

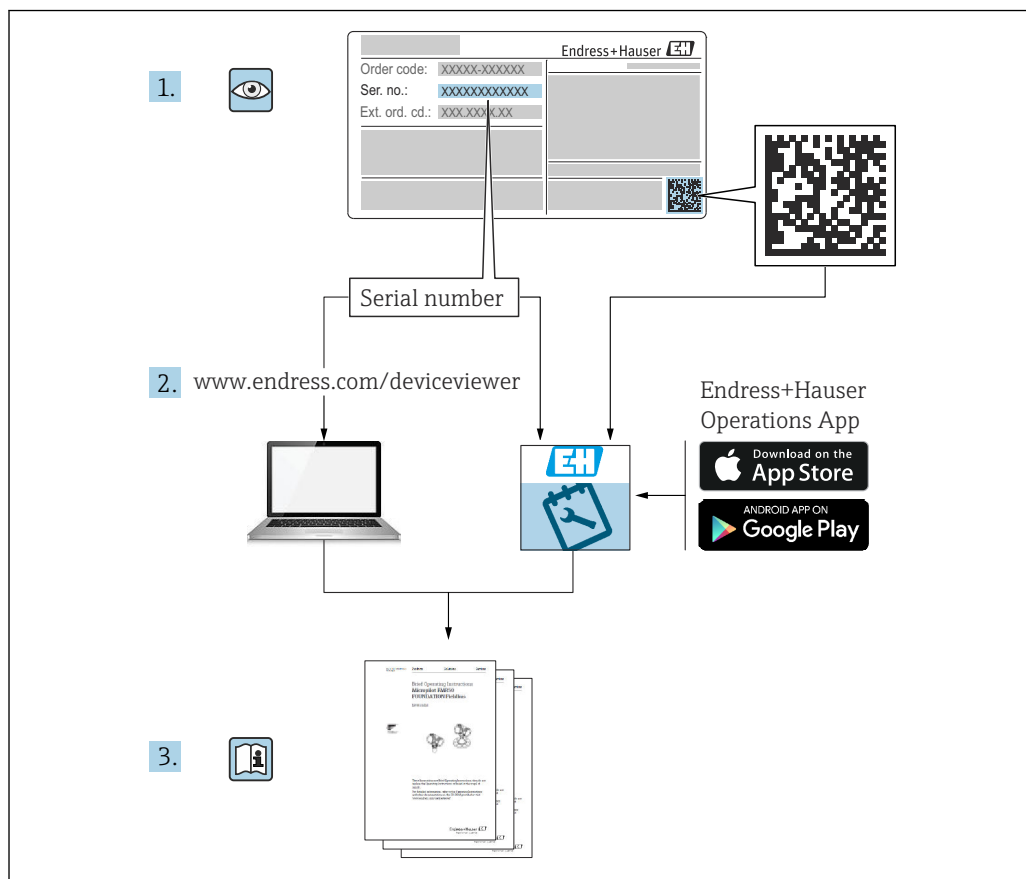
# Manual de instrucciones

## Liquiphant FTL63

Horquilla vibrante

Interruptor de nivel para líquidos, específicamente para la industria de las ciencias de la vida y la industria alimentaria





A0023555

- Asegúrese de que el documento se guarde en un lugar seguro de forma que se encuentre siempre a mano cuando se trabaje con el equipo.
- Evite que las personas o la instalación se vean expuestas a peligros: lea atentamente la sección "Instrucciones básicas de seguridad" y todas las demás instrucciones de seguridad recogidas en este documento que hacen referencia a los procedimientos de trabajo

El fabricante se reserva el derecho de modificar los datos técnicos sin previo aviso. Su centro de ventas Endress+Hauser le proporcionará información actual y las posibles actualizaciones de estas instrucciones.

# 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 del documento	5	6.1	Herramienta requerida	17
1.2	Símbolos	5	6.2	Requisitos de conexión	18
1.2.1	Símbolos de seguridad	5	6.2.1	Cubierta con tornillo de fijación	18
1.2.2	Símbolos eléctricos	5	6.2.2	Conexión de tierra de protección (PE)	18
1.2.3	Símbolos de herramientas	5	6.3	Conexión del equipo	18
1.2.4	Símbolos específicos de comunicación	5	6.3.1	CA a 2 hilos (módulo del sistema electrónico FEL61)	19
1.2.5	Símbolos para determinados tipos de información	5	6.3.2	A 3 hilos CC PNP (módulo del sistema electrónico FEL62)	21
1.2.6	Símbolos en gráficos	6	6.3.3	Conexión universal de corriente con salida de relé (módulo del sistema electrónico FEL64)	24
1.2.7	Marcas registradas	6	6.3.4	Conexión CC de salida de relé (módulo del sistema electrónico FEL64 CC)	26
1.3	Documentación	6	6.3.5	Salida PFM (módulo del sistema electrónico FEL67)	28
1.4	Historial de cambios	6	6.3.6	NAMUR a 2 hilos > 2,2 mA/ < 1,0 mA (módulo del sistema electrónico FEL68)	30
<b>2</b>	<b>Instrucciones de seguridad básicas</b>	<b>7</b>	6.3.7	Módulo led VU120 (opcional)	32
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	7	6.3.8	Módulo Bluetooth® VU121 (opcional)	34
2.2	Uso previsto	7	6.3.9	Conexión del cable	35
2.3	Seguridad en el puesto de trabajo	7	6.4	Verificación tras la conexión	36
2.4	Funcionamiento seguro	8	<b>7</b>	<b>Opciones de configuración</b>	<b>37</b>
2.5	Seguridad del producto	8	7.1	Visión general de las opciones de configuración	37
2.6	Seguridad funcional SIL (opcional)	8	7.1.1	Planteamiento de configuración	37
2.7	Seguridad informática	8	7.1.2	Elementos del módulo del sistema electrónico	37
<b>3</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>9</b>	7.1.3	Diagnóstico Heartbeat y verificación con tecnología inalámbrica Bluetooth®	37
3.1	Diseño del producto	9	7.1.4	Módulo led VU120 (opcional)	38
<b>4</b>	<b>Recepción de material e identificación del producto</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>Puesta en marcha</b>	<b>38</b>
4.1	Recepción de material	9	8.1	Comprobación tras la instalación y comprobación de funciones	38
4.2	Identificación del producto	10	8.2	Prueba de funcionamiento mediante el botón del módulo del sistema electrónico	38
4.2.1	Placa de identificación	10	8.2.1	FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización	39
4.2.2	Módulo del sistema electrónico	10	8.2.2	FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización	40
4.2.3	Dirección del fabricante	10	8.2.3	FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización	40
4.3	Almacenamiento y transporte	10	8.2.4	FEL67 comportamiento de la conmutación y señalización	40
4.3.1	Condiciones de almacenamiento	10	8.2.5	FEL68 comportamiento de la conmutación y señalización	42
<b>5</b>	<b>Instalación</b>	<b>11</b>			
5.1	Requisitos de instalación	11			
5.1.1	Tenga en cuenta el punto de conmutación	11			
5.1.2	Tenga en cuenta la viscosidad	12			
5.1.3	Evite las adherencias	13			
5.1.4	Tenga en cuenta el espacio expedito	13			
5.1.5	Apoyo del equipo	14			
5.1.6	Casquillo para soldar con orificio de escape	14			
5.2	Instalar el equipo	15			
5.2.1	Herramienta requerida	15			
5.2.2	Procedimiento de instalación	15			
5.3	Comprobaciones tras el montaje	17			

8.3	Prueba funcional de contacto con un imán de test .....	42	14.2.2	Señal de salida .....	56
8.4	Encendido del equipo .....	42	14.2.3	Datos para conexión Ex .....	56
8.5	Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue .....	43	14.3	Entorno .....	56
8.5.1	Requisitos .....	43	14.3.1	Rango de temperatura ambiente ....	56
8.5.2	Preliminares .....	43	14.3.2	Temperatura de almacenamiento ...	58
8.5.3	Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue ...	43	14.3.3	Humedad .....	58
<b>9</b>	<b>Manejo .....</b>	<b>45</b>	14.3.4	Altitud de funcionamiento .....	58
9.1	Menú de diagnóstico .....	45	14.3.5	Clase climática .....	58
9.1.1	Menú "Diagnóstico" .....	45	14.3.6	Grado de protección .....	58
9.1.2	Menú "Aplicación" .....	45	14.3.7	Resistencia a vibraciones .....	58
9.1.3	Menú "Sistema" .....	46	14.3.8	Resistencia a sacudidas .....	58
9.2	Heartbeat Verification .....	47	14.3.9	Carga mecánica .....	59
9.3	Tests de pruebas para equipos SIL/WHG .....	47	14.3.10	Grado de contaminación .....	59
<b>10</b>	<b>Diagnóstico y localización y resolución de fallos .....</b>	<b>48</b>	14.3.11	Compatibilidad electromagnética (EMC) .....	59
10.1	Información de diagnóstico mediante LED ...	48	14.4	Proceso .....	59
10.1.1	LED en elemento de inserción electrónico .....	48	14.4.1	Rango de temperatura del proceso ..	59
10.1.2	SmartBlue .....	48	14.4.2	Cambios súbitos de temperatura ....	59
<b>11</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>49</b>	14.4.3	Rango de presión de proceso .....	59
11.1	Tareas de mantenimiento .....	49	14.4.4	Rango de presión de proceso de los sensores .....	61
11.1.1	Limpieza .....	49	14.4.5	Límite de sobrepresión .....	61
<b>12</b>	<b>Reparación .....</b>	<b>50</b>	14.4.6	Densidad del producto .....	61
12.1	Observaciones generales .....	50	14.4.7	Viscosidad .....	61
12.1.1	Planteamiento de reparación .....	50	14.4.8	Estanqueidad al vacío .....	61
12.1.2	Reparación de equipos con certificación Ex .....	50	14.4.9	Contenido en sólidos .....	61
12.2	Piezas de repuesto .....	50	14.5	Datos técnicos adicionales .....	62
12.3	Devoluciones .....	50			
12.4	Eliminación .....	51			
12.5	Eliminación de baterías .....	51			
<b>13</b>	<b>Accesorios .....</b>	<b>51</b>			
13.1	Módulo led VU120 (opcional) .....	51			
13.2	Módulo Bluetooth VU121 (opcional) .....	52			
13.3	Cubierta protectora: 316L, XW112 .....	52			
13.4	Tapa de protección ambiental, plástico, XW111 .....	53			
13.5	Casquillo para soldar .....	53			
13.6	Imán de test .....	54			
13.7	Enchufe M12 .....	54			
<b>14</b>	<b>Datos técnicos .....</b>	<b>55</b>			
14.1	Entrada .....	55			
14.1.1	Variable medida .....	55			
14.1.2	Rango de medición .....	55			
14.2	Salida .....	55			
14.2.1	Variantes de entradas y salidas .....	55			

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Finalidad del 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 la instalación, 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, se producirán lesiones graves o mortales.



**ADVERTENCIA**

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones graves y hasta mortales.



**ATENCIÓN**


Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones de gravedad leve o media.




**AVISO**

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente nociva. Si no se evita dicha situación, se pueden producir daños en el producto o en sus alrededores.

### 1.2.2 Símbolos eléctricos

 Conexión a tierra

Abrazadera 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 específicos de comunicación

 Tecnología inalámbrica Bluetooth®

Transmisión inalámbrica de datos entre equipos a corta distancia mediante tecnología de radiofrecuencia.

### 1.2.5 Símbolos para determinados tipos de información

 Admisible

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

### 1.2.6 Símbolos en gráficos

A, B, C... Vista

1, 2, 3... Números de los elementos



Zona con peligro de explosión



Área segura (área exenta de peligro)

### 1.2.7 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.

## 1.3 Documentación



Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

## 1.4 Historial de cambios

### 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: BA02286F/00/EN/01.23
- Cambios: Ninguno; primera versión (software original)

## 2 Instrucciones de seguridad básicas

### 2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal para las tareas de instalación, puesta en marcha, diagnósticos y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ Deben tener la autorización del jefe/dueño de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normas y reglamentos nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo, se debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.


Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ Haber recibido la formación apropiada y disponer de la autorización por parte del explotador/propietario de la planta para ejercer dichas tareas.
- ▶ Seguir las instrucciones del presente manual.

### 2.2 Uso previsto

El equipo descrito en este manual tiene por único objeto la medición de nivel de líquidos.

No exceda los límites superiores e inferiores de los valores de alarma del equipo

 Véase la documentación técnica

#### Uso incorrecto

El fabricante no se responsabiliza de daño alguno que se deba a una utilización inapropiada o distinta del uso previsto.

Evite daños mecánicos:

- ▶ No toque ni limpie las superficies del equipo con objetos puntiagudos o duros.

Aclaración de casos límite:

- ▶ En el caso de productos especiales y fluidos para limpieza, en Endress+Hauser estaremos encantados de ayudarle a verificar la resistencia contra la corrosión que presentan los materiales de las partes en contacto con el producto fluido, pero declinamos toda responsabilidad y no proporcionamos ninguna garantía al respecto.

#### Riesgos residuales

Debido al calor transferido desde el proceso y a la potencia disipada en el sistema electrónico, la temperatura de la caja puede aumentar hasta los 80 °C (176 °F) durante el funcionamiento. El sensor puede alcanzar durante su funcionamiento temperaturas próximas a la del producto.

¡Peligro de quemaduras por contacto con las superficies!

- ▶ En el caso de fluidos de proceso con temperaturas elevadas, tome las medidas de protección necesarias para evitar quemaduras por contacto.

### 2.3 Seguridad en el puesto de trabajo

Para trabajar en y con el equipo:

- ▶ Use los equipos de protección individual requeridos conforme a las normas federales/nacionales.

## 2.4 Funcionamiento seguro

Daños en el equipo.

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si se encuentra en un estado técnico impecable, sin errores ni fallos.
- ▶ La responsabilidad de que el equipo funcione sin problemas recae en el operador.

### Modificaciones del equipo

No está permitido efectuar modificaciones en el equipo sin autorización, ya que pueden dar lugar a riesgos imprevisibles.

- ▶ Si aun así es preciso efectuar modificaciones, consulte a Endress+Hauser.

### Reparación

Para asegurar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de manera continua:

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

### Área de peligro

A fin de eliminar peligros para el personal o las instalaciones cuando el equipo se use en un área de peligro (p. ej., protección contra explosiones):

- ▶ Compruebe la placa de identificación para verificar si el equipo pedido se puede destinar al uso previsto en el área de peligro.
- ▶ Cumpla las especificaciones indicadas en la documentación suplementaria aparte, que se incluye como parte integral de las presentes instrucciones.

## 2.5 Seguridad del producto

Este equipo de última generación está diseñado y probado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería para satisfacer las normas de funcionamiento seguro. Ha salido de fábrica en estado seguro para el funcionamiento.

Cumple las normas de seguridad y los requisitos legales pertinentes. También cumple las directivas de la UE que se enumeran en la Declaración UE de conformidad específica del equipo. El fabricante 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 informática

La garantía del fabricante solo es válida si el producto se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El producto está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

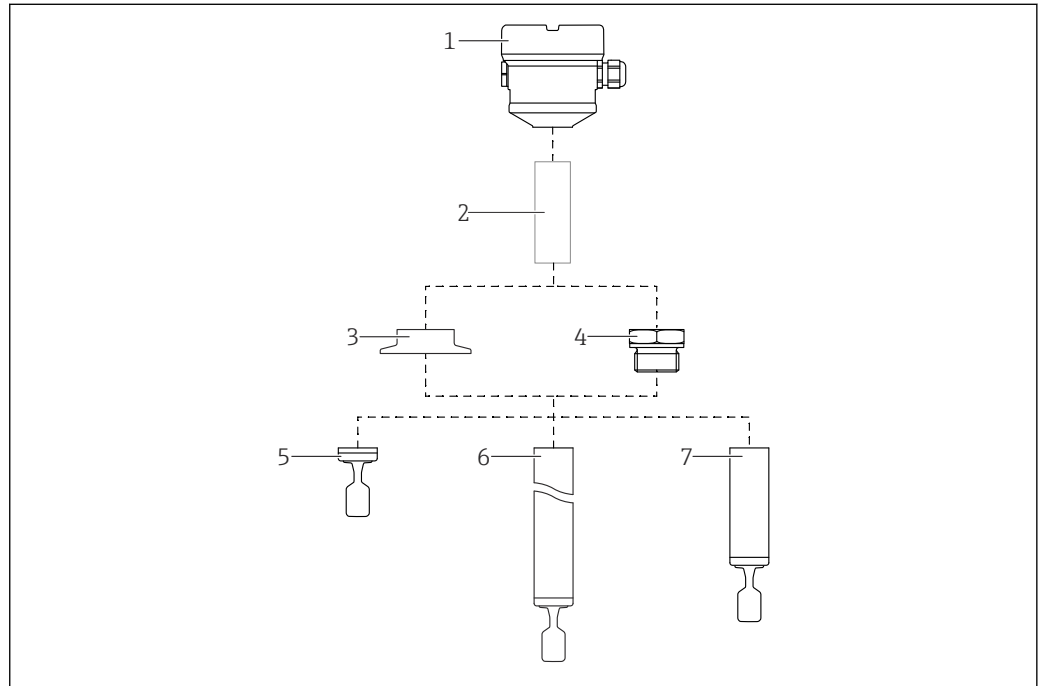
El explotador, de conformidad con sus normas de seguridad, debe implementar medidas de seguridad informática que proporcionen protección adicional tanto al producto como a la transmisión de datos asociada.



