TI01403F/23/ES/05.23-00
71604933
2023-02-17

Información técnica
Liquiphant FTL51B

Horquilla vibrante

Detector de nivel para líquidos

Aplicación

- Detector de nivel para todo tipo de líquidos, para detección de nivel mínimo o máximo en depósitos y sistemas de tuberías, incluso en zonas con peligro de explosión
- Rango de temperatura del proceso: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F)
- Presiones de hasta 100 bar (1 450 psi)
- Viscosidades de hasta 10 000 mPa·s
- El sustituto ideal de los interruptores de flotador; funcionamiento fiable que no presenta afectaciones debidas al caudal ni a la presencia de turbulencias, burbujas de aire, espuma, vibraciones, contenido de sólidos o adherencias

Ventajas

- Homologado para sistemas de seguridad con requisitos de seguridad funcional hasta SIL2/SIL3 de conformidad con IEC 61508
- Seguridad funcional: Monitorización de la frecuencia de vibración del diapasón
- Heartbeat Technology mediante aplicación gratuita SmartBlue para iOS/Android
- Con tecnología inalámbrica *Bluetooth*®

Endress+Hauser
People for Process Automation

Índice de contenidos

Sobre este documento 4
Símbolos 4

Funcionamiento y diseño del sistema 5
detección de nivel 5
Principio de medición 5
Sistema de medición 5
Seguridad funcional 5

Entrada 5
Variable medida 5
Rango de medición 5

Salida 6
Variantes de entradas y salidas 6
Señal de salida 6
Datos para conexión Ex 6

CA a 2 hilos (módulo de la electrónica FEL61) 7
Tensión de alimentación 7
Consumo de potencia 7
Consumo de corriente 7
Carga conectable 7
Comportamiento de la señal de salida 7
Terminales 7
Protección contra sobretensiones 7
Asignación de terminales 7
Comportamiento de la salida de conmutación y señalización 8

CC-PNP a 3 hilos (módulo de la electrónica FEL62) 9
Tensión de alimentación 9
Consumo de potencia 9
Consumo de corriente 10
Corriente de carga 10
Carga capacitiva 10
Corriente residual 10
Tensión residual 10
Comportamiento de la señal de salida 10
Terminales 10
Protección contra sobretensiones 10
Asignación de terminales 10
Comportamiento de la salida de conmutación y señalización 11

Conexión universal de corriente con salida de relé (módulo de la electrónica FEL64) 11
Tensión de alimentación 11
Consumo de potencia 11
Carga conectable 11
Comportamiento de la señal de salida 12
Terminales 12
Protección contra sobretensiones 12
Asignación de terminales 12
Comportamiento de la salida de conmutación y señalización 13

Conexión CC, salida de relé (módulo del sistema electrónico FEL64 DC) 13
Tensión de alimentación 13
Consumo de potencia 13
Carga conectable 13
Comportamiento de la señal de salida 14
Terminales 14
Protección contra sobretensiones 14
Asignación de terminales 14
Comportamiento de la salida de conmutación y señalización 14

Salida PFM (módulo de la electrónica FEL67) 15
Tensión de alimentación 15
Consumo de potencia 15
Comportamiento de la señal de salida 15
Terminales 15
Protección contra sobretensiones 15
Asignación de terminales 16
Cable de conexión 16
Comportamiento de la salida de conmutación y señalización 17

NAMUR a 2 hilos > 2,2 mA/ < 1,0 mA (módulo del sistema electrónico FEL68) 17
Tensión de alimentación 17
Consumo de potencia 17
Conexión de la interfaz de comunicación de datos 17
Comportamiento de la señal de salida 18
Terminales 18
Protección contra sobretensiones 18
Asignación de terminales 18
Comportamiento de la salida de conmutación y señalización 18
Módulo del sistema electrónico FEL68 con módulo Bluetooth 19

Módulo led VU120 (opcional) 19
Tensión de alimentación 19
Consumo de potencia 19
Consumo de corriente 19
Señales en el estado operativo 19

Módulo Bluetooth y Heartbeat Technology 19
Módulo Bluetooth VU121 (opcional) 19
Heartbeat Technology 20

Características de funcionamiento 21
Condiciones de funcionamiento de referencia 21
Tenga en cuenta el punto de conmutación 21
Error medido máximo 21
Histéresis 21
No repetibilidad 21
Influencia de la temperatura de proceso 21
Influencia de la presión de proceso 21
Influencia de la densidad del fluido de proceso (a temperatura ambiente y presión normal) 22

Montaje 22
Lugar de montaje, orientación 22
Instrucciones de instalación 23
Instrucciones especiales para el montaje 26

Entorno 26
Rango de temperatura ambiente 26
Temperatura de almacenamiento 27
Humedad 27
Altitud de funcionamiento 27
Clase climática 28
Grado de protección 28
Resistencia a vibraciones 28
Resistencia a golpes 28
Carga mecánica 28
Grado de contaminación 28
Compatibilidad electromagnética 28

Proceso 28
Rango de temperatura del proceso 28
Cambios súbitos de temperatura 28
Rango de presión del proceso 29
Límite de sobrepresión 29
Densidad 30
Viscosidad 30
Estanqueidad al vacío 30
Contenido en sólidos 30

Estructura mecánica 30
Diseño, dimensiones 30
Medidas 31
Peso 39
Materiales 40
Rugosidad superficial 41

Indicador e interfaz de usuario 41
Esquema de configuración 41
Configuración local 42
Indicador local 43
Configuración a distancia 44

Certificados y homologaciones 45
Marca CE 45
Marcado RCM 45
Certificación Ex 45
Protección contra sobrellenado 45
Seguridad funcional 45
Certificados para aplicaciones marinas 45
Certificado de radio 45
Homologación CRN 46
Servicio 46
Informes de pruebas 46
Directiva sobre equipos presurizados 46
Junta en contacto con el proceso según ANSI/ISA 12.27.01 46
Símbolo RoHS de China 46
RoHS 47
Certificación adicional 47
ASME B 31.3 47

Información para cursar pedidos 47
Etiqueta (tag) 47
Informes de pruebas, declaraciones y certificados de inspección 48

Paquetes de aplicaciones 48
Módulo Heartbeat Technology 48
Verificación Heartbeat 48
Tests de pruebas para equipos SIL/WHG 48

Accesorios 49
Device Viewer 49
Imán de test 49
Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio 49
Cubierta de protección para la caja de compartimento único, aluminio o 316L 49
Conector 49
Módulo Bluetooth VU121 (opcional) 50
Módulo led VU120 (opcional) 51
Casquillos deslizantes para la operación sin presión 51
Casquillos deslizantes para alta presión 52

Documentación suplementaria 53
Documentación estándar 53
Documentación suplementaria dependiente del equipo 53

Marcas registradas 54

Sobre este documento

Símbolos

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.

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.

Símbolos para determinados tipos de información

✓ Permitido
Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.

✗ Prohibido
Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.

ℹ Consejo
Indica información adicional

Referencia a la documentación

Referencia a otro apartado

1., 2., 3. Serie de pasos

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)

Funcionamiento y diseño del sistema

detección de nivel

Detección de máximo o mínimo para líquidos en depósitos o tuberías en todas las industrias. Apto para la monitorización de fugas, protección de bombas contra el funcionamiento en vacío o prevención de sobrellenado, por ejemplo .

Las versiones específicas son aptas para uso en zonas con peligro de explosión.

El detector de nivel de nivel diferencia entre las condiciones "cubierto" y "no cubierto".

Según los modos MIN (detección de mínimo) o MAX (detección de máximo), hay dos posibilidades en cada caso: estado OK y modo demanda.

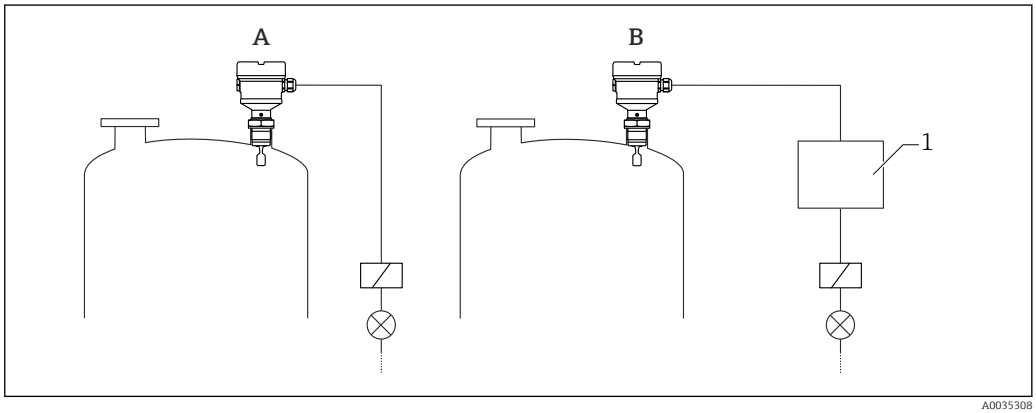
Estado OK
- En el modo MIN, la horquilla está cubierta, p. ej. para protección de bombas contra el funcionamiento en vacío
- En el modo MAX, la horquilla no está cubierta p. ej. para prevención de sobrellenado

Modo demanda
- En el modo MIN, la horquilla no está cubierta, p. ej. para protección de bombas contra el funcionamiento en vacío
- En el modo MAX, la horquilla está cubierta p. ej. para prevención de sobrellenado

Principio de medición

La horquilla vibrante del sensor vibra a su frecuencia intrínseca. En cuanto el líquido cubre la horquilla vibrante, la frecuencia de vibración disminuye. El cambio en la frecuencia causa la conmutación del detector de nivel.

Sistema de medición



A0035308

1 Ejemplo de un sistema de medición

A Dispositivo para la conexión directa de una carga
B Dispositivo para la conexión a una unidad de conmutación separada o a un autómata programable
1 Unidad de conmutación, PLC, etc.

Seguridad funcional

Seguridad informática específica del equipo

Los ajustes del equipo y los datos de diagnóstico pueden extraerse vía Bluetooth. Los ajustes del equipo no pueden modificarse vía Bluetooth.

Entrada

Variable medida

Nivel (nivel de punto), seguridad MÁX o MÍN

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)

Salida

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 mA/< 1,0 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.

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".

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.

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 … 253 V_{AC}, 50 Hz/60 Hz

Tensión residual cuando está conectado: típ. 12 V

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

Consumo de potencia

S ≤ 2 VA

Consumo de corriente

Corriente residual en estado bloqueado: I ≤ 3,8 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

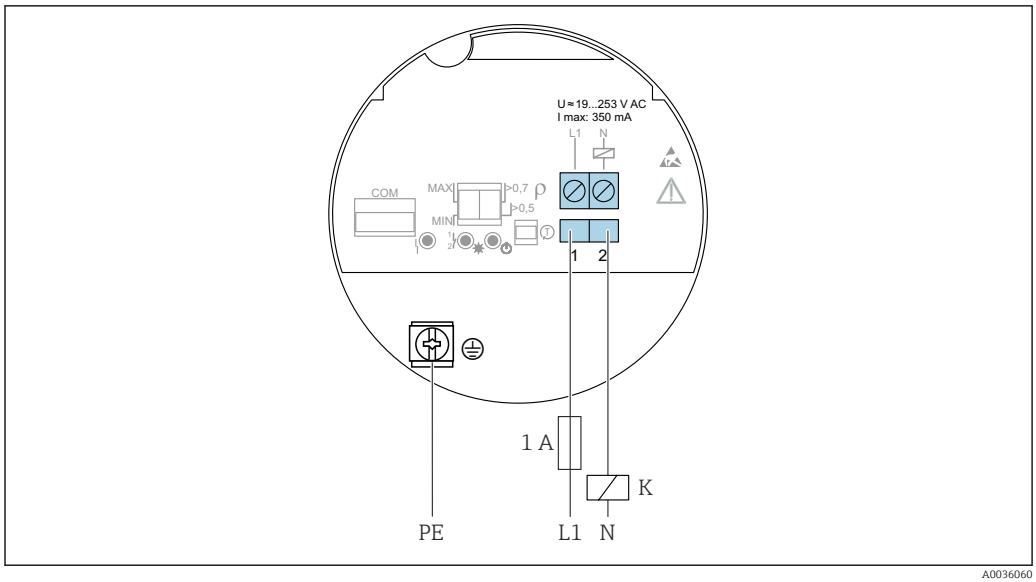
Terminales para secciones de hasta 2,5 mm^2 (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

Asignación de terminales

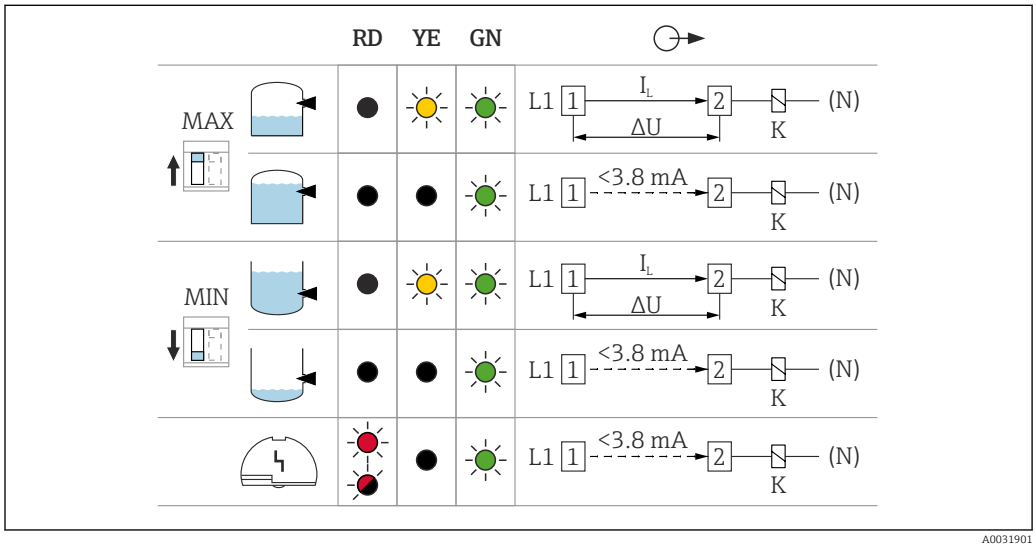
Conecta siempre una carga externa. El módulo de la electrónica tiene integrada la protección contra cortocircuito.



A0036060

2 *CA a 2 hilos, módulo de la electrónica FEL61*

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización

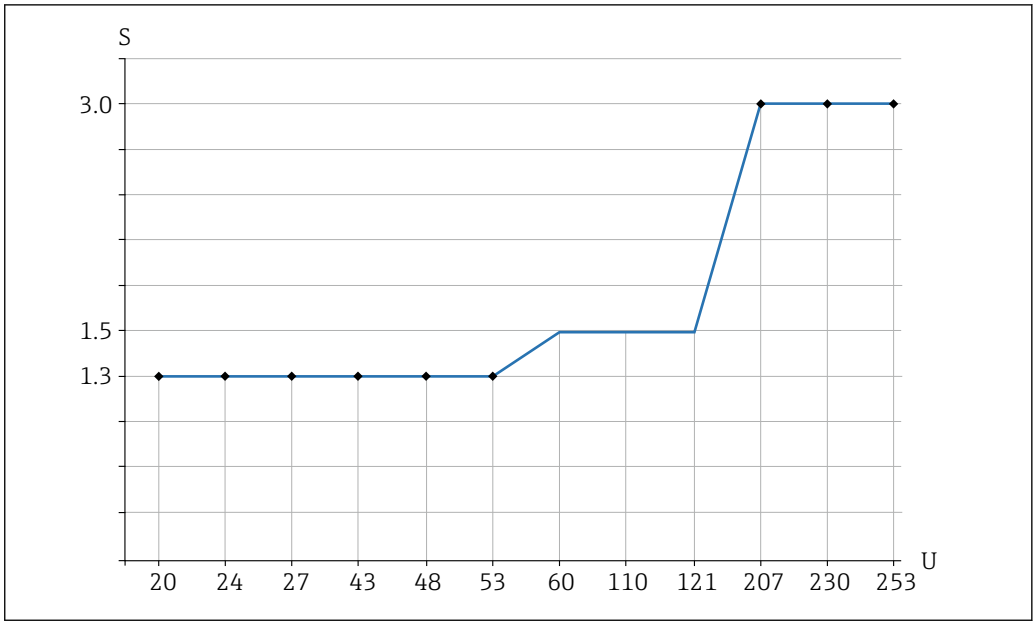


A0031901

3 *Comportamiento de la salida de conmutación y señalización, módulo de la electrónica FEL61*

MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX
MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN
RD LED rojo para aviso o alarma
YE LED amarillo, estado de conmutación
GN LED verde, estado operativo, equipo conectado
I_L Corriente de carga conectada

Herramienta de selección para relés



4 *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

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
  Es posible efectuar una prueba de funcionamiento mediante el botón de test que hay en el módulo de la electrónica o mediante el imán de test (puede pedirse como opción) con la caja cerrada.

Tensión de alimentación

ADVERTENCIA

No usar la unidad de alimentación prescrita.
¡Riesgo de electrocución con peligro de muerte!
- ▶ El FEL62 puede alimentarse únicamente mediante equipos con aislamiento galvánico seguro conforme a IEC 61010-1.

