

# Manual de instrucciones

## Liquiphant FTL62

Horquilla vibrante

Interruptor de nivel puntual con recubrimiento de alta resistencia a la corrosión para líquidos





A0023555

# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b> .....	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Conexión eléctrica</b> .....	<b>17</b>
1.1	Finalidad de este documento .....	5	6.1	Herramienta requerida .....	17
1.2	Símbolos .....	5	6.2	Requisitos de conexión .....	17
1.2.1	Símbolos de seguridad .....	5	6.2.1	Tapa con tornillo de fijación .....	17
1.2.2	Símbolos eléctricos .....	5	6.2.2	Conexión de tierra de protección (PE) .....	17
1.2.3	Símbolos de herramientas .....	5	6.3	Conexión del equipo .....	18
1.2.4	Símbolos para determinados tipos de información .....	5	6.3.1	CA a 2 hilos (módulo de la electrónica FEL61) .....	18
1.2.5	Símbolos en gráficos .....	6	6.3.2	CC-PNP a 3 hilos (módulo de la electrónica FEL62) .....	20
1.2.6	Marcas registradas .....	6	6.3.3	Conexión universal de corriente con salida de relé (módulo de la electrónica FEL64) .....	23
<b>2</b>	<b>Instrucciones de seguridad básicas</b> ...	<b>6</b>	6.3.4	Conexión CC, salida de relé (módulo del sistema electrónico FEL64 DC) ...	25
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal .....	6	6.3.5	Salida PFM (módulo de la electrónica FEL67) .....	27
2.2	Uso previsto .....	6	6.3.6	NAMUR a 2 hilos > 2,2 mA/ < 1,0 mA (módulo del sistema electrónico FEL68) .....	29
2.2.1	Uso incorrecto .....	7	6.3.7	Módulo led VU120 (opcional) .....	31
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo .....	7	6.3.8	Módulo Bluetooth VU121 (opcional) .	33
2.4	Seguridad de operación .....	7	6.3.9	Conexión de los cables .....	34
2.5	Seguridad del producto .....	7	6.4	Verificación tras la conexión .....	35
2.6	Seguridad funcional SIL (opcional) .....	7	<b>7</b>	<b>Opciones de configuración</b> .....	<b>36</b>
2.7	Seguridad TI .....	8	7.1	Visión general de las opciones de configuración .....	36
<b>3</b>	<b>Descripción del producto</b> .....	<b>8</b>	7.1.1	Esquema de configuración .....	36
3.1	Diseño del producto .....	8	7.1.2	Elementos del módulo del sistema electrónico .....	36
<b>4</b>	<b>Recepción de material e identificación del producto</b> .....	<b>9</b>	7.1.3	Diagnóstico Heartbeat y verificación con tecnología inalámbrica Bluetooth® .....	36
4.1	Recepción de material .....	9	7.1.4	Módulo led VU120 (opcional) .....	37
4.2	Identificación del producto .....	9	<b>8</b>	<b>Puesta en marcha</b> .....	<b>37</b>
4.2.1	Placa de identificación .....	9	8.1	Comprobación de funciones .....	37
4.2.2	Módulo del sistema electrónico .....	9	8.2	Prueba de funcionamiento mediante la tecla situada en el módulo del sistema electrónico ..	38
4.2.3	Dirección del fabricante .....	9	8.2.1	FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización .....	39
4.3	Almacenamiento y transporte .....	10	8.2.2	FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización .....	39
4.3.1	Condiciones de almacenamiento .....	10	8.2.3	FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización .....	40
4.3.2	Transporte del equipo .....	10	8.2.4	FEL67 comportamiento de la conmutación y señalización .....	40
<b>5</b>	<b>Montaje</b> .....	<b>10</b>	8.2.5	FEL68 comportamiento de la conmutación y señalización .....	41
5.1	Requisitos de montaje .....	11	8.3	Prueba funcional de contacto con un imán de test .....	41
5.1.1	Preste atención a la temperatura en el caso de los equipos con recubrimiento de PFA (conductor) ..	11	8.4	Encendido del equipo .....	42
5.1.2	Tenga en cuenta el punto de conmutación .....	12			
5.1.3	Tenga en cuenta la viscosidad .....	12			
5.1.4	Evite las adherencias .....	13			
5.1.5	Tenga en cuenta el espacio expedito ..	14			
5.1.6	Sujete el dispositivo .....	14			
5.2	Montaje del equipo .....	15			
5.2.1	Herramienta requerida .....	15			
5.2.2	Instalación .....	15			
5.3	Comprobación tras el montaje .....	16			

8.5	Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue .....	42	14.2	Salida .....	54
8.5.1	Prerrequisitos .....	42	14.2.1	Variantes de entradas y salidas .....	54
8.5.2	Pasos preparatorios .....	42	14.2.2	Señal de salida .....	55
8.5.3	Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue ...	43	14.2.3	Datos para conexión Ex .....	55
<b>9</b>	<b>Configuración .....</b>	<b>44</b>	14.3	Entorno .....	55
9.1	Menú de diagnóstico .....	44	14.3.1	Rango de temperatura ambiente ...	55
9.1.1	Menú "Diagnóstico" .....	44	14.3.2	Temperatura de almacenamiento ...	56
9.1.2	Menú "Aplicación" .....	44	14.3.3	Humedad .....	56
9.1.3	Menú "Sistema" .....	45	14.3.4	Altitud de funcionamiento .....	57
9.2	Verificación Heartbeat .....	46	14.3.5	Clase climática .....	57
9.3	Tests de pruebas para equipos SIL/WHG (Ley alemana de recursos hídricos) .....	46	14.3.6	Grado de protección .....	57
<b>10</b>	<b>Diagnóstico y localización y resolución de fallos .....</b>	<b>47</b>	14.3.7	Resistencia a vibraciones .....	57
10.1	Información de diagnóstico mediante diodos luminiscentes .....	47	14.3.8	Resistencia a golpes .....	57
10.1.1	LED en elemento de inserción electrónico .....	47	14.3.9	Carga mecánica .....	57
10.1.2	SmartBlue .....	47	14.3.10	Grado de contaminación .....	57
10.2	Historial del firmware .....	48	14.3.11	Compatibilidad electromagnética ...	57
<b>11</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>48</b>	14.4	Proceso .....	58
11.1	Tareas de mantenimiento .....	48	14.4.1	Rango de temperatura del proceso ...	58
11.1.1	Limpieza .....	48	14.4.2	Cambios súbitos de temperatura ...	58
<b>12</b>	<b>Reparación .....</b>	<b>49</b>	14.4.3	Rango de presión del proceso .....	58
12.1	Observaciones generales .....	49	14.4.4	Presión de prueba .....	58
12.1.1	Planteamiento de las reparaciones ...	49	14.4.5	Densidad .....	59
12.1.2	Reparación de equipos con certificado Ex .....	49	14.4.6	Viscosidad .....	59
12.2	Piezas de repuesto .....	49	14.4.7	Golpes de ariete .....	59
12.3	Devoluciones .....	49	14.4.8	Estanqueidad al vacío .....	59
12.4	Eliminación de residuos .....	50	14.4.9	Contenido en sólidos .....	59
12.5	Eliminación de baterías .....	50	14.5	Datos técnicos adicionales .....	59
<b>13</b>	<b>Accesorios .....</b>	<b>50</b>	<b>Índice alfabético .....</b>	<b>60</b>	
13.1	Device Viewer .....	50			
13.2	Imán de test .....	50			
13.3	Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio .....	50			
13.4	Cubierta de protección para la caja de compartimento único, aluminio o 316L .....	51			
13.5	Conector .....	51			
13.6	Módulo Bluetooth VU121 (opcional) .....	52			
13.7	Módulo led VU120 (opcional) .....	53			
<b>14</b>	<b>Datos técnicos .....</b>	<b>53</b>			
14.1	Entrada .....	53			
14.1.1	Variable medida .....	53			
14.1.2	Rango de medición .....	53			

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Finalidad de este documento

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 puesta en marcha, pasando por la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la eliminación de residuos.

## 1.2 Símbolos

### 1.2.1 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.

### 1.2.2 Símbolos eléctricos

 Conexión a tierra

Pinza de puesta a tierra, que se conecta a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

 Tierra de protección (PE)

Borne de tierra, que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.

### 1.2.3 Símbolos de herramientas

 Destornillador de hoja plana

 Llave Allen

 Llave fija

### 1.2.4 Símbolos para determinados tipos de información

 Permitido

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.

 Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.

 Consejo

Indica información adicional

 Referencia a la documentación

 Referencia a otro apartado

 [1.](#), [2.](#), [3.](#) Serie de pasos

### 1.2.5 Símbolos en gráficos

**A, B, C...** Vista

1, 2, 3... Números de los elementos

 Zona con peligro de explosión

 Zona segura (zona sin peligro de explosión)

### 1.2.6 Marcas registradas

#### Bluetooth®

La marca denominativa *Bluetooth*® y sus logotipos son marcas registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso por parte de Endress+Hauser de esta marca está sometido a un acuerdo de licencias. El resto de marcas y nombres comerciales son los de sus respectivos propietarios.

#### Apple®

Apple, el logotipo de Apple, iPhone y iPod touch son marcas registradas de Apple Inc., registradas en los EE. UU. y otros países. App Store es una marca de servicio de Apple Inc.

#### Android®

Android, Google Play y el logotipo de Google Play son marcas registradas de Google Inc.

## 2 Instrucciones de seguridad básicas

### 2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal debe cumplir los siguientes requisitos para el desempeño de sus tareas, p. ej., la puesta en marcha y el mantenimiento:

- ▶ Los técnicos cualificados deben tener la formación y preparación pertinentes para la realización de dichas tareas
- ▶ Deben tener la autorización correspondiente por parte del jefe/propietario de la planta
- ▶ Deben conocer bien las normas nacionales
- ▶ Deben haber leído y entendido perfectamente las instrucciones de funcionamiento del presente manual y la documentación complementaria
- ▶ Deben seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones indicadas

### 2.2 Uso previsto

- Use el equipo solamente para la medición de líquidos
  - El uso inadecuado puede suponer un peligro
  - Asegúrese de que el equipo de medición no presenta defectos mientras está en funcionamiento
  - Use el equipo exclusivamente con productos contra los cuales los materiales de las partes en contacto con el producto tengan un nivel adecuado de resistencia
  - No exceda los límites superiores e inferiores de los valores de alarma del equipo
-  Consulte más detalles en el apartado de "Datos técnicos"
-  Vea la Documentación técnica

### 2.2.1 Uso incorrecto

El fabricante no se responsabiliza de ningún daño causado por un uso inapropiado o distinto del previsto.

#### Riesgos residuales

A consecuencia de la transmisión de calor desde el proceso, el compartimento de la electrónica y los componentes que contiene pueden alcanzar temperaturas de hasta 80 °C (176 °F) durante el funcionamiento.

Existe riesgo de quemaduras si se toca la superficie.

- ▶ Si resulta necesario, tome las medidas de protección necesarias para evitar quemaduras por contacto.

Se debe tener en cuenta la documentación de referencia SIL para consultar los requisitos en materia de seguridad funcional según IEC 61508.

## 2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Para trabajar con el instrumento:

- ▶ Lleve el equipo de protección conforme a la normativa estatal.

## 2.4 Seguridad de operación

¡Riesgo de daños!

- ▶ Trabaje únicamente con un equipo que esté en perfectas condiciones técnicas y no presente ni errores ni fallos.
- ▶ El operario es responsable del funcionamiento sin fallos del equipo.

#### Modificaciones del equipo

No está permitido someter el equipo a modificaciones no autorizadas. Éstas pueden implicar riesgos imprevisibles.

- ▶ Si a pesar de ello se requiere hacer alguna modificación, consulte a Endress+Hauser.

#### Reparaciones

Para asegurar el funcionamiento seguro y fiable del equipo:

- ▶ Realice únicamente reparaciones con el equipo que estén expresamente permitidas.
- ▶ Observe las normas nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- ▶ Utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales de Endress+Hauser.

## 2.5 Seguridad del producto

Este instrumento ha sido diseñado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería y cumple los requisitos de seguridad más exigentes, ha sido sometido a pruebas de funcionamiento y ha salido de fábrica en condiciones óptimas para funcionar de forma segura.

Cumple las normas de seguridad generales y los requisitos legales pertinentes. Cumple también con las directivas de la UE enumeradas en la Declaración CE de conformidad específica del instrumento. Endress+Hauser lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

## 2.6 Seguridad funcional SIL (opcional)

Se debe cumplir estrictamente el manual de seguridad funcional de los equipos que se usen en aplicaciones de seguridad funcional.

## 2.7 Seguridad TI

Otorgamos únicamente garantía si el equipo ha sido instalado y utilizado tal como se describe en el manual de instrucciones. El equipo lleva mecanismos de seguridad integrados para evitar que los usuarios realicen cambios de ajustes de forma involuntaria.

Aporta protección adicional al equipo y a la transferencia de datos al/del equipo

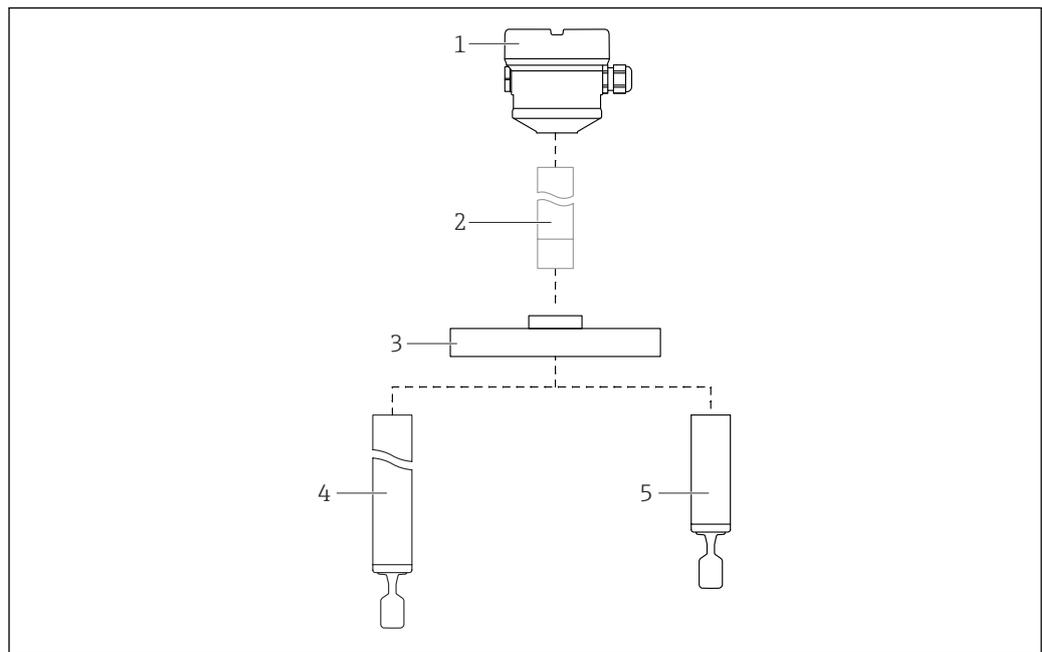
- Las medidas de seguridad de TI definidas en la política de seguridad del propietario/operador de la planta deben ser implementadas por los mismos propietarios/operadores de la planta.

## 3 Descripción del producto

Detector de nivel para todo tipo de líquidos, para detección de nivel mínimo o máximo en depósitos y sistemas de tuberías, incluso en zonas con peligro de explosión.

Diversos tipos de recubrimientos (de plástico o de esmalte) ofrecen un nivel elevado de protección contra la corrosión para aplicaciones con productos corrosivos.

### 3.1 Diseño del producto



A0042276

#### 1 Diseño del producto

- 1 Caja con módulo de la electrónica y tapa; el módulo Bluetooth o el módulo led son opcionales
- 2 Espaciador por temperatura, aislador estanco a la presión (segunda línea de defensa), opcional
- 3 Brida de conexión a proceso
- 4 Sonda de extensión de tubería con horquilla vibrante
- 5 Versión de sonda de tubo corto con diapasón

#### Recubrimientos

- Recubiertas de plástico o esmalte: brida, tubería de extensión y horquilla vibrante
- Sin recubrimiento: espaciador por temperatura, aislador estanco a la presión

## 4 Recepción de material e identificación del producto

### 4.1 Recepción de material

Realice las siguientes comprobaciones durante la recepción de material:

- ¿El código de producto que aparece en el albarán coincide con el que aparece en la pegatina del producto?
- ¿La mercancía presenta daños visibles?
- ¿Los datos de la placa de identificación corresponden a la información del pedido indicada en el albarán de entrega?
- En caso necesario (véase la placa de identificación): ¿Están incluidas las instrucciones de seguridad, p. ej. XA?

 Si no se cumple alguna de estas condiciones, póngase en contacto con la oficina de ventas del fabricante.

### 4.2 Identificación del producto

El equipo se puede identificar de las maneras siguientes:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Código de pedido ampliado con desglose de las características del equipo en el albarán de entrega
- Introduzca los números de serie indicados en las placas de identificación en la aplicación *W@M Device Viewer* [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer). Se muestra toda la información relacionada con el equipo de medición con una visión general del alcance de la documentación técnica proporcionada.
- Introduzca el número de serie de la placa de identificación en la *Operations App de Endress+Hauser* o utilice la *Operations App de Endress+Hauser* para escanear el *código QR* que se encuentra en la placa de identificación

#### 4.2.1 Placa de identificación

La información que exige la ley y que es aplicable al equipo se muestra en la placa de identificación, p. ej.:

- Identificación del fabricante
- Número de pedido, código ampliado de pedido, número de serie
- Datos técnicos, grado de protección
- Versión del firmware, versión del hardware
- Información relacionada con la homologación, referencia a las instrucciones de seguridad (XA)
- Código DataMatrix (información sobre el equipo)

#### 4.2.2 Módulo del sistema electrónico

 Identifique el módulo del sistema electrónico mediante el código de pedido que figura en la placa de identificación.

#### 4.2.3 Dirección del fabricante

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Alemania

Lugar de fabricación: Véase la placa de identificación.

## 4.3 Almacenamiento y transporte

### 4.3.1 Condiciones de almacenamiento

Utilice el embalaje original.

#### Temperatura de almacenamiento

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Opcional: -50 °C (-58 °F), -60 °C (-76 °F)

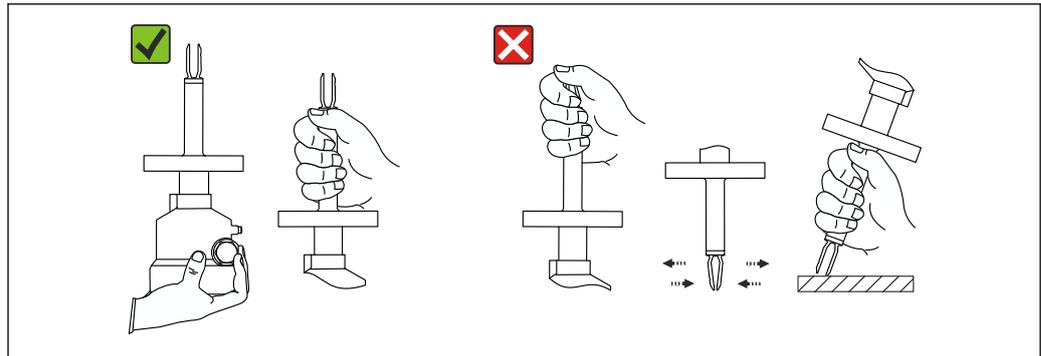
### 4.3.2 Transporte del equipo

#### AVISO

La brida, el tubo de extensión y la horquilla vibrante están recubiertas de plástico o de esmalte. La superficie recubierta del equipo puede resultar dañada si sufre arañazos o impactos.

- ▶ Sujete el equipo exclusivamente por la caja, por la brida o por el alargador de la tubería y proteja de manera apropiada la superficie recubierta.
- ▶ Transporte el equipo dentro del embalaje original hasta el punto de medición.