### 3 Descripción del producto

Interruptor de nivel puntual para todos los líquidos, para detección de mínimo o de máximo en tanques, depósitos y tuberías.

#### 3.1 Diseño del producto



A0052411

#### 1 Diseño del producto

- 1 Caja con módulo del sistema electrónico y cubierta; módulo Bluetooth o módulo LED opcionales
- 2 Distanciador de temperatura, paso estanco a la presión (segunda línea de defensa), opcional
- 3 Conexión a proceso, p. ej., abrazadera/triclamp
- 4 Conexión a proceso, p. ej., rosca
- 5 Versión de sonda compacta con diapasón
- 6 Sonda de extensión de tubería con horquilla vibrante
- 7 Versión de tubería corta de la sonda con diapasón

### 4 Recepción de material e identificación del producto

#### 4.1 Recepción de material

A la recepción de la entrega:

1. Compruebe que el embalaje no presente daños.
  - ↳ Informe al fabricante inmediatamente de todos los daños.  
No instale los componentes que estén dañados.
2. Use el albarán de entrega para comprobar el alcance del suministro.
3. Compare los datos de la placa de identificación con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega.

4. Revise la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios, p. ej., certificados, para asegurarse de que estén completos.



Si no se satisface alguna de estas condiciones, póngase en contacto con el fabricante.

## 4.2 Identificación del producto

Están disponibles las siguientes opciones para identificar el equipo:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Código de producto con desglose de las características del equipo en el albarán de entrega
- Introduzca los números de serie de las placas de identificación en *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): se mostrará toda la información relacionada con el equipo.

### 4.2.1 Placa de identificación

#### ¿Tiene el equipo correcto?

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre el equipo:

- Identificación del fabricante, designación del equipo
- Código de pedido
- Código de pedido ampliado
- Número de serie
- Nombre de etiqueta (TAG) (opcional)
- Valores técnicos, p. ej., tensión de alimentación, consumo de corriente, temperatura ambiente, datos específicos de comunicación (opcional)
- Grado de protección
- Homologaciones con símbolos
- Referencia a las instrucciones de seguridad (XA) (opcional)

► Compare la información que figura en la placa de identificación con la del pedido.

### 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.

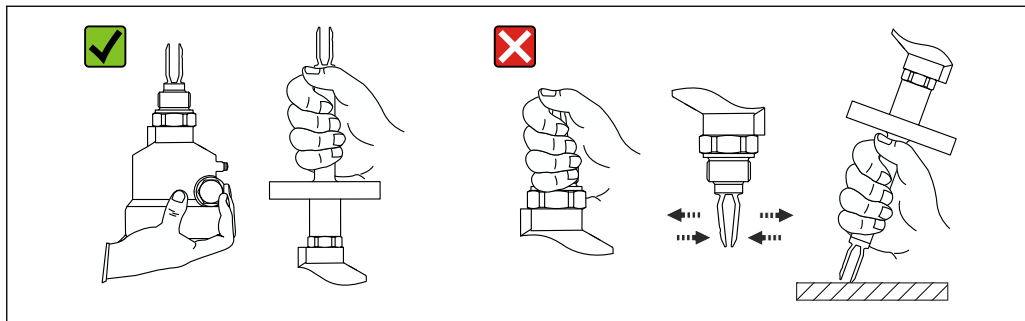
#### Temperatura de almacenamiento

–40 ... +80 °C (–40 ... +176 °F)

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

### Transporte del equipo

- Transporte el equipo dentro del embalaje original hasta el punto de medición
- Sujete el equipo por la caja, el distanciador de temperatura, la conexión a proceso o el tubo de extensión
- No doble, acorte ni alargue el diapasón



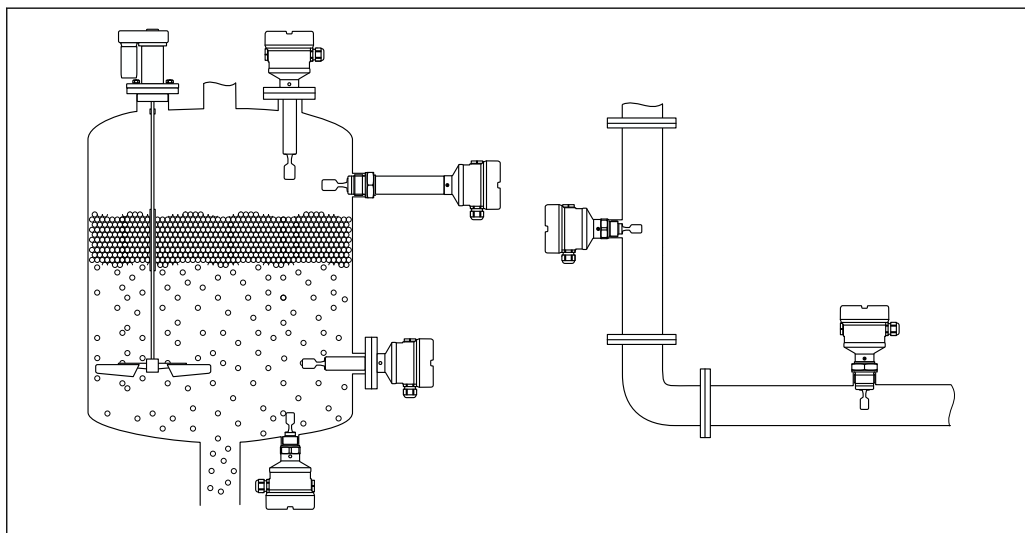
A0034846

2 Manejo del equipo durante el transporte

## 5 Instalación

### Instrucciones de montaje

- Si se trata de la versión compacta o de una versión con una longitud de tubería 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 el diapasón y la pared del depósito o de la tubería: 10 mm (0,39 in)



A0037879

3 Ejemplos de instalación para un depósito, tanque o tubería

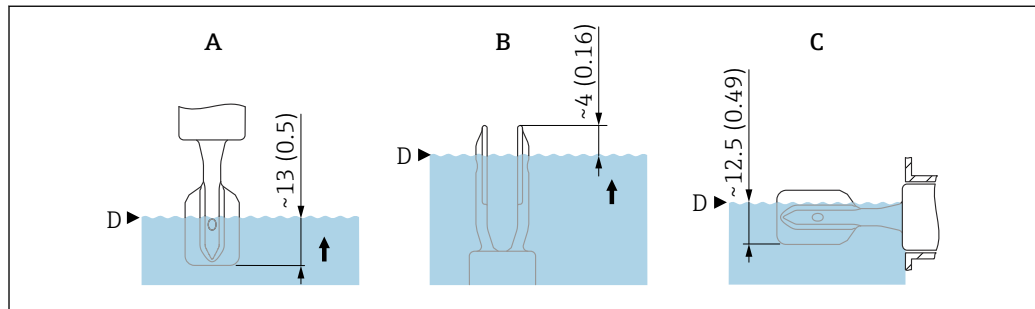
### 5.1 Requisitos de instalación

#### 5.1.1 Tenga en cuenta el punto de conmutación

A continuación se muestran puntos de conmutación típicos según la orientación del interruptor de nivel.

Agua +23 °C (+73 °F)

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



A0037915

4 Puntos de conmutación típicos. Unidad de medida mm (in)

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

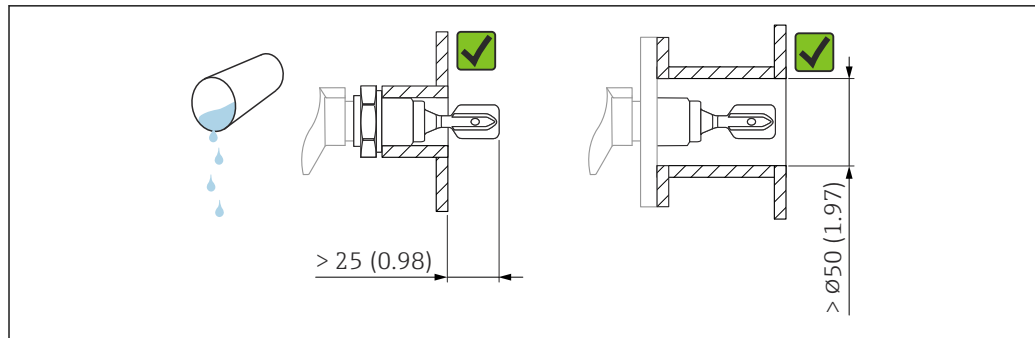
### 5.1.2 Tenga en cuenta la viscosidad

- 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.



A0033297

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

#### Viscosidad alta

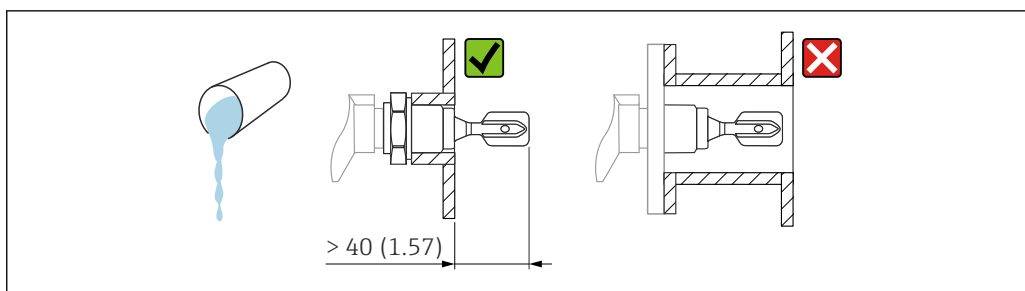
##### AVISO

**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.

**i** Viscosidad elevada, p. ej. aceites viscosos: ≤ 10 000 mPa·s

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

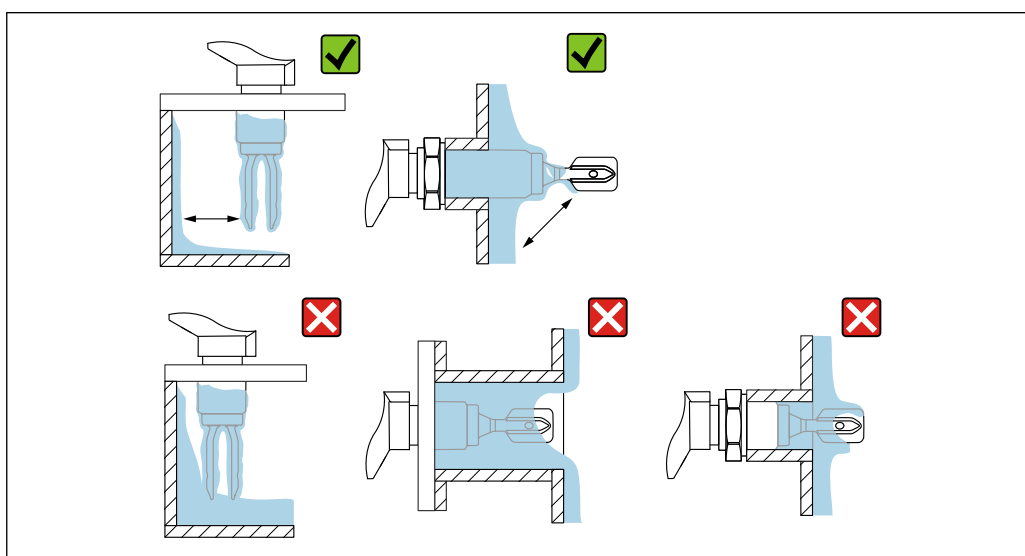


A0037348

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

### 5.1.3 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

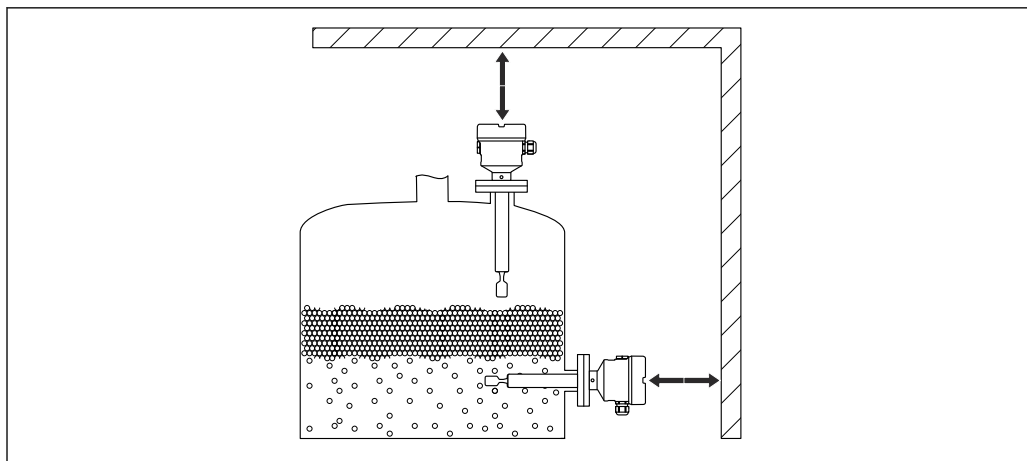


A0033239

7 Ejemplos de instalación para un producto de proceso altamente viscoso

### 5.1.4 Tenga en cuenta el espacio expedito

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

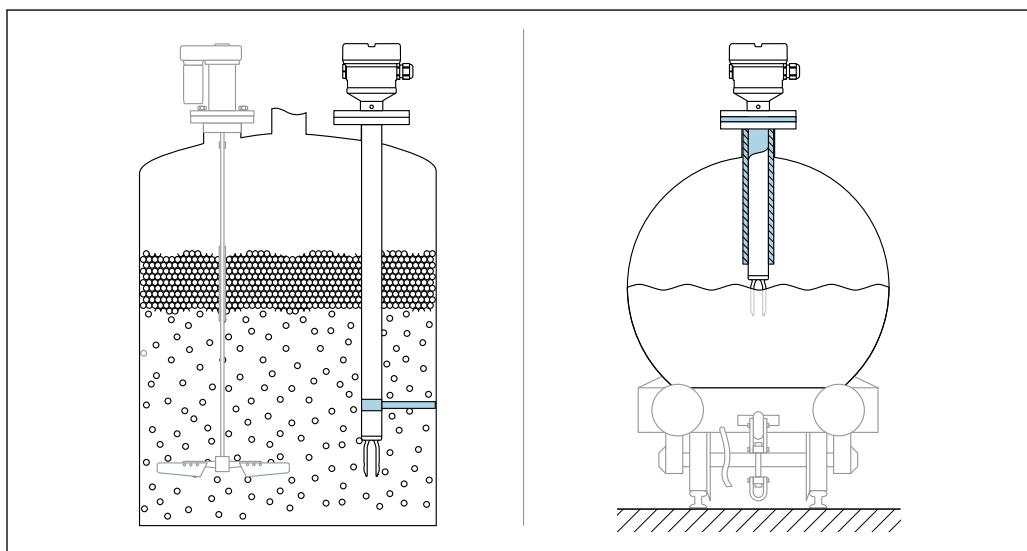


A0033236

8 Tenga en cuenta el espacio expedito

### 5.1.5 Apoyo del equipo

Sujete el equipo si la carga dinámica es intensa. Capacidad máxima de carga lateral de las prolongaciones de tuberías y sensores: 75 Nm (55 lbf ft).

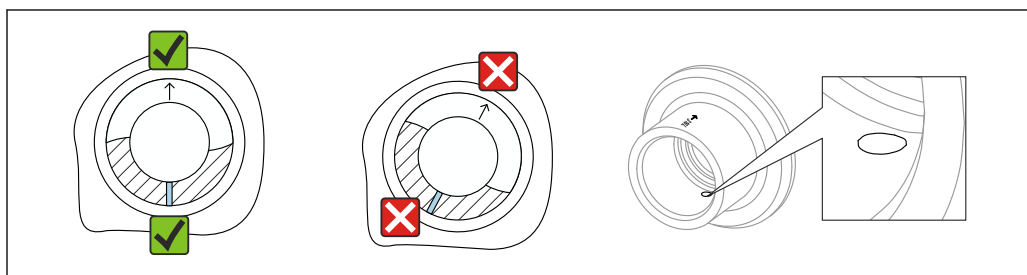


A0031874

9 Ejemplos de soporte en caso de carga dinámica

### 5.1.6 Casquillo para soldar con orificio de escape

Posicione el casquillo de soldadura de forma que el agujero de fugas señale hacia abajo. Ello permite detectar en seguida cualquier fuga, ya que el escape de producto resulta visible.



