

Manual de instrucciones

Liquiphant FTL51B

Horquilla vibrante
Interruptor de nivel puntual para líquidos





A0023555

Índice de contenidos

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

8.5	Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue	42	14	Datos técnicos	56
8.5.1	Prerrequisitos	42	14.1	Entrada	56
8.5.2	Pasos preparatorios	42	14.1.1	Variable medida	56
8.5.3	Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue ...	43	14.1.2	Rango de medición	56
9	Configuración	44	14.2	Salida	56
9.1	Menú de diagnóstico	44	14.2.1	Variantes de entradas y salidas	56
9.1.1	Menú "Diagnóstico"	44	14.2.2	Señal de salida	57
9.1.2	Menú "Aplicación"	44	14.2.3	Datos para conexión Ex	57
9.1.3	Menú "Sistema"	45	14.3	Entorno	57
9.2	Verificación Heartbeat	46	14.3.1	Rango de temperatura ambiente ...	57
9.3	Tests de pruebas para equipos SIL/WHG (Ley alemana de recursos hídricos)	46	14.3.2	Temperatura de almacenamiento ...	58
10	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	47	14.3.3	Humedad	58
10.1	Información de diagnóstico mediante diodos luminiscentes	47	14.3.4	Altitud de funcionamiento	59
10.1.1	LED en elemento de inserción electrónico	47	14.3.5	Clase climática	59
10.1.2	SmartBlue	47	14.3.6	Grado de protección	59
10.2	Historial del firmware	48	14.3.7	Resistencia a vibraciones	59
11	Mantenimiento	48	14.3.8	Resistencia a golpes	59
11.1	Tareas de mantenimiento	48	14.3.9	Carga mecánica	59
11.1.1	Limpeza	48	14.3.10	Grado de contaminación	59
12	Reparación	49	14.3.11	Compatibilidad electromagnética ...	59
12.1	Observaciones generales	49	14.4	Proceso	60
12.1.1	Planteamiento de las reparaciones ...	49	14.4.1	Rango de temperatura del proceso ..	60
12.1.2	Reparación de equipos con certificado Ex	49	14.4.2	Cambios súbitos de temperatura	60
12.2	Piezas de repuesto	49	14.4.3	Rango de presión del proceso	60
12.3	Devoluciones	49	14.4.4	Límite de sobrepresión	61
12.4	Eliminación de residuos	50	14.4.5	Densidad	61
12.5	Eliminación de baterías	50	14.4.6	Viscosidad	61
13	Accesorios	50	14.4.7	Estanqueidad al vacío	62
13.1	Device Viewer	50	14.4.8	Contenido en sólidos	62
13.2	Imán de test	50	14.5	Datos técnicos adicionales	62
13.3	Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio	50	Índice alfabético	63	
13.4	Cubierta de protección para la caja de compartimento único, aluminio o 316L	51			
13.5	Conector	51			
13.6	Módulo Bluetooth VU121 (opcional)	52			
13.7	Módulo led VU120 (opcional)	53			
13.8	Casquillos deslizantes para la operación sin presión	53			
13.9	Casquillos deslizantes para alta presión	54			

1 Sobre este documento

1.1 Finalidad de este documento

El presente Manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, pasando por la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la eliminación de residuos.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de seguridad

PELIGRO

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

ADVERTENCIA

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

ATENCIÓN

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

AVISO

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

1.2.2 Símbolos eléctricos

 Conexión a tierra

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

 Tierra de protección (PE)

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

1.2.3 Símbolos de herramientas

 Destornillador de hoja plana

 Llave Allen

 Llave fija

1.2.4 Símbolos para determinados tipos de información

 Permitido

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.

 Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.

 Consejo

Indica información adicional

 Referencia a la documentación

 Referencia a otro apartado

 1., 2., 3. Serie de pasos

1.2.5 Símbolos en gráficos

A, B, C... Vista

1, 2, 3... Números de los elementos

 Zona con peligro de explosión

 Zona segura (zona sin peligro de explosión)

1.2.6 Marcas registradas

Bluetooth®

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

Apple®

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

Android®

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

2 Instrucciones de seguridad básicas

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

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

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

2.2 Uso previsto

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

2.2.1 Uso incorrecto

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

Riesgos residuales

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

Existe riesgo de quemaduras si se toca la superficie.

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

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

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Para trabajar con el instrumento:

- ▶ Lleve el equipo de protección personal conforme a las normas nacionales.

2.4 Funcionamiento seguro

Riesgo de lesiones

- ▶ Use el equipo únicamente si está en correctas condiciones técnicas y no presenta errores ni fallos.
- ▶ El operario es responsable de garantizar el funcionamiento sin interferencias del equipo.

Modificaciones del equipo

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

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

Reparaciones

Para asegurar el funcionamiento seguro y fiable del equipo:

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

Zona con peligro de explosión

Para eliminar riesgos para el personal o la instalación cuando se utilice el equipo en una zona con peligro de explosión (p. ej., protección contra explosiones):

- ▶ Compruebe la placa de identificación para verificar que se pueda utilizar el equipo solicitado del modo previsto en la zona con peligro de explosión.
- ▶ Ténganse en cuenta las especificaciones que se indican en la documentación complementaria que forma parte de este manual.

2.5 Seguridad del producto

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

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

2.6 Seguridad funcional SIL (opcional)

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

2.7 Seguridad TI

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

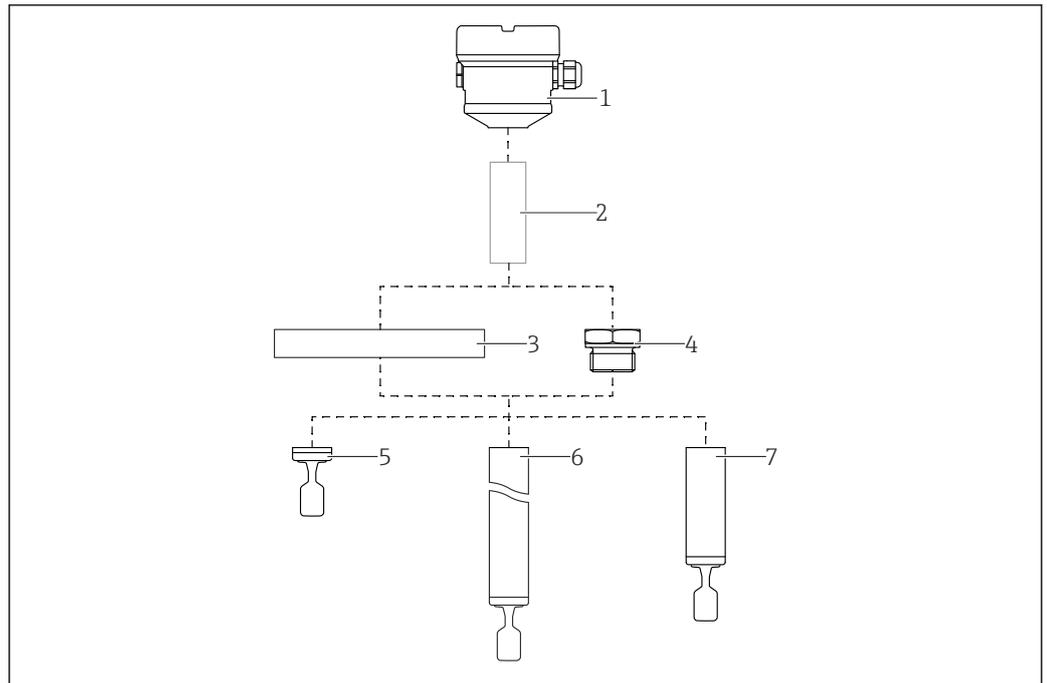
Aporta protección adicional al equipo y a la transferencia de datos al/del equipo

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

3 Descripción del producto

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



A0046337

1 Diseño del producto

- 1 Caja con módulo del sistema electrónico y cubierta; módulo Bluetooth o módulo LED opcionales
- 2 Espaciador por temperatura, aislador estanco a la presión (segunda línea de defensa), opcional
- 3 Conexión a proceso con brida (opcional)
- 4 Conexión a proceso con rosca (opcional)
- 5 Versión de sonda compacta con diapasón
- 6 Sonda de extensión de tubería con horquilla vibrante
- 7 Versión de sonda de tubo corto con diapasón

4 Recepción de material e identificación del producto

4.1 Recepción de material

Realice las siguientes comprobaciones durante la recepción de material:

- ¿El código de producto que aparece en el albarán coincide con el que aparece en la pegatina del producto?
 - ¿La mercancía presenta daños visibles?
 - ¿Los datos de la placa de identificación corresponden a la información del pedido indicada en el albarán de entrega?
 - En caso necesario (véase la placa de identificación): ¿Están incluidas las instrucciones de seguridad, p. ej. XA?
-  Si no se cumple alguna de estas condiciones, póngase en contacto con la oficina de ventas del fabricante.

4.2 Identificación del producto

El equipo se puede identificar de las maneras siguientes:

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

4.2.1 Placa de identificación

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

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

4.2.2 Módulo del sistema electrónico

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

4.2.3 Dirección del fabricante

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

Lugar de fabricación: Véase la placa de identificación.

4.3 Almacenamiento y transporte

4.3.1 Condiciones de almacenamiento

Utilice el embalaje original.

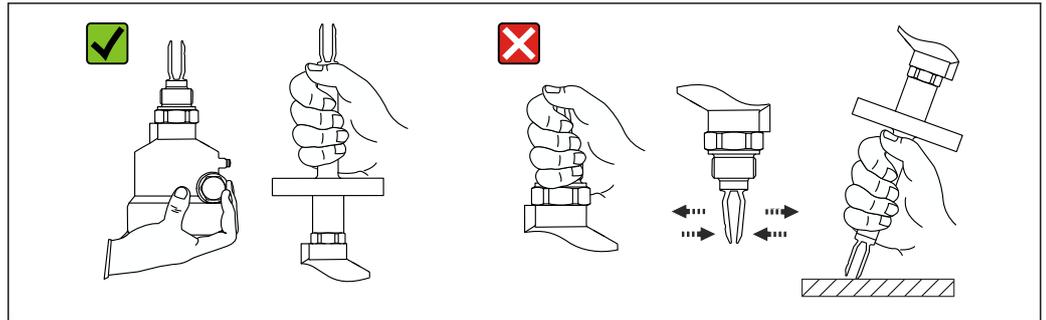
Temperatura de almacenamiento

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

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

4.3.2 Transporte del equipo

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



A0034846

2 Manejo del equipo durante el transporte

5 Montaje

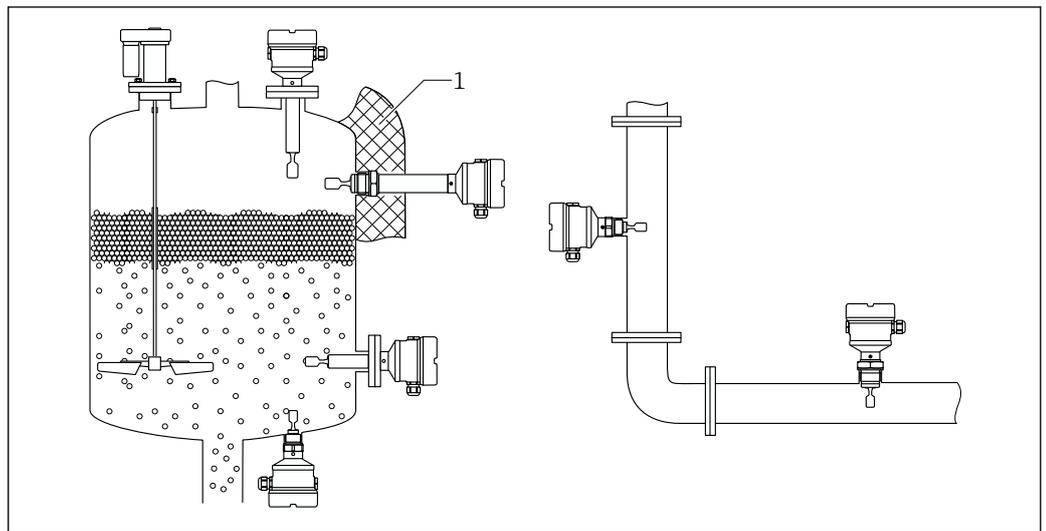
⚠ ADVERTENCIA

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

- Abra únicamente el equipo en un ambiente seco.

Instrucciones de montaje

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



A0037879

3 Ejemplos de instalación para un depósito, tanque o tubería

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

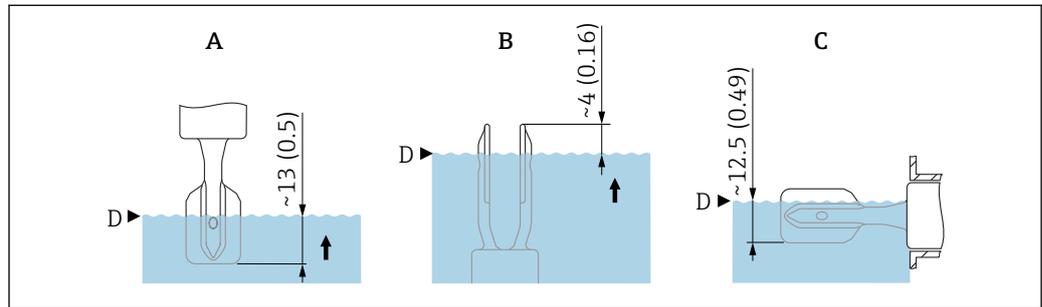
5.1 Requisitos de montaje

5.1.1 Tenga en cuenta el punto de conmutación

A continuación se muestran puntos de conmutación típicos que dependen de la orientación del interruptor de nivel puntual.