No doble, acorte ni extienda la horquilla vibrante



2 Manejo del equipo durante el transporte

## 5 Montaje

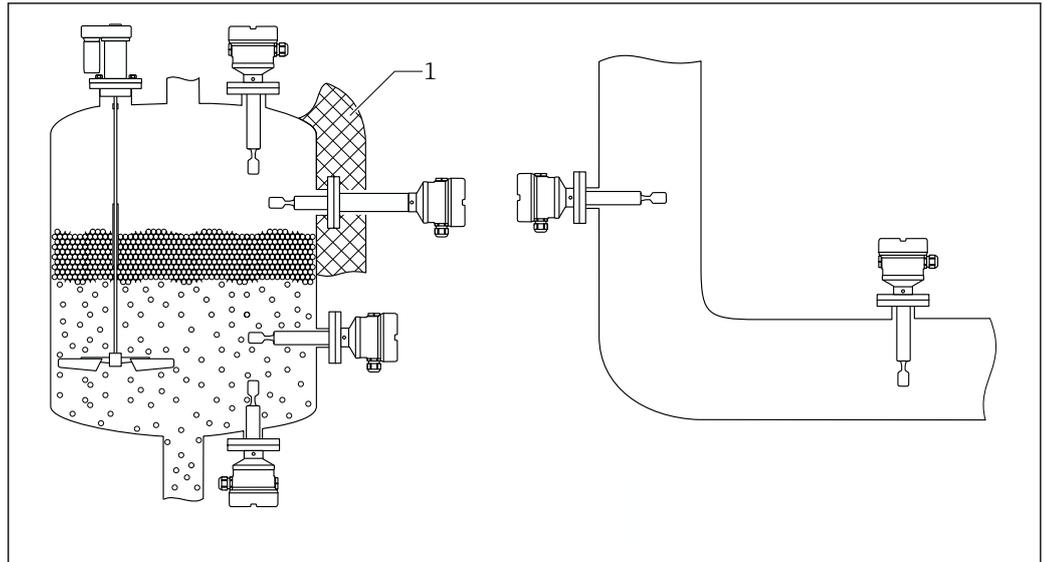
#### ⚠ ADVERTENCIA

Clasificación de pérdida de protección si se abre el equipo en un ambiente húmedo.

- ▶ Abra únicamente el equipo en un ambiente seco.

Instrucciones de montaje

- Si el equipo cuenta con una tubería corta de hasta aprox. 500 mm (19,7 in), se puede orientar en cualquier dirección.
- Orientación vertical desde arriba para equipos con tubería larga
- Distancia mínima entre la punta de la horquilla y la pared del depósito o de la tubería: 10 mm (0,39 in)



A0042153

3 Ejemplos de instalación para un depósito, tanque o tubería

1 Aislamiento del depósito (ejemplo con espaciador por temperatura/aislador estanco a la presión)  
 Si las temperaturas del proceso son altas, el equipo se debe incluir en un sistema de aislamiento del depósito para evitar que el sistema electrónico se caliente debido a la radiación o convección térmica.

## 5.1 Requisitos de montaje

### AVISO

La superficie recubierta del equipo se daña si sufre arañazos o impactos.

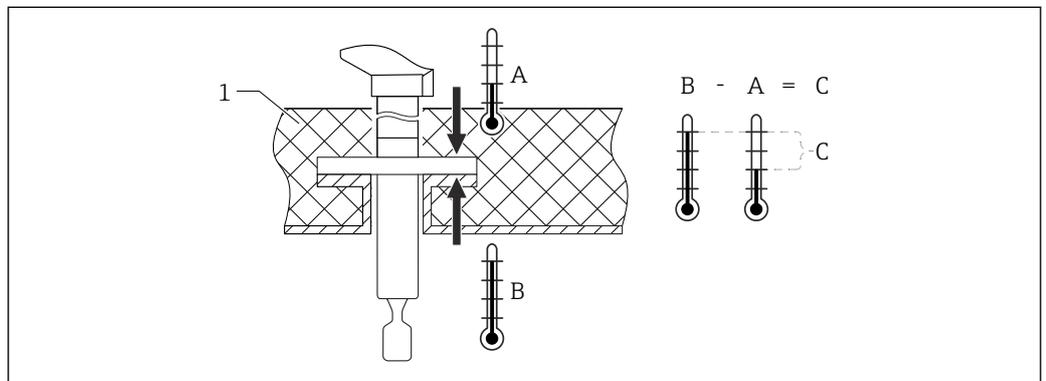
► Asegúrese de que el equipo se manipule de manera apropiada y profesional durante todo el trabajo de montaje.

i En el caso de los sensores con un recubrimiento de ECTFE o PFA, se fija en la brida una junta de PTFE.

### 5.1.1 Preste atención a la temperatura en el caso de los equipos con recubrimiento de PFA (conductor)

La diferencia de temperatura entre los lados exterior e interior de la brida no debe superar 60 °C (140 °F).

De ser necesario, use aislamiento externo.



A0042298

4 Diferencia de temperatura entre los lados exterior e interior de la brida

1 Aislamiento

A Temperatura de la brida, lado externo

B Temperatura de la brida, lado interno, para ECTFE como máximo 120 °C (248 °F)

C Diferencia de temperatura para ECTFE, PFA máximo 60 °C (140 °F)

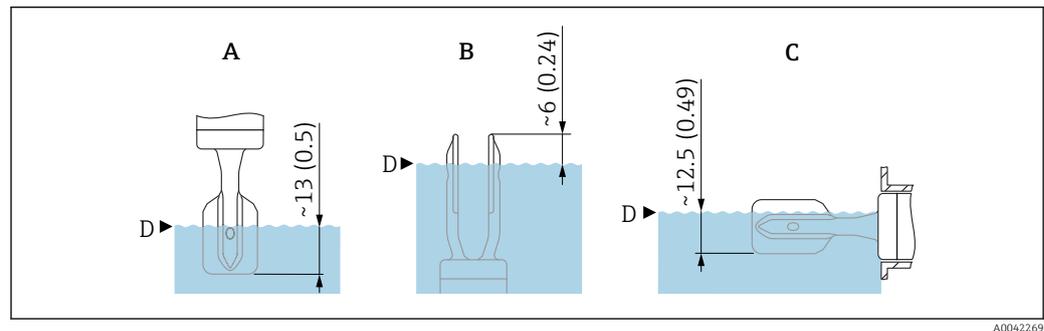
### 5.1.2 Tenga en cuenta el punto de conmutación

Los que se muestran a continuación son puntos de conmutación típicos, en función de la orientación del interruptor de nivel puntual y del recubrimiento.

Agua +23 °C (+73 °F)

**i** Distancia mínima entre la punta de la horquilla y la pared del depósito o de la tubería: 10 mm (0,39 in)

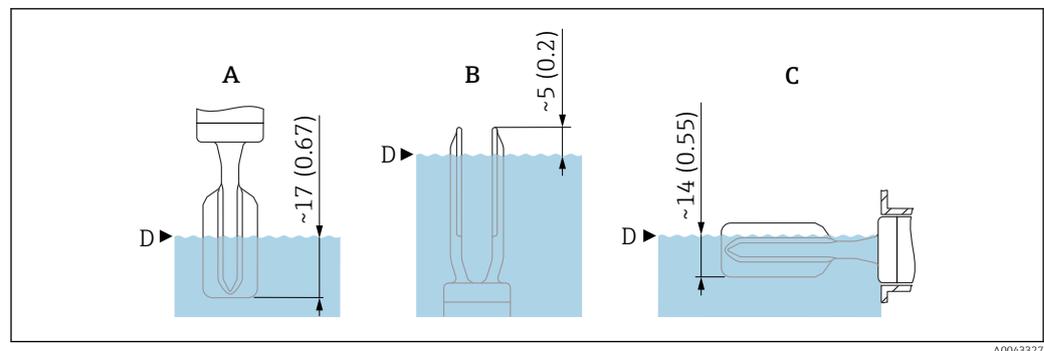
#### Diapasón recubierto de plástico



**5** Puntos de conmutación típicos, diapasón recubierto de plástico. Unidad de medida mm (in)

- A Instalación desde arriba
- B Instalación desde abajo
- C Instalación desde el lado
- D Punto de conmutación

#### Diapasón recubierto de esmalte



**6** Puntos de conmutación típicos, diapasón recubierto de esmalte. Unidad de medida mm (in)

- A Instalación desde arriba
- B Instalación desde abajo
- C Instalación desde el lado
- D Punto de conmutación

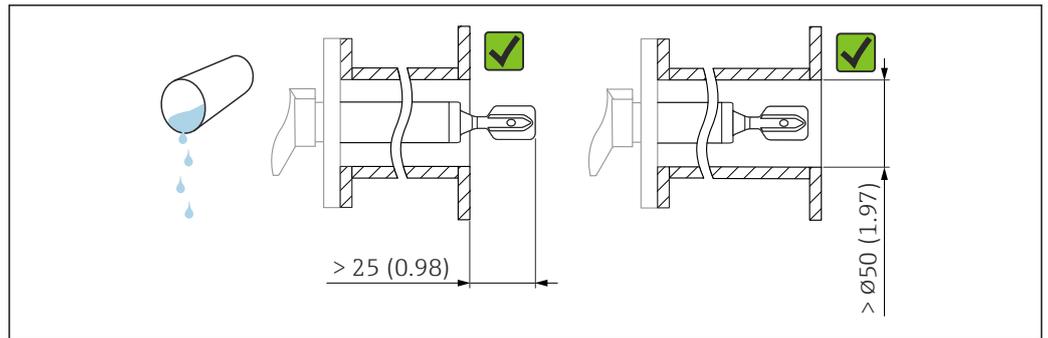
### 5.1.3 Tenga en cuenta la viscosidad

- i** Valores de viscosidad
- Viscosidad baja : < 2 000 mPa·s
  - Viscosidad alta: > 2 000 ... 10 000 mPa·s

#### Viscosidad baja

**i** Viscosidad baja, p. ej., agua: < 2 000 mPa·s

Es admisible disponer la horquilla vibrante dentro de la tubuladura de la instalación.



A0042204

7 Ejemplo de instalación para líquidos de viscosidad baja. Unidad de medida mm (in)

### Viscosidad alta

#### AVISO

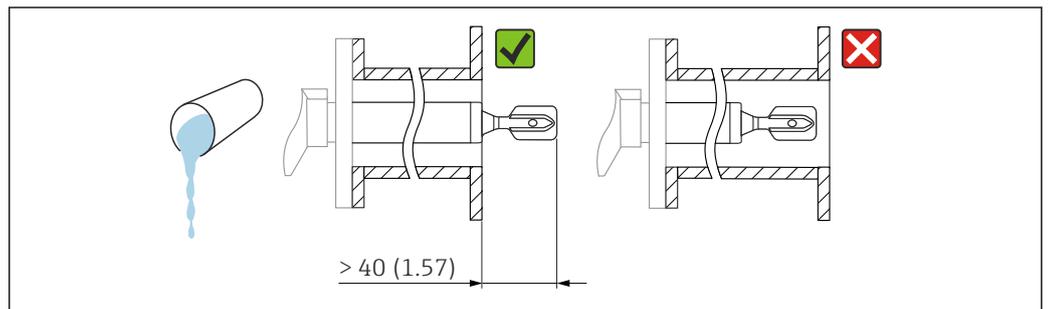
Los líquidos altamente viscosos pueden causar retardos en la conmutación.

- ▶ Compruebe que el líquido pueda fluir fácilmente junto a la horquilla vibrante.
- ▶ Desbarbe la superficie de la tubuladura.



Viscosidad elevada, p. ej. aceites viscosos:  $\leq 10\,000$  mPa·s

La horquilla vibrante debe encontrarse fuera de la tubuladura de la instalación

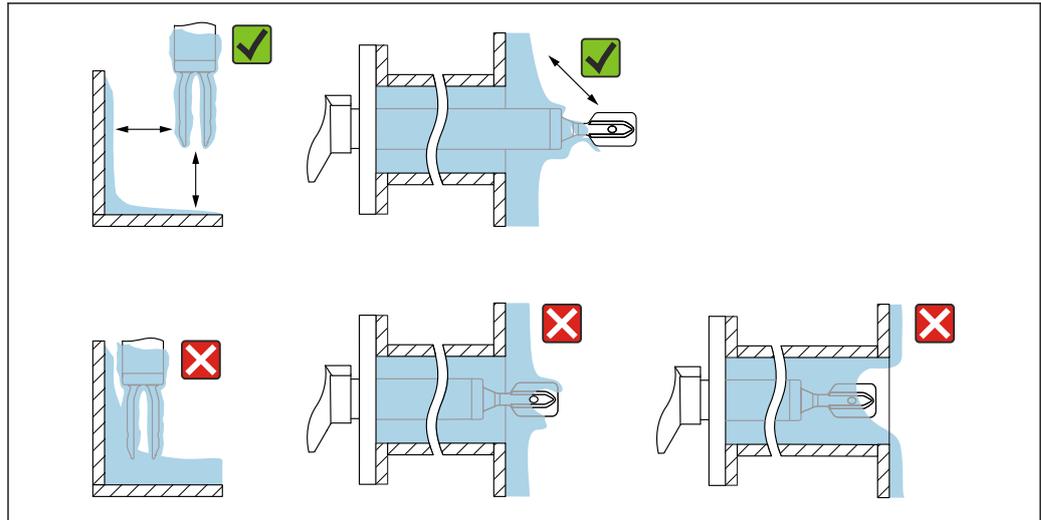


A0042205

8 Ejemplo de instalación para un líquido altamente viscoso. Unidad de medida mm (in)

### 5.1.4 Evite las adherencias

- Use tubuladuras de la instalación cortas para asegurarse de que la horquilla vibrante se introduce libremente en el depósito
- Deje suficiente distancia entre las adherencias previstas en la pared del depósito y el diapasón

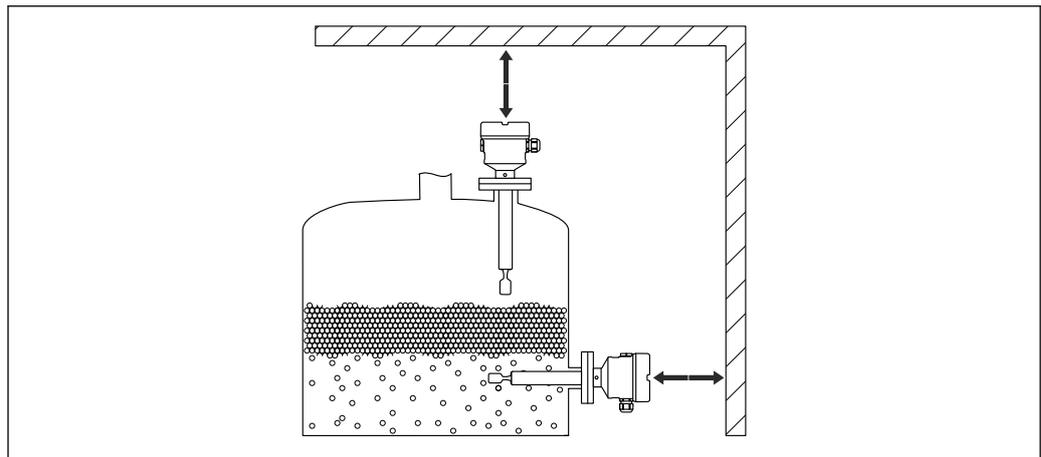


A0042206

9 Ejemplos de instalación para un producto de proceso altamente viscoso

### 5.1.5 Tenga en cuenta el espacio expedito

Deje un espacio suficiente fuera del depósito para el montaje, conexión y ajustes de la electrónica.



A0033236

10 Tenga en cuenta el espacio expedito

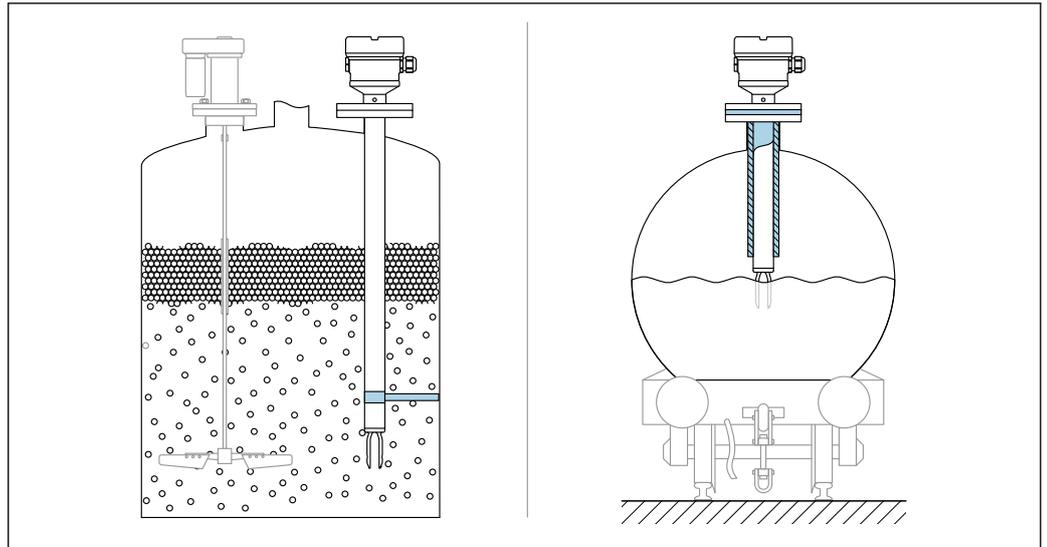
### 5.1.6 Sujete el dispositivo

#### AVISO

Si el equipo no está soportado de forma correcta, las sacudidas y las vibraciones pueden dañar la superficie recubierta.

- ▶ Use un soporte exclusivamente en combinación con un recubrimiento plástico de ECTFE o PFA.
- ▶ Use exclusivamente soportes adecuados.

Sujete el dispositivo en caso de carga dinámica severa. Capacidad máxima de carga lateral de las extensiones de tuberías y sensores: 75 Nm (55 lbf ft).



A0031874

▣ 11 Ejemplos de soporte en caso de carga dinámica

**i** Certificado para aplicaciones marinas: en el caso de extensiones de tubería o sensores de más de 1 600 mm, es necesario un soporte por lo menos cada 1 600 mm.

## 5.2 Montaje del equipo

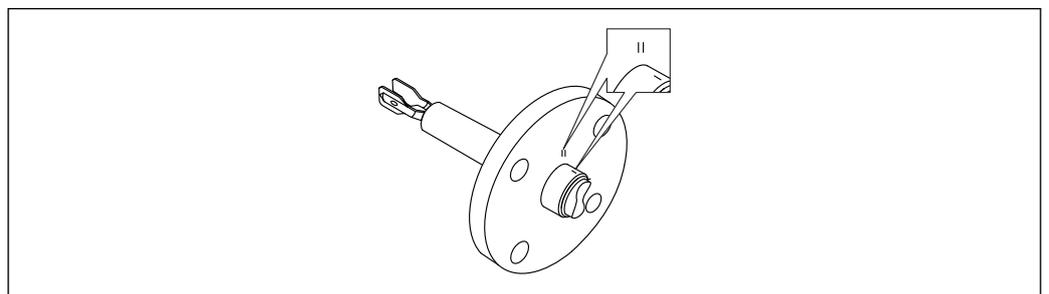
### 5.2.1 Herramienta requerida

- Llave fija para tuercas para fijar la brida
- Llave Allen para tornillo de bloqueo de la caja

### 5.2.2 Instalación

#### Alinee la horquilla vibrante mediante el marcado

La horquilla vibrante se puede alinear utilizando el marcado de tal modo que el producto se drene con facilidad y se evita la acumulación de suciedad.

