

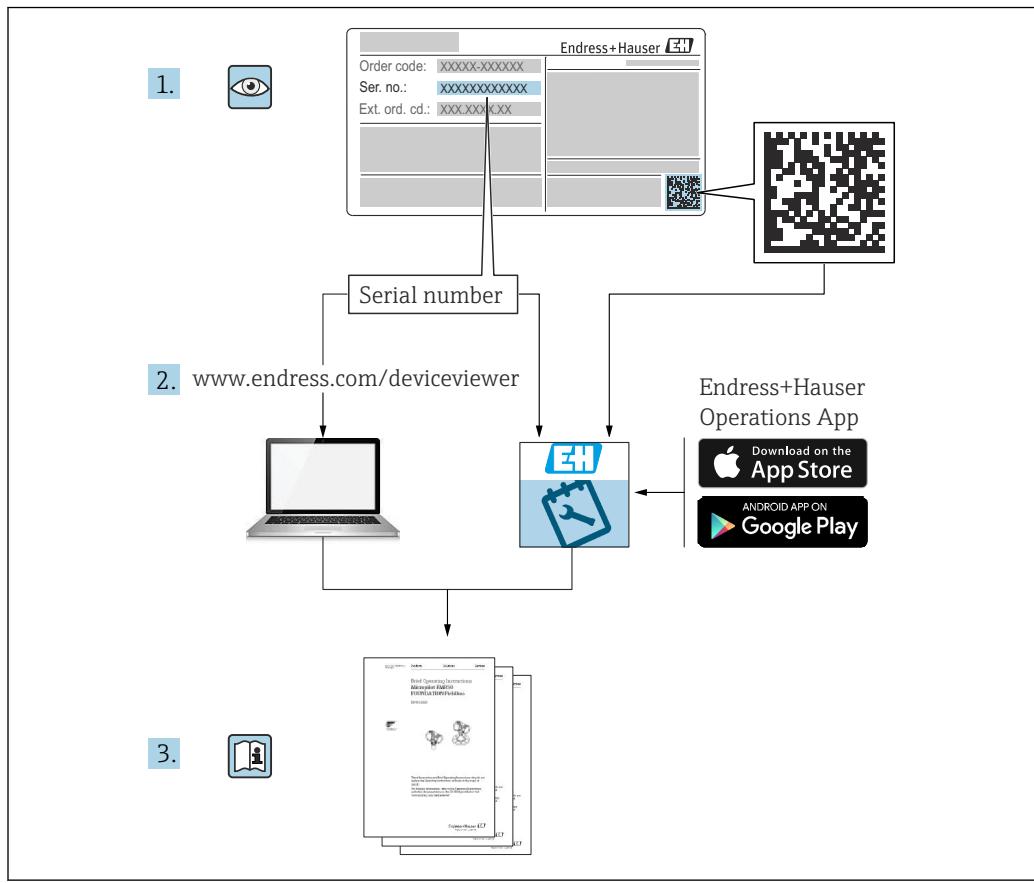
Manual de instrucciones

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

1 Sobre este documento	5	6 Conexión eléctrica	17
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
2 Instrucciones de seguridad básicas ...	7	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		
2.5 Seguridad del producto	8		
2.6 Seguridad funcional SIL (opcional)	8		
2.7 Seguridad informática	8		
3 Descripción del producto	9	7 Opciones de configuración	37
3.1 Diseño del producto	9	7.1 Visión general de las opciones de configuración	37
4 Recepción de material e identificación del producto	9	7.1.1 Planteamiento de configuración	37
4.1 Recepción de material	9	7.1.2 Elementos del módulo del sistema electrónico	37
4.2 Identificación del producto	10	7.1.3 Diagnóstico Heartbeat y verificación con tecnología inalámbrica Bluetooth®	37
4.2.1 Placa de identificación	10	7.1.4 Módulo led VU120 (opcional)	38
4.2.2 Módulo del sistema electrónico	10		
4.2.3 Dirección del fabricante	10		
4.3 Almacenamiento y transporte	10		
4.3.1 Condiciones de almacenamiento	10		
5 Instalación	11	8 Puesta en marcha	38
5.1 Requisitos de instalación	11	8.1 Comprobación tras la instalación y comprobación de funciones	38
5.1.1 Tenga en cuenta el punto de conmutación	11	8.2 Prueba de funcionamiento mediante el botón del módulo del sistema electrónico	38
5.1.2 Tenga en cuenta la viscosidad	12	8.2.1 FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización	39
5.1.3 Evite las adherencias	13	8.2.2 FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización	40
5.1.4 Tenga en cuenta el espacio expedito ..	13	8.2.3 FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización	40
5.1.5 Apoyo del equipo	14	8.2.4 FEL67 comportamiento de la conmutación y señalización	40
5.1.6 Casquillo para soldar con orificio de escape	14	8.2.5 FEL68 comportamiento de la conmutación y señalización	42
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
9	Manejo	45	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
10	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	48	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
11	Mantenimiento	49	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
12	Reparación	50	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			
13	Accesorios	51			
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			
14	Datos técnicos	55			
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.

ℹ 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): 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

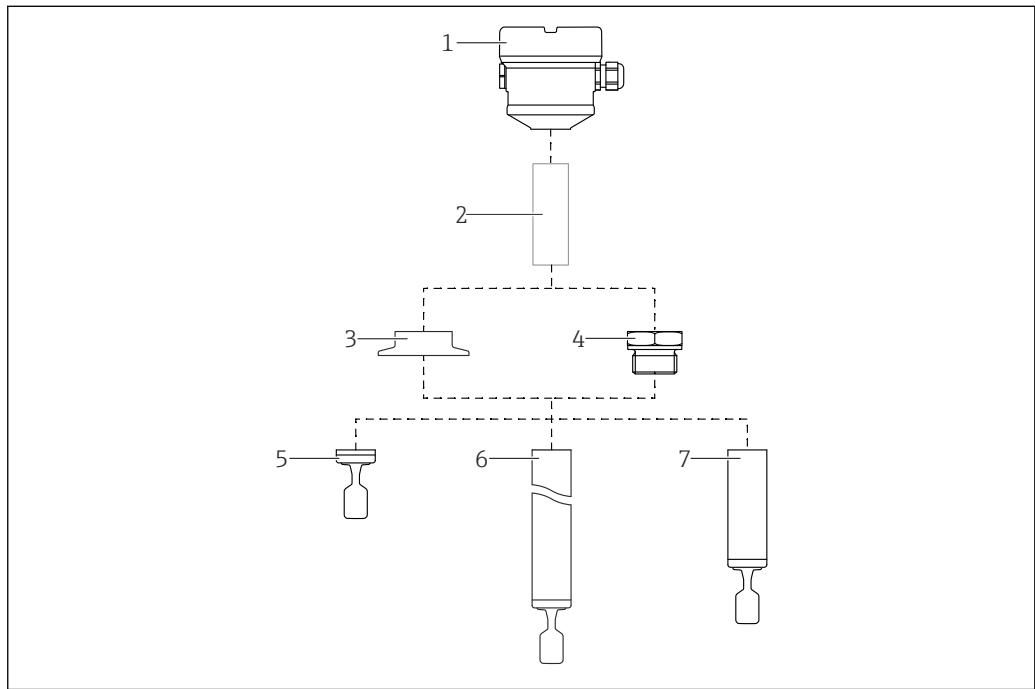
La garantía del fabricante solo es válida si el producto se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El producto está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

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/tricclamp
- 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): 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.

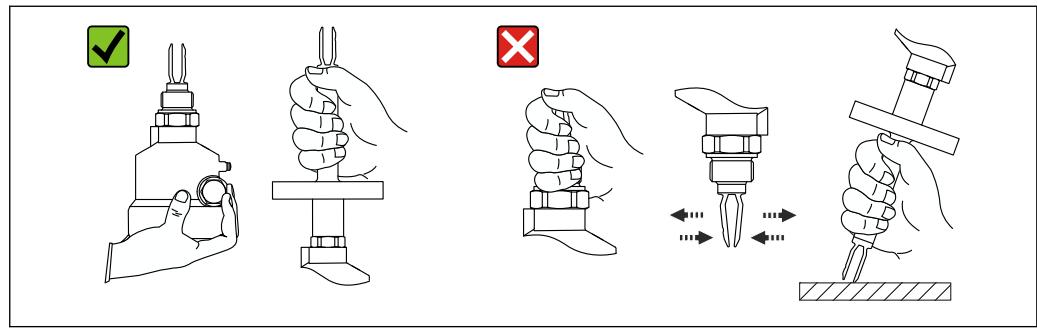
Temperatura de almacenamiento

-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

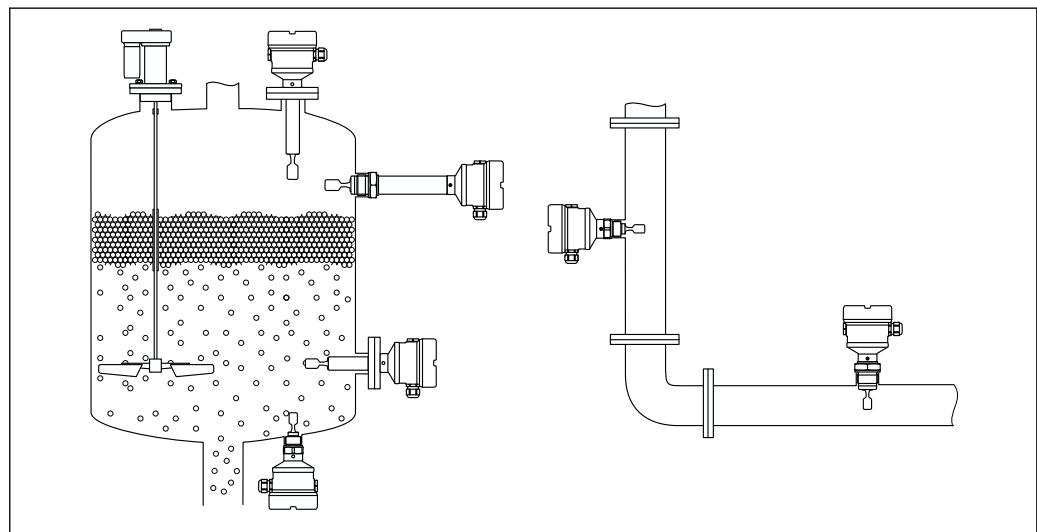


■ 2 Manejo del equipo durante el transporte

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)



■ 3 Ejemplos de instalación para un depósito, tanque o tubería

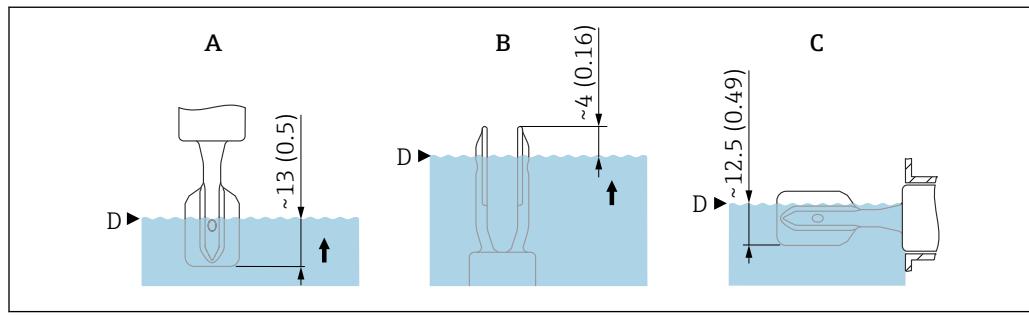
5.1 Requisitos de instalación

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

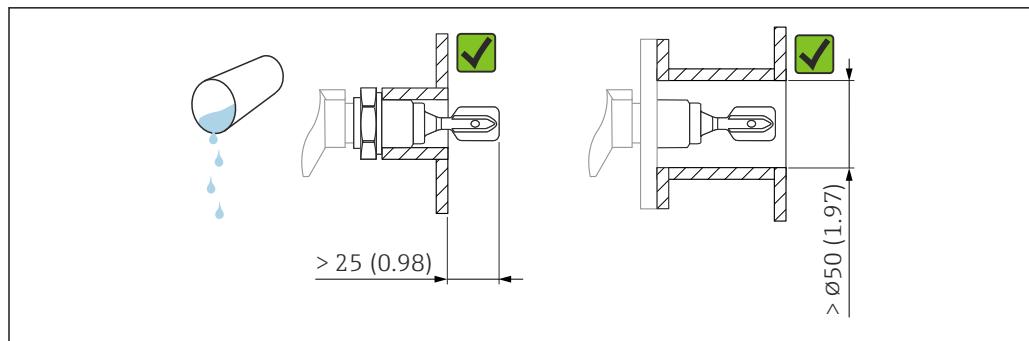
- i** Valores de viscosidad

- 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

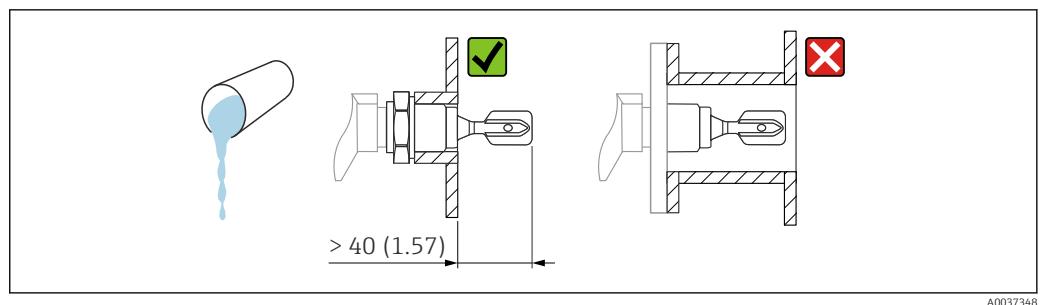
AVISO

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

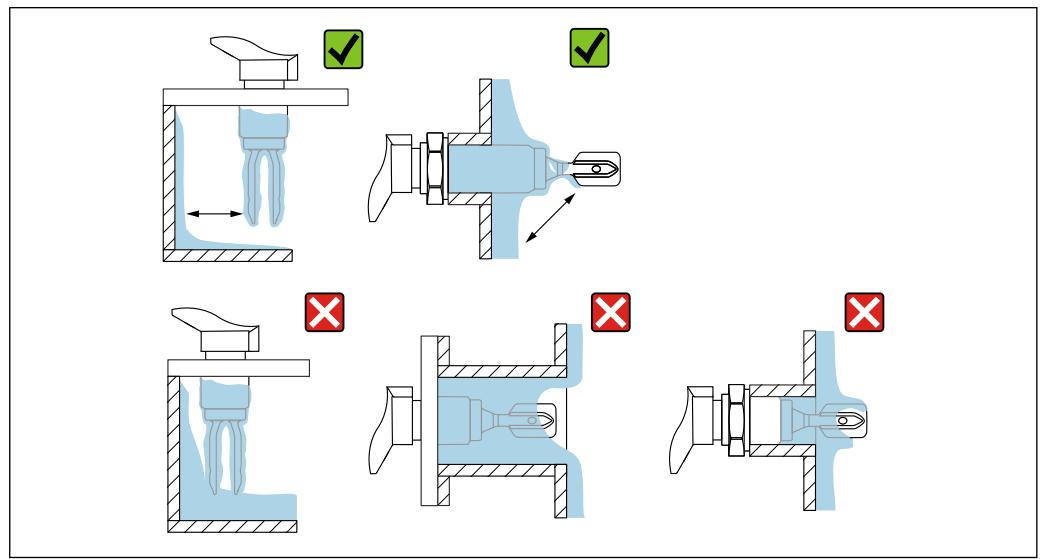
La horquilla vibrante debe encontrarse fuera de la tubuladura de la instalación



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

5.1.3 Evite las adherencias

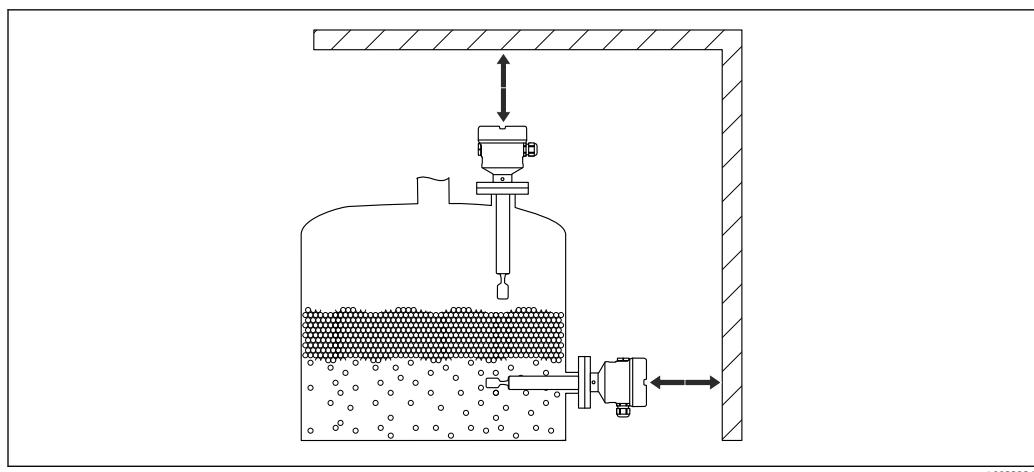
- Use tubuladuras de la instalación cortas para asegurarse de que la horquilla vibrante se introduce libremente en el depósito
- Deje suficiente distancia entre las adherencias previstas en la pared del depósito y el diapasón



■ 7 Ejemplos de instalación para un producto de proceso altamente viscoso

5.1.4 Tenga en cuenta el espacio expedito

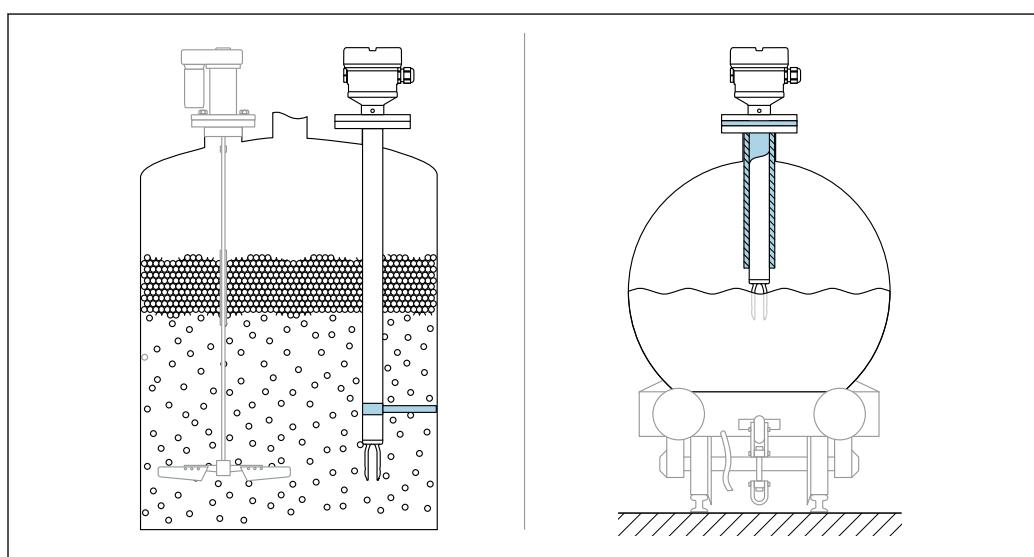
Deje un espacio suficiente fuera del depósito para el montaje, conexión y ajustes de la electrónica.



■ 8 Tenga en cuenta el espacio expedito

5.1.5 Apoyo del equipo

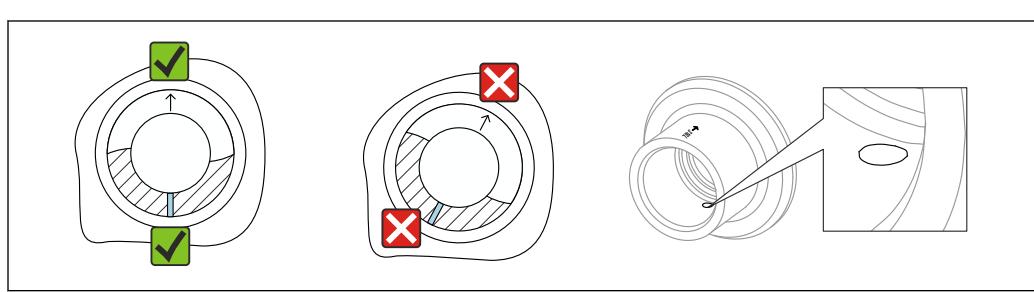
Sujete el equipo si la carga dinámica es intensa. Capacidad máxima de carga lateral de las prolongaciones de tuberías y sensores: 75 Nm (55 lbf ft).



■ 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.



■ 10 Casquillo para soldar con orificio de escape

5.2 Instalar el equipo

5.2.1 Herramienta requerida

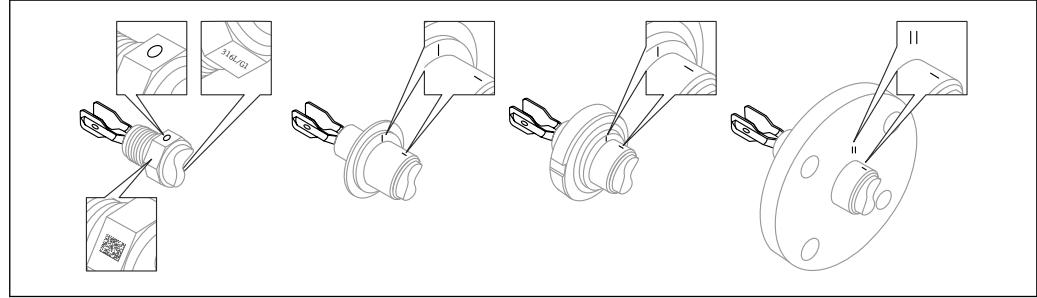
- Llave fija para tuercas para la instalación del sensor
- Llave Allen para tornillo de bloqueo de la caja

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.

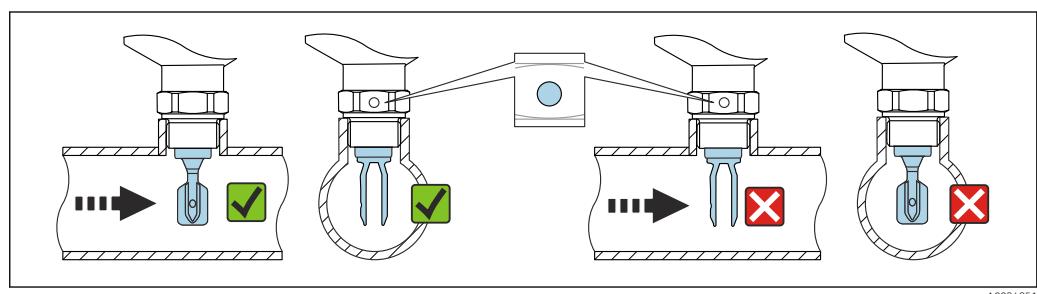


A0039125

■ 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/cm³ (62,4 lb/ft³) (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.

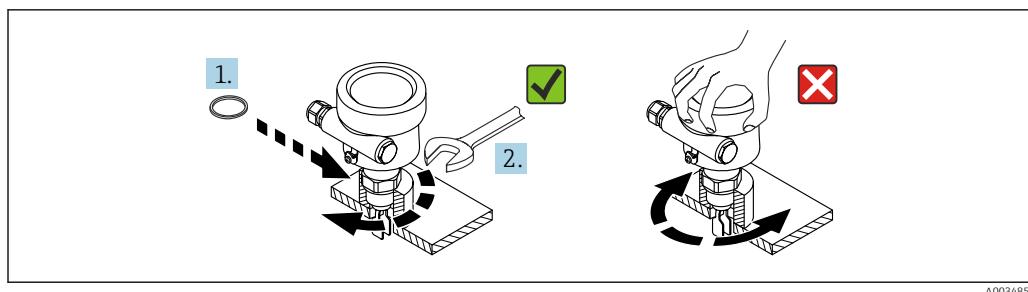


A0034851

■ 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

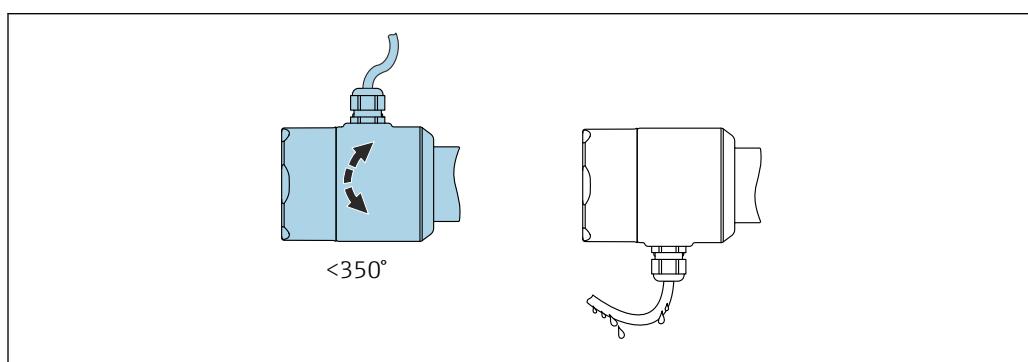
■ 13 Enroscado del equipo

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

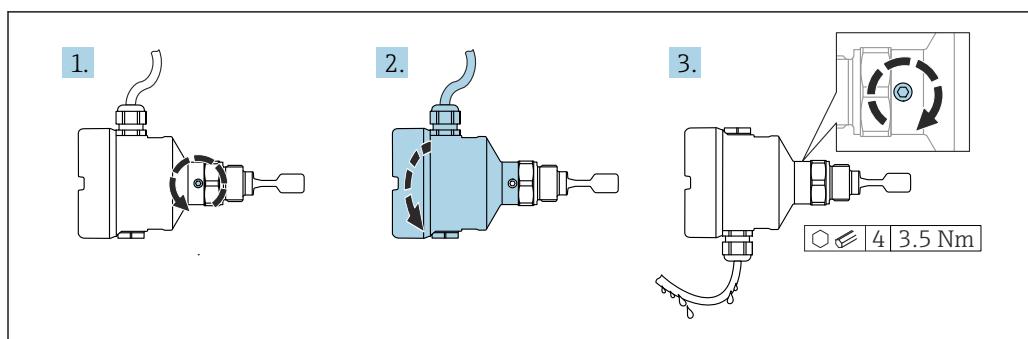
■ 14 Caja sin tornillo de ajuste; forme un bucle de goteo en el cable.

Caja con tornillo de bloqueo



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) \pm 0,3 Nm (\pm 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

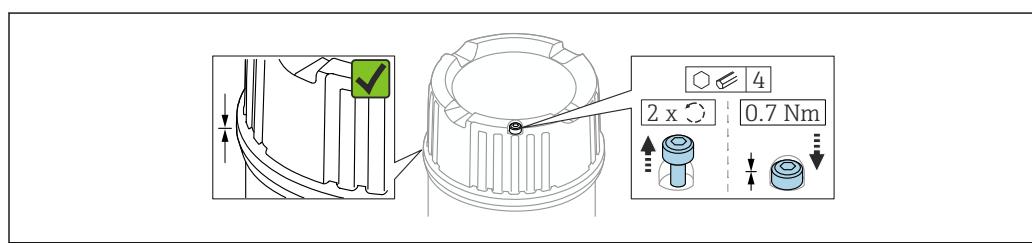
6.2.1 Cubierta con tornillo de fijación

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.