A0039230

10 Casquillo para soldar con orificio de escape

## 5.2 Instalar el equipo

### 5.2.1 Herramienta requerida

- Llave fija para tuercas para la instalación del sensor
- Llave Allen para tornillo de bloqueo de la caja

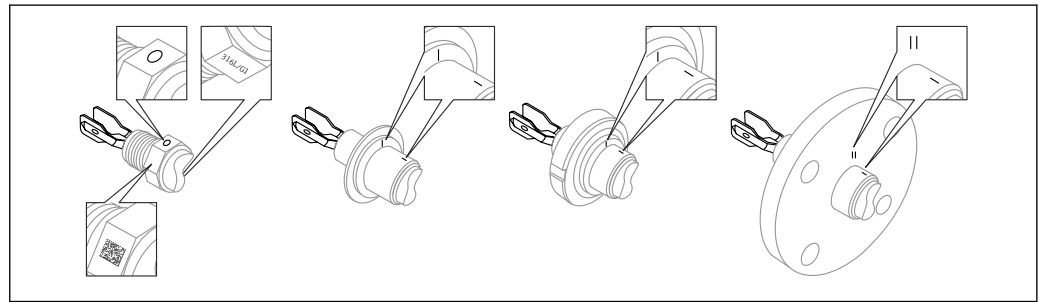
### 5.2.2 Procedimiento de instalación

#### Alineación de la horquilla vibratoria usando el marcado

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

- Marcas para conexiones roscadas: Círculo (especificación de material/designación de rosca opuesta)
- Marcas para brida o conexiones de abrazadera: Línea o doble línea

**i** Además, las conexiones roscadas tienen un código matricial que **no** se usa para la alineación.

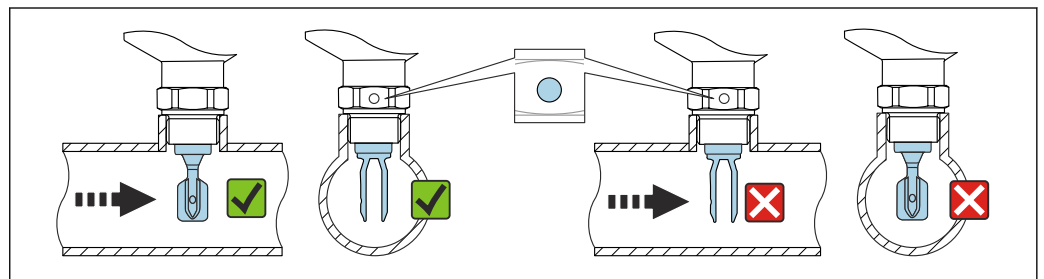


A0039125

11 Posición de la horquilla vibratoria cuando se instala horizontalmente en el depósito usando el marcado

#### Instalación del equipo en la tubería

- Velocidad de flujo de hasta 5 m/s con una viscosidad de 1 mPa·s y una densidad de 1 g/cm<sup>3</sup> (62,4 lb/ft<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.
- El marcado es visible cuando está instalado.

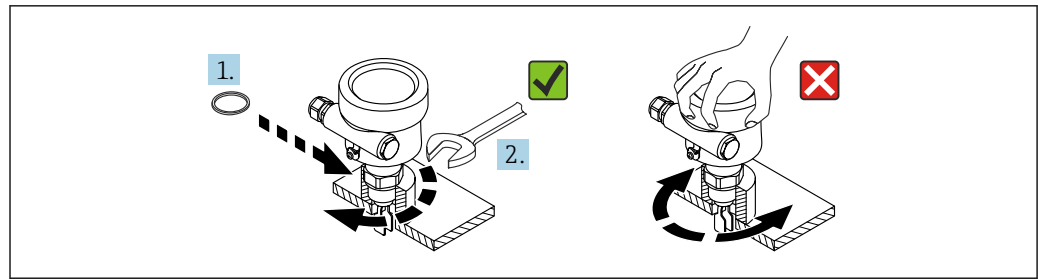


A0034851

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

#### Enroscado del equipo

- Hágalo girar exclusivamente por el perno hexagonal, 15 ... 30 Nm (11 ... 22 lbf ft)
- No lo haga girar por la caja.



A0034852

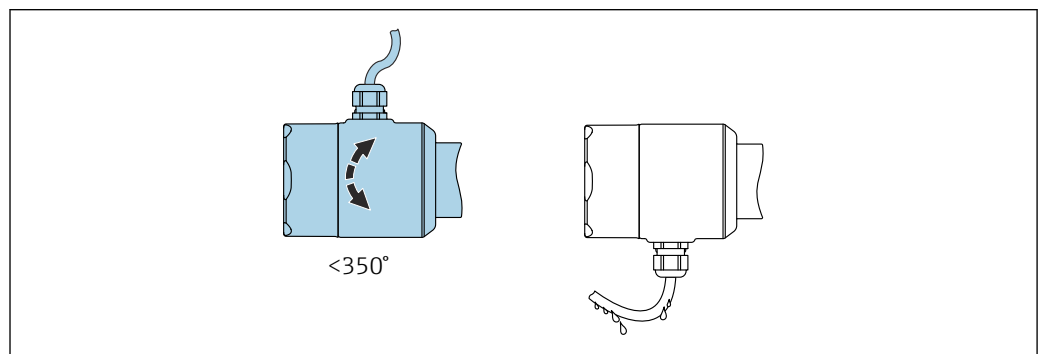
13 Enroscado del equipo

### Alineación de la entrada del cable

Todas las cajas pueden alinearse. Formar un bucle de goteo en el cable evita que la humedad entre en la caja.

#### Caja sin tornillo de ajuste

La caja del equipo se puede rotar hasta 350°.

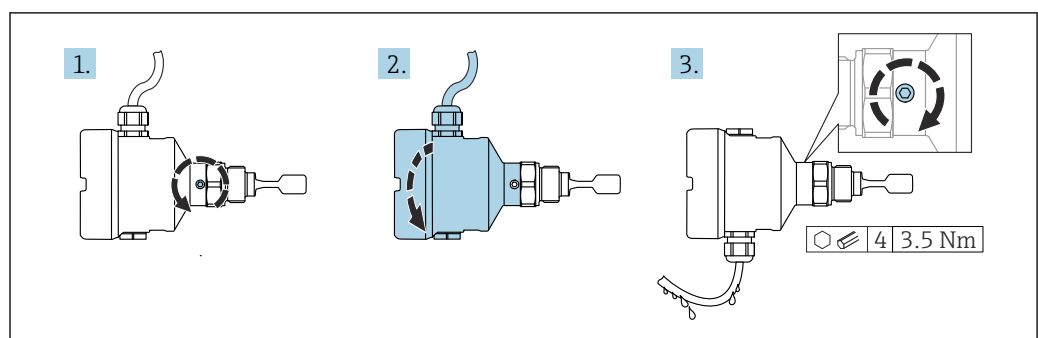


A0052359

14 Caja sin tornillo de ajuste; forme un bucle de goteo en el cable.

#### Caja con tornillo de bloqueo

- i** En el caso de cajas con tornillo de bloqueo:
  - Es preciso aflojar el tornillo de bloqueo para poder girar la caja y alinear el cable.
  - Un lazo de drenaje en el cable evita la humedad en la caja.
  - El tornillo de bloqueo no está apretado cuando se entrega el equipo.



A0037347

15 Caja con tornillo de bloqueo externo; forme un bucle de goteo en el cable

1. Afloje el tornillo de bloqueo externo (máximo 1,5 vueltas).
2. Gire la caja y alinee la entrada de cable.
3. Apriete el tornillo de bloqueo externo.



**Girar la caja**

La caja puede girarse en hasta 380° aflojando el tornillo de fijación.

**AVISO**

**La caja no se puede desenroscar por completo.**

- ▶ Afloje el tornillo de fijación exterior girándolo no más de 1,5 veces. Si el tornillo se afloja demasiado o se desatornilla por completo (más allá del punto de anclaje), las piezas pequeñas (contradisco) pueden aflojarse y caer.
- ▶ Apriete los tornillos de fijación (cabeza hexagonal 4 mm (0,16 in)) con 3,5 Nm (2,58 lbf ft) ± 0,3 Nm (± 0,22 lbf ft) máximo.

**Cierre de las tapas de la caja****AVISO**


**Daños por suciedad en la rosca y en la tapa de la caja.**

- ▶ Retire la suciedad (p. ej., arena) de la rosca de las cubiertas y la caja.
- ▶ Si sigue notando resistencia al cerrar la cubierta, compruebe de nuevo la posible presencia de suciedad en la rosca.

**Rosca de la caja**

Las roscas del sistema electrónico y del compartimento de conexiones se pueden dotar de un recubrimiento antifricción.

Lo siguiente es aplicable a todos los materiales de la caja:

 **No lubrique las roscas de la caja.**

## 5.3 Comprobaciones tras el montaje

- ☐ ¿El equipo está indemne (inspección visual)?
- ☐ ¿El número y el etiquetado del punto de medición son correctos? (inspección visual)
- ☐ ¿El equipo está protegido adecuadamente contra las precipitaciones y la luz solar directa?
- ☐ ¿El equipo está asegurado correctamente?
- ☐ ¿El equipo cumple las especificaciones del punto de medición?

Por ejemplo:

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

## 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

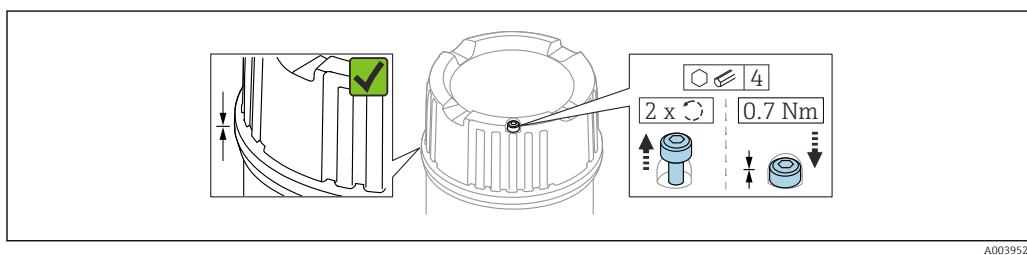
### 6.2.1 Cubierta con tornillo de fijación

En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección contra explosiones determinado, la cubierta se bloquea con un tornillo de fijación.

#### AVISO

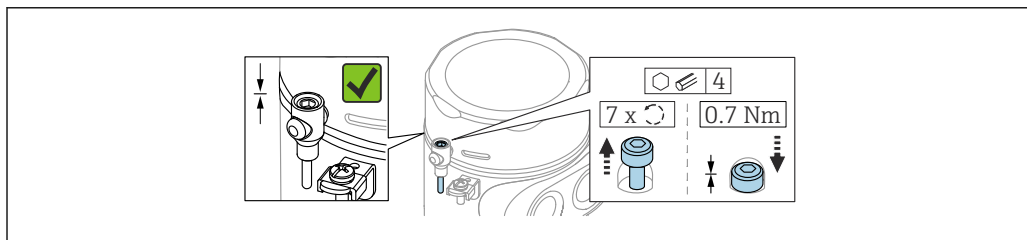
**Si el tornillo de fijación no está posicionado correctamente, la cubierta no puede proporcionar un sellado seguro.**

- ▶ 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.



A0039520

Fig. 16 Cubierta con tornillo de fijación



A0050983

Fig. 17 Cubierta con tornillo de fijación; caja higiénica (solo para protección contra explosiones por polvo)

### 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  $\geq 35 \text{ V}_{\text{DC}}$  o  $\geq 16 \text{ V}_{\text{ACeff}}$ .

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  $< 35 \text{ V}$ , la caja de plástico no cuenta con una conexión de tierra de protección externa.

## 6.3 Conexión del equipo

### **i** Rosca de la caja

Las roscas del sistema electrónico y del compartimento de conexiones se pueden dotar de un recubrimiento antifricción.

Lo siguiente es aplicable a todos los materiales de la caja:

**✗ No lubrique las roscas de la caja.**


### 6.3.1 CA a 2 hilos (módulo del sistema electrónico FEL61)

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

#### Tensión de alimentación

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

Tensión residual cuando está conectado: típ. 12 V

 Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC/EN61010-1: Disponga un cortacircuitos 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

- 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 correcto: Carga activada (en conducción)
- Modo de demanda: Carga desactivada (bloqueado)
- Alarma: Carga desactivada (bloqueado)

#### Terminales

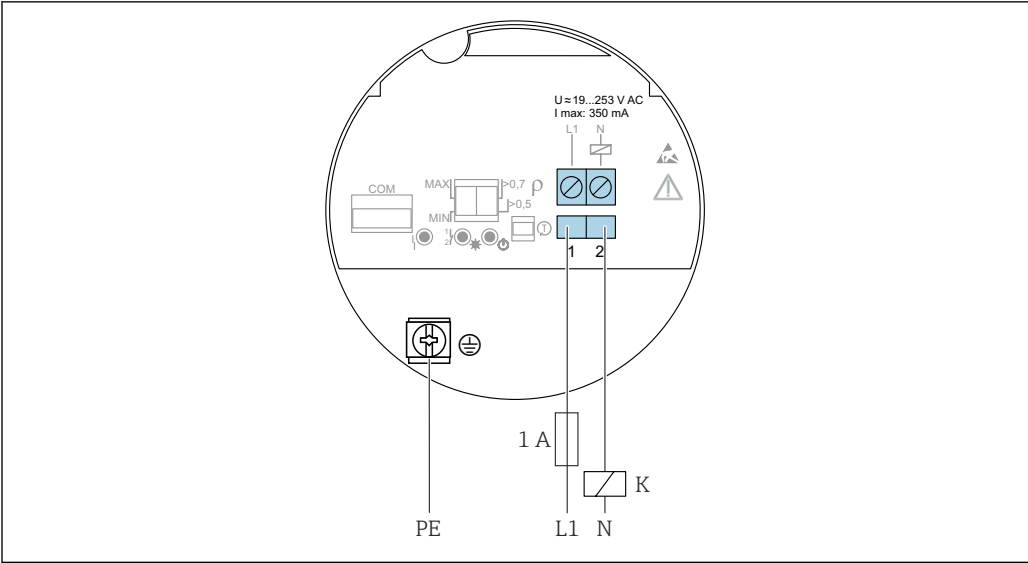
Terminales para secciones de hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

#### Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

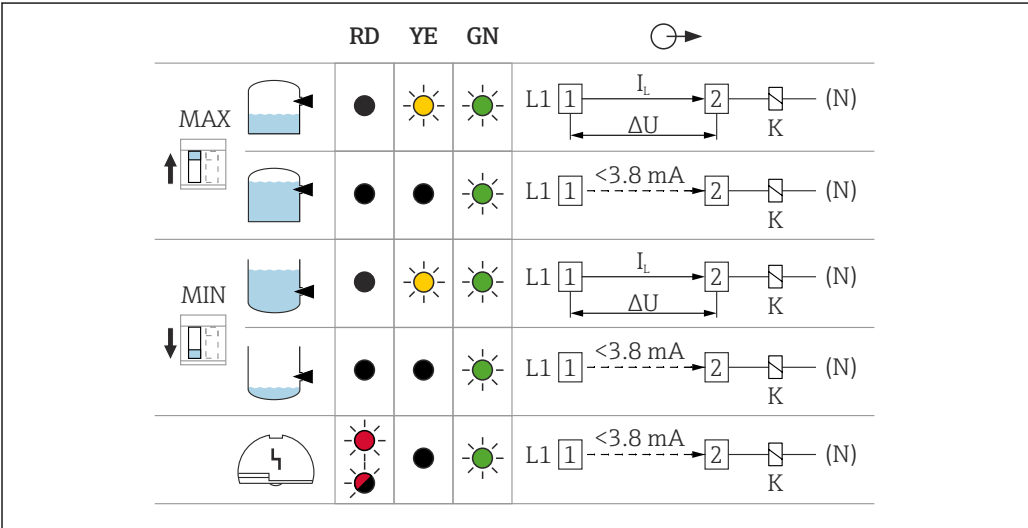
#### Asignación de terminales

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



18 CA a 2 hilos, módulo de la electrónica FEL61

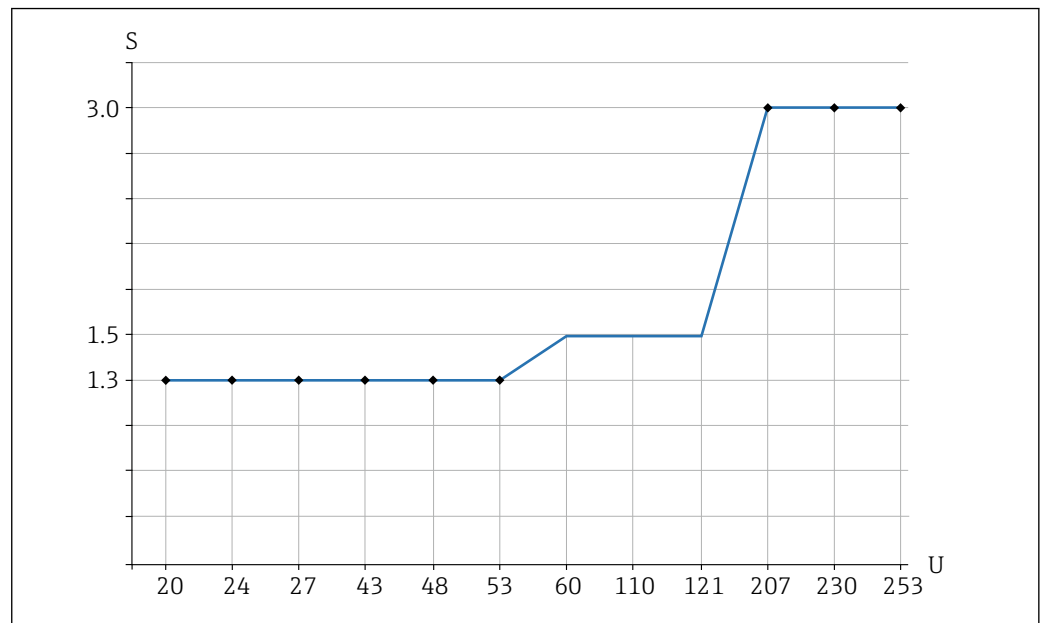
Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



19 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

■ 20 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 A 3 hilos CC PNP (módulo del sistema electrónico FEL62)

- Versión de corriente continua a tres hilos
- Preferiblemente junto con controladores lógicos programables (PLC), módulos DI según EN 61131-2. Señal positiva en la salida de conmutación del módulo del sistema electrónico (PNP)
- Prueba de funcionamiento sin cambio de nivel  
El equipo se puede someter a una prueba de funcionamiento 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

##### **⚠ ADVERTENCIA**

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

¡Riesgo de descargas eléctricas con peligro de muerte!