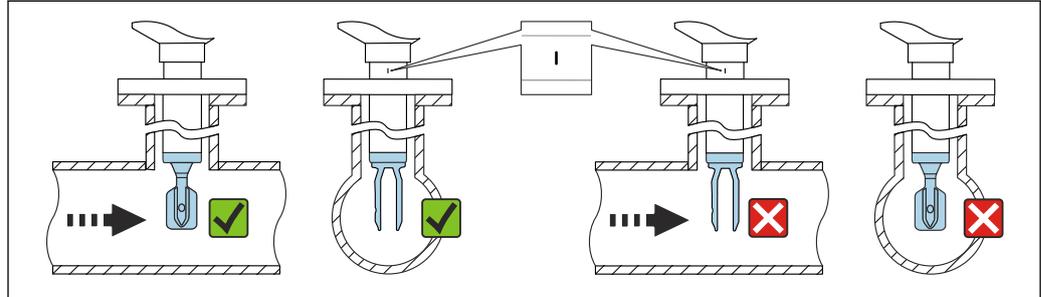


A0042207

▣ 12 Marcas para alinear el diapasón

### Instalación en tuberías

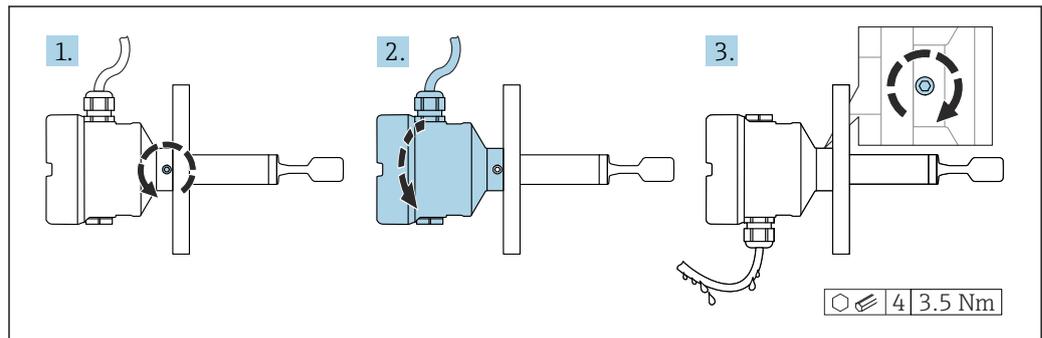
- Velocidad de caudal hasta 5 m/s con una viscosidad de 1 mPa·s y una densidad de 1 g/cm<sup>3</sup> (SGU).  
Compruebe el correcto funcionamiento en el caso de que haya otras condiciones del producto de proceso.
- El flujo no se verá impedido significativamente si el diapasón está bien alineado y la marca señala en el sentido del flujo.
- La marca es visible cuando está instalado.



A0042208

13 Instalación en tuberías (tenga en cuenta la posición de la horquilla y las marcas)

### Alineación de la entrada del cable



A0042214

14 Caja con tornillo de bloqueo externo y circuito de goteo

**i** El tornillo de bloqueo no está apretado cuando se entrega el equipo.

1. Afloje el tornillo de bloqueo externo (máximo 1,5 vueltas).
2. Gire la caja, alinee la entrada de cables.
  - ↳ Evite la humedad en la caja; disponga un lazo para permitir que la humedad escurra.
3. Apriete el tornillo de bloqueo externo.

## 5.3 Comprobación tras el montaje

- ¿El equipo presenta algún daño? (inspección visual)
- ¿El equipo de medición cumple las especificaciones del punto de medición?

Por ejemplo:

- Temperatura de proceso
- Presión de proceso
- Temperatura ambiente
- Rango de medición

- ¿El etiquetado y el número del punto de medición son correctos (inspección visual)?

- ¿El equipo se encuentra protegido contra la humedad y la radiación solar directa?
- ¿El equipo está bien fijado?

## 6 Conexión eléctrica

### 6.1 Herramienta requerida

- Destornillador para la conexión eléctrica
- Llave Allen para el tornillo de cierre de la tapa

### 6.2 Requisitos de conexión

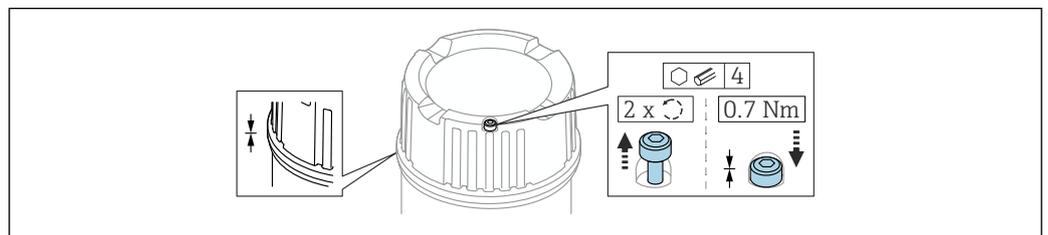
#### 6.2.1 Tapa con tornillo de fijación

En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección determinado, la cubierta está sellada con un tornillo de fijación.

#### AVISO

**Si el tornillo de fijación no está posicionado correctamente, la cubierta no puede proporcionar un sellado seguro.**

- ▶ Abra la tapa: afloje el tornillo de bloqueo de la tapa con un máximo de 2 vueltas para que no caiga dicho tornillo. Ajuste la cubierta y compruebe la junta de la cubierta.
- ▶ Cierre la tapa: atornille la tapa de forma segura en la caja, asegurándose de que el tornillo de bloqueo se ha dispuesto correctamente. No debe haber ningún espacio entre la cubierta y la caja.



15 Tapa con tornillo de fijación

A0039520

#### 6.2.2 Conexión de tierra de protección (PE)

El conductor de tierra de protección del equipo debe conectarse solamente si el voltaje de funcionamiento del dispositivo es  $\geq 35 V_{DC}$  o  $\geq 16 V_{ACeff}$ .

Si se utiliza el equipo en zonas con peligro de explosión, siempre debe incluirse en la conexión equipotencial del sistema, independientemente del voltaje de funcionamiento.

- i** La caja de plástico se encuentra disponible con o sin una conexión de tierra de protección externa (PE). Si la tensión de funcionamiento del módulo del sistema electrónico es  $< 35 V$ , la caja de plástico no cuenta con una conexión de tierra de protección externa.

## 6.3 Conexión del equipo

### Rosca de la caja

La rosca del compartimento de la electrónica y el conexionado está recubierta con barniz lubricante.

 Evítese añadir otro lubricante.

### 6.3.1 CA a 2 hilos (módulo de la electrónica FEL61)

- Versión CA a dos hilos
- Conmuta la carga directamente hacia el circuito de alimentación mediante un interruptor electrónico; conecte siempre en serie con una carga
- Prueba funcional sin cambio de nivel  
Se puede realizar una prueba funcional del equipo usando el botón de pruebas del módulo de la electrónica.

#### Tensión de alimentación

$U = 19 \dots 253 V_{AC}, 50 \text{ Hz}/60 \text{ Hz}$

Tensión residual cuando está conectado: típ. 12 V

 Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC/EN61010-1: Disponga un cortocircuitos adecuado para el equipo y limite la corriente a 1 A, p.ej., mediante la instalación de un fusible de 1 A (de combustión lenta) en la fase (no en el conductor neutro) del circuito de alimentación.

#### Consumo de potencia

$S \leq 2 \text{ VA}$

#### Consumo de corriente

Corriente residual en estado bloqueado:  $I \leq 3,8 \text{ mA}$

El LED rojo parpadea en el caso de una sobrecarga o cortocircuito. Comprueba si hay una sobrecarga o un cortocircuito cada 5 s. La prueba se desactiva tras 60 s.

#### Carga conectable

- Carga con una potencia de retención/potencia nominal mínima de 2,5 VA a 253 V (10 mA) o 0,5 VA a 24 V (20 mA)
- Carga con una potencia de retención/potencia nominal máxima de 89 VA a 253 V (350 mA) o 8,4 VA a 24 V (350 mA)
- Con protección contra sobrecarga y contra cortocircuito

#### Comportamiento de la señal de salida

- Estado OK: carga conectada (conectado)
- Modo demanda: carga desconectada (bloqueado)
- Modo demanda: carga desconectada (bloqueado)

#### Terminales

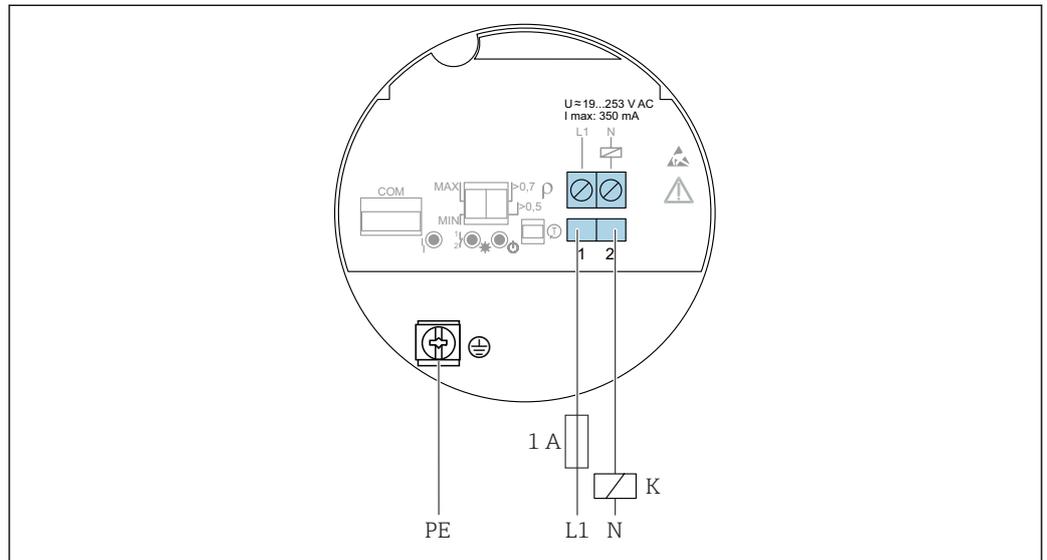
Terminales para secciones de hasta  $2,5 \text{ mm}^2$  (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

#### Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

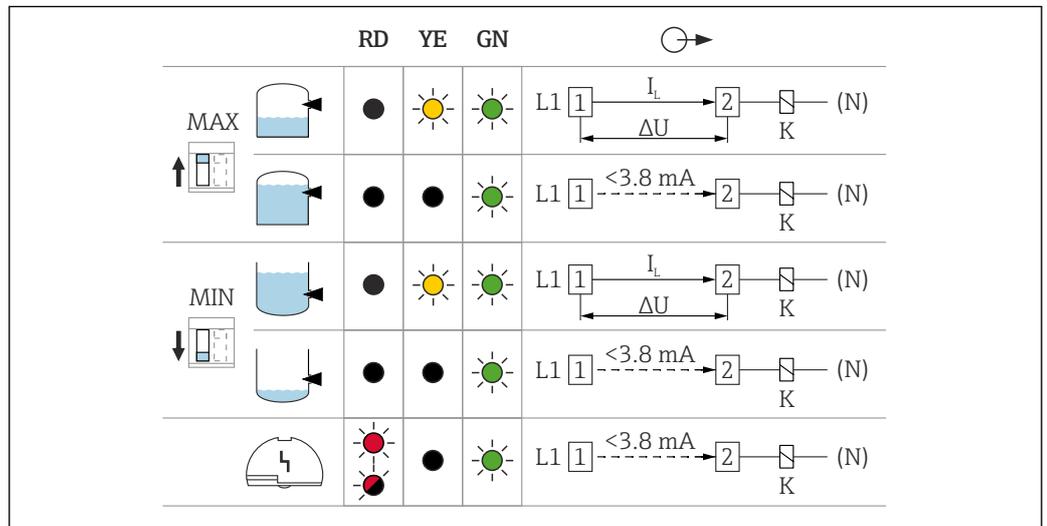
### Asignación de terminales

Conecta siempre una carga externa. El módulo de la electrónica tiene integrada la protección contra cortocircuito.



16 CA a 2 hilos, módulo de la electrónica FEL61

### Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



17 Comportamiento de la salida de conmutación y señalización, módulo de la electrónica FEL61

MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX

MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN

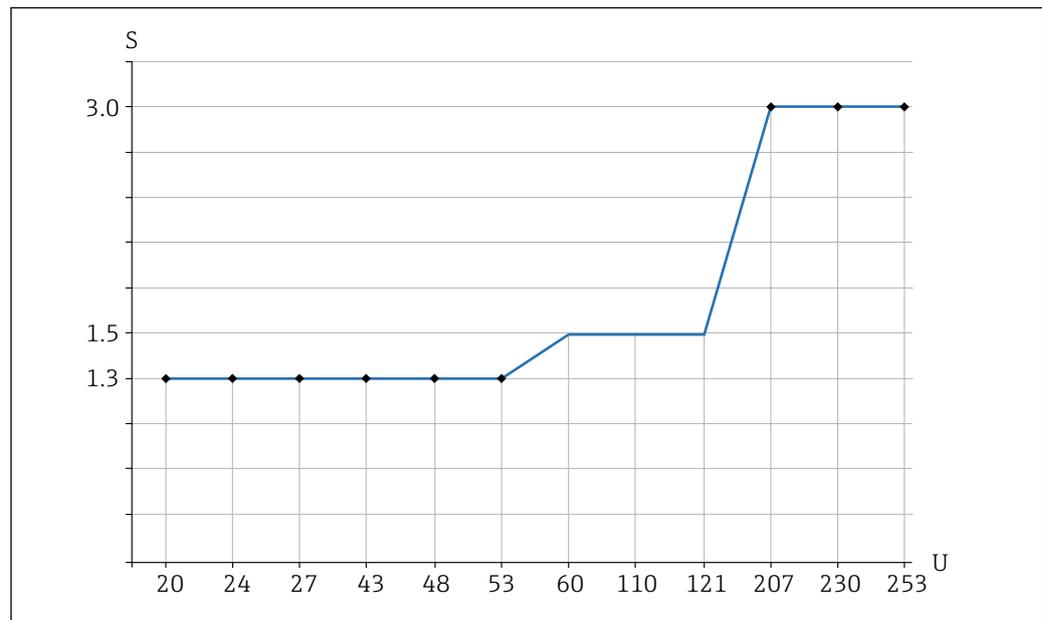
RD LED rojo para aviso o alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

$I_L$  Corriente de carga conectada

## Herramienta de selección para relés



A0042052

18 Potencia de retención/potencia nominal mínima recomendada para la carga

S Potencia de retención/potencia nominal en [VA]

U Tensión de funcionamiento en [V]

### Modo CA

- Tensión de funcionamiento: 24 V, 50 Hz/60 Hz
- Potencia de retención/potencia nominal: > 0,5 VA, < 8,4 VA
- Tensión de funcionamiento: 110 V, 50 Hz/60 Hz
- Potencia de retención/potencia nominal: > 1,1 VA, < 38,5 VA
- Tensión de funcionamiento: 230 V, 50 Hz/60 Hz
- Potencia de retención/potencia nominal: > 2,3 VA, < 80,5 VA

### 6.3.2 CC-PNP a 3 hilos (módulo de la electrónica FEL62)

- Versión CC a tres hilos
- Preferiblemente junto con controladores lógicos programables (PLC), módulos DI según EN 61131-2. Señal positiva en salida de conmutación de módulo de electrónica (PNP)
- Prueba funcional sin cambio de nivel  
El equipo se puede someter a una prueba funcional usando el botón de prueba del módulo del sistema electrónico o el imán de pruebas (se puede pedir como opción) con la caja cerrada.

### Tensión de alimentación

#### ⚠ ADVERTENCIA

#### No utilización de la unidad de alimentación especificada.

¡Riesgo de electrocución con peligro de muerte!

- ▶ El FEL62 puede alimentarse únicamente mediante equipos con aislamiento galvánico seguro conforme a IEC 61010-1.

$$U = 10 \dots 55 V_{DC}$$

- Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC/EN61010-1: Disponga un cortacircuitos adecuado para el equipo y limite la corriente a 500 mA, p.ej., mediante la instalación de un fusible de 0,5 A (de combustión lenta) en el circuito de alimentación.

**Consumo de potencia** $P \leq 0,5 \text{ W}$ **Consumo de corriente** $I \leq 10 \text{ mA}$  (sin carga)

El LED rojo parpadea en el caso de una sobrecarga o cortocircuito. Comprueba si hay una sobrecarga o un cortocircuito cada 5 s.

**Corriente de carga** $I \leq 350 \text{ mA}$  con protección contra sobrecarga y cortocircuito**Carga capacitiva** $C \leq 0,5 \mu\text{F}$  a 55 V,  $C \leq 1,0 \mu\text{F}$  a 24 V**Corriente residual** $I < 100 \mu\text{A}$  (para transistor en bloqueo)**Tensión residual** $U < 3 \text{ V}$  (para transistor en conducción)**Comportamiento de la señal de salida**

- Estado OK: en conducción
- Modo demanda: en bloqueo
- Alarma: en bloqueo

**Terminales**

Terminales para secciones de hasta  $2,5 \text{ mm}^2$  (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

**Protección contra sobretensiones**

Categoría II de sobretensiones



### 6.3.3 Conexión universal de corriente con salida de relé (módulo de la electrónica FEL64)

- Conmuta las cargas mediante 2 contactos de conmutación sin potencial
- 2 contactos de conmutación con aislamiento galvánico (DPDT), ambos contactos de conmutación conmutan de forma simultánea
- Prueba funcional sin cambio de nivel. El equipo se puede someter a una prueba funcional usando el botón de prueba del módulo del sistema electrónico o el imán de pruebas (se puede pedir como opción) con la caja cerrada.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

**La presencia de un error en el módulo del sistema electrónico puede provocar que se supere la temperatura admisible para las superficies seguras al contacto. Esta circunstancia supone un riesgo de sufrir quemaduras.**

- ▶ En el caso de producirse un error, no toque la electrónica.

#### Tensión de alimentación

$U = 19 \dots 253 \text{ V}_{AC}, 50 \text{ Hz}/60 \text{ Hz} / 19 \dots 55 \text{ V}_{DC}$

- i** Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC/EN61010-1: Disponga un cortacircuitos adecuado para el equipo y limite la corriente a 500 mA, p.ej., mediante la instalación de un fusible de 0,5 A (de combustión lenta) en el circuito de alimentación.

#### Consumo de potencia

$S < 25 \text{ VA}, P < 1,3 \text{ W}$

#### Carga conectable

Cargas conectadas con 2 contactos de cambio de estado libres de potencial (DPDT)

- $I_{AC} \leq 6 \text{ A}$  (Ex de 4 A),  $U \sim \leq AC 253 \text{ V}$ ;  $P \sim \leq 1500 \text{ VA}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750 \text{ VA}$ ,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{DC} \leq 6 \text{ A}$  (Ex de 4 A) a DC 30 V,  $I_{DC} \leq 0,2 \text{ A}$  a 125 V

Conforme a IEC 61010, es aplicable lo siguiente: Tensión total de salidas de relé y fuente de alimentación  $\leq 300 \text{ V}$ .

Use el módulo del sistema electrónico FEL62 DC PNP para pequeñas corrientes de carga de CC, p. ej., para la conexión a un PLC.

Material del contacto del relé: plata/níquel AgNi 90/10

Cuando conecte un equipo de alta inductancia, disponga un supresor de chispas para proteger el contacto del relé. Un fusible de hilo fino (dependiendo de la carga conectada) protege el contacto del relé en caso de un cortocircuito.

Los dos contactos de relé conmutan simultáneamente.

