TI01662F/23/ES/02.23-00
71633772
2023-11-30

Información técnica
Liquiphant FTL62

Horquilla vibrante
HART

Interruptor de nivel puntual con recubrimiento de alta resistencia a la corrosión 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
- Diversos tipos de recubrimientos, de plástico o de esmalte, ofrecen un nivel elevado de protección contra la corrosión para aplicaciones con productos corrosivos
- Rango de temperaturas de proceso: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F)
- Presiones de hasta 40 bar (580 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 Fieldcare/DTM y la 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
Fiabilidad para equipos de medición con HART o Bluetooth . . . 5

Entrada . . . 6
Variable medida . . . 6
Rango de medición . . . 6

Salida . . . 6
Señal de salida . . . 6
Señal en caso de alarma . . . 6
Carga . . . 6
Amortiguación . . . 7
Salida de conmutación . . . 7
Datos para conexión Ex . . . 7
Datos específicos del protocolo . . . 7
Datos del HART inalámbrico . . . 8
Heartbeat Technology . . . 8

Alimentación . . . 8
Asignación de terminales . . . 8
Conectores de equipo disponibles . . . 9
Tensión de alimentación . . . 9
Compensación de potencial . . . 9
Terminales . . . 10
Entradas de cable . . . 10
Especificación del cable . . . 10
Protección contra sobretensiones . . . 10

Características de funcionamiento . . . 11
Condiciones de funcionamiento de referencia . . . 11
Tenga en cuenta el punto de conmutación . . . 11
Error medido máximo . . . 11
Resolución . . . 11
Tiempo de reacción, constante de tiempo, tiempo de estabilización . . . 12
Comportamiento dinámico, salida de corriente . . . 12
Comportamiento dinámico, salida digital . . . 12
Histéresis . . . 12
No repetibilidad . . . 12
Influencia de la temperatura de proceso . . . 12
Influencia de la presión de proceso . . . 12
Influencia de la densidad del fluido de proceso (a temperatura ambiente y presión normal) . . . 13

Montaje . . . 14
Lugar de montaje, orientación . . . 14
Instrucciones de instalación . . . 14
Instalación del equipo en la tubería . . . 16
Alineación de la entrada del cable . . . 16
Instrucciones especiales para el montaje . . . 17

Entorno . . . 18
Rango de temperaturas ambiente . . . 18
Temperatura de almacenamiento . . . 19
Humedad . . . 19
Altura de operación . . . 19
Clase climática . . . 19
Grado de protección . . . 19
Resistencia a vibraciones . . . 20
Resistencia a golpes . . . 20
Carga mecánica . . . 20
Grado de contaminación . . . 20
Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . 20

Proceso . . . 20
Rango de temperatura del proceso . . . 20
Cambios súbitos de temperatura . . . 20
Rango de presión del proceso . . . 20
Límite de sobrepresión . . . 21
Densidad del producto . . . 21
Viscosidad . . . 21
Estanqueidad al vacío . . . 21
Contenido en sólidos . . . 21

Estructura mecánica . . . 21
Diseño, medidas . . . 21
Medidas . . . 22
Material de recubrimiento y espesor de la capa . . . 27
Peso . . . 28
Materiales . . . 28

Interfaz de usuario . . . 30
Concepto operativo . . . 30
Idiomas . . . 30
Configuración en planta . . . 31
Indicador local . . . 31
Configuración a distancia . . . 32
Integración en el sistema . . . 32
Aplicaciones de software de configuración admitidas . . . 32
Gestión de datos HistoROM . . . 32

Certificados y homologaciones . . . 32
Marca CE . . . 32
Marcado RCM . . . 32
Homologación Ex . . . 32
Protección contra sobrellenado . . . 33
Conformidad general del material . . . 33
Seguridad funcional . . . 33
Homologación radiotécnica . . . 33
Homologación CRN . . . 33
Servicio . . . 33
Ensayo, certificado, declaración . . . 33
Directiva sobre equipos a presión . . . 34
Junta en contacto con el proceso según ANSI/ISA 12.27.01 . . . 34
Conformidad EAC . . . 34
ASME B 31.3/31.1 . . . 34

Información para cursar pedidos 34
Etiqueta (TAG) 35
Informes de pruebas, declaraciones y certificados de inspección 35

Paquetes de aplicaciones 35
Módulo Heartbeat Technology 35
Heartbeat Diagnostics 36
Heartbeat Verification 36
Heartbeat Monitoring 36
Test de prueba 36

Accesorios 36
Device Viewer 36
Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble 36
Cubierta protectora para caja de compartimento único de aluminio 37
Enchufe M12 37

Documentación 37
Documentación estándar 38

Marcas registradas 38

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.

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)

Símbolos específicos de comunicación

Bluetooth
Transmisión inalámbrica de datos entre equipos a corta distancia.

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.

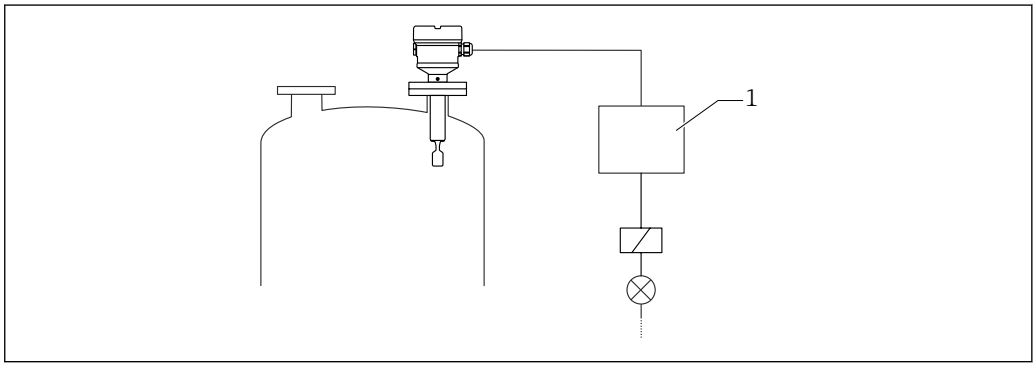
Estado OK
- En el modo MIN, la horquilla está cubierta, p. ej. para protección de bombas contra el funcionamiento en vacío
- En el modo MAX, la horquilla no está cubierta p. ej. para prevención de sobrellenado

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



1 Ejemplo de un sistema de medición

1 Unidad de conmutación, PLC, etc.

Fiabilidad para equipos de medición con HART o Bluetooth

Seguridad informática

Endress+Hauser solo puede proporcionar garantía si el equipo se instala y se utiliza según se describe en el manual de instrucciones. El equipo está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias de los ajustes. No obstante, el operador mismo debe implementar medidas de seguridad informática conformes a las normas de seguridad del operador y destinadas a dotar el equipo y la transmisión de datos de una protección adicional.

Seguridad informática específica del equipo

El equipo proporciona funciones específicas de asistencia para que el operario pueda tomar medidas de protección. El usuario puede configurar estas funciones de modo que garanticen un nivel de seguridad mayor durante el funcionamiento, si se usan correctamente. En la sección siguiente se proporciona una visión general de las funciones más importantes:

- Protección contra escritura mediante microinterruptor de protección contra escritura
- Código de acceso (válido para operaciones mediante el indicador, Bluetooth, FieldCare, DeviceCare, AMS, PDM…)

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

Salida

Señal de salida

SIO (módulo de la electrónica FEL60H)

8/16 mA (SIO) con protocolo de comunicación digital superpuesto HART, a 2 hilos

Funcionamiento continuo (módulo de la electrónica FEL60H)

4 ... 20 mA proporcional a la frecuencia de oscilación con protocolo de comunicación digital superpuesto HART, a 2 hilos

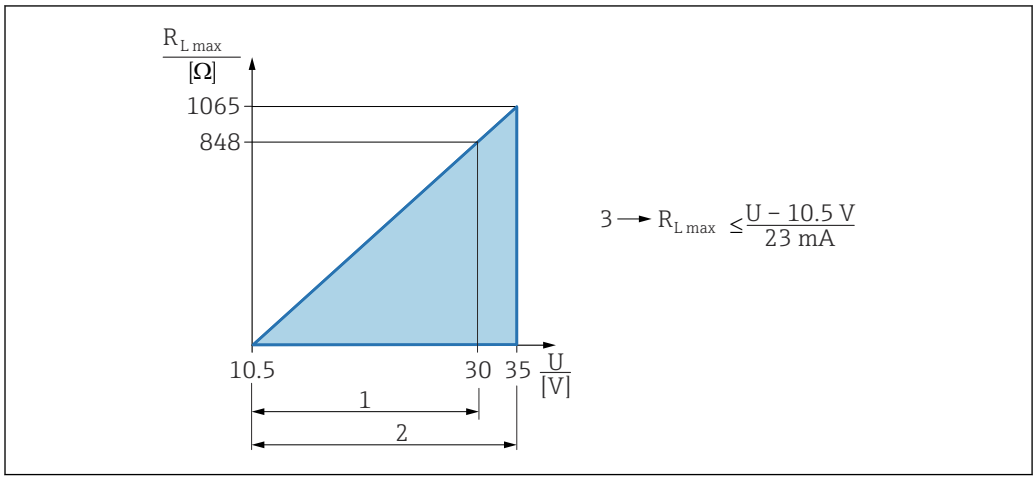
Para salida de corriente continua, se puede seleccionar uno de los modos de operación siguientes:
- 4,0 ... 20,5 mA
- NAMUR NE 43: 3,8 ... 20,5 mA (ajuste de fábrica)
- Modo EUA: 3,9 ... 20,8 mA

Señal en caso de alarma

Señal de interrupción conforme a la recomendación NAMUR NE 43.

4 ... 20 mA HART:
- Alarma máx.: se puede ajustar en 21,5 ... 23 mA
- Alarma mín.: < 3,6 mA (ajuste de fábrica)

Carga



2 Carga 4 ... 20 mA HART

1 Fuente de alimentación 10,5 ... 30 V_{DC} Ex i
2 Fuente de alimentación 10,5 ... 35 V_{DC}, para otros tipos de protección y para versiones de equipo no certificadas
3 $R_{L máx}$ resistencia de carga máxima
U Tensión de alimentación

Operaciones de configuración desde una consola o un PC con software de configuración: ha de tenerse en cuenta una resistencia mínima para comunicaciones de 250 Ω.

Amortiguación

La amortiguación afecta a todas las salidas (señal, indicador de salida) y solo está disponible en el modo 4 ... 20 mA continuo.

La amortiguación no tiene efecto en la SIO.

Activar la amortiguación:
Mediante el indicador local, Bluetooth, la consola o el PC con software de configuración, de modo continuo de 0 ... 999 s
Ajuste de fábrica: 1 s

Salida de conmutación

Se pueden solicitar tiempos de retardo de conmutación con valor inicio:
- 0,5 s cuando el diapasón está cubierto y 1,0 s cuando está descubierto (ajuste de fábrica)
- 0,25 s cuando el diapasón está cubierto y 0,25 s cuando está descubierto
- 1,5 s cuando el diapasón está cubierto y 1,5 s cuando está descubierto
- 5,0 s cuando el diapasón está cubierto y 5,0 s cuando está descubierto

El usuario puede configurar también los retardos de conmutación para cuando la horquilla está cubierta y descubierta en el rango de 1 ... 60 segundos independientemente entre sí.

(Operación mediante el indicador, Bluetooth o FieldCare, DeviceCare, AMS, PDM)

Datos para conexión Ex

Véanse las instrucciones de seguridad (XA): Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se proporcionan en una documentación Ex separada y se encuentran disponibles en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser. La documentación Ex se entrega de forma estándar con todos los equipos homologados para el uso en áreas de peligro por explosión.