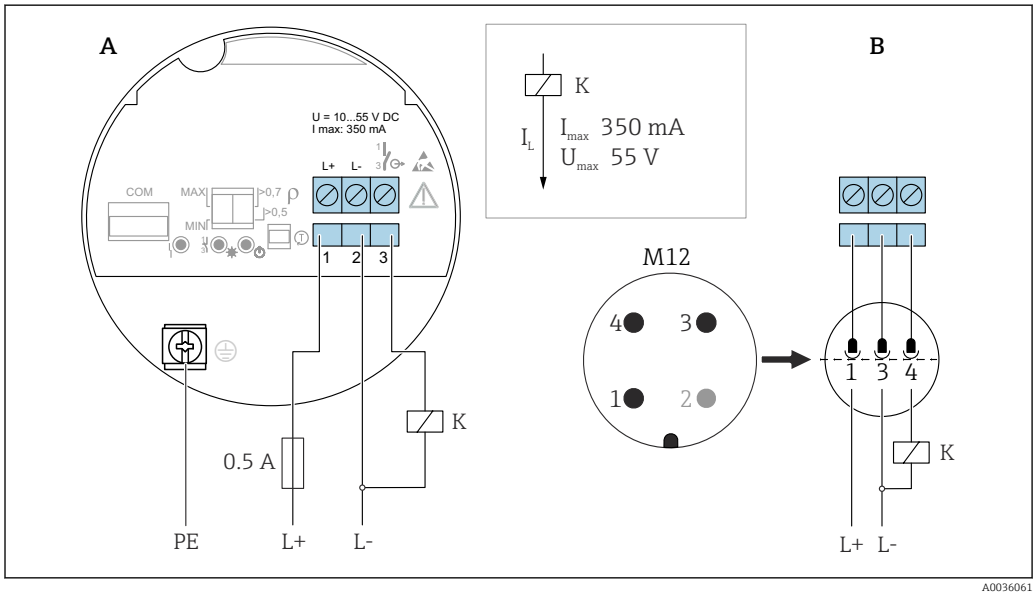
$U = 10 \ldots 55\ V_{DC}$

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

Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC/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

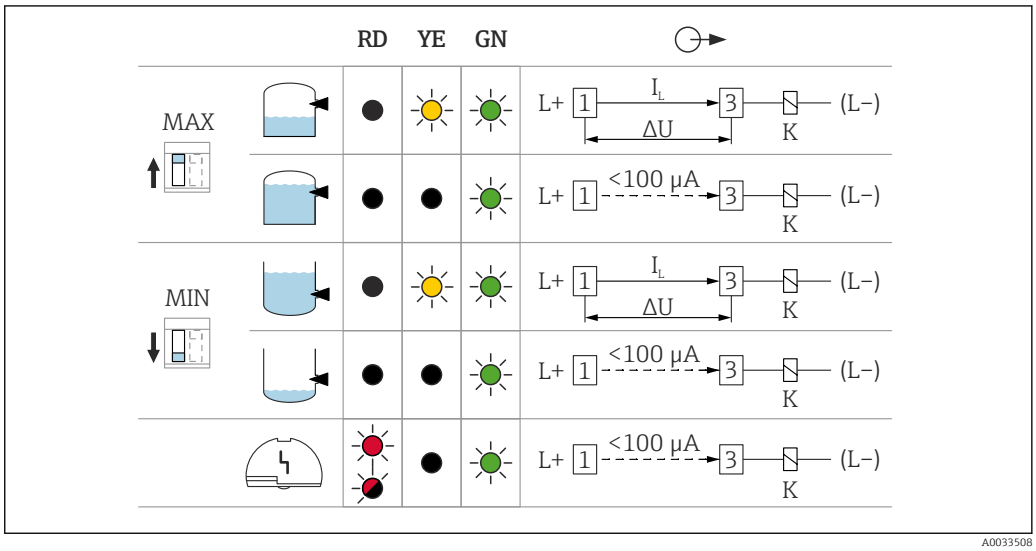
$P \leq 0{,}5\ W$

Consumo de corriente	I ≤ 10 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 ≤ 350 mA con protección contra sobrecarga y cortocircuito
Carga capacitiva	C ≤ 0,5 µF a 55 V, C ≤ 1,0 µF a 24 V
Corriente residual	I < 100 µA (para transistor en bloqueo)
Tensión residual	U < 3 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 mm² (14 AWG). Utilice terminales de empalme para los hilos conductores.
Protección contra sobretensiones	Sobretensión categoría I
Asignación de terminales	

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

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

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



6 *Comportamiento de la salida de conmutación y señalización, módulo de la electrónica FEL62*

MÁX Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÁX
MÍN Microinterruptor DIP para ajustar modo de seguridad MÍN
RD LED rojo para aviso o alarma
YE LED amarillo, estado de conmutación
GN LED verde, estado operativo, equipo conectado
I_L Corriente de carga conectada

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 … 253 V_{AC}, 50 Hz/60 Hz / 19 … 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

S < 25 VA, P < 1,3 W

Carga conectable

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

- I_{AC} ≤ 6 A (Ex de 4 A), U~ ≤ AC 253 V; P~ ≤ 1 500 VA, cos φ = 1, P~ ≤ 750 VA, cos φ > 0,7
- I_{DC} ≤ 6 A (Ex de 4 A) a DC 30 V, I DC ≤ 0,2 A a 125 V

Conforme a IEC 61010, es aplicable lo siguiente: Tensión total de salidas de relé y fuente de alimentación ≤ 300 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

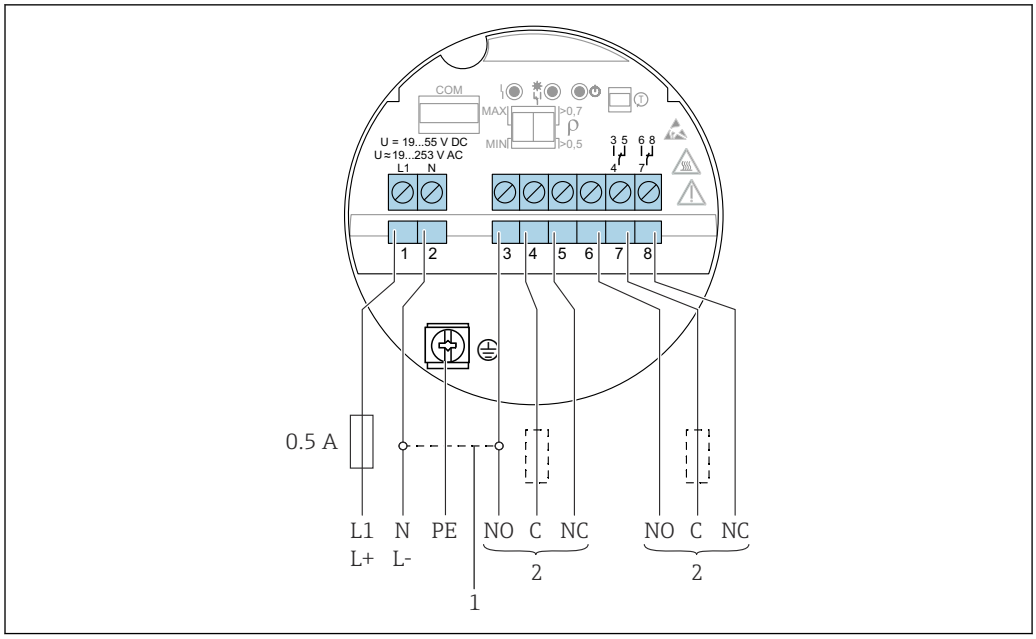
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Categoría II de sobretensiones

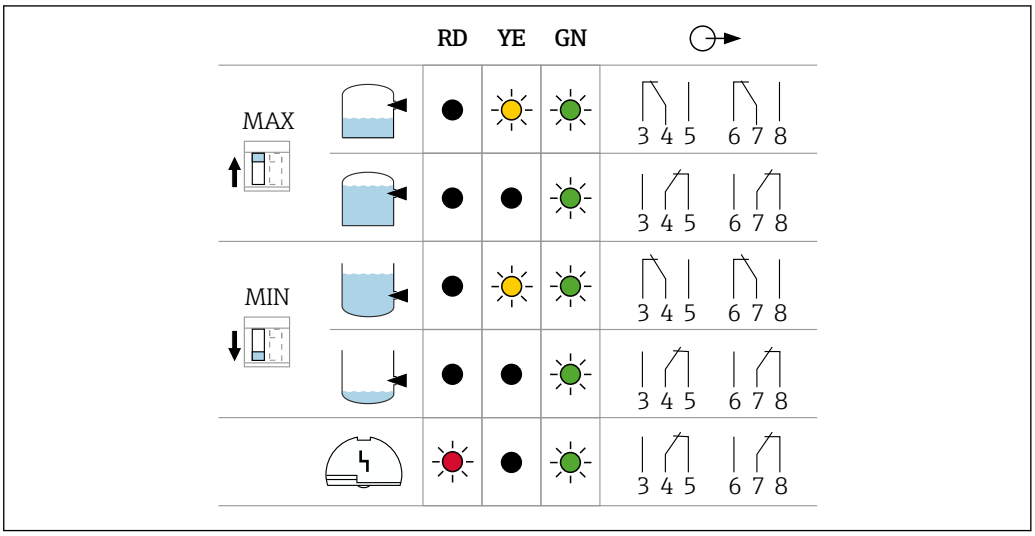
Asignación de terminales



7 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



8 *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

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

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

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

Tenga en cuenta lo siguiente de conformidad con la norma IEC/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 se conmutan a través de dos contactos de conmutación sin potencial (DPDT)

- $I_{CA} \leq 6$ A, U~ ≤ CA 253 V; P~ ≤ 1 500 VA, cos φ = 1, P~ ≤ 750 VA, cos φ > 0,7
- $I_{CC} \leq 6$ A a CC 30 V, I CC ≤ 0,2 A a 125 V

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

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

Se prefiere el módulo de la electrónica FEL62 DC PNP para corrientes de carga CC pequeñas, p. ej. para la conexión a un PLC.

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

Cuando conecte un equipo de alta inductancia, 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

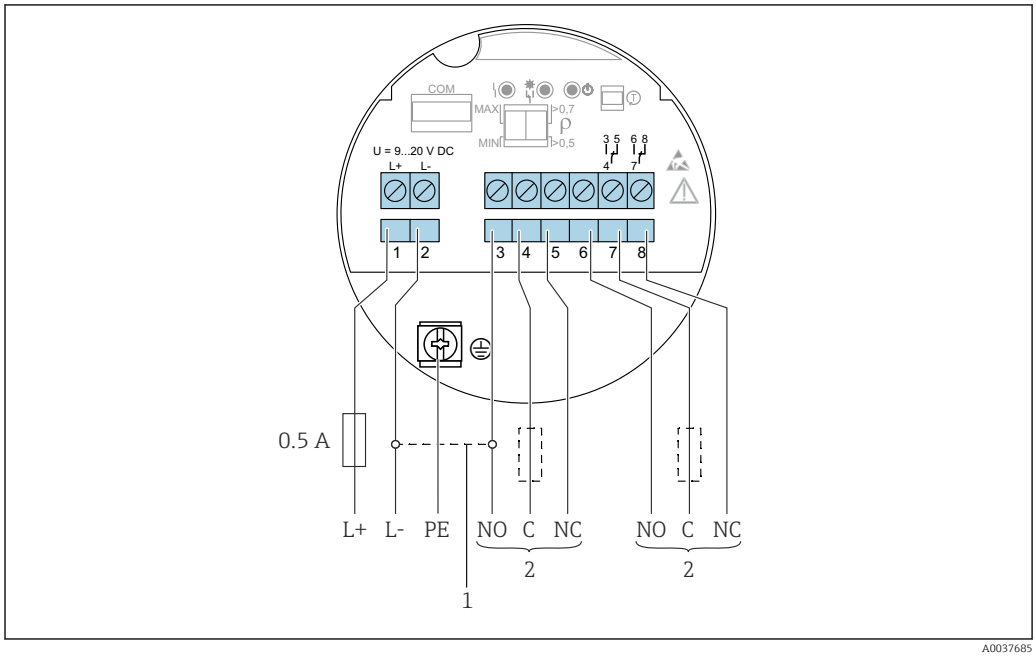
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

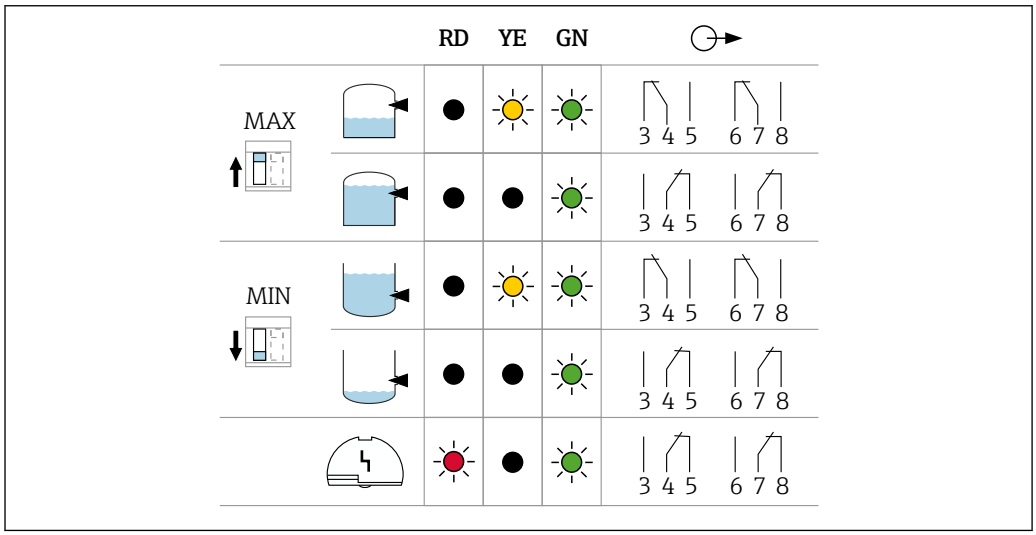
Asignación de terminales



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

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

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



10 *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

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

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

Protección contra polaridad inversa

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

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

Consumo de potencia

$P \leq 150$ mW con Nivotester FTL325P o FTL375P

Comportamiento de la señal de salida

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

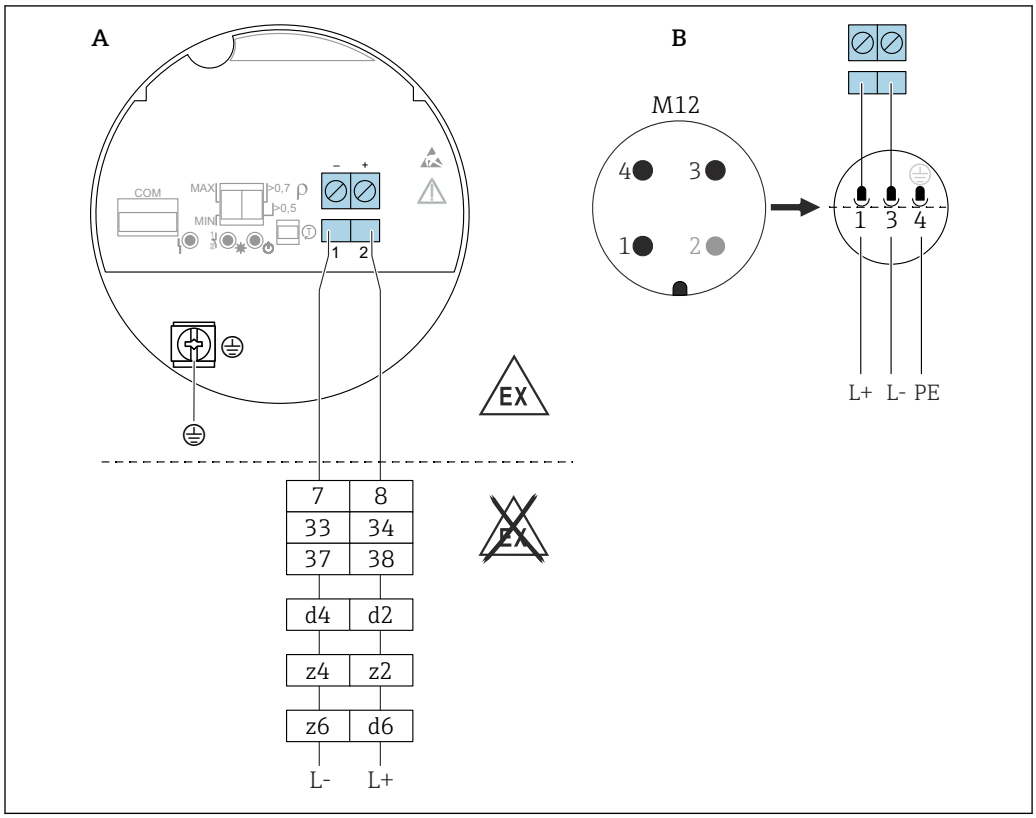
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