Agua +23 °C (+73 °F)

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



A0037915

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

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

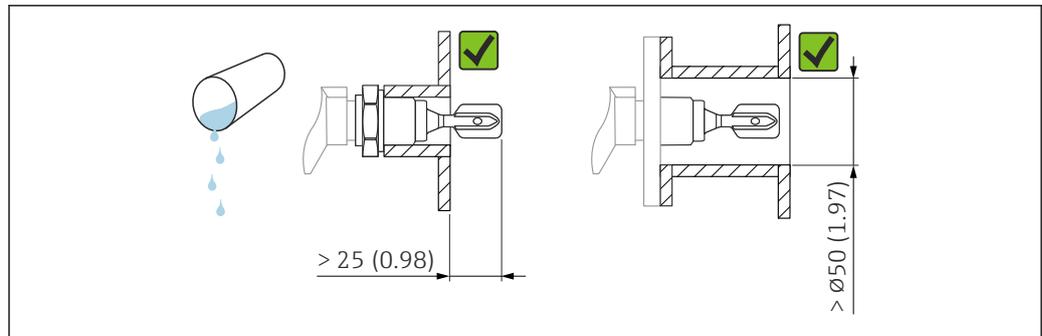
5.1.2 Tenga en cuenta la viscosidad

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

Viscosidad baja

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

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



A0033297

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

Viscosidad alta

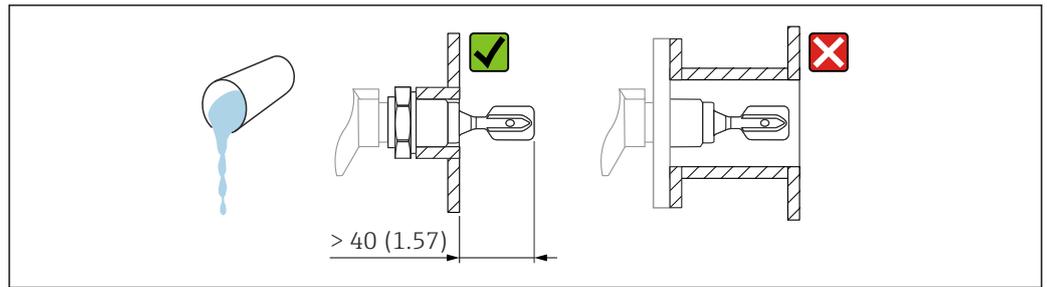
AVISO

Los líquidos altamente viscosos pueden causar retardos en la conmutación.

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

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

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

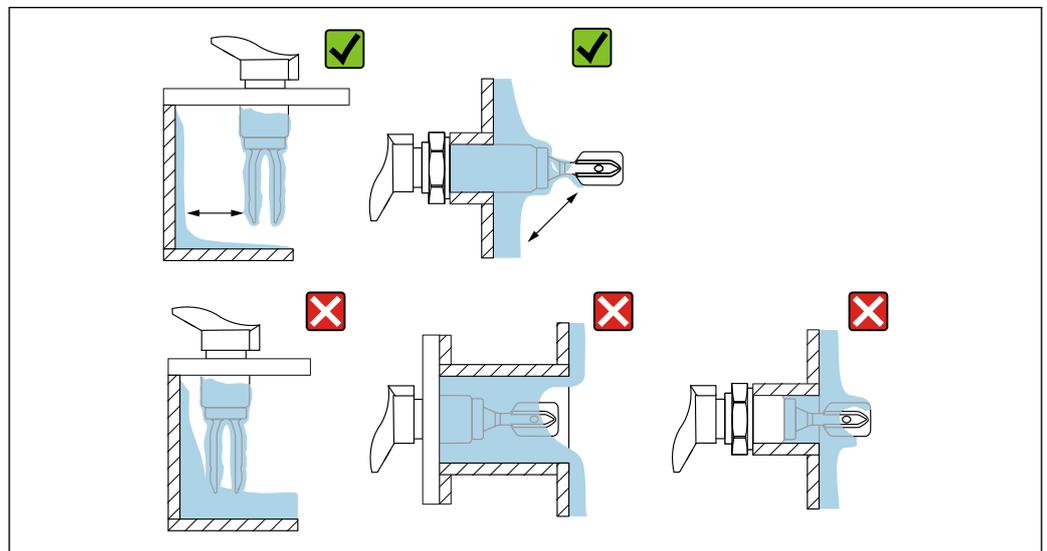


A0037348

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

5.1.3 Evite las adherencias

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

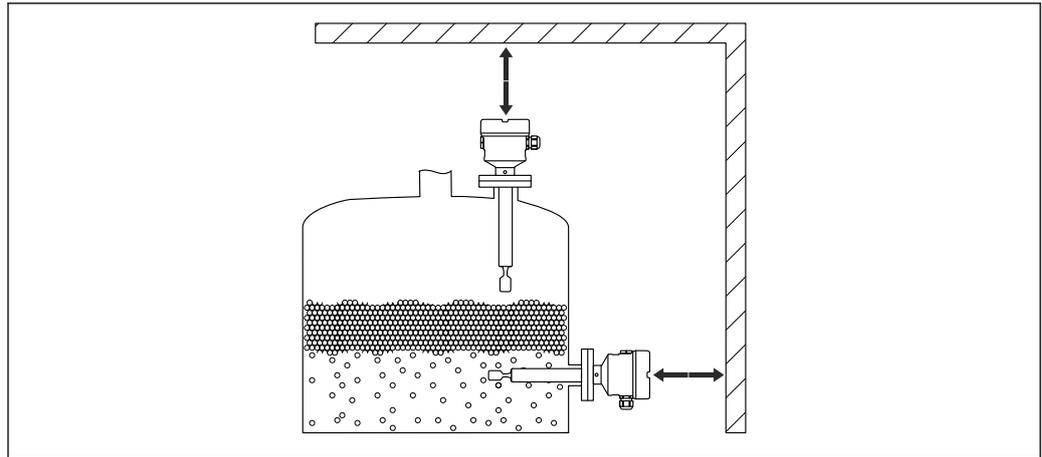


A0033239

7 Ejemplos de instalación para un producto de proceso altamente viscoso

5.1.4 Tenga en cuenta el espacio expedito

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

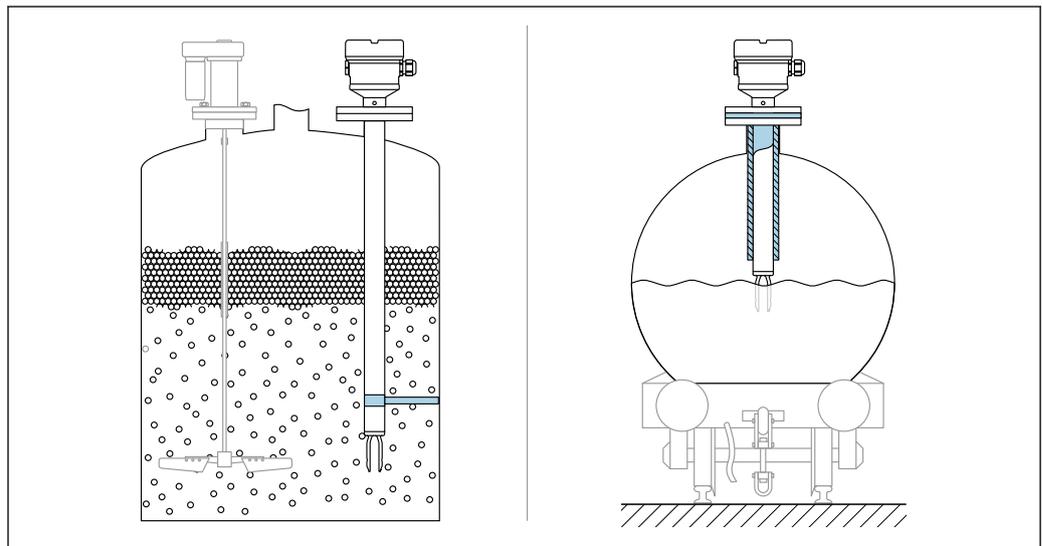


A0033236

8 *Tenga en cuenta el espacio expedito*

5.1.5 Sujete el dispositivo

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



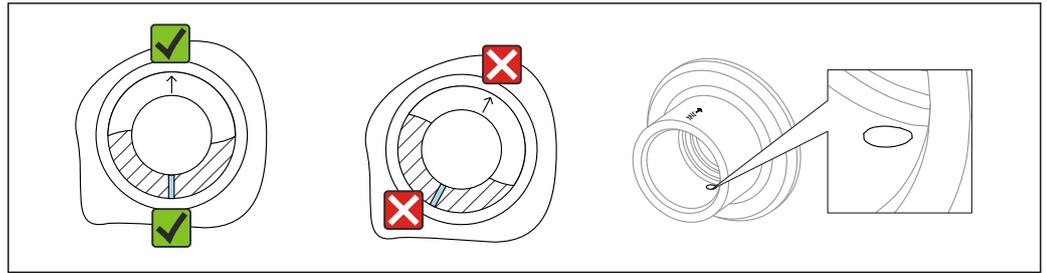
A0031874

9 *Ejemplos de soporte en caso de carga dinámica*

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

5.1.6 Casquillo para soldar con orificio de escape

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



10 Casquillo para soldar con orificio de escape

5.2 Montaje del equipo

5.2.1 Herramienta requerida

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

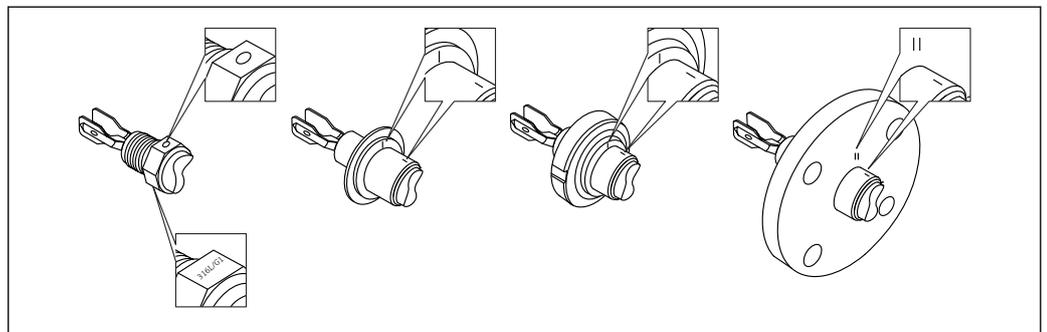
5.2.2 Instalación

Alinee la horquilla vibrante mediante el marcado

La horquilla vibrante se puede alinear mediante el marcado. De este modo, el producto puede salir fácilmente y se evita que se formen adherencias.

Las marcas pueden incluir lo siguiente:

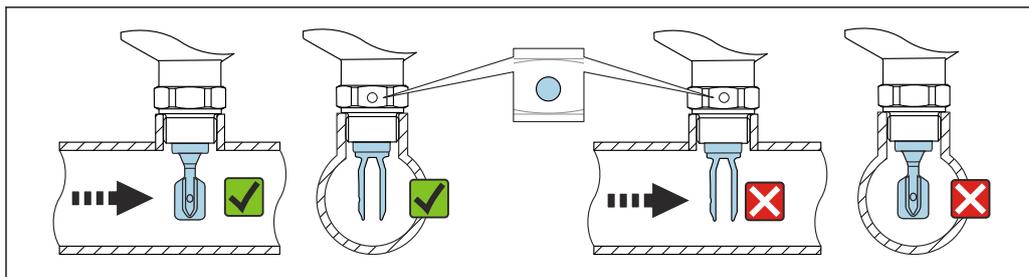
- Información del material, nombre de la rosca o círculo en la tuerca hexagonal o en el casquillo de soldadura
- Símbolo II en la parte posterior de la brida o Tri-Clamp



11 Marcas para alinear el diapasón

Instalación en tuberías

- Velocidad de caudal hasta 5 m/s con una viscosidad de 1 mPa·s y una densidad de 1 g/cm³ (SGU).
Compruebe el correcto funcionamiento en el caso de que haya otras condiciones del producto de proceso.
- El flujo no se verá impedido significativamente si el diapasón está bien alineado y la marca señala en el sentido del flujo.
- La marca es visible cuando está instalado.