#### Comportamiento de la señal de salida

- Estado OK: relé activado
- Modo demanda: relé desactivado
- Alarma: relé desactivado

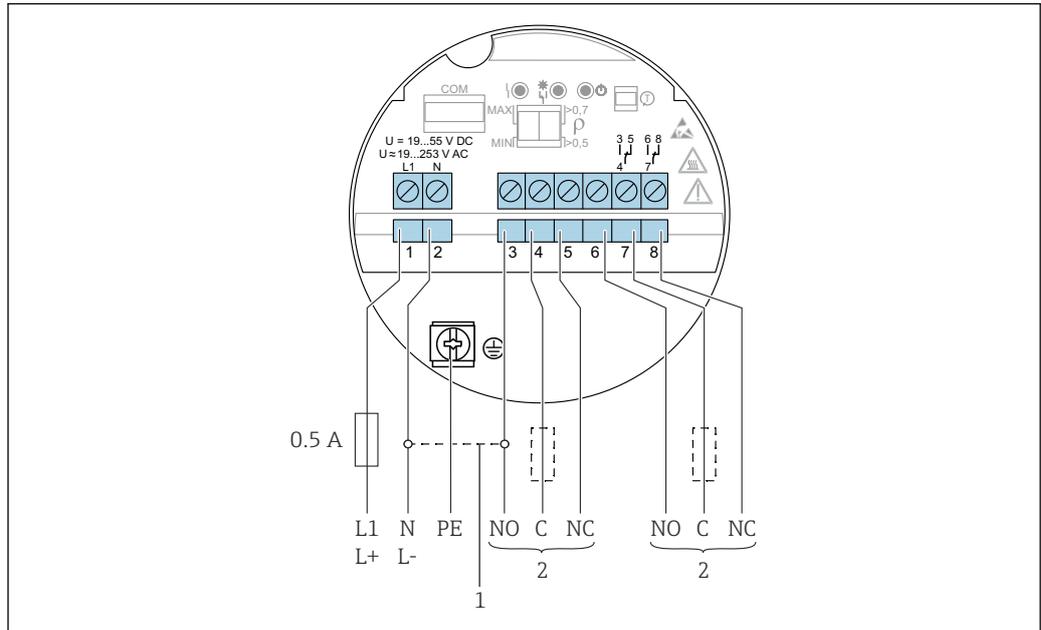
#### Terminales

Terminales para secciones de hasta  $2,5 \text{ mm}^2$  (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

#### Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

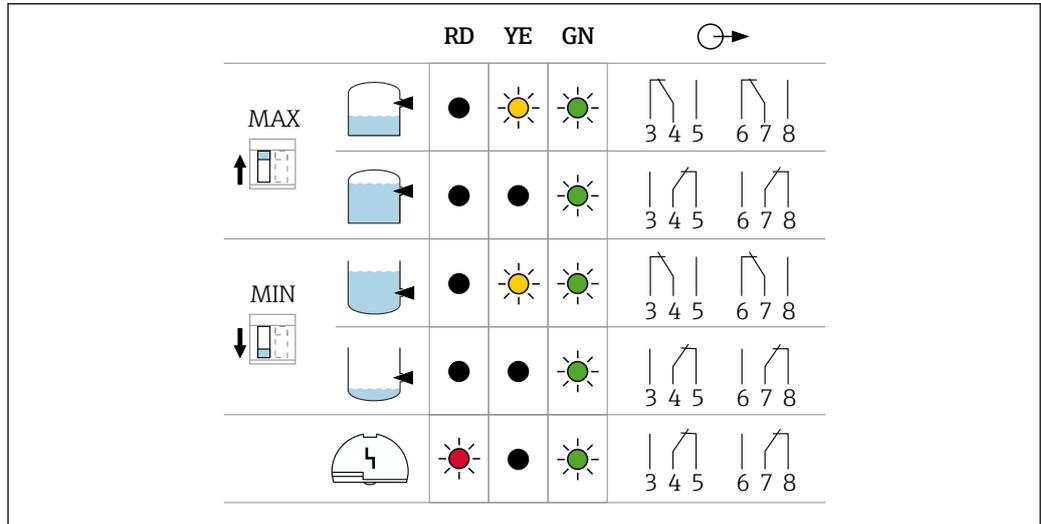
**Asignación de terminales**



21 Conexión universal de corriente con salida de relé, módulo de la electrónica FEL64

- 1 Cuando está puenteada, la salida de relé trabaja con lógica NPN
- 2 Carga conectable

**Comportamiento de la salida de conmutación y señalización**



22 Comportamiento de la salida de conmutación y señalización, módulo de la electrónica FEL64

- MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX
- MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN
- RD LED rojo para alarma
- YE LED amarillo, estado de conmutación
- GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

### 6.3.4 Conexión CC, salida de relé (módulo del sistema electrónico FEL64 DC)

- Conmuta las cargas mediante 2 contactos de conmutación sin potencial
- 2 contactos de conmutación con aislamiento galvánico (DPDT), ambos contactos de conmutación conmutan de forma simultánea
- Prueba funcional sin cambio de nivel. El equipo entero se puede someter a una prueba funcional usando el botón de prueba del módulo del sistema electrónico o el imán de test (se puede pedir como opción) con la caja cerrada.

#### Tensión de alimentación

$$U = 9 \dots 20 V_{DC}$$

-  Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC/EN61010-1: Disponga un cortacircuitos adecuado para el equipo y limite la corriente a 500 mA, p.ej., mediante la instalación de un fusible de 0,5 A (de combustión lenta) en el circuito de alimentación.

#### Consumo de potencia

$$P < 1,0 W$$

#### Carga conectable

Cargas conectadas con 2 contactos de cambio de estado libres de potencial (DPDT)

- $I_{AC} \leq 6 A$  (Ex de 4 A),  $U \sim \leq AC 253 V$ ;  $P \sim \leq 1500 VA$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750 VA$ ,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{DC} \leq 6 A$  (Ex de 4 A) a DC 30 V,  $I_{DC} \leq 0,2 A$  a 125 V

Conforme a IEC 61010, se aplica lo siguiente: Tensión total de salidas de relé y fuente de alimentación  $\leq 300 V$

Use preferiblemente el módulo del sistema electrónico FEL62 DC PNP para pequeñas corrientes de carga de CC, p. ej., para la conexión a un PLC.

Material del contacto del relé: plata/níquel AgNi 90/10

Cuando conecte un equipo de alta inductancia, disponga un parachispas para proteger el contacto del relé. Un fusible de hilo fino (dependiendo de la carga conectada) protege el contacto del relé en caso de un cortocircuito.

#### Comportamiento de la señal de salida

- Estado OK: relé activado
- Modo demanda: relé desactivado
- Alarma: relé desactivado

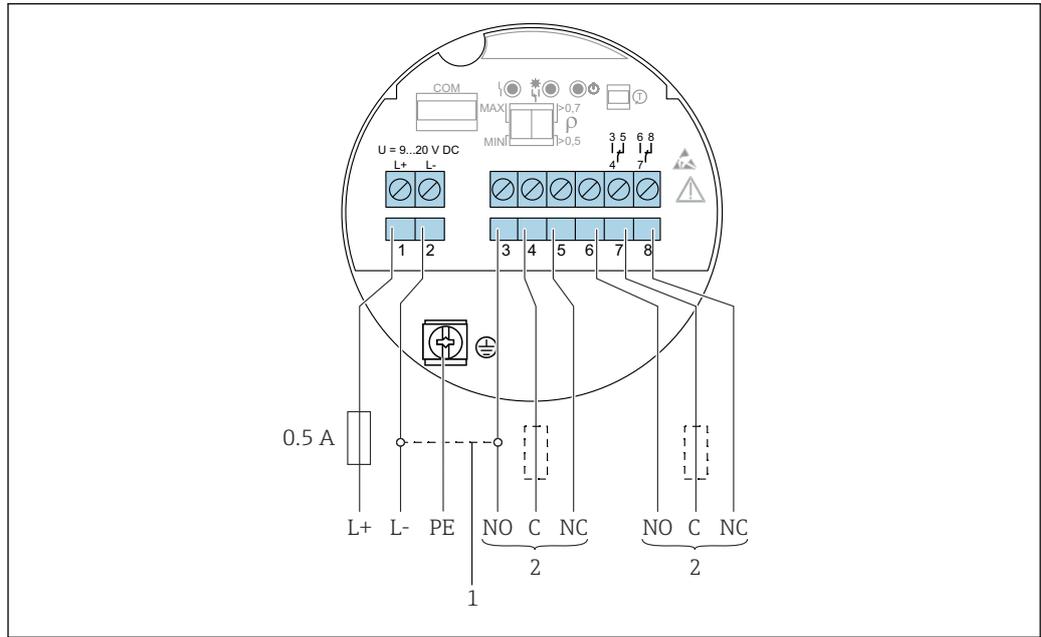
#### Terminales

Terminales para secciones de hasta  $2,5 \text{ mm}^2$  (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

#### Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

**Asignación de terminales**

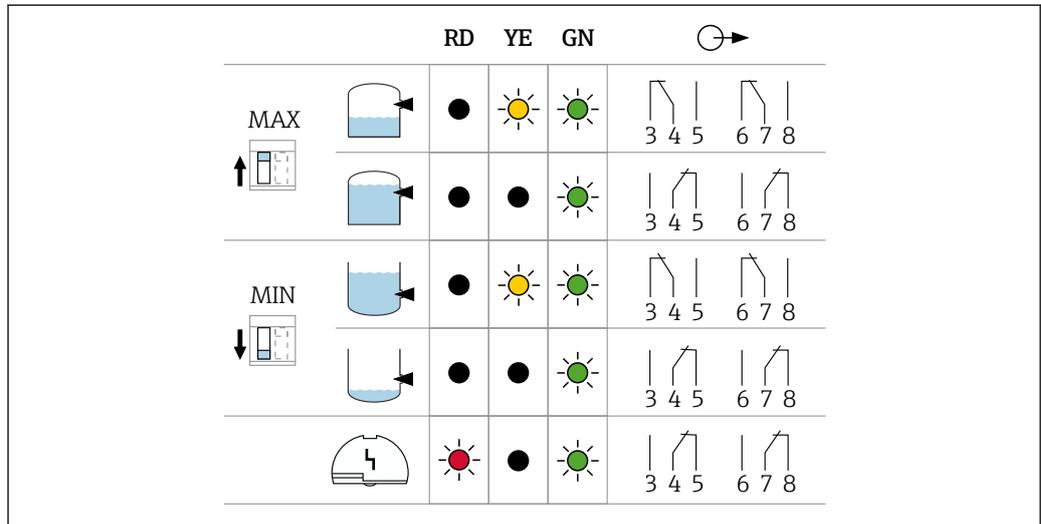


A0037685

23 Conexión CC con salida de relé, módulo del sistema electrónico FEL64 DC

- 1 Cuando está puenteada, la salida de relé trabaja con lógica NPN
- 2 Carga conectable

**Comportamiento de la salida de conmutación y señalización**



A0039513

24 Comportamiento de la salida de conmutación y de la señalización, módulo del sistema electrónico FEL64 DC

- MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX
- MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN
- RD LED rojo para alarma
- YE LED amarillo, estado de conmutación
- GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

### 6.3.5 Salida PFM (módulo de la electrónica FEL67)

- Para conectar las unidades de conmutación Nivotester FTL325P y FTL375P de Endress +Hauser
- Transmisión de señal PFM; modulación de pulsos de corriente, solapados en la alimentación a lo largo del cableado a dos hilos
- Prueba funcional sin cambio de nivel:
  - Se puede realizar una prueba funcional del equipo usando el botón de pruebas del módulo de la electrónica.
  - Se puede lanzar la prueba funcional también desconectando la tensión de alimentación o puede activarse directamente mediante la unidad de conmutación Nivotester FTL325P y FTL375P.

#### Tensión de alimentación

$$U = 9,5 \dots 12,5 \text{ V}_{\text{DC}}$$

Protección contra polaridad inversa

-  Cumpla con lo siguiente conforme a IEC/EN61010-1: se debe montar un interruptor automático adecuado para el equipo.

#### Consumo de potencia

$$P \leq 150 \text{ mW con Nivotester FTL325P o FTL375P}$$

#### Comportamiento de la señal de salida

- Estado OK: modo de funcionamiento MÁX 150 Hz, modo de funcionamiento MÍN 50 Hz
- Modo de demanda: modo de funcionamiento MÁX 50 Hz, modo de funcionamiento MÍN 150 Hz
- Alarma: modo de funcionamiento MÁX/MÍN 0 Hz

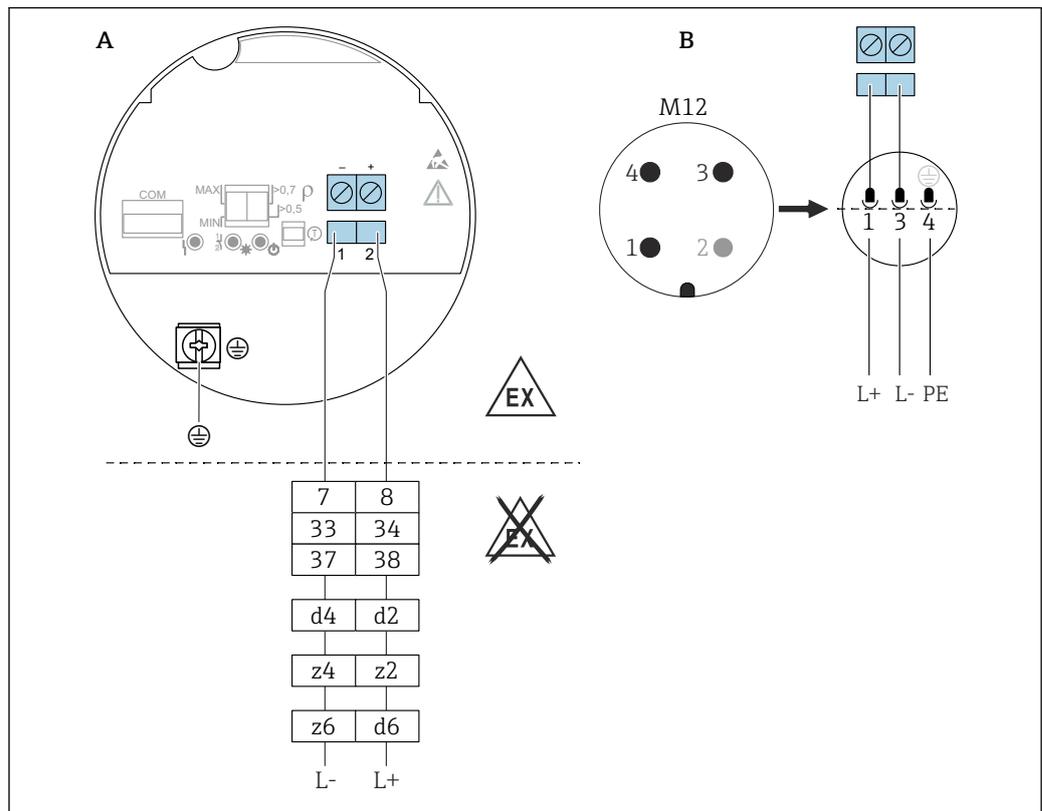
#### Terminales

Terminales para secciones de hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

#### Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

**Asignación de terminales**



A0036065

25 Salida PFM, módulo de la electrónica FEL67

A Cableado de conexión con terminales

B Cableado de conexión con conector M12 en la caja según la norma EN61131-2

7/ 8: Nivotester FTL325P 1 CH, FTL325P 3 CH entrada 1

33/ 34: Nivotester FTL325P 3 CH entrada 2

37/ 38: Nivotester FTL325P 3 CH entrada 3

d4/ d2: Nivotester FTL375P entrada 1

z4/ z2: Nivotester FTL375P entrada 2

z6/ d6: Nivotester FTL375P entrada 3

**Cable de conexión**

- Resistencia máxima del cable: 25 Ω por conductor
- Capacitancia máxima del cable: < 100 nF
- Longitud máxima del cable: 1 000 m (3 281 ft)

### Comportamiento de la salida de conmutación y señalización

		RD	YE	GN	
MAX ↑		●	☀	☀	L+ 2 → 150 Hz → 1 L-
		●	●	☀	L+ 2 → 50 Hz → 1 L-
MIN ↓		●	☀	☀	L+ 2 → 50 Hz → 1 L-
		●	●	☀	L+ 2 → 150 Hz → 1 L-
		●	●	☀	L+ 2 → 0 Hz → 1 L-

A0037696

Fig. 26 Comportamiento de conmutación y señalización, módulo del sistema electrónico FEL67

MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX

MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN

RD LED rojo para alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

Los interruptores para MAX/MIN en el módulo del sistema electrónico y la unidad de conmutación FTL325P se deben ajustar conforme a la aplicación. Solo así se puede realizar la prueba funcional correctamente.

### 6.3.6 NAMUR a 2 hilos > 2,2 mA/ < 1,0 mA (módulo del sistema electrónico FEL68)

- Para conectar a amplificadores de aislamiento conforme a NAMUR (IEC 60947-5-6), p. ej., Nivotester FTL325N de Endress+Hauser
- Para conectar a amplificadores de aislamiento de terceros proveedores según NAMUR (IEC 60947-5-6) se debe garantizar una alimentación permanente para el módulo del sistema electrónico FEL68.
- Transmisión de señal de flanco H-L 2,2 ... 3,8 mA/ 0,4 ... 1,0 mA según NAMUR (IEC 60947-5-6) en cableado bifilar
- Prueba funcional sin cambio de nivel. El equipo se puede someter a una prueba funcional usando el botón de prueba del módulo del sistema electrónico o el imán de pruebas (se puede pedir como opción) con la caja cerrada.  
Se puede lanzar la prueba funcional también desconectando la tensión de alimentación o puede activarse directamente desde el Nivotester FTL325N.

#### Tensión de alimentación

$$U = 8,2 V_{DC} \pm 20 \%$$

Cumpla con lo siguiente conforme a IEC/EN61010-1: se debe montar un interruptor automático adecuado para el equipo.

#### Consumo de potencia

NAMUR IEC 60947-5-6

< 6 mW con I < 1 mA; < 38 mW con I = 3,5 mA

## Conexión de la interfaz de comunicación de datos

NAMUR IEC 60947-5-6

### Comportamiento de la señal de salida

- Estado OK: corriente de salida 2,2 ... 3,8 mA
- Modo demanda: corriente de salida 0,4 ... 1,0 mA
- Alarma: corriente de salida < 1,0 mA

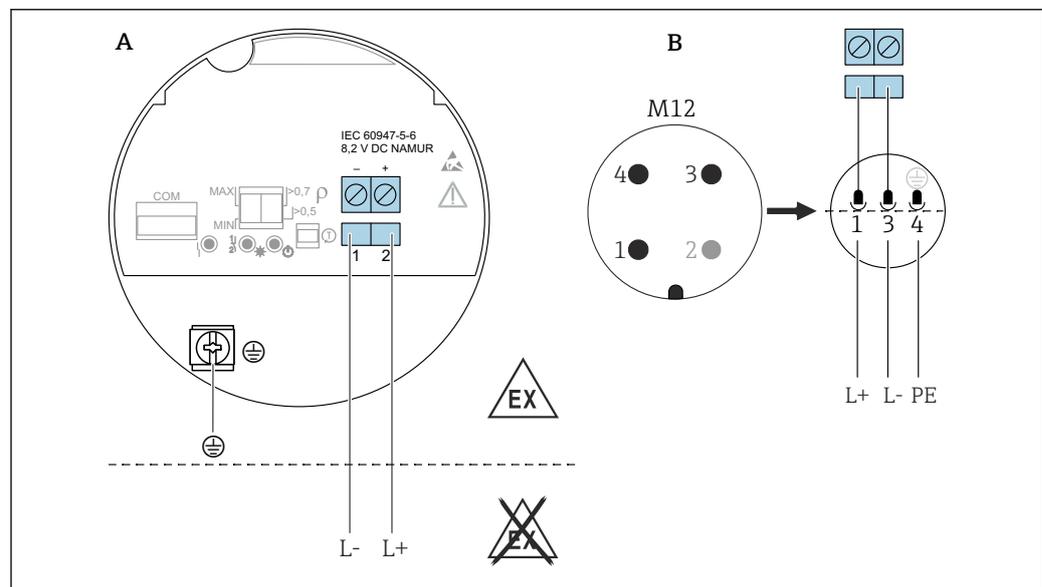
### Terminales

Terminales para secciones de hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

### Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

### Asignación de terminales



27 NAMUR a 2 hilos  $\geq 2,2 \text{ mA} / \leq 1,0 \text{ mA}$ , módulo del sistema electrónico FEL68

A Cableado de conexión con terminales

B Cableado de conexión con conector M12 en la caja según la norma EN61131-2

### Comportamiento de la salida de conmutación y señalización

		RD	YE	GN	
MAX 					L+ 2 $\xrightarrow{2.2...3.8 \text{ mA}}$ 1 L-
					L+ 2 $\xrightarrow{0.4...1.0 \text{ mA}}$ 1 L-
MIN 					L+ 2 $\xrightarrow{2.2...3.8 \text{ mA}}$ 1 L-
					L+ 2 $\xrightarrow{0.4...1.0 \text{ mA}}$ 1 L-
					L+ 2 $\xrightarrow{< 1.0 \text{ mA}}$ 1 L-

A0037694

 28 Comportamiento de la salida de conmutación y señalización, módulo de la electrónica FEL68

MAX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX

MIN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN

RD LED rojo para alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

 El módulo Bluetooth para uso en combinación con el módulo del sistema electrónico FEL68 (NAMUR a 2 hilos) se debe pedir por separado con la batería necesaria.