Asignación de terminales



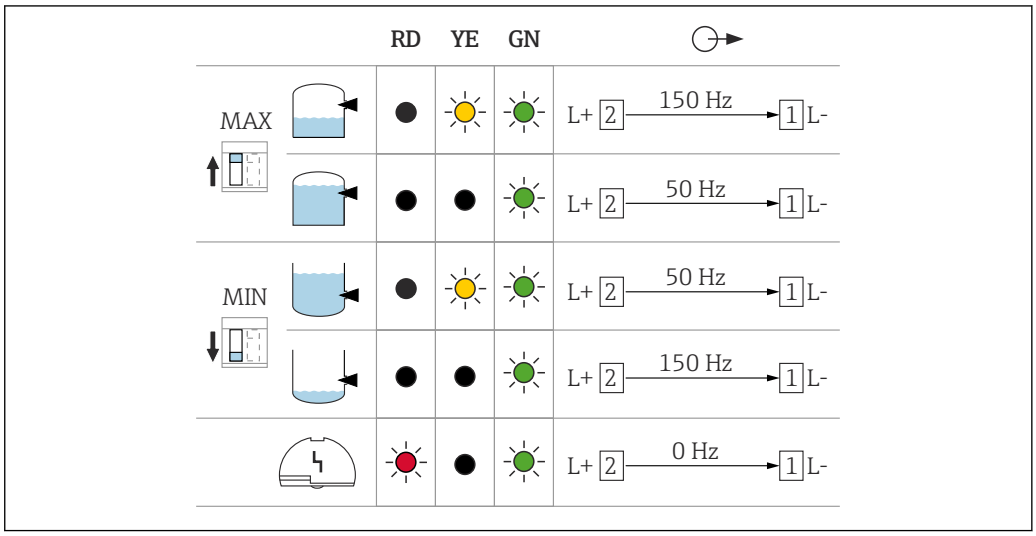
11 Salida PFM, módulo de la electrónica FEL67

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: 1000 m (3281 ft)

Comportamiento de la salida de conmutación y señalización



12 *Comportamiento de conmutación y señalización, módulo del sistema electrónico FEL67*

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

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

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. Es posible efectuar una prueba de funcionamiento mediante el botón de test que hay en el módulo de la electrónica o mediante el imán de test (puede pedirse 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

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

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

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

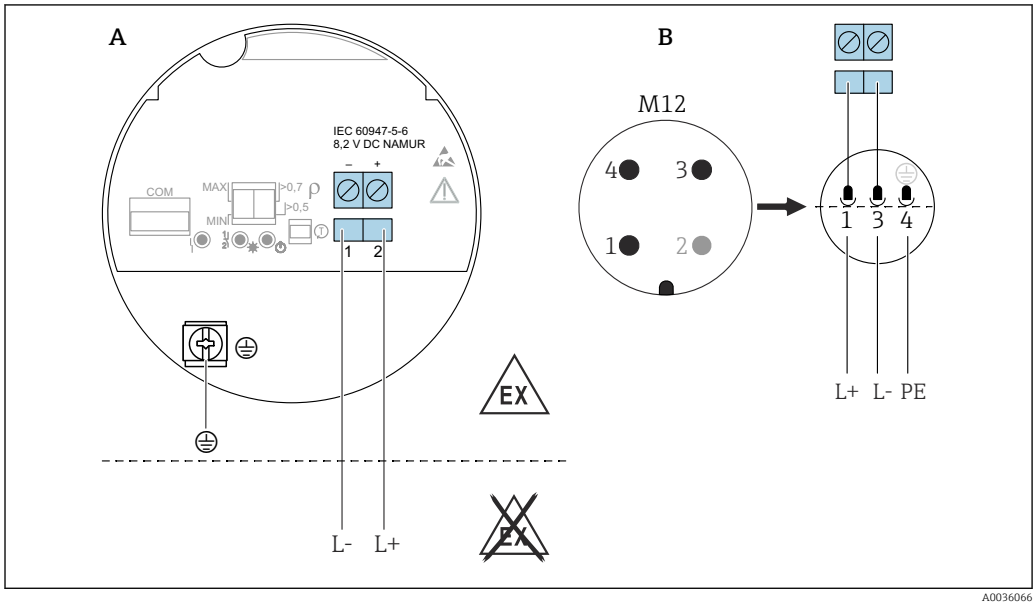
Terminales

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

Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

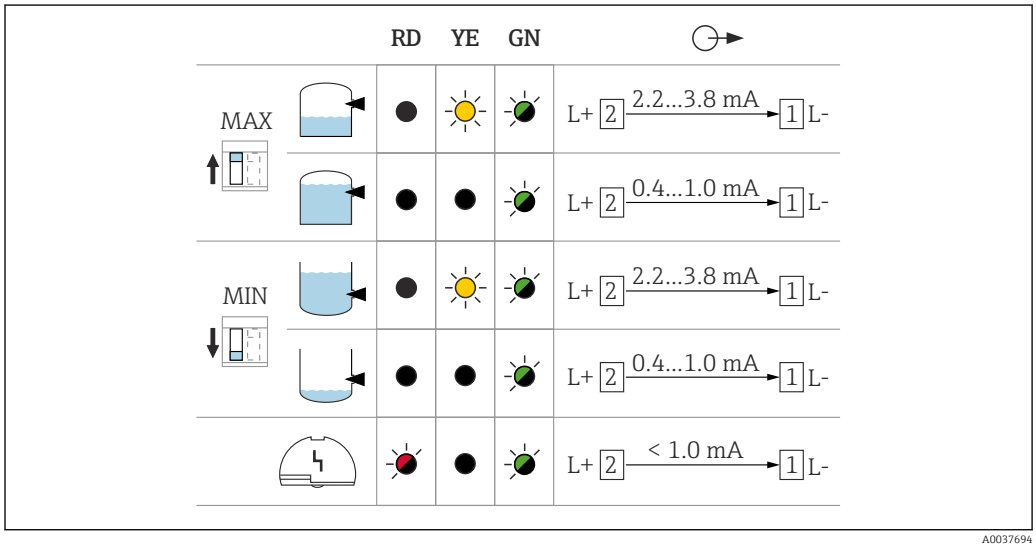
Asignación de terminales



13 *NAMUR a 2 hilos ≥ 2,2 mA/≤ 1,0 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



14 *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

Módulo del sistema electrónico FEL68 con módulo Bluetooth

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.

Las versiones siguientes se pueden seleccionar opcionalmente en el configurador de producto:
Paquete de aplicación: Heartbeat Verification + Monitoring para salida NAMUR
Accesorio montado: Bluetooth para salida NAMUR

El número de pedido del **módulo Bluetooth, incluida la batería necesaria**, se muestran secuencialmente en Product Configurator.

Módulo led VU120 (opcional)

Tensión de alimentación

$U = 12 \ldots 55\ V_{DC}$,

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

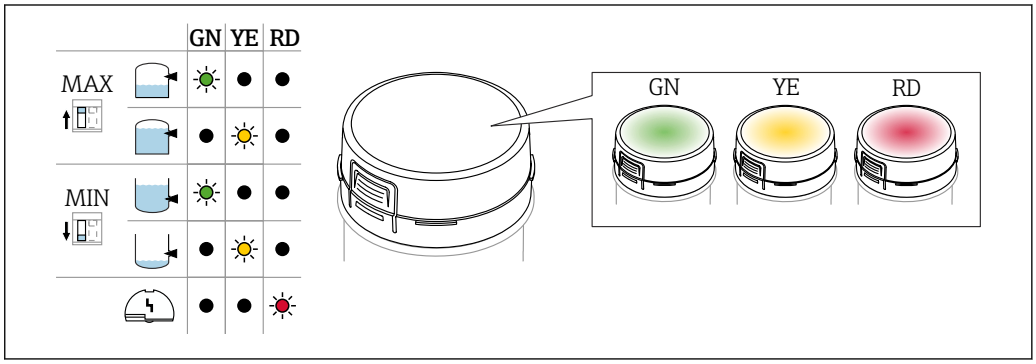
Consumo de potencia

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

Consumo de corriente

$I_{máx.} = 0{,}4$ A

Señales en el estado operativo



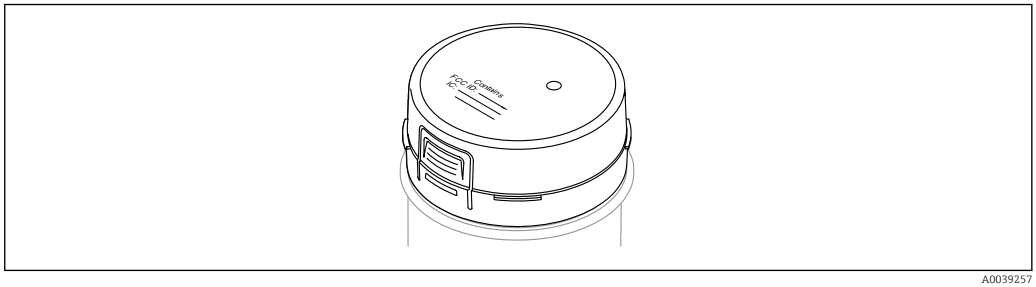
15 Módulo led, el led se ilumina en verde (GN), amarillo (YE) o rojo (RD)

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.

Véase el manual de instrucciones adjunto para obtener información más detallada sobre los estados de conexión y conmutación. La documentación disponible puede obtenerse en la página web de Endress+Hauser: www.endress.com → Descargas.

Módulo Bluetooth y Heartbeat Technology

Módulo Bluetooth VU121 (opcional)



16 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).

Para obtener información adicional sobre la conexión, véase el manual de instrucciones del equipo. Documentación disponible actualmente en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads.

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.

Homologaciones

El módulo Bluetooth está homologado para uso en los tipos de protección de equipos siguientes: Ex i, Ex d, Ex e o Ex t. La clase de temperatura del equipo está limitada a T4 a T1 si el módulo Bluetooth se usa en el tipo de protección Ex i /IS con un módulo de la electrónica FEL68 (NAMUR a 2 hilos) y la batería pertinente en el módulo Bluetooth.

Datos técnicos adicionales

- Rango en campo abierto: 50 m (165 ft) máx.
- Radio de operación con intervisibilidad en torno al equipo: 10 m (33 ft)

Para obtener documentación sobre las homologaciones para la comunicación por radio, véase la página web de Endress+Hauser: www.endress.com → Descargas.

Heartbeat Technology

Módulo Heartbeat Technology

La aplicación de software consta de 3 módulos. Estos tres módulos combinados comprueban, evalúan y monitorizan las funciones de equipo y las condiciones de proceso.

- Heartbeat Diagnostics
- Heartbeat Verification
- Heartbeat Monitoring

Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia

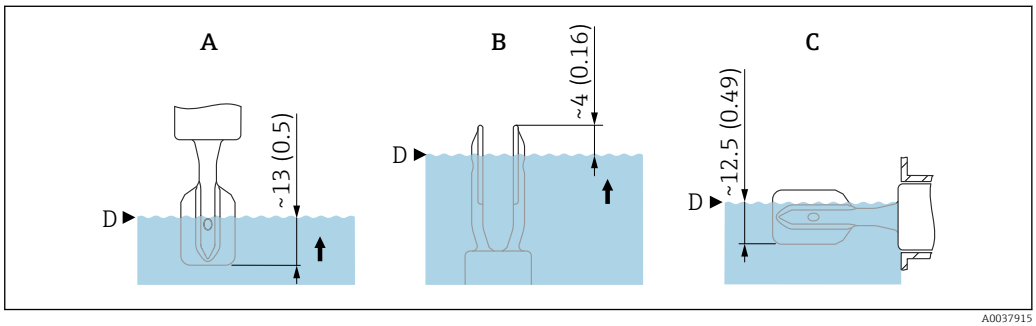
- Temperatura ambiente: +23 °C (+73 °F)
- Temperatura de proceso: +23 °C (+73 °F)
- Densidad del producto (agua): 1 g/cm³
- Viscosidad del producto: 1 mPa·s
- Presión del proceso: presión atmosférica/no presurizado
- Instalación del sensor: verticalmente desde arriba
- Interruptor de selección de densidad: > 0,7 g/cm³ (SGU)
- Dirección de conmutación del sensor: de no cubierto a cubierto

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)

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



17 *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

Error medido máximo

En las condiciones de servicio de referencia: máx. ± 1 mm (0,04 in) en el punto de conmutación

Histéresis

Típicamente 2,5 mm (0,1 in)

No repetibilidad

0,5 mm (0,02 in)

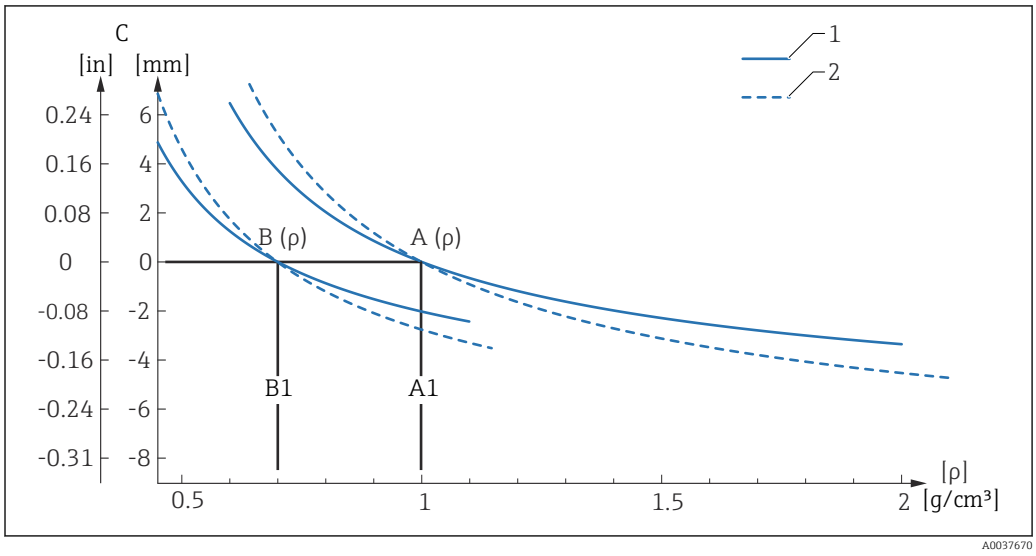
Influencia de la temperatura de proceso

El punto de conmutación se mueve entre +1,4 … −2,6 mm (+0,06 … −0,1 in) en el rango de temperatura de −50 … +150 °C (−58 … +302 °F)

Influencia de la presión de proceso

El punto de conmutación se mueve entre 0 … 2,6 mm (0 … 0,1 in) en el rango de presión de −1 … +64 bar (14,5 … 928 psi)

Influencia de la densidad del fluido de proceso (a temperatura ambiente y presión normal)



18 *Desviación del punto de conmutación sobre la densidad*

A *Ajuste del interruptor de densidad (ρ) > 0,7*
A1 *Condición de referencia ρ = 1 g/cm³*
B *Ajuste del interruptor de densidad (ρ) > 0,5*
B1 *Condición de referencia ρ = 0,7 g/cm³*
C *Desviación del punto de conmutación*
1 *Material: aleación C22*
2 *Material 316L*

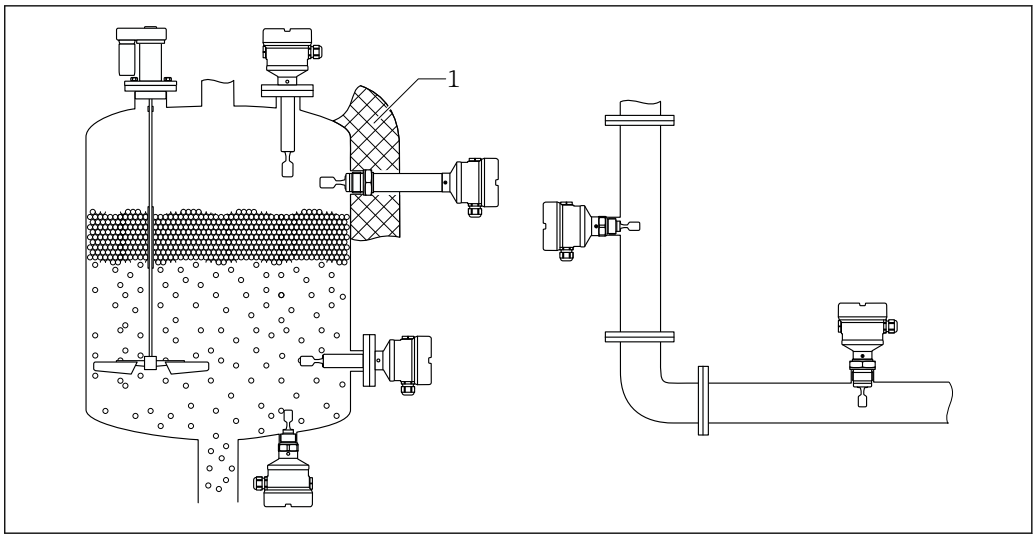
Ajuste de densidad
- $TC_{típ.}$, [mm/10 k]
  - ρ > 0,7: −0,2
  - ρ > 0,5: −0,2
- Presión $_{típ.}$, [mm/10 bar]
  - ρ > 0,7: −0,3
  - ρ > 0,5: −0,4

Montaje

Abra el dispositivo únicamente en un ambiente seco.