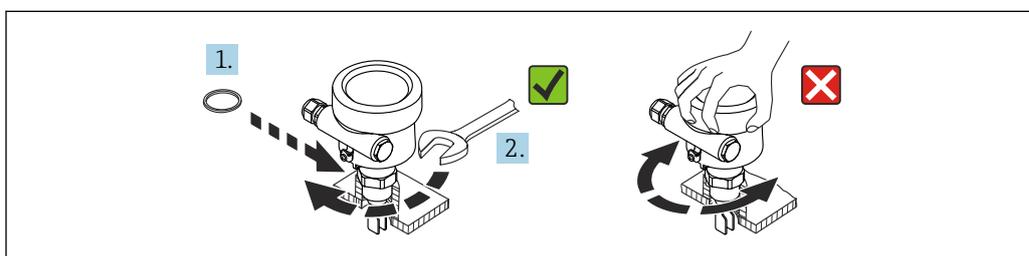


A0034851

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

Enroscar el equipo

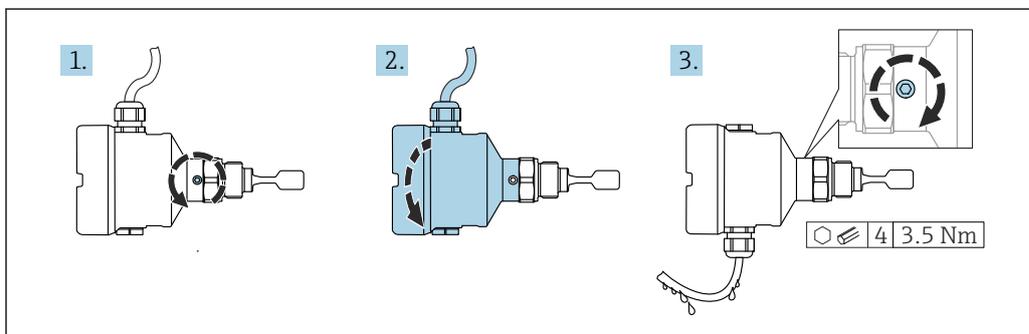
- Gire solamente por la parte hexagonal del perno, 15 ... 30 Nm (11 ... 22 lbf ft)
- No la gire en la caja



A0034852

13 Enroscar el equipo

Alineación de la entrada del cable



A0037347

14 Caja con tornillo de bloqueo externo y circuito de goteo

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

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

5.3 Casquillos deslizantes

Consulte más detalles en el apartado de "Accesorios".

5.4 Comprobación tras el montaje

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

Por ejemplo:

- Temperatura de proceso
 - Presión de proceso
 - Temperatura ambiente
 - Rango de medición
- ¿El etiquetado y el número del punto de medición son correctos (inspección visual)?
 - ¿El equipo se encuentra protegido contra la humedad y la radiación solar directa?
 - ¿El equipo está bien fijado?

6 Conexión eléctrica

6.1 Herramienta requerida

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

6.2 Requisitos de conexión

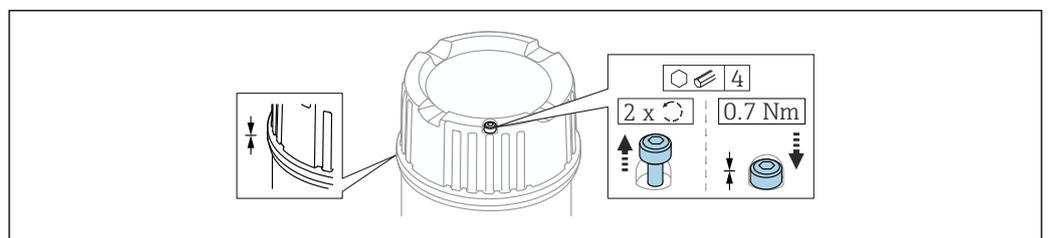
6.2.1 Tapa con tornillo de fijación

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

AVISO

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

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



A0039520

15 Tapa con tornillo de fijación

6.2.2 Conexión de tierra de protección (PE)

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

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

-  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

-  **Rosca de la caja**
La rosca del compartimento de la electrónica y el conexionado está recubierta con barniz lubricante.
 -  Evítese añadir otro lubricante.

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

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

Tensión de alimentación

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

Tensión residual cuando está conectado: típ. 12 V

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

Consumo de potencia

$S \leq 2 \text{ VA}$

Consumo de corriente

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

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

Carga conectable

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

Comportamiento de la señal de salida

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

Terminales

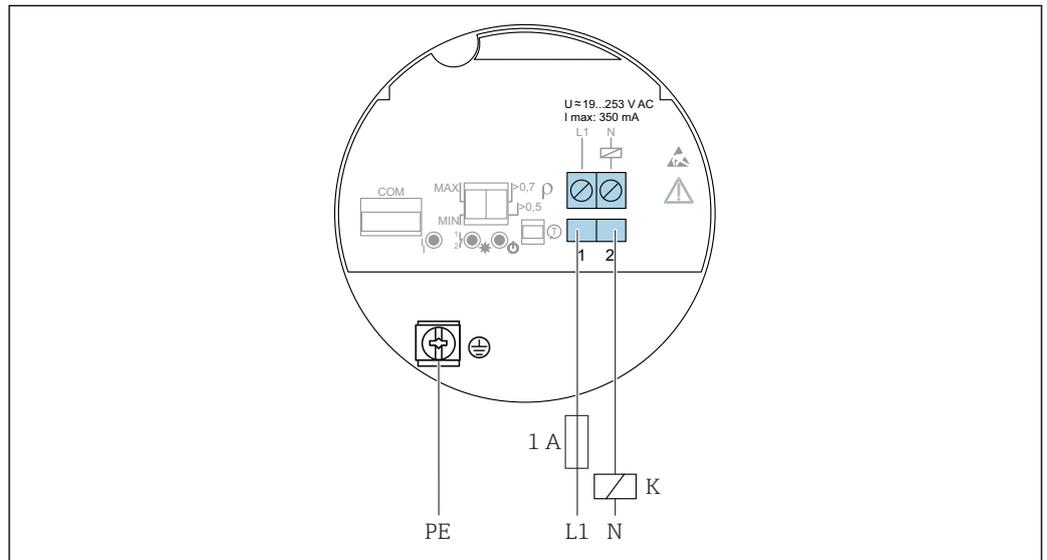
Terminales para secciones de hasta 2,5 mm² (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

Asignación de terminales

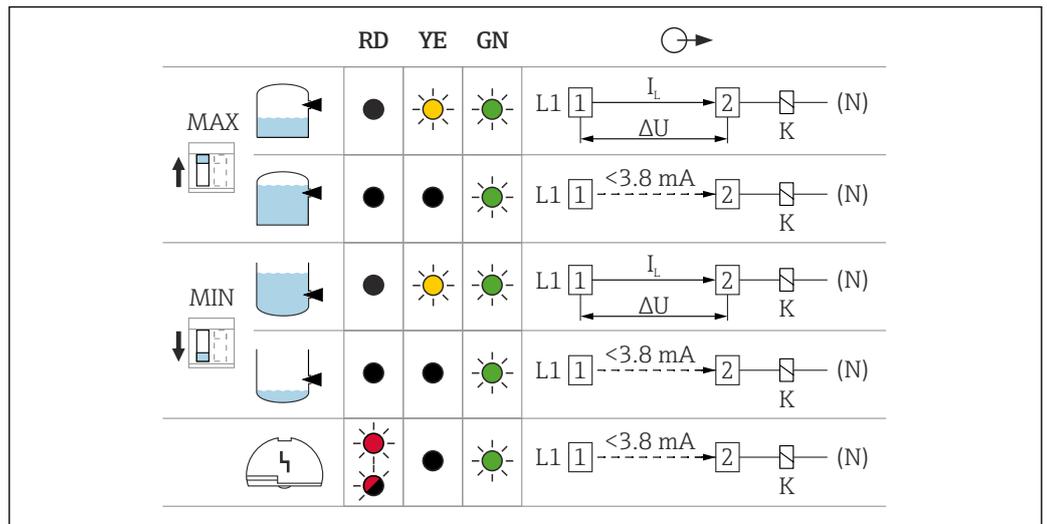
Conecta siempre una carga externa. El módulo de la electrónica tiene integrada la protección contra cortocircuito.



16 CA a 2 hilos, módulo de la electrónica FEL61

A0036060

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



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

A0031901

MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX

MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN

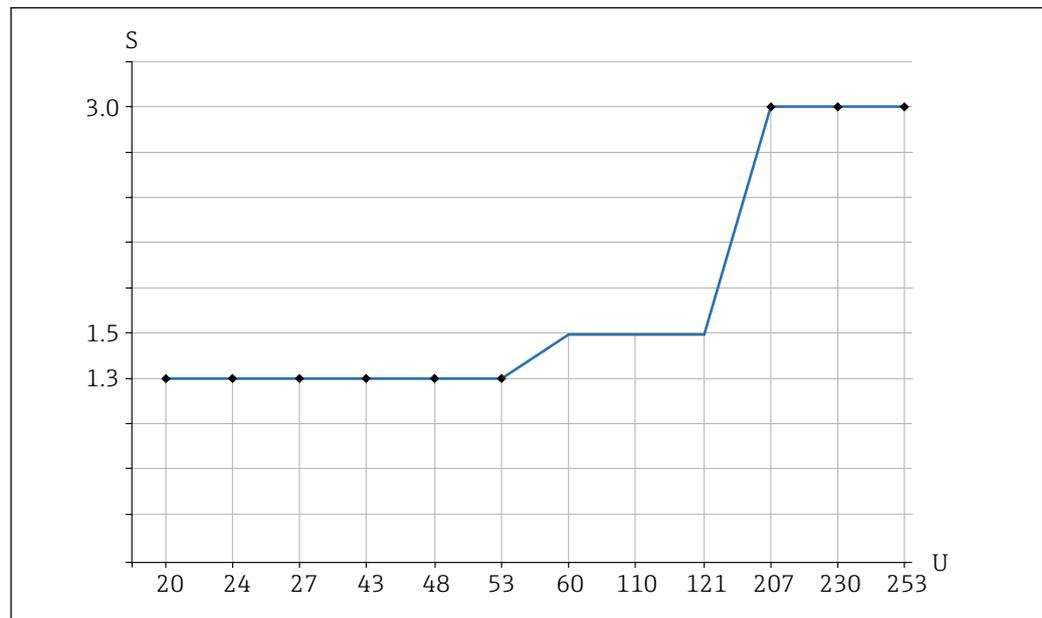
RD LED rojo para aviso o alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

I_L Corriente de carga conectada

Herramienta de selección para relés



A0042052

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

S Potencia de retención/potencia nominal en [VA]

U Tensión de funcionamiento en [V]

Modo CA

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

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

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

Tensión de alimentación

⚠ ADVERTENCIA

No utilización de la unidad de alimentación especificada.

¡Riesgo de electrocución con peligro de muerte!

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

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

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

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

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

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

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

Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

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

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

⚠ ADVERTENCIA

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

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

Tensión de alimentación

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

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

Consumo de potencia

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

Carga conectable

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

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

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

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

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

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

Los dos contactos de relé conmutan simultáneamente.

Comportamiento de la señal de salida

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

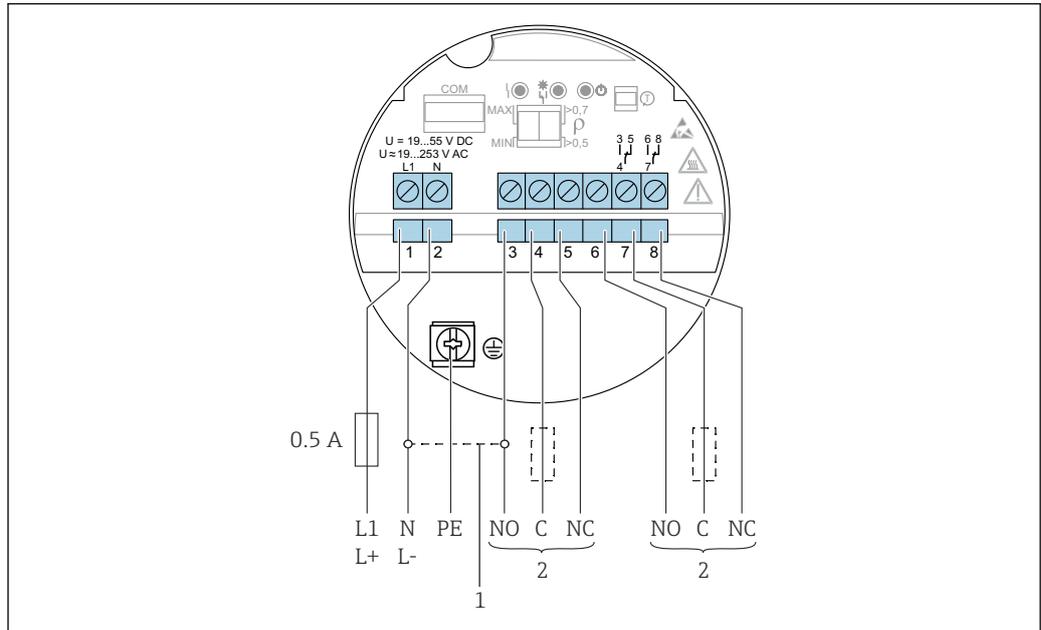
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