### 6.3.7 Módulo led VU120 (opcional)

#### Tensión de alimentación

$$U = 12 \dots 55 \text{ V}_{\text{DC}}$$

$$U = 19 \dots 253 \text{ V}_{\text{AC}}, 50 \text{ Hz}/60 \text{ Hz}$$

#### Consumo de potencia

$$P \leq 0,7 \text{ W}, S < 6 \text{ VA}$$

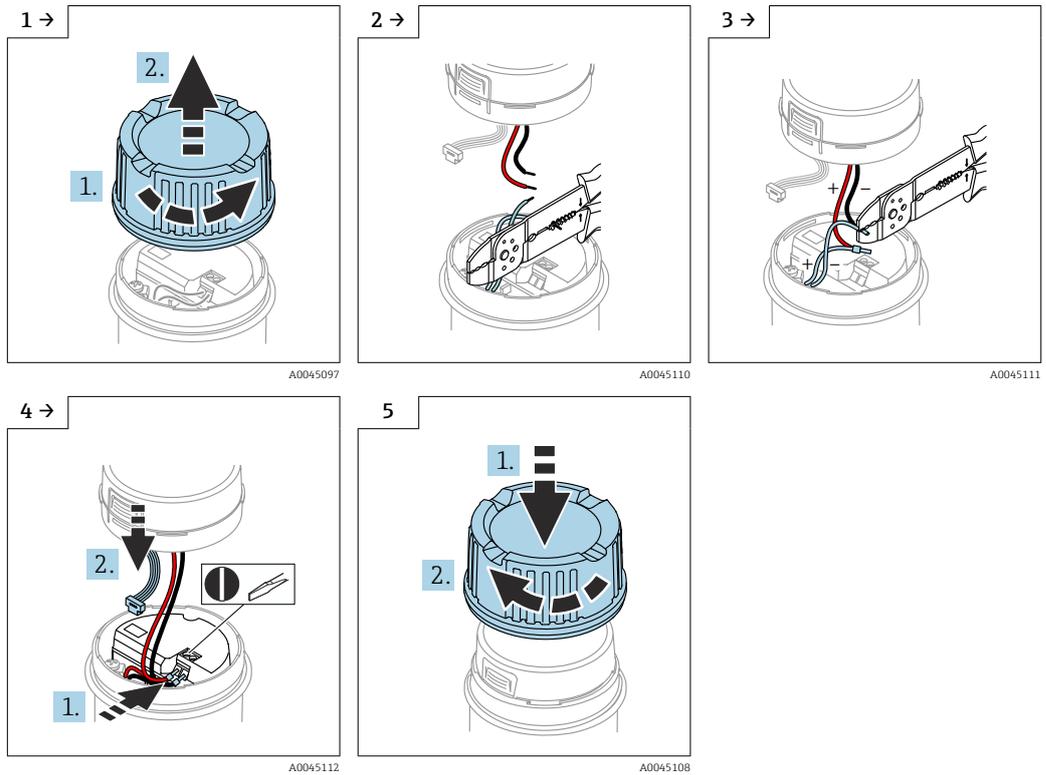
#### Consumo de corriente

$$I_{\text{máx.}} = 0,4 \text{ A}$$

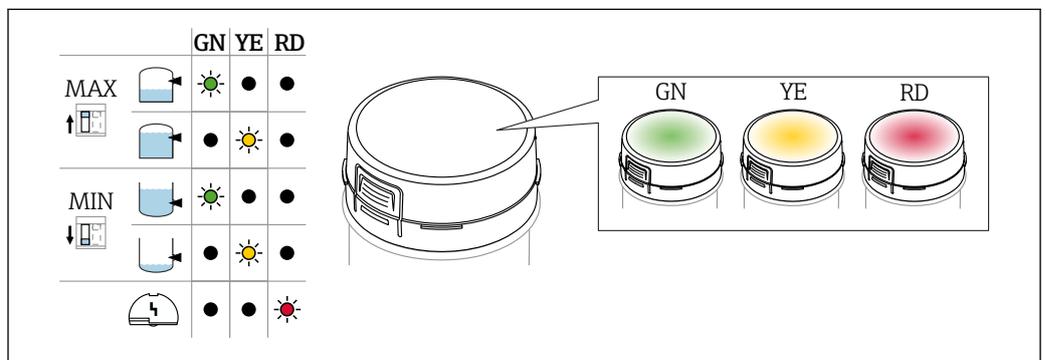
#### Conexión del módulo led

 En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección determinado, la cubierta está sellada con un tornillo de fijación.  
 Para obtener más detalles, véase la sección "Cubierta con tornillo de fijación".

- Herramientas necesarias: crimpadora, destornillador de hoja plana
- Use los terminales de empalme suministrados para los extremos de los cables



### Señal de estado operativo

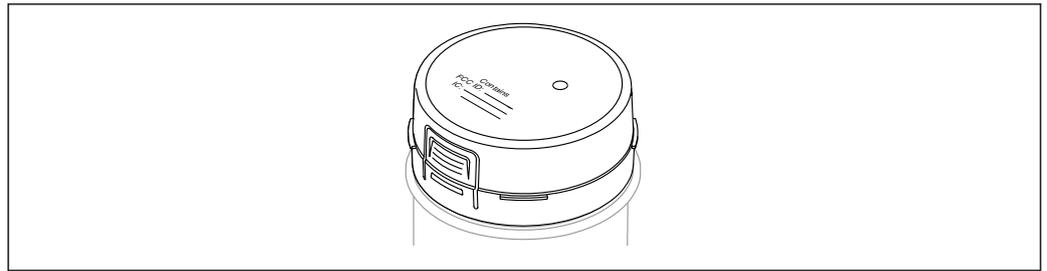


29 Módulo led, el led se ilumina en verde (GN), amarillo (YE) o rojo (RD)

Un luminoso led encendido indica el estado operativo (estado de conmutación o estado de alarma). El módulo led puede conectarse a los módulos de la electrónica siguientes: FEL62, FEL64, FEL64DC.

Los tres colores del led parpadean uno tras otro como una luz secuencial durante las pruebas de funcionamiento.

### 6.3.8 Módulo Bluetooth VU121 (opcional)



A0039257

 30 Módulo Bluetooth VU121

- El módulo Bluetooth se puede conectar a través de la interfaz COM a los siguientes módulos del sistema electrónico: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64 DC, FEL67, FEL68 (NAMUR a 2 hilos).
- El módulo Bluetooth solo está disponible con la aplicación de software "Heartbeat Verification + Monitoring".
- El módulo Bluetooth es apto para el uso en zonas con peligro de explosión.
- El módulo Bluetooth se debe pedir por separado, incluida la batería necesaria, para el uso en combinación con el módulo del sistema electrónico FEL68 (NAMUR a 2 hilos).

#### Baterías: uso y manipulación

Uso de una batería especial en combinación con módulo del sistema electrónico FEL68 (NAMUR a 2 hilos):

- Por razones de tipo energético, el módulo Bluetooth VU121 requiere una batería especial cuando se hace funcionar con el módulo del sistema electrónico FEL68 (NAMUR a 2 hilos)
- Vida útil: A temperaturas ambiente de 10 ... 40 °C (50 ... 104 °F), la vida útil del módulo Bluetooth sin sustituir la batería es de al menos 5 años con un máximo de 60 descargas de juegos completos de datos  
El cálculo de la vida útil de la batería se basa en un escenario en el que el sensor está conectado y recibe alimentación.

#### Información adicional

Las baterías tienen categoría de productos peligrosos al transportarlos por aire y no deben ir instaladas en el equipo durante su transporte.

Se puede encargar el cambio de baterías a un minorista especializado.

Solo son aptas como baterías de sustitución los siguientes tipos de baterías de litio AA 3,6 V de los siguientes fabricantes:

- SAFT LS14500
- TADIRAN SL-360/s
- XENOENERGY XL-060F

#### Lengüeta de aislamiento en el compartimento de la batería

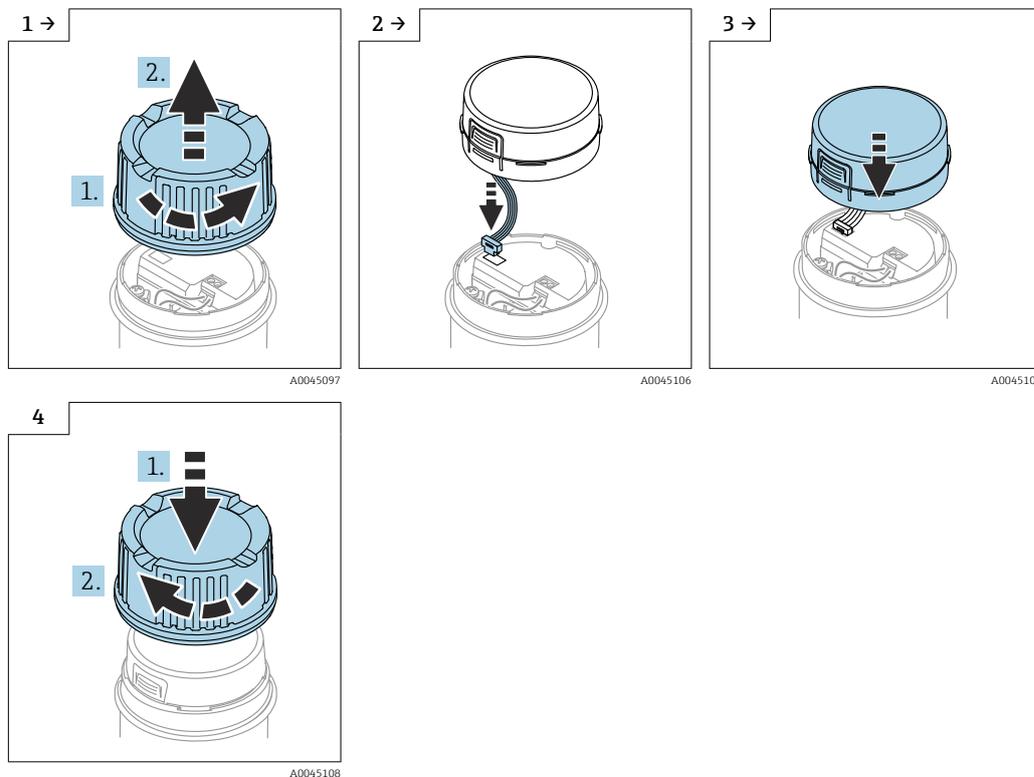
##### **AVISO**

**La retirada de la lengüeta de aislamiento situada en el compartimento de la batería del módulo Bluetooth provoca que la batería se descargue prematuramente, tanto si el sensor recibe alimentación como si no.**

- ▶ Cuando los sensores están en almacenamiento, la lengüeta de aislamiento debe permanecer en el compartimento de la batería del módulo Bluetooth.

### Conexión del módulo Bluetooth

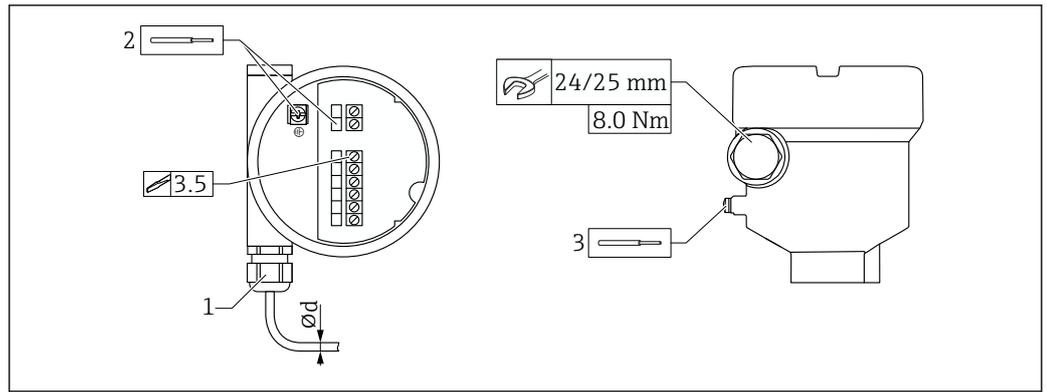
- i** En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección determinado, la cubierta está sellada con un tornillo de fijación.
- A** Para obtener más detalles, véase la sección "Cubierta con tornillo de fijación".



### 6.3.9 Conexión de los cables

#### Herramientas necesarias

- Destornillador de hoja plana (0,6 mm x 3,5 mm) para terminales
- Herramienta adecuada con ancho entre caras AF24/25 (8 Nm (5,9 lbf ft)) para prensaestopas M20



A0018023

31 Ejemplo de acoplamiento con entrada de cable, módulo del sistema electrónico con terminales

- 1 Acoplamiento M20 (con entrada de cable), ejemplo
  - 2 Sección transversal del conductor máx. 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG14), borne de tierra en el interior de la caja + terminales en el sistema electrónico
  - 3 Sección transversal del conductor máx. 4,0 mm<sup>2</sup> (AWG12), borne de tierra en el exterior de la caja (ejemplo: caja de plástico con conexión de tierra de protección externa [PE])
- ∅d Latón niquelado 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)  
 ∅d Plástico 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)  
 ∅d Acero inoxidable 7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)

### **i** Cuando use el acoplamiento M20, preste atención a lo siguiente

Siguiente entrada de cable:

- Contraapriete el acoplamiento
- Apriete la tuerca de unión del acoplamiento con 8 Nm (5,9 lbf ft)
- Enrosque en la caja el acoplamiento suministrado con 3,75 Nm (2,76 lbf ft)

## 6.4 Verificación tras la conexión

- ¿El equipo o el cable no presentan daños (inspección visual)?
- ¿Los cables empleados cumplen los requisitos?
- ¿Los cables montados cuentan con un sistema adecuado de alivio de esfuerzos mecánicos?
- ¿Los prensaestopas están montados y bien apretados?
- ¿La tensión de alimentación se corresponde con la información que figura en la placa de identificación?
- ¿La polaridad no está invertida?, ¿la asignación de terminales es correcta?
- ¿El LED verde está encendido cuando la tensión de alimentación está presente?
- ¿Todas las tapas de la caja están instaladas y apretadas?
- Opcional: ¿La cubierta está apretada con el tornillo de fijación?

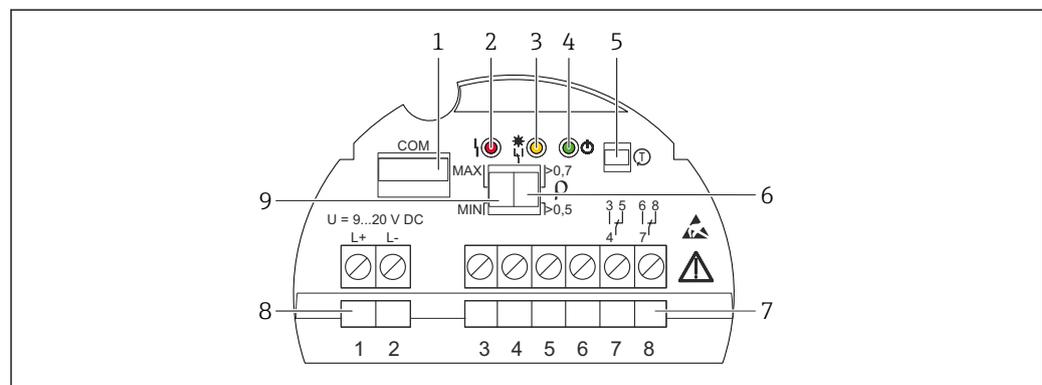
## 7 Opciones de configuración

### 7.1 Visión general de las opciones de configuración

#### 7.1.1 Esquema de configuración

- Operación con botón y microinterruptores DIP en el módulo de la electrónica
- Visualización con módulo Bluetooth opcional y aplicación SmartBlue via tecnología inalámbrica Bluetooth®
- Indicación del estado operativo (estado de conmutación o estado de alarma) con módulo LED opcional (luces de señalización visibles desde el exterior)  
Para caja de plástico y caja de aluminio (estándar y Ex d) en combinación con DC-PNP (módulo del sistema electrónico FEL62) y sistema electrónico de relé (módulos del sistema electrónico FEL64, FEL64DC)

#### 7.1.2 Elementos del módulo del sistema electrónico



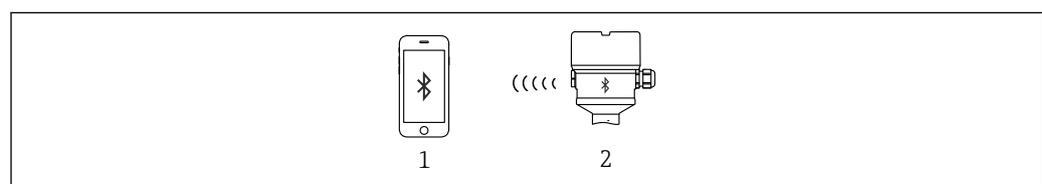
A0037705

Fig. 32 Ejemplo de módulo de la electrónica FEL64DC

- 1 Interfaz COM para módulos adicionales (módulo led, módulo Bluetooth)
- 2 Led rojo, para aviso o alarma
- 3 Led amarillo, estado de conmutación
- 4 LED, verde, estado operativo (el equipo está conectado)
- 5 Botón de pruebas, activa prueba funcional
- 6 Microinterruptor para ajustar densidad 0,7 o 0,5
- 7 Terminales (3 a 8), contacto de relé
- 8 Terminales (1 a 2), alimentación
- 9 Microinterruptor DIP para configurar el modo de seguridad MÁX/MÍN

#### 7.1.3 Diagnóstico Heartbeat y verificación con tecnología inalámbrica Bluetooth®

##### Acceso mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®



A0039411

Fig. 33 Configuración a distancia con tecnología inalámbrica Bluetooth®

- 1 Smartphone o tableta con aplicación SmartBlue
- 2 Equipo con módulo Bluetooth opcional

### Módulo Bluetooth VU121 (opcional)

#### Funciones

- Conexión vía interfaz COM: Módulo Bluetooth para diagnóstico del equipo mediante la aplicación de smartphone o de tableta
- Muestra el estado de la batería mediante la aplicación al utilizarlo con el módulo de la electrónica FEL68 (NAMUR)
- Guía de usuario (asistente) para tests de prueba SIL/WHG
- Visible en la lista actualizada 10 s segundos después de que empieza la búsqueda de Bluetooth
- Se pueden leer datos del módulo Bluetooth 60 s después de encender la tensión de alimentación
- Indicación de la frecuencia de vibración actual y el estado de conectividad del equipo

El LED amarillo parpadea cuando el módulo Bluetooth se conecta a otro dispositivo Bluetooth, p. ej., un teléfono móvil.

### Heartbeat Technology

#### Módulo Heartbeat Technology

##### Diagnóstico Heartbeat

Monitoriza y evalúa constantemente el estado del equipo y las condiciones de proceso. Genera mensajes de diagnóstico cuando ocurren ciertos eventos y aporta medidas para localización y resolución de fallos según NAMUR NE 107.

##### Verificación Heartbeat

Realiza una comprobación del estado actual del equipo a demanda y genera un informe de verificación Heartbeat Technology mostrando el resultado de la verificación.