Lugar de montaje, orientación

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)



19 *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.

Instrucciones de instalación

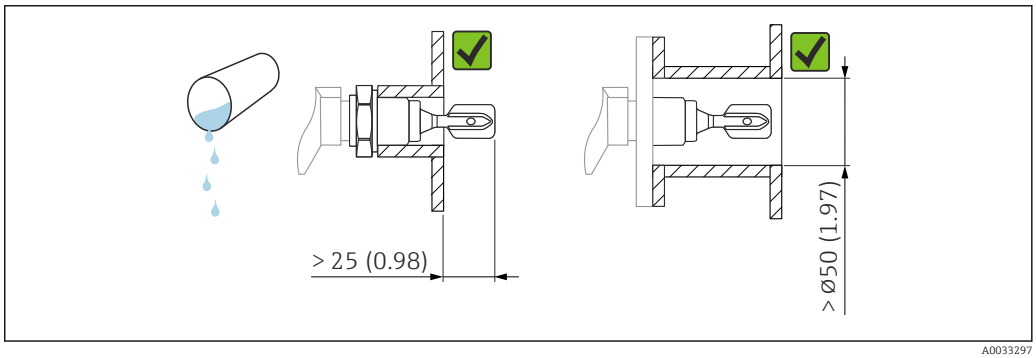
Tenga en cuenta la viscosidad

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

Viscosidad baja

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

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



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

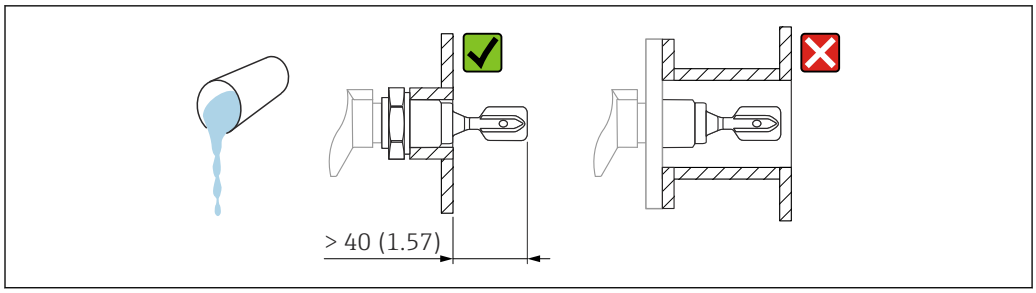
Viscosidad alta

AVISO

Los líquidos altamente viscosos pueden causar retardos en la conmutación.
- ▶ Compruebe que el líquido pueda fluir fácilmente junto a la horquilla vibrante.
- ▶ Desbarbe la superficie de la tubuladura.

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

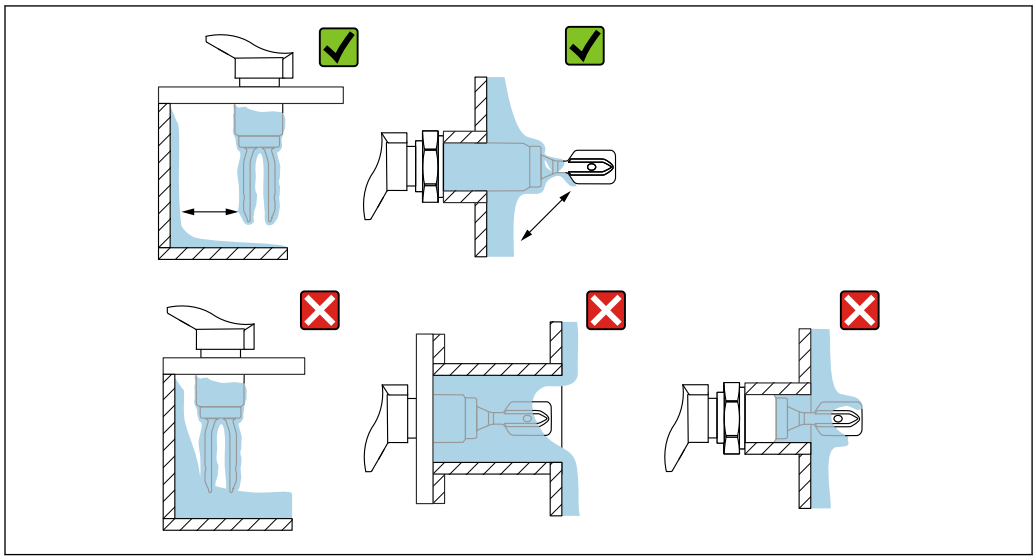
La horquilla vibrante debe encontrarse fuera de la tubuladura de la instalación



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

Evite las adherencias

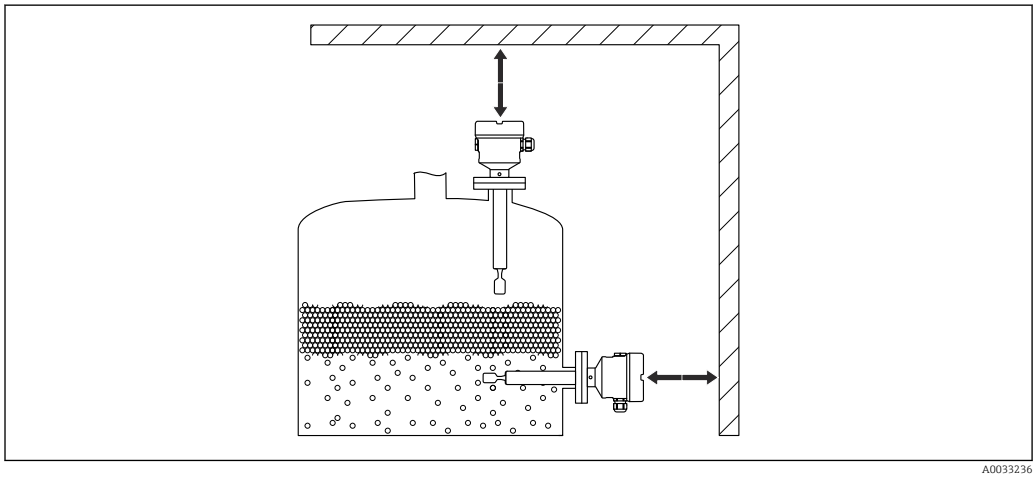
- Use tubuladuras de la instalación cortas para asegurarse de que la horquilla vibrante se introduce libremente en el depósito
- Deje suficiente distancia entre las adherencias previstas en la pared del depósito y el diapasón



22 *Ejemplos de instalación para un producto de proceso altamente viscoso*

Tenga en cuenta el espacio expedito

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

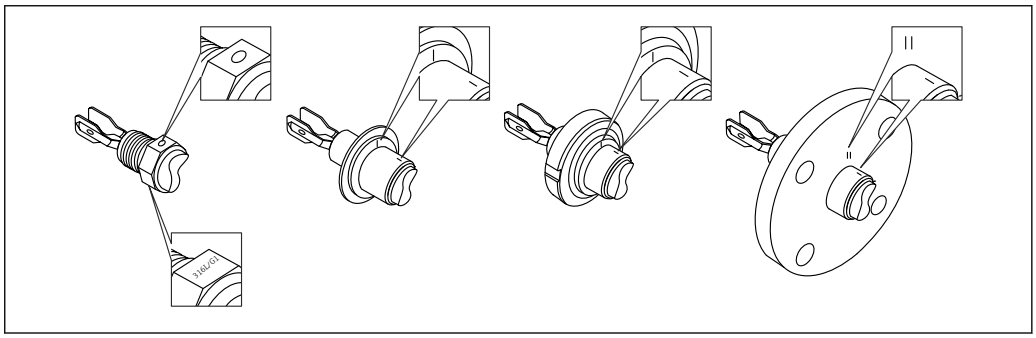


23 *Tenga en cuenta el espacio expedito*

Alinee la horquilla vibrante mediante el marcado

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

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

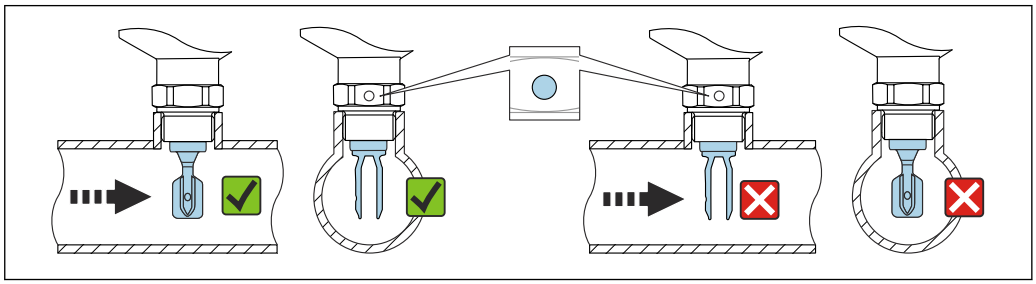


A0039125

24 *Marcas para alinear el diapasón*

Instalación en tuberías

- Velocidad de caudal hasta 5 m/s con una viscosidad de 1 mPa·s y una densidad de 1 g/cm^3 (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 cuento está instalado.

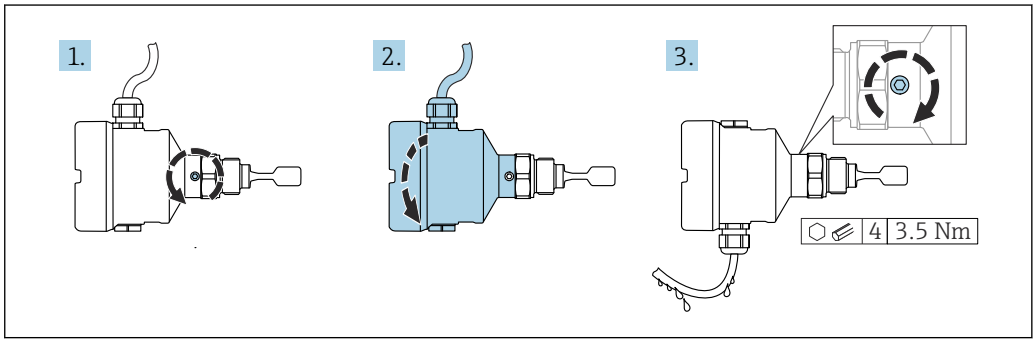


A0034851

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

Alinear la entrada de cables

Se puede girar el tornillo de bloqueo para así girar la caja y alinear el cable.



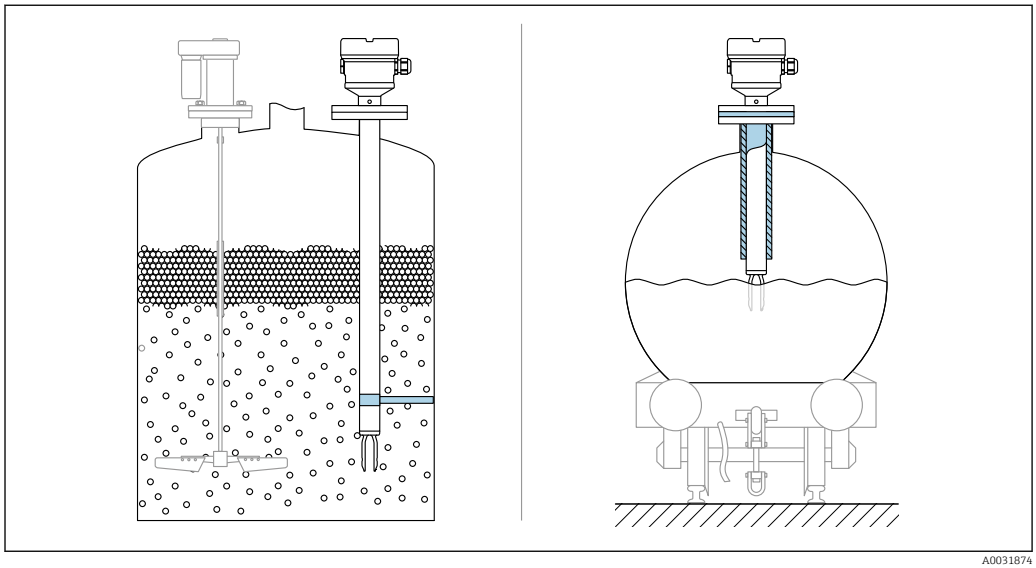
A0037347

26 *Caja con tornillo de bloqueo externo y circuito de goteo*

Instrucciones especiales para el montaje

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).

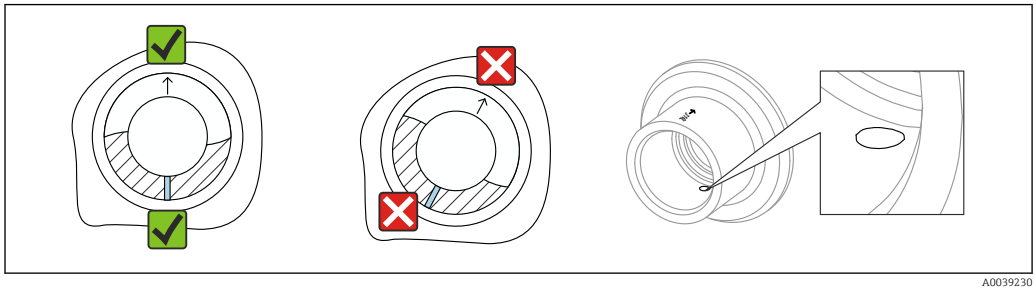


27 *Ejemplos de soporte en caso de carga dinámica*

Certificado para aplicaciones marinas: en el caso de extensiones de tubería o sensores de más de 1600 mm, es necesario un soporte por lo menos cada 1600 mm.

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.



28 *Casquillo para soldar con orificio de escape*

Casquillos deslizantes

Consulte más detalles en el apartado de "Accesorios".

Entorno

Rango de temperatura ambiente

ADVERTENCIA

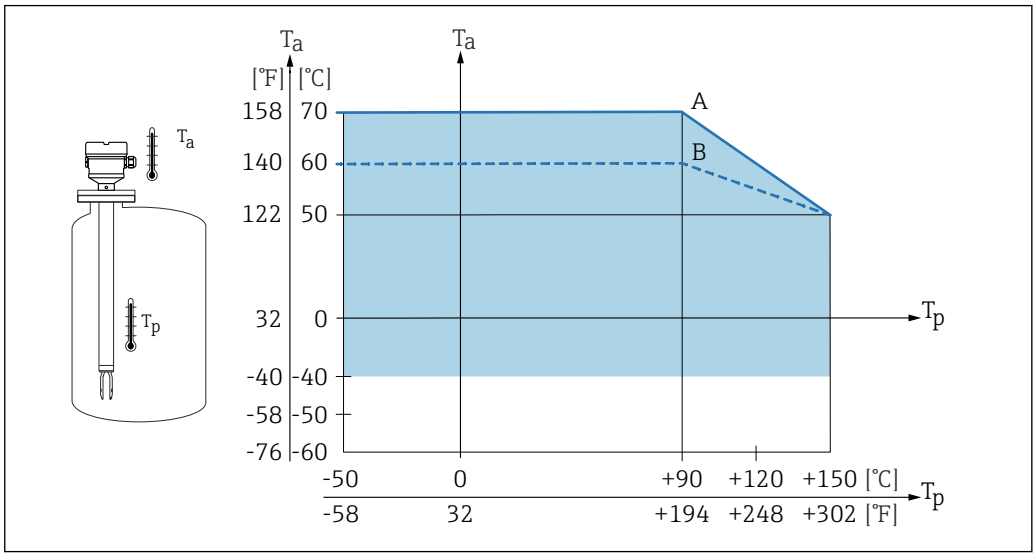
Se ha excedido la tensión de conexión admisible!

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

−40 … +70 °C (−40 … +158 °F)

Disponible 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".



29 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

- 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).

Temperatura de almacenamiento	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F) Opcional: −50 °C (−58 °F), −60 °C (−76 °F)
Humedad	Funcionamiento hasta 100 %. No debe abrirse en una atmósfera con condensaciones.
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

Clase climática	Según IEC 60068-2-38 test Z/AD
Grado de protección	En conformidad con DIN EN 60529, NEMA 250 **IP66/IP68 NEMA 4X/6P** Tipos de caja: ▪ Compartimento único; plástico ▪ Compartimento único; aluminio, recubierto; Ex d/XP ▪ Compartimento único; 316L moldeado; Ex d/XP ▪ Compartimento doble en forma de L; aluminio, recubierto: Ex d/XP Si se selecciona como conexión eléctrica la opción "Conector M12", **IP66/67 NEMA TIPO 4X** es aplicable para todos los tipos de caja. Información para cursar pedidos: seleccione la opción que necesita en el código de producto "Conexionado eléctrico". Los criterios de exclusión son tenidos en cuenta automáticamente.
Resistencia a vibraciones	Según IEC 60068-2-64-2008 a(RMS) = 50 m/s^2, f = 5 … 2 000 Hz , t = 3 ejes x 2 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).
Resistencia a golpes	En conformidad con IEC 60068-2-27-2008: 300 m/s^2 [= 30 g_n] + 18 ms g_n: aceleración de la gravedad habitual
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".
Grado de contaminación	Nivel de suciedad 2
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".