- El FEL62 solo se puede alimentar mediante equipos con aislamiento galvánico fiable conforme a IEC 61010-1.

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



La fuente de alimentación del equipo debe ser de categoría "CLASS 2" o "SELV".



Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC 61010-1: Disponga un disyuntor adecuado para el equipo y limite la corriente a 500 mA, p. ej., mediante la instalación de un fusible de 0,5 A (de acción lenta) en el circuito de alimentación.

**Consumo de potencia**

$$P \leq 0,5 W$$

**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**

$$C \leq 0,5 \mu F \text{ a } 55 V, C \leq 1,0 \mu F \text{ a } 24 V$$

**Corriente residual**

$$I < 100 \mu A \text{ (para transistor en bloqueo)}$$

**Tensión residual**

$$U < 3 V \text{ (para transistor en conducción)}$$

**Comportamiento de la señal de salida**

- Estado correcto: En conducción
- Modo de demanda: Bloqueado
- Alarma: Bloqueado

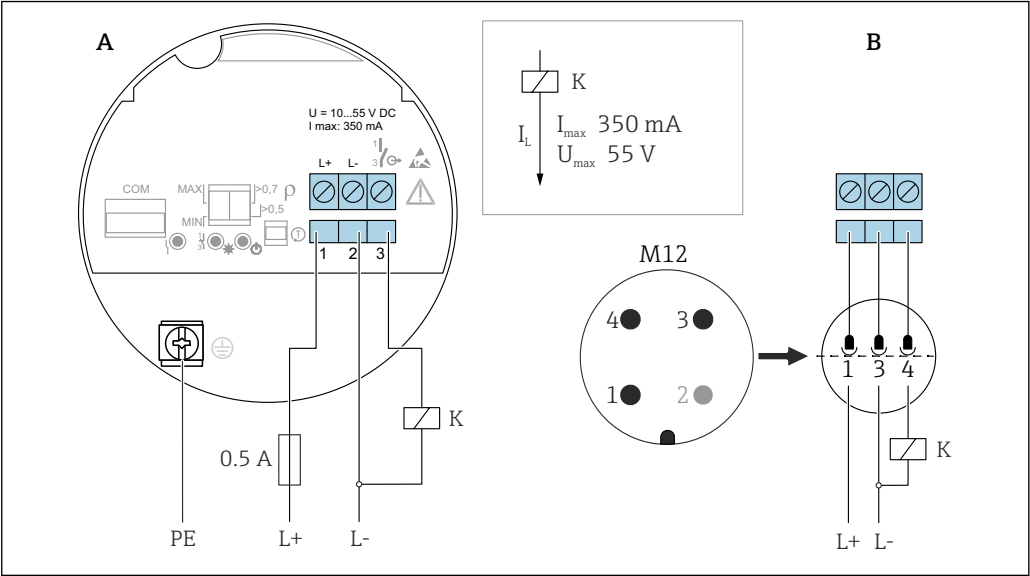
**Terminales**

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

**Protección contra sobretensiones**

Sobretensión categoría I

Asignación de terminales

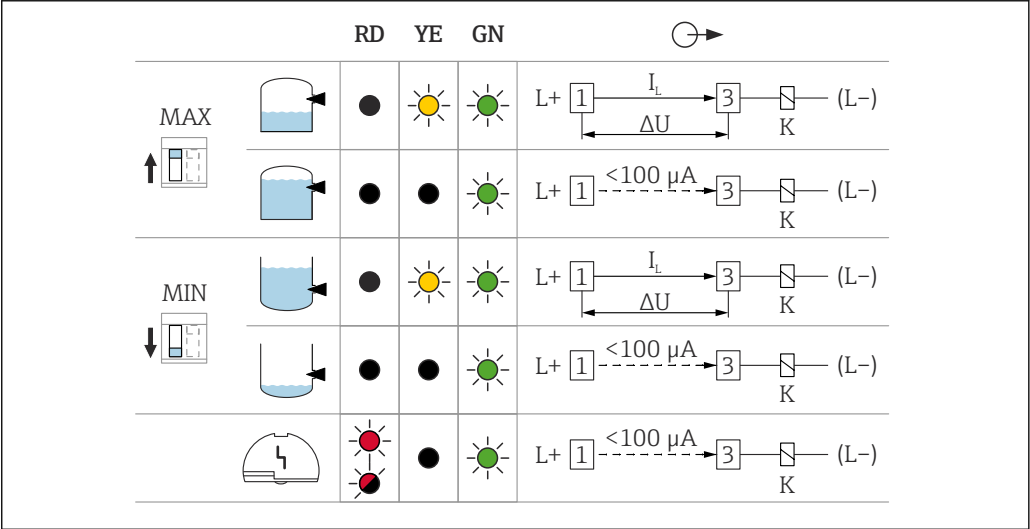


A0036061

21 CC-PNP a 3 hilos, módulo de la electrónica FEL62

- 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



A0033508

22 Comportamiento de la salida de conmutación y señalización, módulo de la electrónica FEL62

- 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

### 6.3.3 Conexión universal de corriente con salida de relé (módulo del sistema electrónico FEL64)

- Conmuta las cargas mediante dos contactos conmutables libres de potencial
- Dos contactos de conmutación aislados galvánicamente (DPDT), ambos contactos de conmutación conmutan de forma simultánea
- Prueba de funcionamiento sin cambio de nivel. El equipo se puede someter a una prueba de funcionamiento usando el botón de prueba del módulo del sistema electrónico o el imán de test (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

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

-  Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC 61010-1: Disponga un disyuntor adecuado para el equipo y limite la corriente a 500 mA, p. ej., mediante la instalación de un fusible de 0,5 A (de acción lenta) en el circuito de alimentación.


#### Consumo de potencia

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

#### Carga conectable

Cargas conmutadas a través de dos contactos conmutables libres de potencial (DPDT)

- $I_{CA} \leq 6 \text{ A}, U \sim \leq 253 \text{ V}; P \sim \leq 1500 \text{ VA}, \cos \varphi = 1, P \sim \leq 750 \text{ VA}, \cos \varphi > 0,7$
- $I_{CC} \leq 6 \text{ A a CC } 30 \text{ V}, I_{CC} \leq 0,2 \text{ A a } 125 \text{ V}$

-  Las restricciones adicionales para la carga conectable dependen de la homologación seleccionada. Preste atención a la información de las instrucciones de seguridad (XA).

Según la norma IEC 61010, es aplicable lo siguiente: Tensión total de las salidas de relé y la alimentación auxiliar  $\leq 300 \text{ V}$ .

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 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.

Los dos contactos de relé conmutan simultáneamente.

#### Comportamiento de la señal de salida

- Estado correcto: Relé activado
- Modo demanda: Relé desenergizado
- Alarma: Relé desenergizado

#### Terminales

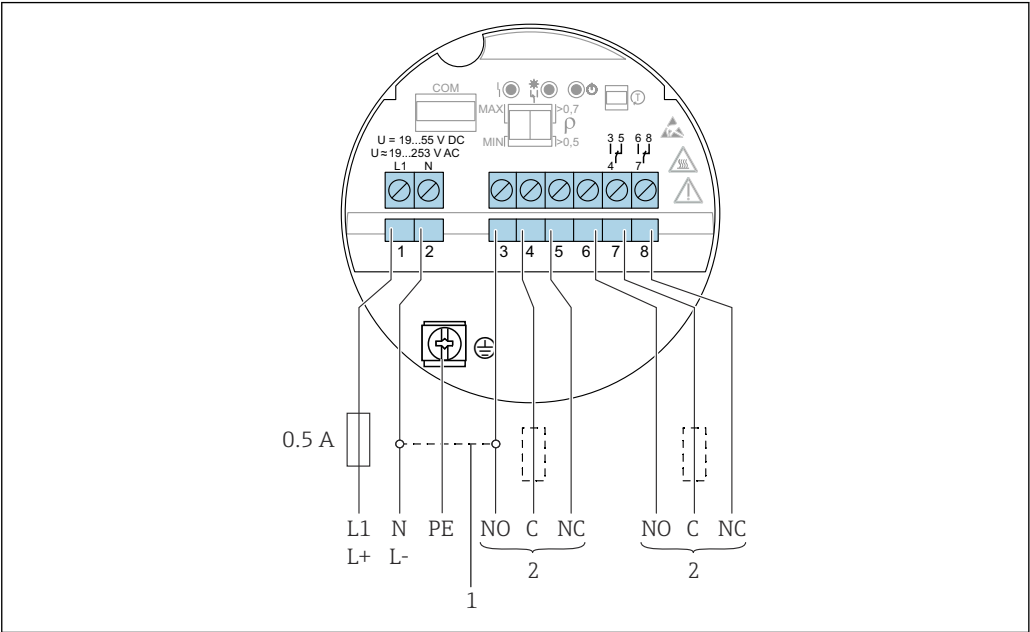
Terminales para secciones de hasta  $2,5 \text{ mm}^2$  (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.



Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

Asignación de terminales



23 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

		RD	YE	GN	→
MAX					
↑					
MIN					
↓					

24 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 de salida de relé (módulo del sistema electrónico FEL64 CC)

- Conmuta las cargas mediante dos contactos conmutables libres de potencial
- Dos contactos de conmutación aislados galvánicamente (DPDT), ambos contactos de conmutación conmutan de forma simultánea
- Prueba de funcionamiento sin cambio de nivel. El equipo completo se puede someter a una prueba de funcionamiento 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

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

 La fuente de alimentación del equipo debe ser de categoría "CLASS 2" o "SELV".

 Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC 61010-1: Disponga un disyuntor adecuado para el equipo y limite la corriente a 500 mA, p. ej., mediante la instalación de un fusible de 0,5 A (de acción lenta) en el circuito de alimentación.


#### Consumo de potencia

$$P < 1,0 W$$

#### Carga conectable

Cargas conmutadas a través de dos contactos conmutables libres de potencial (DPDT)

- $I_{CA} \leq 6 A$ ,  $U \sim \leq CA 253 V$ ;  $P \sim \leq 1500 VA$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \leq 750 VA$ ,  $\cos \varphi > 0,7$
- $I_{CC} \leq 6 A$  a CC 30 V,  $I_{CC} \leq 0,2 A$  a 125 V

 Las restricciones adicionales para la carga conectable dependen de la homologación seleccionada. Preste atención a la información de las instrucciones de seguridad (XA).

Según la norma IEC 61010, es aplicable lo siguiente: Tensión total de las salidas de relé y la alimentación auxiliar  $\leq 300 V$

Se prefiere el módulo del sistema electrónico FEL62 CC PNP para corrientes de carga CC pequeñas, 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, coloque 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 correcto: Relé activado
- Modo demanda: Relé desenergizado
- Alarma: Relé desenergizado

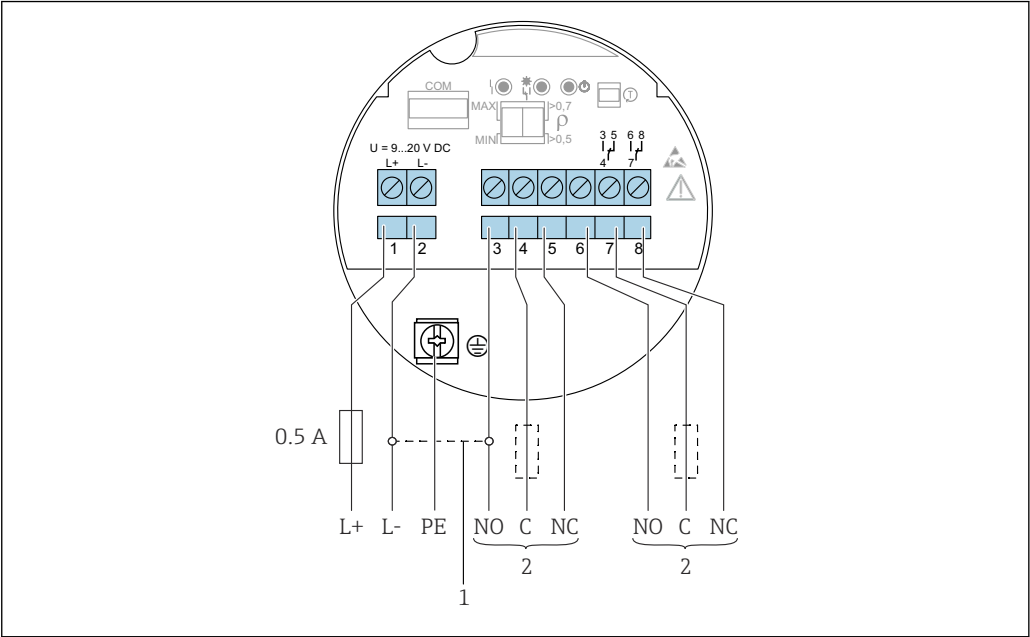
#### Terminales

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

#### Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

Asignación de terminales



25 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

		RD	YE	GN	
MAX					
MIN					

26 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 del sistema electrónico FEL67)

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

#### Tensión de alimentación

$$U = 9,5 \dots 12,5 V_{DC}$$



La fuente de alimentación del equipo debe ser de categoría "CLASS 2" o "SELV".



Cumpla la exigencia siguiente según la norma IEC 61010-1: Disponga un disyuntor adecuado para el equipo.

#### Consumo de potencia

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

#### Comportamiento de la señal de salida

- Estado correcto: 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

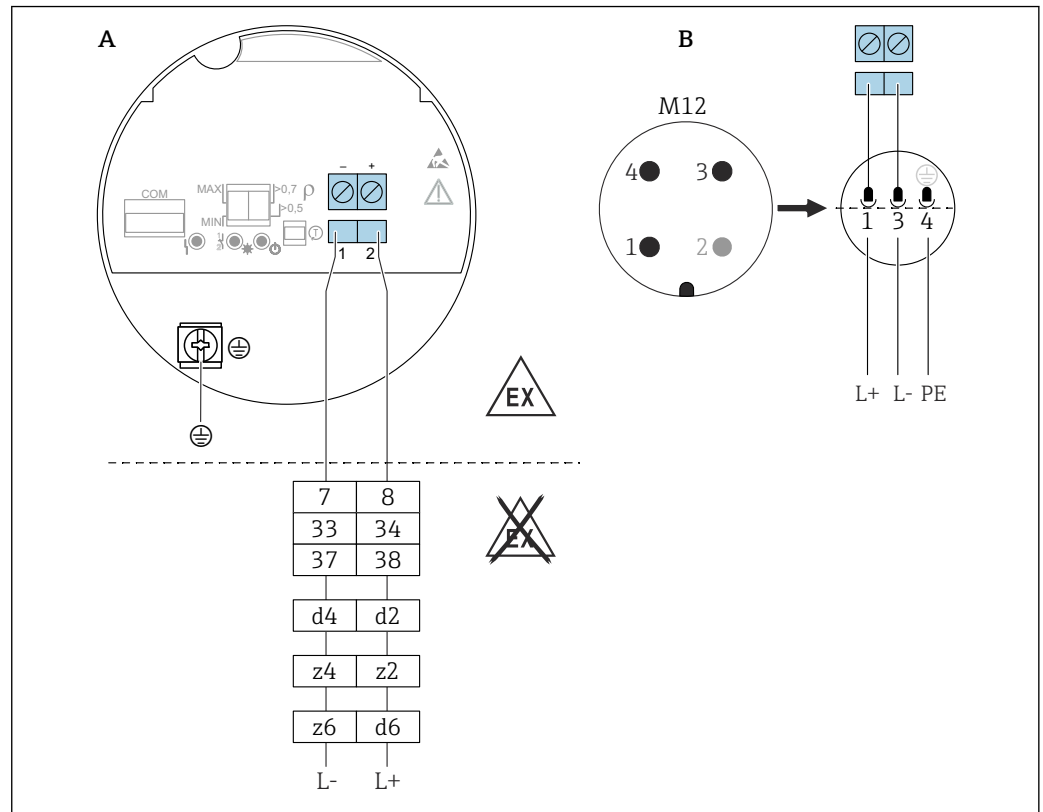
#### Terminales

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

#### Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

## Asignación de terminales



A0036065

27 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  $\Omega$  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] $\xrightarrow{150\text{ Hz}}$ [1] L-
					L+ [2] $\xrightarrow{50\text{ Hz}}$ [1] L-
MIN					L+ [2] $\xrightarrow{50\text{ Hz}}$ [1] L-
					L+ [2] $\xrightarrow{150\text{ Hz}}$ [1] L-
					L+ [2] $\xrightarrow{0\text{ Hz}}$ [1] L-

28 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 de funcionamiento sin cambio de nivel. El equipo se puede someter a una prueba de funcionamiento usando el botón de prueba del módulo del sistema electrónico o el imán de test (se puede pedir como opción) con la caja cerrada. También se puede activar la prueba de funcionamiento desconectando la tensión de alimentación o puede activarse directamente desde el Nivotester FTL325N.

Tensión de alimentación

$U = 8,2\text{ V}_{\text{DC}} \pm 20\%$

La fuente de alimentación del equipo debe ser de categoría "CLASS 2" o "SELV".

Cumpla la exigencia siguiente según la norma IEC 61010-1: Disponga un disyuntor adecuado para el equipo.

Consumo de potencia

NAMUR IEC 60947-5-6

$< 6\text{ mW}$  con  $I < 1\text{ mA}$ ;  $< 38\text{ mW}$  con  $I = 3,5\text{ mA}$

## Conexión de la interfaz de comunicación de datos

NAMUR IEC 60947-5-6

### Comportamiento de la señal de salida

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

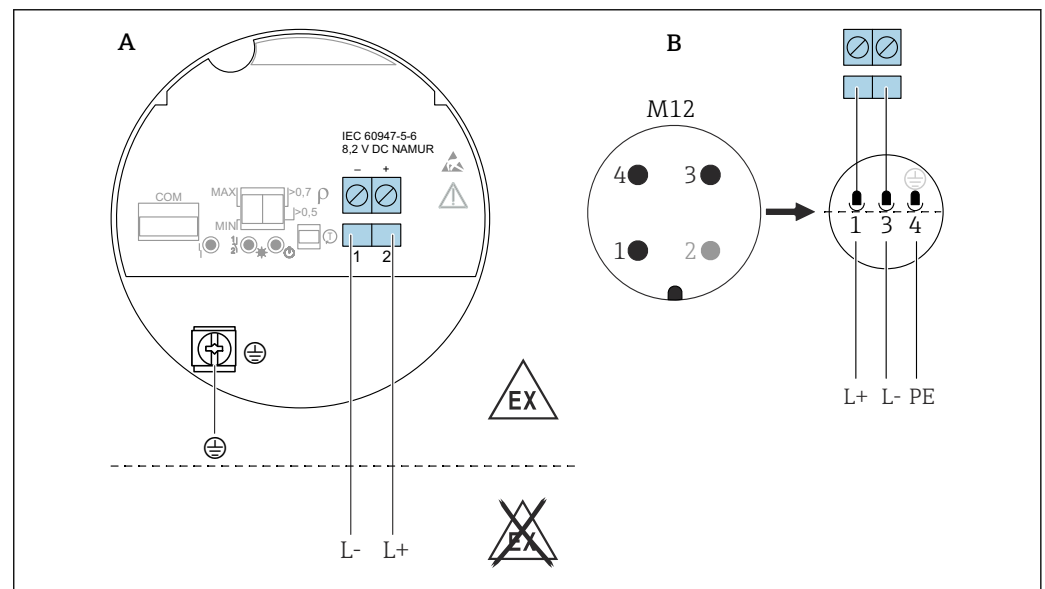
### Terminales

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

### Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

### Asignación de terminales



29 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	
					L+ 2 $\xrightarrow{2.2...3.8\text{ mA}}$ 1 L-
					L+ 2 $\xrightarrow{0.4...1.0\text{ mA}}$ 1 L-
					L+ 2 $\xrightarrow{2.2...3.8\text{ mA}}$ 1 L-
					L+ 2 $\xrightarrow{0.4...1.0\text{ mA}}$ 1 L-
					L+ 2 $\xrightarrow{< 1.0\text{ mA}}$ 1 L-

30 Comportamiento de la salida de conmutación y señalización, módulo del sistema electrónico FEL68

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

- El LED amarillo está deshabilitado si el módulo Bluetooth® está conectado.
- El módulo Bluetooth® para usar en combinación con el módulo del sistema electrónico FEL68 (NAMUR a 2 hilos) se debe pedir por separado junto con la batería necesaria.

6.3.7 Módulo led VU120 (opcional)

Tensión de alimentación

$U = 12 \dots 55\text{ V}_{DC},$   
 $U = 19 \dots 253\text{ V}_{AC}, 50\text{ Hz}/60\text{ Hz}$

Consumo de potencia

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

Consumo de corriente

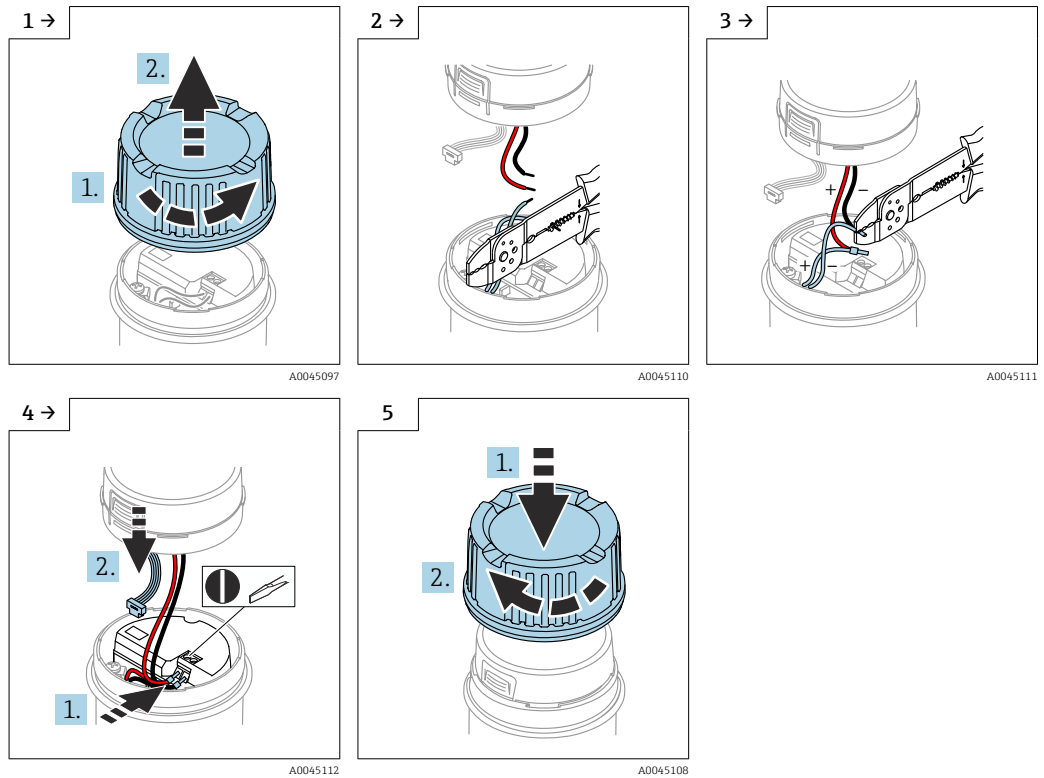
$I_{m\acute{a}x.} = 0,4\text{ A}$

Conexión del módulo led

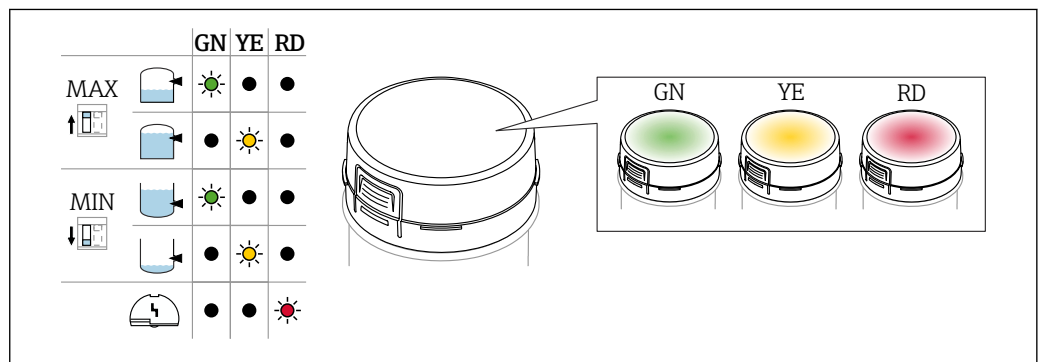
- En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección determinado, la cubierta está sellada con un tornillo de fijación.  
Para obtener más detalles, véase la sección "Cubierta con tornillo de fijación".



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



### Señal de estado operativo

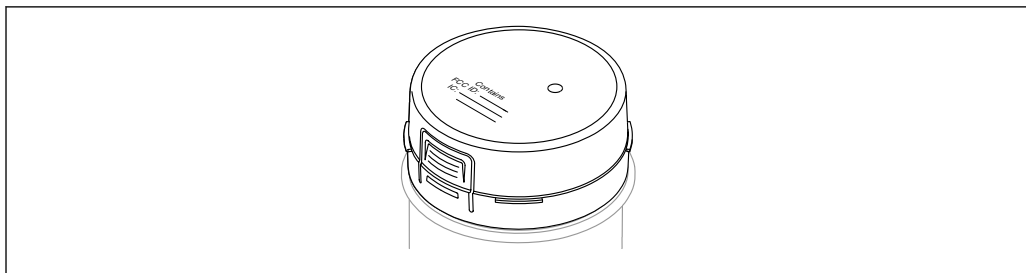


31 Módulo led, el led se ilumina en verde (GN), amarillo (YE) o rojo (RD)

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

32 Módulo VU121 de tecnología Bluetooth®

- El módulo Bluetooth® se puede conectar a través de la interfaz COM a los siguientes módulos del sistema electrónico: FEL61, FEL62, FEL64, FEL64 CC, FEL67, FEL68 (NAMUR a 2 hilos).
- El módulo Bluetooth® solo está disponible en combinación con el paquete de aplicación Heartbeat Verification + Monitoring.
- El módulo Bluetooth® con batería es apto para el uso en áreas de peligro.
- En combinación con el módulo del sistema electrónico FEL68 (NAMUR a 2 hilos), el módulo Bluetooth® se debe pedir por separado con la batería necesaria.
- El LED amarillo del módulo del sistema electrónico FEL68 está deshabilitado si el módulo Bluetooth® está conectado.

#### Baterías: uso y manipulación

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).

**i** La batería tienen categoría de productos peligrosos en caso de transporte aéreo y no deben estar instaladas en el equipo durante su transporte.

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

#### Baterías de sustitución

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

#### Descarga prematura de la batería por retirar la lengüeta de aislamiento

Retirar la lengüeta de aislamiento del compartimento de la batería del módulo Bluetooth® provoca la descarga prematura de la batería, con independencia de la alimentación del sensor.

- Mientras los sensores estén en el almacén, la lengüeta de aislamiento debe permanecer en el compartimento de la batería del módulo Bluetooth®.


#### Vida operativa

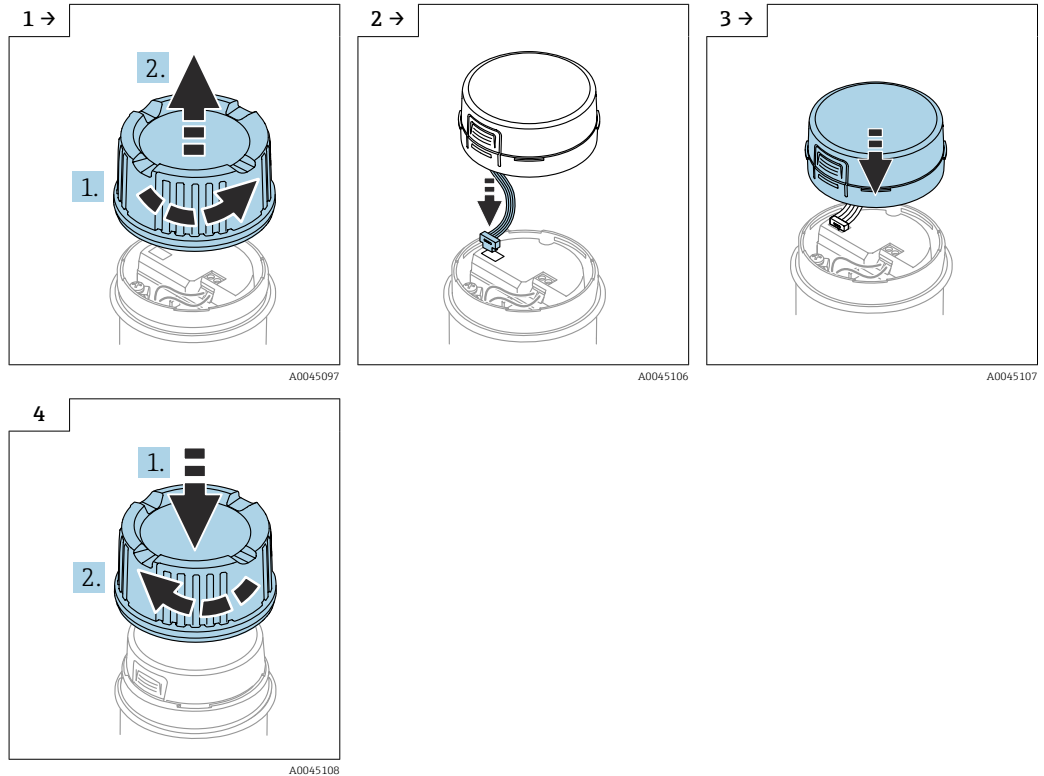
- Si las baterías están descargadas, la conexión Bluetooth® deja de resultar posible
- A temperaturas ambiente de +10 ... +40 °C (+50 ... +104 °F), la vida útil del módulo Bluetooth® sin sustituir la batería es de al menos cinco años con un máximo de 60 descargas de conjuntos de datos completos.  
Requisito: El sensor está en estado correcto al 99 % (el modo de demanda requiere un aumento del consumo de energía)  
La duración de la batería se basa en un escenario en el que el sensor está conectado y recibe alimentación.

### Sustitución de la batería

- Antes de sustituir la batería, el módulo Bluetooth® se debe desconectar del módulo del sistema electrónico FEL68.
  - ↳ Solo así se detectará correctamente el indicador de estado de la batería.

### Conexión del módulo Bluetooth®

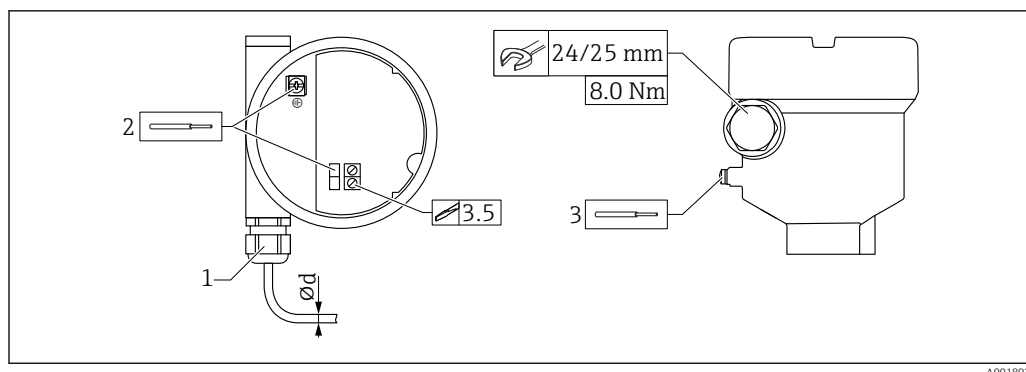
- i** En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección contra explosiones determinado, la cubierta se bloquea con un tornillo de fijación.
-  Para obtener más detalles, véase la sección "Cubierta con tornillo de fijación".



### 6.3.9 Conexión del cable

#### Herramientas necesarias

- Destornillador de hoja plana (0,6 mm × 3,5 mm) para terminales
- Herramienta adecuada con ancho entre caras AF24/25 (8 ... 12 Nm (5,9 ... 8,85 lbf ft)) para acoplamiento M20



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

- 1 Acoplamiento M20 (con entrada de cable), ejemplo
  - 2 Sección transversal máxima del conductor 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])
- Ød Latón niquelado 7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)  
 Plástico 5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)  
 Acero inoxidable 7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)  
 Acero inoxidable higiénico 7 ... 10 mm (0,28 ... 0,39 in)

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

Tras insertar el cable:

- Contraapriete el acoplamiento
- Apriete la tuerca ciega del acoplamiento:
  - Con un par de 8 Nm (5,9 lbf ft) para un acoplamiento fabricado con latón niquelado, plástico o acero inoxidable
  - Con un par de 8 ... 12 Nm (5,9 ... 8,85 lbf ft) para un acoplamiento fabricado con acero inoxidable higiénico hasta que el anillo obturador llene el espacio entre la tuerca ciega y el cable
- Para equipos con un segundo acoplamiento: Enrosque el acoplamiento suministrado en la caja y apriételo:
  - Con un par de 3,75 Nm (2,77 lbf ft) para un acoplamiento fabricado con latón niquelado, plástico o acero inoxidable
  - Con un par de 12 Nm (8,85 lbf ft) para un acoplamiento fabricado con acero inoxidable higiénico

## 6.4 Verificación tras la conexión

- ☐ ¿El equipo 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 Planteamiento de configuración

- Operación con botón y microinterruptores DIP en el módulo del sistema electrónico
  - Indicador con módulo Bluetooth® opcional y aplicación SmartBlue mediante la tecnología inalámbrica Bluetooth®
  - Indicación del estado operativo (estado de conmutación o estado de alarma) con módulo LED opcional (luces de señalización visibles desde fuera)
- Tenga en cuenta las homologaciones para caja de plástico, caja de aluminio y caja de acero inoxidable en aplicaciones higiénicas (en combinación con CC 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

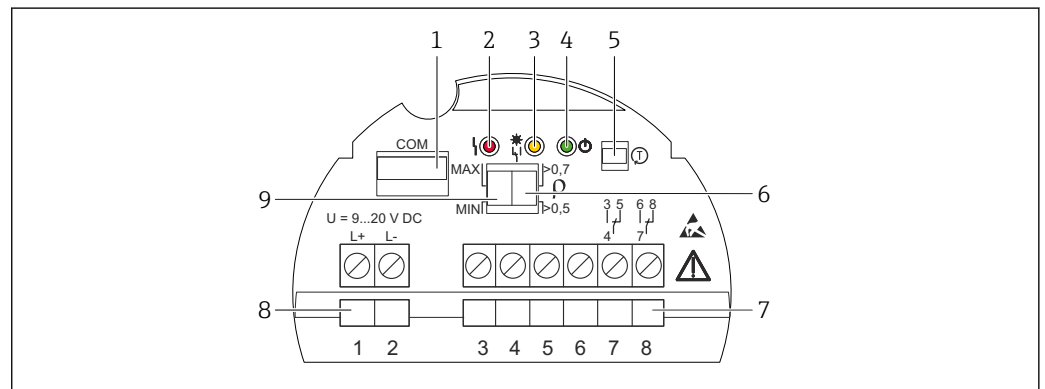


Fig. 34 Ejemplo de módulo del sistema electrónico FEL64DC

- 1 Interfaz COM para módulos adicionales (módulo LED, módulo Bluetooth®)
- 2 LED rojo, para advertencia o alarma
- 3 LED amarillo, para el estado de conmutación
- 4 LED verde, para estado operativo (equipo activado)
- 5 Botón de prueba, para activar la prueba de funcionamiento
- 6 Microinterruptor, para ajustar la densidad 0,7 o 0,5
- 7 Terminales (3 a 8), para el contacto de relé
- 8 Terminales (1 a 2), para la alimentación
- 9 Microinterruptor, para configurar el modo de seguridad MÁX/MÍN

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

##### Acceso mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®

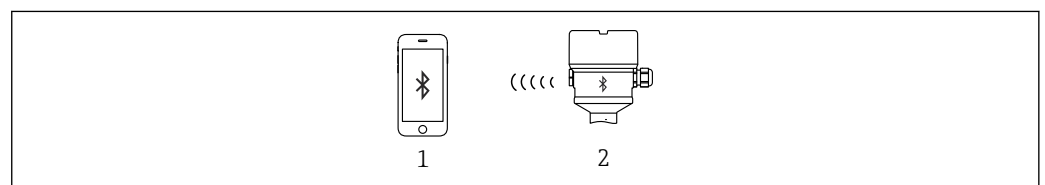


Fig. 35 Configuración a distancia con tecnología inalámbrica Bluetooth®

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

### Módulo Bluetooth® VU121 (opcional)

#### Funciones

- Conexión a través de interfaz COM: Módulo Bluetooth® para diagnóstico del equipo mediante aplicación de smartphone o aplicación de tableta
- Indicación del estado de la batería mediante aplicación si se usa con el módulo del sistema electrónico FEL68 (NAMUR)
- Guía a través de Asistente **SIL/WHG Prooftest**
- Visible en la lista actualizada 10 s segundos después de que empiece la búsqueda de Bluetooth®
- Se pueden leer datos del módulo Bluetooth® 60 s después de activar la tensión de alimentación
- Indicación de la frecuencia de oscilación actual y del estado de conmutación del equipo

El LED amarillo parpadea cuando el módulo Bluetooth® está conectado a otro dispositivo Bluetooth®, p. ej., un teléfono móvil.

### Módulos Heartbeat Technology

La Heartbeat Technology se compone de 3 módulos. Estos tres módulos combinados comprueban, evalúan y monitorizan las funciones de equipo y las condiciones de proceso.




- Diagnóstico Heartbeat
- Heartbeat Verification
- Monitorización Heartbeat

#### 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 tras la instalación y comprobación de funciones

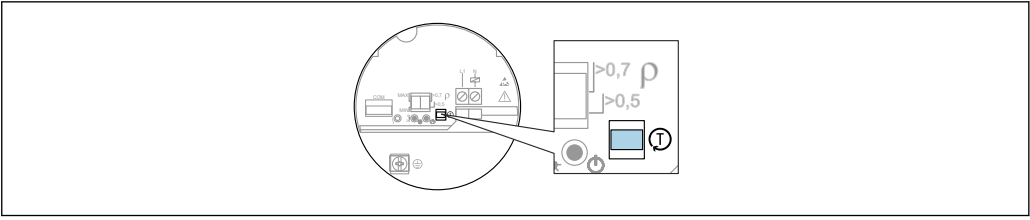
Antes de efectuar la puesta en marcha del punto de medición, compruebe que se hayan llevado a cabo las correspondientes comprobaciones tras la instalación y tras la conexión.

 Comprobaciones tras el montaje

 Comprobaciones tras la conexión

### 8.2 Prueba de funcionamiento mediante el botón del módulo del sistema electrónico

- La prueba de funcionamiento se debe llevar a cabo en el estado correcto: seguridad MÁX y sensor libre o seguridad MÍN y sensor cubierto.
- Los LED parpadean uno tras otro a modo de luz de testigo durante la prueba de funcionamiento.
- Cuando se lleve a cabo el test de prueba en sistemas instrumentados de seguridad según SIL o WHG: Siga las instrucciones del manual de seguridad.



A0037132

36 Botón 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 intencionada.
2. Presione el botón "T" del módulo del sistema electrónico durante al menos 1 s (p. ej., con un destornillador).
  - Se lleva a cabo la prueba de funcionamiento del equipo. La salida cambia del estado correcto al mundo de demanda.
  - Duración de la prueba de funcionamiento: Al menos 10 s o, si el botón se mantiene presionado durante > 10 s, la comprobación dura hasta que se suelte el botón de prueba.

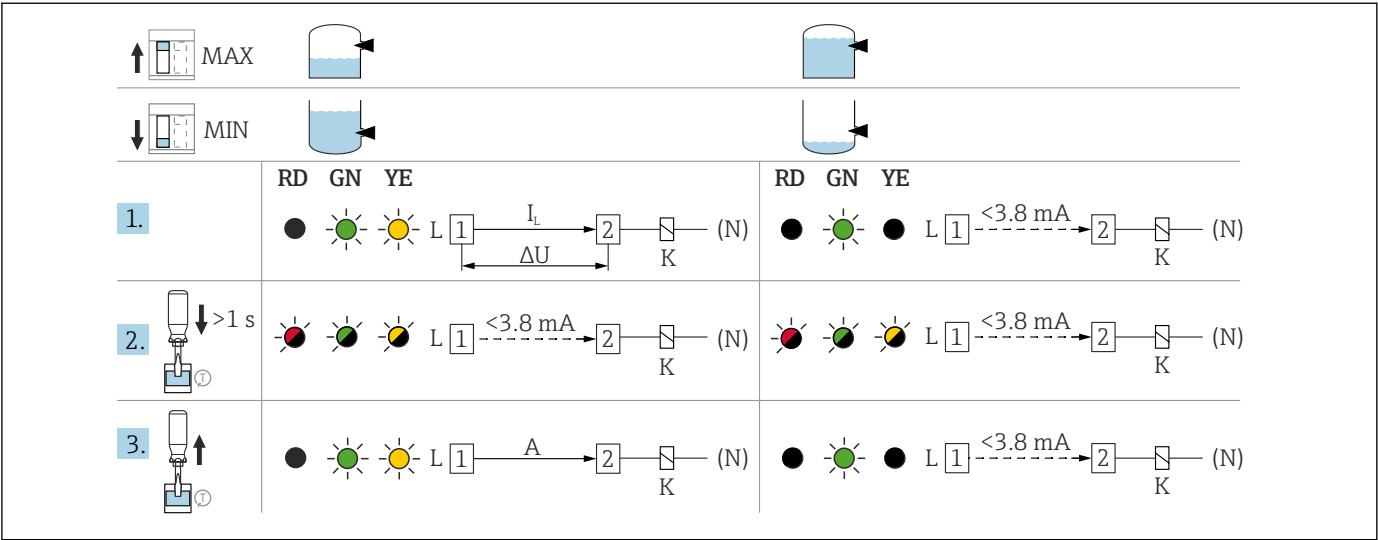
El equipo vuelve al funcionamiento de medición normal si la prueba interna tiene resultado satisfactorio.

**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.

**A** 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

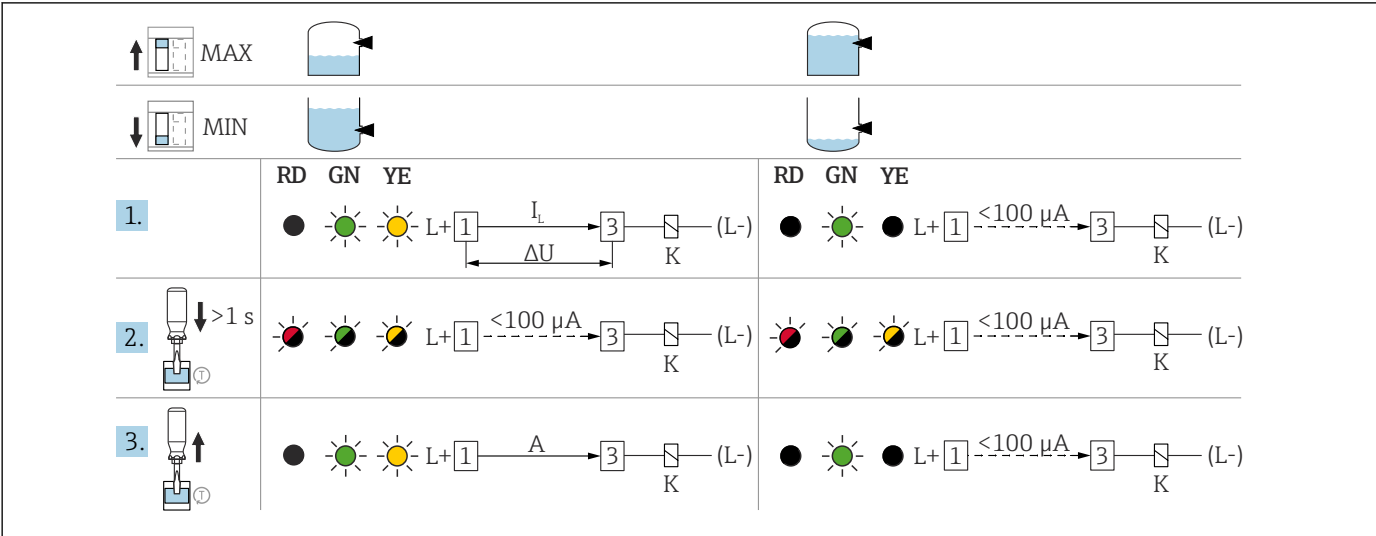


A0039210

37 FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización

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

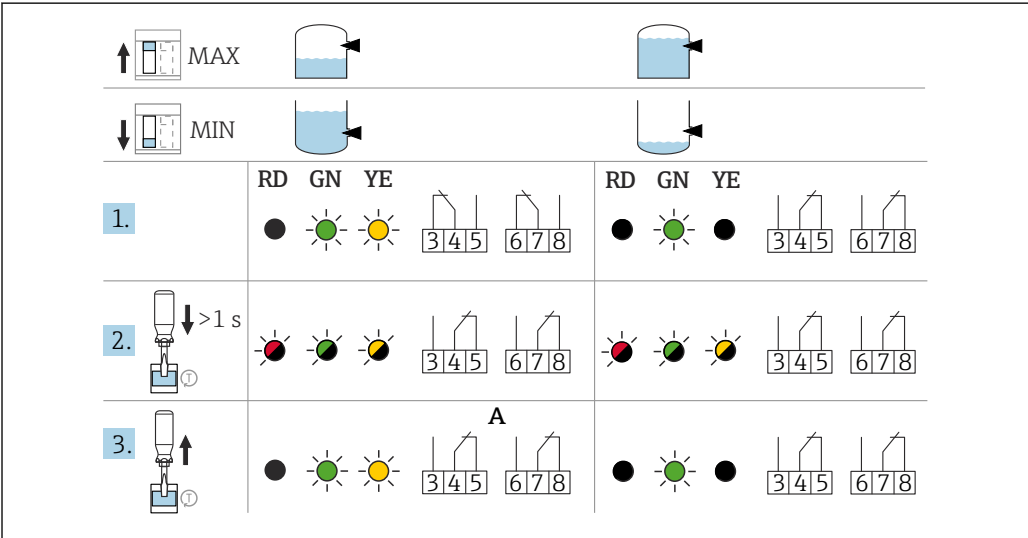
8.2.2 FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización



38 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



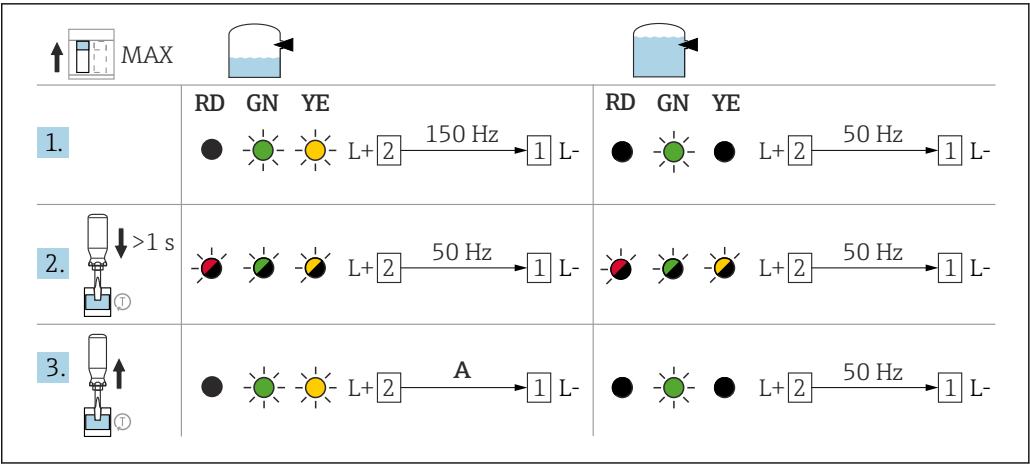
39 FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización

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.

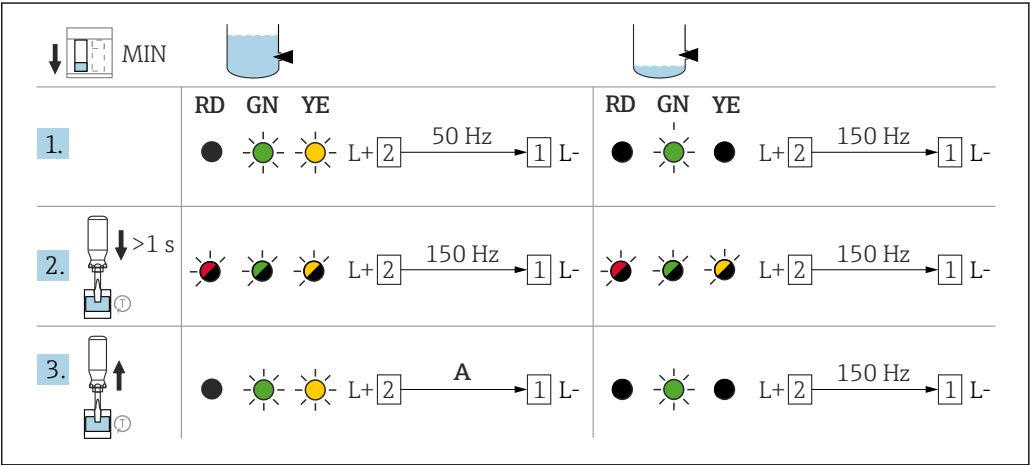




A0039213

40 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.



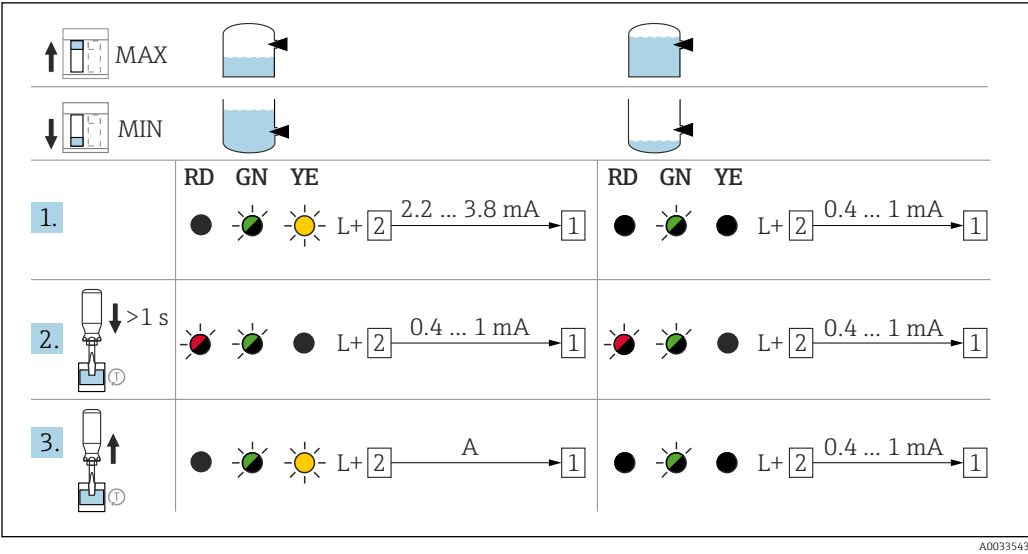
A0039214

41 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.