##### Monitorización Heartbeat

Aporta continuamente datos del equipo y/o de proceso para un sistema externo. El análisis de estos datos forma la base para la optimización del proceso y el mantenimiento predictivo.

### 7.1.4 Módulo led VU120 (opcional)

Según el ajuste MAX/MIN, un LED indica el estado operativo (estado de conmutación o estado de alarma) en color verde, amarillo y rojo. La luz del LED es muy brillante y se puede ver con facilidad desde lejos.

Conexión a los siguientes módulos del sistema electrónico: FEL62, FEL64, FEL64 DC.

 Para obtener más detalles, véase la sección "Conexión eléctrica".

## 8 Puesta en marcha

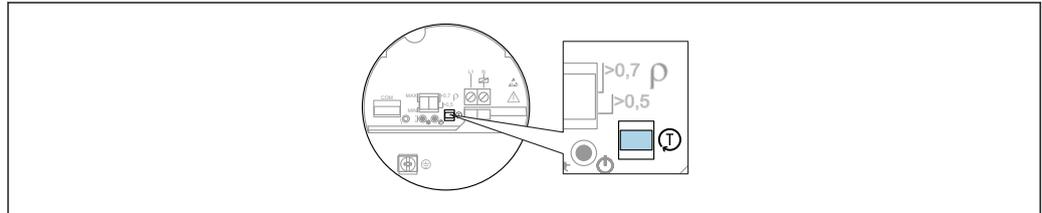
### 8.1 Comprobación de funciones

Antes de la puesta en marcha del punto de medición, asegúrese de que se han efectuado todas las comprobaciones tras el montaje y el conexionado:

-  Lista de comprobaciones en el apartado "Comprobaciones tras el montaje"
-  Lista de comprobaciones en el apartado "Comprobaciones tras la conexión"

## 8.2 Prueba de funcionamiento mediante la tecla situada en el módulo del sistema electrónico

- La prueba de funcionamiento se debe llevar a cabo en el estado OK: seguridad MÁX y sensor libre o seguridad MÍN y sensor cubierto.
- Los leds parpadean uno tras otro como luz de testigo durante la prueba funcional.
- Al realizar el ensayo de prueba en sistemas instrumentados de seguridad según SIL o WHG: se debe cumplir con las instrucciones del Manual de seguridad.



A0037132

34 Tecla para la prueba de funcionamiento (módulos del sistema electrónico FEL61/62/64/64DC/67/68)

1. Compruebe que no se active ninguna operación de conmutación no deseada.
2. Pulse la tecla "T" situada en el módulo del sistema electrónico durante al menos 1 s (p. ej., con un destornillador).
  - ↳ Se realiza la verificación funcional del equipo. La salida cambia del estado OK al estado de demanda.  
Duración de la comprobación de funciones: al menos 10 s o, si la tecla se mantiene presionada durante > 10 s, la comprobación dura hasta que se suelte el botón de prueba.

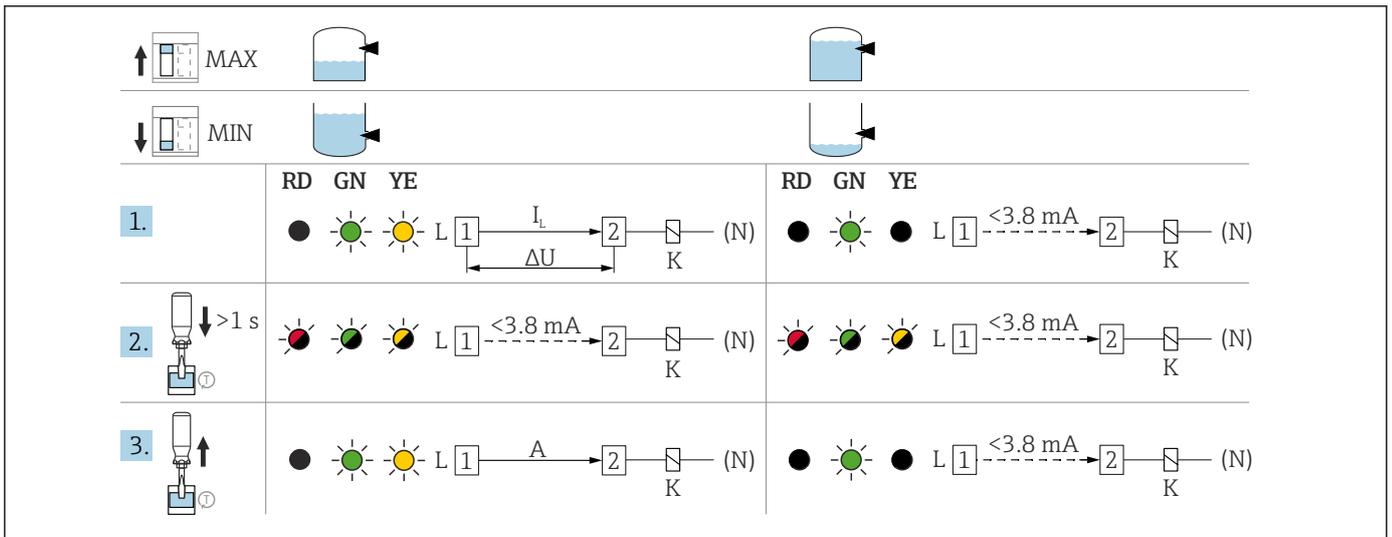
El equipo vuelve al funcionamiento normal si la prueba interna tiene resultado satisfactorio.

- i** Si la caja no se puede abrir durante el funcionamiento debido a los requisitos de protección contra explosiones, p. ej., Ex d /XP, la prueba funcional también se puede iniciar desde el exterior usando el imán de pruebas (disponible opcionalmente), (FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68).

La prueba funcional en electrónica PFM (FEL67) y NAMUR (FEL68) se puede iniciar en el Nivotester FTL325P/N.

Para obtener más detalles, véase la sección "Prueba de funcionamiento del interruptor electrónico con un imán de pruebas".

### 8.2.1 FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización

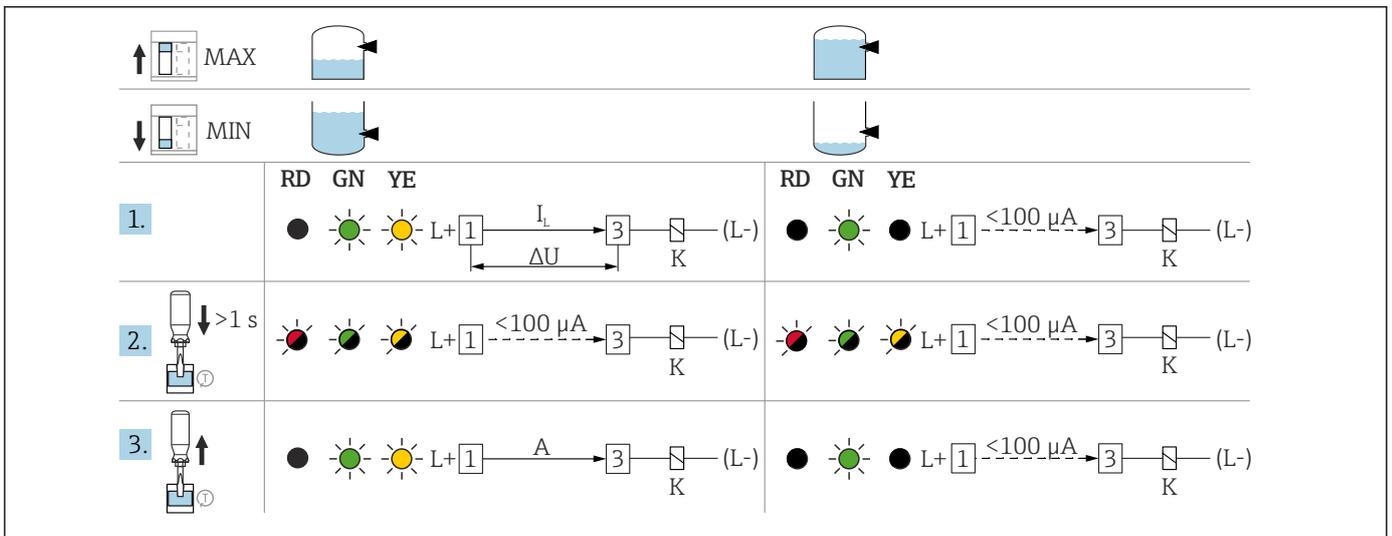


A0039210

35 FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización

A Una vez presionado el botón de prueba, la carga se desconecta durante al menos 10 s ( $I < 3,8$  mA) aunque el botón se presione durante  $< 10$  s. Si se presiona el botón durante  $> 10$  s, la carga permanece desconectada ( $I < 3,8$  mA) hasta que se suelta el botón de prueba. Después la carga se conecta de nuevo.

### 8.2.2 FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización

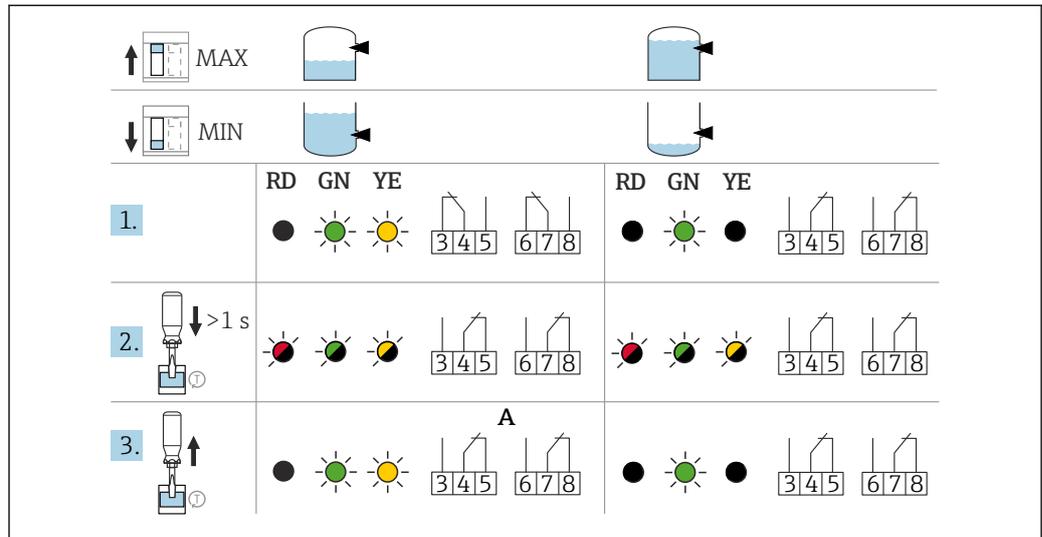


A0039211

36 FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización

A Una vez presionado el botón de prueba, la salida DC-PNP se desconecta durante al menos 10 s ( $I < 100$   $\mu$ A) aunque el botón se presione durante  $< 10$  s. Si se presiona el botón durante  $> 10$  s, la salida DC-PNP permanece desconectada ( $I < 100$   $\mu$ A) hasta que se suelta el botón de prueba. Después, la salida CC-PNP se conecta de nuevo.

### 8.2.3 FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización



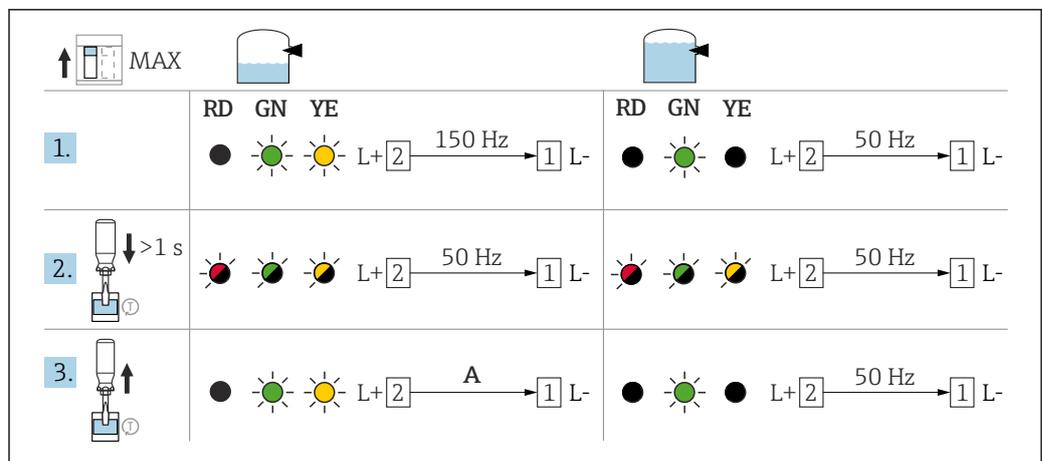
A0039212

37 FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización

A Una vez presionado el botón de prueba, el relé se desactiva durante al menos 10 s aunque el botón se presione durante < 10 s. Si se presiona el botón durante > 10 s, el relé permanece desactivado hasta que se suelta el botón de prueba. El relé se activa de nuevo después.

### 8.2.4 FEL67 comportamiento de la conmutación y señalización

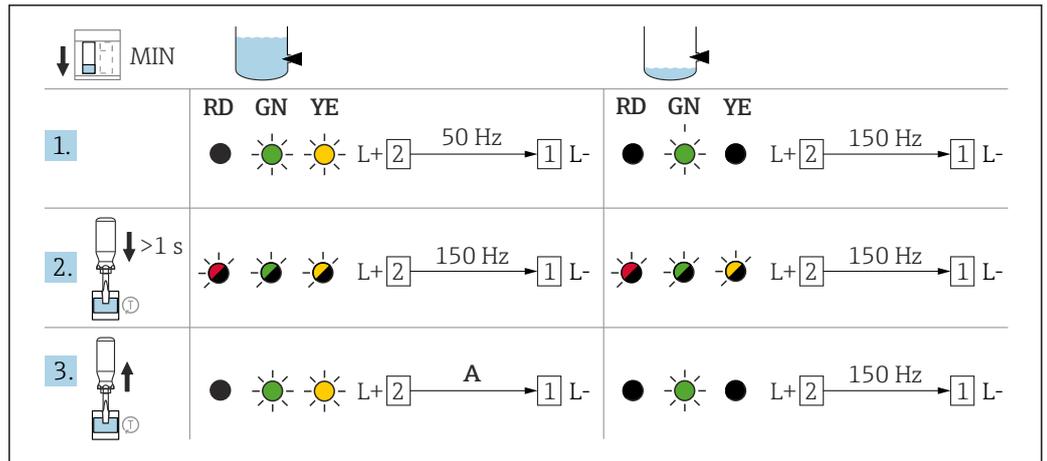
**i** Se debe hacer distinción entre los modos de operación MÁX y MÍN en el caso del módulo de la electrónica FEL67.



A0039213

38 Comportamiento de conmutación y señales de FEL67 en modo MAX

A Una vez presionado el botón de prueba, la frecuencia de salida se desconecta (50 Hz) durante al menos 10 s aunque el botón se presione durante < 10 s. Si se presiona el botón de prueba durante > 10 s, la frecuencia de salida permanece en 50 Hz hasta que se suelta el botón de prueba. Después la frecuencia de salida vuelve de nuevo a 150 Hz.



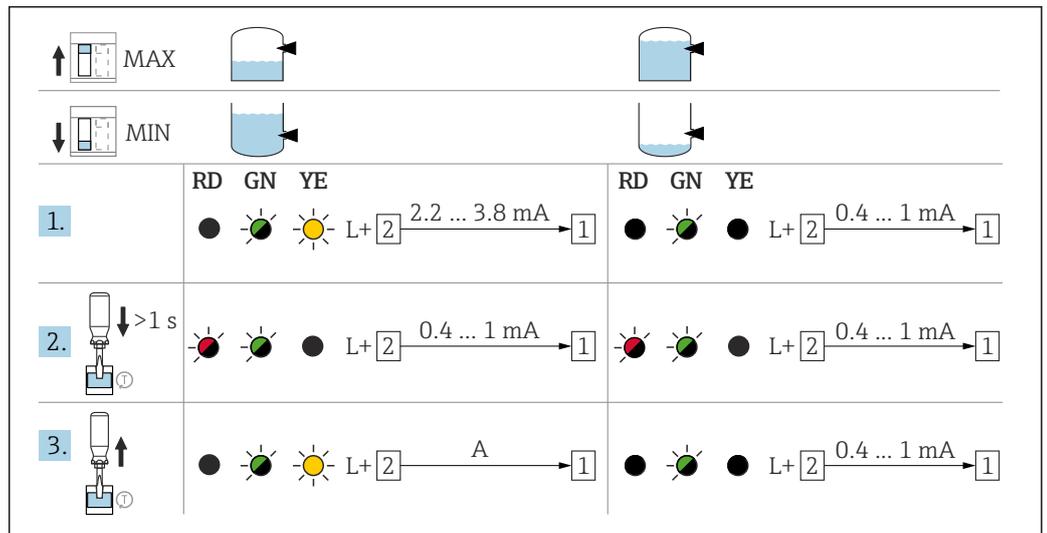
A0039214

39 Comportamiento de conmutación y señales de FEL67 en modo MIN

A Una vez presionado el botón de prueba, la frecuencia de salida se desconecta (150 Hz) durante al menos 10 s aunque el botón se presione durante < 10 s. Si se presiona el botón de prueba durante > 10 s, la frecuencia de salida permanece en 150 Hz hasta que se suelta el botón de prueba. Después la frecuencia de salida vuelve de nuevo a 50 Hz.

**i** La frecuencia PFM no se puede medir en campo. Por eso, se recomienda realizar test de prueba funcional en el Nivotester FTL325P/FTL375P.

### 8.2.5 FEL68 comportamiento de la conmutación y señalización



A0033543

40 Comportamiento de conmutación y señales de la electrónica NAMUR

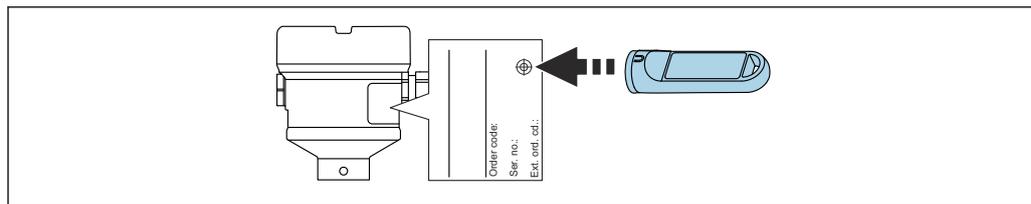
A Una vez presionado el botón de prueba, la corriente es 0,4 ... 1 mA durante al menos 10 s aunque el botón se presione durante < 10 s. Si se presiona el botón durante > 10 s, la corriente permanece en 0,4 ... 1 mA hasta que se suelta el botón de prueba. Después la corriente vuelve de nuevo a 2,2 ... 3,8 mA.

## 8.3 Prueba funcional de contacto con un imán de test

Ejecución de la prueba funcional del interruptor electrónico sin abrir el equipo:

- ▶ Sostenga el imán de test contra la marca que figura en la placa de identificación del exterior.
  - ↳ La simulación resulta posible en el caso de los módulos del sistema electrónico FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68.

La prueba funcional con el imán de test actúa de la misma manera que la prueba funcional que usa el botón de pruebas del módulo del sistema electrónico.



A0039419

41 Prueba funcional con imán de test

## 8.4 Encendido del equipo

Durante el tiempo de encendido, la salida del equipo se encuentra en el estado orientado a la seguridad, o bien en el estado de alarma, si está disponible:

- En el caso del módulo del sistema electrónico FEL61, la salida estará en el estado correcto al cabo de máx. 4 s tras el encendido.
- En el caso de los módulos del sistema electrónico FEL62, FEL64 y FEL64DC, la salida se encontrará en el estado correcto durante un máximo de 3 s tras el encendido.
- En el caso de los módulos del sistema electrónico FEL68 NAMUR y FEL67 PFM, siempre se lleva a cabo una prueba funcional en el encendido. La salida estará en el estado correcto tras un máximo de 10 s.