Proceso

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".
Cambios súbitos de temperatura	≤ 120 K/s

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.

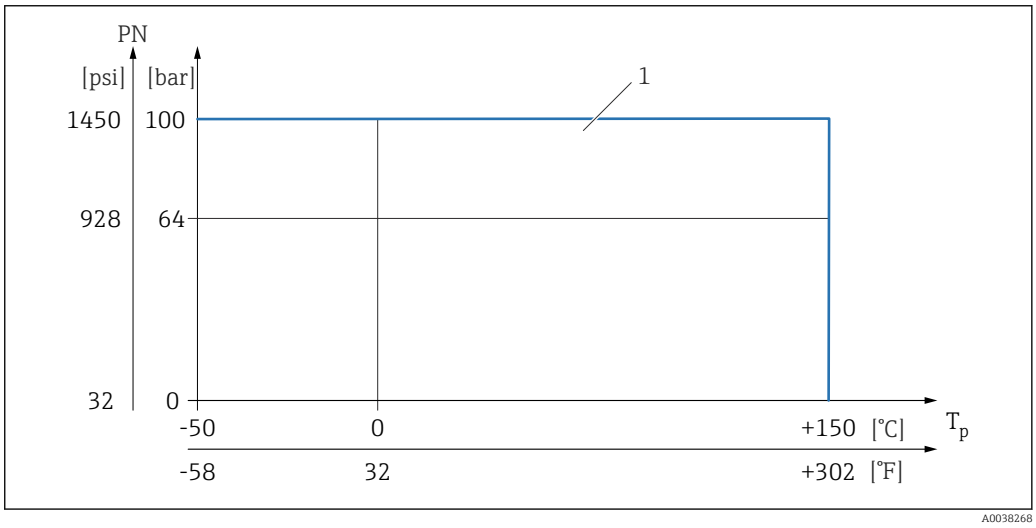
Para temperaturas superiores, consúltense los valores de presión admisibles en las bridas en las normas siguientes:

- 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)

Límite de sobrepresión

- PN = 64 bar (928 psi): límite de sobrepresión = 1,5·PN máxima100 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 máxima150 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).

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.

Viscosidad

≤ 10 000 mPa·s

Estanqueidad al vacío

Hasta el vacío

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

Contenido en sólidos

Ø ≤ 5 mm (0,2 in)

Estructura mecánica

Para las dimensiones, véase el Product Configurator: www.es.endress.com

Buscar un producto → clic en "Configuración" a la derecha de la imagen de producto → tras la configuración, clic en "CAD"

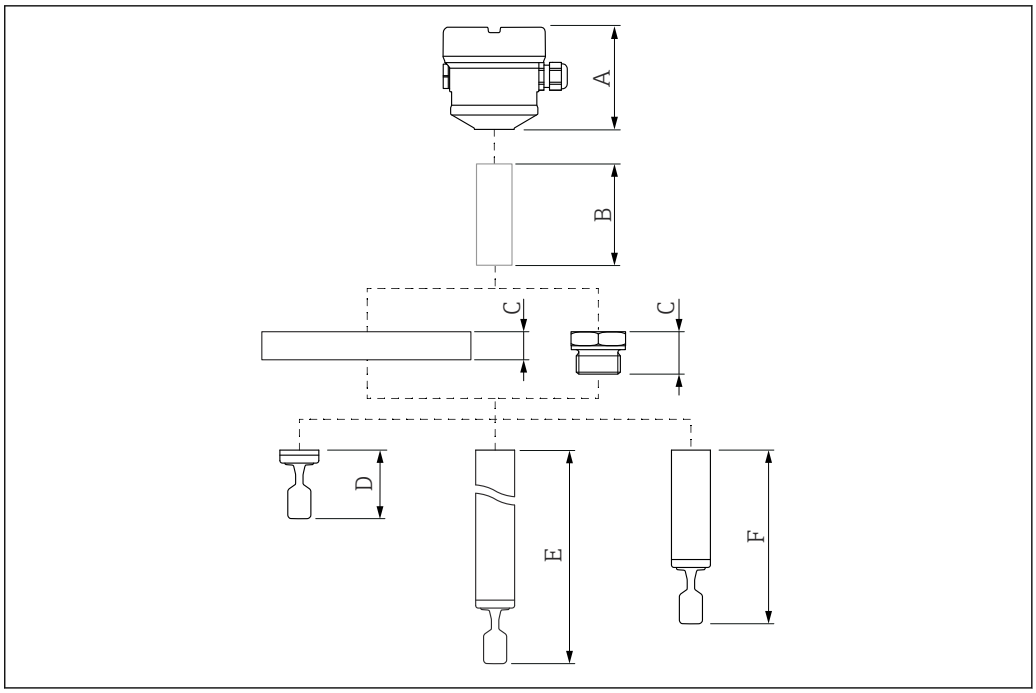
Las siguientes dimensiones son valores redondeados. Por este motivo, es posible que difieran ligeramente de las dimensiones indicadas en www.es.endress.com.

Diseño, dimensiones

Altura del equipo

La altura del equipo es la suma de los componentes siguientes:
- Caja, incluida la tapa
- Espaciador por temperatura o aislador estanco (segunda línea de defensa), opcional
- Extensión de tubería, tubería corta o versión compacta
- Conexión a proceso: (brida, rosca)

Las alturas individuales de los componentes pueden encontrarse en las secciones siguientes:
- Calcule la altura del equipo y añada las alturas de cada componente
- Tenga en cuenta el espacio libre para la instalación (espacio necesario para instalar el equipo)



A0036841

30 Componentes para determinar la altura del equipo

A Caja, incluida la tapa
B Espaciador por temperatura, aislador estanco (opcional), detalles en Product Configurator, depende de la conexión a proceso, hasta 60 mm (2,36 in). Para detalles, véase el Product Configurator.
C Conexión a proceso: (brida, rosca)
D Horquilla vibrante
E Extensión de tubería con horquilla vibrante
F Tubería corta con horquilla vibrante

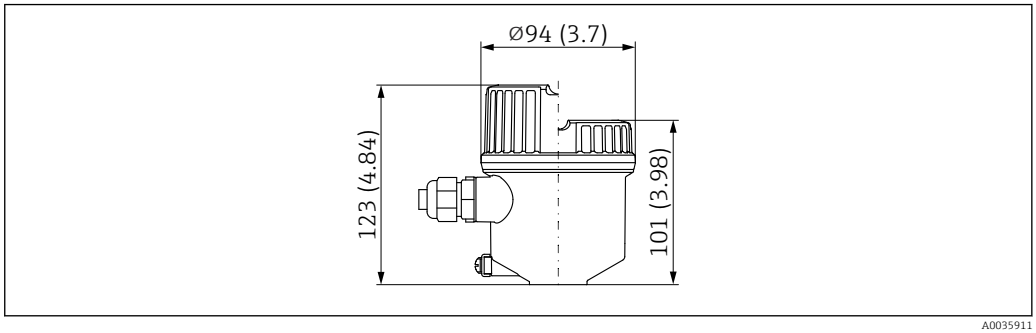
Medidas

Caja y cubierta

Todas las cajas pueden alinearse. En el caso de cajas metálicas, la alineación de la caja también se puede fijar con el tornillo de bloqueo.

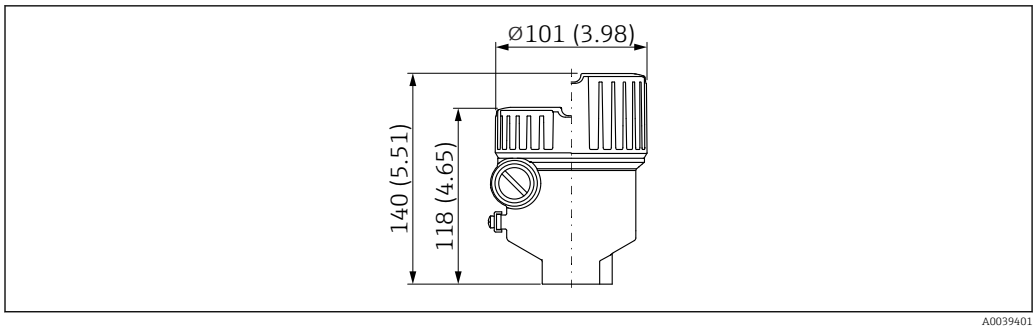
Equipos con un módulo Bluetooth o led requieren una tapa superior (tapa de plástico transparente o tapa de aluminio con mirilla de vidrio). No es posible usar el módulo Bluetooth o módulo led con la caja de compartimento único de 316L moldeado.

Caja de compartimento simple; material

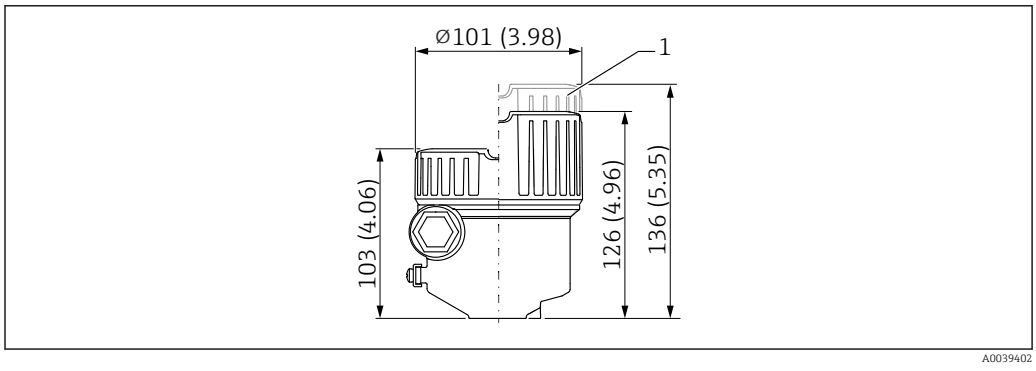


A0035911

31 Compartimento simple; caja de plástico. Unidad de medida mm (in)

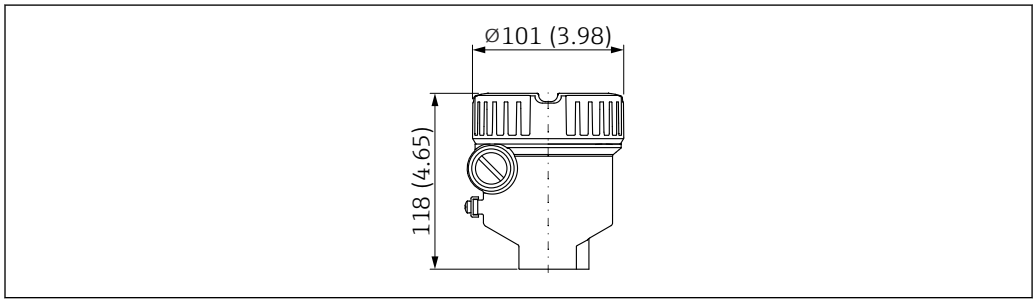


32 Compartimento simple; aluminio, recubierto; con homologación Ex d/XP. Unidad de medida mm (in)



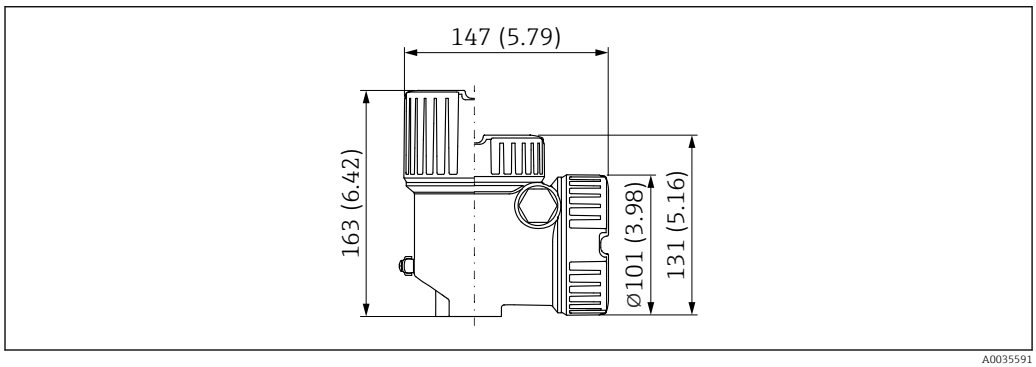
33 Compartimento simple; aluminio, recubierto. Unidad de medida mm (in)

1 Tapa para certificado Ex ec



34 Compartimento simple; 316L, moldeado; también con homologación Ex d/XP. Unidad de medida mm (in)

Compartimento doble, caja con forma de L; material



35 Compartimento doble; forma de L; aluminio, recubierto; también con homologación Ex d/XP. Unidad de medida mm (in)

Borne de tierra

- Borne de tierra en el interior de la caja, sección máxima del conductor 2,5 mm^2 (14 AWG)
- Borne de tierra en el exterior de la caja, sección máxima del conductor 4 mm^2 (12 AWG)
- Si se usa una tensión extrabaja de seguridad para alimentar el módulo de la electrónica, no establezca una conexión a tierra de seguridad

Prensaestopas

Diámetro del cable:
- Plástico: Ø5 … 10 mm (0,2 … 0,38 in)
- Bronce niquelado: Ø7 … 10,5 mm (0,28 … 0,41 in)
- Acero inoxidable: Ø7 … 12 mm (0,28 … 0,47 in)

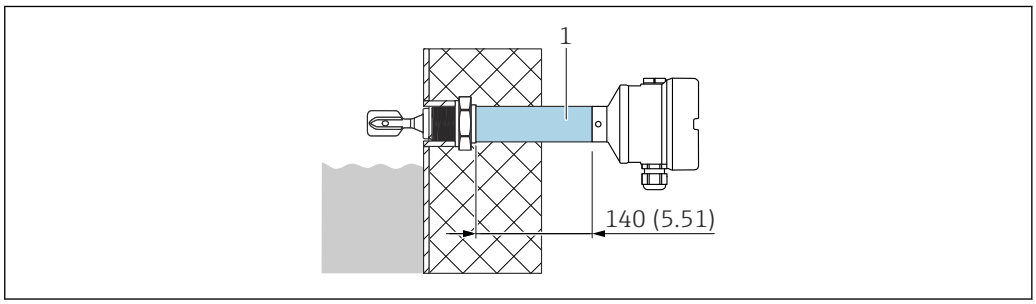
El alcance del suministro incluye:
- 1 prensaestopas instalado
- 1 prensaestopas sellado con tapón provisional

También se incluye en el alcance del suministro del sistema electrónico del relé un segundo prensaestopas (no montado).

Excepciones: con Ex d/XP, únicamente se permiten inserciones roscadas.

Espaciador por temperatura, aislador estanco a la presión (opcional)

Permite el aislamiento sellado del depósito y una temperatura ambiente normal para la caja



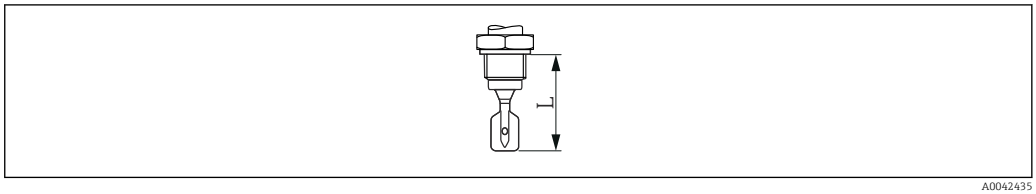
Unidad de medida mm (in)

1 Espaciador por temperatura y/o aislador estanco a la presión

Configurador de producto, característica "Diseño del sensor", opcional:
- Espaciador por temperatura
- Separador resistente a la presión (segunda línea de defensa)
  - Si el sensor está dañado, protege la caja contra presiones del depósito de hasta 100 bar (1 450 psi).
  - Solo es posible seleccionar la versión "Aislador estanco" junto con la versión "Espaciador por temperatura"

Diseño de la sonda

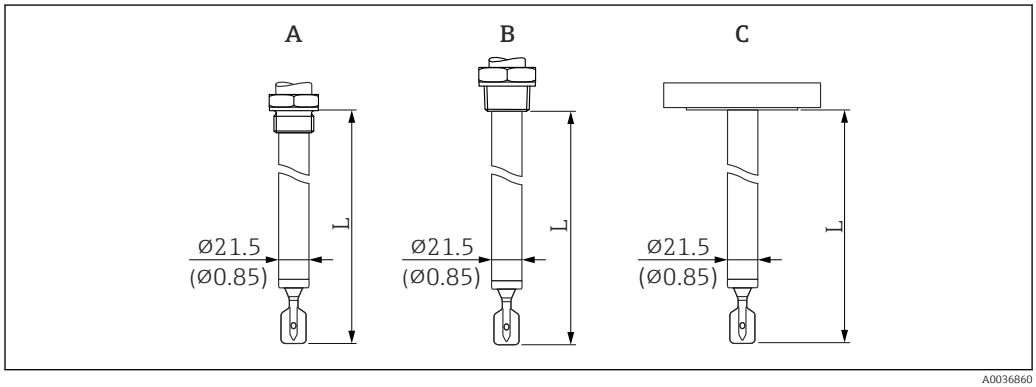
Compacta
- Material: 316L o Hastelloy C
- Longitud L del sensor: Depende de la conexión a proceso
  Véase la sección dedicada a las conexiones a proceso: rosca G, ASME B1.20.3 MNPT, EN10226 R, Triclamp