Datos específicos del protocolo

HART

- ID del fabricante: 17 (0x11)
- Codificación del equipo: 0x11C4
- Revisión de aparato: 1
- Especificación HART: 7
- Versión DD: 1
- Información y archivo de los ficheros descriptores de equipo (DTM, DD) en:
  - www.endress.com
  - www.fieldcommgroup.org
- Carga HART: mín. 250 Ω

Variables de equipo HART (preconfiguradas en fábrica)

Los siguientes valores medidos pueden asignarse a las variables del equipo en fábrica:

Variable del equipo	Valor medido
Parámetro **Valor primario (PV)** (variable primaria) [1]	Detección de nivel [2]
Parámetro **Valor secundario (SV)** (variable secundaria)	Sensor frequency [3]
Parámetro **Valor terciario (TV)** (variable terciaria)	Fork state [4]
Parámetro **Valor cuaternario (CV)** (variable cuaternaria)	Temperatura del sensor

1) La variable primaria (VP) se aplica siempre a la salida de corriente.
2) Detección de nivel es el estado inicial en función del estado de la horquilla (descubierta/cubierta) y la función de seguridad (MIN/MAX)
3) Sensor frequency es la frecuencia de oscilación de la horquilla
4) Fork state es el estado de la horquilla vibrante (Opción **Fork covered**/Opción **Fork uncovered**)

Selección de las variables de equipo HART

- Detección de límite de nivel
- Sensor frequency
- Fork state

- Temperatura del sensor
- Corriente en el conector
  La corriente del termina es la lectura de corriente en el bloque terminal. La visibilidad depende de las opciones en el código o de los ajustes en el instrumento
- Volt. terminales
  La visibilidad depende de las opciones en el código o de los ajustes en el instrumento

Funciones admitidas

- Modo burst
- Estado del transmisor adicional
- Bloqueo del equipo

Datos del HART inalámbrico

- Tensión de puesta en marcha mínima: 10,5 V
- Corriente de puesta en marcha: > 3,6 mA
- Tiempo de puesta en marcha: < 8 s
- Tensión de servicio mínima: 10,5 V
- Corriente Multidrop: 4 mA

Heartbeat Technology

Módulo Heartbeat Technology

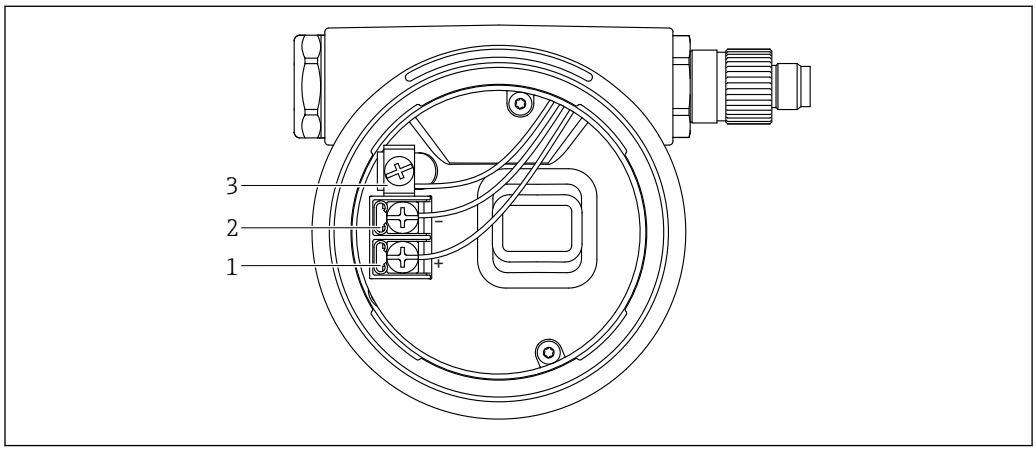
La aplicación de software consta de 3 módulos. Estos tres módulos combinados comprueban, evalúan y monitorizan las funciones de equipo y las condiciones de proceso.

- Heartbeat Diagnostics
- Heartbeat Verification
- Heartbeat Monitoring

Alimentación

Asignación de terminales

Caja de compartimento único

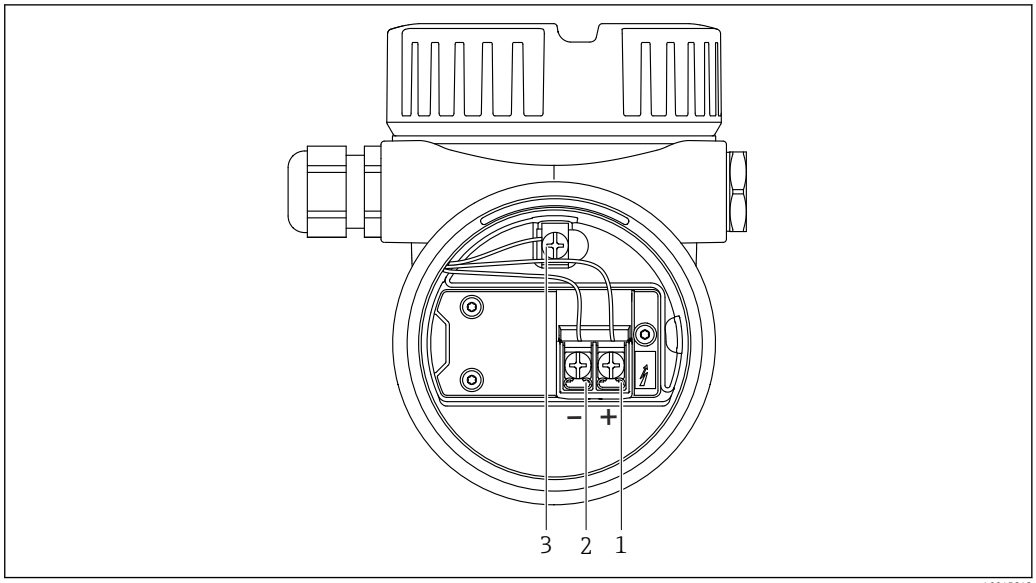


A0042594

3 Terminales de conexión y borne de tierra en el compartimento de conexiones

1 Terminal positivo
2 Terminal negativo
3 Borne de tierra interno

Caja de compartimento doble, en forma de L



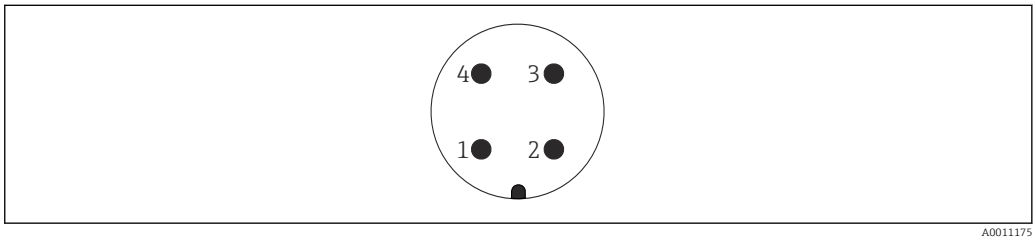
4 *Terminales de conexión y borne de tierra en el compartimento de conexiones*

1 *Terminal positivo*
2 *Terminal negativo*
3 *Borne de tierra interno*

Conectores de equipo disponibles

En el caso de los equipos con conector, no es necesario abrir la caja para realizar la conexión.

Conector M12



5 *Conector M12, asignación de pines*

1 *Señal +*
2 *Sin asignar*
3 *Señal –*
4 *Tierra*

Consulte más detalles en el apartado de "Accesorios".

Tensión de alimentación

- U = 10,5 … 35 V_{DC} (Ex d, Ex e, non-Ex)
- U = 10,5 … 30 V_{DC} (Ex i)
- Corriente nominal: 4 … 20 mA HART

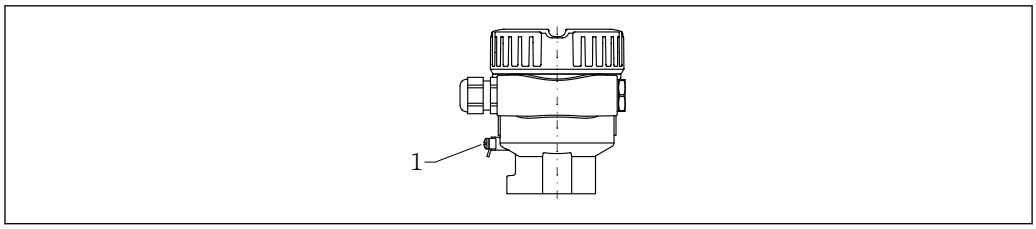
- La unidad de alimentación se debe someter a pruebas para asegurarse de que cumpla los requisitos de seguridad (p. ej., PELV, SELV, Clase 2) y también debe satisfacer las especificaciones de los protocolos relevantes.
- En lo relativo a la norma IEC/EN61010-1, se debe cumplir lo siguiente: Disponga un disyuntor adecuado para el equipo.

Compensación de potencial

ADVERTENCIA

Riesgo de explosión

▶ Consúltense las instrucciones de seguridad en la documentación independiente sobre aplicaciones en zonas con peligro de explosión.



A0045830

1 Borne de tierra para conectar la línea de compensación de potencial

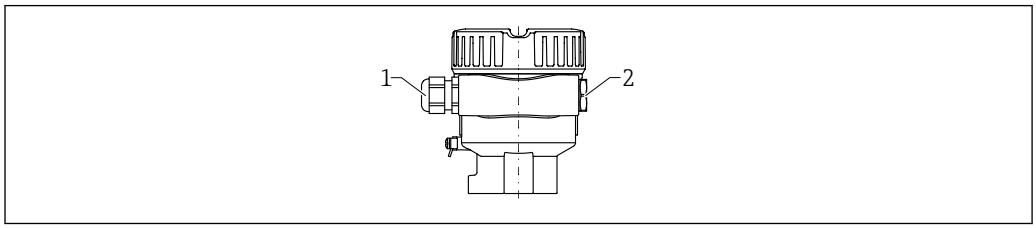
Si es necesario, la línea de compensación de potencial se puede conectar al borne de tierra externo del transmisor antes de conectar el equipo.

Para una compatibilidad electromagnética óptima:
- La línea de compensación de potencial debe ser lo más corta posible
- Tenga en cuenta que la sección transversal debe ser de al menos 2,5 mm^2 (14 AWG)

Terminales

- Tensión de alimentación y borne de tierra interno: 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)
- Borne externo de tierra: 0,5 … 4 mm^2 (20 … 12 AWG)

Entradas de cable



A0045831

1 Entrada de cable
2 Tapón ciego

El tipo de entrada de cable depende de la versión del equipo solicitada.

Especificación del cable

- El diámetro externo del cable depende de qué entrada de cable se utilice
- Diámetro exterior del cable
  - Plástico: Ø5 … 10 mm (0,2 … 0,38 in)
  - Latón niquelado: Ø7 … 10,5 mm (0,28 … 0,41 in)
  - Acero inoxidable: Ø7 … 12 mm (0,28 … 0,47 in)

Protección contra sobretensiones

Equipos sin protección contra sobretensiones opcional

Los equipos de Endress+Hauser satisfacen los requisitos que exige la norma de producto IEC/DIN EN 61326-1 (tabla 2 Entorno industrial).

Según el tipo de puerto (para alimentación CC, puerto de entrada/salida) se requieren niveles de prueba distintos, de conformidad con IEC/DIN EN 61326-1 contra oscilaciones transitorias (sobretensiones) (IEC/DIN EN 61000-4-5): el nivel de prueba en los puertos de alimentación de CC y los puertos de entrada/salida es 1 000 V línea a tierra

Equipos con protección contra sobretensiones opcional

- Tensión de cebado: mín. 400 V_{DC}
- Probado según IEC/DIN EN 60079-14, subapartado 12.3 (IEC/DIN EN 60060-1, capítulo 7)
- Corriente de descarga nominal: 10 kA

Categoría de sobretensión

Categoría de sobretensión II

Grado de contaminación

Nivel de suciedad 2

Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia

- Temperatura ambiente: +23 °C (+73 °F)
- Temperatura de proceso: +23 °C (+73 °F) ±5 °C (9 °F)
- Densidad (agua): 1 g/cm³ (62,4 lb/ft³)
- Viscosidad del producto: 1 mPa·s
- Presión de proceso: sin presión
- Instalación del sensor: verticalmente desde arriba
- Interruptor de selección de densidad: > 0,7 g/cm³ (43,7 lb/ft³) (SGU)
- Dirección de conmutación del sensor: de no cubierto a cubierto

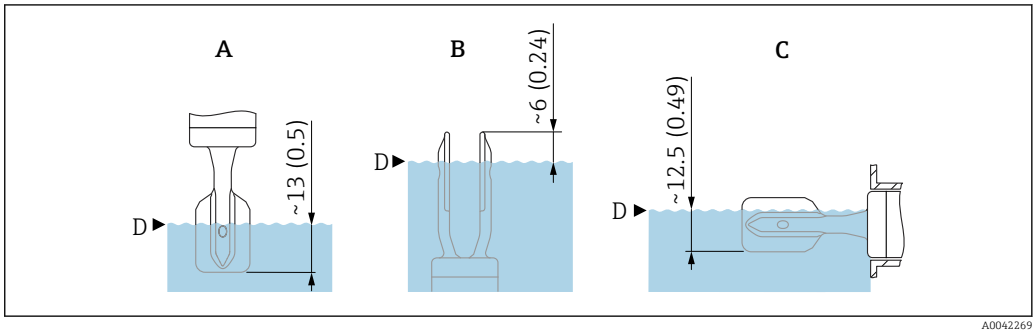
Tenga en cuenta el punto de conmutación

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

Agua +23 °C (+73 °F)

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

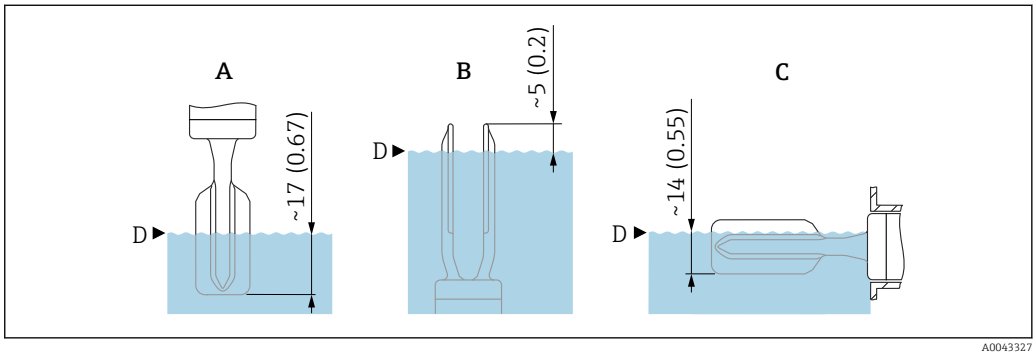
Diapasón recubierto de plástico (ECTFE, PFA)