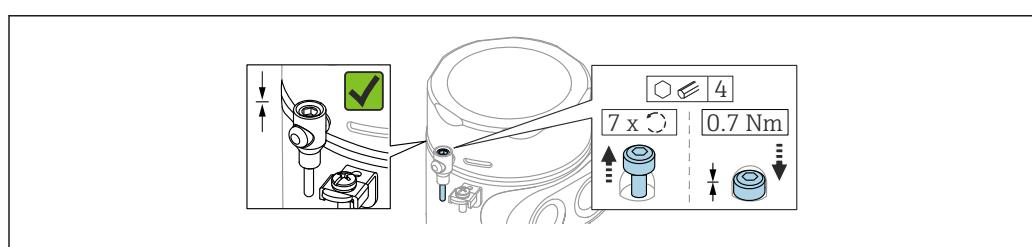
AVISO

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.



■ 16 Cubierta con tornillo de fijación



■ 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

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

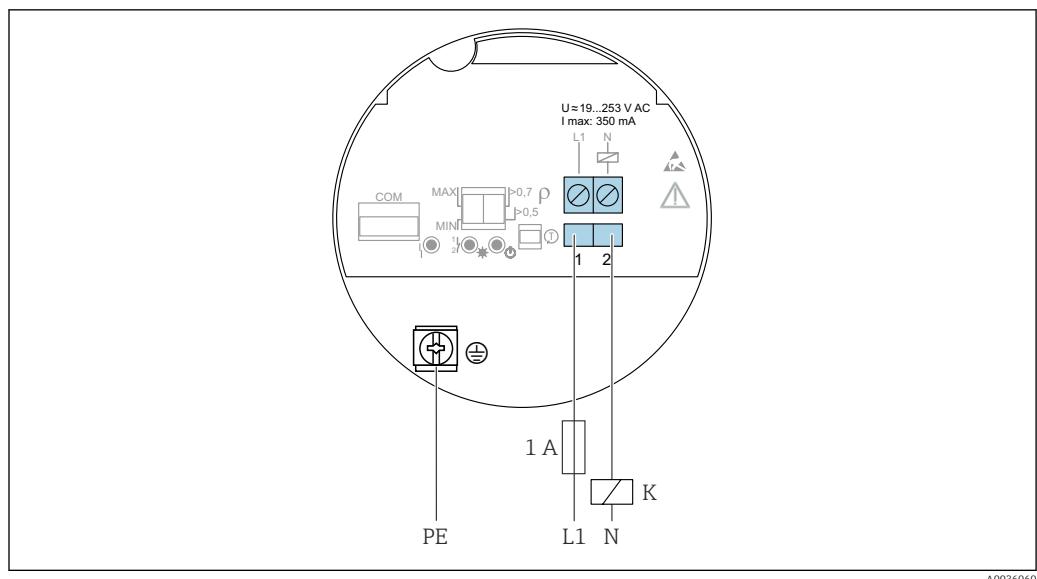
Terminales para secciones de hasta 2,5 mm² (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

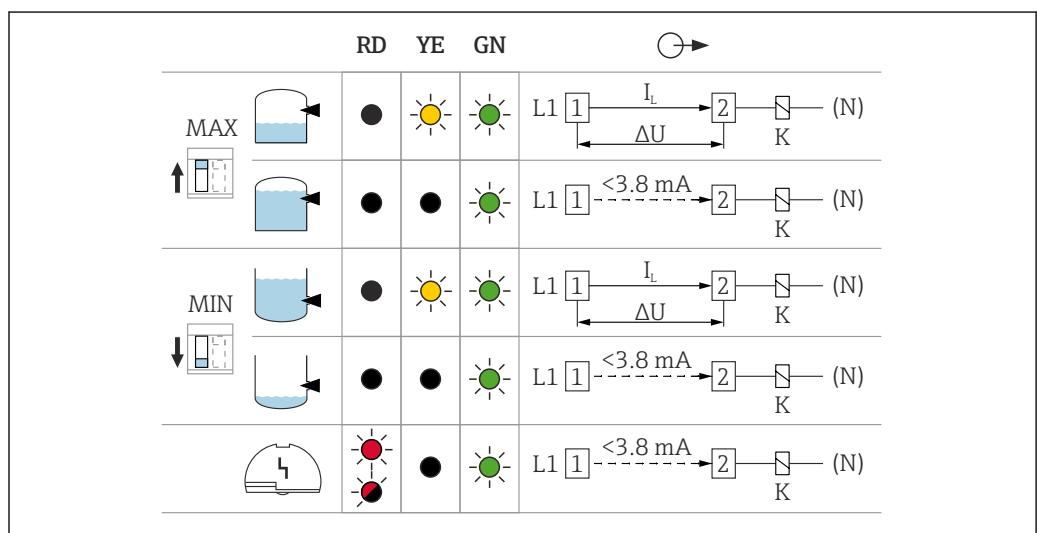
Asignación de terminales

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

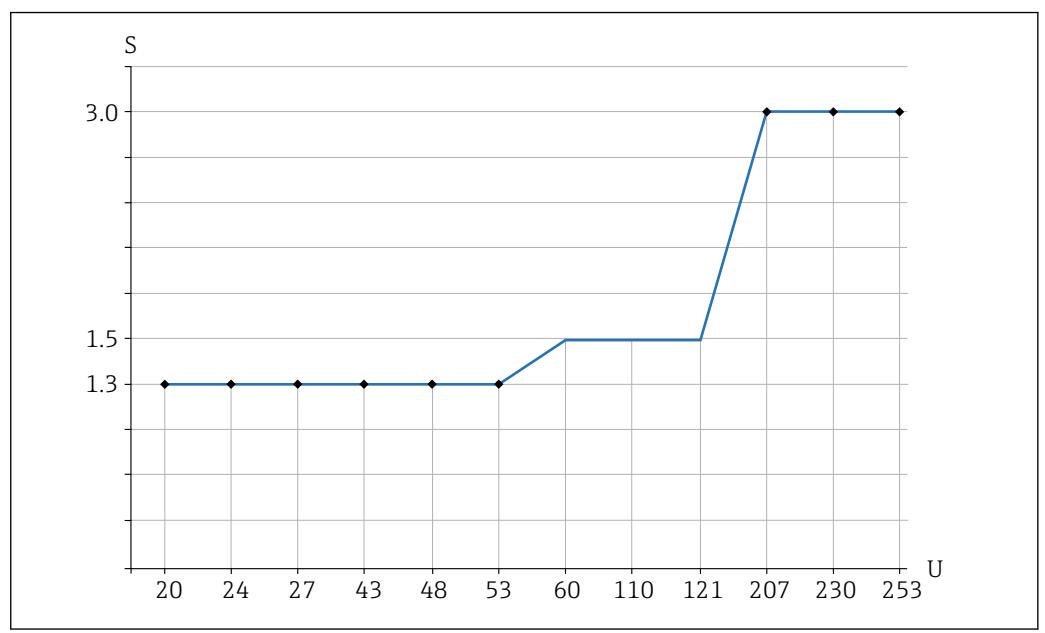
RD LED rojo para aviso o alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

I_L Corriente de carga conectada

A0031901

Herramienta de selección para relés

A0042052

Fig. 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.

$U = 10 \dots 55 \text{ V}_{\text{DC}}$

 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

$P \leq 0,5 \text{ W}$

Consumo de corriente

$I \leq 10 \text{ mA}$ (sin carga)

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

Corriente de carga

$I \leq 350 \text{ mA}$ con protección contra sobrecarga y cortocircuito

Carga capacitiva

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

Corriente residual

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

Tensión residual

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

Comportamiento de la señal de salida

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

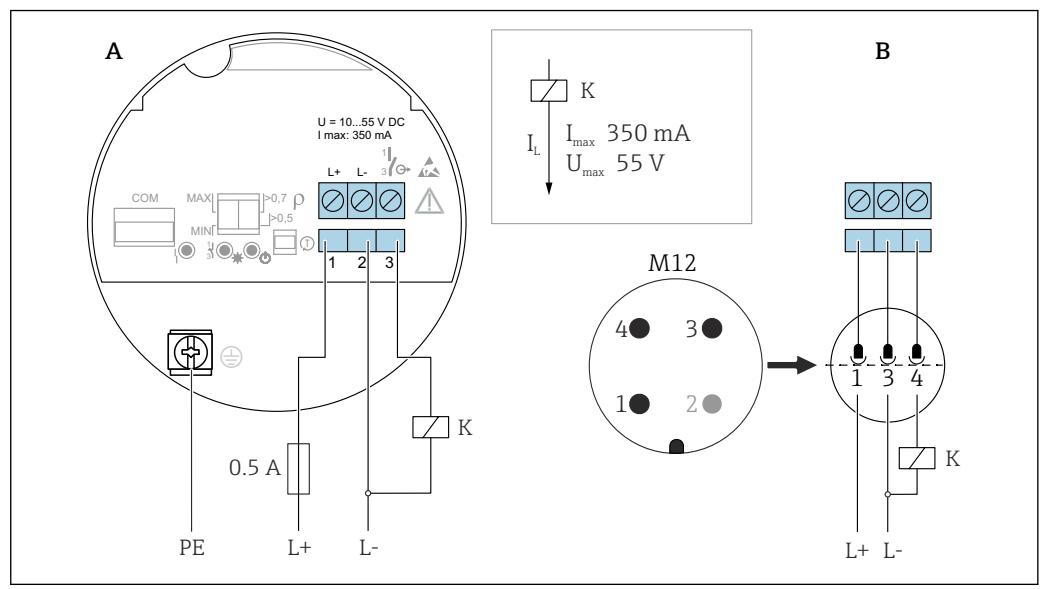
Terminales

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



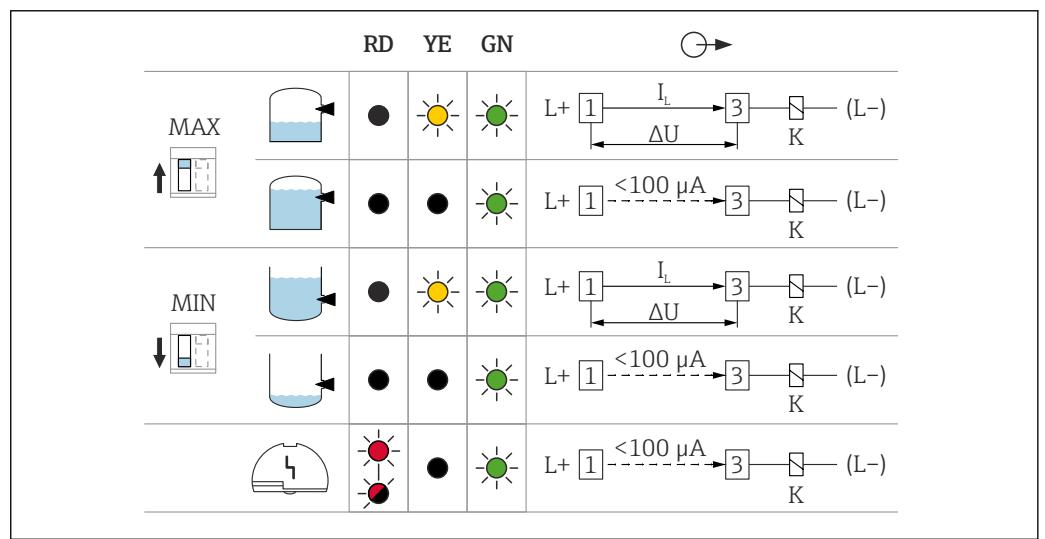
A0036061

Fig. 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

Fig. 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 commutables libres de potencial
- Dos contactos de commutación aislados galvánicamente (DPDT), ambos contactos de commutación 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

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

- i** 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 commutadas a través de dos contactos commutables libres de potencial (DPDT)