36 Diseño de la sonda: compacta, longitud L del sensor

Tubería corta
- Material: 316L, longitud L del sensor: depende de la conexión a proceso
- Material: Hastelloy C, longitud L del sensor: depende de la conexión a proceso
  - Brida = 115 mm (4,53 in)
  - Rosca G ¾ = 115 mm (4,53 in)
  - Rosca G 1 = 118 mm (4,65 in)
  - Rosca NPT, R = 99 mm (3,9 in)
  - Triclamp = 115 mm (4,53 in)

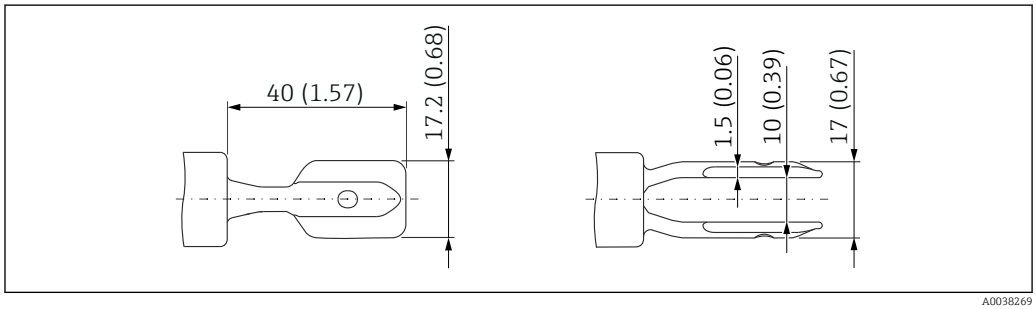
Extensión tubular
- Material: 316L, longitud del sensor L: 117 … 6 000 mm (4,7 … 236 in)
- Material: Alloy C, longitudes L de sensor: 148 … 3 000 mm (5,9 … 118 in)
- Tolerancias de longitud L: < 1 m (3,3 ft) = −5 mm (−0,2 in), 1 … 3 m (3,3 … 9,8 ft) = (−10 mm (−0,39 in)



37 Diseños de sonda: prolongación de tubería, tubería corta, longitud L del sensor. Unidad de medida mm (in)

A G ¾, G 1
B NPT ¾, NPT 1, R ¾, R 1
C Brida, Tri-clamp

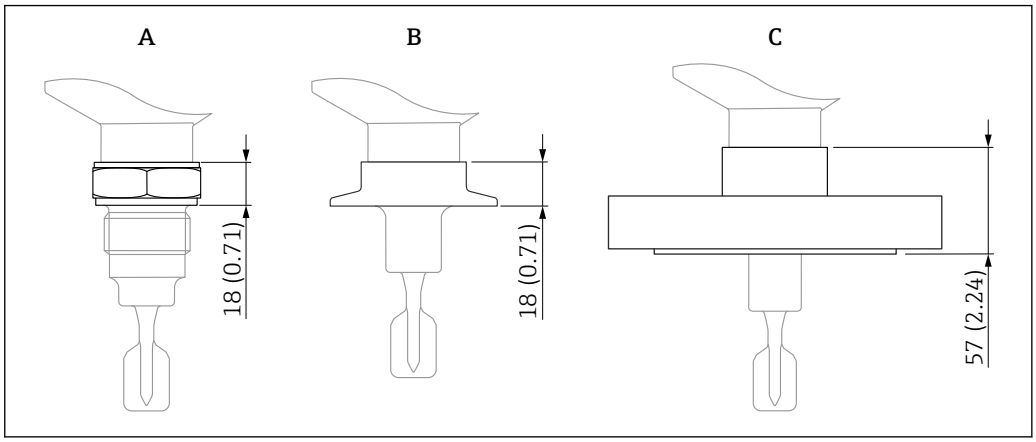
Horquilla vibrante



38 Horquilla vibrante. Unidad de medida mm (in)

Conexiones a proceso

Altura de la conexión a proceso



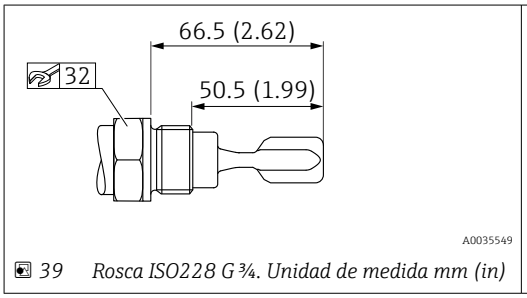
Unidad de medida mm (in)

A Conexión a proceso con conexión roscada
B Conexión a proceso con Clamp
C Conexión a proceso con brida

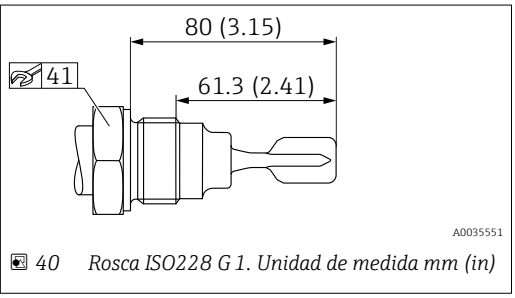
Rosca ISO228 G para instalar en casquillo de soldadura

G ¾, G 1 adecuada para instalar en casquillo de soldadura
- Material: 316L
- Rango de presión, temperatura: ≤ 40 bar (580 psi), ≤ 100 °C (212 °F)
- Rango de presión, temperatura: ≤ 25 bar (363 psi), ≤ 150 °C (302 °F)
- Peso: 0,2 kg (0,44 lb)
- Accesorios: casquillo para soldar

El casquillo de soldadura no está incluido en el alcance del suministro.

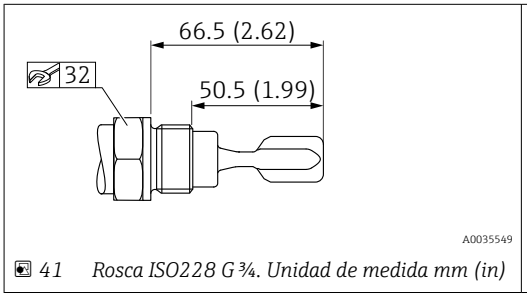


39 Rosca ISO228 G ¾. Unidad de medida mm (in)

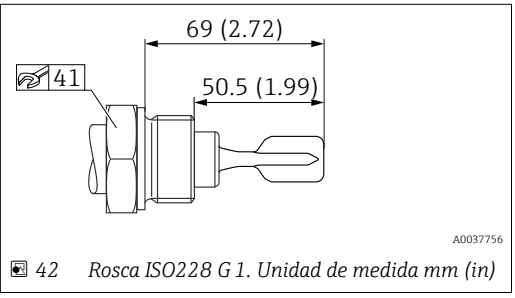


40 Rosca ISO228 G 1. Unidad de medida mm (in)

Rosca ISO228 G con junta plana

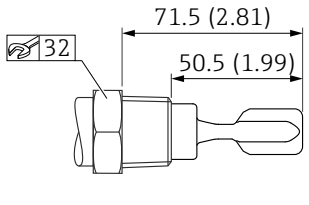


41 Rosca ISO228 G ¾. Unidad de medida mm (in)

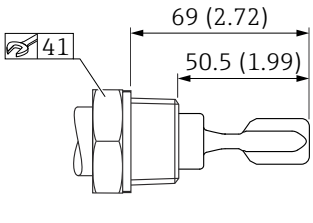


42 Rosca ISO228 G 1. Unidad de medida mm (in)

Rosca ASME B1.20.3, MNPT

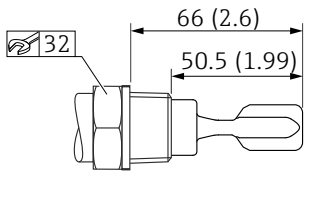


43 *Rosca ASME B1.20.3, MNPT ¾. Unidad de medida mm (in)*

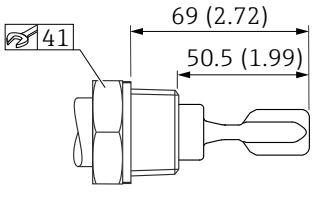


44 *Rosca ASME B1.20.3, MNPT 1. Unidad de medida mm (in)*

Rosca EN10226, R



45 *Rosca EN10226, R ¾. Unidad de medida mm (in)*



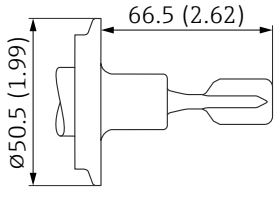
46 *Rosca EN10226, R 1. Unidad de medida mm (in)*

Triclamp

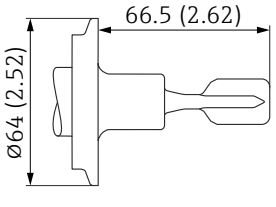
ISO2852 DN25-38 (1 a 1 ½"), DIN32676 DN25-40
- Material: 316L
- Presión nominal: ≤ 25 bar (363 psi)
- Temperatura: ≤ 150 °C (302 °F)
- Peso: 0,22 kg (0,49 lb)

ISO2852 DN40-51 (2"), DIN32676 DN50
- Material: 316L
- Presión nominal: ≤ 25 bar (363 psi)
- Temperatura: ≤ 150 °C (302 °F)
- Peso: 0,3 kg (0,66 lb)

La temperatura máxima y la presión máxima dependen del anillo de sujeción y de la junta empleados. En cada caso se aplica el valor más bajo.



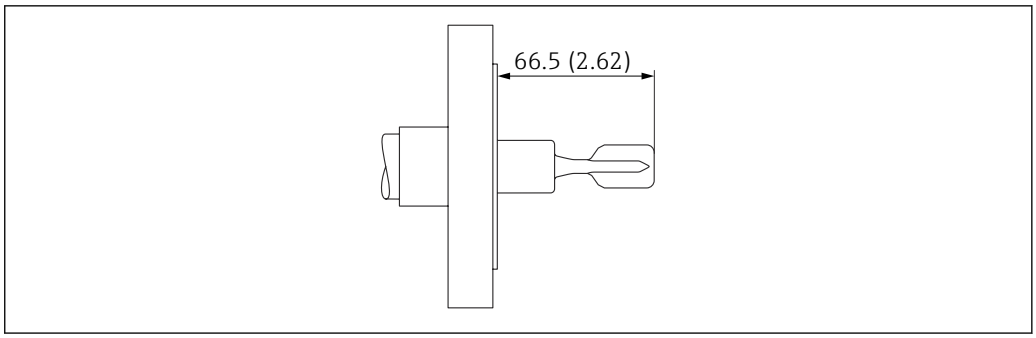
47 *Triclamp 1 a 1 ½". Unidad de medida mm (in)*



48 *Tri-Clamp 2". Unidad de medida mm (in)*

Bridas

Hay bridas con baño de Hastelloy C22 para obtener una resistencia elevada a los químicos.
El material portante de la brida es de 316L y está soldado a un disco de Hastelloy C22.



49 *Ejemplo con brida. Unidad de medida mm (in)*

Bridas ASME B16.5, RF

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
Cl.150	NPS 1"	316/316L	1,0 kg (2,21 lb)
Cl.150	NPS 1-¼"	316/316L	1,2 kg (2,65 lb)
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 2"	Hastelloy C22>316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 1-½"	316/316L	1,5 kg (3,31 lb)
Cl.150	NPS 3"	316/316L	4,9 kg (10,8 lb)
Cl.150	NPS 4"	316/316L	7,0 kg (15,44 lb)
Cl.300	NPS 1-¼"	316/316L	2,0 kg (4,41 lb)
Cl.300	NPS 1-½"	316/316L	2,7 kg (5,95 lb)
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)
Cl.300	NPS 3"	316/316L	6,8 kg (14,99 lb)
Cl.300	NPS 3"	Hastelloy C22>316/316L	6,8 kg (14,99 lb)
Cl.300	NPS 4"	316/316L	11,5 kg (25,6 lb)
Cl.600	NPS 2"	316/316L	4,2 kg (9,26 lb)
Cl.600	NPS 3"	316/316L	6,8 kg (14,99 lb)

Bridas ASME B16.5, FF

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
Cl.150	NPS 1"	316/316L	1,0 kg (2,21 lb)
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.300	NPS 1-½"	316/316L	2,7 kg (5,95 lb)
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)

Bridas ASME B16.5, RTJ

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)
Cl.300	NPS 4"	316/316L	11,5 kg (25,6 lb)
Cl.600	NPS 2"	316/316L	4,2 kg (9,26 lb)
Cl.600	NPS 3"	316/316L	6,2 kg (13,67 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, A

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
PN6	DN32	316L (1.4404)	1,2 kg (2,65 lb)
PN6	DN40	316L (1.4404)	1,4 kg (3,09 lb)
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 kg (3,53 lb)
PN10/16	DN80	316L (1.4404)	4,8 kg (10,58 lb)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 kg (12,35 lb)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,3 kg (2,87 lb)
PN25/40	DN32	316L (1.4404)	2,0 kg (4,41 lb)
PN25/40	DN40	316L (1.4404)	2,4 kg (5,29 lb)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN65	316L (1.4404)	4,3 kg (9,48 lb)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 kg (13,01 lb)
PN25/40	DN100	316L (1.4404)	7,5 kg (16,54 lb)
PN40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 kg (12,13 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, B1

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
PN6	DN32	316L (1.4404)	1,2 kg (2,65 lb)
PN6	DN50	316L (1.4404)	1,6 kg (3,53 lb)
PN6	DN50	Hastelloy C22>316L	1,6 kg (3,53 lb)
PN10/16	DN100	316L (1.4404)	5,6 kg (12,35 lb)
PN10/16	DN100	Hastelloy C22>316L	5,6 kg (12,35 lb)
PN25/40	DN25	316L (1.4404)	1,4 kg (3,09 lb)
PN25/40	DN25	Hastelloy C22>316L	1,4 kg (3,09 lb)
PN25/40	DN50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN50	Hastelloy C22>316L	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN80	316L (1.4404)	5,9 kg (13,01 lb)
PN25/40	DN80	Hastelloy C22>316L	5,2 kg (11,47 lb)
PN100	DN50	316L (1.4404)	5,5 kg (12,13 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, C

Tipo	Material	Presión nominal	Peso
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 kg (2,65 lb)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 kg (7,06 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, D

Tipo	Material	Presión nominal	Peso
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 kg (2,65 lb)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 kg (7,06 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, E

Tipo	Material	Presión nominal	Peso
DN32	316L (1.4404)	PN6	1,2 kg (2,65 lb)
DN50	316L (1.4404)	PN25/40	3,2 kg (7,06 lb)

Bridas JIS B2220

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
10K	10K 25A	316L (1.4404)	1,3 kg (2,87 lb)
10K	10K 40A	316L (1.4404)	1,5 kg (3,31 lb)
10K	10K 50A	316L (1.4404)	1,7 kg (3,75 lb)
10K	10K 50A	Hastelloy C22>316L	1,7 kg (3,75 lb)
10K	10K 80A	316L (1.4404)	2,2 kg (4,85 lb)
10K	10K 100A	316L (1.4404)	2,8 kg (6,17 lb)

Conexión a proceso, superficie de estanqueidad

- Rosca ISO228, G
- Rosca ASME, MNPT
- Rosca EN10226, R
- Triclamp ISO2852

- Brida ASME B16.5, RF (con resalte)
- Brida ASME B16.5, FF (cara plana)
- Brida ASME B16.5, RTJ (tipo Ring Joint)
- Brida EN1092-1, Forma A
- Brida EN1092-1, Forma B1
- Brida EN1092-1, Forma C
- Brida EN1092-1, Forma D
- Brida EN1092-1, Forma E
- Brida JIS B2220, RF (con resalte)
- Brida HG/T20592, RF (cara con resalte)
- Brida HG/T20615, RF (cara con resalte)
- Brida HG/T20615, RJ (junta anular)

Peso

Peso básico: 0,65 kg (1,43 lb)
El peso base comprende:
- Sensor (compacto)
- Módulo del sistema electrónico
- Caja: compartimento único, de plástico con tapa
- Rosca, G ¾"

Las diferencias en el peso se deben a la caja y los módulos led o Bluetooth (incluida la tapa superior).