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

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

Diapasón recubierto de esmalte



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

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

Error medido máximo

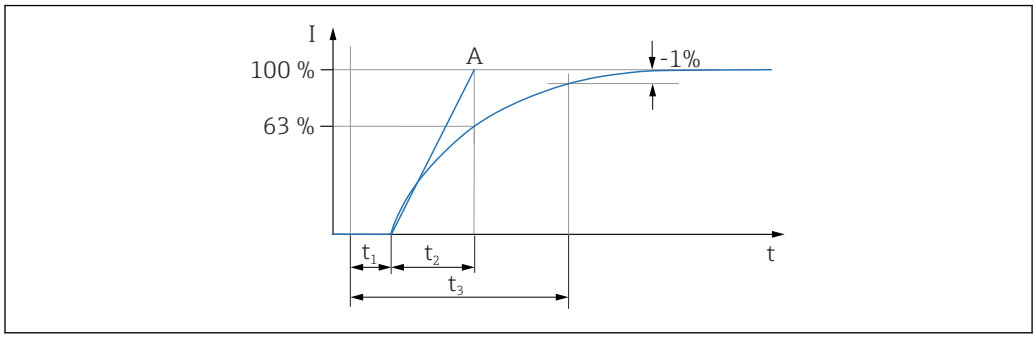
En las condiciones de servicio de referencia:
- Recubrimiento de plástico: −0,2 … −1,2 mm (−0,008 … −0,05 in)
- Recubrimiento de esmalte: 0 … 0,9 mm (0 … 0,04 in)

Resolución

Salida de corriente: < 1 µA

Tiempo de reacción, constante de tiempo, tiempo de estabilización

Presentación del tiempo de reacción, la constante de tiempo y el tiempo de estabilización según DIN EN 61298-2



t_1 Tiempo de reacción
t2 Constante de tiempo
t_3 Tiempo de estabilización
A Valor de fondo de escala estable

Comportamiento dinámico, salida de corriente

- Tiempo de reacción (t_1): 100 ms
- Constante de tiempo T63 (t_2): se puede configurar desde 0 … 999 s
- Tiempo de estabilización (t_3): mínimo 250 ms

Comportamiento dinámico, salida digital

- Tiempo de reacción (t_1):
  - Mínimo: 200 ms
  - Máximo: 800 ms
- Constante de tiempo T63 (t_2): se puede configurar desde 0 … 999 s
- Tiempo de estabilización (t_3): mínimo 200 ms

Ciclo de lectura

- Acíclico: máximo 3/s, normalmente 1/s (según el número de comando y el número de preámbulos)
- Cíclico (ráfaga): máximo 3/s, normalmente 2/s

El equipo ofrece la función BURST MODE para la transmisión cíclica de valores a través del protocolo de comunicación HART.

Tiempo de ciclo (tiempo de actualización)

Cíclico (ráfaga): por lo menos 300 ms

Histéresis

En las condiciones de servicio de referencia:
- Recubrimiento de plástico: 2,5 mm (0,1 in)
- Recubrimiento de esmalte: 3,5 mm (0,14 in)

No repetibilidad

0,5 mm (0,02 in)

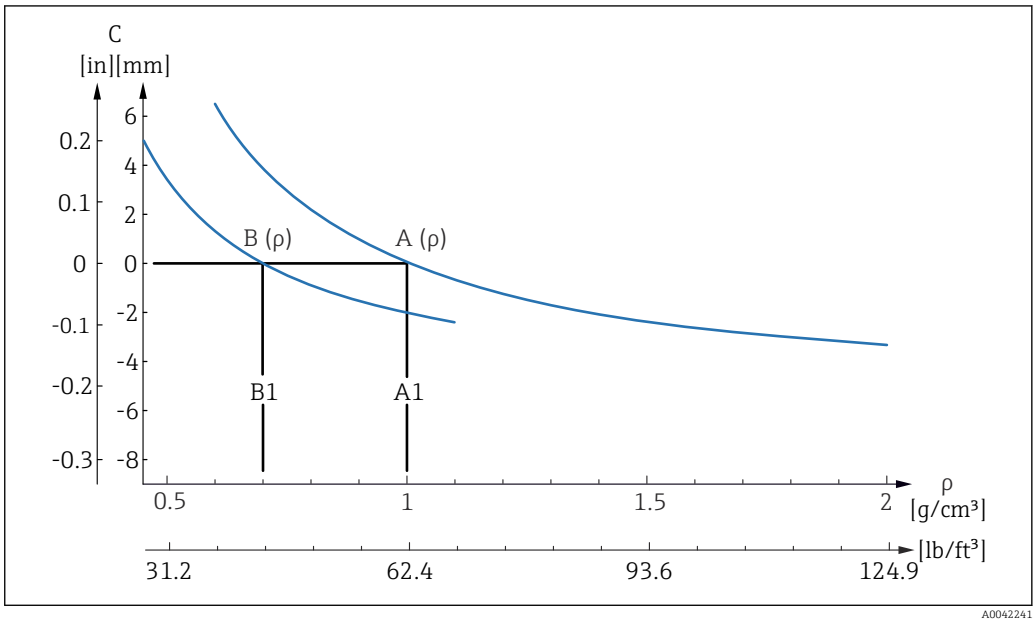
Influencia de la temperatura de proceso

Rango de temperaturas y desplazamiento del punto de conmutación
- ECTFE: máximo −50 … +120 °C (−58 … +248 °F)
  Desplazamiento del punto de conmutación en el rango de 1 … 3,0 mm (0,04 … 0,12 in)
- PFA: máximo −50 … +150 °C (−58 … +302 °F)
  Desplazamiento del punto de conmutación en el rango de 1 … 3,0 mm (0,04 … 0,12 in)
- Esmalte: máximo −50 … +150 °C (−58 … +302 °F)
  Desplazamiento del punto de conmutación en el rango de 1,05 … 2,0 mm (0,04 … 0,08 in)

Influencia de la presión de proceso

Rango de presiones y desplazamiento del punto de conmutación
- ECTFE, PFA: máximo 0 … 40 bar (0 … 580 psi)
  Desplazamiento del punto de conmutación en el rango de 0 … −2,0 mm (0 … −0,08 in)
- Esmalte: máximo 0 … 25 bar (0 … 363 psi)
  Desplazamiento del punto de conmutación en el rango de 0 … −1,0 mm (0 … −0,04 in)

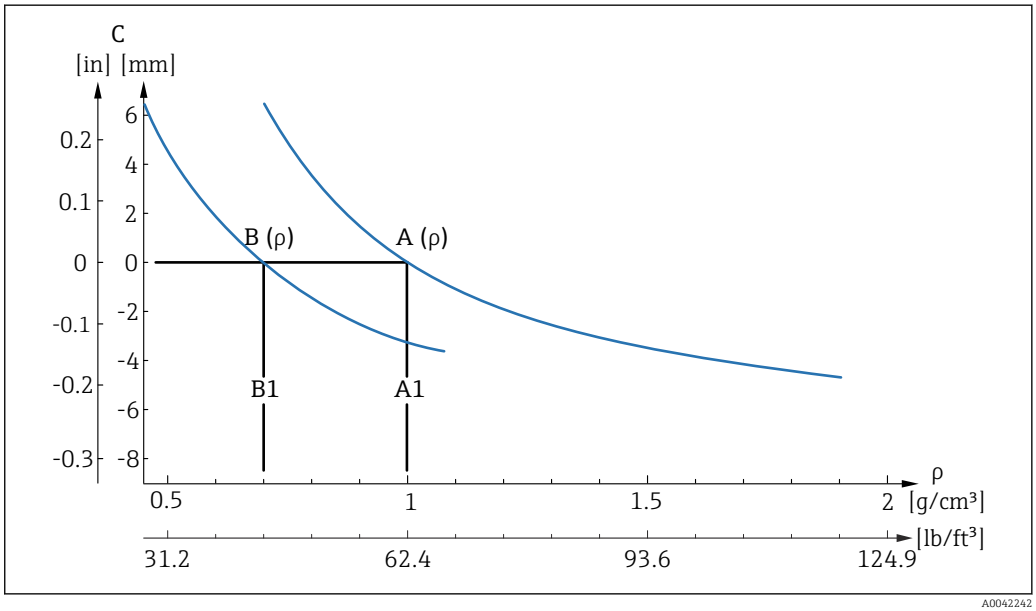
Influencia de la densidad del fluido de proceso (a temperatura ambiente y presión normal)



8 Puntos de conmutación de referencia a partir de la densidad, recubrimiento de plástico (ECTFE, PFA)

A Densidad definida (ρ) > 0,7
A1 Condición de referencia ρ = 1,0 kg/m³
B Densidad definida (ρ) > 0,5
B1 Condición de referencia ρ = 0,7 kg/m³
C Desviación del punto de conmutación

Ajuste de densidad
- $TC_{típ}$, [mm/10 K]
  - ρ > 0,7: −0,25
  - ρ > 0,5: −0,3
- $Presión_{tipo}$, [mm/10 bar]
  - ρ > 0,7: −0,3
  - ρ > 0,5: −0,4



9 Puntos de conmutación de referencia a partir de la densidad, recubrimiento de esmalte

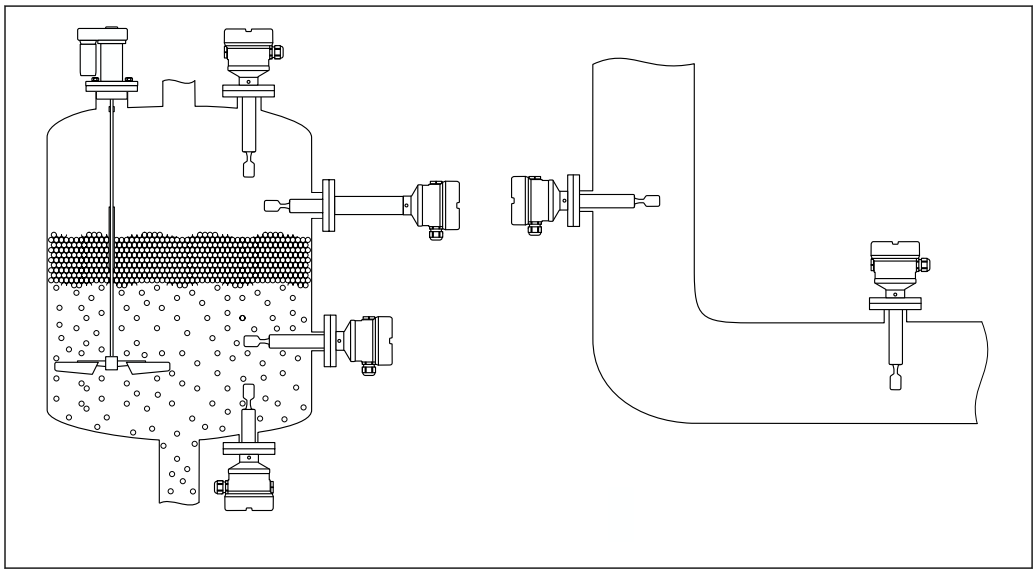
A Densidad definida (ρ) > 0,7
A1 Condición de referencia ρ = 1,0 kg/cm³
B Densidad definida (ρ) > 0,5
B1 Condición de referencia ρ = 0,7 kg/cm³
C Desviación del punto de conmutación

Ajuste de densidad
- $TC_{típ}$, [mm/10 K]
  - $\rho > 0{,}7$: −0,1
  - $\rho > 0{,}5$: −0,15
- $Presión_{tipo}$, [mm/10 bar]
  - $\rho > 0{,}7$: −0,3
  - $\rho > 0{,}5$: −0,4

Montaje

Lugar de montaje, orientación

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



10 Ejemplos de instalación para un depósito, tanque o tubería

Instrucciones de instalación

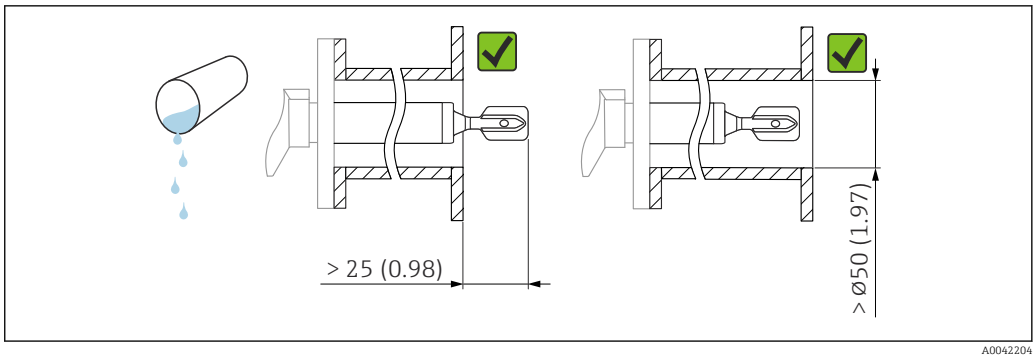
Tenga en cuenta la viscosidad

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.