## 8.5 Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue

### 8.5.1 Prerrequisitos

#### Requisitos del dispositivo

La puesta en marcha mediante SmartBlue solo es posible si el dispositivo tiene instalado un módulo Bluetooth.

#### Requisitos del sistema

La aplicación SmartBlue está disponible para descargar en smartphones o tabletas desde la Google Play Store para Android y desde la App Store para iOS.

- Equipos con iOS: iPhone 5S o versiones superiores desde iOS11; iPad de 5.ª generación o superior desde iOS11; iPod Touch de 6.ª generación o superior desde iOS11
- Equipos con sistema Android: a partir de 6.0 KitKat y *Bluetooth*® 4.0

#### Contraseña inicial

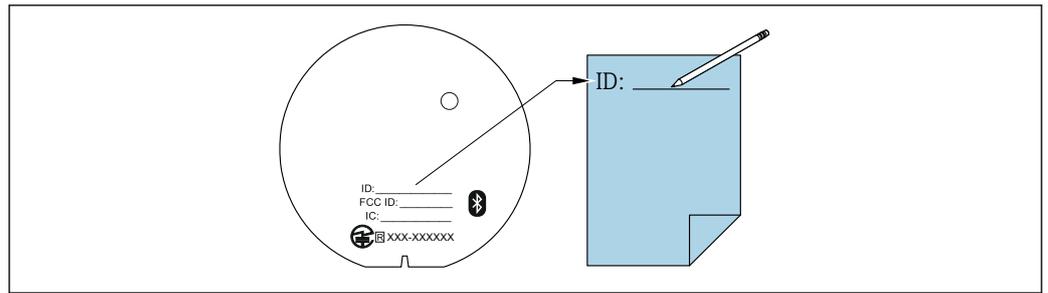
El número de ID de la placa de identificación del módulo Bluetooth se usa como la contraseña inicial al establecer la conexión la primera vez.

- i** Es importante tener en cuenta lo siguiente si el módulo Bluetooth se saca de un equipo y se instala en otro: todos los datos de registro se almacenan en el módulo Bluetooth y no en el equipo. Esto también es aplicable al cambio de contraseña por parte del usuario.

### 8.5.2 Pasos preparatorios

Tome nota del número ID del módulo Bluetooth. El número de ID de la placa de identificación del módulo Bluetooth se usa como la contraseña inicial al establecer la conexión la primera vez.

La tapa superior con la ventana se utilizan para equipos que son operados con módulo Bluetooth.



A0039040

### 8.5.3 Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue

1. Escanee el código QR o escriba "SmartBlue" en el campo de búsqueda.



A0039186

 42 Enlace de descarga

2. Inicie SmartBlue.
  3. Seleccione el equipo en la lista en directo que se muestra.
  4. Registro:
    - ↳ Nombre de usuario: admin
    - Contraseña: Número ID del módulo Bluetooth
  5. Para más información, toque los iconos.
-  Cambie la contraseña después de iniciar sesión por primera vez.

#### Guardar informes PDF

-  Los informes PDF generados en la aplicación SmartBlue no se guardan automáticamente, por lo que se deben guardar en el smartphone o en la tableta de forma activa.

## 9 Configuración

### 9.1 Menú de diagnóstico

Se pueden leer datos del equipo mediante el módulo opcional Bluetooth y la aplicación asociada Endress+Hauser SmartBlue.

#### 9.1.1 Menú "Diagnóstico"

Ajustes e información referente al diagnóstico, así como ayuda para la localización y resolución de fallos

Diagnóstico

► Activar diagnosticos

Diagnóstico actual

Marca de tiempo

► Lista de diagnósticos

Diagnóstico 1

Marca de tiempo

Diagnóstico 2

Marca de tiempo

Diagnóstico 3

Marca de tiempo

Diagnóstico 4

Marca de tiempo

Diagnóstico 5

Marca de tiempo

#### 9.1.2 Menú "Aplicación"

Funciones para la adaptación en detalle del proceso que permiten integrar el equipo de forma óptima en su aplicación

Aplicación

<b>► Modo de operación</b>	
	MIN/MAX setting
	Density setting
	Switching delay uncovered to covered
	Switching delay covered to uncovered
<b>► Output</b>	
	Estado de salida

### 9.1.3 Menú "Sistema"

Ajustes del sistema relativos a la gestión del equipo, a la administración de usuarios o a la seguridad

<b>Sistema</b>	
	Electronic type
<b>► Configuración Bluetooth</b>	
	BLE HW revision
<b>► Información</b>	
	Nombre del dispositivo
	Número de serie
	Versión de firmware
	Nombre de dispositivo
	Código de Equipo
	Fabricante
	ID del fabricante
	Versión ENP
	Tiempo de operación
	Number of system starts

Time stamp of last proof test
Date of proof test
Frequency at delivery status
Current frequency
Upper alarm frequency
Upper warning frequency
Lower alarm frequency
Battery status
Temperatura de la electrónica
Mín. temperatura de electrónica
Máx. temperatura de electrónica

## 9.2 Verificación Heartbeat

El módulo "Heartbeat Verification" incluye el asistente de software Verificación Heartbeat, que efectúa una comprobación del estado del equipo y genera el informe de verificación de Heartbeat Technology:

- El asistente puede utilizarse mediante la aplicación SmartBlue.
- El asistente guía al usuario a través de todo el proceso de generación del informe de verificación.
- Se muestran el contador de horas de operación y el indicador de temperatura mínima/máxima (retención de pico).
- Si la frecuencia de vibración de la horquilla aumenta, aparece un aviso de corrosión.
- La configuración del pedido de la frecuencia de oscilación en aire se muestra en el informe de verificación. Un aumento de la frecuencia de oscilación indica presencia de corrosión. Una baja frecuencia de oscilación indica presencia de acumulación de suciedad o que el sensor está cubierto por el producto. Pueden darse desviaciones entre la frecuencia de oscilación y la frecuencia de oscilación en el momento del suministro debido a la temperatura y la presión del proceso.

## 9.3 Tests de pruebas para equipos SIL/WHG (Ley alemana de recursos hídricos) <sup>1)</sup>

El módulo "Test de pruebas SIL", el módulo "Test de pruebas WHG" y el módulo "Test de pruebas SIL/WHG" incluyen un asistente de software para los tests de prueba que es

1) Solo disponible para equipos con certificado SIL o WHG

necesario llevar a cabo con una regularidad adecuada para las aplicaciones siguientes: SIL (IEC 61508/), WHG (Ley federal del agua de Alemania):

- El asistente puede utilizarse mediante la aplicación SmartBlue.
- El asistente guía al usuario a través de todo el proceso de generación del informe de verificación.
- El informe de verificación se puede guardar como archivo PDF.

## 10 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

El equipo indica avisos y fallos vía Bluetooth en la aplicación SmartBlue y vía leds en el módulo de la electrónica. Todas las advertencias y fallos del equipo tienen propósito meramente informativo y no cuentan con una función de seguridad. Los fallos diagnosticados por el equipo aparecen indicados en la aplicación SmartBlue de acuerdo con la norma NE107. Según el tipo de mensaje de diagnóstico, el comportamiento del equipo se ajusta a la condición de aviso o de fallo.

El equipo se comporta conforme a la recomendación NAMUR NE131 "Requisitos para equipos estándar NAMUR para equipos de campo destinados a aplicaciones estándar".

Si se usa el sistema electrónico NAMUR, inserte la batería en el módulo Bluetooth o sustitúyala.

### 10.1 Información de diagnóstico mediante diodos luminiscentes

#### 10.1.1 LED en elemento de inserción electrónico

##### **LED verde no encendido**

Causa posible: Sin alimentación

Localización y resolución de fallos: Revise el conector, el cable y la fuente de alimentación

##### **El LED parpadea en rojo**

Causa posible: Sobrecarga o cortocircuito en el circuito de carga

Localización y resolución de fallos: Elimine el cortocircuito

Reduzca la intensidad máxima de la corriente de carga a un valor inferior a 350 mA

##### **LED rojo encendido continuamente**

Causa posible: Error interno del sensor o fallo eléctrico

Localización y resolución de fallos: El equipo debe sustituirse

##### **No hay ningún led encendido (solo válido para FEL61)**

Causa posible: la corriente de carga supera 3,8 mA en el estado bloqueado

Localización y resolución de fallos: sustituya el módulo de la electrónica

#### 10.1.2 SmartBlue

##### **El equipo no está visible en la lista actualizada**

Causa posible: No hay conexión Bluetooth disponible

El equipo ya está conectado con otro smartphone u otra tableta

No hay ningún cable conectado al módulo Bluetooth

Localización y resolución de fallos:

- Conecte el módulo Bluetooth con la interfaz COM
- Active la función de Bluetooth en un smartphone o una tableta
- Si se usa el sistema electrónico NAMUR, inserte la batería en el módulo Bluetooth o sustitúyala.

**El equipo está visible en la lista actualizada pero no se puede acceder al mismo mediante SmartBlue**

- Causa posible en dispositivo terminal Android  
Localización y resolución de fallos:
  - Compruebe si la función de ubicación está habilitada para la aplicación
  - Compruebe si la función de ubicación para la aplicación fue aprobada la primera vez
  - La función GPS o de posicionamiento debe estar activada para ciertas versiones de Android junto con Bluetooth®
  - Active el GPS, cierre la aplicación completamente y reinicie, active la función de posicionamiento para la aplicación
- Causa posible en dispositivo terminal Apple  
Localización y resolución de fallos:
  - Inicie sesión normalmente
  - Introduzca el nombre de usuario: admin
  - Introduzca la contraseña inicial (número de serie del módulo Bluetooth) prestando atención al uso de mayúsculas y minúsculas

**No es posible iniciar sesión a través de SmartBlue**

Causa posible: El equipo se está poniendo en funcionamiento por primera vez

Localización y resolución de fallos: Introduzca la contraseña inicial (número de serie del módulo Bluetooth) y cámbiela prestando atención al uso de mayúsculas y minúsculas.

**No hay comunicación con el equipo a través de SmartBlue**

- Causa posible: Contraseña introducida incorrecta  
Localización y resolución de fallos: Introduzca la contraseña correcta
- Causa posible: Ha olvidado la contraseña  
Localización y resolución de fallos: Póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser

## 10.2 Historial del firmware

**V01.01.zz (01.2019)**

- Válido para los módulos del sistema electrónico: FEL61, FEL62, FEL64, FEL67, FEL68
- Válido a partir de la versión de la documentación: BA02036F/00/EN/02.20
- Cambios: ninguno; 1.ª versión (software original)

## 11 Mantenimiento

No requiere labores de mantenimiento especiales.

### 11.1 Tareas de mantenimiento

#### 11.1.1 Limpieza

No está permitido utilizar el equipo con productos abrasivos. La abrasión del material en la horquilla vibrante puede provocar que el equipo funcione incorrectamente.

- Limpie la horquilla vibrante según sea necesario
- La limpieza también se puede realizar en el estado instalado, p. ej. limpieza in situ (CIP) y esterilización in situ (SIP)

## 12 Reparación

### 12.1 Observaciones generales

#### 12.1.1 Planteamiento de las reparaciones

Concepto de reparación de Endress+Hauser

- Los equipos presentan un diseño modular
- Los clientes pueden realizar reparaciones

 Para obtener más información sobre el mantenimiento y las piezas de recambio, póngase en contacto con su representante comercial de Endress+Hauser.

#### 12.1.2 Reparación de equipos con certificado Ex

##### ADVERTENCIA

**Una reparación incorrecta puede afectar a la seguridad eléctrica.**

Riesgo de explosión

- ▶ Únicamente el personal especializado o el personal de servicio técnico de Endress+Hauser pueden realizar reparaciones en dispositivos con certificación Ex.
- ▶ Se deben satisfacer las normas correspondientes y las normativas nacionales sobre zonas con peligro de explosión, las instrucciones de seguridad y los certificados.
- ▶ Utilice únicamente piezas de repuesto originales de Endress+Hauser.
- ▶ Indique el sistema de identificación del equipo en la placa de identificación. Únicamente se pueden usar piezas idénticas como piezas de recambio.
- ▶ Realice las reparaciones conforme a las instrucciones.
- ▶ Solo el personal de servicio técnico de Endress+Hauser está autorizado para modificar un equipo certificado y convertirlo en otro igualmente certificado.
- ▶ Todas las reparaciones y modificaciones deben documentarse.

### 12.2 Piezas de repuesto

- Algunos componentes reemplazables del equipo están identificados por una placas de identificación de pieza de repuesto. Aquí se incluye información acerca de las piezas de recambio.
- Todas las piezas de repuesto del equipo de medición están enumeradas junto con su código de producto en *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) y están disponibles para cursar pedidos. Los usuarios también pueden descargarse las instrucciones de instalación correspondientes, si están disponibles.

 Número de serie del equipo o código QR:  
Se encuentra en las placas de identificación del equipo y de la pieza de repuesto.

### 12.3 Devoluciones

Los requisitos para una devolución del equipo segura pueden variar según el tipo de equipo y las normativas estatales.

1. Consulte la página web para obtener información:  
<http://www.endress.com/support/return-material>  
↳ Seleccione la región.
2. Devuelva el equipo en caso de que requiera reparaciones o una calibración de fábrica, así como si se pidió o entregó un equipo erróneo.

## 12.4 Eliminación de residuos



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

## 12.5 Eliminación de baterías

- El usuario final está obligado por ley a devolver las baterías usadas
- El usuario final puede devolver a Endress+Hauser de modo gratuito las baterías viejas o los componentes electrónicos que contienen estas baterías



De acuerdo con la ley alemana que regula el uso de baterías (BattG §28 párr. 1 núm. 3), este símbolo se usa para denotar componentes electrónicos que no han de desecharse como basura doméstica.

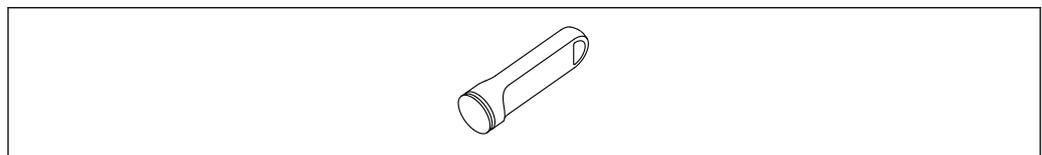
# 13 Accesorios

## 13.1 Device Viewer

Todas las piezas de repuesto del equipo, junto con el código de producto, se enumeran en el *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)).

## 13.2 Imán de test

Número de pedido: 71437508

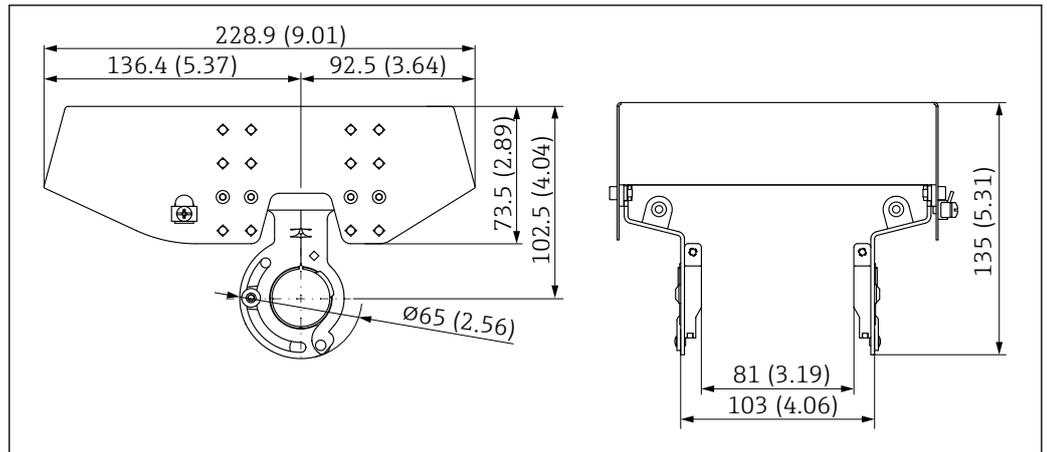


A0039209

 43 *Imán de test*

## 13.3 Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio

- Material: Acero inoxidable 316L
- Número de pedido: 71438303

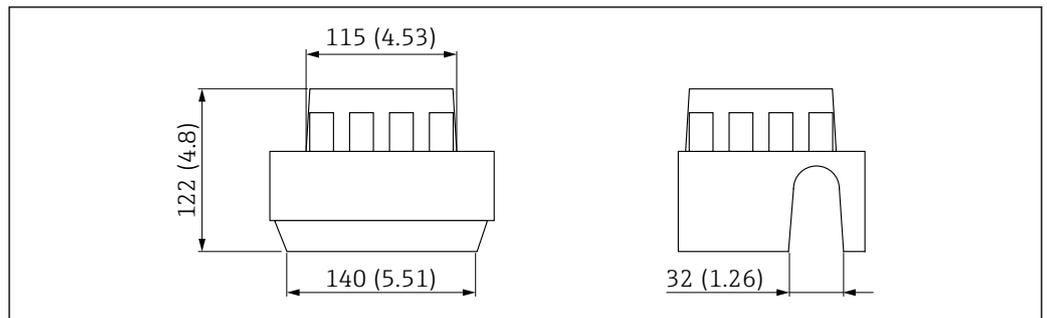


A0039231

44 Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio. Unidad de medida mm (in)

### 13.4 Cubierta de protección para la caja de compartimento único, aluminio o 316L

- Material: plástico
- Número de pedido: 71438291



A0038280

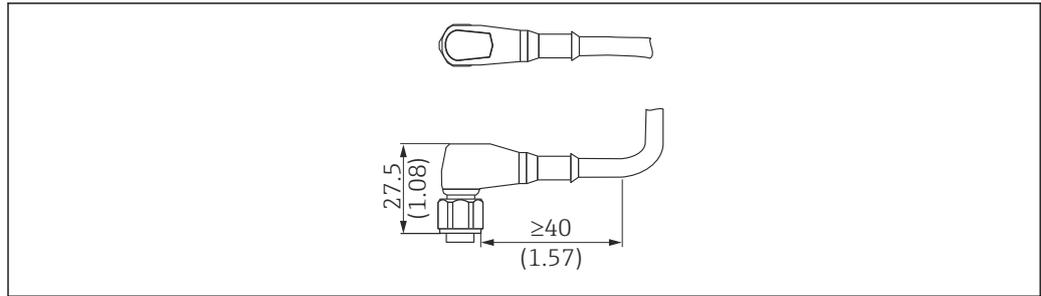
45 Cubierta de protección para la caja de compartimento único, aluminio o 316L. Unidad de medida mm (in)

### 13.5 Conector

**i** Los conectores que se indican son adecuados para el uso en el rango de temperatura  $-25 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-13 \dots +158 \text{ }^\circ\text{F}$ ).