Módulo Bluetooth
0,1 kg (0,22 lb)

Módulo led
0,1 kg (0,22 lb)

Caja
- Compartimento simple, aluminio, recubierto: 0,8 kg (1,76 lb)
  Opcionalmente con módulo LED o módulo Bluetooth con cubierta alta: 0,38 kg (0,84 lb)
- 316L moldeado: 1,21 kg (2,67 lb)
- Compartimento doble en forma de L; recubierto de aluminio: 1,22 kg (2,69 lb)
  Opcionalmente con módulo LED o módulo Bluetooth con cubierta alta: 0,38 kg (0,84 lb)

Espaciador por temperatura
0,6 kg (1,32 lb)

Aislador estanco
0,7 kg (1,54 lb)

Extensión tubular
- 1 000 mm: 0,9 kg (1,98 lb)
- 100 in: 2,3 kg (5,07 lb)

Conexión a proceso

Véase la sección "Conexiones a proceso"

Tapa de protección ambiental, plástico
0,2 kg (0,44 lb)

Tapa de protección ambiental, metal
0,93 kg (2,05 lb)

Materiales

Materiales en contacto con el proceso

Conexión a proceso y extensión de tubería

316L (1.4404 o 1.4435)

Diapasón

316L (1.4435)
Opcionalmente Alloy C22 (2.4602)

Bridas

- Bridas, construcción mecánica
- Revestimiento de brida: aleación C22 (2.4602)

Juntas

Junta plana para conexión a proceso G ¾ o G 1: junta de elastómero reforzado con fibra, sin amianto según DIN 7603

Alcance del suministro con junta plana según DIN 7603
- Rosca métrica G ¾, G 1 estándar
- Rosca métrica G ¾, G 1 para instalación en casquillo de soldadura

Alcance del suministro sin junta
- Tri-Clamp
- Bridas
- Rosca R y NPT

Materiales sin contacto con el proceso

Caja de plástico

- Caja: PBT/PC
- Tapa provisional: PBT/PC
- Tapa transparente: PBT/PC o PA12
- Junta de la cubierta: EPDM
- Compensación de potencial: 316L
- Junta bajo compensación de potencial: EPDM
- Conector: PBT-GF30-FR
- Prensaestopas para cable M20: PA
- Junta en conector y prensaestopas para cables: EPDM
- Adaptador como sustitución para prensaestopas: 316L
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, metal o proporcionada por el cliente

Caja de aluminio, recubierta

- Caja: aluminio EN AC 44300
- Cubierta provisional: aluminio EN AC 44300
- Tapa con visor: EN AC 44300 aluminio, cristal sintético PC Lexan 943A
  Cubierta disponible opcionalmente con mirilla de policarbonato. Para aplicaciones Ex d, el visor está hecho de borosilicato.
- Materiales de la junta de la tapa: HNBR

- Materiales de la junta de la cubierta: FVMQ (solo para versión de baja temperatura)
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente
- Prensaestopas M20: seleccione el material (acero inoxidable, latón niquelado, poliamida)

Caja de acero inoxidable

- Caja: Acero inoxidable AISI 316L (1.4409)
- Tapa: AISI 316L (1.4409)
- Materiales de la junta de la cubierta: FVMQ (solo para versión de baja temperatura)
- Materiales de la junta de la tapa: HNBR
- Placa de identificación: acceso inoxidable 316L
- Placa de etiqueta (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente
- Prensaestopas M20: seleccione el material (acero inoxidable, latón niquelado, poliamida)

Conexiones a proceso

- Conexión a proceso: 316L (1.4404), opcionalmente 2.4602 (AlloyC22)
- Bridas:
  - Según EN/DIN: 316L (1.4404)
  - Según ASME: 316/316L
  - Según JIS : 316L (1.4404)
- Recubrimiento de la brida: AlloyC22 (2.4602)
- Junta plana para conexión a proceso G ¾ o G 1: fibra de elastómero, sin amianto

Rugosidad superficial

La rugosidad superficial de la superficie en contacto con el proceso es Ra <3,2 µm (126 µin).

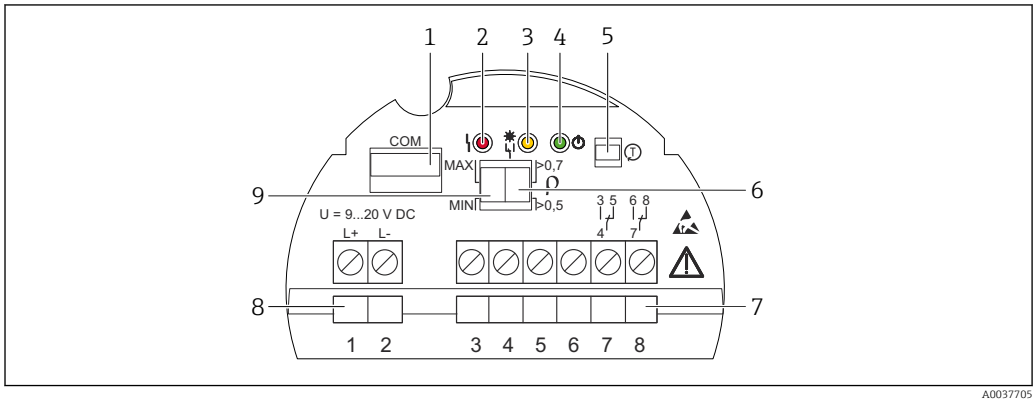
Indicador e interfaz de usuario

Esquema de configuración

- Operación con botón y microinterruptores DIP en el módulo de la electrónica
- Visualización con módulo Bluetooth opcional y aplicación SmartBlue vía 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

Configuración local

Elementos del módulo del sistema electrónico

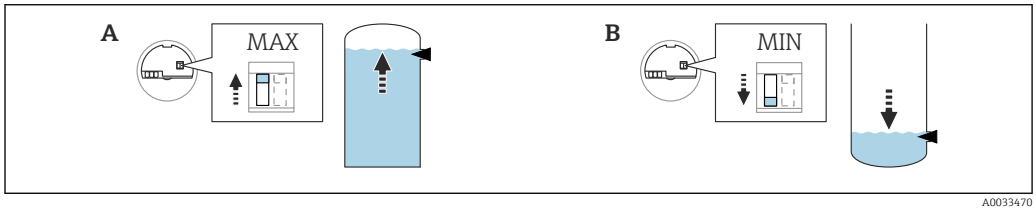


50 *Ejemplo de módulo de la electrónica FEL64DC*

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*

Operación en la electrónica

Modo MÍN/MÁX a prueba de fallos

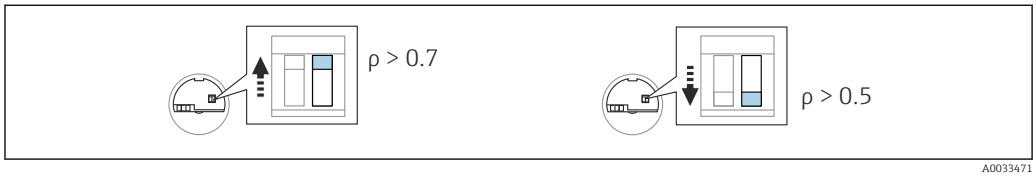


51 *Posición del conmutador en la electrónica para modo MAX/MIN a prueba de fallos*

A MAX (modo máximo a prueba de fallos)
B MIN (modo mínimo a prueba de fallos)

- Se puede conmutar la corriente de reposo mínima/máxima de seguridad en la electrónica
- MAX = Seguridad de máximo: la salida cambia a modo demanda cuando la horquilla vibrante está cubierta. Úselo para prevención de sobrellenado, por ejemplo.
- MÍN = seguridad de mínima: la salida cambia a modo demanda cuando la horquilla vibrante está descubierta. Se recomienda su uso como protección de funcionamiento en vacío de bombas, por ejemplo.

Conmutación de densidad



52 *Posición del conmutador en la electrónica para 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)

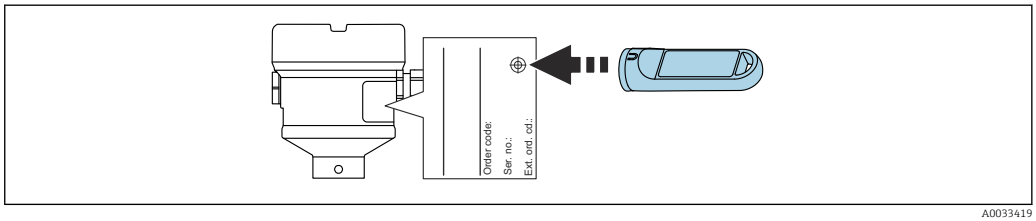
Líquidos de densidad > 0,4 g/cm³
- Disponible opcionalmente, no adecuado para aplicaciones SIL
- Valor fijo que no se puede editar
  Se interrumpe la función del microinterruptor

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

Prueba funcional de contacto con un imán de test

La prueba de funcionamiento mediante el imán de test puede hacerse sin abrir el equipo. Para efectuar la prueba, sostenga el imán de test sobre la marca de la placa de características de la caja. La prueba funcional con el imán de pruebas actúa de la misma manera que la prueba funcional que usa el botón de prueba del módulo del sistema electrónico.

La prueba de funcionamiento se puede aplicar para los siguientes módulos del sistema electrónico: FEL62, FEL64, FEL64DC, FEL68.



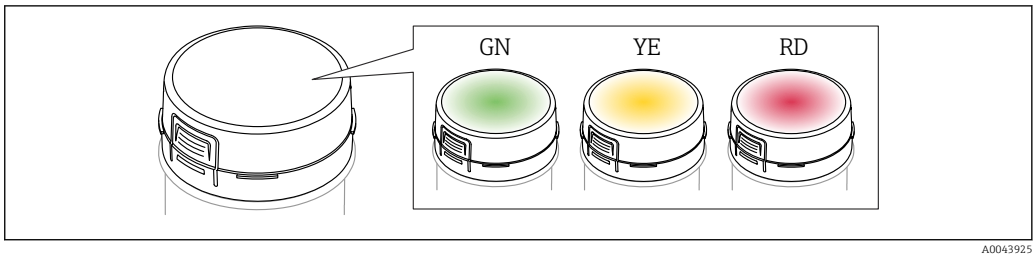
53 *Prueba funcional con imán de test*

Configurador de producto: el imán de pruebas está disponible opcionalmente.

Indicador local

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.



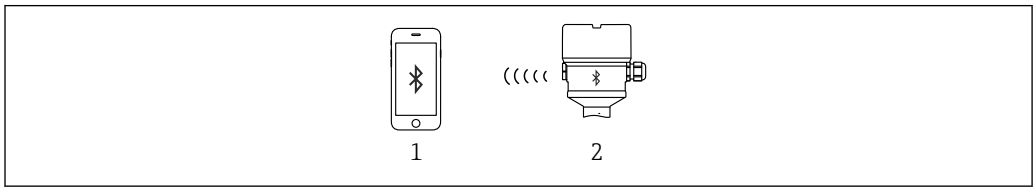
54 *Módulo led, el led se ilumina en verde (GN), amarillo (YE) o rojo (RD)*

Información adicional → 19 y en la sección "Accesorios"

Configuración a distancia

Diagnóstico Heartbeat y verificación con tecnología inalámbrica Bluetooth®

Acceso mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®



55 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

Información adicional en la sección "Paquetes de aplicación".

Información de diagnóstico

Heartbeat Technology

El módulo electrónico y la horquilla vibrante se verifican usando Heartbeat Technology, y se realiza una verificación del Liquiphant. La salida de conmutación no cambia durante la prueba. La prueba se puede realizar en cualquier momento y no tiene influencia sobre la salida de conmutación del circuito de seguridad. En caso de tests de pruebas, la aplicación SmartBlue da asistencia a los usuarios en cada paso de la prueba. La salida de conmutación también conmuta durante la prueba. Durante el test de prueba se deben tomar medidas de control alternativas para asegurar la seguridad del proceso.

Prueba de funcionamiento (Prueba func.)

Durante el test de prueba, la aplicación SmartBlue da asistencia en cada paso de la prueba (asistente de test de prueba). La salida de conmutación también conmuta durante la prueba. Durante el test de prueba se deben tomar medidas de control alternativas para asegurar la seguridad del proceso.

Evaluación de la frecuencia de vibración

Si la frecuencia de vibración supera la frecuencia de alarma superior, se indica una alarma. Se activa una advertencia cuando la horquilla se corroe, por ejemplo. La salida de conmutación permanece en el estado actual. El aviso de alarma es indicado en la aplicación SmartBlue y aparece en el protocolo Heartbeat Technology. Cuando se da un aviso de alarma, se debe comprobar el Liquiphant sensor.

La frecuencia de oscilación de corriente debe encontrarse en el rango entre la alarma superior e inferior. Si la frecuencia de oscilación de corriente supera la alarma superior o inferior de límite de frecuencia, salta una alarma. La salida conmuta al estado orientado a la seguridad.

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales que están disponibles para el producto pueden seleccionarse a través del Configurador de producto en www.endress.com:

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

Marca CE

El sistema de medición satisface los requisitos legales de las Directivas de la UE aplicables. Estas se enumeran en la Declaración CE de conformidad correspondiente, junto con las normas aplicadas. Endress+Hauser confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes, por lo que lo identifica con la marca CE.

Marcado RCM

El producto o sistema de medición suministrado cumple los requisitos de integridad de red e interoperabilidad y las características de rendimiento que define la ACMA (Australian Communications and Media Authority), así como las normas de salud y seguridad. En particular, satisface las disposiciones reglamentarias relativas a la compatibilidad electromagnética. Los productos están señalados con la marca RCM en la placa de identificación.

A0029561

Certificación Ex

Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se proporcionan en documentación Ex separada y están disponibles en el área de descargas. La documentación Ex se suministra por norma con todos los dispositivos Ex.

Clase de temperatura Ex: T1 a T6

Si se usa el tipo de protección Ex i y el módulo de la electrónica FEL68 (NAMUR) y además el módulo Bluetooth (que necesita batería): T4 a T1.

Smartphones y tabletas protegidos contra explosión

Solo se permite utilizar terminales móviles con homologación para zonas explosivas en zonas con peligro de explosión.

Protección contra sobrellenado

Antes de montar el dispositivo, observe la documentación de las homologaciones WHG (Acta federal alemana sobre aguas).

Homologado para protección contra sobrellenado y detección de fugas.

Configurador de producto, característica "Homologación adicional"

Seguridad funcional

El Liquiphant ha sido desarrollado conforme al estándar IEC 61508. El equipo es adecuado para protección contra sobrellenado y contra funcionamiento en vacío hasta SIL 2 (SIL 3 con redundancia homogénea). Se puede consultar una descripción detallada de las funciones de seguridad con Liquiphant, los ajustes y los datos de seguridad funcional en el "Manual de seguridad funcional" disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Descargas.

Configurador de producto: característica "Homologación adicional"

No es posible la consiguiente confirmación de usabilidad conforme a IEC 61508.

Certificados para aplicaciones marinas

Configurador de producto: característica "Homologación adicional"

Certificado de radio

Más información y documentación actualmente disponible en la página web de Endress+Hauser: www.es.endress.com → Descargas.

Homologación CRN

Las versiones con una homologación CRN (Canadian Registration Number) se listan en los correspondientes documentos de registro. Los dispositivos con homologación CRN llevan un número de registro.

Cualquier restricción sobre los valores máximos de la presión del proceso se listan en el certificado CRN.

Configurador de producto: característica "Homologación adicional"

Servicio

- Limpiado de aceite + grasa (en contacto con el producto)
- Exento de PWIS (sustancias que deterioran la pintura)
- Debe especificarse el ajuste del retardo de la conmutación
- Ajuste para el modo de seguridad MIN
- Ajuste predeterminado de densidad > 0,4 g/cm^3
- Ajuste predeterminado de densidad > 0,5 g/cm^3

Informes de pruebas

Ensayo, certificado, declaración

Documentos disponibles para cursar pedidos en el configurador de producto, característica "Prueba, certificado, declaración":

- Certificado de inspección de materiales 3.1, EN10204 (certificado del material, partes en contacto con el producto)
- NACE MR0175 / ISO 15156 (partes en contacto con el producto), declaración
- NACE MR0103 / ISO 17945 (partes en contacto con el producto), declaración
- AD 2000 (partes en contacto con el producto), declaración, excluyendo partes de fundición
- Tuberías de proceso según ASME B31.3, declaración
- Prueba de presión, procedimiento interno, certificado de inspección
- Prueba de fuga con helio, procedimiento interno, certificado de inspección
- Prueba PMI, procedimiento interno (piezas en contacto con el producto), informe de ensayo
- Ensayo de líquido penetrante AD2000-HP5-3(PT), piezas de metal en contacto con el producto/ presurizadas, informe de ensayo
- Ensayo de líquido penetrante ISO23277-1 (PT), piezas de metal en contacto con el producto/ presurizadas, informe de ensayo
- Ensayo de líquido penetrante ASME VIII-1 (PT), piezas de metal en contacto con el producto/ presurizadas, informe de ensayo
- Documentación de soldadura, juntas en contacto con el producto / presurizadas, declaración

Directiva sobre equipos presurizados

Equipos de presión con presión permitida ≤ 200 bar (2 900 psi)

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

Motivos:

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

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

Junta en contacto con el proceso según ANSI/ISA 12.27.01

Práctica de América del Norte para la instalación de las juntas de proceso. Conforme a ANSI/ISA 12.27.01, los dispositivos Endress+Hauser están diseñados como dispositivos con, o bien junta individual, o bien junta doble, con un mensaje de aviso. Esto permite al usuario el uso —y el ahorro del coste de instalación— de una junta de proceso secundaria externa en el conducto de protección según lo requerido en ANSI/NFPA 70 (NEC) y CSA 22.1 (CEC). Estos instrumentos cumplen con la práctica de instalación norteamericana y proporcionan una instalación muy segura y que reduce costes para las aplicaciones con fluidos peligrosos. Puede consultar más información en las Instrucciones relativas a la seguridad (XA) del dispositivo en cuestión.