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

- i** 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

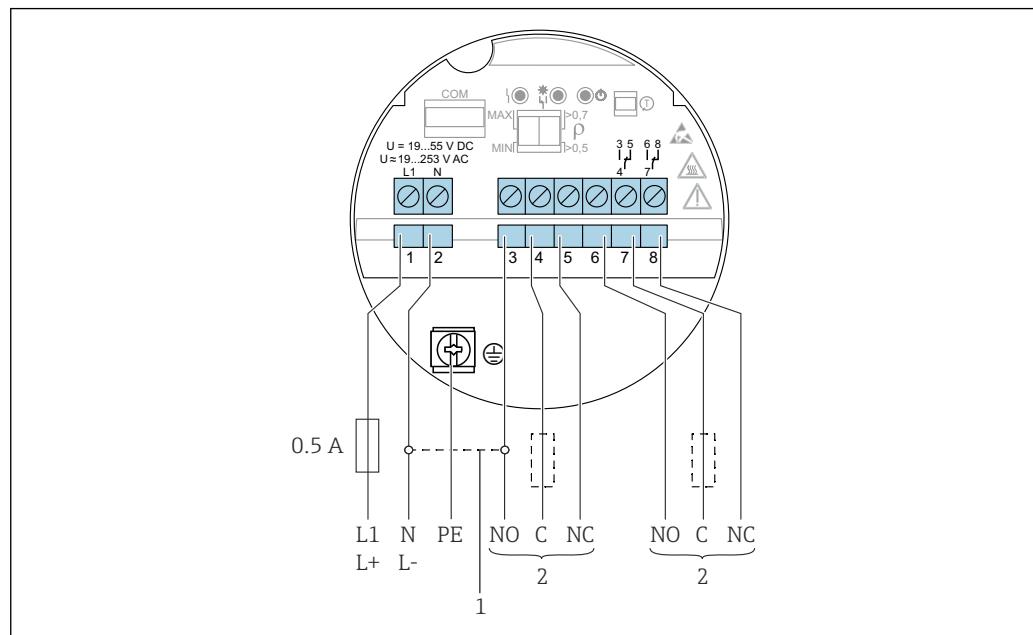
Terminales

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

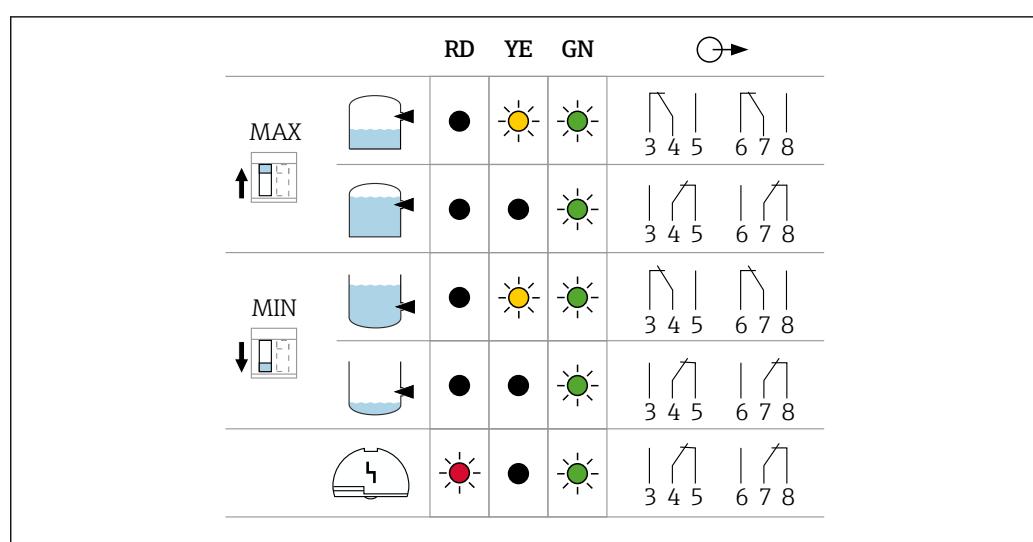


A0036062

Fig. 23 Conexión universal de corriente con salida de relé, módulo de la electrónica FEL64

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

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



A0033513

Fig. 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, 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

$U = 9 \dots 20 \text{ V}_{\text{DC}}$

 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

$P < 1,0 \text{ W}$

Carga conectable

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

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

 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 $\leq 300 \text{ V}$

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

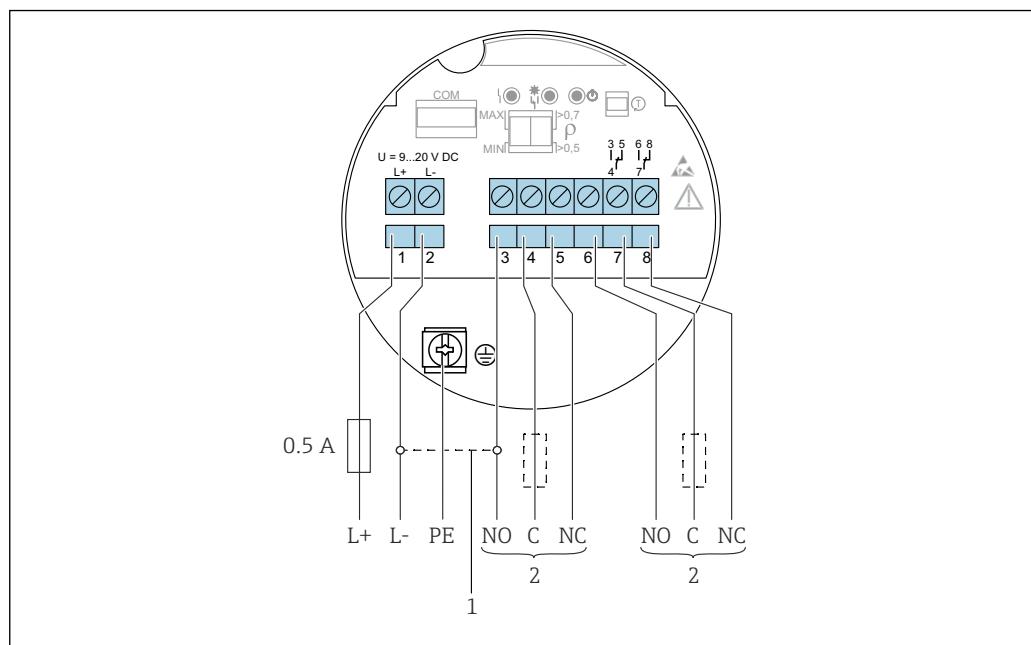
Terminales

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

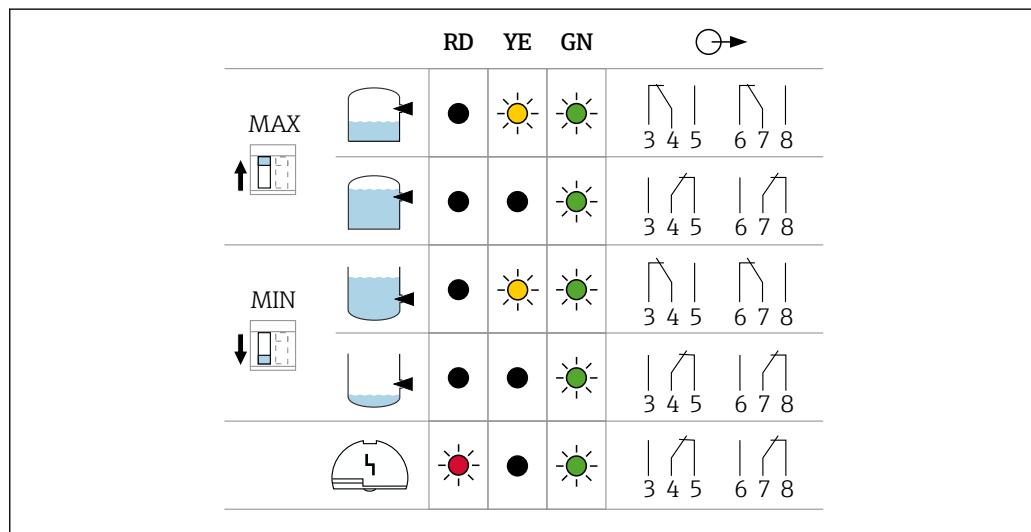


A0037685

Fig. 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



A0033513

Fig. 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

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

 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

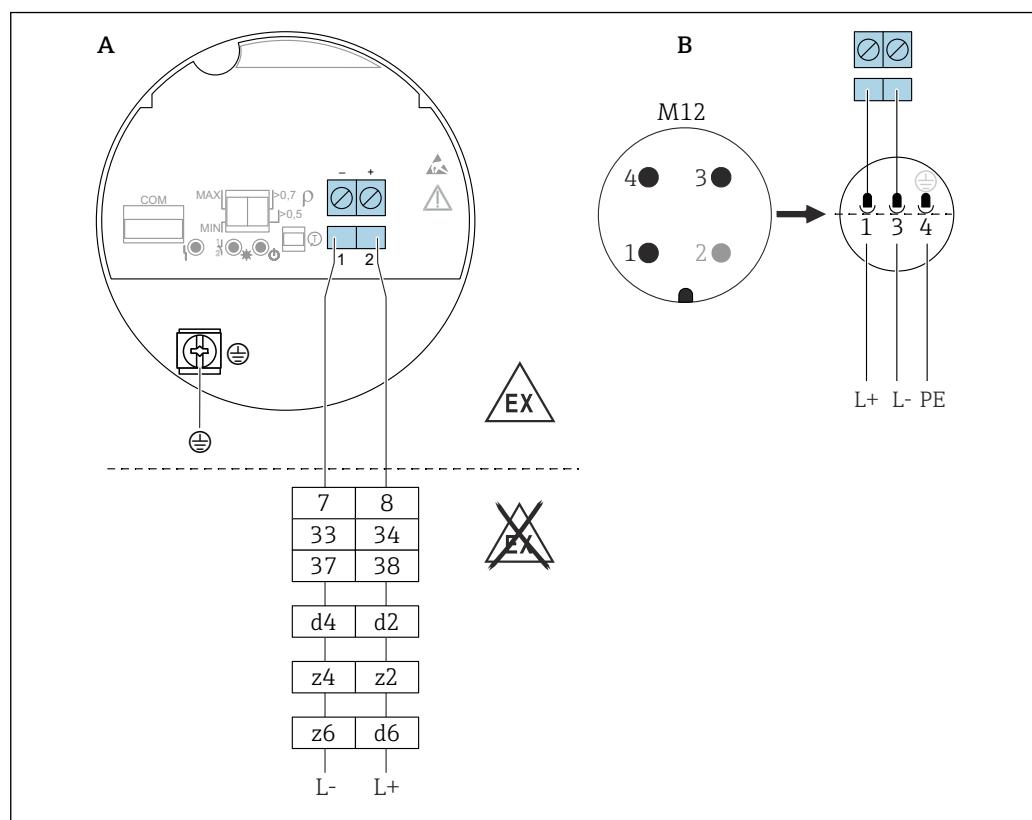
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

Asignación de terminales



A0036065

Fig. 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: 25Ω por conductor
- Capacitancia máxima del cable: $< 100 \text{ nF}$
- Longitud máxima del cable: 1 000 m (3 281 ft)

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización

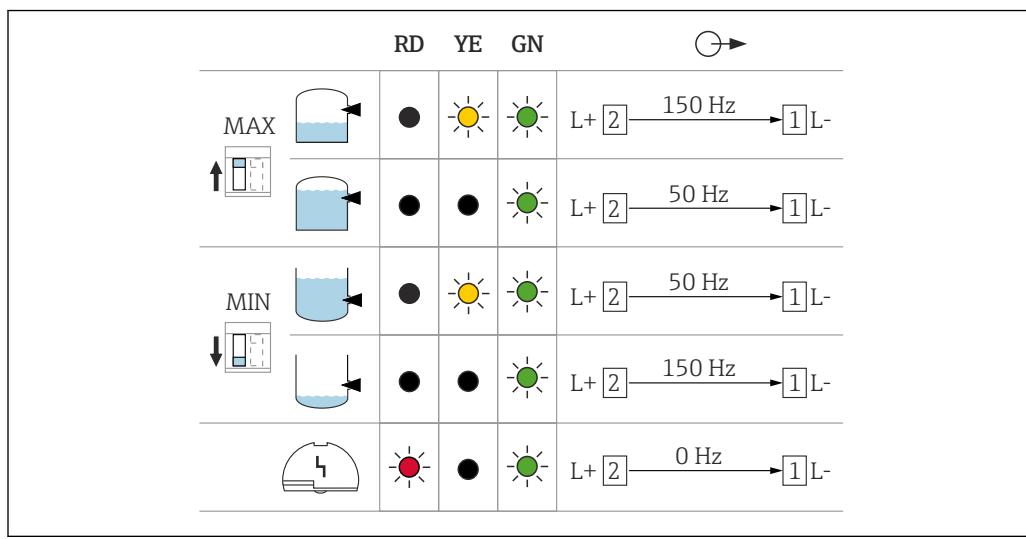


Fig. 28 Comportamiento de conmutación y señalización, módulo del sistema electrónico FEL67

MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX

MIN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MIN

RD LED rojo para alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

i 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 V_{DC} ± 20 %

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

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

Conección 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 mm² (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

Asignación de terminales

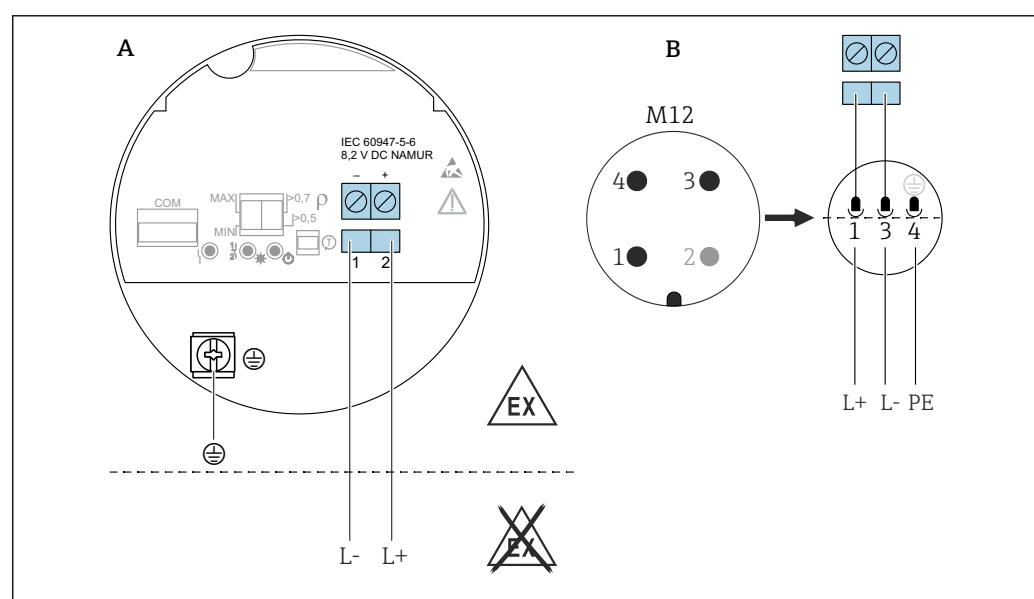


Fig. 29 NAMUR a 2 hilos $\geq 2,2 \text{ mA} / \leq 1,0 \text{ mA}$, módulo del sistema electrónico FEL68