 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



42 Comportamiento de conmutación y señales de la electrónica NAMUR

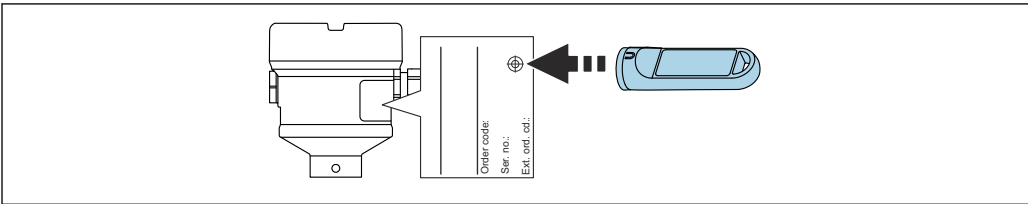
A Una vez presionado el botón de prueba, la corriente es 0,4 ... 1 mA durante al menos 10 s aunque el botón se presione durante < 10 s. Si se presiona el botón durante > 10 s, la corriente permanece en 0,4 ... 1 mA hasta que se suelta el botón de prueba. Después la corriente vuelve de nuevo a 2,2 ...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



43 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 Requisitos

#### Requisitos del equipo

La puesta en marcha mediante la aplicación SmartBlue solo resulta posible si el equipo tiene instalado un módulo Bluetooth®.

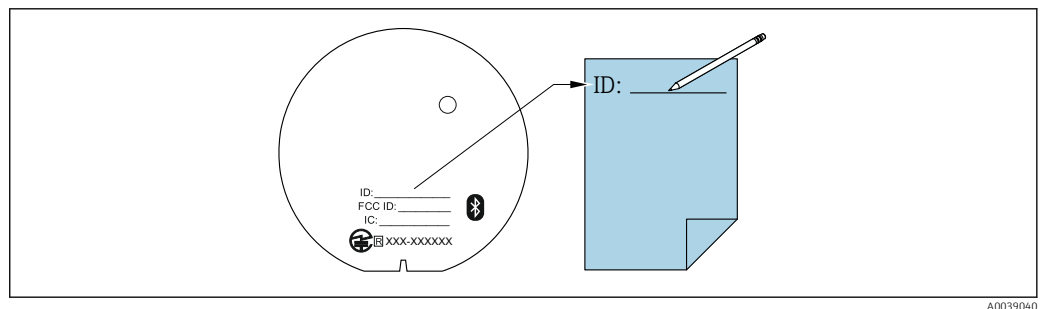
#### Requisitos del sistema

Si desea obtener información sobre la compatibilidad de la aplicación SmartBlue con los dispositivos móviles, consulte la "App Store (Apple)" o la "Google Play Store".

### 8.5.2 Preliminares

Tome nota del número ID del módulo Bluetooth®. El número de ID que figura en la placa de identificación del módulo Bluetooth® se usa como contraseña inicial la primera vez que se establece la conexión.

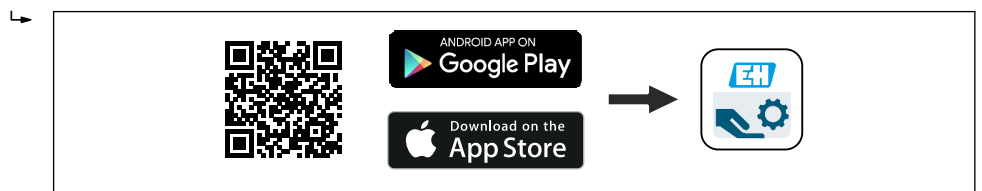
Para los equipos que se hagan funcionar con el módulo Bluetooth® se debe usar la cubierta alta con mirilla.



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

44 Enlace de descarga

2. Inicie SmartBlue.
3. Seleccione el equipo en la lista actualizada que se muestra.
4. Registro:
  - Nombre de usuario: admin
  - Contraseña: Número de ID que figura en el módulo Bluetooth®
5. Para más información, toque los iconos.



Cambie la contraseña después de iniciar sesión por primera vez.



Si se saca el módulo Bluetooth® de un equipo y se instala en otro, es importante tener en cuenta lo siguiente: Todos los detalles de inicio de sesión se guardan únicamente en el módulo Bluetooth® y no en el equipo. Esto también es aplicable al cambio de contraseña por parte del usuario.

**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 Manejo

### 9.1 Menú de diagnóstico

Los datos siguientes se pueden leer a través del módulo Bluetooth® opcional y la aplicación SmartBlue de Endress+Hauser asociada.

#### 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

► Modo de operación

MIN/MAX setting

Density setting

Switching delay uncovered to covered

Switching delay covered to uncovered

► Output

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

Sistema

Electronic type

► Configuración Bluetooth

BLE HW revision

► Información

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 Heartbeat Verification

El módulo "Heartbeat Verification" contiene la Asistente **Heartbeat Verification**, que verifica la salud actual del instrumento y crea el informe de verificación de Heartbeat Technology:

- El asistente puede utilizarse mediante la aplicación SmartBlue.
- El asistente guía al usuario en todo el proceso de creación 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 oscilación de la horquilla aumenta, aparece un aviso de corrosión.
- El estado de entrega de la frecuencia de oscilación en el aire se indica en el informe de verificación. Una frecuencia de oscilación elevada es un indicador de corrosión. Una frecuencia de oscilación inferior indica acumulación de suciedad o un sensor cubierto por el producto. Las desviaciones de la frecuencia de oscilación en el estado de entrega pueden ser causadas por la temperatura y la presión de proceso.

## 9.3 Tests de pruebas para equipos SIL/WHG

 Ensayo de prueba disponible únicamente para equipos con certificado SIL o WHG.

El módulo "Test de prueba SIL", el módulo "Test de prueba WHG" o el módulo "Test de prueba SIL/WHG" contienen un Asistente **SIL/WHG Prooftest** que se debe ejecutar a intervalos apropiados en las aplicaciones siguientes: SIL (IEC 61508/IEC 61511), WHG (ley sobre reservas hidrológicas de Alemania [Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts]):

- El asistente puede utilizarse mediante la aplicación SmartBlue.
- El asistente guía al usuario en todo el proceso de creación 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 advertencias y errores mediante la tecnología inalámbrica Bluetooth® en la aplicación SmartBlue y por medio de los LED situados en el módulo del sistema electrónico. Todas las advertencias y errores del equipo tienen propósito meramente informativo y no cuentan con una función de seguridad. Los errores diagnosticados por el equipo se muestran en la aplicación SmartBlue conforme a la norma NE 107. Según el mensaje de diagnóstico, el equipo se comporta conforme a una advertencia o un error.

El equipo se comporta conforme a la recomendación NAMUR EN 131 "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 LED

#### 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 se dispone de conexión Bluetooth®

El equipo ya está conectado con otro smartphone u otra tableta

El cable del módulo Bluetooth® no está conectado

Localización y resolución de fallos:

- Conecte el módulo Bluetooth® a la interfaz COM
- Habilite la función Bluetooth® en el smartphone o la 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 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
  - Para ciertas versiones de Android, la función GPS o de posicionamiento se debe activar en combinación con la tecnología inalámbrica Bluetooth®
  - Active el GPS, cierre la aplicación completamente y reinicie, active la función de posicionamiento para la aplicación
- Causa posible en 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®); preste atención al uso de minúsculas y mayúsculas

### **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 ID del módulo Bluetooth®) y cámbiela prestando atención al uso de minúsculas/mayúsculas.

### **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 personal de servicios de Endress+Hauser

## **11 Mantenimiento**


### **11.1 Tareas de mantenimiento**

No requiere un mantenimiento específico.

#### **11.1.1 Limpieza**

##### **Limpieza de superficies sin contacto con el producto**

- Recomendación: Use un paño sin pelusa que esté seco o ligeramente humedecido con agua.
- No use objetos afilados ni detergentes agresivos que corroan las superficies (p. ej., los indicadores o la caja) y las juntas.
- No utilice vapor a alta presión.
- Tenga en cuenta el grado de protección del equipo.

 El detergente usado debe ser compatible con los materiales de la configuración del equipo. No use detergentes con ácidos minerales concentrados, bases ni disolventes orgánicos.

##### **Limpieza de superficies en contacto con el producto**

Tenga en cuenta lo siguiente para la limpieza y esterilización in situ (CIP/SIP):

- Use únicamente detergentes contra los cuales los materiales en contacto con el producto presenten suficiente resistencia.
- Tenga en cuenta la máxima temperatura admisible del producto.

### Limpieza de la horquilla vibratoria

No está permitido utilizar el equipo con productos abrasivos. La abrasión del material en la horquilla vibratoria puede provocar fallos de funcionamiento en el equipo.

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

## 12 Reparación

### 12.1 Observaciones generales

#### 12.1.1 Planteamiento de reparación

Concepto de reparación de Endress+Hauser

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



Para obtener más información sobre el servicio y las piezas de repuesto, póngase en contacto con su representante de ventas de Endress+Hauser.

#### 12.1.2 Reparación de equipos con certificación Ex

##### ADVERTENCIA

**Una reparación incorrecta puede comprometer la seguridad eléctrica.**

¡Riesgo de explosión!

- ▶ Las reparaciones en los equipos que cuenten con un certificado Ex deben ser efectuadas exclusivamente por personal especialista o por el personal de servicio técnico del fabricante y de conformidad con la normativa nacional.
- ▶ Se deben satisfacer las normas correspondientes y las normativas nacionales sobre zonas con peligro de explosión, las instrucciones de seguridad y los certificados.
- ▶ Utilizar exclusivamente piezas de repuesto originales.
- ▶ Indique el sistema de identificación del equipo en la placa de identificación. Únicamente se pueden usar como repuestos piezas que sean idénticas.
- ▶ Lleve a cabo las reparaciones conforme a las instrucciones.
- ▶ Solo el personal de servicio técnico del fabricante está autorizado a modificar un equipo certificado y convertirlo en otra versión certificada.

### 12.2 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto disponibles actualmente para el producto se pueden encontrar en línea en: [www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

### 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: <https://www.endress.com>
2. En caso de devolución del equipo, embálelo de forma que quede protegido de manera fiable contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que proporciona la mejor protección.

## 12.4 Eliminación



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

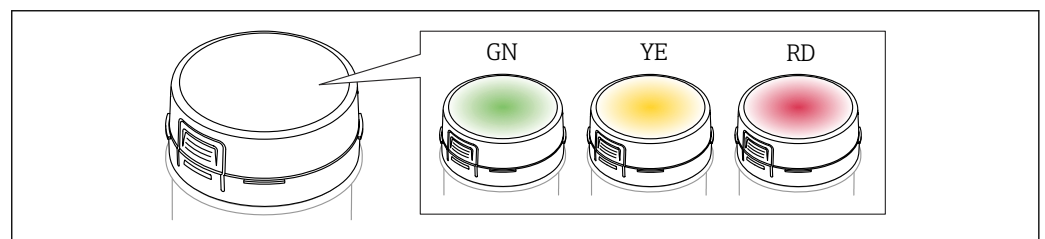
Los accesorios disponibles en estos momentos para el producto se pueden seleccionar en [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Piezas de repuesto y accesorios**.

### 13.1 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



45 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)

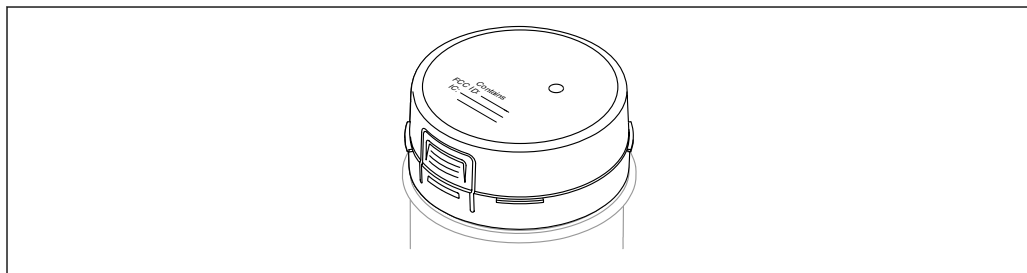


Para usar y reacondicionar el módulo LED se necesita una cubierta alta, transparente o con mirilla. La tapa depende de la caja y la certificación del equipo.

## 13.2 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

46 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)

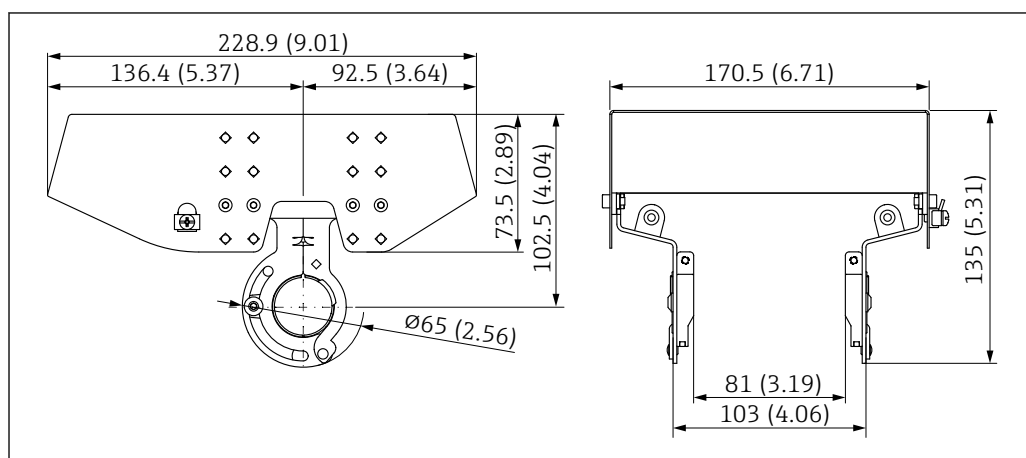
Para usar y reacondicionar el módulo Bluetooth se necesita una cubierta alta, transparente o con mirilla. La tapa depende de la caja y la certificación del equipo.

## 13.3 Cubierta protectora: 316L, XW112

La tapa de protección ambiental se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".

Se utiliza para proteger contra la luz solar directa, las precipitaciones y el hielo.

La cubierta protectora de 316L es adecuada para cajas de compartimento doble fabricadas en aluminio. La entrega incluye el soporte para montaje directo en la caja



A0039231

47 Medidas de la cubierta protectora, 316 L, XW112. Unidad de medida mm (in)

**Material**

- Cubierta protectora: 316L
- Tornillo de sujeción: A4
- Soporte: 316L

**Código de pedido de accesorio:**

71438303



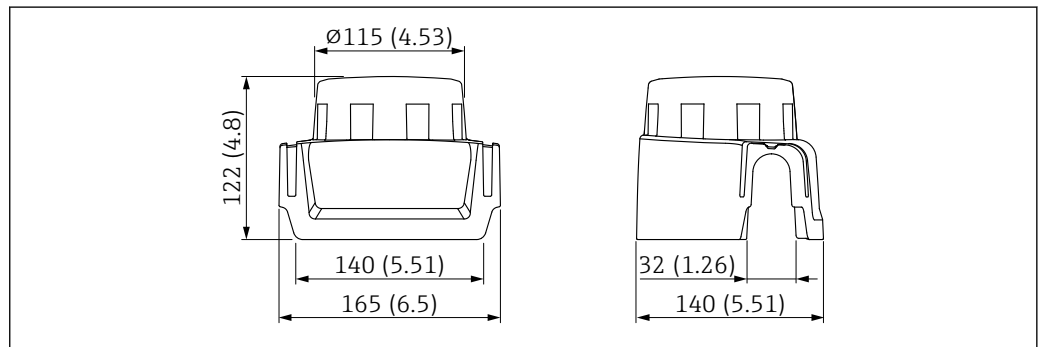
Documentación especial SD02424F

### 13.4 Tapa de protección ambiental, plástico, XW111

La tapa de protección ambiental se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".

Se utiliza para proteger contra la luz solar directa, las precipitaciones y el hielo.

La tapa de protección ambiental de plástico es adecuada para la caja de compartimento simple fabricada en aluminio. La entrega incluye el soporte para el montaje directo en la caja.



A0038280

48 Medidas de la tapa de protección ambiental, plástico, XW111. Unidad de medida mm (in)

**Material**

Plástico

**Código de pedido de accesorio:**

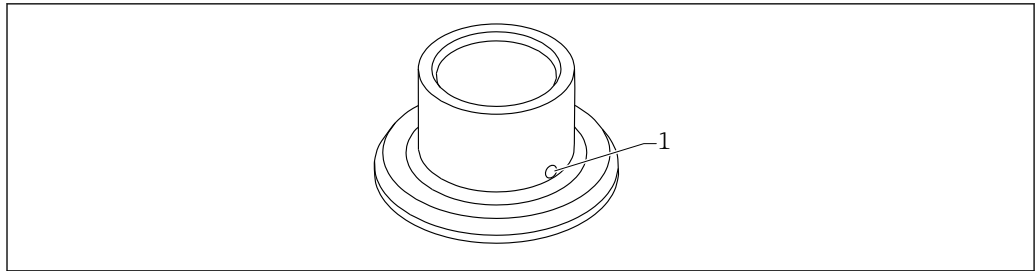
71438291



Documentación especial SD02423F

### 13.5 Casquillo para soldar

Para la instalación en depósitos o tuberías se dispone de varios casquillos para soldar. Los adaptadores están disponibles opcionalmente con el certificado de inspección 3.1 EN10204.



A0023557

49 Casquillo para soldar con orificio de fugas (vista de muestra)

1 Orificio de fuga

Suelde el casquillo de soldadura de tal modo que el orificio para fugas apunte hacia abajo. Esto permite detectar rápidamente las posibles fugas.

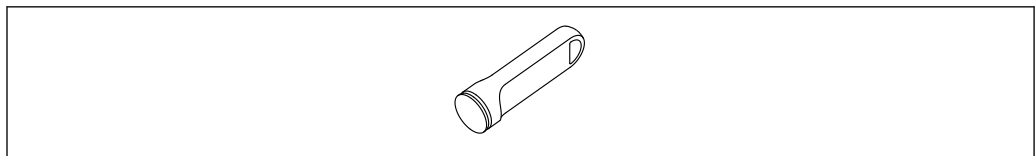
- G 1, Ø53 montaje en la tubería
- G 1, Ø60 soporte para montaje enrasado en el depósito
- G ¾, Ø55 soporte para montaje enrasado
- G 1 sensor ajustable
- RD52 sensor ajustable

Para obtener información detallada, consulte el documento "Información técnica" TI00426F (Casquillos de soldadura, adaptadores de proceso y bridas)

Disponible en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)).

## 13.6 Imán de test

Número de pedido: 71437508



A0039209

50 Imán de test

## 13.7 Enchufe M12

Los conectores hembra M12 que figuran en la lista son adecuados para el uso en el rango de temperatura de -25 ... +70 °C (-13 ... +158 °F).

### Conector hembra M12 IP69

- Con terminación en uno de los extremos
- En ángulo
- Cable de PVC de 5 m (16 ft) (naranja)
- Tuerca ranurada de 316L (1.4435)
- Cuerpo: PVC
- Número de pedido: 52024216

### Conector hembra M12 IP67

- En ángulo
- Cable de PVC de 5 m (16 ft) (gris)
- Tuerca ranurada de Cu Sn/Ni
- Cuerpo: PUR
- Número de pedido: 52010285

## 14 Datos técnicos

### 14.1 Entrada

#### 14.1.1 Variable medida

La señal de nivel puntual se activa según el modo operativo (detección de mínimo o de máximo) cuando el nivel supera el nivel puntual relevante o cae por debajo de este.

#### 14.1.2 Rango de medición

Depende de la ubicación de instalación y de la extensión de tubería pedida  
Longitud máxima del sensor 3 m (10 ft)

### 14.2 Salida

#### 14.2.1 Variantes de entradas y salidas

##### Módulos del sistema electrónico

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

- Versión a dos hilos de corriente alterna
- Conmuta la carga directamente en el circuito de alimentación mediante un interruptor electrónico

##### A 3 hilos CC PNP (FEL62)

- Versión de corriente continua a tres hilos
- Conmuta la carga por medio del transistor (PNP) y una conexión separada, p. ej., en combinación con controladores lógicos programables (PLC)
- Temperatura ambiente  $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ ), disponible como opción según pedido  
Los módulos del sistema electrónico para bajas temperaturas llevan la marca LT

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

- Conmuta las cargas mediante dos contactos conmutables libres de potencial
- Temperatura ambiente  $-60\text{ °C}$  ( $-76\text{ °F}$ ), disponible como opción según pedido  
Los módulos del sistema electrónico para bajas temperaturas llevan la marca LT

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

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

##### Salida PFM (FEL67)

- Para unidad 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 del sistema electrónico para bajas temperaturas llevan la marca LT

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

- Para unidad de conmutación separada, p. ej., Nivotester FTL325N
- Transmisión de señal límite Alto-Bajo  $2,2 \dots 3,8/0,4 \dots 1,0\text{ mA}$  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 del sistema electrónico para bajas temperaturas llevan la marca LT

## 14.2.2 Señal de salida

### Salida de conmutación

Se pueden solicitar tiempos de retardo de conmutación con valor inicio:

- 0,5 s cuando la horquilla vibratoria está cubierta y 1,0 s cuando está descubierta (ajuste de fábrica)
- 0,25 s cuando la horquilla vibratoria está cubierta y 0,25 s cuando está descubierta
- 1,5 s cuando la horquilla vibratoria está cubierta y 1,5 s cuando está descubierta
- 5,0 s cuando la horquilla vibratoria 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 una interfaz Bluetooth®. Los datos del equipo y los datos de diagnóstico se pueden leer usando la aplicación SmartBlue gratuita.

## 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 del sitio web de Endress+Hauser. La documentación Ex se entrega de forma estándar con todos los equipos homologados para el uso en áreas de peligro por explosión.

## 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 °C (-40 °F) está limitado a un máximo de 35 V CC.

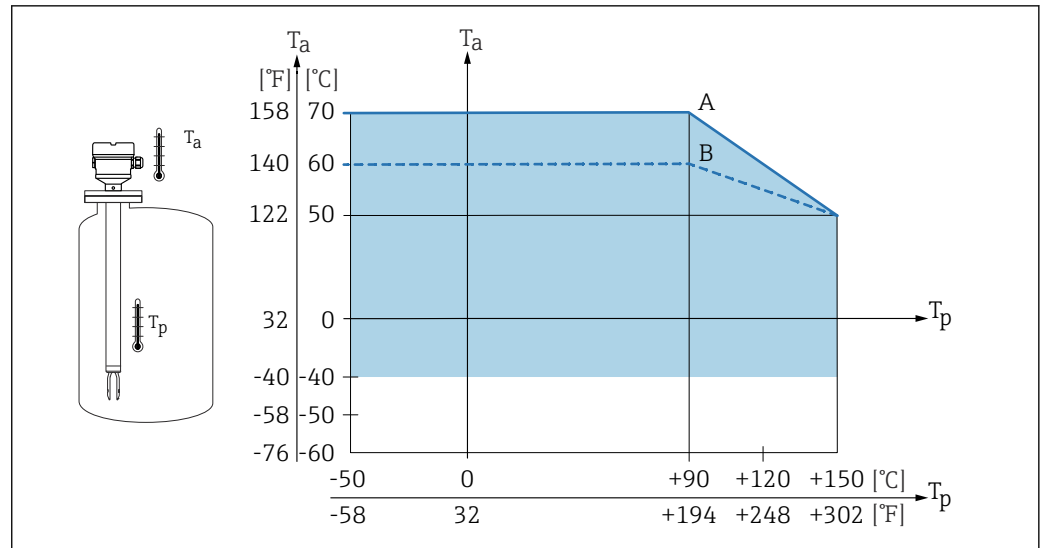
-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

Disponible como opción de pedido:

- -50 °C (-58 °F) con restricciones en la vida útil y el funcionamiento
- -60 °C (-76 °F) con restricciones en la vida útil y el funcionamiento
-  Por debajo de -50 °C (-58 °F): Los equipos pueden sufrir daños permanentes

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





51 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  
B Equipo con módulo LED

En equipos con espaciador por temperatura aplican las siguientes temperaturas ambiente en todo el rango de temperatura de proceso:

A: 70 °C (158 °F)

B: 60 °C (140 °F)

#### Capacidad máxima de transporte de corriente con FEL64

##### ■ Sin módulo LED:

- Para FEL64 con caja higiénica

$T_p < 90$  °C: corriente de carga máx. 4 A;  $T_p > 90$  °C: corriente de carga máx. 2 A

- Para FEL64 y todas las demás cajas

$T_p < 90$  °C: corriente de carga máx. 6 A;  $T_p > 90$  °C: corriente de carga máx. 4 A

##### ■ Con módulo LED:

- Para FEL64 con caja higiénica

$T_p < 90$  °C: corriente de carga máx. 4 A;  $T_p > 90$  °C: corriente de carga máx. 2 A

- Para FEL64 y todas las demás cajas

$T_p < 90$  °C: corriente de carga máx. 6 A;  $T_p > 90$  °C: corriente de carga máx. 2 A



- Las bajas temperaturas no son posibles para SIL

- Módulo Bluetooth®:

- -50 °C (-58 °F) para no Ex, Ex ia y Ex d

- -60 °C (-76 °F) para no Ex

- Módulo LED:

- -50 °C (-58 °F) para no Ex, Ex ia y Ex d

- -60 °C (-76 °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 cubierta protectora, que puede pedirse como un 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 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)  
Opcional: -50 °C (-58 °F), -60 °C (-76 °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 ensayo Z/AD

### 14.3.6 Grado de protección

Ensayos según IEC 60529 y NEMA 250

Condición de ensayo de IP68: 1,83 m H<sub>2</sub>O durante 24 h

#### Caja

Véanse las entradas de cable

#### Entradas de cable

- Acoplamiento M20, plástico, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamiento M20, latón niquelado, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamiento M20, 316L, IP66/68 NEMA tipo 4X/6P
- Acoplamiento M20, 316L, higiénico, IP66/68/69 NEMA tipo 4X/6P
- Unión roscada M20, IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P
- Rosca G ½, NPT ½, NPT ¾ IP66/68 NEMA tipo 4X/6P

Grado de protección para conector M12

- Cuando la caja está cerrada y el cable de conexión está conectado: IP 66/67 NEMA tipo 4X
- Cuando la caja está abierta o el cable de conexión no está conectado: IP20, NEMA tipo 1

#### AVISO

**Conector M12: pérdida de la clase de protección IP debido a una instalación incorrecta.**

- El grado de protección solo es válido si el cable utilizado está conectado y atornillado correctamente.
- El grado de protección solo es aplicable si el cable de conexión usado está especificado según IP67 NEMA Tipo 4X.



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

### 14.3.7 Resistencia a vibraciones

Según IEC 60068-2-64-2008

a(RMS) = 50 m/s<sup>2</sup>, f = 5 ... 2 000 Hz, t = 3 ejes x 2 h

### 14.3.8 Resistencia a sacudidas

Según IEC 60068-2-27-2008: 300 m/s<sup>2</sup> [= 30 g<sub>n</sub>] + 18 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 (EMC)

- Compatibilidad electromagnética conforme a la serie EN 61326 y la recomendación NAMUR de compatibilidad electromagnética (EMC) (NE 21)  
Inmunidad a interferencias conforme a la Tabla 2 (Industrial), radiación interferente conforme al Grupo 1 Clase B
- Cumple los requisitos de seguridad funcional (SIL) de conformidad con EN 61326-3-1-x



Para obtener más detalles, consulte la Declaración UE de conformidad.

## 14.4 Proceso

### 14.4.1 Rango de temperatura del proceso

-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)

Preste atención a dependencia entre presión y temperatura.

### 14.4.2 Cambios súbitos de temperatura

≤ 120 K/s

### 14.4.3 Rango de presión de proceso

-1 ... +64 bar (-14,5 ... 928 psi) para un máximo de 150 °C (302 °F)



La presión máxima del equipo depende de su elemento menos resistente a la presión.

Los componentes son: conexión a proceso, piezas de montaje opcional o accesorios.

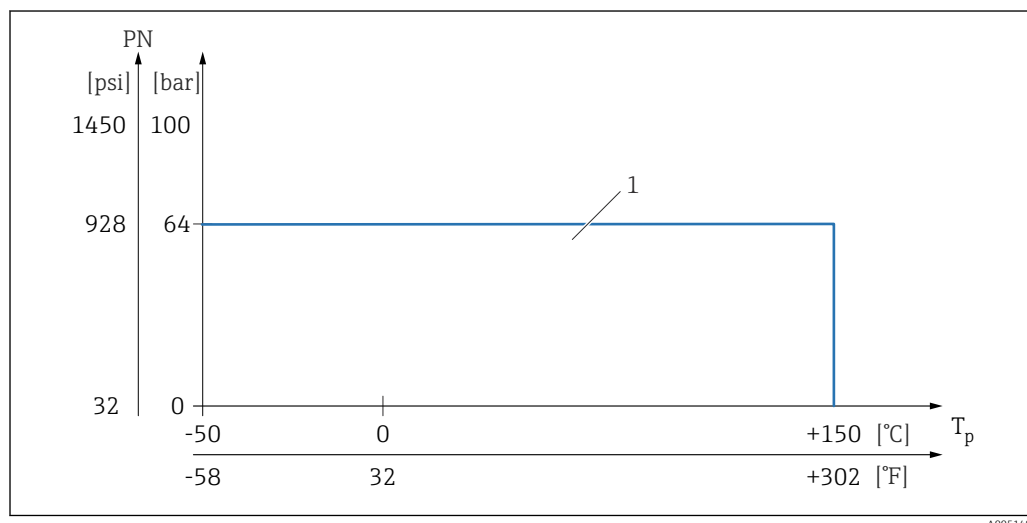
**⚠ ADVERTENCIA**

**Un diseño incorrecto del equipo o su uso inapropiado pueden provocar el estallido de piezas.**

En consecuencia, se pueden producir lesiones graves potencialmente irreversibles, así como peligros para el medio ambiente.

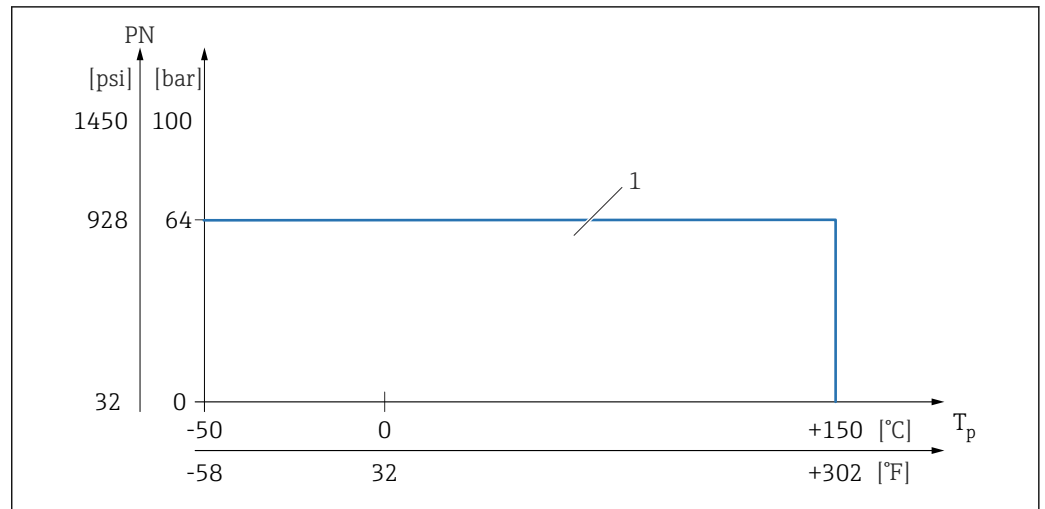
- ▶ Utilice el equipo únicamente dentro de los límites especificados para los componentes.
- ▶ PMT (presión máxima de trabajo): la presión máxima de trabajo se especifica en la placa de identificación. Este valor está basado en una temperatura de referencia de +20 °C (+68 °F) y se puede aplicar al equipo durante un periodo ilimitado de tiempo. Tenga en cuenta la dependencia de la temperatura de la presión máxima de trabajo. Para temperaturas superiores, consulte en las normas siguientes los valores de presión admisibles para las bridas: EN 1092-1 (por lo que se refiere a sus propiedades de estabilidad/temperatura, los materiales 1.4435 y 1.4404 son idénticos y están agrupados conjuntamente en el grupo 13E0 de la norma EN 1092-1, tabla. 18; la composición química de estos dos materiales puede ser idéntica), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (es aplicable la versión más reciente de cada norma).
- ▶ La Directiva sobre equipos a presión (2014/68/UE) utiliza la abreviatura "PS". La abreviatura "PS" corresponde a la presión máxima de trabajo del equipo.
- ▶ Los datos sobre las desviaciones con respecto a los valores PMT pueden encontrarse en las secciones correspondientes de la información técnica.

**Rango de presión de proceso de los sensores**



- 1 PN: 64 bar (928 psi) para un máximo de 150 °C (302 °F), consulte la sección "Conexiones a proceso" para lo relacionado con excepciones

#### 14.4.4 Rango de presión de proceso de los sensores



1 PN: 64 bar (928 psi) para un máximo de 150 °C (302 °F), consulte la sección "Conexiones a proceso" para lo relacionado con excepciones

#### 14.4.5 Límite de sobrepresión

- PN = 64 bar (928 psi): límite de sobrepresión =  $1,5 \cdot \text{PN}$  máximo 100 bar (1 450 psi) dependiendo de la conexión a proceso seleccionada
- 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 está garantizada hasta 1,5 veces la presión nominal del proceso PN.

#### 14.4.6 Densidad del producto

##### Líquidos de densidad $> 0,7 \text{ g/cm}^3$ (43,7 lb/ft<sup>3</sup>)

Posición del interruptor  $> 0,7 \text{ g/cm}^3$  (43,7 lb/ft<sup>3</sup>), estado de suministro

##### Líquidos de densidad $0,5 \text{ g/cm}^3$ (31,2 lb/ft<sup>3</sup>)

Posición del interruptor  $> 0,5 \text{ g/cm}^3$  (31,2 lb/ft<sup>3</sup>), se puede configurar mediante microinterruptor

##### Líquidos de densidad $> 0,4 \text{ g/cm}^3$ (25,0 lb/ft<sup>3</sup>)


- Disponible opcionalmente para pedido
  - SIL para los productos y los parámetros del proceso definidos previa solicitud
  - Valor fijo que no se puede modificar
- Se interrumpe la función del microinterruptor

#### 14.4.7 Viscosidad

$\leq 10\,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

#### 14.4.8 Estanqueidad al vacío

Hasta el vacío

 En plantas de evaporación al vacío, seleccione el ajuste de densidad  $0,4 \text{ g/cm}^3$  (25,0 lb/ft<sup>3</sup>).

#### 14.4.9 Contenido en sólidos

$\varnothing \leq 5 \text{ mm}$  (0,2 in)

## 14.5 Datos técnicos adicionales



Información técnica actual: Sitio web de Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.





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

---