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

Viscosidad alta

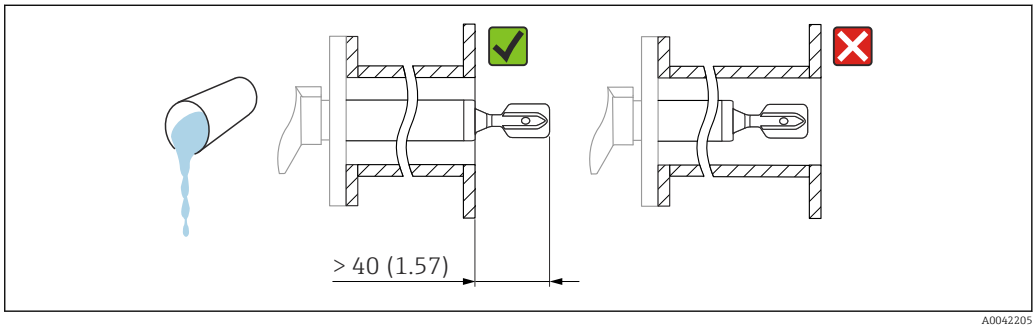
AVISO

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

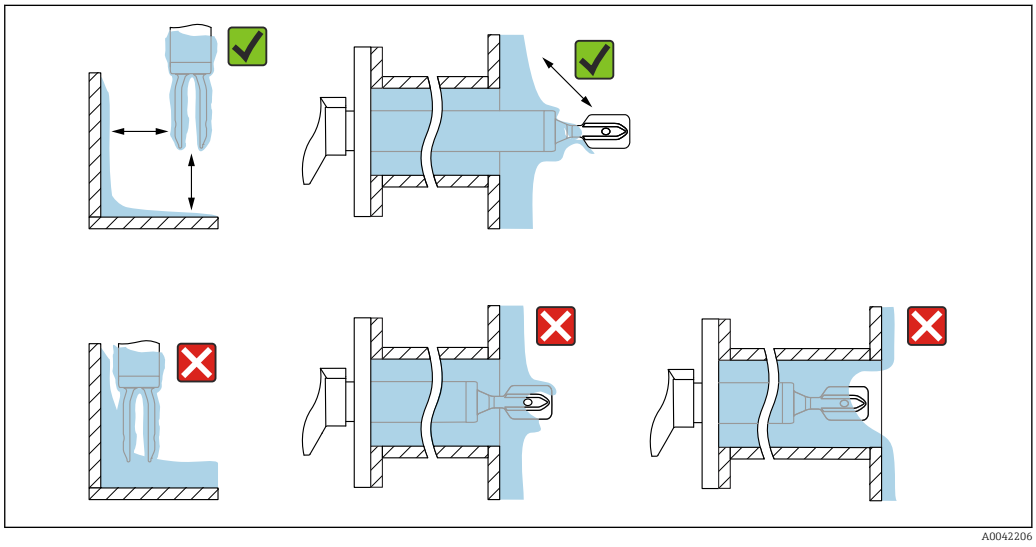
La horquilla vibrante debe encontrarse fuera de la tubuladura de la instalación



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

Evite las adherencias

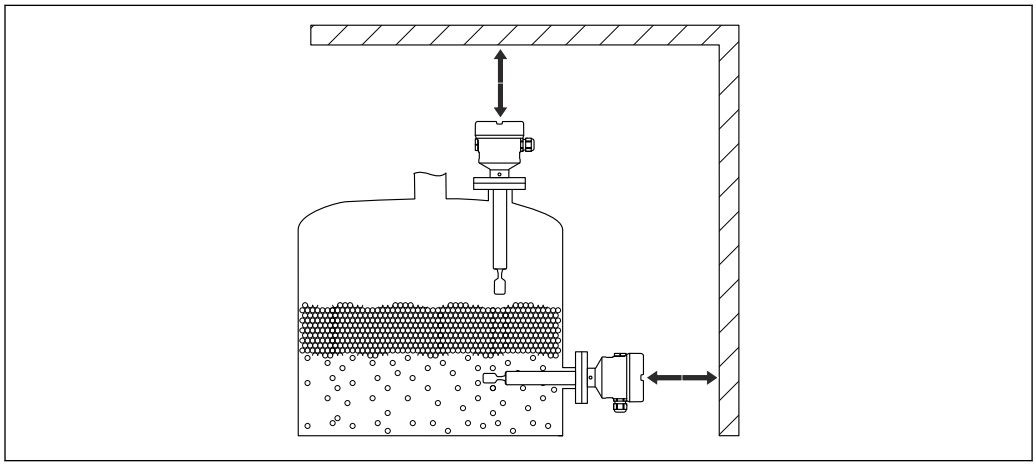
- Use tubuladuras de la instalación cortas para asegurarse de que la horquilla vibrante se introduce libremente en el depósito
- Deje suficiente distancia entre las adherencias previstas en la pared del depósito y el diapasón



13 *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.

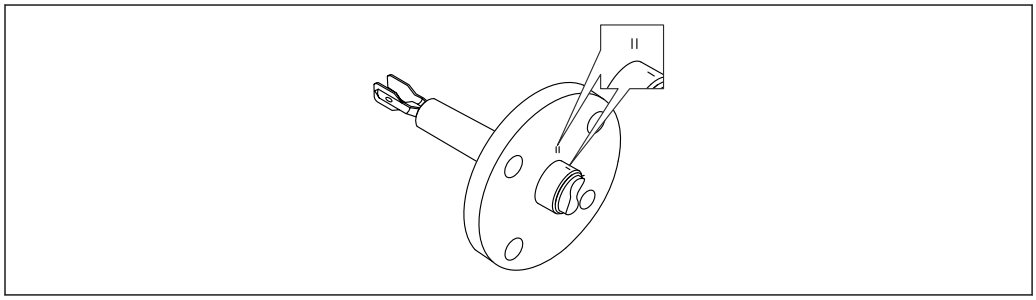


A0033236

14 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.

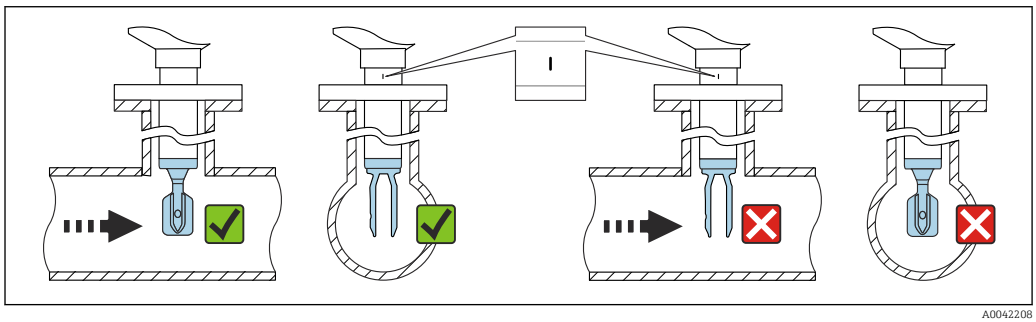


A0042207

15 Posición del diapasón en caso de instalación horizontal en el depósito usando el marcado

Instalación del equipo en la tubería

- Velocidad de flujo de hasta 5 m/s con una viscosidad de 1 mPa·s y una densidad de 1 g/cm³ (62,4 lb/ft³) (SGU).
  Compruebe el correcto funcionamiento en el caso de que haya otras condiciones del producto de proceso.
- El flujo no se verá impedido significativamente si el diapasón está bien alineado y la marca señala en el sentido del flujo.
- El marcado es visible cuando está instalado.



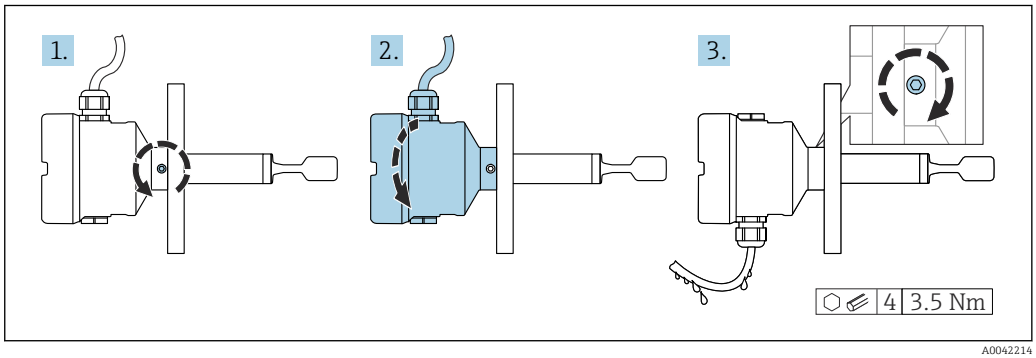
A0042208

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

Alineación de la entrada del cable

Cajas con tornillo de bloqueo:
- Se puede girar el tornillo de bloqueo para así girar la caja y alinear el cable.
- El tornillo de bloqueo no está apretado cuando se entrega el equipo.

Caja con tornillo de bloqueo: La caja se puede girar y el cable se puede alinear mediante el giro del tornillo de bloqueo.

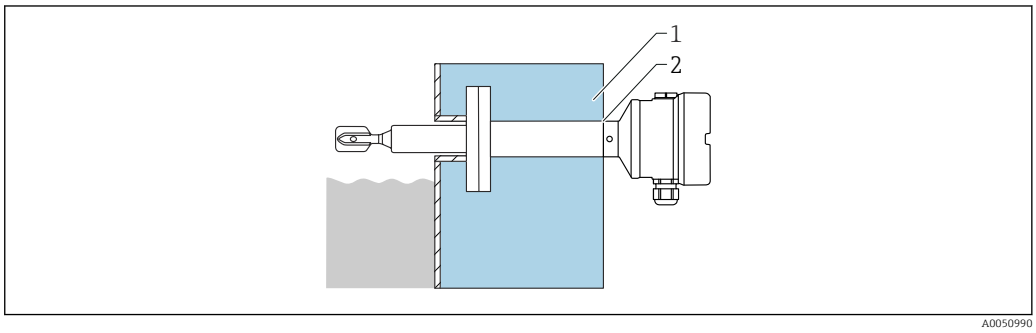


17 Caja con tornillo de bloqueo externo y circuito de goteo

Instrucciones especiales para el montaje

Depósito con aislamiento contra el calor

Si las temperaturas del proceso son altas, el equipo se debe integrar en el sistema usual de aislamiento del depósito para evitar que el sistema electrónico se caliente debido a la radiación o convección térmica. En este caso, el aislamiento no debe ser más alto que el cuello del equipo.



18 Depósito con aislamiento contra el calor (ejemplo con distanciador de temperatura)

1 Aislamiento del depósito
2 Aislamiento hasta el cuello de la caja máx.

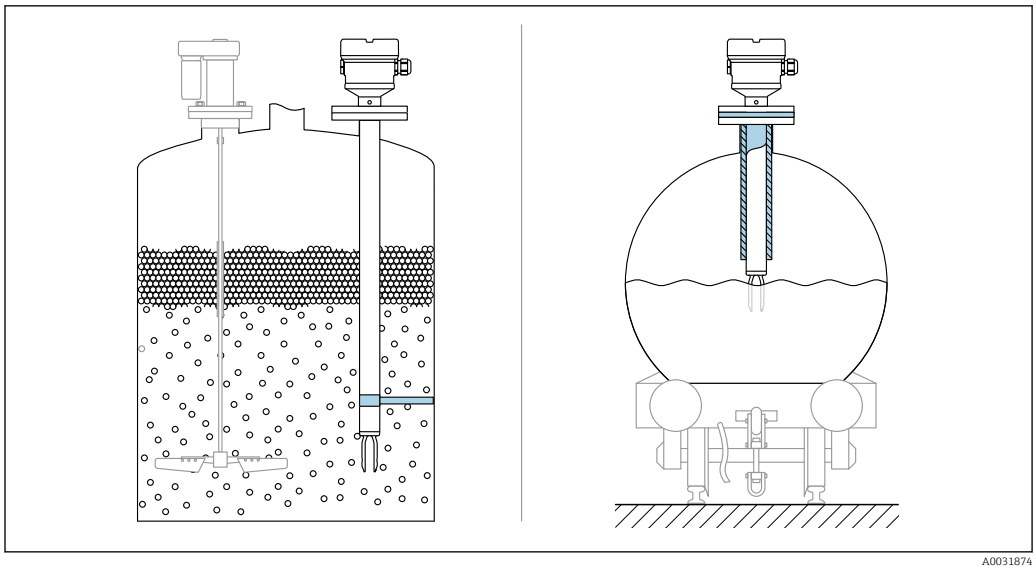
Soporte del equipo

AVISO

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

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

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



19 *Ejemplos de soporte en caso de carga dinámica*

Certificado para aplicaciones marinas: En el caso de las ampliaciones de tubería o de sensores de más de 1 600 mm (63 in) de longitud, se necesita un soporte por lo menos cada 1 600 mm (63 in).