Las cajas de aluminio, de acero inoxidable y de plástico están aprobadas para dispositivos con junta individual.

Símbolo RoHS de China

China RoHS 1, ley SJ/T 11363-2006: El sistema de medición cumple las limitaciones relativas a sustancias recogidas en la Directiva sobre restricciones a la utilización de sustancias peligrosas (RoHS).

RoHS

El sistema de medición cumple las limitaciones relativas a sustancias recogidas en la Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (RoHS 2) y la Directiva Delegada (UE) 2015/863 (RoHS 3).

Certificación adicional

Conformidad EAC

El sistema de medición satisface los requisitos legales de las directrices EAC aplicables. Estas se enumeran en la Declaración EAC de conformidad correspondiente, junto con las normas aplicadas.

El fabricante confirma que el equipo ha aprobado las verificaciones correspondientes adhiriendo al mismo el marcado EAC.

ASME B 31.3

Diseño y materiales conforme a los criterios de ASME B31.3. Las soldaduras están soldadas con penetración pasante y cumplen los requisitos de código ASME para Calderas y Recipientes a Presión, Sección IX y EN ISO 15614-1.

Información para cursar pedidos

La información detallada para cursar pedidos está disponible en su centro de ventas más próximo www.addresses.endress.com o en el configurador de producto, en www.endress.com:

1. Seleccione el producto con los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.

El botón **Configuración** abre el configurador de producto.

Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos
- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

Etiqueta (tag)

Punto de medición (ETIQUETA (TAG))

Se puede solicitar el equipo con el nombre de etiqueta.

Ubicación del nombre de etiqueta
Realice la selección en la especificación adicional:
- Placa de etiqueta de acero inoxidable con cable
- Película de plástico
- Placa incluida
- Etiqueta RFID
- Etiqueta RFID + placa de etiqueta de acero inoxidable con cable
- ETIQUETA RFID + Película de plástico
- ETIQUETA RFID + placa incluidas

Definición del nombre de etiqueta (tag)
En la especificación adicional, seleccione:
3 líneas con un máximo de 18 caracteres por línea
El nombre de etiqueta (tag) especificado aparece en la placa seleccionada y/o en la etiqueta RFID.

Visualización en la app SmartBlue
Los primeros 32 caracteres del nombre de la etiqueta
El nombre de la etiqueta se puede cambiar siempre, específicamente para el punto de medición vía Bluetooth.

Informes de pruebas, declaraciones y certificados de inspección

Todos los informes de pruebas de ensayo, declaraciones y certificados de inspección se proporcionan en formato electrónico en el *W@M Device Viewer*:
Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación
(www.endress.com/deviceviewer)

Documentación del producto en papel
Los informes de pruebas de ensayo, las declaraciones y los certificados de inspección en formato impreso pueden solicitarse como opción con la función 570 "Servicio", versión I7 "Documentación del producto en soporte papel". Los documentos se suministrarán junto con el producto en la entrega.

Paquetes de aplicaciones

Las versiones siguientes se pueden seleccionar opcionalmente en el configurador de producto:

Paquete de aplicación: Heartbeat Verification + Monitoring, solo se puede seleccionar en combinación con el módulo opcional Bluetooth
Accesorios instalados: Bluetooth

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.
- Accesorios instalados: Bluetooth
- Paquete de aplicación: Heartbeat Verification + Monitoring para salida NAMUR, solo se puede seleccionar en combinación con Bluetooth para la salida NAMUR
  Accesorio montado, Bluetooth para salida NAMUR

Módulo Heartbeat Technology

Heartbeat Diagnostics
Monitoriza y analiza 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.

Heartbeat Verification
Lleva a cabo una verificación bajo demanda del estado actual del equipo y genera el informe de verificación Heartbeat Technology, en el que se muestra el resultado de la misma.

Heartbeat Monitoring
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.

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).
- En caso de un aumento de la frecuencia de oscilación de la horquilla, aparecerá 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.

Tests de pruebas para equipos SIL/WHG

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

El módulo "Test de pruebas SIL", "Test de pruebas WHG" o "Test de pruebas SIL/WHG" incluye un asistente para los tests de prueba que es necesario llevar a cabo con una regularidad adecuada para las aplicaciones siguientes: SIL (IEC61508/IEC61511), WHG (ley sobre reservas hidrológicas de Alemania):
- El asistente puede utilizarse mediante la aplicación SmartBlue.
- El asistente guía al usuario en todo el proceso de creación del informe de verificación.
- El informe de verificación se puede guardar como archivo PDF.

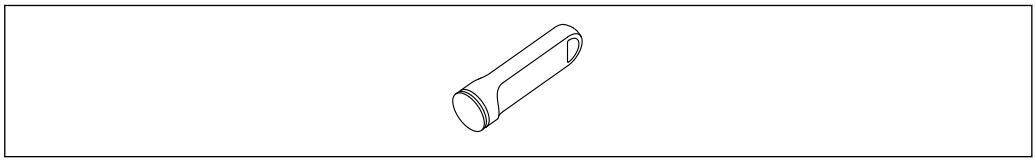
Accesorios

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).

Imán de test

Número de pedido: 71437508

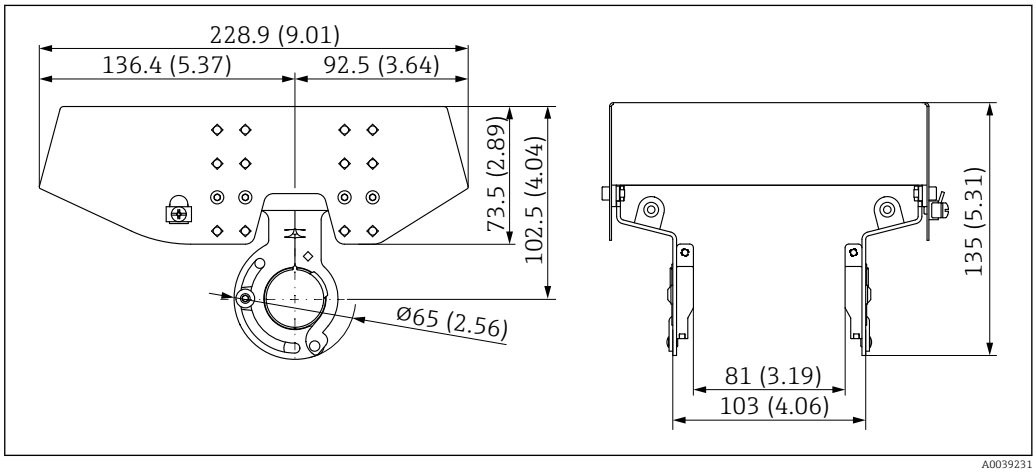


A0039209

56 *Imán de test*

Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio

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

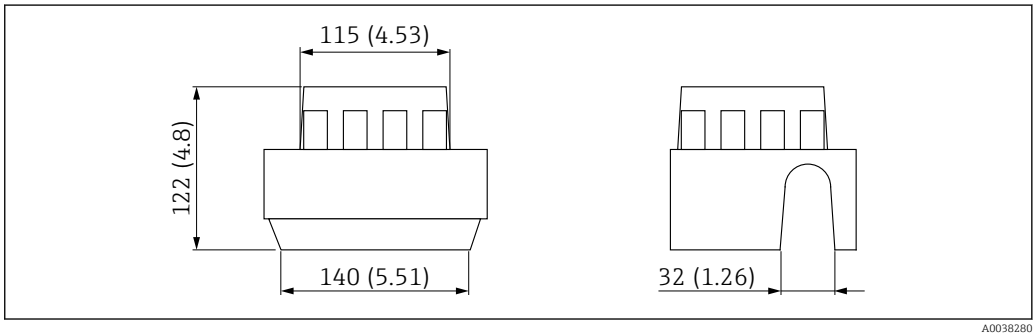


A0039231

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

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

- Material: plástico
- Número de pedido: 71438291



A0038280

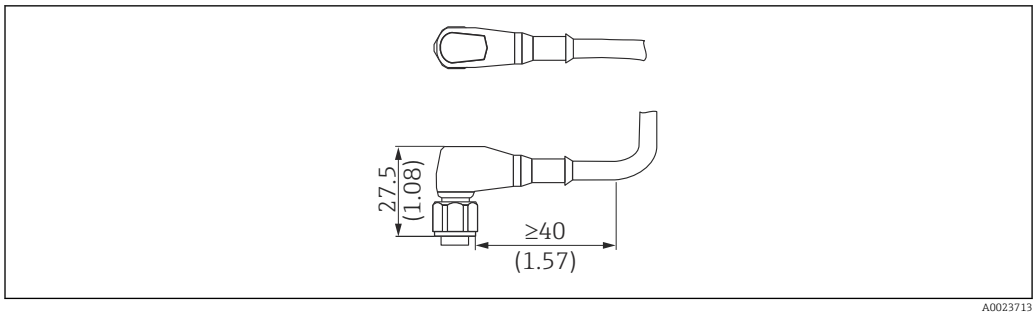
58 *Cubierta de protección para la caja de compartimento único, aluminio o 316L. Unidad de medida mm (in)*

Conector

Los conectores que se indican son adecuados para el uso en el rango de temperatura −25 … +70 °C (−13 … +158 °F).

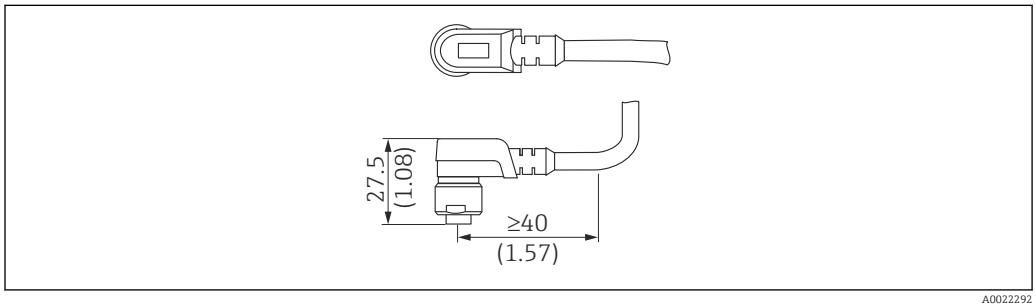
Conector M12 IP69

- 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



59 *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

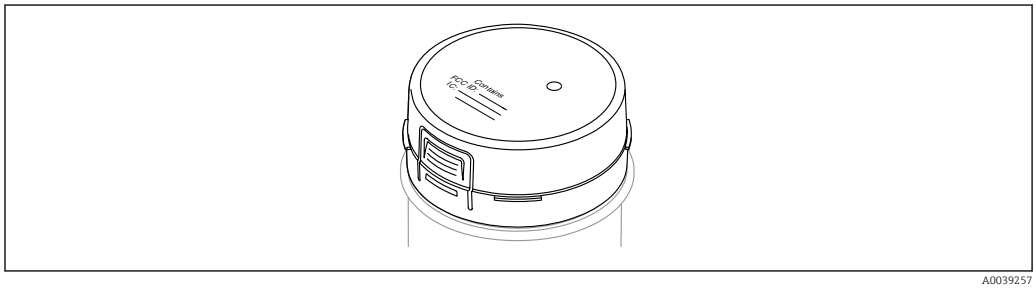


60 *Conector M12 IP67. Unidad de medida mm (in)*

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



61 *Módulo Bluetooth VU121*

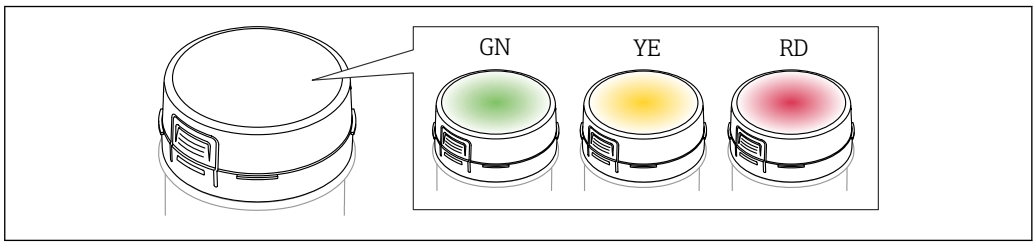
Información y documentación más detallada disponible a través de:
- Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser www.endress.com
- Centro de ventas de Endress+Hauser www.addresses.endress.com

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.

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



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

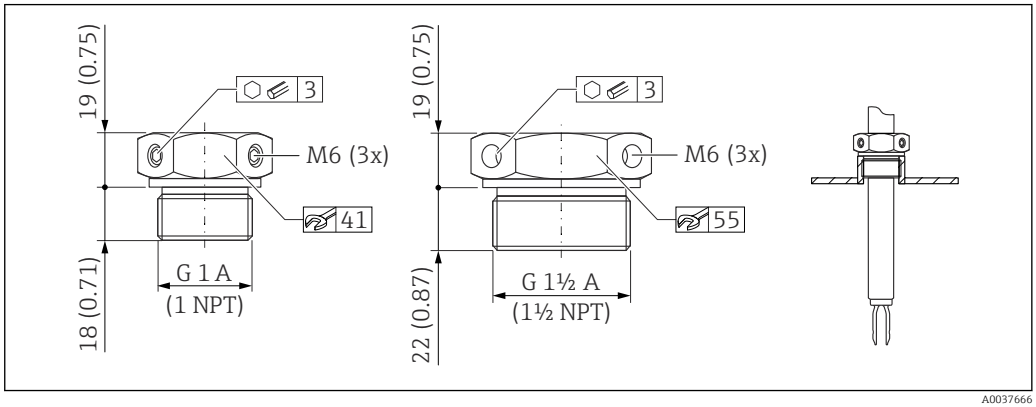
Información y documentación más detallada disponible a través de:
- Configurador de producto en el sitio web de Endress+Hauser www.endress.com
- Centro de ventas de Endress+Hauser www.addresses.endress.com

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.

Casquillos deslizantes para la operación sin presión

No adecuado para uso en atmósferas explosivas.

Punto de conmutación, ajustable continuamente sin escalonamientos.



63 *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

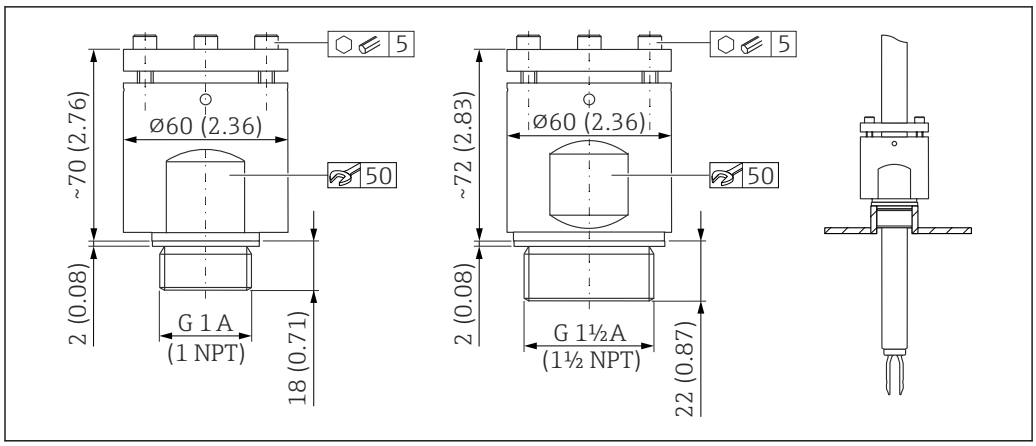
G 1½, DIN ISO 228/I
- Material: 1.4435 (AISI 316L)
- Peso: 0,54 kg (1,19 lb)
- Número de pedido: 52003980
- Código de producto: 52011890, homologación: con certificado de inspección EN 10204 - 3.1 sobre materiales

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

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



64 *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

Documentación suplementaria

Se puede acceder a los certificados, homologaciones y otras documentaciones actualmente disponibles a través de la:
Página web de Endress+Hauser: www.es.endress.com → Descargas.

Documentación estándar

Tipo de documento: Manual de instrucciones (BA)
Instalación y puesta en marcha inicial. Contiene todas las funciones en el menú de configuración que se requieren para una tarea de medición típica. Las funciones que están fuera de este alcance no están incluidas.
BA01894F

Tipo de documento Manual de instrucciones abreviado (KA)
Guía rápida al primer valor medido; incluye toda la información esencial, desde la recepción hasta la conexión eléctrica.
KA01429F

Tipo de documento: Instrucciones de seguridad, certificados
Dependiendo de la homologación, las Instrucciones de seguridad también se suministran conjuntamente con el dispositivo, p. ej. XA. Esta documentación forma parte del Manual de instrucciones.
En la placa de identificación se indican las “Instrucciones de seguridad” (XA) que son relevantes para el equipo.

Documentación suplementaria dependiente del equipo

Documentación especial
- SD02662F: Paquete de aplicaciones de verificación + monitorización Heartbeat
- SD02389F: Módulo Bluetooth VU121, homologación radiotécnica
- SD02398F: Casquillo deslizante para Liquiphant (instrucciones de instalación)
- SD01622P: Casquillo de soldadura (instrucciones de instalación)
- TI00426F: adaptador y bridas (visión general)

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.

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation