (1.4435 o 1.4404) si tiene recubrimiento sintético
- Sustrato de aleación Hastelloy C4 para la horquilla si tiene recubrimiento de esmalte: 316L (1.4435) si tiene recubrimiento sintético
- Recubrimiento de las bridas:

Material de recubrimiento	ECTFE	PFA* (Edlon™)	PFA (RubyRed)	PFA (conductivo)	Esmalte
Sustrato	316L (1.4404)	316L (1.4404)	316L (1.4404)	316L (1.4404)	1.0487
* Cumplimiento de los requisitos de la FDA conforme a la norma 21 CFR apdo 177.1550					

**Partes sin contacto con el proceso**

- Diapasón/junta del cabezal: EPDM
- Espaciador por temperatura: 316L (1.4435)
- Aislador de presión estanco: 316L (1.4435)
- Borne de tierra de la caja (externo): 316L (1.4404)
- Prensaestopas
  - Caja F13, F15, F16, F17: poliamida (PA)  
En el caso de homologación "B" o "C" (→ 31 Datos para cursar su pedido): latón niquelado
  - Caja F27: poliamida (PA), con homologación "B" o "C" 316L (1.4435)
  - Caja T13: latón niquelado
- Caja de poliéster F16: PBT-FR con tapa de PBT-FR o con tapa de PA12 transparente
  - Junta de la cubierta: EPDM
  - Adhesivo de la placa de identificación: película de poliéster (PET)
  - Filtro de compensación de presión: PBT-GF20
- Caja de acero inoxidable F15: 316L (1.4404)
  - Junta de la tapa: silicona
  - Pinza de seguridad: 304 (1.4301)
  - Filtro de compensación de presión: PBT-GF20, PA
- Caja de aluminio F17/F13: EN-AC-ALSi10Mg, recubierto en plástico
  - Placa de identificación: aluminio anodizado
  - Junta de la cubierta: EPDM
  - Pinza de seguridad: latón niquelado
  - Filtro de compensación de presión: silicona (solo caja F17)
- Caja de acero inoxidable F27: 316L
  - Placa de identificación: 316L (1.4404)
  - Junta de la tapa: FVMQ (opcionalmente: junta de EPDM disponible como pieza de recambio)
  - Pinza de identificación: 316L (1.4435)
- Caja de aluminio T13: EN-AC-ALSi10Mg, recubierto en plástico
  - Placa de identificación: aluminio anodizado
  - Junta de la cubierta: EPDM
  - Pinza de seguridad: latón niquelado

**Conexiones a proceso**

- Bridas hechas de material 316L (1.4404) - recubrimiento sintético; bridas hechas de 1.0487 (ASTMA 529) - recubrimiento de esmalte
- Bridas conforme a EN/DIN 1092-1 de DN 25, conforme a ASME B16.5 de 1", conforme a JIS B 2220 (RF) de 10K50

## Interfaz de usuario

### Módulos de la electrónica

#### Con FEL51, FEL52, FEL54, FEL55:

- 2 interruptores para modo de seguridad y cambio de densidad
- LED verde para indicar el estado operativo
- LED rojo para indicar el estado de conmutación, parpadea en caso de daños por corrosión del sensor o si el módulo de la electrónica es defectuoso

#### Con FEL56:

- 2 interruptores para modo de seguridad y cambio de densidad
- el LED verde parpadea para indicar el estado operativo
- LED rojo para indicar el estado de conmutación, parpadea en caso de daños por corrosión del sensor o si el módulo de la electrónica es defectuoso

#### Con FEL57:

- 2 interruptores para cambio de densidad y tests de prueba
- LED verde para indicar el estado operativo
- LED amarillo para indicar el estado de exposición, parpadea en caso de daños por corrosión del sensor o si el módulo de la electrónica es defectuoso

#### Con FEL58:

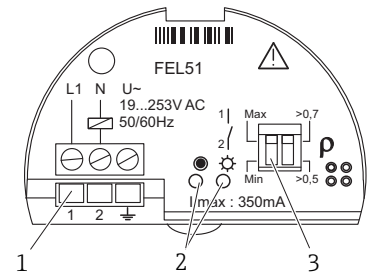
- 2 interruptores para modo de seguridad y cambio de densidad
- LED verde
  - parpadea con frecuencia rápida para indicar el estado operativo,
  - parpadea con frecuencia lenta en caso de daños por corrosión del sensor o si el módulo de la electrónica es defectuoso
- LED amarillo para indicar el estado de conmutación, Tecla de comprobación - Roturas en las conexiones eléctricas