Entorno

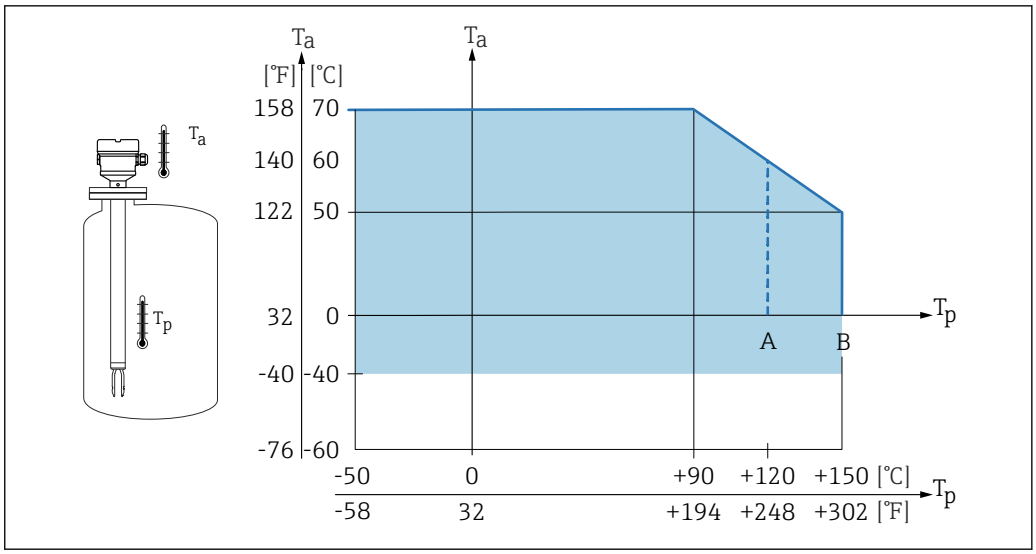
Rango de temperaturas ambiente

Los valores siguientes son válidos hasta temperaturas de proceso de +90 °C (+194). A temperaturas de proceso superiores, la temperatura ambiente admisible se reduce (vea el diagrama).

- Sin indicador LCD: −40 … +70 °C (−40 … +158)
- Con indicador LCD: −40 … +70 °C (−40 … +158) con limitaciones en las propiedades ópticas tales como la velocidad de indicación y el contraste
  Puede usarse sin limitaciones: −20 … +60 °C (−4 … +140 °F)

Disponible opcionalmente:

- −50 °C (−58 °F) con vida útil y ejecución restringidas
- −60 °C (−76 °F) con vida útil y ejecución restringidas,
  Debajo de −50 °C (−58 °F): los equipos pueden resultar dañados permanentemente



20 *Temperatura ambiente admisible T_a en la caja en función de la temperatura de proceso T_p en el depósito*

A Recubierto con ECTFE
B Recubierto con PFA o esmalte

La siguiente temperatura ambiente se aplica a todo el rango de la temperatura de proceso para equipos con un espaciador de temperatura: +70 °C (+158 °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

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) o −60 °C (−76 °F)

Humedad

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

Altura de operación

Hasta 5 000 m (16 404 ft) sobre el nivel del mar.

Clase climática

Según IEC 60068-2-38 test Z/AD

Grado de protección

Test según IEC 60529 y NEMA 250

Condición de ensayo de IP68: 1,83 m H_2O durante 24 h

Caja
Véanse las entradas de cable

Entradas de cable
- Unión roscada M20, plástico, IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P
- Unión roscada M20, latón niquelado, IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P
- Unión roscada M20, 316L, IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P
- Unión roscada M20, IP66/68 NEMA Tipo 4X/6P
- Rosca G ½, NPT ½, IP66/68 NEMA Tipo 4XXX

Grado de protección para conector M12
- Cuando la caja está cerrada y el cable de conexión está conectado: IP 66/67 NEMA de tipo 4X
- Cuando la caja está abierta y el cable de conexión no está conectado: IP 20, NEMA de tipo 1

AVISO

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

- El grado de protección solo es válido si el cable utilizado está conectado y atornillado correctamente.
- El grado de protección solo es válido si el cable utilizado presenta unas especificaciones técnicas en conformidad con IP 67 NEMA de tipo 4X..

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

Resistencia a vibraciones

Según IEC 60068-2-64-2009
a(RMS) = 50 m/s^2, f = 5 … 2 000 Hz, t = 3 ejes x 2 h

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 (EMC)

- Compatibilidad electromagnética conforme a la serie EN 61326 y la recomendación NAMUR EMC (NE 21)
- En relación con la seguridad de funcionamiento (SIL), se satisfacen los requisitos que exigen las normas EN 61326-3-x
- Desviación máxima con interferencias: < 0,5% del span

Para saber más, consulte la Declaración CE de conformidad.

Proceso

Rango de temperatura del proceso

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

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

Cambios súbitos de temperatura

≤ 120 K/s

Rango de presión del proceso

ADVERTENCIA

La presión máxima del equipo depende del elemento menos resistente a la presión de entre los componentes seleccionados. Esto significa que hay que prestar atención tanto a la conexión a proceso como al sensor.

- Especificaciones de presión, información técnica, sección "Estructura mecánica".
- Utilice el equipo únicamente dentro de los límites especificados.
- La Directiva sobre equipos a presión (Directiva 2014/68/UE) utiliza la abreviatura "PS". La abreviatura "PS" corresponde a la presión máxima de trabajo (PMT) del equipo.

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

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

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

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

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

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

Límite de sobrepresión

- Límite de sobrepresión = 1,5 · PN
  - ECTFE, PFA: PN = 40 bar (580 psi)
  - Esmalte: PN = 25 bar (362,5 psi)
- Presión de rotura de membrana a 200 bar (2 900 psi)

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

La integridad mecánica está garantizada hasta 1,5 veces la presión nominal del proceso PN.

Densidad del producto

Líquidos de densidad > 0,7 g/cm³ (43,7 lb/ft³)
Ajuste > 0,7 g/cm³ (43,7 lb/ft³), tal como se entrega al cliente

Líquidos de densidad 0,5 g/cm³ (31,2 lb/ft³)
Ajuste > 0,5 g/cm³ (31,2 lb/ft³), se puede pedir como valor preajustado o configurable

Líquidos de densidad > 0,4 g/cm³ (25,0 lb/ft³)
- Ajuste > 0,4 g/cm³ (25,0 lb/ft³), se puede pedir como valor preajustado o configurable
- SIL para los productos y los parámetros del proceso definidos previa solicitud

Para obtener información sobre la diferenciación de productos/detección de densidad: Documentación Liquiphant densidad (FEL60D) con calculador de densidad FML621 (sitio web de Endress+Hauser www.endress.com → Descargas)

Viscosidad

≤ 10 000 mPa·s

Estanqueidad al vacío

Hasta el vacío

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

Contenido en sólidos

Ø ≤ 5 mm (0,2 in)

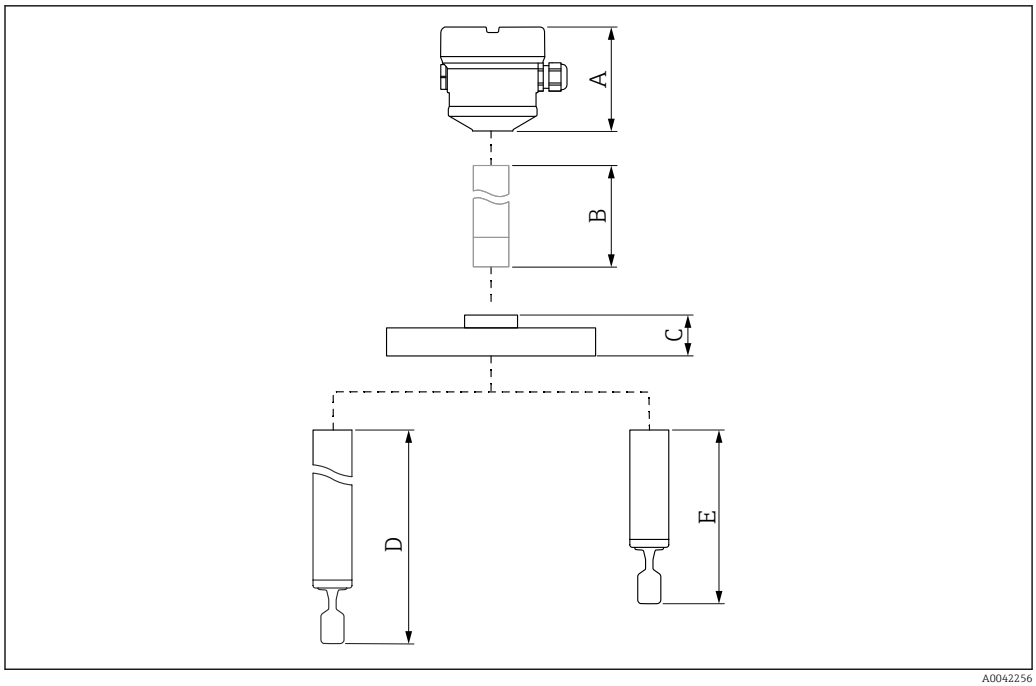
Estructura mecánica

Diseño, medidas

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
- Ampliación de tubería o versión de tubería corta, opcional
- Conexión a proceso

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



21 Componentes para determinar la altura del equipo

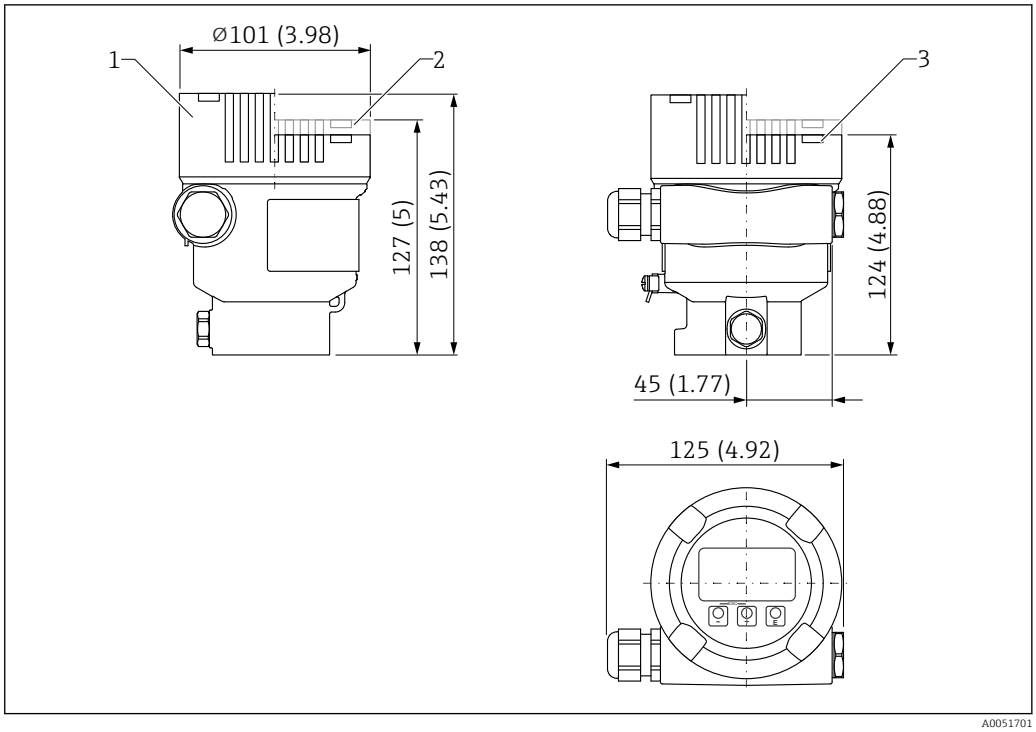
A Caja, incluida la tapa
B Espaciador por temperatura, aislador estanco (opcional), detalles en Product Configurator
C Conexión a proceso
D Diseño de la sonda: ampliación de tubería con diapasón
E Diseño de la sonda: versión de tubería corta con diapasón

Medidas

Caja y cubierta

Todas las cajas pueden alinearse. La alineación de la caja se puede asegurar en su posición en las cajas con un tornillo de bloqueo.