Asignación de terminales

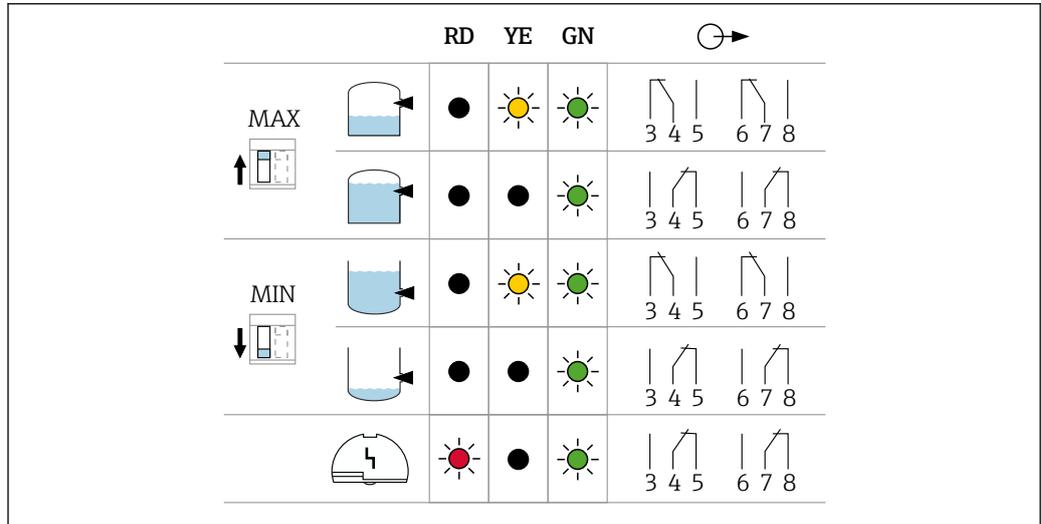


A0036062

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

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

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



A0039513

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

MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX

MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN

RD LED rojo para alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

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

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

Tensión de alimentación

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

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

Consumo de potencia

$P < 1,0 W$

Carga conectable

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

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

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

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

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

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

Comportamiento de la señal de salida

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

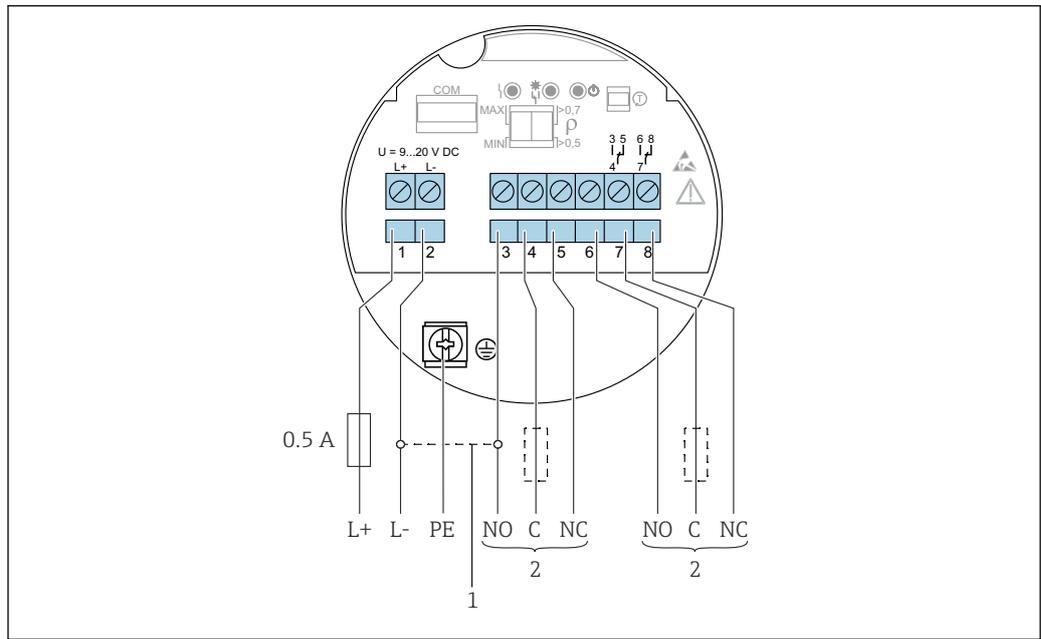
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

Asignación de terminales

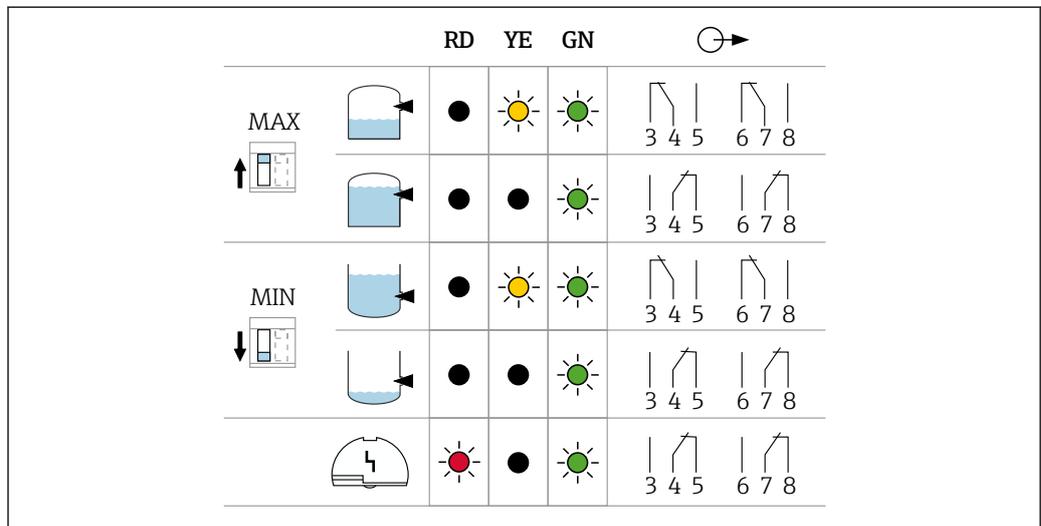


A0037685

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

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

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



A0039513

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

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

6.3.5 Salida PFM (módulo de la electrónica FEL67)

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

Tensión de alimentación

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

Protección contra polaridad inversa

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

Consumo de potencia

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

Comportamiento de la señal de salida

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

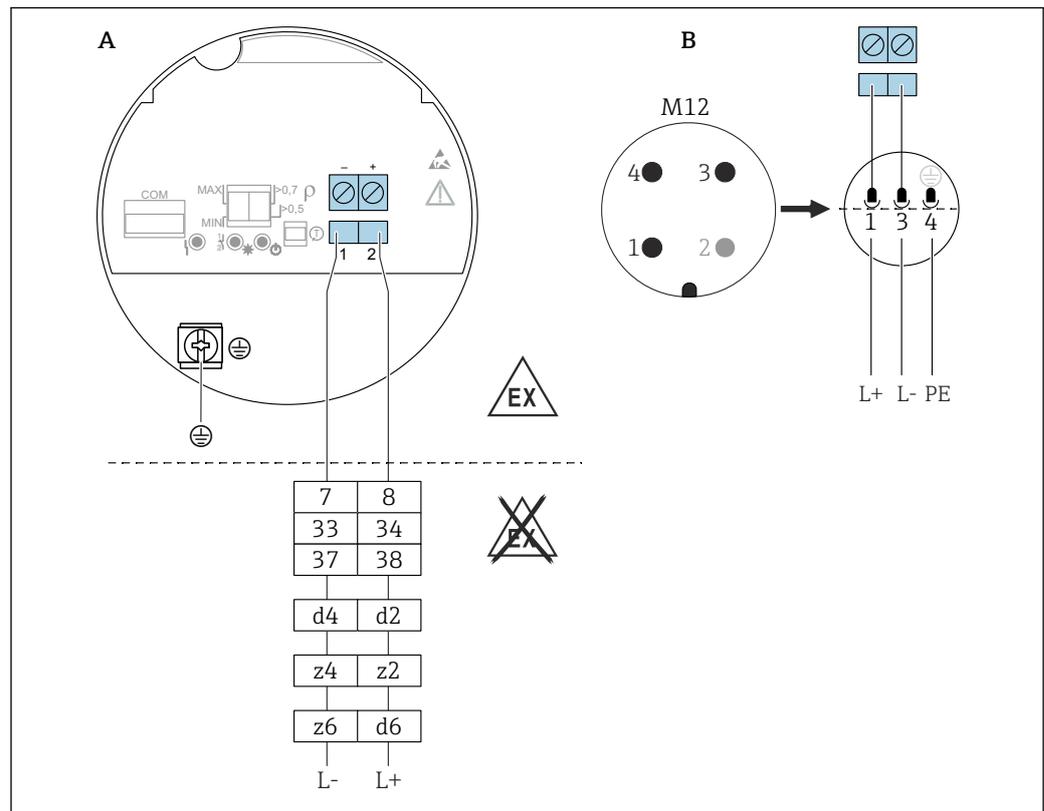
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

Asignación de terminales



A0036065

25 Salida PFM, módulo de la electrónica FEL67

A Cableado de conexión con terminales

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

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

33/ 34: Nivotester FTL325P 3 CH entrada 2

37/ 38: Nivotester FTL325P 3 CH entrada 3

d4/ d2: Nivotester FTL375P entrada 1

z4/ z2: Nivotester FTL375P entrada 2

z6/ d6: Nivotester FTL375P entrada 3

Cable de conexión

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

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización

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

A0037696

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

MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX

MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN

RD LED rojo para alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

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 funcional sin cambio de nivel. El equipo se puede someter a una prueba funcional usando el botón de prueba del módulo del sistema electrónico o el imán de pruebas (se puede pedir como opción) con la caja cerrada.
Se puede lanzar la prueba funcional también desconectando la tensión de alimentación o puede activarse directamente desde el Nivotester FTL325N.

Tensión de alimentación

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

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

Consumo de potencia

NAMUR IEC 60947-5-6

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

Conexión de la interfaz de comunicación de datos

NAMUR IEC 60947-5-6

Comportamiento de la señal de salida

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

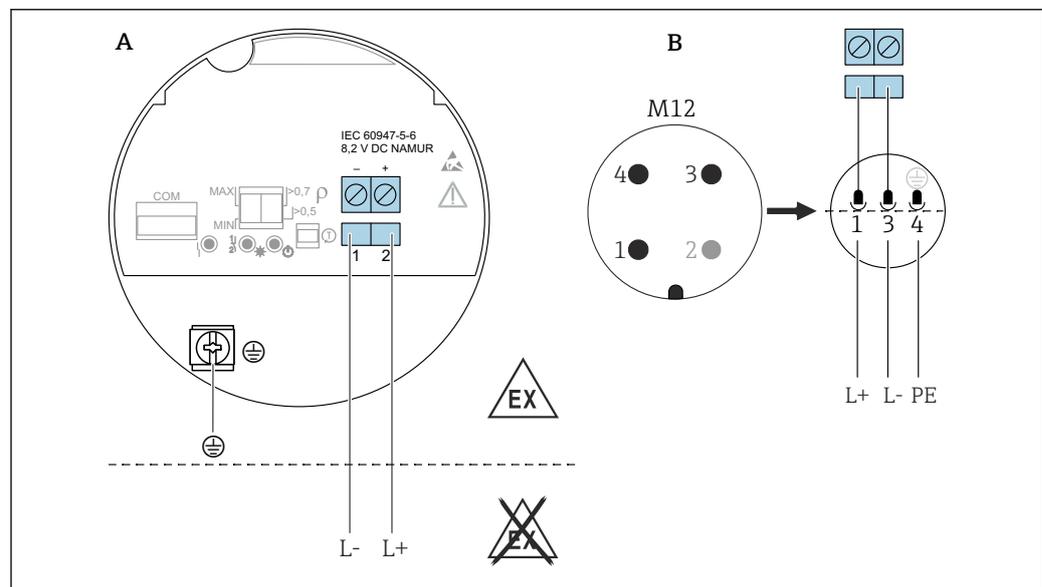
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