#### Con FEL50A:

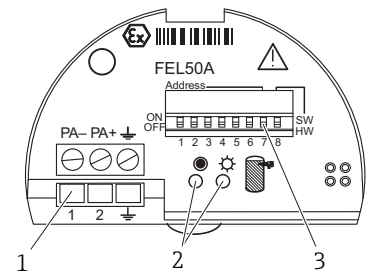
- 8 interruptores para configurar la dirección del equipo
- LED verde para indicar el estado operativo, pulsante para indicar estado de comunicación;
- LED amarillo para indicar el estado de conmutación, parpadea en caso de daños por corrosión del sensor o si el módulo de la electrónica es defectuoso

#### Con FEL50D:

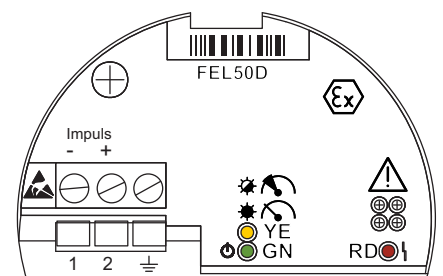
- LED amarillo: indica la validación de la medición
- LED verde: para indicar el estado operativo
- LED rojo: indica fallos



1. = Terminales, 2. = diodos luminiscentes, 3. = conmuta




1. = Terminales, 2. = diodos luminiscentes, 3. = conmuta



### Concepto operativo

### Configuración en campo

## Certificados y homologaciones

<b>Certificados</b>	Véase Datos para cursar su pedido →  31.
<b>Marca CE</b>	El sistema de medición cumple con los requisitos legales de las directrices CE vigentes. Estas se enumeran en la declaración de conformidad CE correspondiente, junto con las normativas aplicadas. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo la marca CE.
<b>RoHS</b>	El sistema de medición cumple con las especificaciones de la Directiva Europea sobre la restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas 2011/65/EU (RoHS 2).
<b>Marca de verificación de tareas RCM</b>	El producto o sistema de medición suministrado cumple las normas que establece la autoridad competente australiana para comunicaciones y medios de comunicación, ACMA (Australian Communications and Media Authority), en cuanto a integridad de redes, características de funcionamiento y requisitos sobre seguridad y salud. En particular, se tienen en cuenta las especificaciones en cuanto a compatibilidad electromagnética. Los productos están señalados con la marca de verificación de tareas RCM en la placa de identificación.



A0029561

<b>Conformidad EAC</b>	El sistema de medición cumple con los requisitos legales de las Directivas EAC vigentes. Puede encontrar una lista de estos en la declaración de conformidad EAC correspondiente, en la que también se incluyen las normas consideradas. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo la marca EAC.
------------------------	--

**Homologación CRN** En la tabla siguiente se relatan las versiones con una homologación CRN.

Código de pedido	Conexión a proceso: brida ASME B16.5, >316/316L		
ACK	1½"	150 lbs	ECTFE
ACL	1½"	150 lbs	PFA (Edlon™)
ACM	1½"	150 lbs	PFA (RubyRed)
ACN	1½"	150 lbs	PFA (conductivo)
AEK	2"	150 lbs	ECTFE
AEL	2"	150 lbs	PFA (Edlon™)
AEM	2"	150 lbs	PFA (RubyRed)
AEN	2"	150 lbs	PFA (conductivo)
AES	2"	150 lbs	Esmalte
AFK	2"	300 lbs	ECTFE
AFL	2"	300 lbs	PFA (Edlon™)
AFM	2"	300 lbs	PFA (RubyRed)
AFN	2"	300 lbs	PFA (conductivo)
AFS	2"	300 lbs	Esmalte
ALK	3"	150 lbs	ECTFE
TODAS	3"	150 lbs	PFA (Edlon™)
ALM	3"	150 lbs	PFA (RubyRed)
ALN	3"	150 lbs	PFA (conductivo)
APK	4"	150 lbs	ECTFE
APL	4"	150 lbs	PFA (Edlon™)
APM	4"	150 lbs	PFA (RubyRed)
APN	4"	150 lbs	PFA (conductivo)
A8K	1"	150 lbs	ECTFE
A8L	1"	150 lbs	PFA (Edlon™)
A8M	1"	150 lbs	PFA (RubyRed)
A8N	1"	150 lbs	PFA (conductivo)
YY9	Modelo especial		

El número de registro CRN: 0F10904.5CADD1 está estampado en la placa de identificación de los equipos que están dotados con la homologación CRN.

**Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE (PED)****Instrumentos de presión que admiten una presión máxima ≤200 bar (2900 psi)**

Los instrumentos de presión con una brida y rosca que no tienen una caja sometida a cargas de presión no entran dentro del alcance de la Directiva sobre equipos a presión, independientemente de la presión máxima admisible.


**Motivo:**

Según el Artículo 2, punto 5 de la Directiva de la UE 2014/68/EU, los accesorios de presión se definen como "los dispositivos con fines operativos cuya cubierta esté sometida a presión".

Si un equipo de presión no incorpora una cubierta sometida a presión (sin cámara de presión propia identificable), no existe ningún accesorio de presión presente dentro de la definición estipulada por la Directiva.

**Junta de proceso conforme a ANSI/ISA 12.27.01**

Práctica de América del Norte para la instalación de las juntas de proceso.

Los equipos Endress+Hauser, ya sean dispositivos con junta individual o con junta doble, están diseñados con un mensaje de aviso conforme a las normas ANSI/ISA 12.27.01. Esto significa que el usuario no necesita instalar una junta de proceso secundaria externa en el termopozo, ni asumir los costes de instalación, según establecen las normas ANSI/NFPA 70 (NEC) y CSA 22.1 (CEC). Estos equipos cumplen con las prácticas de instalación establecidas en Norteamérica que permiten la instalación de aplicaciones presurizadas con productos peligrosos muy seguras y a bajo coste. Puede encontrar más información sobre cada equipo específico en la sección siguiente: Instrucciones de seguridad (ATEX) →  34 y sig.


Producto	Tipo	Presión máx. de proceso	Marcado	Listado
LiquiphantM	FTL51-S/T##... FTL51-P/Q/R##...	64/100 bar (928/1450 psi)	Junta simple	CSA FM

**Otros certificados**

- Certificado de materiales conforme a la norma EN 10204/3.1 para todas las partes sometidas a cargas de presión
- Sistema de detección de fugas junto con homologación WHG  
Número de homologación: Z-65.40-446 (véase también "Información para cursar pedidos")



¡Nota!

Los componentes del equipo que entran en contacto con el proceso se especifican en las secciones "Construcción mecánica" (→  24 y sig.) y "Datos para cursar su pedido" (→  31).


**Declaraciones del fabricante**

Según la configuración que se desee, es posible solicitar los documentos siguientes junto con el instrumento:

- Conformidad FDA


En las Declaraciones de conformidad de la UE pertinentes pueden encontrarse las normas y reglamentaciones europeas aplicables.

**Uso en zonas con peligro de explosión**

Preste especial atención a la información que se indica en la diversa documentación: instrucciones de seguridad, esquemas de control, etc. →  34



¡Nota!

El material de recubrimiento que se seleccione afecta a los grupos de gases con homologación IIB/IIC. Consulte la información contenida en la documentación sobre seguridad XA →  34 y sig.

**Datos para cursar su pedido**

La información detallada sobre las referencias para cursar pedidos está disponible en:

- En el Configurador de producto de la página web de Endress+Hauser: [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) → Haga clic en "Compañía" → Seleccione su país → Haga clic en "Productos" → Seleccione el producto utilizando los filtros y campo de búsqueda → Abra la página del producto → El botón "Configuración" que hay a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.
- En su centro Endress+Hauser: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)



¡Nota!