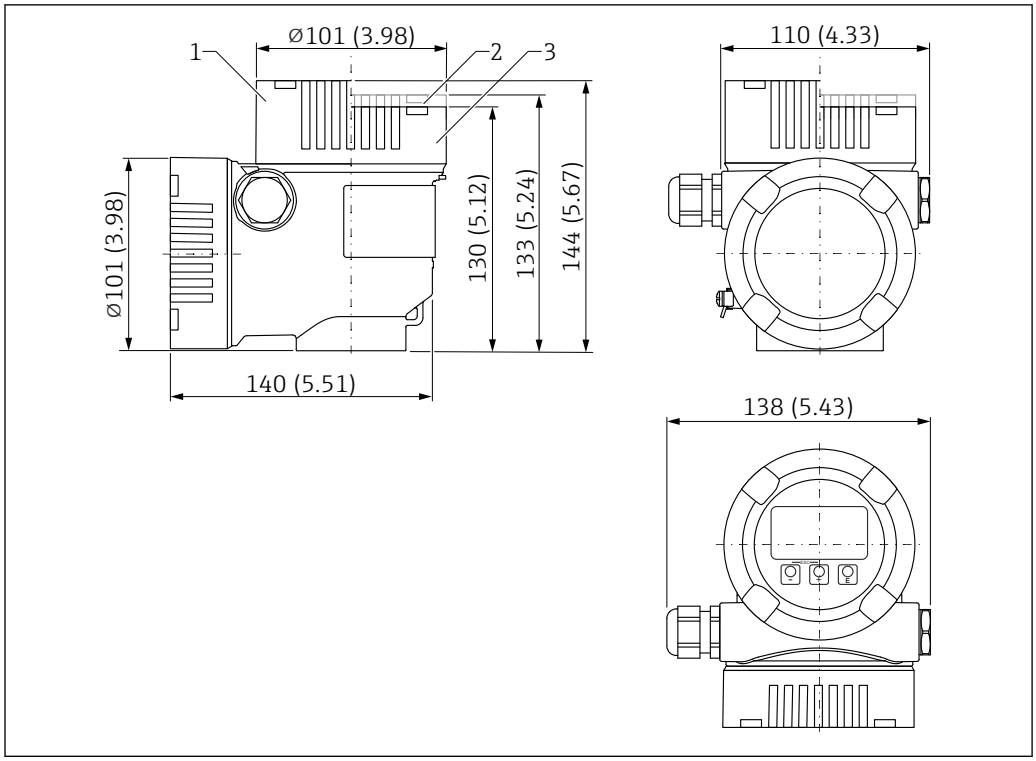
Caja de compartimento único, aluminio



22 Medidas de la caja de compartimento único, aluminio. Unidad de medida mm (in)

1 Altura con cubierta incluida mirilla de vidrio (equipos para Ex d/XP, Ex-polvo)
2 Altura con cubierta incluida mirilla de plástico
3 Altura con cubierta sin mirilla

Caja de compartimento doble, en forma de L, aluminio o 316 L

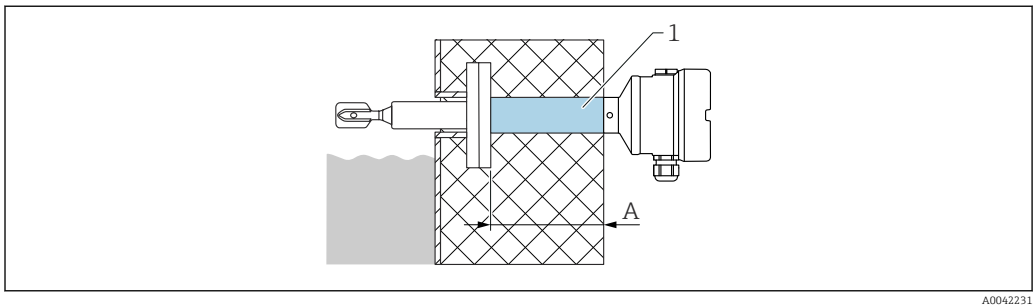


23 Medidas de la caja de compartimento doble en forma de L. Unidad de medida mm (in)

1 Altura con cubierta incluida mirilla de vidrio (equipos para Ex d/XP, Ex-polvo)
2 Altura con cubierta incluida mirilla de plástico
3 Cubierta sin mirilla

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

Proporciona aislamiento de sello para el depósito y una temperatura ambiente normal para la caja



Unidad de medida mm (in)

1 Distanciador de temperatura, aislador estanco a la presión con longitud de aislamiento máxima
A 140 mm (5,51 in)

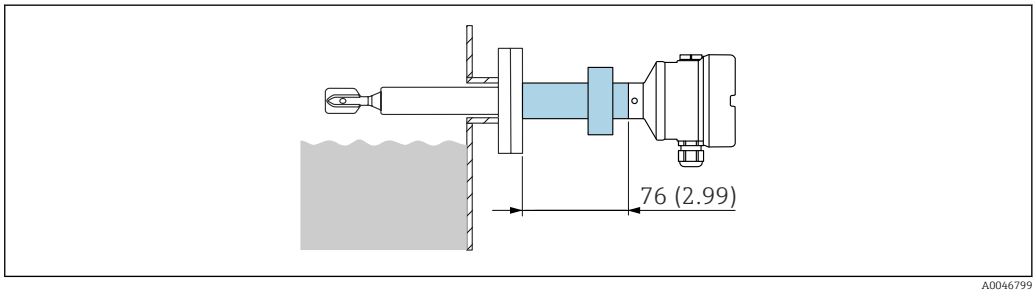
Configurador de producto, característica "Diseño del sensor":
- Espaciador por temperatura
- Separador resistente a la presión (segunda línea de defensa)
  Si el sensor está dañado, protege la caja contra presiones del depósito de hasta 100 bar (1 450 psi).

No se puede pedir ninguna versión para Ex d

Solo es posible seleccionar la versión "Aislador estanco a la presión" conjuntamente con la opción "Distanciador de temperatura".

Aislador de vidrio Ex d para extensiones de tubería

Si se requiere una extensión de tubería junto con una homologación Ex d, se utiliza el siguiente diseño:

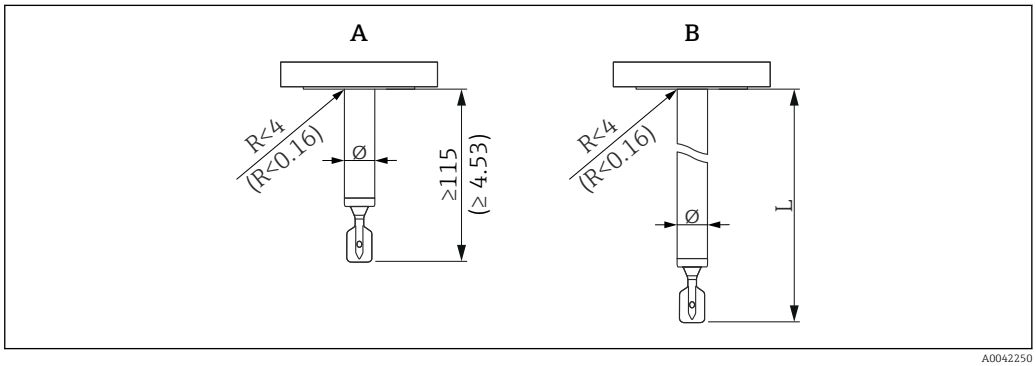


24 *Aislador de vidrio Ex d para extensiones de tubería. Unidad de medida mm (in)*

Diseño de la sonda

Tubería corta
Longitud fija (A)
- Material de base: 316L
- Longitud del sensor: aprox. 115 mm (4,53 in)
- Bridas conforme a DIN/EN, ASME, JIS de DN 40 / 1½"
  Para las bridas DN 25/ASME, se aplica el radio (R) ≤ 4 mm (0,16 in)

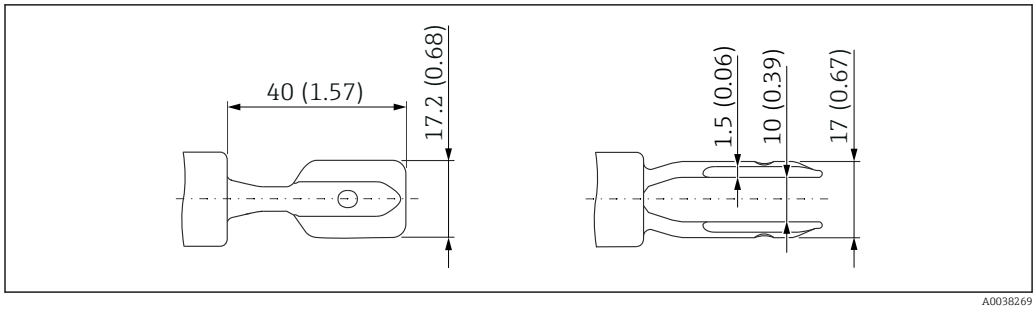
Extensión tubular
Longitud variable L (B)
- Material de base: 316L
- La longitud del sensor depende del recubrimiento de esmalte: 148 … 1 200 mm (5,83 … 47,2 in)
- La longitud del sensor depende del recubrimiento de plástico: 148 … 3 000 mm (5,83 … 118 in)
- Tolerancias de longitud L: < 1 m (3,3 ft) = −5 mm (−0,2 in), 1 … 3 m (3,3 … 9,8 ft) = (−10 mm (−0,39 in)



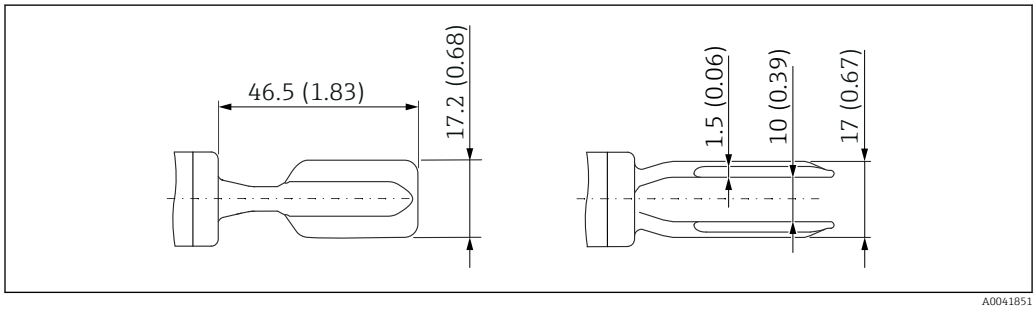
25 *Diseño de la sonda: tubería corta, tubo de extensión. Unidad de medida mm (in)*

A Tubería corta: longitud fija
B Ampliación de tubería: longitud variable L
Ø Diámetro máximo: según el material de recubrimiento
R Radio: téngase en cuenta la contrabrida

Diapasón



26 *Diapasón con recubrimiento de plástico (ECTFE, PFA). Unidad de medida mm (in)*



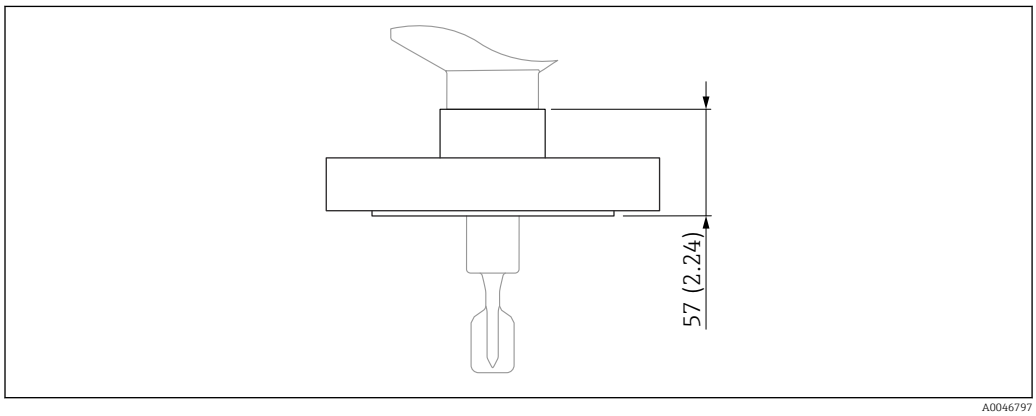
27 *Horquilla vibrante con recubrimiento de esmalte. Unidad de medida mm (in)*

Conexiones a proceso

Conexión a proceso, superficie de estanqueidad

- Brida ASME B16.5, RF (con resalte)
- Brida EN1092-1, Forma A
- Brida EN1092-1, Forma B1
- Brida JIS B2220, RF (con resalte)

Altura de la conexión a proceso



28 *Conexión a proceso con brida (especificación máxima de altura) . 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 1-½"	316/316L	1,5 kg (3,31 lb)
Cl.150	NPS 2"	316/316L	2,4 kg (5,29 lb)

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
Cl.150	NPS 2"	Esmalte 1.0487	2,4 kg (5,29 lb)
Cl.150	NPS 3"	316/316L	4,9 kg (10,8 lb)
Cl.150	NPS 4"	316/316L	7 kg (15,44 lb)
Cl.300	NPS 2"	316/316L	3,2 kg (7,06 lb)
Cl.300	NPS 2"	Esmalte 1.0487	3,2 kg (7,06 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, A

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
PN6	DN 50	316L (1.4404)	1,6 kg (3,53 lb)
PN 10/16	DN 100	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	DN 50	316L (1.4404)	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN 80	316L (1.4404)	5,9 kg (13,01 lb)

Bridas EN, EN 1092-1, B1

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
PN25/40	DN 50	Esmalte 1.0487	3,2 kg (7,06 lb)
PN25/40	DN 80	Esmalte 1.0487	5,9 kg (13,01 lb)

Bridas JIS B2220 (RF)

Presión nominal	Tipo	Material	Peso
10K	10K 50A	316L (1.4404)	1,7 kg (3,75 lb)

Material de recubrimiento y espesor de la capa

El diámetro máximo Ø depende del material de recubrimiento.