Asignación de terminales



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

A Cableado de conexión con terminales

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

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización

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

A0037694

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

MAX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX

MIN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN

RD LED rojo para alarma

YE LED amarillo, estado de conmutación

GN LED verde, estado operativo, equipo conectado

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

6.3.7 Módulo led VU120 (opcional)

Tensión de alimentación

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

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

Consumo de potencia

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

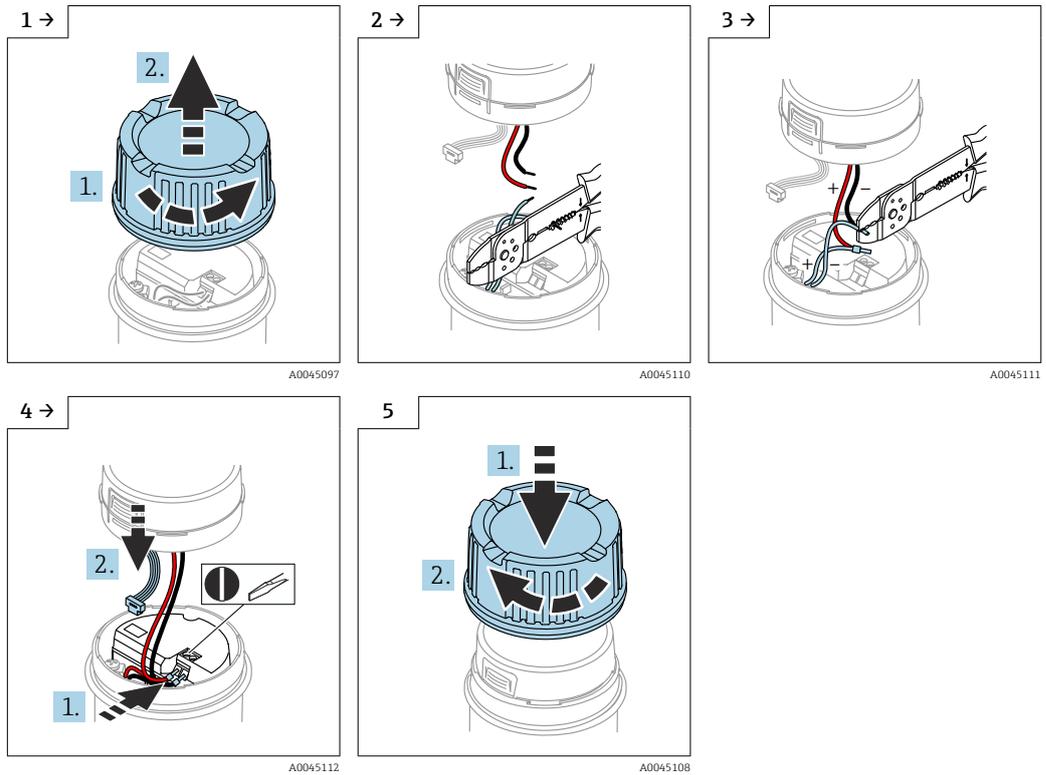
Consumo de corriente

$$I_{\text{máx.}} = 0,4 \text{ A}$$

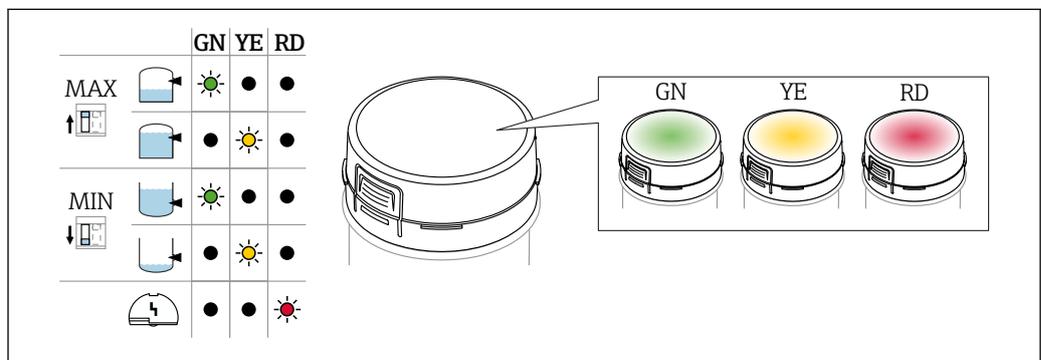
Conexión del módulo led

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

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



Señal de estado operativo

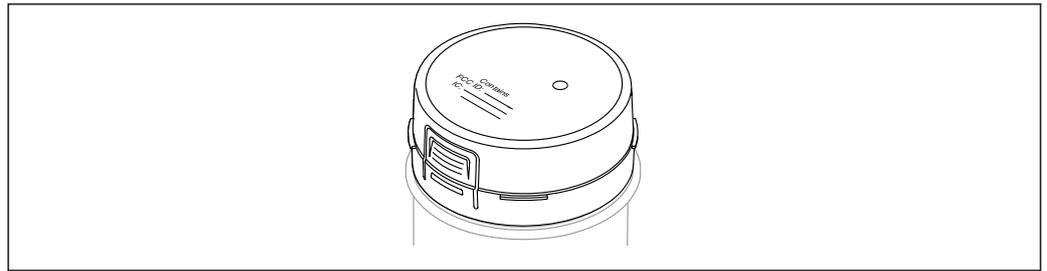


29 Módulo led, el led se ilumina en verde (GN), amarillo (YE) o rojo (RD)

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

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

6.3.8 Módulo Bluetooth VU121 (opcional)



A0039257

 30 Módulo Bluetooth VU121

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

Baterías: uso y manipulación

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

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

Información adicional

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

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

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

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

Lengüeta de aislamiento en el compartimento de la batería

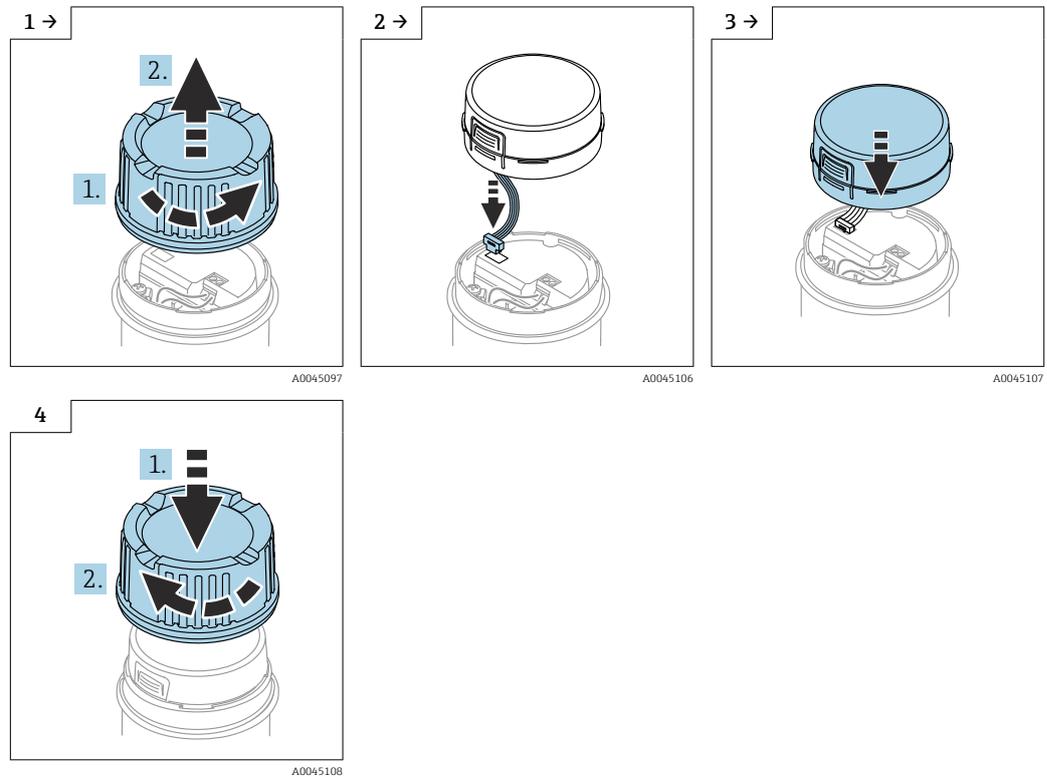
AVISO

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

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

Conexión del módulo Bluetooth

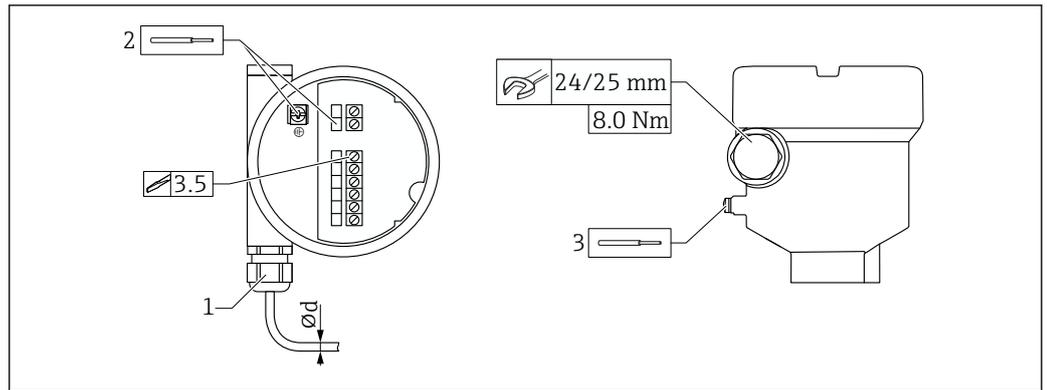
- i** En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro con un tipo de protección determinado, la cubierta está sellada con un tornillo de fijación.
- A** Para obtener más detalles, véase la sección "Cubierta con tornillo de fijación".



6.3.9 Conexión de los cables

Herramientas necesarias

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



A0018023

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

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

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

Siguiente entrada de cable:

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

6.4 Verificación tras la conexión

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

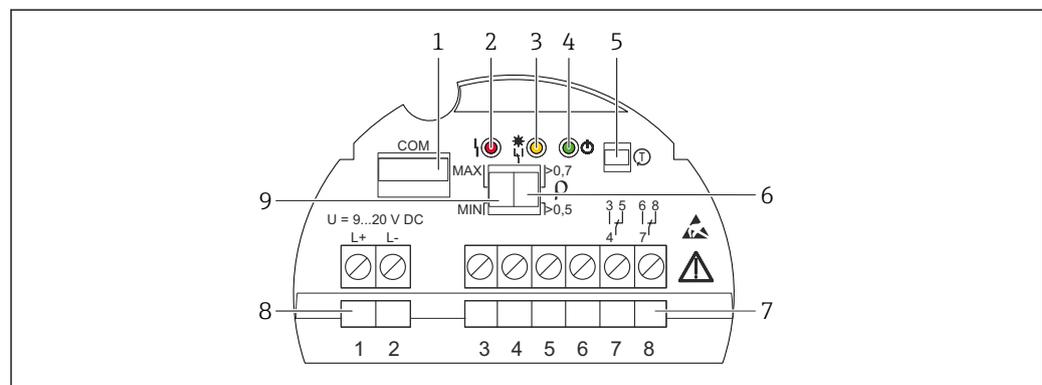
7 Opciones de configuración

7.1 Visión general de las opciones de configuración

7.1.1 Esquema de configuración

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

7.1.2 Elementos del módulo del sistema electrónico



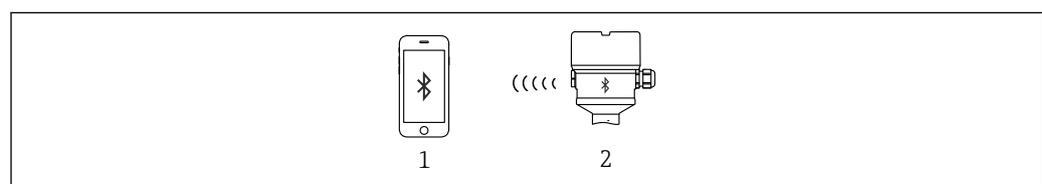
A0037705

Fig. 32 Ejemplo de módulo de la electrónica FEL64DC

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

7.1.3 Diagnóstico Heartbeat y verificación con tecnología inalámbrica Bluetooth®

Acceso mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®



A0039411

Fig. 33 Configuración a distancia con tecnología inalámbrica Bluetooth®

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

Módulo Bluetooth VU121 (opcional)

Funciones

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

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

Heartbeat Technology

Módulo Heartbeat Technology

Diagnóstico Heartbeat

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

Verificación Heartbeat

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

Monitorización Heartbeat

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

7.1.4 Módulo led VU120 (opcional)

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

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

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

8 Puesta en marcha

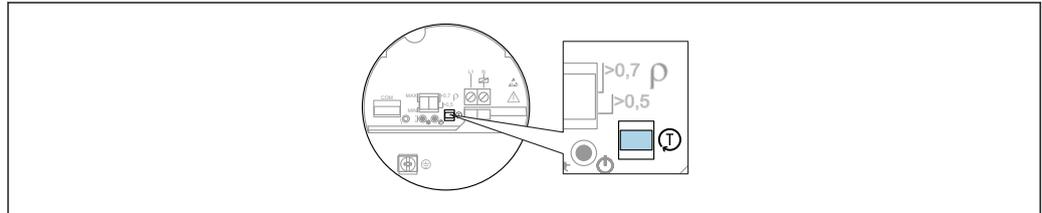
8.1 Comprobación de funciones

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

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

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

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



A0037132

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

1. Compruebe que no se active ninguna operación de conmutación no deseada.
2. Pulse la tecla "T" situada en el módulo del sistema electrónico durante al menos 1 s (p. ej., con un destornillador).
 - ↳ Se realiza la verificación funcional del equipo. La salida cambia del estado OK al estado de demanda.

Duración de la comprobación de funciones: al menos 10 s o, si la tecla se mantiene presionada durante > 10 s, la comprobación dura hasta que se suelte el botón de prueba.

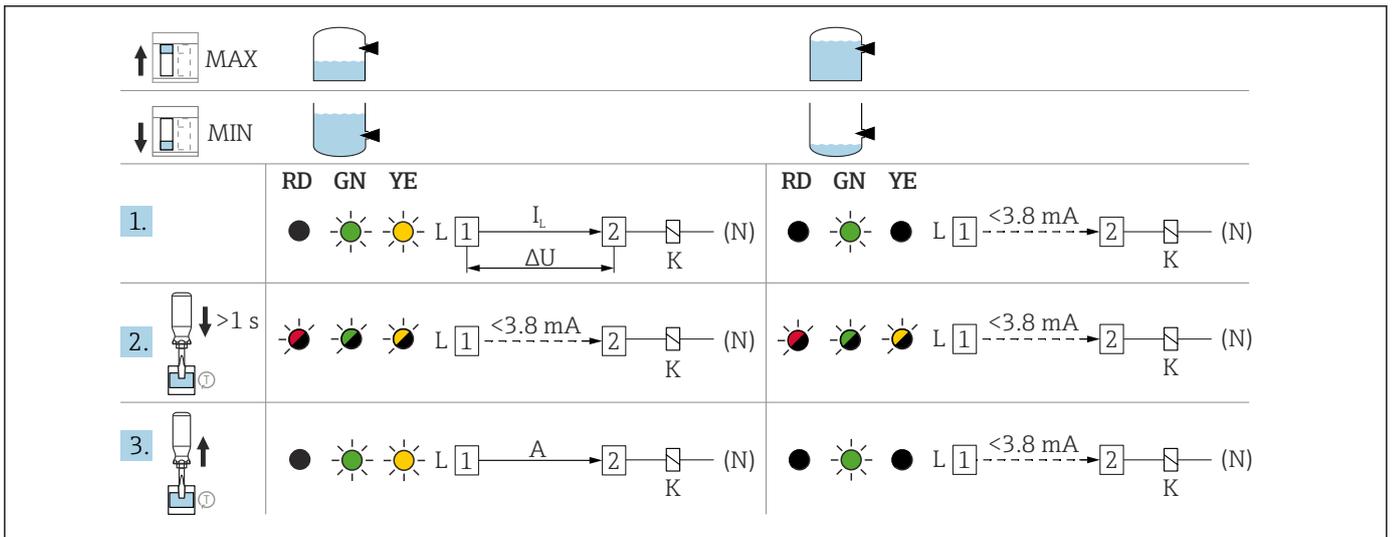
El equipo vuelve al funcionamiento normal si la prueba interna tiene resultado satisfactorio.