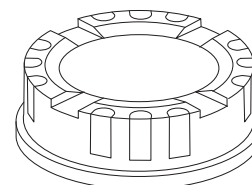
**Product Configurator: la herramienta para la configuración individual de productos**

- Datos de configuración actualizados
- Dependiendo del dispositivo: entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser

## Accesorios

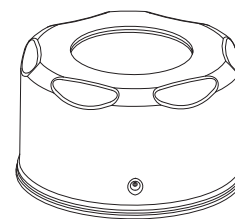
### Tapa transparente

Para la caja F16 de poliéster  
 Material: PA 12  
 Peso: 0,04 kg  
 Número de pedido: 943461-0001



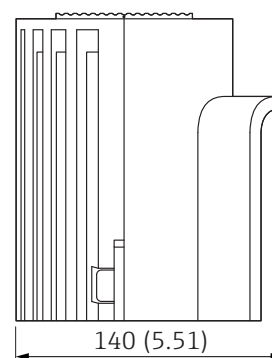
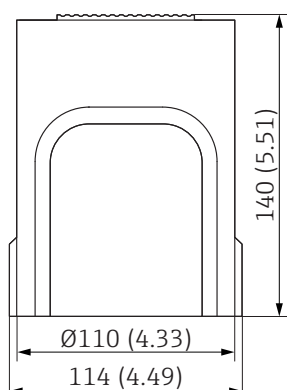
### Tapa con ventanilla de observación

Para la caja F15 de acero inoxidable  
 Material: AISI 316L  
 Peso: 0,16 kg  
 – Con ventanilla de observación de cristal  
 Número de pedido: 943301-1000  
 – Con ventanilla de observación de PC  
 Número de pedido: 52001403  
 (No válido para CSA, aplicaciones de propósito general)



### Tapa de protección contra la intemperie

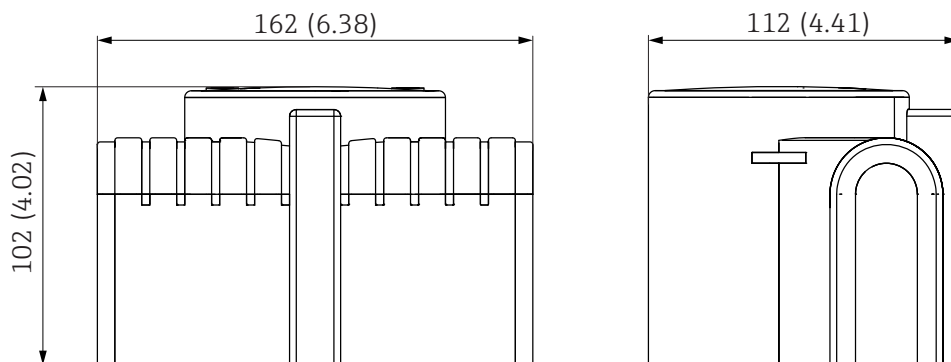
Para cabezal F16



Material	Código de producto.	Peso
PBT, gris	71127760	240 g (8,46 oz)

Para las cajas F13, F17 y F27





Material	Código de producto.	Peso
PA6, gris	71040497	300 g (10,58 oz)

## Documentación



¡Nota!

Es posible encontrar documentación complementaria en las páginas de producto en la dirección de Internet [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com)

### Manual de instrucciones

Módulo de la electrónica FEL50A para Liquiphant M/S PROFIBUS PA  
BA00141F/00/en

Liquiphant M Density, Calculador de densidad FML621  
BA00335F/00/en

Liquiphant M FTL51C  
KA00162F/00/a6

Liquiphant M FTL51C-##### 7 ##  
KA00165F/00/a6

Liquiphant M Density FTL50, FTL51  
Módulo de la electrónica: FEL50D  
KA00284F/00/a6

Liquiphant M Density FTL50H, FTL51H  
Módulo de la electrónica: FEL50D  
KA00285F/00/a6

Liquiphant M Density FTL51C  
Módulo de la electrónica: FEL50D  
KA00286F/00/a6

### Información técnica

Instrucciones generales para la compatibilidad electromagnética  
(Procedimiento de verificación, recomendaciones para la instalación)  
TI00241F/00/en

Liquiphant M FTL50/51(H), para temperaturas de proceso de hasta 150 °C  
TI00328F/00/en

Amplificador de aislamiento FTL325P, unidades de conmutación de 1 o 3 canales para montaje en rail DIN para Liquiphant M/S con módulo de la electrónica FEL57  
TI350F/00/en