#### Conector M12 IP69

- Con terminación en uno de los extremos
- Acodado  $90^\circ$
- Cable de PVC de 5 m (16 ft) (naranja)
- Tuerca ranurada de 316L (1.4435)
- Cuerpo: PVC (naranja)
- Número de pedido: 52024216

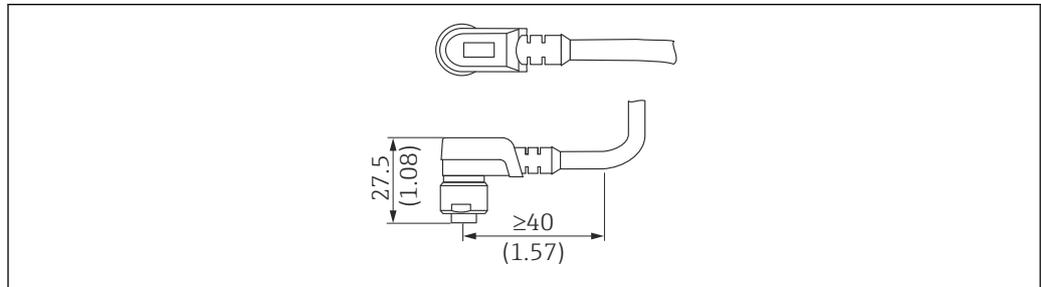


A0023713

■ 46 Conector M12 IP69. Unidad de medida mm (in)

### Conector M12 IP67

- Acodado 90°
- Cable de PVC de 5 m (16 ft) (gris)
- Tuerca ranurada de Cu Sn/Ni
- Cuerpo: PUR (negro)
- Número de pedido: 52010285



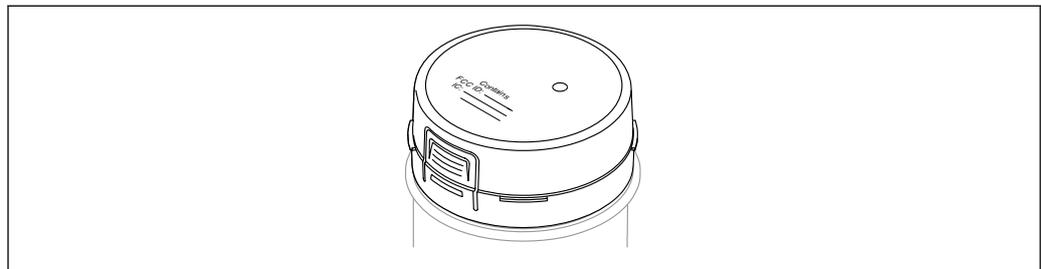
A002292

■ 47 Conector M12 IP67. Unidad de medida mm (in)

## 13.6 Módulo Bluetooth VU121 (opcional)

El módulo Bluetooth se puede conectar a través de la interfaz COM a los siguientes módulos del sistema electrónico: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL67, FEL68 (NAMUR a 2 hilos).

- Módulo Bluetooth sin batería para usar con los módulos de la electrónica FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC y FEL67  
Número de pedido: 71437383
- Módulo Bluetooth con batería para usar con el módulo de la electrónica FEL68 (NAMUR a 2 hilos)  
Número de pedido: 71437381



A0039257

■ 48 Módulo Bluetooth VU121

 Información y documentación más detallada disponible a través de:

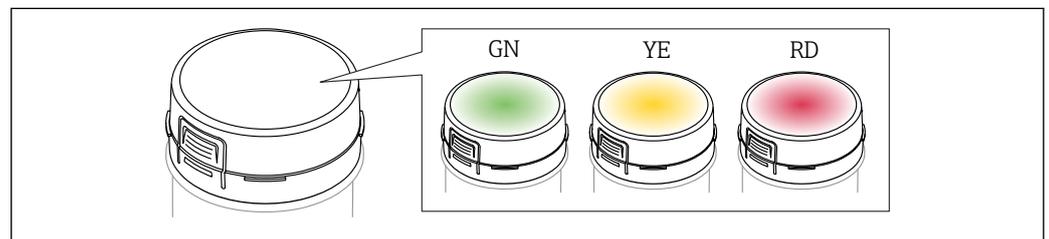
- Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com)
- Centro de ventas de Endress+Hauser [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

 Cuando se utiliza o se reutiliza el módulo Bluetooth se necesita una tapa alta (tapa de plástico transparente o de aluminio con visor). No es posible usar el módulo Bluetooth con la caja de compartimento único de 316L moldeado. La tapa depende de la caja y la certificación del equipo.

## 13.7 Módulo led VU120 (opcional)

Un luminoso led encendido indica el estado operativo (estado de conmutación o estado de alarma). El módulo LED se puede conectar a los siguientes módulos del sistema electrónico: FEL62, FEL64, FEL64DC.

Número de pedido: 71437382



A0043925

 49 *Módulo led, el led se ilumina en verde (GN), amarillo (YE) o rojo (RD)*

 Información y documentación más detallada disponible a través de:

- Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com)
- Centro de ventas de Endress+Hauser [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

 Cuando se utiliza o se reutiliza el módulo Bluetooth se necesita una tapa alta (tapa de plástico transparente o de aluminio con visor). No es posible usar el módulo Bluetooth con la caja de compartimento único de 316L moldeado. La tapa depende de la caja y la certificación del equipo.

## 14 Datos técnicos

### 14.1 Entrada

#### 14.1.1 Variable medida

Nivel (nivel de punto), seguridad MÁX o MÍN

#### 14.1.2 Rango de medición

Depende de la ubicación de instalación y de la extensión de tubería pedida

Longitud del sensor:

- Con recubrimiento de plástico, máximo 3 m (9,8 ft)
- Con recubrimiento de esmalte, máximo 1,2 m (3,9 ft)

## 14.2 Salida

### 14.2.1 Variantes de entradas y salidas

#### Módulos de la electrónica

##### a 2 hilos CA (FEL61)

- Versión CA a dos hilos
- Conmuta la carga directamente en el circuito de la fuente de alimentación mediante un contacto electrónico.

##### DC-PNP de 3 hilos (FEL62)

- Versión CC a tres hilos
- Conmuta la carga mediante el transistor (PNP) y conexión separada, p. ej. conjuntamente con controladores lógicos programables (PLC)
- Temperatura ambiente  $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ ), disponible como opción según pedido  
Los módulos de la electrónica insertos para trabajar a bajas temperaturas llevan la marca LT

##### Conexión universal de corriente, salida de relé (FEL64)

- Conmuta las cargas mediante 2 contactos de cambio de estado libres de potencial
- Temperatura ambiente  $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ ), disponible como opción según pedido  
Los módulos de la electrónica insertos para trabajar a bajas temperaturas llevan la marca LT

##### Conexión directo de corriente, salida de relé (FEL64DC)

- Conmuta la carga mediante 2 contactos conmutables libres de potencial
- Temperatura ambiente  $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ ), disponible como opción según pedido  
Los módulos de la electrónica insertos para trabajar a bajas temperaturas llevan la marca LT

##### Salida PFM (FEL67)

- Para equipo de conmutación separada (Nivotester FTL325P, FTL375P)
- Transmisión de señal PFM; los pulsos de corriente están solapados en la alimentación a lo largo del cableado a dos hilos
- Temperatura ambiente  $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ), disponible como opción según pedido  
Los módulos de la electrónica para baja temperatura están identificados con LT

##### NAMUR a 2 hilos $> 2,2\text{ mA}/< 1,0\text{ mA}$ (FEL68)

- Para equipo de conmutación separada, p. ej. Nivotester FTL325N
- Transmisión de señal límite Alto-Bajo 2,2 ... 3,8/0,4 ... 1,0 mA según IEC 60917-5-6 (NAMUR) en cableado a dos hilos
- Temperatura ambiente  $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ), disponible como opción según pedido  
Los módulos de la electrónica insertos para trabajar a bajas temperaturas llevan la marca LT

##### Densidad a 2 hilos (FEL60D) para medición de densidades

Conexión a calculador de densidad FML621



Para más información, véase la información técnica para tecnología de medición de densidades.

## 14.2.2 Señal de salida

### Salida de conmutación

Para los módulos de la electrónica insertos FEL61, FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL67 y FEL68 pueden solicitarse los tiempos de retardo en la conmutación siguientes:

- 0,5 s cuando la horquilla vibrante está cubierta y 1,0 s cuando está descubierta (ajuste de fábrica)
- 0,25 s cuando la horquilla vibrante está cubierta y 0,25 s cuando está descubierta (la configuración más rápida)
- 1,5 s cuando la horquilla vibrante está cubierta y 1,5 s cuando está descubierta
- 5,0 s cuando la horquilla vibrante está cubierta y 5,0 s cuando está descubierta

### Interfaz COM

Para conexión a módulos VU120 o VU121 (sin efecto modificador)

*Tecnología Bluetooth® inalámbrica (opcional)*

El equipo tiene interfaz de tecnología Bluetooth® inalámbrica. Los datos del equipo y de diagnóstico se pueden leer usando la aplicación gratuita "SmartBlue".

## 14.2.3 Datos para conexión Ex

Véanse las instrucciones de seguridad (XA): Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se proporcionan en una documentación Ex separada y se encuentran disponibles en el Área de descargas de la página web Endress+Hauser. La documentación Ex se suministra por norma con todos los dispositivos Ex.

## 14.3 Entorno

### 14.3.1 Rango de temperatura ambiente

#### ADVERTENCIA

**Se ha excedido la tensión de conexión admisible!**

- ▶ Por motivos de seguridad eléctrica, la tensión máxima de conexión para todos los módulos del sistema electrónico a temperaturas ambiente por debajo de  $-40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) está limitado a un máximo de 35 V CC.

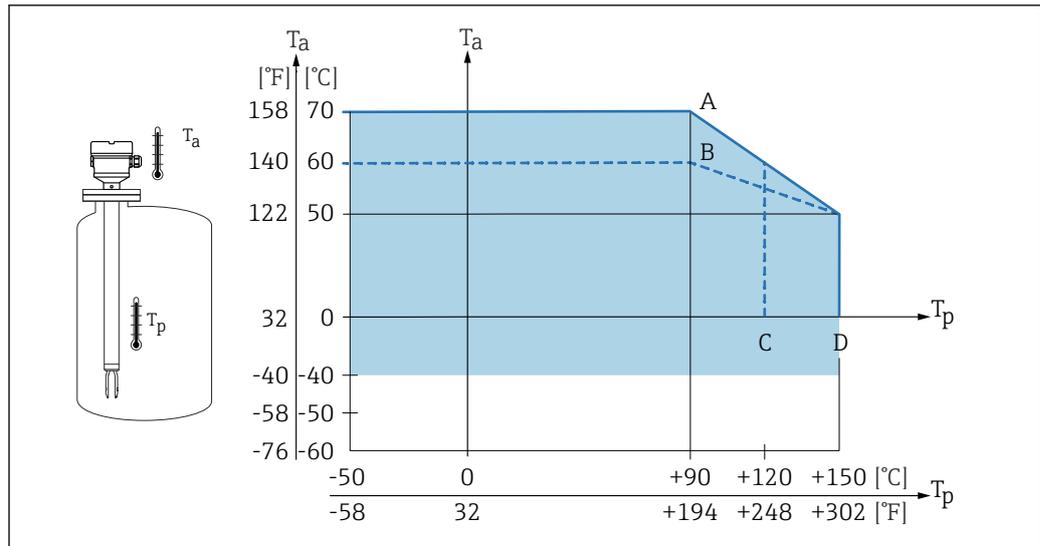
$-40\text{ ... }+70\text{ °C}$  ( $-40\text{ ... }+158\text{ °F}$ )

Disponible opcionalmente:

- $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ )
- $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ )

La temperatura ambiente admisible mínima de la caja de plástico está limitada a  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ); en Norteamérica se aplica el "uso en interiores".

Los módulos de la electrónica para baja temperatura están identificados con LT.



50 Temperatura ambiente admisible  $T_a$  en la caja en función de la temperatura de proceso  $T_p$  en el depósito:

- A Equipo sin módulo LED; a una temperatura de proceso y FEL64  $T_p > 90^\circ\text{C}$  ( $194^\circ\text{F}$ ), corriente de carga máx. 4 A
- B Equipo con módulo LED; a una temperatura de proceso y FEL64  $T_p > 90^\circ\text{C}$  ( $194^\circ\text{F}$ ), corriente de carga máx. 2 A
- C Recubierto con ECTFE
- D Recubierto con PFA o esmalte

- i** Las bajas temperaturas no son posibles para SIL
- Módulo Bluetooth:
  - $-50^\circ\text{C}$  ( $-58^\circ\text{F}$ ) para no Ex, Ex ia y Ex d
  - $-60^\circ\text{C}$  ( $-76^\circ\text{F}$ ) para no Ex
- Módulo LED:
  - $-50^\circ\text{C}$  ( $-58^\circ\text{F}$ ) para no Ex, Ex ia y Ex d
  - $-60^\circ\text{C}$  ( $-76^\circ\text{F}$ ) para no Ex

Funcionamiento al aire libre bajo luz solar intensa:

- Monte el equipo en un lugar sombreado
- Evite la radiación solar directa, sobre todo en zonas climáticas más cálidas
- Utilice una tapa de protección ambiental, que puede pedirse como accesorio

### Zona con peligro de explosión

En las zonas con peligro de explosión, la temperatura ambiente admisible puede ser limitada en función de los grupos de gases y zonas. Preste atención a la información contenida en la documentación Ex (XA).

### 14.3.2 Temperatura de almacenamiento

$-40 \dots +80^\circ\text{C}$  ( $-40 \dots +176^\circ\text{F}$ )  
 Opcional:  $-50^\circ\text{C}$  ( $-58^\circ\text{F}$ ),  $-60^\circ\text{C}$  ( $-76^\circ\text{F}$ )

### 14.3.3 Humedad

Funcionamiento hasta 100 %. No debe abrirse en una atmósfera con condensaciones.

### 14.3.4 Altitud de funcionamiento

Según IEC 61010-1 Ed.3:

- Hasta 2 000 m (6 600 ft) sobre el nivel del mar
- Puede ampliarse a 3 000 m (9 800 ft) sobre el nivel del mar si se utiliza protección contra sobretensiones

### 14.3.5 Clase climática

Según IEC 60068-2-38 test Z/AD

### 14.3.6 Grado de protección

En conformidad con DIN EN 60529, NEMA 250

#### IP66/IP68 NEMA 4X/6P

Tipos de caja:

- Compartimento único; plástico
- Compartimento único; aluminio, recubierto; Ex d/XP
- Compartimento único; 316L moldeado; Ex d/XP
- Compartimento doble en forma de L; aluminio, recubierto: Ex d/XP

 Si se selecciona como conexión eléctrica la opción "Conector M12", **IP66/67 NEMA TIPO 4X** es aplicable para todos los tipos de caja.

 Información para cursar pedidos: seleccione la opción que necesita en el código de producto "Conexionado eléctrico". Los criterios de exclusión son tenidos en cuenta automáticamente.

### 14.3.7 Resistencia a vibraciones

Según IEC 60068-2-64-2009

$a(\text{RMS}) = 50 \text{ m/s}^2$ ,  $f = 5 \dots 2\,000 \text{ Hz}$ ,  $t = 3 \text{ ejes} \times 2 \text{ h}$

### 14.3.8 Resistencia a golpes

En conformidad con IEC 60068-2-27-2008:  $300 \text{ m/s}^2 [= 30 g_n] + 18 \text{ ms}$

$g_n$ : aceleración de la gravedad habitual

### 14.3.9 Carga mecánica

Sujete el dispositivo en caso de carga dinámica severa. Capacidad máxima de carga lateral de las extensiones de tuberías y sensores: 75 Nm (55 lbf ft).

 Consulte más detalles en el apartado de "Soporte del equipo".

### 14.3.10 Grado de contaminación

Nivel de suciedad 2

### 14.3.11 Compatibilidad electromagnética

- Compatibilidad electromagnética conforme a la serie EN 61326 y la recomendación NAMUR EMC (NE 21)
- Se satisfacen los requisitos de EN 61326-3-1 para la función de seguridad (SIL)

 Para conocer más detalles, consulte el "Manual de seguridad funcional".

## 14.4 Proceso

### 14.4.1 Rango de temperatura del proceso

- ECTFE: -50 ... +120 °C (-58 ... +248 °F)
- PFA: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
- Esmalte: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)

Téngase en cuenta la dependencia con la presión y la temperatura.  Sección "Rango de presión del proceso".

### 14.4.2 Cambios súbitos de temperatura

≤ 120 K/s

### 14.4.3 Rango de presión del proceso

#### ADVERTENCIA

**La presión máxima que admite el equipo viene determinada por el elemento menos resistente a la presión del componente seleccionado. Esto significa que hay que prestar atención tanto a la conexión a proceso como al sensor.**

- ▶ Para las especificaciones de presión, véase la sección "Construcción mecánica".
- ▶ Utilice el equipo únicamente dentro de los límites especificados.
- ▶ La Directiva sobre Equipos a Presión (2014/68/UE) utiliza la abreviatura "PS". La abreviatura "PS" corresponde a la presión máxima de trabajo (PMT) del equipo.

Para temperaturas superiores, consúltense los valores de presión admisibles en las bridas en las normas siguientes:

- pR EN 1092-1: En lo relativo a sus propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, el material 1.4435 es idéntico al 1.4404, que está clasificado como 13E0 en la norma EN 1092-1, tab. 18. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

Los datos siguientes son válidos para todo el rango de temperaturas. Ténganse en cuenta las excepciones para las conexiones a proceso de brida.

- ECTFE, PFA: -1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
- Esmalte: máx. -1 ... 25 bar (-14,5 ... 363 psi)

En cada caso se aplica el valor más bajo de las curvas de corrección por derivas del dispositivo y la brida seleccionada.

 Homologación CRN canadiense: más detalles sobre los valores de presión máximos disponibles en el área de descargas de la página de producto en: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Descargas.

### 14.4.4 Presión de prueba

Presión de prueba = 1,5 · PN

- ECTFE, PFA: PN = 40 bar (580 psi)  
Esmalte: PN = 25 bar (362,5 psi)
- Presión de rotura de membrana a 200 bar (2 900 psi)

La capacidad funcional del dispositivo queda limitada durante la prueba de presión.

La integridad mecánica queda garantizada con presiones de hasta 1,5 veces la presión nominal del proceso PN.

### 14.4.5 Densidad

#### Líquidos de densidad > 0,7 g/cm<sup>3</sup>

Posición del interruptor > 0,7 g/cm<sup>3</sup> (estado de suministro)

#### Líquidos de densidad 0,5 g/cm<sup>3</sup>

Posición del interruptor > 0,5 g/cm<sup>3</sup> (se puede ajustar mediante microinterruptor)

#### Líquidos de densidad > 0,4 g/cm<sup>3</sup>

- Disponible opcionalmente, no adecuado para aplicaciones SIL
  - Valor fijo que no se puede editar
- Se interrumpe la función del microinterruptor

 Para distinguir la detección de productos/densidad, use Liquiphant Density (FEL60D) con un calculador de densidad.

### 14.4.6 Viscosidad

≤ 10 000 mPa·s

### 14.4.7 Golpes de ariete

≤ 20 bar/s (290 psi/s)

### 14.4.8 Estanqueidad al vacío

Hasta el vacío

 En plantas de evaporación al vacío, seleccione el ajuste de densidad de 0,4 g/cm<sup>3</sup>.

### 14.4.9 Contenido en sólidos

∅ ≤ 5 mm (0,2 in)

## 14.5 Datos técnicos adicionales

 Documentación técnica TI01539F.

## Índice alfabético

### A

Acceso mediante tecnología inalámbrica Bluetooth® . . . 36

### D

Datos técnicos

Entorno . . . . . 55

Entrada . . . . . 53

Rango de medición . . . . . 53

Rangos del proceso . . . . . 58

Declaración de conformidad . . . . . 7

Devoluciones . . . . . 49

Documento

Finalidad . . . . . 5

### E

Eliminación de residuos . . . . . 50

### F

Finalidad de este documento . . . . . 5

### I

Identificación del equipo . . . . . 9

Inspección . . . . . 9

### M

Marca CE (declaración de conformidad) . . . . . 7

Montaje

Requisitos de montaje . . . . . 11

### P

Piezas de repuesto . . . . . 49

Placa de identificación . . . . . 49

Placa de identificación . . . . . 9

Planteamiento de las reparaciones . . . . . 49

Prueba de funcionamiento

Con botón situado en el módulo del sistema  
electrónico . . . . . 38

Con imán de pruebas . . . . . 41

### R

Recepción de material . . . . . 9

Requisitos que debe cumplir el personal . . . . . 6

### S

Seguridad de operación . . . . . 7

Seguridad del producto . . . . . 7

Seguridad en el lugar de trabajo . . . . . 7

Sobre este documento

Descripción de los símbolos . . . . . 5

### T

Tornillo de fijación . . . . . 17

Transporte

Manipulación

Protección del recubrimiento . . . . . 10

### V

Verificación tras la conexión . . . . . 35

### W

W@M Device Viewer . . . . . 9, 49









71570102

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

---