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

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

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

8.2.1 FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización

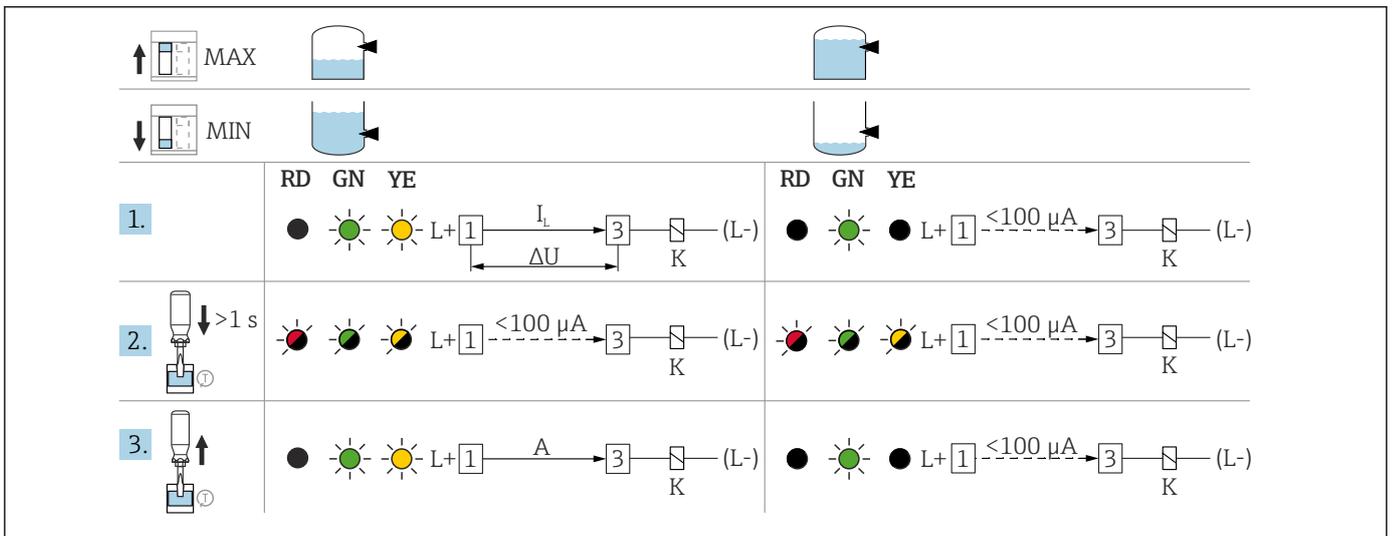


A0039210

35 FEL61 comportamiento de la conmutación y señalización

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

8.2.2 FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización

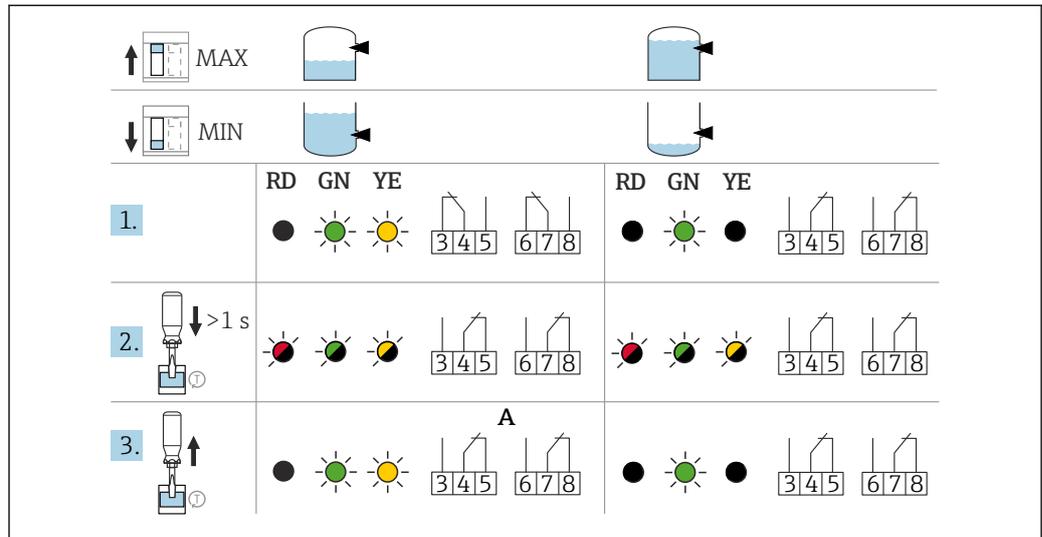


A0039211

36 FEL62 comportamiento de la conmutación y señalización

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

8.2.3 FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización



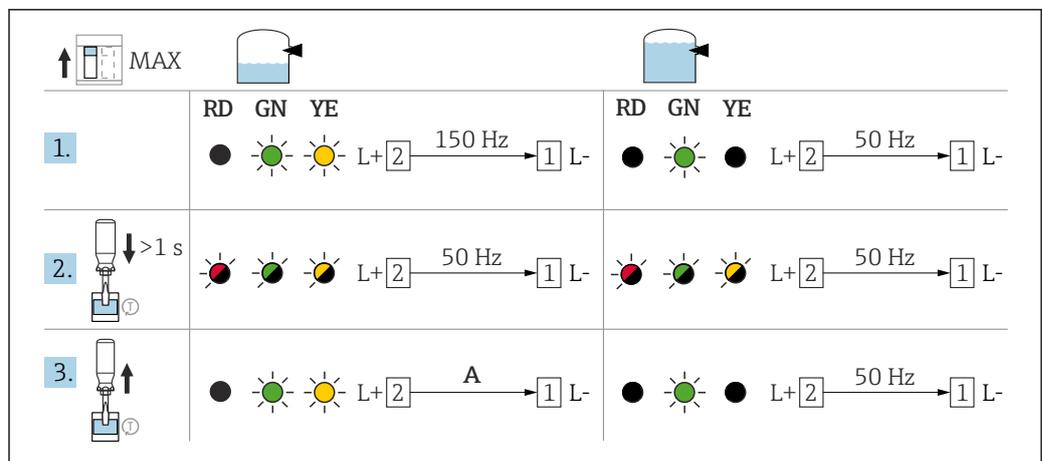
A0039212

37 FEL64, FEL64DC comportamiento de la conmutación y señalización

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

8.2.4 FEL67 comportamiento de la conmutación y señalización

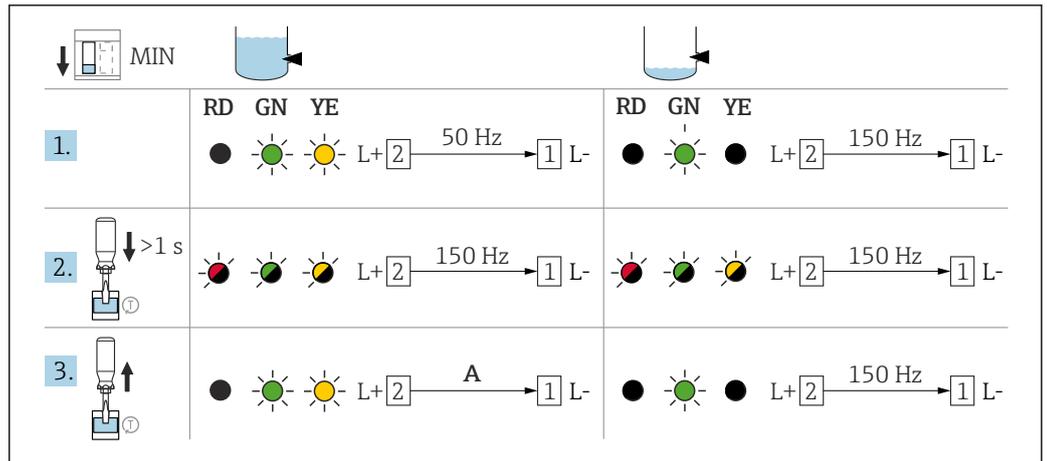
i Se debe hacer distinción entre los modos de operación MÁX y MÍN en el caso del módulo de la electrónica FEL67.



A0039213

38 Comportamiento de conmutación y señales de FEL67 en modo MAX

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



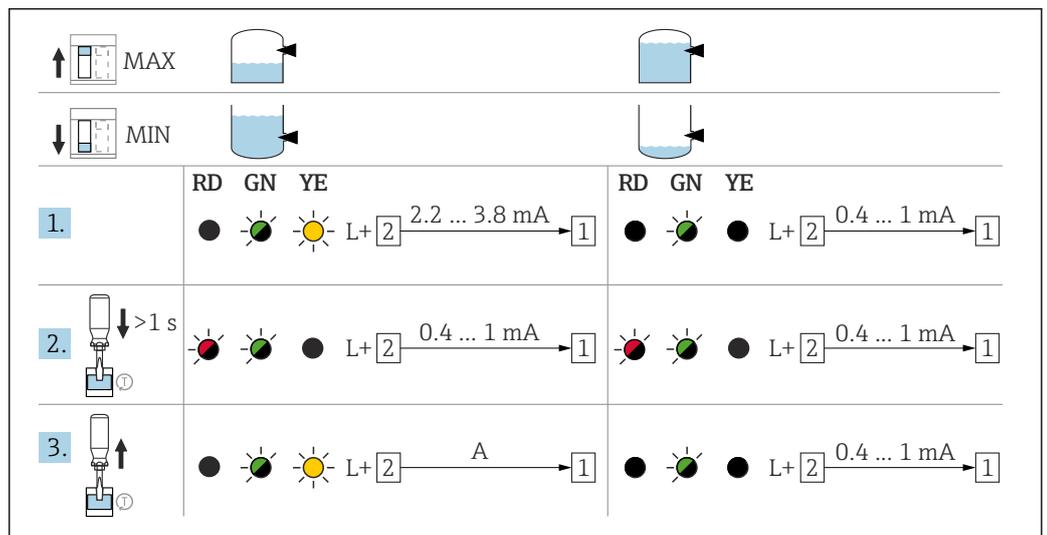
A0039214

39 Comportamiento de conmutación y señales de FEL67 en modo MIN

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

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

8.2.5 FEL68 comportamiento de la conmutación y señalización



A0033543

40 Comportamiento de conmutación y señales de la electrónica NAMUR

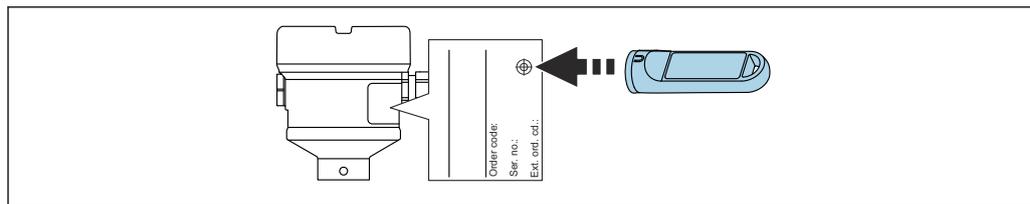
A Una vez presionado el botón de prueba, la corriente es 0,4 ... 1 mA durante al menos 10 s aunque el botón se presione durante < 10 s. Si se presiona el botón durante > 10 s, la corriente permanece en 0,4 ... 1 mA hasta que se suelta el botón de prueba. Después la corriente vuelve de nuevo a 2,2 ...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

8.3 Prueba funcional de contacto con un imán de test

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

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

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



A0039419

41 Prueba funcional con imán de test

8.4 Encendido del equipo

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

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

8.5 Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue

8.5.1 Prerrequisitos

Requisitos del dispositivo

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

Requisitos del sistema

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

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

Contraseña inicial

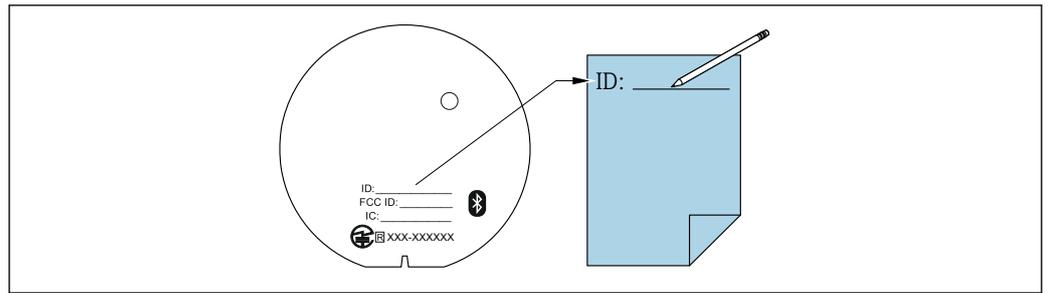
El número de ID de la placa de identificación del módulo Bluetooth se usa como la contraseña inicial al establecer la conexión la primera vez.