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

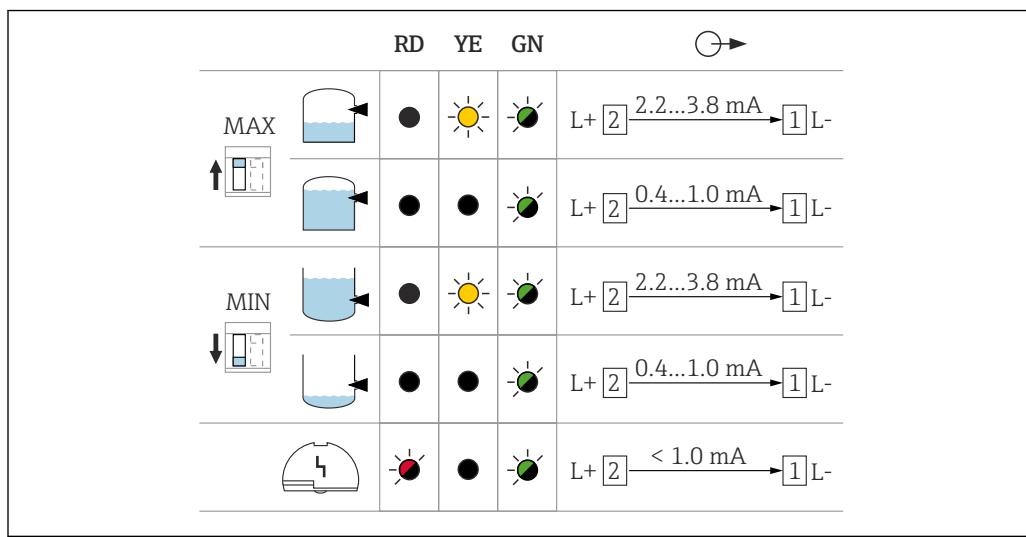


Fig. 30 Comportamiento de la salida de conmutación y señalización, módulo del sistema electrónico FEL68

MÁX Microinterruptor para ajustar el modo de seguridad MÁX

MIN Microinterruptor para ajustar el modo de seguridad MIN

RD LED rojo, para alarma

YE LED amarillo, para el estado de conmutación

GN LED verde, para estado operativo, equipo activado

i El LED amarillo está deshabilitado si el módulo Bluetooth® está conectado.

i 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

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

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

Consumo de potencia

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

Consumo de corriente

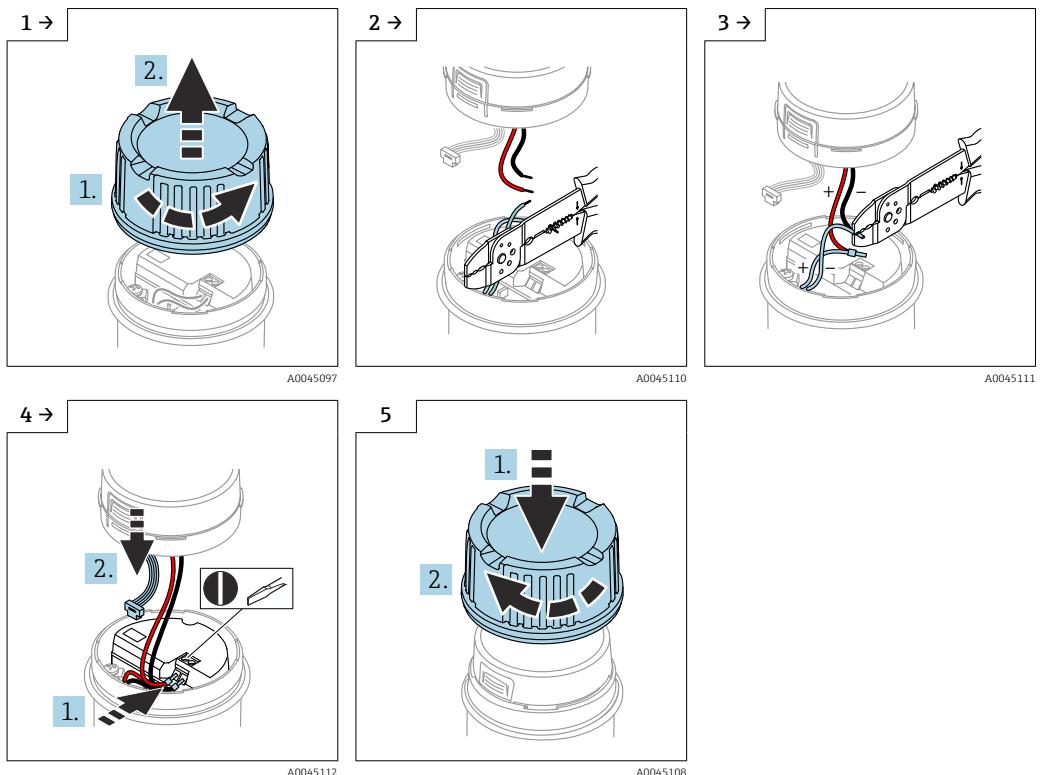
$I_{\text{máx.}} = 0,4 \text{ A}$

Conexión del módulo led

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

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

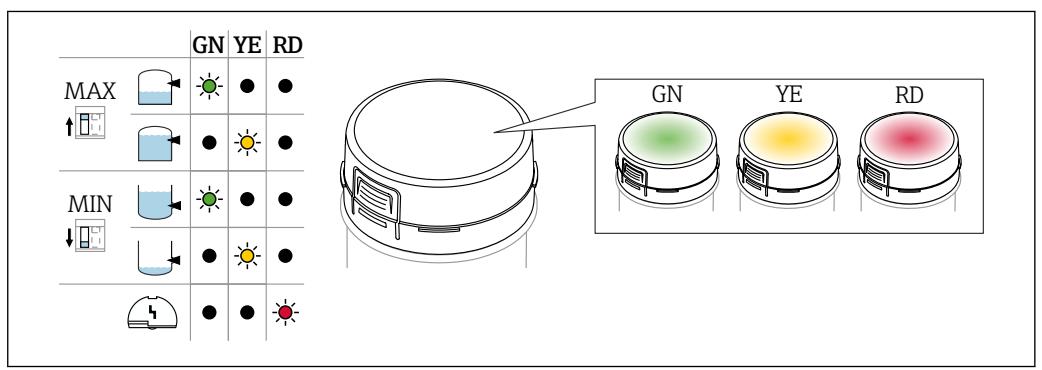
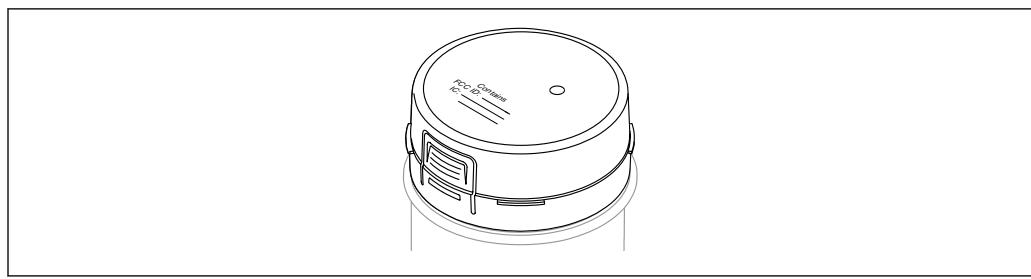


Fig. 31 Módulo led, el led se ilumina en verde (GN), amarillo (YE) o rojo (RD)

Un luminoso led encendido indica el estado operativo (estado de comutación 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)



■ 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)

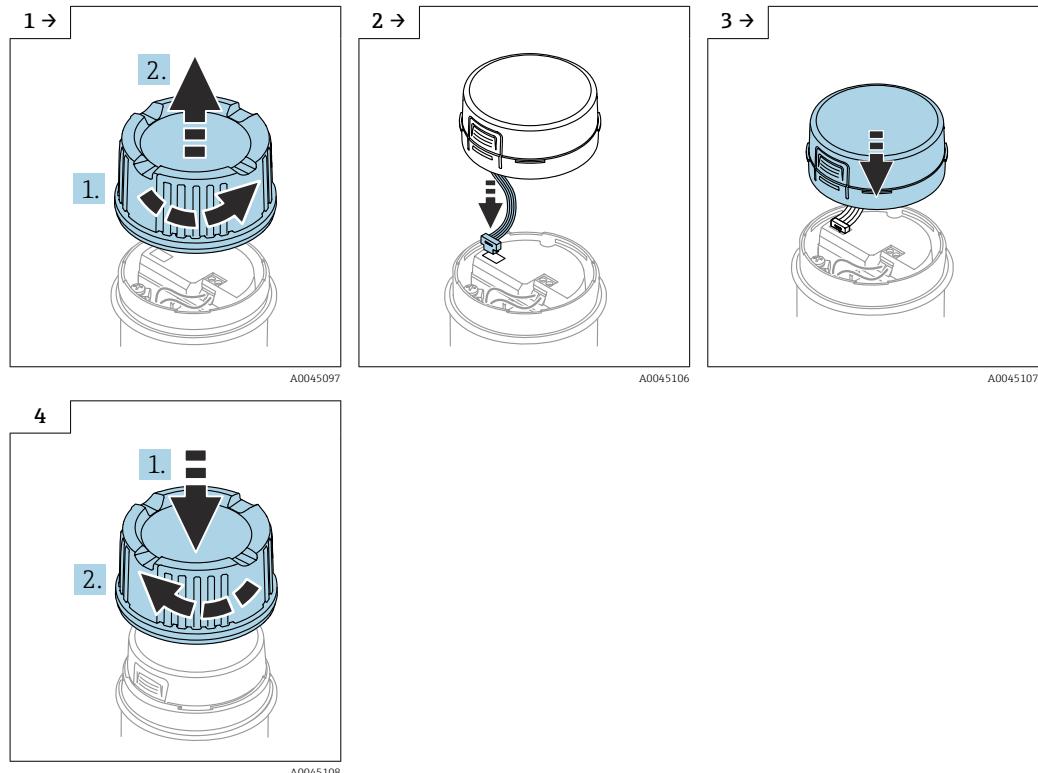
La duración de la batería se basa en un escenario en el que el sensor está conectado y recibe alimentación.

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®

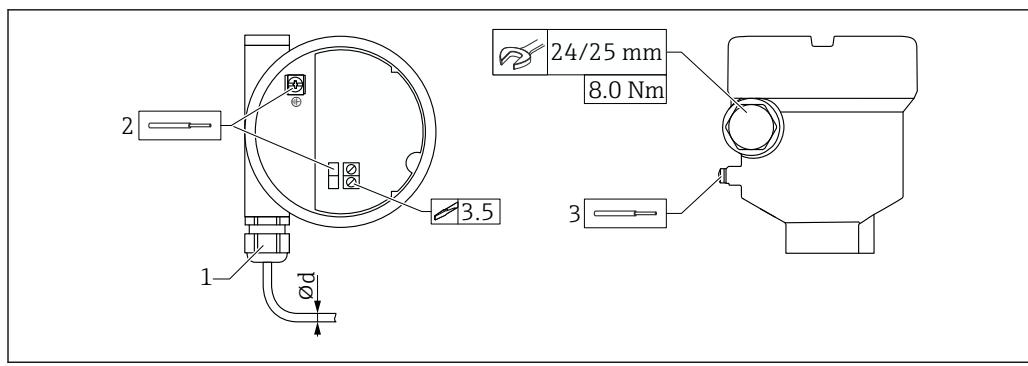
- i** En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección contra explosiones determinado, la cubierta se bloquea con un tornillo de fijación.
» Para obtener más detalles, véase la sección "Cubierta con tornillo de fijación".



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



A0018023

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 mm² (AWG14), borne de tierra en el interior de la caja + terminales en el sistema electrónico
 - 3 Sección transversal del conductor máx. 4,0 mm² (AWG12), borne de tierra en el exterior de la caja (ejemplo: caja de plástico con conexión de tierra de protección externa [PE])
- $\varnothing d$
- 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?

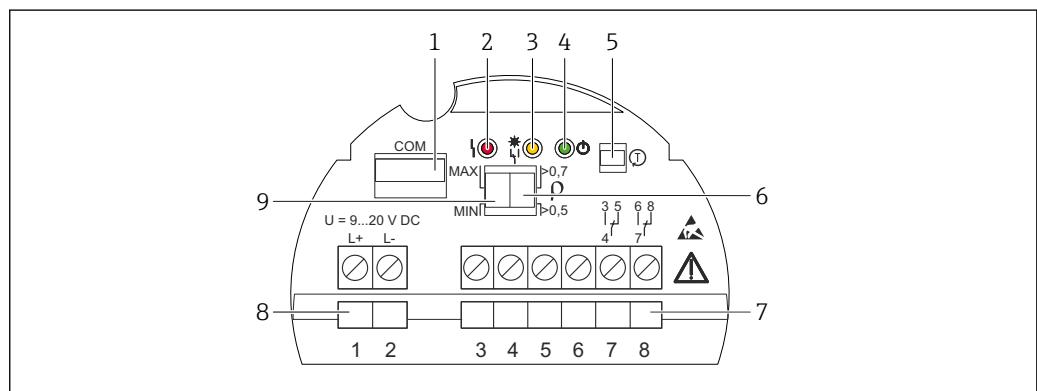
7 Opciones de configuración

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



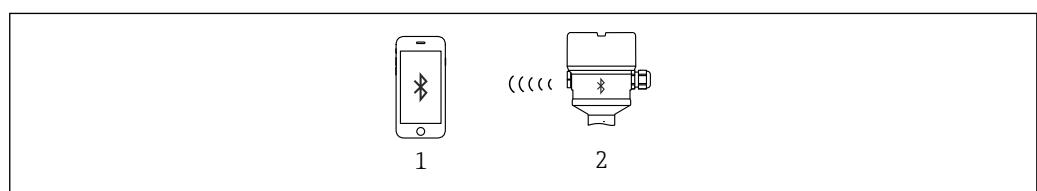
A0037705

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®



A003411

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

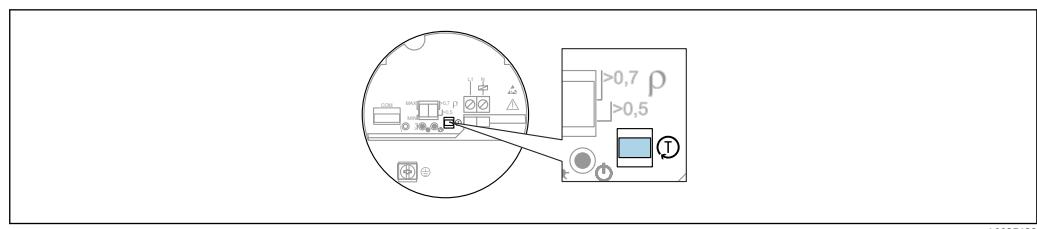
Antes de efectuar la puesta en marcha del punto de medición, compruebe que se hayan llevado a cabo las correspondientes comprobaciones tras la instalación y tras la conexión.