Amplificador de aislamiento FTL325N, unidades de conmutación de 1 o 3 canales para montaje en rail DIN para Liquiphant M/S con módulo de la electrónica FEL56, FEL58  
TI353F/00/en

Liquiphant S FTL70/71, para temperaturas del producto de hasta 280 °C  
TI354F/00/en

Amplificador de aislamiento FTL375P, unidades de conmutación de 1 a 3 canales para montaje en rail DIN para Liquiphant M/S con módulo de la electrónica FEL57  
TI360F/00/en

Liquiphant M Density, Calculador de densidad FML621  
TI420F/00/en

Casquillo de soldadura,  
TI00426F

#### SIL (seguridad de funcionamiento)

Liquiphant M con electrónica FEL51 (MÁX.)  
SD00164F

Liquiphant M con electrónica FEL51 (MÍN.)  
SD00185F

Liquiphant M con electrónica FEL52 (MÁX.)  
SD00163F

Liquiphant M con electrónica FEL52 (MÍN.)  
SD00186F

Liquiphant M con electrónica FEL54 (MÁX.)  
SD00162F

Liquiphant M con electrónica FEL54 (MÍN.)  
SD00187F

Liquiphant M con electrónica FEL55 (MÁX.)  
SD00167F

Liquiphant M con electrónica FEL55 (MÍN.)  
SD00279F

Liquiphant M con electrónica FEL57 + Nivotester FTL325P  
SD01508F (MÁX. + MÍN.)

Liquiphant M con electrónica FEL56 + Nivotester FTL325N  
SD01521F (MÁX. + MÍN.)

Liquiphant M con electrónica FEL58 + Nivotester FTL325N  
SD01522F (MÁX. + MÍN.)

#### Instrucciones de seguridad (ATEX)

CE Ⓢ II 1/2 G, Ex d IIC/B (KEMA 99 ATEX 1157)  
XA00031F/00/a3

CE Ⓢ II 1/2 G, Ex ia/ib IIC/B (KEMA 99 ATEX 0523)  
XA00063F/00/a3

CE Ⓢ II 1 G, Ex ia IIC/B (KEMA 99 ATEX 5172 X)  
XA00064F/00/a3

CE Ⓢ II 1/2 G, Ex de IIC/B (KEMA 00 ATEX 2035)  
XA00108F/00/a3

CE Ⓢ II 3 G, Ex nA/nC II (EG 01 007-a)  
XA00182F/00/a3

#### Instrucciones de seguridad (NEPSI)

Ex d IIC/IIB T3-T6, Ex d IIC T2-T6  
(NEPSI GYJ06424)  
XA00401F/00/B2

Ex ia IIC T2-T6, Ex ia IIB T3-T6  
(NEPSI GYJ05556, NEPSI GYJ06464),  
XC00009F/00/b2

Ex nA II T3-T6, Ex nC/nL IIC T3-T6  
(NEPSI GYJ04360, NEPSI GYJ071414)  
XC00010F/00/b2

**Esquemas de control**

Liquiphant M (IS y NI) Salida de corriente PFM, Instalación conforme a la entidad NAMUR  
Clase I, Div. 1, 2, Grupos A, B, C, D  
Clase I, Zona 0  
Clase II, Div. 1, 2, Grupos E, F, G  
Clase III  
ZD00041F

Liquiphant M, Liquiphant S (cCSAus / IS)  
Clase I, Div. 1, Grupos A, B, C, D Ex ia IIC T6  
Clase II, Div. 1, Grupos E, F, G  
Clase III  
ZD00042F

Liquiphant M (NI), FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71  
Clase I, Div. 2, Grupos A, B, C, D  
Clase II, Div. 2, Grupos F, G  
Clase III  
ZD00043F

Liquiphant M, Liquiphant S (cCSAus / XP)  
Clase I, Grupos A, B, C, D  
Clase II, Grupos E, F, G  
Clase III  
ZD00240F

Liquiphant M (IS y NI) PROFIBUS PA, Foundation Fieldbus Clase I, Zona 0, IIC  
Clase I, Div. 1, 2, Grupos A, B, C, D  
Clase II, Div. 1, 2, Grupos E, F, G  
Clase III  
ZD00244F

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

---