ECTFE
- Límite inferior: 0,5 mm (0,02 in)
- Límite superior: 1,6 mm (0,06 in)
- Diámetro máximo: Ø 24,6 mm (0,97 in)

PFA (Edlon™), PFA (RubyRed®), PFA (conductor)
- Límite inferior: 0,45 mm (0,02 in)
- Límite superior: 1,6 mm (0,06 in)
- Diámetro máximo: Ø 24,6 mm (0,97 in)

PFA (Edlon™): material conforme a la norma 21 CFR parte 177.1550/2600

Esmalte
- Límite inferior: 0,4 mm (0,02 in)
- Límite superior: 0,8 mm (0,03 in)
- Diámetro máximo: Ø 23 mm (0,91 in)

Propiedades y ventajas de los recubrimientos

ECTFE (etilen-clorotrifluoroetileno)
- Recubrimiento de fluoropolímero termoplástico
- También conocido como HALAR®
- Resistencia muy buena a los productos químicos y la corrosión

- Ejecución en condiciones de corrosión exigentes
- Buenas propiedades de antiadherencia
- Ideal para uso en la industria química

PFA (perfluoroalcoxi)
- Propiedades parecidas al PTFE (politetrafluoroetileno) y FEP (perfluoroetilenopropileno)
- También conocido como TEFLON®-PFA
- Resistencia muy buena a los productos químicos y la corrosión
- Ejecución en condiciones de corrosión exigentes
- Buenas propiedades de antiadherencia y deslizamiento
- Estabilidad a temperaturas elevadas
- Ideal para uso en las industrias química y farmacéutica
- Disponible como PFA (Edlon™), PFA (Ruby Red®) o también como PFA (conductor), desarrollado específicamente para utilizar en entornos explosivos

PFA (Edlon™): material conforme a la norma 21 CFR parte 177.1550/2600

Esmalte
- Material parecido al vidrio
- Resistencia muy buena a los productos químicos y la corrosión
- Resistencia a los ácidos
- Estabilidad a temperaturas elevadas
- Repele la suciedad
- Poca resistencia a golpes

El material de recubrimiento que se selecciona tiene efecto en los grupos homologados de gas IIB/IIC. Preste atención a la información contenida en la documentación de seguridad (XA).

Peso

Caja
Peso incluido el sistema electrónico y el indicador (indicador gráfico):

Caja de compartimento único
Aluminio: 1,1 kg (2,43 lb)

Caja de compartimento doble, forma de L
- Aluminio: 1,7 kg (3,75 lb)
- 316L: 4,3 kg (9,48 lb)

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

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

Aislador de vidrio Ex d
0,5 kg (1,10 lb)

Extensión tubular
- 1 000 mm: 0,9 kg (1,98 lb)
- 50 in: 1,15 kg (2,54 lb)

Conexión a proceso

Véase la sección "Conexiones a proceso"

Cubierta protectora, plástico
0,2 kg (0,44 lb)

Cubierta protectora: 316L
0,93 kg (2,05 lb)

Materiales

Materiales en contacto con el proceso

Extensión tubular

- Con recubrimiento de plástico; material de soporte: 316L (1.4435 o 1.4404)
- Con recubrimiento de esmalte; material de soporte: aleación Hastelloy C4

Horquilla vibrante

- Con recubrimiento de plástico; material de soporte: 316L (1.4435 o 1.4404)
- Con recubrimiento de esmalte; material de soporte: aleación Hastelloy C4

Bridas

- Con ECTFE, PFA (Edlon™) [1], PFA (RubyRed), PFA (conductivo): material portador: 316L (1.4404)
- Con recubrimiento de esmalte: material portador: A516 Gr.60 (1.0487), (ASTMA 529)
- Bridas adicionales:
  - Conforme a EN/DIN 1092-1 a partir de DN 25
  - Conforme a ASME B16.5 a partir de 1"
  - Conforme a JIS B 2220 (RF) a partir de 10K50

Materiales sin contacto con el proceso

Caja de aluminio, recubierta

- Caja: aluminio EN AC 43400
  Recubrimiento de polvo de poliéster sobre aluminio según EN1706 43400 (contenido reducido de cobre ≤ 0,1 % para evitar la corrosión)
- Recubrimiento: poliéster
- Cubierta provisional: aluminio EN AC 43400
- Tapa con visor: EN AC 43400 aluminio, cristal sintético PC Lexan 943A
  - Cubierta disponible opcionalmente con mirilla de policarbonato
  - Para aplicaciones Ex d, el visor está hecho de borosilicato.
- Materiales del sellado de la tapa: HNBR
- Materiales de la junta de la cubierta: FVMQ (solo en la versión de baja temperatura)
- Tope: aluminio
  Plástico (PBT-GF30-FR) en combinación no peligrosa, Ex i o IS con prensaestopas de plástico, rosca M20 o rosca G ½
- Placa de identificación: lámina de plástico
- Placa de etiquetado (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente
- Prensaestopas M20: seleccione el material (acero inoxidable, latón niquelado, poliamida)

Caja de aluminio con forma de L, recubierta

- Poliéster sobre aluminio según EN 1706 AC 43400 (contenido en cobre reducido ≤ 0,1 % para prevenir la corrosión) con recubrimiento de pulvimetal
- Acero inoxidable (ASTM A351:CF3M [fundición equivalente al material AISI 316L]/DIN EN 10213:1.4409)

Caja de acero inoxidable, 316L

- Caja: Acero inoxidable AISI 316L (1.4409)
  Acero inoxidable (ASTM A351:CF3M [fundición equivalente al material AISI 316L]/DIN EN 10213:1.4409)
- Cubierta provisional: acero inoxidable AISI 316L (1.4409)
- Cubierta con mirilla: borosilicato
- Tope: acero inoxidable
- Materiales de la junta de la cubierta: FVMQ (solo en la versión de baja temperatura)
- Materiales del sellado de la tapa: HNBR
- Placa de identificación: caja de acero inoxidable, etiquetado directamente
- Placa de etiquetado (TAG): lámina de plástico, acero inoxidable o proporcionada por el cliente
- Prensaestopas M20: seleccione el material (acero inoxidable, latón niquelado, poliamida)

Placa de identificación de la caja de aluminio

Etiqueta de película plástica adhesiva

Placa de identificación de acero inoxidable de la caja

Caja de acero inoxidable, etiquetada directamente

Placa de identificación con cable

- Acero inoxidable
- Película de plástico
- Proporcionada por el cliente
- Etiqueta RFID: compuesto de encapsulamiento de poliuretano

1) Material conforme a las especificaciones de la FDA según la norma 21 CFR parte 177.1550/2600

Entradas de cable

- Prensaestopas M20:
  Plástico, latón niquelado o 316L (según la versión solicitada)
  Conector provisional hecho de plástico, aluminio o 316L (según la versión solicitada)
- Rosca M20:
  Conector provisional hecho de aluminio o 316L (según la versión solicitada)
- Rosca G ½:
  Adaptador provisional hecho de aluminio o 316L (según la versión pedida)
  Si se selecciona la rosca G ½, el equipo se entrega con una rosca M20 como estándar y se incluye en la entrega un adaptador G ½, con la documentación correspondiente
- Rosca NPT ½:
  Conector provisional hecho de aluminio o 316L (según la versión solicitada)
- Conector M12:
  Latón niquelado CuZn o 316L (según la versión solicitada)
  Conector provisional hecho de aluminio o 316L (según la versión solicitada)

Interfaz de usuario

Concepto operativo

Estructura de menú orientada al operario para tareas específicas del usuario
- Guía
- Diagnóstico
- Aplicación
- Sistema

Puesta en marcha rápida y segura
- Asistente interactivo con interfaz de usuario de tipo gráfico para puesta en marcha guiada en FieldCare, DeviceCare o DTM, AMS y herramientas de terceros basadas en PDM o SmartBlue
- Guía de menú con breves resúmenes explicativos de las funciones de los distintos parámetros
- Funcionamiento estandarizado en el equipo y en el software de configuración

Memoria de datos integrada HistoROM
- Adopción de la configuración de datos al sustituir los módulos de la electrónica
- Hasta 100 mensajes de eventos registrados en el equipo

Un comportamiento diagnóstico eficiente aumenta la disponibilidad de las mediciones
- La información sobre medidas correctivas está integrada en forma de textos sencillos
- Diversas opciones de simulación

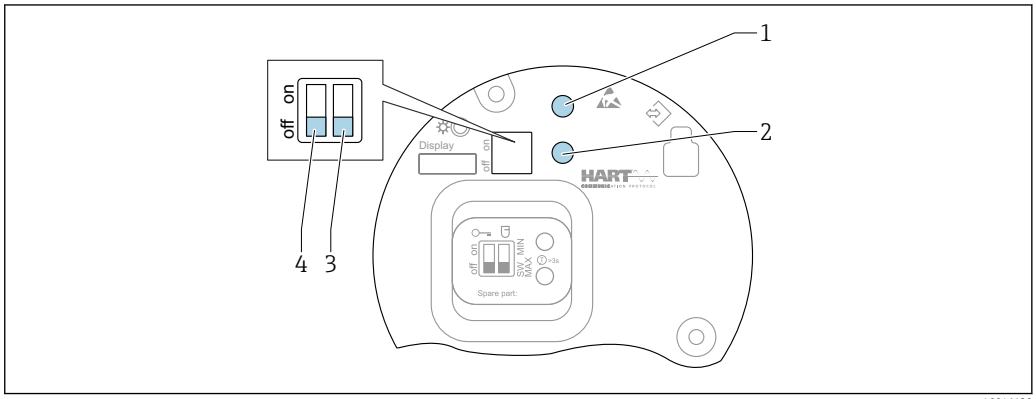
Bluetooth (integrado opcionalmente en el indicador local)
- Configuración rápida y fácil con la aplicación SmartBlue o PC con DeviceCare, versión 1.07.05 y superiores o FieldXpert SMT70
- No se requieren herramientas ni adaptadores adicionales
- Transmisión de datos punto a punto individual encriptada (probada por el Instituto Fraunhofer) y comunicación protegida con contraseña mediante tecnología inalámbrica *Bluetooth*®

Idiomas

Idiomas operativos
- Opción **English** (si no se pide otro idioma, se ajusta de fábrica el Opción **English**)
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- čeština (Czech)
- Svenska

Configuración en planta

Módulo del sistema electrónico FEL60H



A0046129

29 *Teclas de configuración y microinterruptor en el módulo del sistema electrónico FEL60H*

1 *Tecla de configuración para reiniciar la contraseña (para inicio de sesión de Bluetooth y rol de usuario Mantenimiento)*
1+2 *Teclas de configuración para restablecer el equipo (estado de fábrica)*
2 *Tecla de configuración para Asistente "Test de prueba" (> 3 s)*
3 *Microinterruptor para función de seguridad, definida por software (SW, predeterminado = MAX) o MIN permanentemente (en la posición del interruptor SW, el ajuste MIN o MAX se define mediante el software. MAX es el valor por defecto. En la posición del interruptor MIN, el ajuste es permanentemente MIN con independencia del software).*
4 *Microinterruptor para bloquear y desbloquear el equipo*

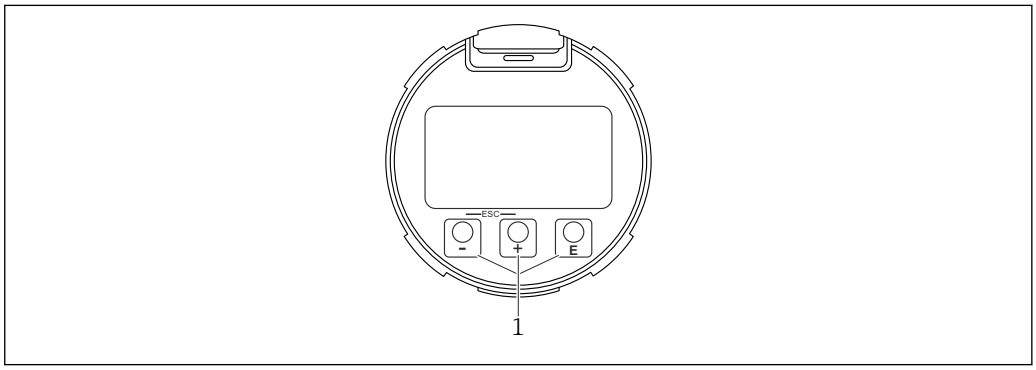
- Se puede conmutar la corriente de reposo mínima/máxima de seguridad en la electrónica
- MAX = seguridad máxima: la salida cambia a modo demanda cuando la horquilla vibrante está cubierta, p. ej. en el uso para protección contra sobrellenado
- MIN = seguridad mínima: la salida cambia a modo de demanda cuando la horquilla vibrante está descubierta, p. ej. en el uso para evitar que las bombas funcionen en seco

- El ajuste de los microinterruptores en el módulo de la electrónica tiene prioridad sobre los ajustes efectuados por otros métodos de configuración (p. ej., FieldCare/DeviceCare).
- Conmutación de densidad: Se puede solicitar un valor inicio de densidad como opción o configurarse a través del indicador, Bluetooth y HART.

Indicador local

Indicador de equipo (opcional)

Funciones:
- Indicación de los valores medidos y los mensajes de fallo y de aviso
- Iluminación de fondo, que cambia de verde a rojo en caso de producirse un error
- El indicador del equipo puede retirarse para un manejo más fácil



A0039284

30 *Indicador gráfico con teclas de configuración ópticas (1)*

Configuración a distancia

Mediante protocolo HART

Mediante interfaz de servicio (CDI)

Configuración con tecnología inalámbrica Bluetooth® (opcional)

Prerrequisito
- Instrumento de medición con indicador en el equipo que incluye Bluetooth
- Teléfono móvil o tableta con SmartBlue App de Endress+Hauser o PC con la versión de DeviceCare 1.07.05 o FieldXpert SMT70

La conexión tiene un alcance de hasta 25 m (82 ft). El alcance puede variar según las condiciones ambientales, p. ej., si hay accesorios, paredes o techos.