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

8.5.2 Pasos preparatorios

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

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



A0039040

8.5.3 Establecimiento de una conexión mediante la aplicación SmartBlue

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



A0039186

42 Enlace de descarga

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

Guardar informes PDF

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

9 Configuración

9.1 Menú de diagnóstico

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

9.1.1 Menú "Diagnóstico"

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

Diagnóstico

► Activar diagnosticos

Diagnóstico actual

Marca de tiempo

► Lista de diagnósticos

Diagnóstico 1

Marca de tiempo

Diagnóstico 2

Marca de tiempo

Diagnóstico 3

Marca de tiempo

Diagnóstico 4

Marca de tiempo

Diagnóstico 5

Marca de tiempo

9.1.2 Menú "Aplicación"

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

Aplicación

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

9.1.3 Menú "Sistema"

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

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

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

9.2 Verificación Heartbeat

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

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

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

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

1) Solo disponible para equipos con certificado SIL o WHG

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

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

10 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

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

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

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

10.1 Información de diagnóstico mediante diodos luminiscentes

10.1.1 LED en elemento de inserción electrónico

LED verde no encendido

Causa posible: Sin alimentación

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

El LED parpadea en rojo

Causa posible: Sobrecarga o cortocircuito en el circuito de carga

Localización y resolución de fallos: Elimine el cortocircuito

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

LED rojo encendido continuamente

Causa posible: Error interno del sensor o fallo eléctrico

Localización y resolución de fallos: El equipo debe sustituirse

No hay ningún led encendido (solo válido para FEL61)

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

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

10.1.2 SmartBlue

El equipo no está visible en la lista actualizada

Causa posible: No hay conexión Bluetooth disponible

El equipo ya está conectado con otro smartphone u otra tableta

No hay ningún cable conectado al módulo Bluetooth

Localización y resolución de fallos:

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

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

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

No es posible iniciar sesión a través de SmartBlue

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

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

No hay comunicación con el equipo a través de SmartBlue

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

10.2 Historial del firmware

V01.01.zz (01.2019)

- Válido para los módulos del sistema electrónico: FEL61, FEL62, FEL64, FEL67, FEL68
- Válido a partir de la versión de la documentación: BA01894F/00/EN/01.19
- Cambios: ninguno; 1.ª versión (software original)

11 Mantenimiento

No requiere labores de mantenimiento especiales.

11.1 Tareas de mantenimiento

11.1.1 Limpieza

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

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

12 Reparación

12.1 Observaciones generales

12.1.1 Planteamiento de las reparaciones

Concepto de reparación de Endress+Hauser

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

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

12.1.2 Reparación de equipos con certificado Ex

ADVERTENCIA

Una reparación incorrecta puede afectar a la seguridad eléctrica.

Riesgo de explosión

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

12.2 Piezas de repuesto

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

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

12.3 Devoluciones

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

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

12.4 Eliminación de residuos



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

12.5 Eliminación de baterías

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



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

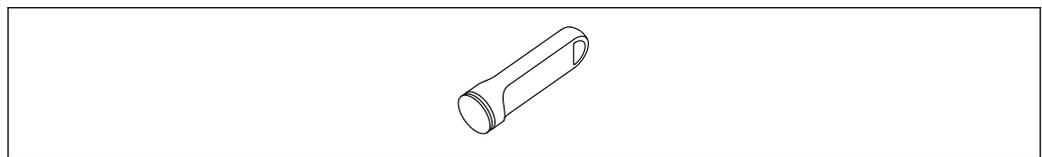
13 Accesorios

13.1 Device Viewer

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

13.2 Imán de test

Número de pedido: 71437508

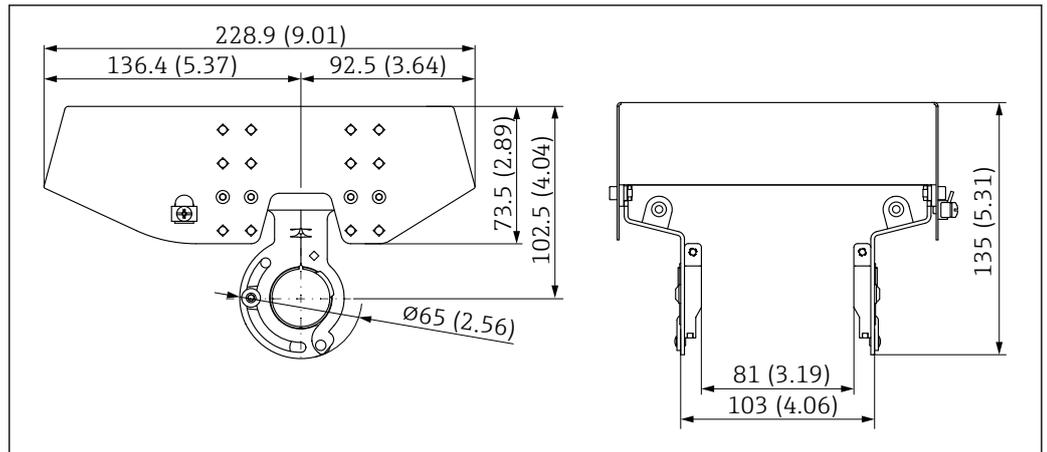


A0039209

 43 *Imán de test*

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

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

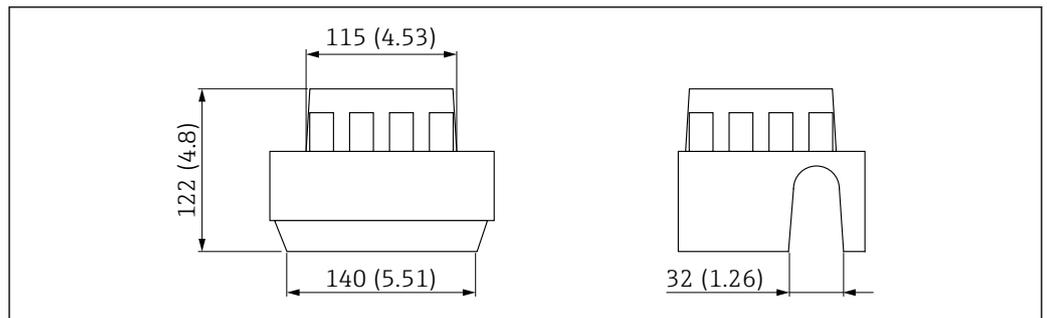


A0039231

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

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

- Material: plástico
- Número de pedido: 71438291



A0038280

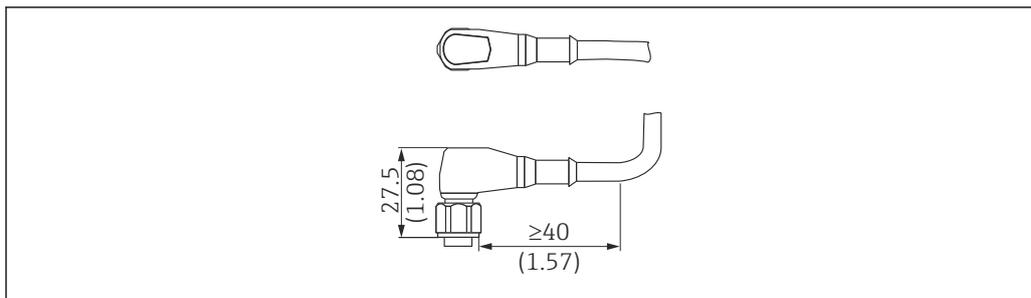
45 Cubierta de protección para la caja de compartimento único, aluminio o 316L. Unidad de medida mm (in)

13.5 Conector

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

Conector M12 IP69

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

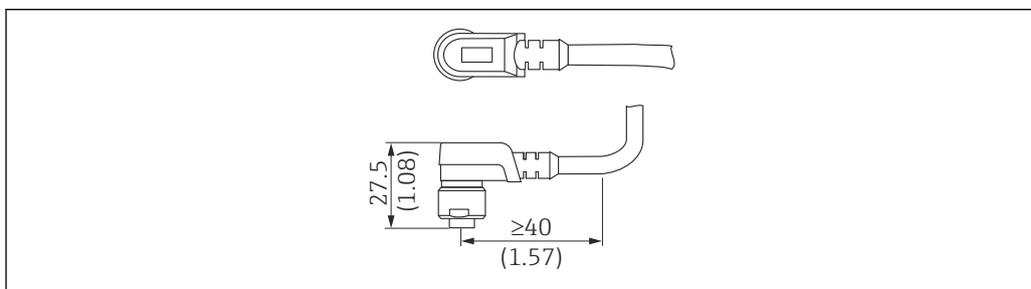


A0023713

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

Conector M12 IP67

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



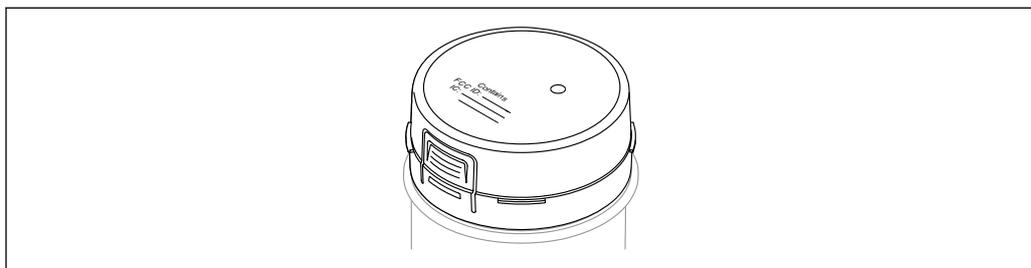
A002292

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

13.6 Módulo Bluetooth VU121 (opcional)

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

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



A0039257

48 Módulo Bluetooth VU121

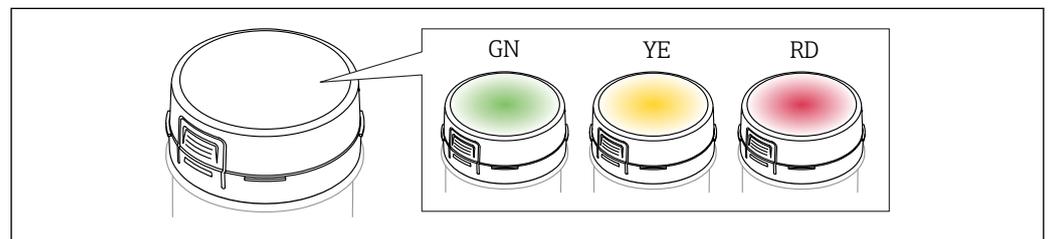
-  Información y documentación más detallada disponible a través de:
 - Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser www.endress.com
 - Centro de ventas de Endress+Hauser www.addresses.endress.com

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

13.7 Módulo led VU120 (opcional)

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

Número de pedido: 71437382



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

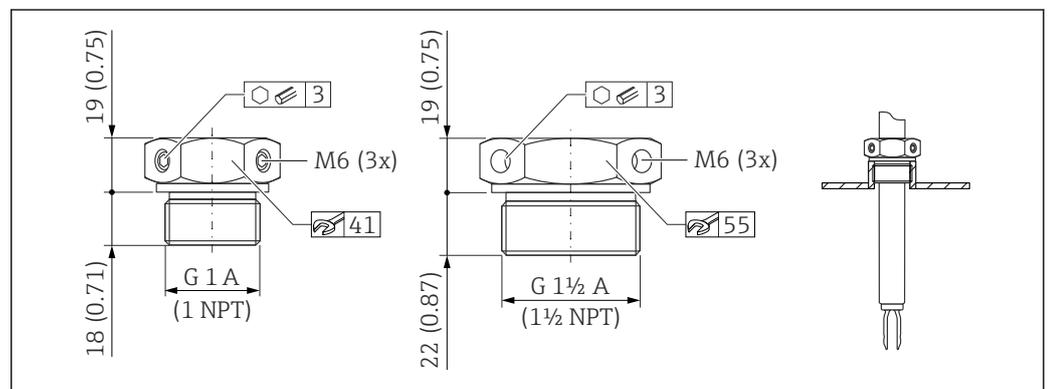
-  Información y documentación más detallada disponible a través de:
 - Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser www.endress.com
 - Centro de ventas de Endress+Hauser www.addresses.endress.com

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

13.8 Casquillos deslizantes para la operación sin presión

 No adecuado para uso en atmósferas explosivas.

Punto de conmutación, ajustable continuamente sin escalonamientos.



 50 Casquillos deslizantes para la operación sin presión $p_e = 0$ bar (0 psi). Unidad de medida mm (in)

G 1, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0,21 kg (0,46 lb)
- Número de pedido: 52003978
- Código de producto: 52011888, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0,21 kg (0,46 lb)
- Número de pedido: 52003979
- Código de producto: 52011889, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

G 1½, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0,54 kg (1,19 lb)
- Número de pedido: 52003980
- Código de producto: 52011890, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0,54 kg (1,19 lb)
- Número de pedido: 52003981
- Código de producto: 52011891, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

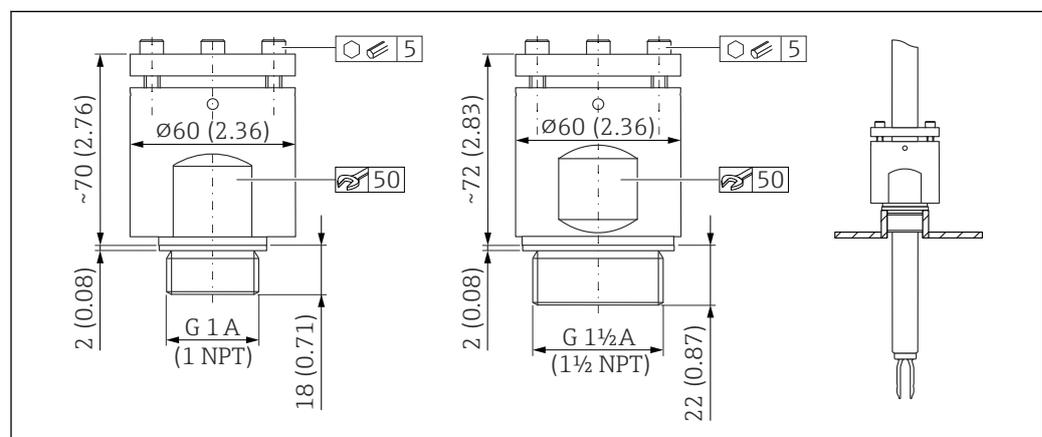


Información y documentación más detallada disponible a través de:

- Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser www.endress.com
- Centro de ventas de Endress+Hauser www.addresses.endress.com

13.9 Casquillos deslizantes para alta presión

- Punto de conmutación, ajustable continuamente sin escalonamientos
- Uso en entornos explosivos
- Paquete de sellado hecho de grafito
- Junta de grafito disponible como pieza de recambio 71078875
- Para G 1, G 1½: junta incluida en el suministro



51 Casquillos deslizantes para alta presión. Unidad de medida mm (in)

G 1, DIN ISO 228/I

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 1,13 kg (2,49 lb)
- Número de pedido: 52003663
- Código de producto: 52011880, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

G 1, DIN ISO 228/I

- Material: AlloyC22
- Peso: 1,13 kg (2,49 lb)
- Homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales
- Número de pedido: 71118691

NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 1,13 kg (2,49 lb)
- Número de pedido: 52003667
- Código de producto: 52011881, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

NPT 1, ASME B 1.20.1

- Material: AlloyC22
- Peso: 1,13 kg (2,49 lb)
- Homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales
- Número de pedido: 71118694

G 1½, DIN ISO 228/1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 1,32 kg (2,91 lb)
- Número de pedido: 52003665
- Código de producto: 52011882, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

G 1½, DIN ISO 228/1

- Material: AlloyC22
- Peso: 1,32 kg (2,91 lb)
- Homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales
- Número de pedido: 71118693

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 1,32 kg (2,91 lb)
- Número de pedido: 52003669
- Código de producto: 52011883, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

NPT 1½, ASME B 1.20.1

- Material: AlloyC22
- Peso: 1,32 kg (2,91 lb)
- Homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales
- Número de pedido: 71118695

 Más información y documentación detallada disponible en:

- Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser www.endress.com
- Centro de ventas de Endress+Hauser www.addresses.endress.com

14 Datos técnicos

14.1 Entrada

14.1.1 Variable medida

Nivel (nivel de punto), seguridad MÁX o MÍN

14.1.2 Rango de medición

Depende de la ubicación de instalación y de la extensión de tubería pedida
Longitud máxima de un sensor 6 m (20 ft)

14.2 Salida

14.2.1 Variantes de entradas y salidas

Módulos de la electrónica

a 2 hilos CA (FEL61)

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

DC-PNP de 3 hilos (FEL62)

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

Conexión universal de corriente, salida de relé (FEL64)

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

Conexión directo de corriente, salida de relé (FEL64DC)

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

Salida PFM (FEL67)

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

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

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

Densidad a 2 hilos (FEL60D) para medición de densidades

Conexión a calculador de densidad FML621



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

14.2.2 Señal de salida

Salida de conmutación

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

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

Interfaz COM

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

Tecnología Bluetooth® inalámbrica (opcional)

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

14.2.3 Datos para conexión Ex

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

14.3 Entorno

14.3.1 Rango de temperatura ambiente

ADVERTENCIA

Se ha excedido la tensión de conexión admisible!

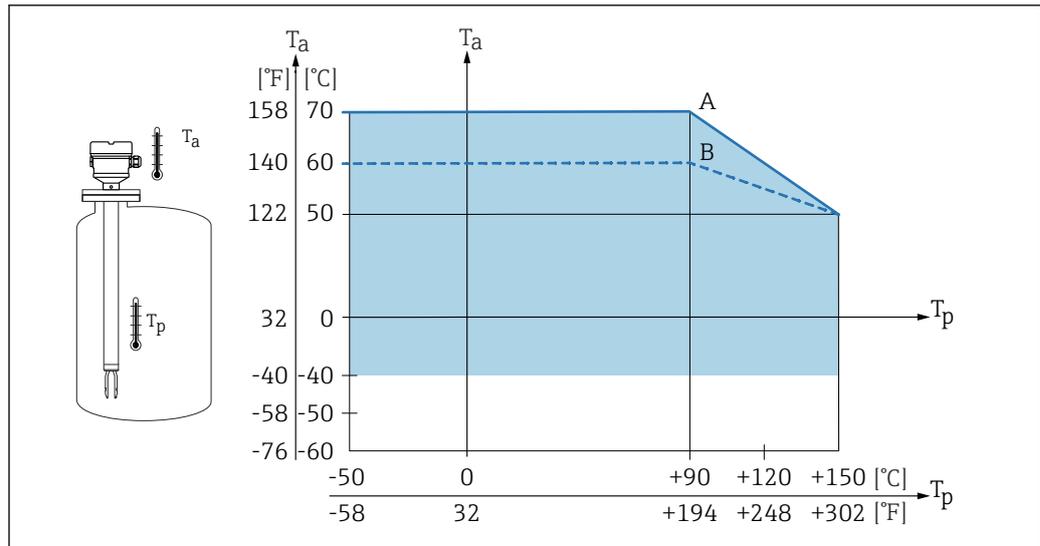
- ▶ Por motivos de seguridad eléctrica, la tensión máxima de conexión para todos los módulos del sistema electrónico a temperaturas ambiente por debajo de -40 °C (-40 °F) está limitado a un máximo de 35 V CC.

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

Disponible opcionalmente:

- -50 °C (-58 °F)
- -60 °C (-76 °F)

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".



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

- A Equipo sin módulo LED; a una temperatura de proceso y FEL64 $T_p > 90$ °C, corriente de carga máx. 4 A
- B Equipo con módulo LED; a una temperatura de proceso y FEL64 $T_p > 90$ °C, corriente de carga máx. 2 A

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)

Funcionamiento al aire libre bajo luz solar intensa:

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

- i** ▪ Las bajas temperaturas no son posibles para SIL
- Módulo Bluetooth:
 - -50 °C (-58 °F) para no Ex, Ex ia y Ex d
 - -60 °C (-76 °F) para no Ex
- Módulo LED:
 - -50 °C (-58 °F) para no Ex, Ex ia y Ex d
 - -60 °C (-76 °F) para no Ex

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 test Z/AD

14.3.6 Grado de protección

En conformidad con DIN EN 60529, NEMA 250

IP66/IP68 NEMA 4X/6P

Tipos de caja:

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

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

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

14.3.7 Resistencia a vibraciones

Según IEC 60068-2-64-2008

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

En caso de presencia de oscilaciones o vibraciones intensas, se recomienda la opción adicional "Aplicación" opción "B" del código de producto: presión de proceso 100 bar (1 450 psi).

14.3.8 Resistencia a golpes

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

g_n : aceleración de la gravedad habitual

14.3.9 Carga mecánica

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

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

14.3.10 Grado de contaminación

Nivel de suciedad 2

14.3.11 Compatibilidad electromagnética

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

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

14.4 Proceso

14.4.1 Rango de temperatura del proceso

-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)

Tenga en cuenta la dependencia respecto a la presión y la temperatura;  véase la sección "Rango de presión de proceso de los sensores".

14.4.2 Cambios súbitos de temperatura

≤ 120 K/s

14.4.3 Rango de presión del proceso

ADVERTENCIA

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

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

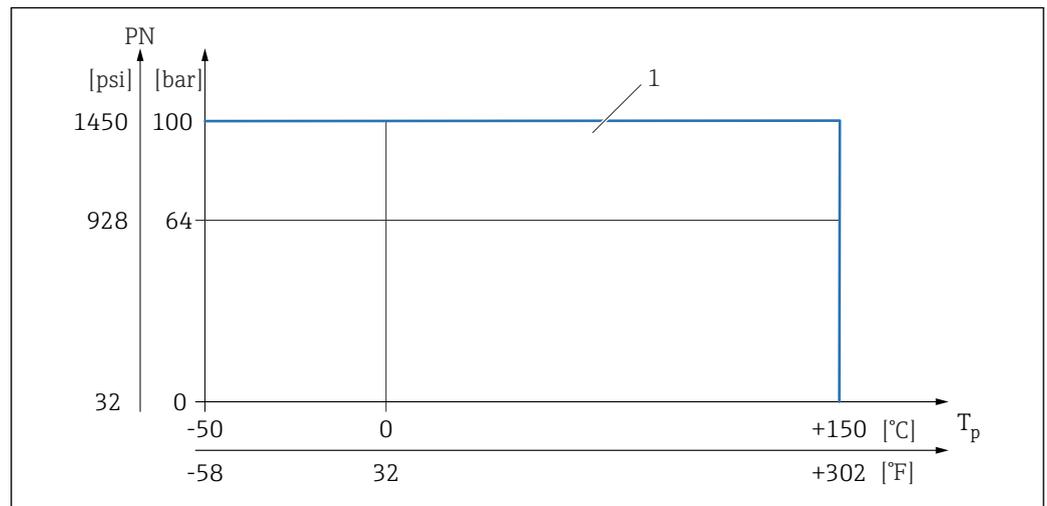
Para temperaturas superiores, consúltense los valores de presión admisibles en las bridas en las normas siguientes:

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

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

 Equipos con certificado CRN: 90 bar (1 305 psi) máximo para equipos con tubería de extensión. Información en la página web de Endress+Hauser: www.endress.com → Descargas.

Rango de presión de proceso de los sensores



- 1 Presión nominal admisible si se ha seleccionado la opción "100 bar (1 450 psi)". Para excepciones, véase la sección "Conexiones a proceso". Homologación canadiense CRN: la presión de proceso máxima admisible está limitada a 90 bar (1 305 psi) solo junto con la homologación CRN. Se dispone de más detalles sobre los valores de presión máxima en el área de descargas de la página de producto en www.endress.com.

Disponible opcionalmente:

- PN: 64 bar (928 psi) a máx. 150 °C (302 °F)
- PN: 100 bar (1 450 psi) a máx. 150 °C (302 °F)

14.4.4 Límite de sobrepresión

- PN = 64 bar (928 psi): límite de sobrepresión = 1,5·PN máxima 100 bar (1 450 psi) en función de la conexión a proceso seleccionada
- Presión de rotura de membrana a 200 bar (2 900 psi)
- PN = 100 bar (1 450 psi): límite de sobrepresión = 1,5·PN máxima 150 bar (2 175 psi) en función de la conexión a proceso seleccionada
- Presión de rotura de membrana a 400 bar (5 800 psi)

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

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

14.4.5 Densidad

Líquidos de densidad > 0,7 g/cm³

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

Líquidos de densidad 0,5 g/cm³

Posición del interruptor > 0,5 g/cm³ (se puede ajustar mediante microinterruptor)

Líquidos de densidad > 0,4 g/cm³

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

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

14.4.6 Viscosidad

≤ 10 000 mPa·s

14.4.7 Estanqueidad al vacío

Hasta el vacío

 En plantas de evaporación al vacío, seleccione el ajuste de densidad de 0,4 g/cm³.

14.4.8 Contenido en sólidos

∅ ≤ 5 mm (0,2 in)

14.5 Datos técnicos adicionales

 Información técnica TI01403F.
Información técnica actual: Sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads.

Índice alfabético

A

Acceso mediante tecnología inalámbrica Bluetooth® . . . 36

D

Datos técnicos

Entorno 57

Declaración de conformidad 7

Devoluciones 49

Documento

Finalidad 5

E

Eliminación de residuos 50

F

Finalidad de este documento 5

Funcionamiento seguro 7

I

Identificación del equipo 10

Inspección 9

M

Marca CE (declaración de conformidad) 7

P

Piezas de repuesto 49

Placa de identificación 49

Placa de identificación 10

Planteamiento de las reparaciones 49

Prueba de funcionamiento

Con botón situado en el módulo del sistema
electrónico 38

Con imán de pruebas 41

R

Recepción de material 9

Requisitos de montaje

Punto de conmutación 11

Requisitos que debe cumplir el personal 6

S

Seguridad del producto 7

Seguridad en el lugar de trabajo 7

Sobre este documento

Descripción de los símbolos 5

T

Tornillo de fijación 17

Transporte

Manipulación 10

V

Verificación tras la conexión 35

W

W@M Device Viewer 10, 49



www.addresses.endress.com