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.



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.

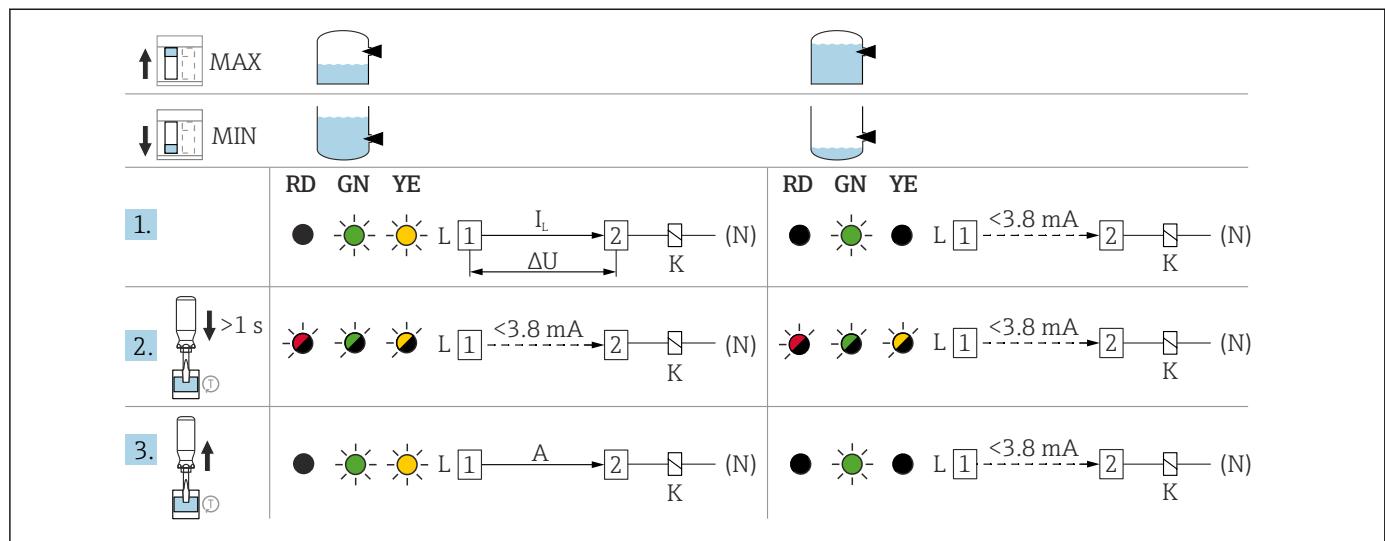
El equipo vuelve al funcionamiento de medición normal si la prueba interna tiene resultado satisfactorio.

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.

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

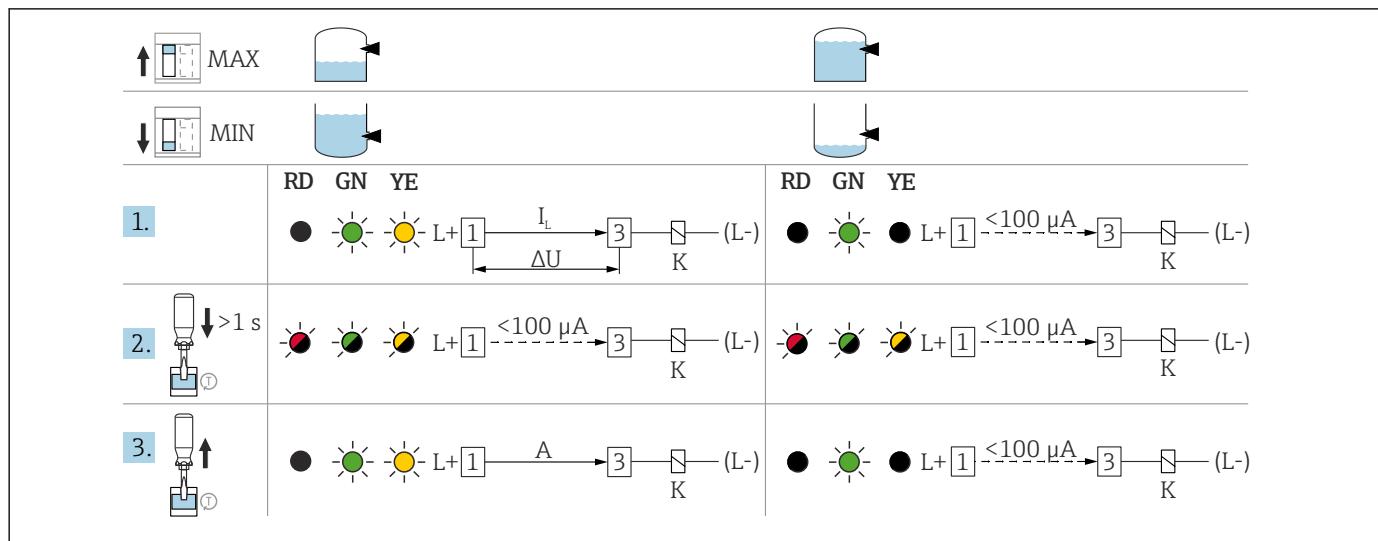
8.2.1 FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización



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 suelte el botón de prueba. Despues la carga se conecta de nuevo.

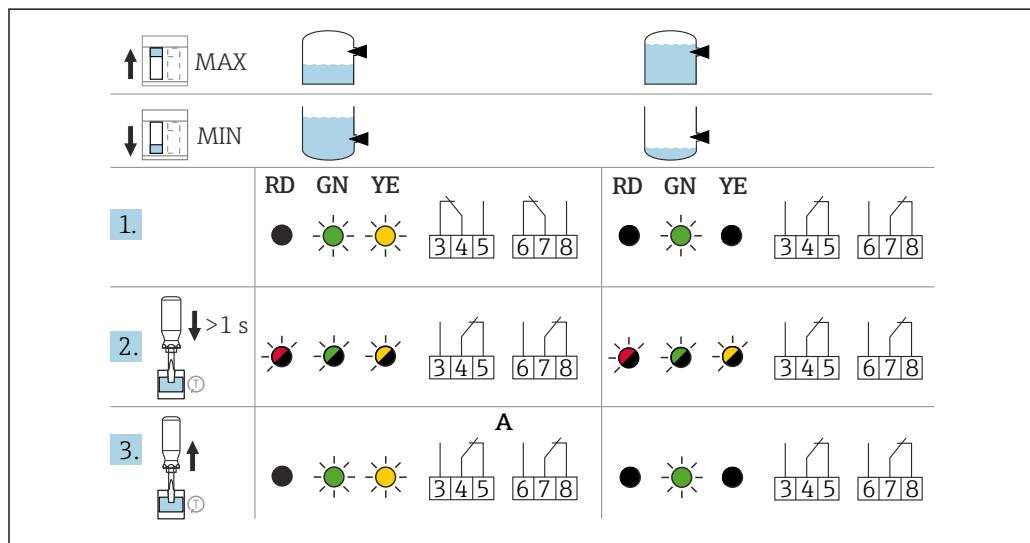
8.2.2 FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización



■ 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

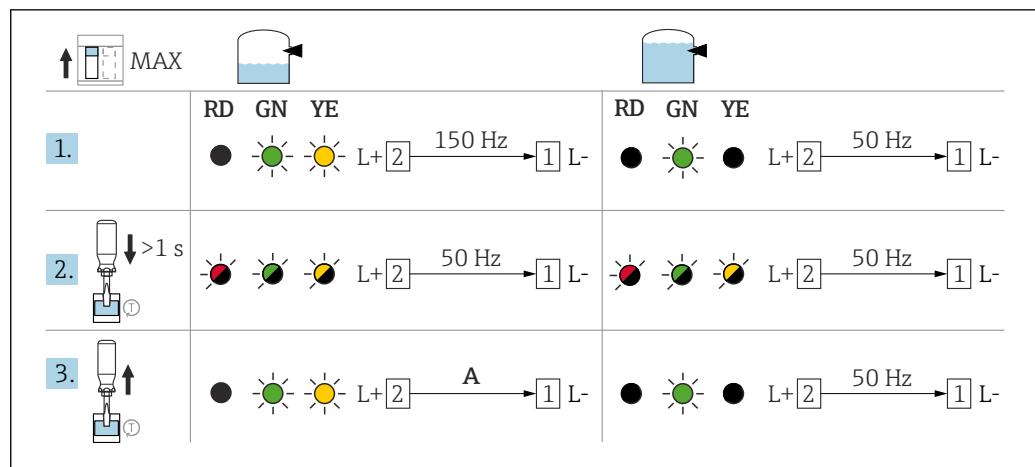


■ 39 FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización

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.

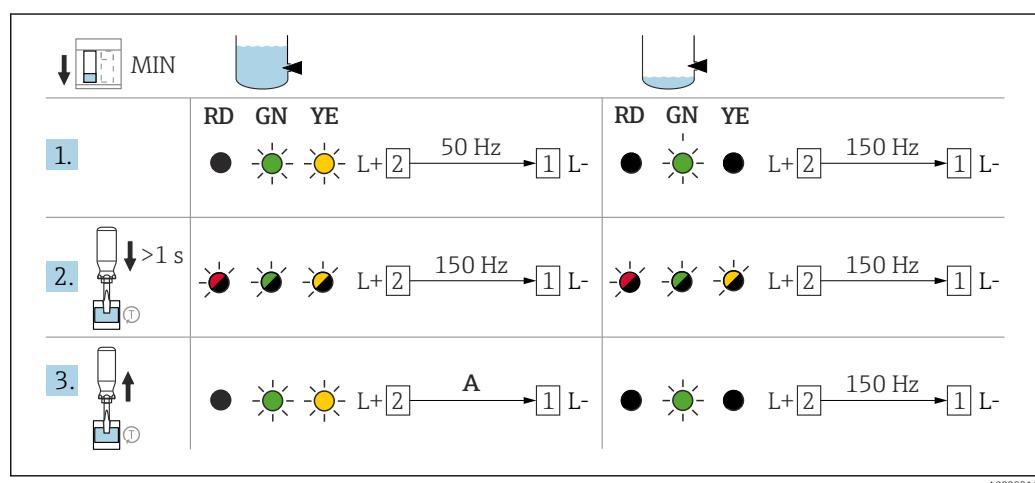
8.2.4 FEL67 comportamiento de la conmutación y señalización

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



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.



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

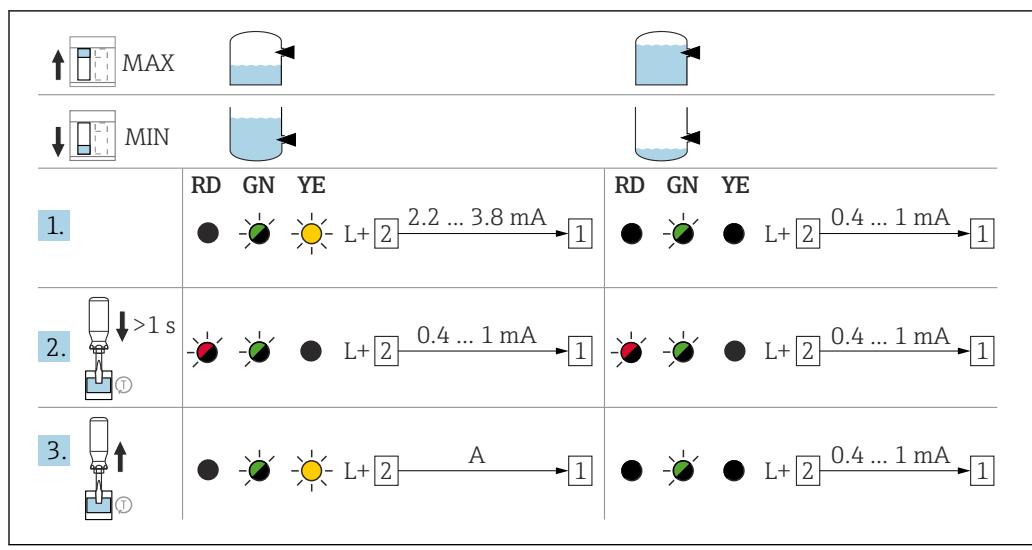


Fig. 42 Comportamiento de conmutación y señales de la electrónica NAMUR

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.

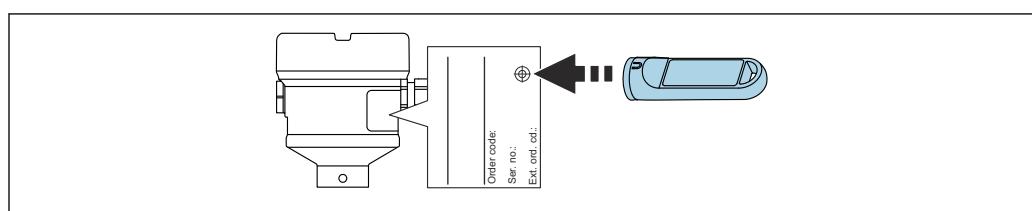


Fig. 43 Prueba funcional con imán de test

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 stras 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®.

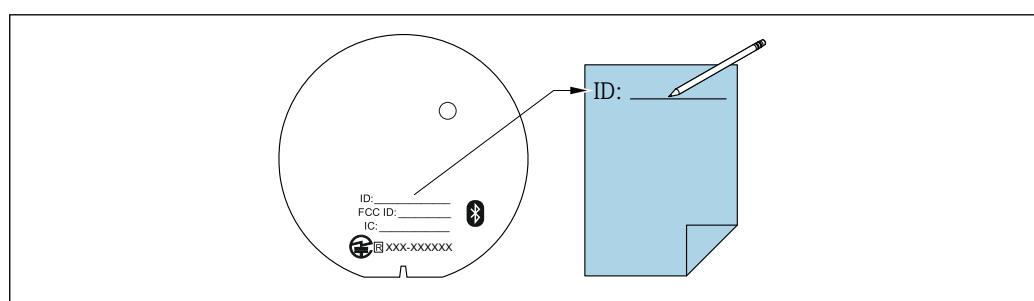
Requisitos del sistema

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.

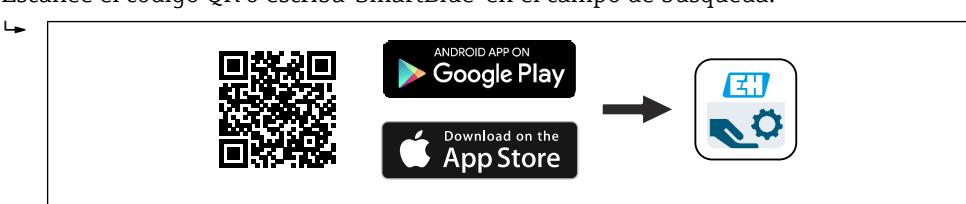
Para los equipos que se hagan funcionar con el módulo Bluetooth® se debe usar la cubierta alta con mirilla.



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.
 - i** Cambie la contraseña después de iniciar sesión por primera vez.
 - i** 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.

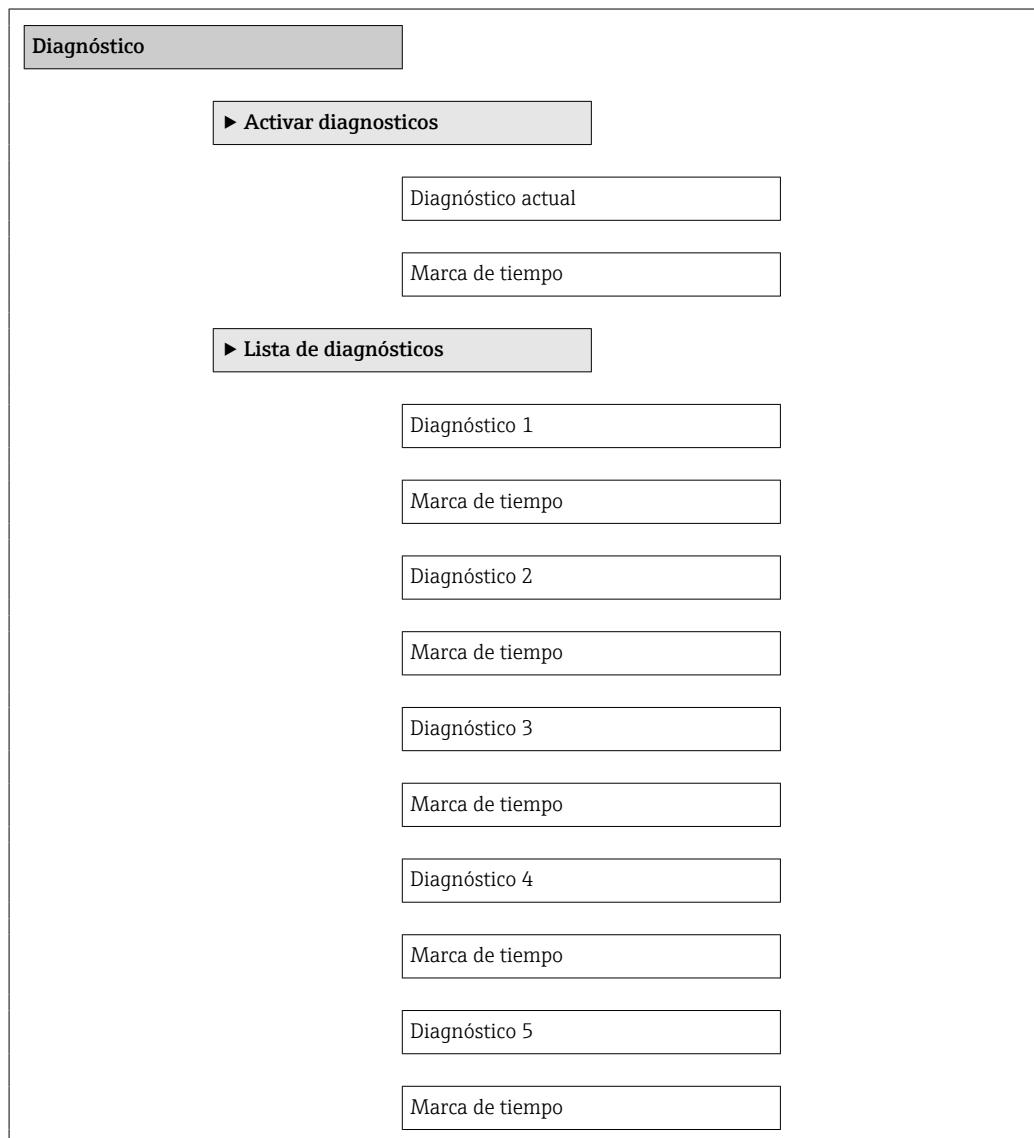
9 Manejo

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"

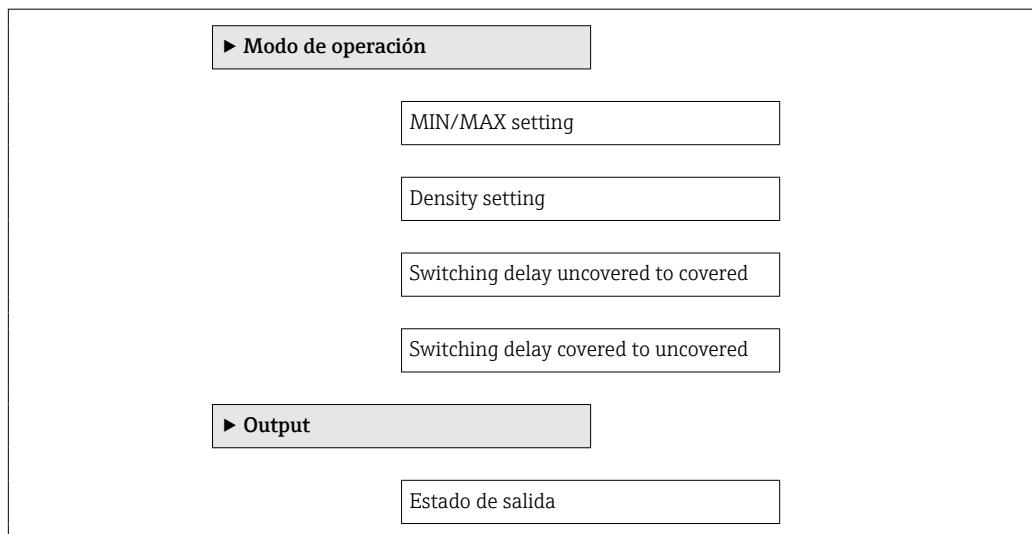
Ajustes e información referente al diagnóstico, así como ayuda para la localización y resolución de fallos



9.1.2 Menú "Aplicación"

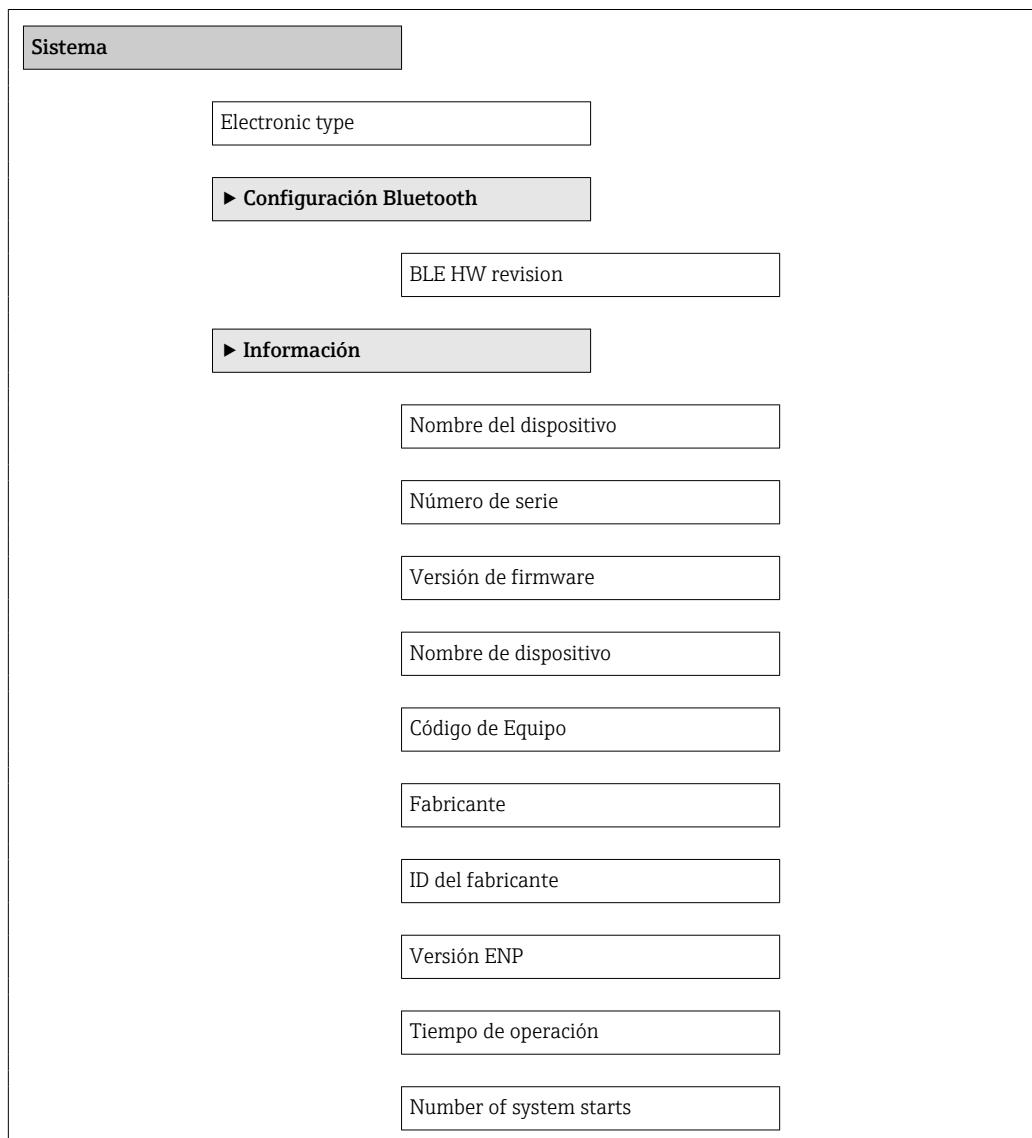
Funciones para la adaptación en detalle del proceso que permiten integrar el equipo de forma óptima en su aplicación





9.1.3 Menú "Sistema"

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



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

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 Accesories

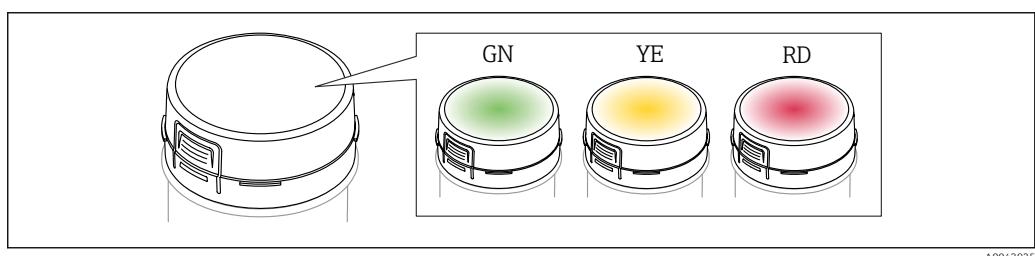
Los accesorios disponibles en estos momentos para el producto se pueden seleccionar en www.endress.com:

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



A0043925

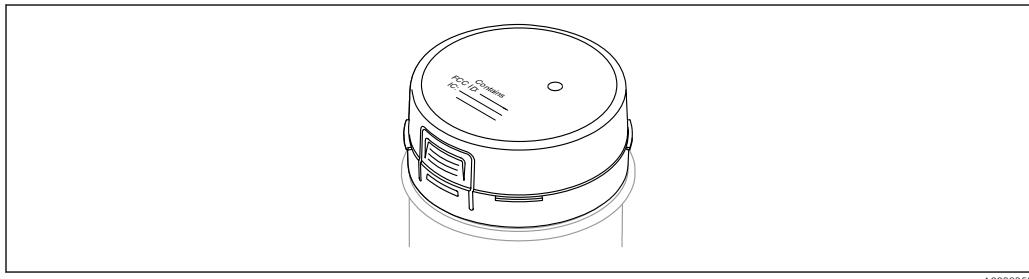
 45 Módulo led, el led se ilumina en verde (GN), amarillo (YE) o rojo (RD)

-  Información y documentación más detallada disponible a través de:
- Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser www.endress.com
 - Centro de ventas de Endress+Hauser 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
- Centro de ventas de Endress+Hauser www.addresses.endress.com

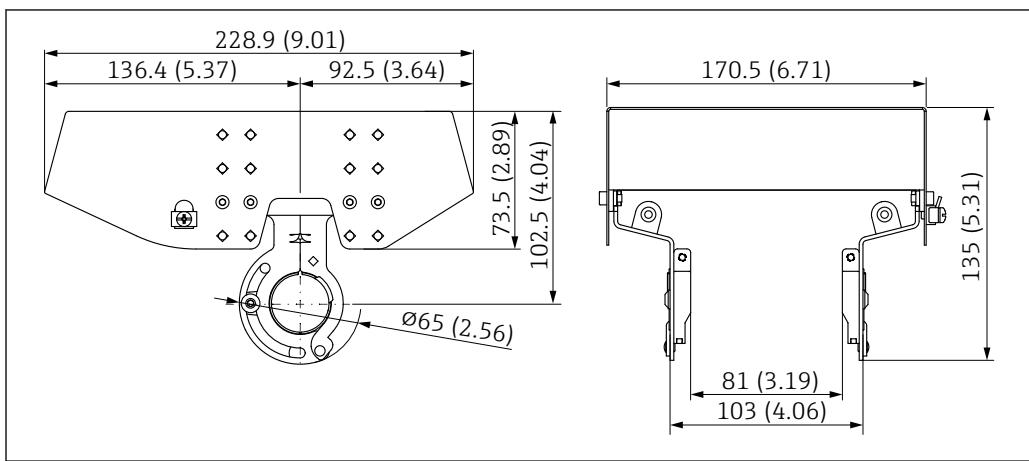
 Para usar y reacondicionar el módulo Bluetooth se necesita una cubierta alta, transparente o con mirilla. La tapa depende de la caja y la certificación del equipo.

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



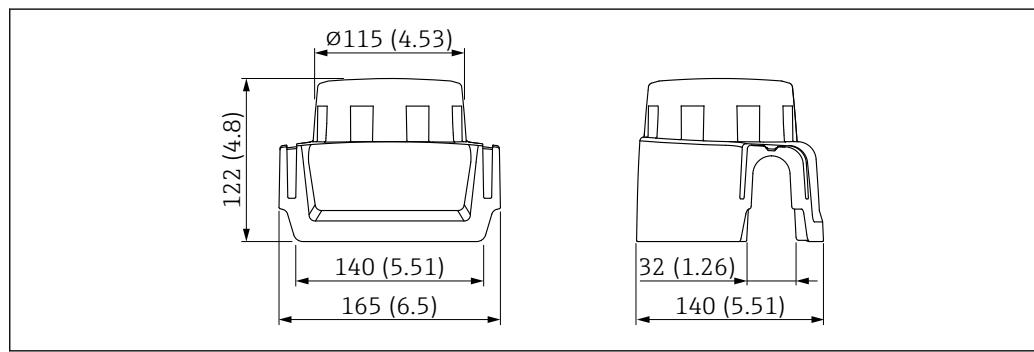
Documentación especial SD02424F

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.



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

Material

Plástico

Código de pedido de accesorio:

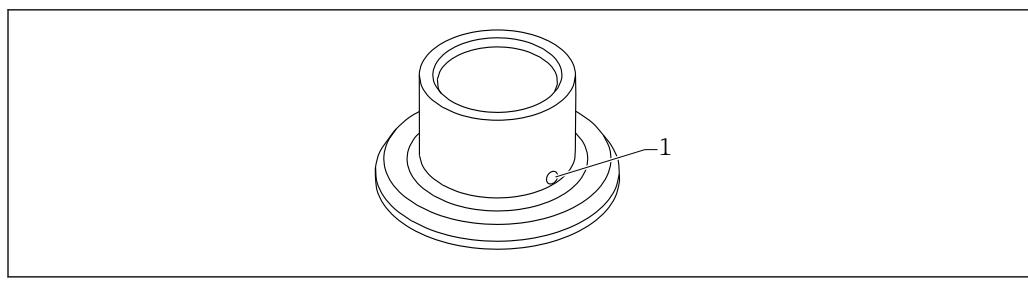
71438291



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.

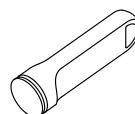
- G 1, Ø53 montaje en la tubería
- G 1, Ø60 soporte para montaje enrasado en el depósito
- G ¾, Ø55 soporte para montaje enrasado
- G 1 sensor ajustable
- RD52 sensor ajustable

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).

13.6 Imán de test

Número de pedido: 71437508



A0039209

■ 50 Imán de test

13.7 Enchufe M12

i 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).

Conecotor 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

Conecotor 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 °C (-76 °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 comutables libres de potencial
- Temperatura ambiente -60 °C (-76 °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 comutables libres de potencial
- Temperatura ambiente -60 °C (-76 °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 °C (-58 °F), disponible como opción según pedido
Los módulos del sistema electrónico para bajas temperaturas llevan la marca LT

NAMUR a 2 hilos > 2,2 mA / < 1,0 mA (FEL68)

- Para unidad de conmutación separada, p. ej., Nivotester FTL325N
- Transmisión de señal límite Alto-Bajo 2,2 ... 3,8/0,4 ... 1,0 mA según IEC 60917-5-6 (NAMUR) en cableado a dos hilos
- Temperatura ambiente -50 °C (-58 °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!

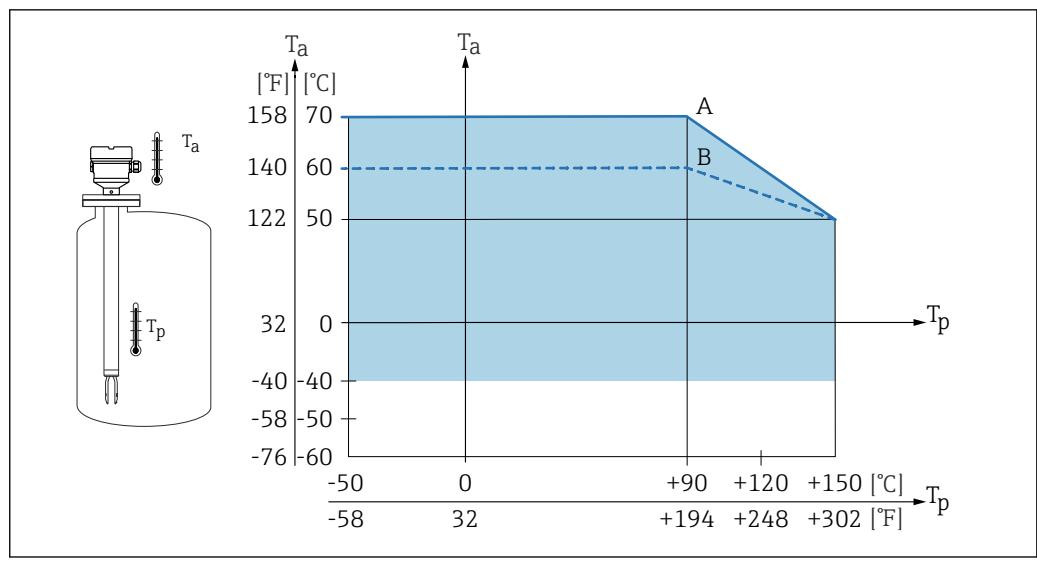
- Por motivos de seguridad eléctrica, la tensión máxima de conexión para todos los módulos del sistema electrónico a temperaturas ambiente por debajo de -40 °C (-40 °F) está limitado a un máximo de 35 V CC.

-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
 $T_p < 90^\circ\text{C}$: corriente de carga máx. 4 A; $T_p > 90^\circ\text{C}$; corriente de carga máx. 2 A
 - Para FEL64 y todas las demás cajas
 $T_p < 90^\circ\text{C}$: corriente de carga máx. 6 A; $T_p > 90^\circ\text{C}$; corriente de carga máx. 4 A
 - Con módulo LED:
 - Para FEL64 con caja higiénica
 $T_p < 90^\circ\text{C}$: corriente de carga máx. 4 A; $T_p > 90^\circ\text{C}$; corriente de carga máx. 2 A
 - Para FEL64 y todas las demás cajas
 $T_p < 90^\circ\text{C}$: corriente de carga máx. 6 A; $T_p > 90^\circ\text{C}$; corriente de carga máx. 2 A
- i**
- Las bajas temperaturas no son posibles para SIL
 - Módulo Bluetooth®:
 - $-50^\circ\text{C} (-58^\circ\text{F})$ para no Ex, Ex ia y Ex d
 - $-60^\circ\text{C} (-76^\circ\text{F})$ para no Ex
 - Módulo LED:
 - $-50^\circ\text{C} (-58^\circ\text{F})$ para no Ex, Ex ia y Ex d
 - $-60^\circ\text{C} (-76^\circ\text{F})$ para no Ex

Funcionamiento al aire libre bajo luz solar intensa:

- Monte el equipo en un lugar sombreado
- Evite la radiación solar directa, sobre todo en zonas climáticas más cálidas
- Utilice una 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 H₂O 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

Conektor 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.

i Si se selecciona como conexión eléctrica la opción "Conektor 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/s², 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/s² [= 30 g_n] + 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.

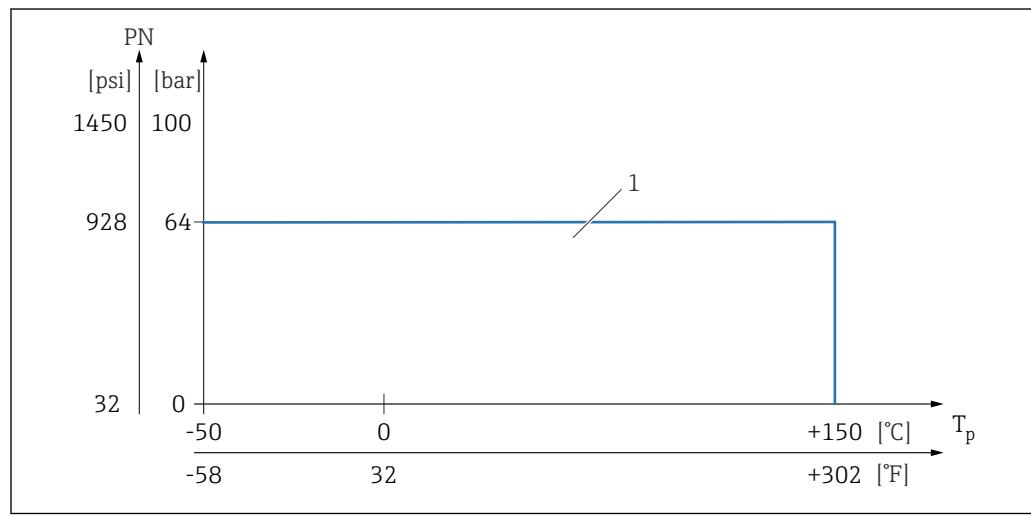
⚠ ADVERTENCIA

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 las 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.

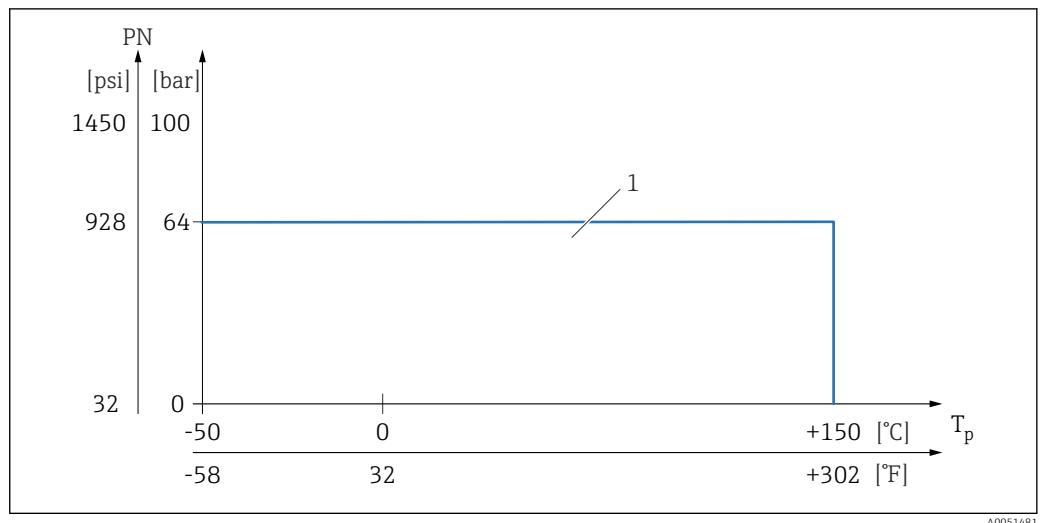
Rango de presión de proceso de los sensores



A0051481

- 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 = $1,5 \cdot PN$ máximo 100 bar (1450 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 g/cm³ (43,7 lb/ft³)

Posición del interruptor > 0,7 g/cm³ (43,7 lb/ft³), estado de suministro

Líquidos de densidad 0,5 g/cm³ (31,2 lb/ft³)

Posición del interruptor > 0,5 g/cm³ (31,2 lb/ft³), se puede configurar mediante microinterruptor

Líquidos de densidad > 0,4 g/cm³ (25,0 lb/ft³)

- 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

i En plantas de evaporación al vacío, seleccione el ajuste de densidad 0,4 g/cm³ (25,0 lb/ft³).

14.4.9 Contenido en sólidos

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

14.5 Datos técnicos adicionales

 Información técnica actual: Sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads.



71745038

www.addresses.endress.com