Las teclas de configuración del indicador se bloquean en cuanto el equipo se conecta por Bluetooth.

Integración en el sistema

HART

Versión 7

Aplicaciones de software de configuración admitidas

Teléfono móvil o tablet con SmartBlue App de Endress+Hauser, versión de DeviceCare 1.07.05, FieldCare, DTM, AMS y PDM

Gestión de datos HistoROM

Al sustituir el módulo de la electrónica, los datos almacenados se transfieren al volver a conectar el HistoROM.

El número de serie del equipo está guardado en HistoROM. El número de serie del módulo de la electrónica está guardado en el módulo de la electrónica.

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en www.endress.com, en la página correspondiente al producto:

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

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

Homologación 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 entrega de forma estándar con todos los equipos homologados para el uso en áreas de peligro por explosión.

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"

Conformidad general del material

Endress+Hauser garantiza el cumplimiento de todas las leyes y regulaciones relevantes, incluidas las directrices actuales relativas a materiales y sustancias.

Ejemplos:
- RoHS
- China RoHS
- REACH
- POP VO (convenio de Estocolmo)

Para obtener más información y declaraciones de conformidad con carácter general, véase el sitio web de Endress+Hauser www.endress.com

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.

Homologación radiotécnica

Puede encontrar más información, así como la documentación disponible actualmente, en el sitio web de Endress+Hauser: www.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)
- Recubrimiento rojo de seguridad ANSI (tapa de la caja)
- Debe especificarse el ajuste del retardo de la conmutación
- Ajuste para el modo de seguridad MIN
- Ajuste para HART modo de ráfaga PV
- Ajuste para corriente de alarma máx.
- Densidad preajustada > 0,4 g/cm³ (25,0 lb/ft³)
- Densidad preajustada > 0,5 g/cm³ (31,2 lb/ft³)
- La comunicación Bluetooth está deshabilitada en el estado de suministro

Ensayo, certificado, declaración

Documentos disponibles para pedido en el configurador de producto, característica "Prueba, certificado, declaración":
- Certificado de inspección 3.1, EN 10204 (certificado de materiales, partes que soportan presión)
- Tuberías de proceso según ASME B31.3, declaración
- Tuberías de proceso según ASME B31.1, declaración

- Prueba de presión, procedimiento interno, certificado de inspección
- Prueba de estanqueidad a las fugas con helio, procedimiento interno, informe de ensayo
- Documentación de soldadura, costuras en contacto con el producto/presurizadas, declaración/ISO/ASME
  Documentación de soldadura consistente en:
  - Planos de soldadura
  - WPQR (registro de cualificación del procedimiento de soldadura) según ISO 14613/ISO14614 o ASME secc. IX
  - WPS (especificaciones del procedimiento de soldadura)
  - WPQR (registro de cualificación del soldador)

La documentación se encuentra disponible actualmente en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads, o bien con el número de serie del equipo en Online Tools de Device Viewer.

Directiva sobre equipos a presión

Equipos a presión con presión admisible ≤ 200 bar (2 900 psi)

Los instrumentos a presión con una conexión a proceso que no tenga una caja presurizada quedan fuera del alcance de la Directiva sobre equipos a presión, con independencia de la presión máxima admisible.

Motivos:

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

Si un instrumento a presión no cuenta con una caja resistente a la presión (no se puede identificar una cámara de presión propia), significa que no hay ningún accesorio a presión presente en el sentido definido por la Directiva.

Junta en contacto con el proceso según ANSI/ISA 12.27.01

Práctica de Norteamérica 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 las prácticas de instalación de Norteamérica y permiten instalar aplicaciones a presión con fluidos peligrosos de una manera muy segura y económica. Puede consultar más información en las Instrucciones relativas a la seguridad (XA) del dispositivo en cuestión.

Las cajas siguientes están homologadas como equipos de junta simple:
compartimento único, aluminio

Conformidad EAC

El sistema de medición satisface los requisitos legales de las directrices EAC aplicables. Puede encontrar una lista de estos en la declaración de conformidad EAC correspondiente, en la que también se incluyen las normas consideradas.

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

ASME B 31.3/31.1

Diseño y materiales conforme a los criterios de ASME B31.3/31.1. 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

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en www.addresses.endress.com o en la configuración del 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**.

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)

El equipo se puede pedir con un nombre de etiqueta (TAG).

Ubicación del nombre de etiqueta (TAG)
En la especificación adicional, seleccione:
- Placa de etiqueta de acero inoxidable con cable
- Etiqueta adhesiva de papel
- Etiqueta (TAG) proporcionada por el cliente
- Etiqueta (TAG) RFID
- Etiqueta RFID + placa de etiqueta de acero inoxidable con cable
- Etiqueta (TAG) RFID + etiqueta adhesiva de papel
- Etiqueta (TAG) RFID + etiqueta (TAG) proporcionada por el cliente
- Etiqueta (TAG) de acero inoxidable IEC61406
- Etiqueta (TAG) de acero inoxidable IEC61406 + etiqueta (TAG) NFC
- Etiqueta (TAG) de acero inoxidable IEC61406, etiqueta (TAG) de acero inoxidable
- Etiqueta (TAG) de acero inoxidable IEC61406 + NFC, etiqueta (TAG) de acero inoxidable
- Etiqueta (TAG) de acero inoxidable IEC61406, placa suministrada
- Etiqueta (TAG) de acero inoxidable IEC61406 + NFC, placa suministrada

Definición del nombre de etiqueta (tag)
En la especificación adicional, especifique:
3 líneas de 18 caracteres como máx. cada una
El nombre de etiqueta (tag) especificado aparece en la placa seleccionada y/o en la etiqueta RFID.

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

Indicador en la placa de identificación electrónica (ENP)
Los 32 primeros caracteres del nombre de la etiqueta (TAG)

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 *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

Módulo Heartbeat Technology

Diagnóstico Heartbeat
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.

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

Heartbeat Diagnostics

Los mensajes de diagnóstico se muestran en:
- el indicador local
- un sistema de gestión de activos (p. ej. FieldCare o DeviceCare)
- un sistema de automatización (p. ej. PLC)

Heartbeat Verification

- Monitorización del equipo en estado de instalado sin interrumpir el proceso, incluido el informe
- Valoración clara del punto de medición (Pasado/Fallido) con pruebas de cobertura total en el marco de referencia de las especificaciones del fabricante
- Se puede usar para documentar requisitos normativos

El módulo "Heartbeat Verification" contiene Asistente **Heartbeat Verification**, que verifica el estado actual del instrumento y crea el informe de verificación de Heartbeat Technology:
- Asistente **Heartbeat Verification** puede utilizarse mediante la aplicación SmartBlue
- Asistente **Heartbeat Verification** guía al usuario en todo el proceso de creación del informe de verificación
- Se visualizan el contador de horas de funcionamiento, el indicador de la temperatura mínima/máxima y el indicador de la frecuencia mínima/máxima.
- Si la frecuencia de oscilación de la horquilla aumenta, aparece un aviso de corrosión.
- La configuración del pedido de la frecuencia de oscilación en aire se muestra en el informe de verificación.
  - Una frecuencia de oscilación elevada es un indicador de corrosión.
  - Una frecuencia de oscilación inferior indica acumulación de suciedad o un sensor cubierto por el producto.
  - Pueden darse desviaciones entre la frecuencia de oscilación y la frecuencia de oscilación en el momento del suministro causadas por la temperatura y la presión del proceso.
- Historial de frecuencias: las últimas 16 frecuencias del sensor que se almacenaron en el momento de la Heartbeat Verification

Heartbeat Monitoring

- Asistente **Diagnósticos de lazo**: Detección de valores de resistencia elevados en el circuito de medición o fuente de alimentación en descenso
- Asistente **Ventana del proceso**: Dos límites de frecuencia para monitorizar el rango superior e inferior de la frecuencia de oscilación (se pueden definir independientemente entre sí). Se pueden identificar cambios en el proceso, p. ej. corrosión o acumulación de suciedad.

Test de prueba

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

Se debe realizar un ensayo de prueba a intervalos adecuados en las aplicaciones siguientes: SIL (IEC 61508 / IEC 61511), WHG (Ley alemana de recursos hídricos [Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts]).

Asistente **Test de prueba** se encuentra disponible con la homologación SIL o WHG solicitada. 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.

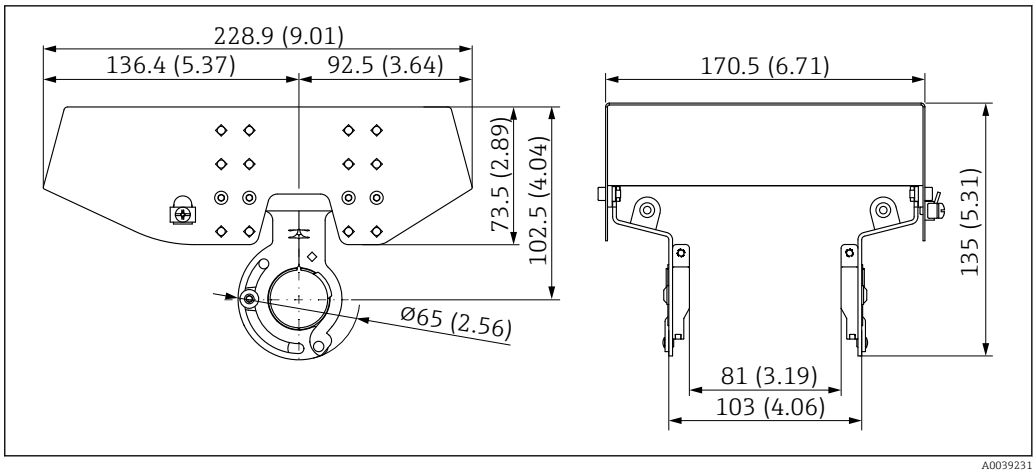
Accesorios

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).

Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble

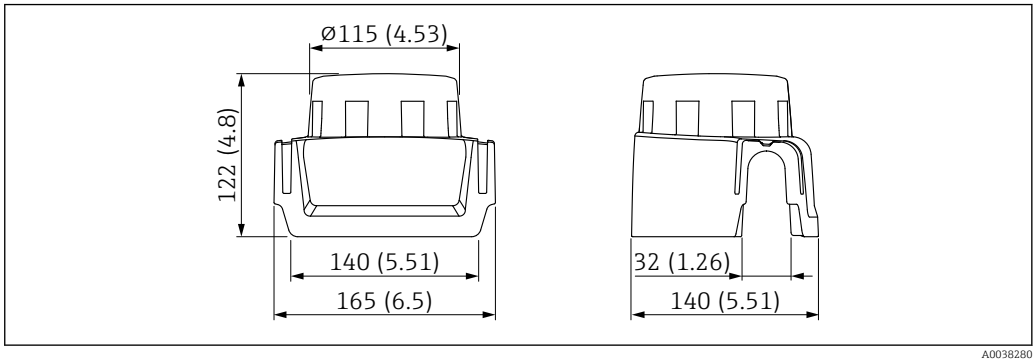
- Material: Acero inoxidable 316L
- Número de pedido: 71438303



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

Cubierta protectora para caja de compartimento único de aluminio

- Material: plástico
- Número de pedido: 71438291



32 *Cubierta protectora para caja de compartimento único de aluminio. Unidad de medida mm (in)*

Enchufe M12

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

Conector hembra M12 IP69
- Con terminación en uno de los extremos
- En ángulo
- Cable de PVC de 5 m (16 ft) (naranja)
- Tuerca ranurada de 316L (1.4435)
- Cuerpo: PVC
- Número de pedido: 52024216

Conector hembra M12 IP67
- En ángulo
- Cable de PVC de 5 m (16 ft) (gris)
- Tuerca ranurada de Cu Sn/Ni
- Cuerpo: PUR
- Número de pedido: 52010285

Documentación

Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

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.

Tipo de documento: descripción de los parámetros del equipo (GP)
El documento forma parte del manual de instrucciones y sirve de referencia para los parámetros, proporcionando una explicación detallada de cada uno de los parámetros del menú de configuración.

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

Tipo de documento: Instrucciones de seguridad, certificados
Dependiendo de la homologación, el equipo se suministra junto con unas Instrucciones de seguridad, p. ej. XA. Esta documentación forma parte del Manual de instrucciones.
En la placa de identificación se indican las Instrucciones de seguridad (XA) aplicables al equipo en cuestión.

Documentación suplementaria dependiente del equipo

Según la versión del equipo que se haya pedido, se suministran también unos documentos suplementarios. Cumpla siempre estrictamente las instrucciones indicadas en dicha documentación suplementaria. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

Documentación especial

- SD02874F: Paquete de aplicaciones de verificación + monitorización Heartbeat
- SD02530P: Indicador gráfico con Bluetooth, homologación para radio
- TI00426F: Casquillo para soldar, adaptador de proceso y bridas (visión general)

Marcas registradas

HART®
Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

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.

71633772

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation