BA02599F/23/ES/04.26-00
71785865
2026-09-11

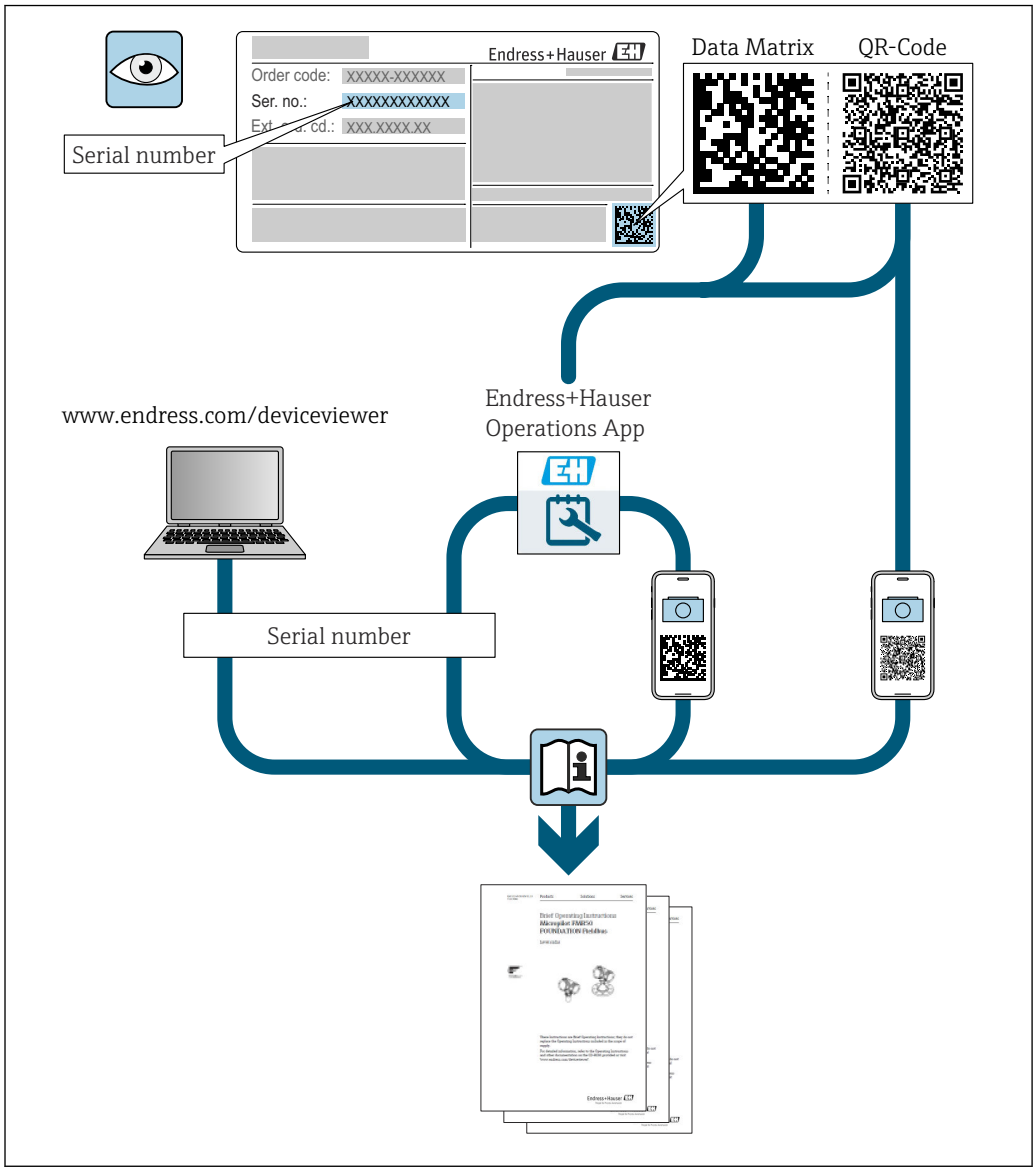
Válido desde versión
01.00.zz (Software del equipo)

Manual de instrucciones
Liquiphant FTL62 Density con calculador de densidad QML51

Horquilla vibrante
Medición de densidad para líquidos



Endress+Hauser
People for Process Automation



- Compruebe que el documento esté guardado en un lugar seguro de forma que esté siempre disponible cuando se trabaje en o con el equipo
- Para evitar que las personas o la instalación se vean expuestas a peligros, lea atentamente la sección "Instrucciones de seguridad básicas" y todas las demás instrucciones de seguridad recogidas en el documento y referidas a los procedimientos de trabajo

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

Índice de contenidos

1 Sobre este documento 5
1.1 Finalidad del documento 5
1.2 Símbolos 5
1.2.1 Símbolos de seguridad 5
1.2.2 Símbolos eléctricos 5
1.2.3 Símbolos de herramientas 5
1.2.4 Símbolos para determinados tipos de información 5
1.2.5 Símbolos en gráficos 6
1.3 Documentación 6
1.4 Marcas registradas 7

2 Instrucciones de seguridad básicas . . . 7
2.1 Requisitos que debe cumplir el personal 7
2.2 Uso previsto 7
2.3 Seguridad en el puesto de trabajo 8
2.4 Funcionamiento seguro 8
2.5 Seguridad del producto 9
2.6 Seguridad informática 9

3 Descripción del producto 9
3.1 Principio de medición 9
3.2 Sistema de medición 10
3.3 Diseño del producto 11

4 Recepción de material e identificación del producto 12
4.1 Recepción de material 12
4.2 Identificación del producto 12
4.2.1 Placa de identificación 12
4.2.2 Dirección del fabricante 12
4.3 Almacenamiento y transporte 13
4.3.1 Condiciones de almacenamiento 13
4.3.2 Transporte del equipo 13

5 Instalación 13
5.1 Requisitos de instalación 14
5.1.1 Velocidad de flujo, instalación en tuberías 14
5.1.2 Tramos rectos de entrada y salida . . . 15
5.1.3 Factor de corrección 16
5.1.4 Evite las adherencias 18
5.1.5 Tenga en cuenta el espacio expedito . . 18
5.1.6 Apoyo del equipo 19
5.1.7 Casquillo para soldar con orificio de escape 19
5.2 Instalación del equipo 20
5.2.1 Herramienta requerida 20
5.2.2 Instalación 20
5.3 Comprobaciones tras el montaje 23

6 Conexión eléctrica 23
6.1 Requisitos de conexión 23
6.1.1 Cubierta con tornillo de fijación 23
6.1.2 Conexión de tierra de protección (PE) 24
6.2 Conexión del equipo 24
6.2.1 Densidad a 2 hilos (módulo del sistema electrónico FEL60D) para la medición de densidad 24
6.2.2 Conexión de los cables 27
6.2.3 Verificación tras la conexión 27

7 Opciones de configuración 28
7.1 Visión general de las opciones de configuración 28
7.1.1 Planteamiento de manejo 28
7.1.2 Elementos del módulo del sistema electrónico 28

8 Puesta en marcha 28
8.1 Comprobación tras la instalación y comprobación de funciones 29
8.2 Encendido del equipo 29

9 Manejo 30
9.1 Señales luminosas 30

10 Diagnóstico y localización y resolución de fallos 31
10.1 Información de diagnóstico mediante LED . . . 31
10.1.1 LED en el módulo del sistema electrónico 31

11 Mantenimiento 31
11.1 Tareas de mantenimiento 31
11.1.1 Limpieza 32

12 Reparación 32
12.1 Observaciones generales 32
12.1.1 Planteamiento de reparación 32
12.1.2 Reparación de equipos con certificación Ex 33
12.2 Piezas de repuesto 33
12.3 Devolución 33
12.4 Eliminación 33

13 Accesorios para Liquiphant Density 33
13.1 Device Viewer 34

13.2 Tapa de protección ambiental para caja con compartimento doble, aluminio 34
13.3 Tapa de protección ambiental para caja de compartimento único de aluminio 35
13.4 Enchufe M12 35

14 Datos técnicos 36

14.1 Entrada 36
14.1.1 Variable medida 36
14.1.2 Rango de medición 36
14.2 Salida 36
14.2.1 Datos para conexión Ex 36
14.3 Entorno 36
14.3.1 Rango de temperatura ambiente 36
14.3.2 Altitud de funcionamiento 36
14.3.3 Clase climática 37
14.3.4 Grado de protección 37
14.3.5 Grado de contaminación 37
14.4 Proceso 37
14.4.1 Rango de medida de temperaturas de proceso 37
14.4.2 Cambios súbitos de temperatura 37
14.4.3 Rango de presión de proceso 37
14.4.4 Estanqueidad al vacío 38
14.5 Datos técnicos adicionales 38

Índice alfabético 39

1 Sobre este documento

1.1 Finalidad del documento

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

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de seguridad

⚠ PELIGRO
Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se producirán lesiones graves o mortales.

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

⚠ ATENCIÓN
Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.

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

1.2.2 Símbolos eléctricos

⏚ Conexión a tierra
Abrazadera puesta a tierra, que se conecta a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

⊜ Tierra de protección (PE)
Borne de tierra, que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.

1.2.3 Símbolos de herramientas

Destornillador de hoja plana

Llave Allen

Llave fija

1.2.4 Símbolos para determinados tipos de información

✓ **Admisible**
Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos

✓✓ **Preferible**
Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles

✗ **Prohibido**
Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos

Consejo
Indica información adicional

Referencia a documentación

Referencia a páginas

Referencia a gráficos

1.2.5 Símbolos en gráficos

1, 2, 3, ...
Número del elemento

1., 2., 3.
Serie de pasos

Resultado de un paso

▶
Nota o paso individual que se debe respetar

A, B, C, ...
Vistas

Ángulo de visión
Indica que el objeto se muestra desde otra vista

Zona con peligro de explosión
Indica la zona con peligro de explosión

Zona segura (zona sin peligro de explosión)
Indica la zona sin peligro de explosión

1.3 Documentación

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

Según la configuración del producto, los tipos de documentos siguientes están disponibles en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	**Ayuda para la planificación** Este documento contiene todos los datos técnicos del producto y proporciona una visión general sobre los distintos accesorios que pueden pedirse para el mismo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	**Guía rápida para obtener el primer valor medido** El manual de instrucciones abreviado incluye toda la información imprescindible sobre el producto, desde la recepción de material hasta su primera puesta en marcha.
Manual de instrucciones (BA)	**Referencia** El presente Manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del producto: desde la identificación del producto, recepción de material, almacenamiento, montaje, conexión, hasta la configuración y puesta en marcha del equipo, incluyendo la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la disposición.

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	**Referencia a los parámetros** Este documento contiene explicaciones detalladas de los parámetros legibles o configurables del producto. Las descripciones están pensadas para las personas que tengan que trabajar con el producto a lo largo de todo su ciclo de vida y que tengan que realizar configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro se entregan junto con el producto según su homologación. Estas son parte integral del manual de instrucciones. En la placa de identificación se indican las "Instrucciones de seguridad" (XA) que son relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación complementaria es parte esencial de la documentación del producto.

1.4 Marcas registradas

Modbus®
Marca registrada de SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

OPC UA
Marca registrada de OPC Foundation, Scottsdale, Arizona (EE. UU.)

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

2 Instrucciones de seguridad básicas

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

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

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:
- Haber recibido la formación apropiada y disponer de la autorización por parte del explotador/propietario de la planta para ejercer dichas tareas.
- Seguir las instrucciones del presente manual.

2.2 Uso previsto

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

El sistema de medición consta de:
- un calculador de densidad QML51,
- hasta dos unidades Liquiphant Density,
- hasta dos sensores de temperatura y
- hasta dos células de medición de presión.

El calculador de densidad QML51 usa métodos matemáticos y estándares para calcular variables derivadas, como la concentración de un producto.

No exceda los límites superiores e inferiores de los valores de alarma del equipo
Véase la documentación técnica

Uso incorrecto
El fabricante no es responsable de los daños que se deriven de un uso inapropiado o distinto del previsto.

Evite daños mecánicos:
- No toque ni limpie las superficies del equipo con objetos puntiagudos o duros.

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

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

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

2.3 Seguridad en el puesto de trabajo

Para trabajar en y con el equipo:
- Use los equipos de protección individual requeridos conforme a las normas nacionales.

2.4 Funcionamiento seguro

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

Trabajos de configuración, pruebas y mantenimiento en el equipo

La seguridad del proceso puede estar en riesgo mientras se efectúan en el equipo trabajos de configuración, pruebas y mantenimiento.
- Se deben adoptar medidas alternativas de supervisión para garantizar el funcionamiento seguro y la seguridad del proceso.

Modificaciones del equipo

No se permite efectuar en el equipo modificaciones que no estén autorizadas, ya que pueden dar lugar a peligros imprevisibles.
- Si aun así es preciso efectuar modificaciones, consulte a Endress+Hauser.

Reparación

Para asegurar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de manera continua:
- Realice únicamente reparaciones con el equipo que estén expresamente permitidas.
- Tenga en cuenta las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- Utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales de Endress+Hauser.

Área de peligro

A fin de eliminar peligros para el personal o las instalaciones cuando el equipo se use en un área de peligro (p. ej., protección contra explosiones):
- ▶ Compruebe la placa de identificación para verificar si el equipo pedido se puede destinar al uso previsto en el área de peligro.
- ▶ Cumpla las instrucciones que figuran en la documentación suplementaria aparte, que forma parte integral del presente manual.

2.5 Seguridad del producto

Este equipo de última generación se ha diseñado y revisado de acuerdo a las buenas prácticas de ingeniería con el objetivo de cumplir las normas de seguridad en operación. Ha salido de fábrica en las condiciones óptimas para que funcione de forma segura.

Cumple las normas de seguridad y los requisitos legales pertinentes. También cumple las directivas de la UE que se enumeran en la Declaración UE de conformidad específica del equipo. El fabricante lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

2.6 Seguridad informática

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

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

3 Descripción del producto

Sensor Liquiphant FTL62 con módulo del sistema electrónico FEL60D

Para medir la densidad de productos líquidos en combinación con el calculador de densidad QML51. También apto para uso en áreas de peligro.

Diversos tipos de recubrimientos (de plástico o de esmalte) ofrecen un nivel elevado de protección contra la corrosión para aplicaciones con productos corrosivos.

3.1 Principio de medición

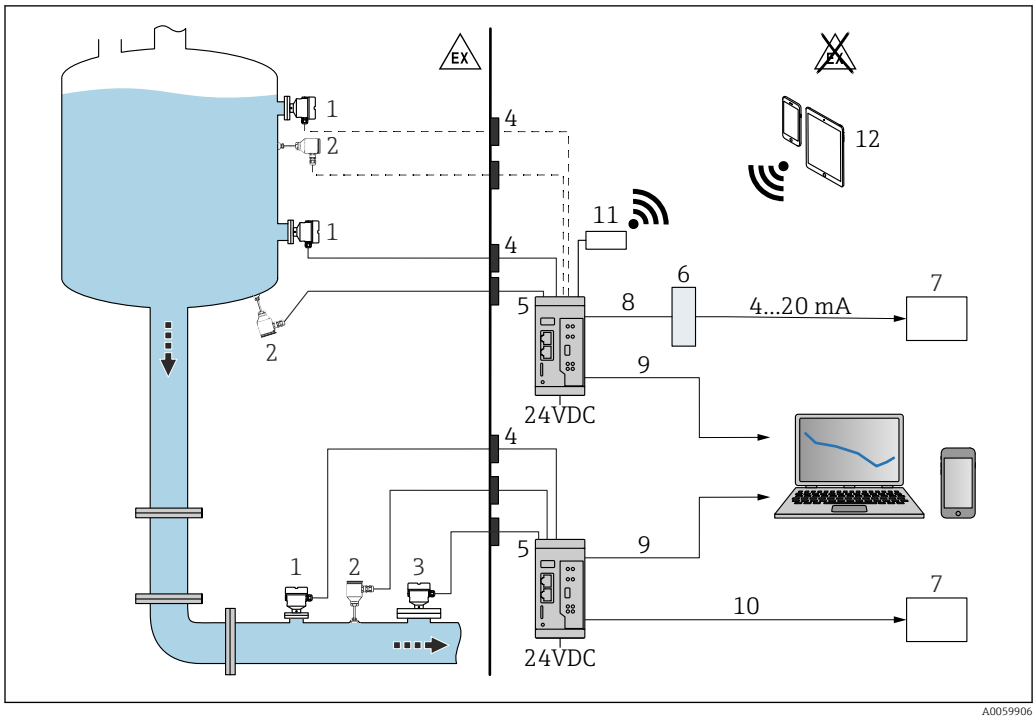
El sistema de medición consta de los siguientes componentes principales:
- Liquiphant Density
- Calculador de densidad

En combinación con el calculador de densidad, el Liquiphant Density mide la densidad de un líquido newtoniano y puramente viscoso en tuberías y depósitos.

Un dispositivo mecánico de tipo piezoeléctrico provoca que la horquilla vibratoria del Liquiphant Density vibre a su frecuencia de resonancia. Las alteraciones en la densidad del líquido causan un cambio en la frecuencia de resonancia de la horquilla vibratoria. En consecuencia, la densidad del producto tiene un impacto directo en la frecuencia de resonancia de la horquilla vibratoria. Este efecto se usa para la medición de densidad.

En el calculador de densidad, la densidad del líquido se calcula a partir de la frecuencia de resonancia de la horquilla vibratoria transmitida por el sensor y de los parámetros específicos del sensor guardados. Para compensar la influencia de la temperatura y la presión, se pueden conectar al calculador de densidad los correspondientes sensores adicionales.

3.2 Sistema de medición



1 *Medición de densidad con el calculador de densidad QML51*

1 *Liquiphant Density con módulo del sistema electrónico FEL60D → salida de pulsos*
2 *Sensor de temperatura, p. ej., salida de 4 ... 20 mA*
3 *Salida de 4 ... 20 mA del transmisor de presión; necesaria para presiones por encima de 6 bar (87 psi) o para fluctuaciones de presión.*
4 *Barrera Ex (Liquiphant Density, célula de medición de temperatura y/o presión instalada en el área de peligro)*
5 *Calculador de densidad QML51*
6 *Convertidor de Modbus TCP a 4 ... 20 mA*
7 *Controlador lógico programable (PLC)*
8 *Modbus TCP*
9 *Ethernet*
10 *Modbus TCP u OPC UA*
11 *Enrutador TELTONIKA RUT241 (accesorio). Para una conexión inalámbrica.*
12 *Equipos móviles*

Para uso en áreas de peligro: Barrera Ex mediante barrera activa RN22. La barrera activa RN22 bicanal alimenta circuitos de equipos analógicos y equipos de seguridad hasta SIL 2 (SC 3). La interfaz de seguridad intrínseca transparente a HART® proporciona una conexión fiable entre los equipos de campo y el calculador de densidad QML51. Se conecta a equipos a 2 hilos/a 4 hilos en áreas de peligro y proporciona una segunda salida de señal aislada galvánicamente de conformidad con NAMUR NE 175.

Además de calcular la densidad de un producto líquido, el calculador de densidad QML51 también puede determinar la densidad de referencia del producto y la concentración de una solución, así como detectar hasta cuatro productos diferentes o una tubería vacía.

Para ello, el calculador de densidad evalúa hasta dos puntos de medición y proporciona directamente alimentación auxiliar a los transmisores a dos hilos conectados. Ello permite conectar hasta dos sensores Liquiphant Density y dos sensores de temperatura para compensar los efectos de la temperatura a fin de calcular densidades de referencia.

Para determinar la concentración se pueden usar estándares guardados, como ICUMSA para las concentraciones de azúcar, OIML ITS-90 para etanol y varios cálculos preconfigurados para soluciones de electrolito (según el modelo Laliberté-Cooper).

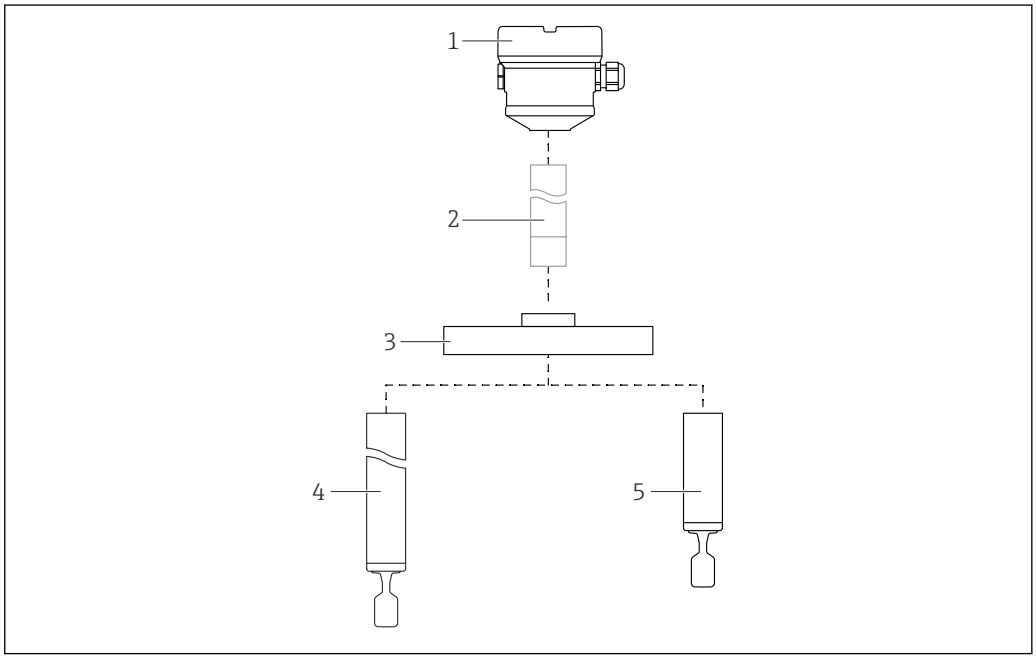
La densidad de referencia específica o las tablas de concentración se pueden introducir manualmente en forma de tablas de linealización o importarse al calculador de densidad en formatos de datos estándar (p. ej., .csv, .xlsx) y usarse para cálculos.

Los valores de densidad y concentración se pueden emitir en varias unidades, p. ej., unidades del SI, °Baume, °Brix o °API.

La configuración del QML51 se lleva a cabo mediante un servidor web integrado, al que se puede acceder a través de una conexión TLS segura usando un navegador de internet estándar.

Para la salida hacia un PLC o un sistema SCADA, el QML51 es compatible con los protocolos de Ethernet Modbus TCP y OPC UA. Si para la conexión a un PLC se necesita una señal de corriente, esta se puede generar por medio de un convertidor. Se dispone como accesorio de un convertidor que genera hasta 4 canales con una señal analógica de 4 … 20 mA a partir del protocolo Modbus TCP.

3.3 Diseño del producto



2 *Diseño de producto Liquiphant FTL62*

1 *Caja con módulo de la electrónica FEL60D y tapa*
2 *Distanciador de temperatura, paso estanco a la presión (segunda línea de defensa), opcional*
3 *Brida de conexión a proceso*
4 *Sonda de extensión de tubería con horquilla vibrante*
5 *Sonda de tubería corta con horquilla vibrante*

Recubrimientos
- Recubiertas de plástico o esmalte: brida, tubería de extensión y horquilla vibrante
- Sin recubrimiento: espaciador por temperatura, aislador estanco a la presión

4 Recepción de material e identificación del producto

4.1 Recepción de material

A la recepción de la entrega:

1. Compruebe que el embalaje no presente daños.
   ↳ Informe al fabricante inmediatamente de todos los daños.
   No instale los componentes que estén dañados.
2. Use el albarán de entrega para comprobar el alcance del suministro.
3. Compare los datos de la placa de identificación con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega.
4. Revise la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios, p. ej., certificados, para asegurarse de que estén completos.

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

4.2 Identificación del producto

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

4.2.1 Placa de identificación

¿Tiene el equipo correcto?

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre el equipo:
- Identificación del fabricante, denominación del equipo
- Código de pedido
- Código de pedido ampliado
- Número de serie
- Nombre de etiqueta (TAG) (opcional)
- Valores técnicos, como tensión de alimentación, consumo de corriente, temperatura ambiente, datos específicos para la comunicación (opcional)
- Grado de protección
- Homologaciones con símbolos
- Referencia a las instrucciones de seguridad (XA) (opcional)

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

4.2.2 Dirección del fabricante

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Alemania
Lugar de fabricación: Véase la placa de identificación.

4.3 Almacenamiento y transporte

4.3.1 Condiciones de almacenamiento

- Utilice el embalaje original
- Guarde el equipo en un entorno limpio y seco y protéjalo contra los golpes para que no sufra daños

Temperatura de almacenamiento

- **Equipo Liquiphant:** –40 … +80 °C (–40 … +176 °F)
- **Calculador de densidad QML51:**–25 … +85 °C (–13 … +185 °F)

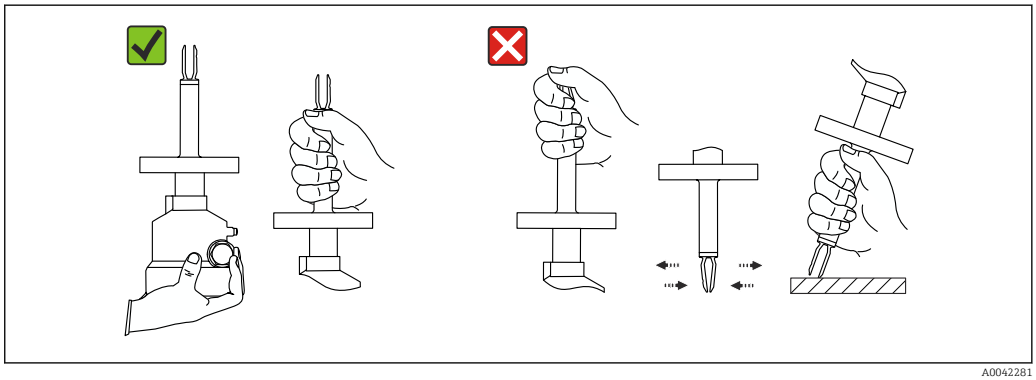
4.3.2 Transporte del equipo

AVISO

Manipulación inadecuada del equipo, especialmente de los componentes recubiertos, como la brida, la ampliación de tubería o la horquilla vibratoria.

La superficie recubierta del equipo puede resultar dañada si sufre arañazos o impactos.

- ▶ Transporte el equipo dentro del embalaje original hasta el punto de medición.
- ▶ Proteja los componentes recubiertos.
- ▶ Manipule el equipo exclusivamente por la caja, por la brida o por el tubo de extensión.



A0042281

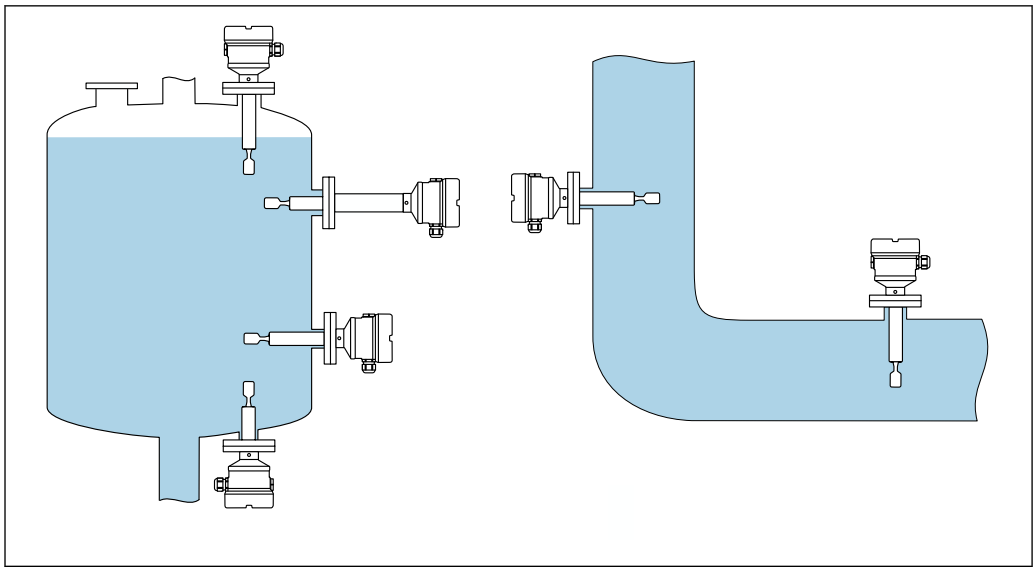
3 Manipulación durante el transporte o manipulación del equipo

No doble, acorte ni alargue la horquilla vibratoria.

5 Instalación

Instrucciones de montaje

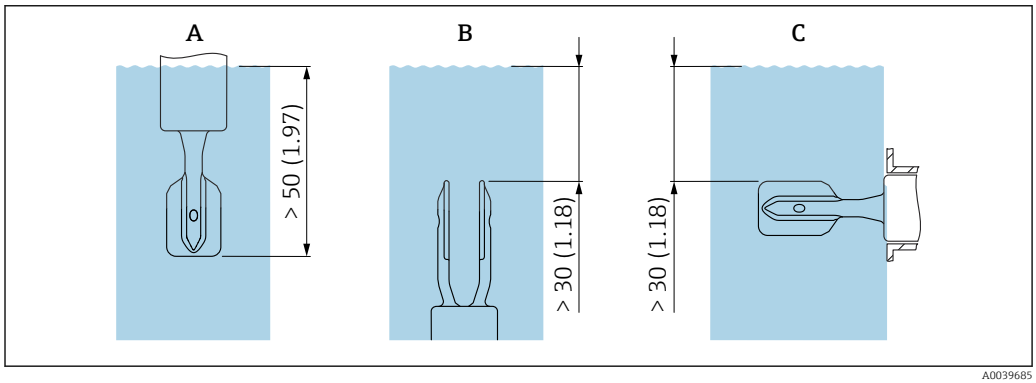
- Si la versión cuenta con una longitud de tubería de hasta aprox. 500 mm (19,7 in), se puede orientar en cualquier dirección.
- Orientación vertical desde arriba para equipos con tubería larga
- Distancia mínima entre la punta de la horquilla y la pared del depósito o de la tubería: 10 mm (0,39 in)



4 *Ejemplos de instalación para un depósito, tanque o tubería*

5.1 Requisitos de instalación

El lugar de instalación se debe seleccionar de manera que la horquilla vibratoria y la membrana estén siempre sumergidas en el producto.



5 *Unidad mm (in)*

A Instalación desde arriba
B Instalación desde abajo
C Instalación desde el lado

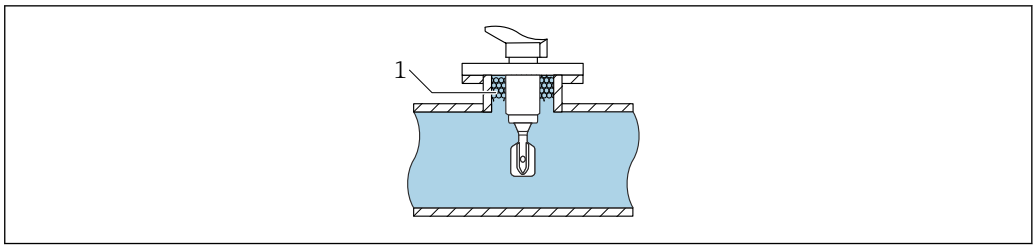
- Evite la formación de burbujas de aire en la tubería o la tubuladura
- Asegúrese de que la ventilación sea adecuada

Viscosidad máxima:350 mPa·s (3,5 P)

5.1.1 Velocidad de flujo, instalación en tuberías

Instale el diapasón dentro del flujo de producto

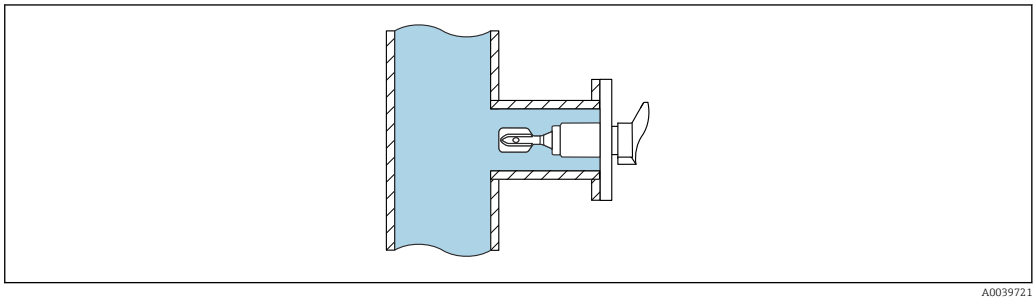
- Velocidad de flujo: < 2 m/s (6,56 ft/s) por segundo
- Evita la formación de burbujas de aire (1)



6 *Ejemplo de instalación en tuberías dentro del flujo de producto*

Instale el diapasón lejos del flujo directo de producto

Velocidad de flujo: < 2 m/s (6,56 ft/s)



7 *Ejemplo de instalación en tuberías alejadas del flujo directo de producto*

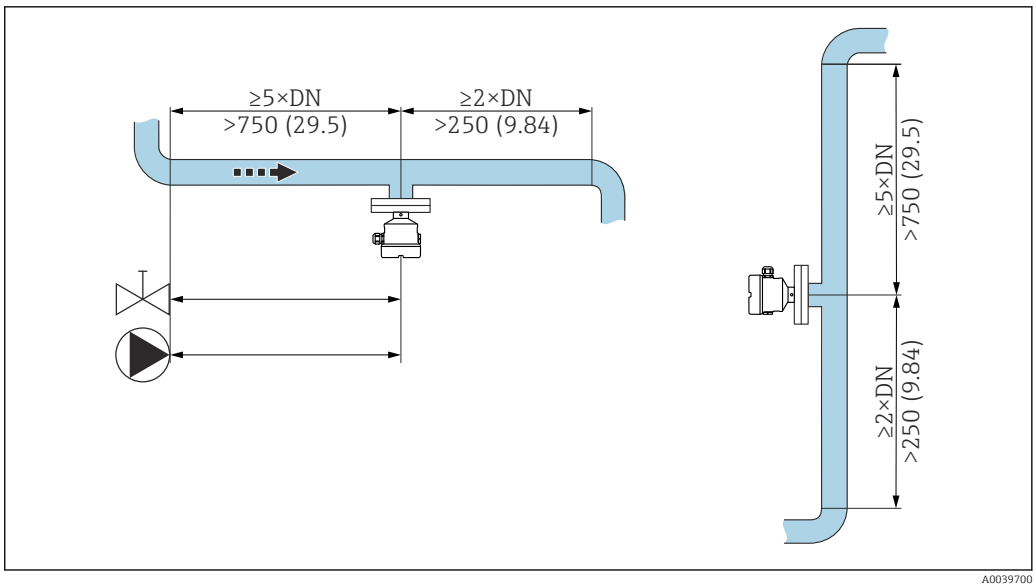
5.1.2 Tramos rectos de entrada y salida

Tramo recto de entrada

Si es factible, instale el sensor lo más aguas arriba que sea posible, p. ej., válvulas, piezas en T, codos, codos de brida, etc.

Para cumplir con las especificaciones de precisión, el tramo recto de entrada ha de satisfacer los requisitos siguientes:

Tramo recto de entrada: ≥ 5x DN (diámetro nominal) mín. 750 mm (29,5 in)



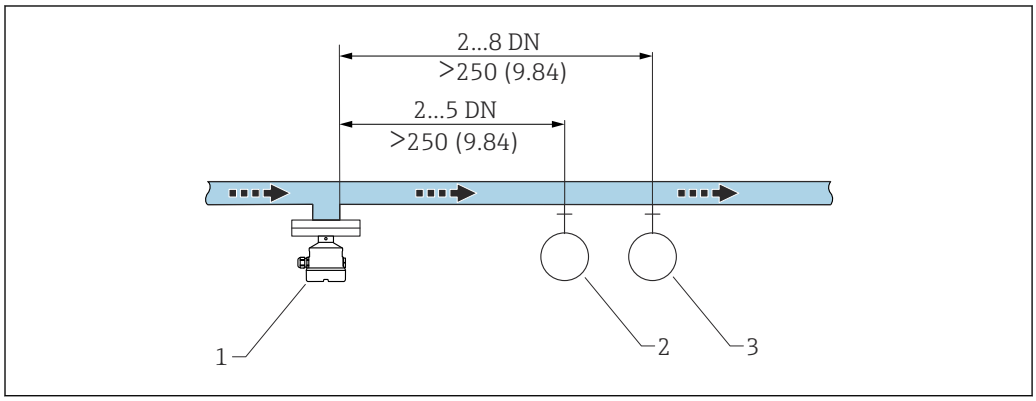
8 *Instalación en el tramo recto de entrada. Unidad de medida mm (in)*

Tramo recto de salida

Para cumplir con las especificaciones de precisión, el tramo recto de salida ha de satisfacer los requisitos siguientes:

Tramo recto de salida: ≥ 2x DN (diámetro nominal) mín. 250 mm (9,84 in)

El sensor de presión y temperatura han de estar instalados en el lado de salida de la dirección del caudal, detrás del sensor Liquiphant Density. Cuando instale puntos de medición de presión y temperatura aguas abajo del equipo, compruebe que haya suficiente distancia entre el punto de medición y el equipo.



9 Instalación en el tramo recto de salida. Unidad de medida mm (in)

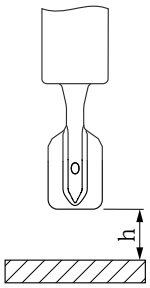
1 Liquiphant sensor de densidades
2 Punto de medida de presión
3 Punto de medida de temperatura

5.1.3 Factor de corrección

Si la vibración de la horquilla vibratoria resulta afectada por las condiciones reinantes en el lugar de instalación, el resultado de la medición se puede ajustar usando un factor de corrección (r).

Instalación estándar

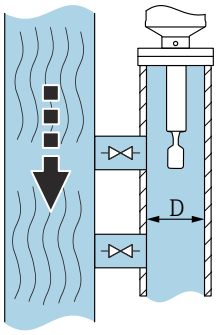
Factor de corrección "r" en función de la altura "h", para introducir en el calculador de densidad QML51:

	h	r
 A0039687	12 mm (0,47 in)	1,0026
	14 mm (0,55 in)	1,0016
	16 mm (0,63 in)	1,0011
	18 mm (0,71 in)	1,0008
	20 mm (0,79 in)	1,0006
	22 mm (0,87 in)	1,0005
	24 mm (0,94 in)	1,0004
	26 mm (1,02 in)	1,0004
	28 mm (1,10 in)	1,0004
	30 mm (1,18 in)	1,0003
	32 mm (1,26 in)	1,0003
	34 mm (1,34 in)	1,0002
	36 mm (1,42 in)	1,0001

	h	r
	38 mm (1,50 in)	1,0001
	40 mm (1,57 in)	1,0000

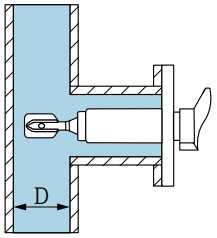
Instalación en una derivación

Factor de corrección "r" en función del diámetro interno de la derivación "D", para introducir en el calculador de densidad QML51:

	D	r
 A0039689	<44 mm (1,73 in)	-
	44 mm (1,73 in)	1,0191
	46 mm (1,81 in)	1,0162
	48 mm (1,89 in)	1,0137
	50 mm (1,97 in)	1,0116
	52 mm (2,05 in)	1,0098
	54 mm (2,13 in)	1,0083
	56 mm (2,20 in)	1,0070
	58 mm (2,28 in)	1,0059
	60 mm (2,36 in)	1,0050
	62 mm (2,44 in)	1,0042
	64 mm (2,52 in)	1,0035
	66 mm (2,60 in)	1,0030
	68 mm (2,68 in)	1,0025
	70 mm (2,76 in)	1,0021
	72 mm (2,83 in)	1,0017
	74 mm (2,91 in)	1,0014
	76 mm (2,99 in)	1,0012
	78 mm (3,07 in)	1,0010
	80 mm (3,15 in)	1,0008
	82 mm (3,23 in)	1,0006
	84 mm (3,31 in)	1,0005
	86 mm (3,39 in)	1,0004
	88 mm (3,46 in)	1,0003
	90 mm (3,54 in)	1,0003
	92 mm (3,62 in)	1,0002
	94 mm (3,70 in)	1,0002
	96 mm (3,78 in)	1,0001
	98 mm (3,86 in)	1,0001
	100 mm (3,94 in)	1,0001
	>100 mm (3,94 in)	1,0000

Instalación en tubería

Factor de corrección "r" en función del diámetro interno de la tubería "D", para introducir en el calculador de densidad QML51:

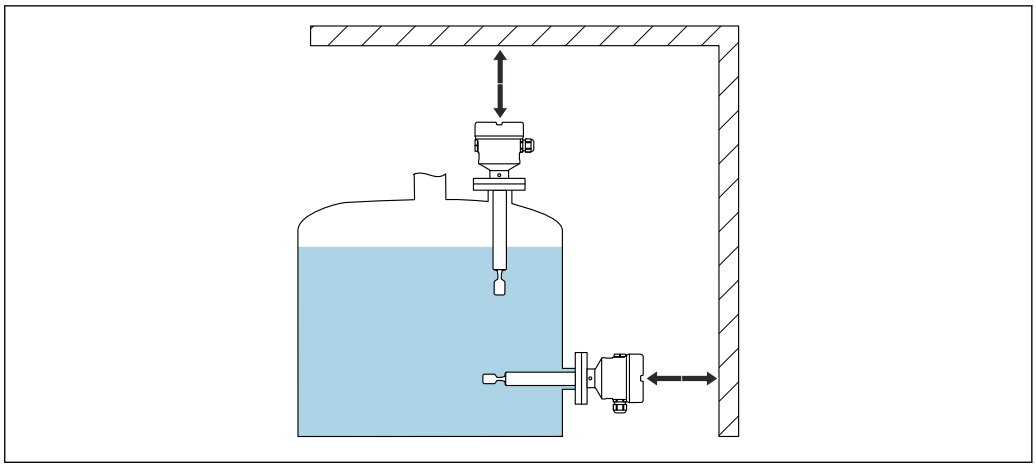
	D	r
 A0039707	<44 mm (1,73 in)	-
	44 mm (1,73 in)	1,0225
	46 mm (1,81 in)	1,0167
	48 mm (1,89 in)	1,0125
	50 mm (1,97 in)	1,0096
	52 mm (2,05 in)	1,0075
	54 mm (2,13 in)	1,0061
	56 mm (2,20 in)	1,0051
	58 mm (2,28 in)	1,0044
	60 mm (2,36 in)	1,0039
	62 mm (2,44 in)	1,0035
	64 mm (2,52 in)	1,0032
	66 mm (2,60 in)	1,0028
	68 mm (2,68 in)	1,0025
	70 mm (2,76 in)	1,0022
	72 mm (2,83 in)	1,0020
	74 mm (2,91 in)	1,0017
	76 mm (2,99 in)	1,0015
	78 mm (3,07 in)	1,0012
	80 mm (3,15 in)	1,0009
	82 mm (3,23 in)	1,0007
	84 mm (3,31 in)	1,0005
	86 mm (3,39 in)	1,0004
	88 mm (3,46 in)	1,0003
	90 mm (3,54 in)	1,0002
	92 mm (3,62 in)	1,0002
	94 mm (3,70 in)	1,0001
	96 mm (3,78 in)	1,0001
	98 mm (3,86 in)	1,0001
	100 mm (3,94 in)	1,0001
	>100 mm (3,94 in)	1,0000

5.1.4 Evite las adherencias

Establezca plazos de mantenimiento en caso necesario.

5.1.5 Tenga en cuenta el espacio expedito

Deje un espacio suficiente fuera del depósito para el montaje, la conexión y la sustitución del módulo del sistema electrónico.



10 *Tenga en cuenta el espacio expedito*

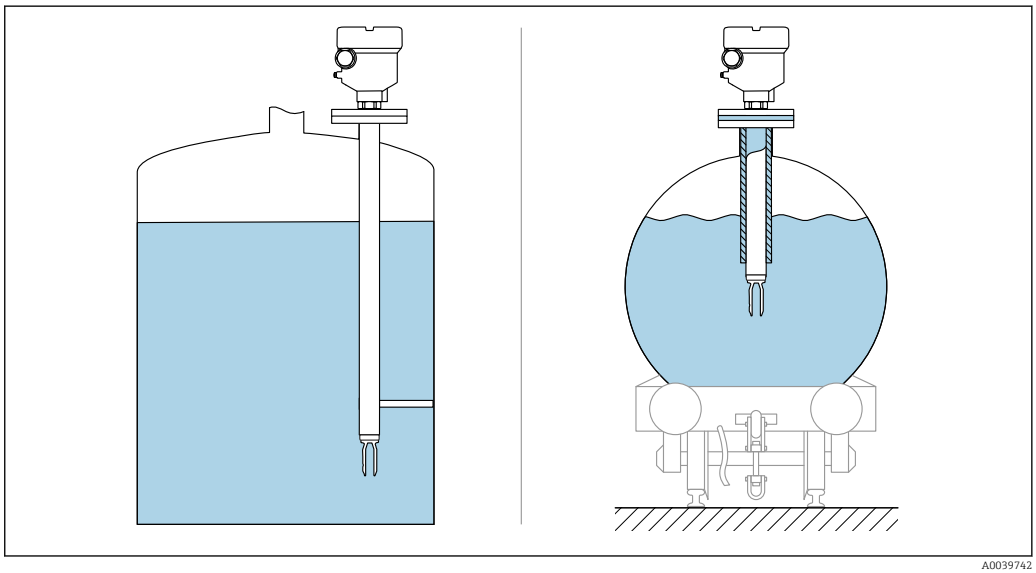
5.1.6 Apoyo del equipo

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 exclusivamente soportes adecuados.

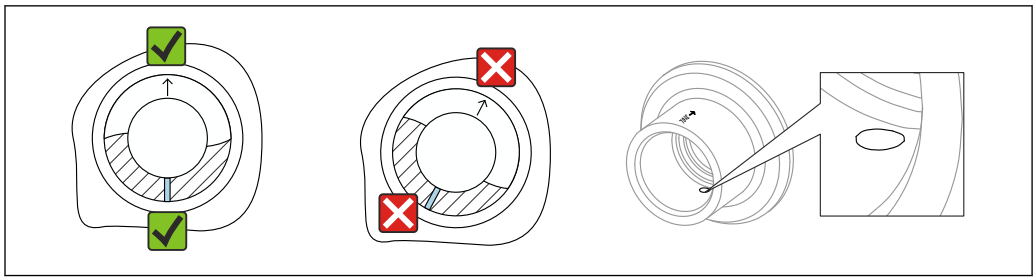
Si la carga dinámica es severa, apoye el equipo. Capacidad máxima de carga lateral de las extensiones de tuberías y sensores: 75 Nm (55 lbf ft).



11 *Sujételo en caso de carga dinámica*

5.1.7 Casquillo para soldar con orificio de escape

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



12 *Casquillo para soldar con orificio de escape*

5.2 Instalación del equipo

5.2.1 Herramienta requerida

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

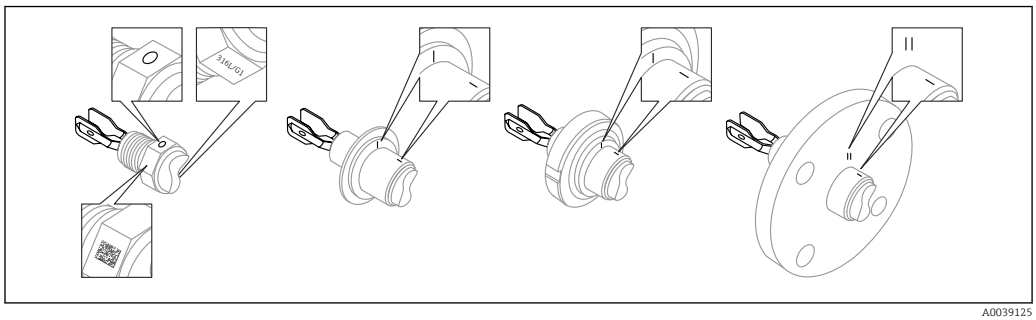
5.2.2 Instalación

Alineación de la horquilla vibratoria usando el marcado

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

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

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



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

Instalación del equipo en la tubería

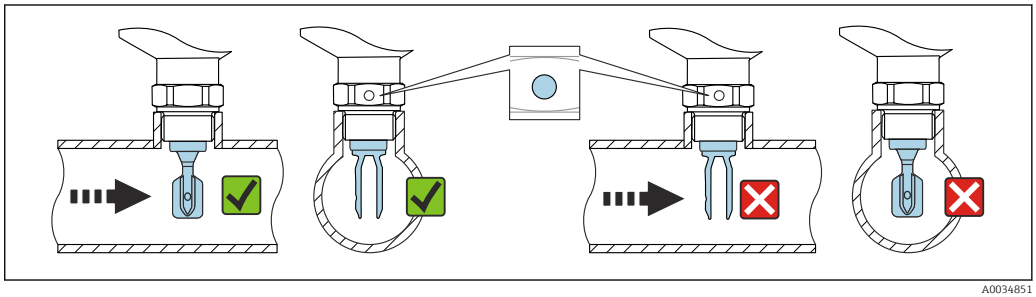
AVISO

Alineación incorrecta del diapasón

La presencia de vórtices y remolinos puede falsear el resultado de la medición.

► Si las tuberías presentan accesorios internos o se trata de depósitos con un agitador, el diapasón debe estar alineado en la dirección de flujo.

- La velocidad de flujo del producto no debe superar 2 m/s (6,56 ft/s) durante el funcionamiento
- Velocidad de flujo > 2 m/s: Separe el diapasón del flujo directo de producto por medio de características estructurales, como una derivación o una ampliación de tubería para reducir la velocidad de flujo hasta máx. 2 m/s (6,56 ft/s)
- El flujo no se verá impedido significativamente si el diapasón está bien alineado y la marca señala en el sentido del flujo.
- Una marca en la conexión a proceso indica la posición de la horquilla vibrante. Conexión roscada = un punto en el cabezal hexagonal; brida = dos líneas en la brida. El marcado es visible cuando está instalado.

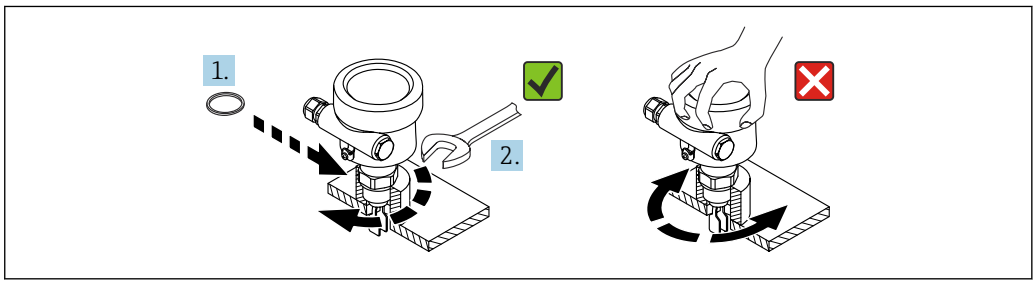


A0034851

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

Enroscado del equipo

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



A0034852

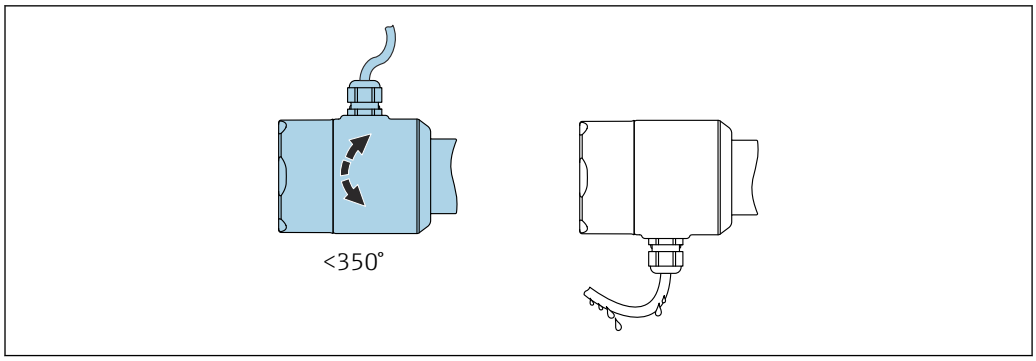
15 *Enroscado del equipo*

Alineación de la entrada del cable

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

Caja sin tornillo de ajuste

La caja del equipo se puede rotar hasta 350°.



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

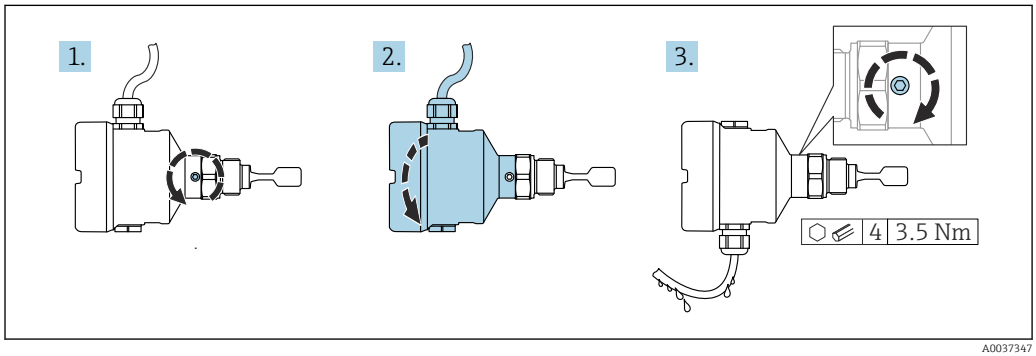
Caja con tornillo de bloqueo

AVISO

Apriete insuficiente del tornillo de bloqueo cuando se entrega el equipo.

La caja puede girarse o adquirir holguras debido a la vibración.

- ▶ Apriete el tornillo de bloqueo con 3,5 Nm (2,58 lbf ft).



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

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

Giro de la caja

La caja se puede girar hasta 380° tras aflojar el tornillo de bloqueo.

AVISO

La caja no se puede desenroscar por completo.

- ▶ Afloje el tornillo de bloqueo externo un máximo de 1,5 vueltas. Si se sigue girando el tornillo o se retira este por completo (más allá del punto de elevación del tornillo), las piezas pequeñas (contradisco) podrían soltarse y caer.
- ▶ Apriete el tornillo de bloqueo (hembra hex de 4 mm (0,16 in)) con 3,5 Nm (2,58 lbf ft) ±0,3 Nm (±0,22 lbf ft).

Cierre de las tapas de la caja

AVISO

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

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

Rosca de la caja

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

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

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

5.3 Comprobaciones tras el montaje

❑ ¿El equipo está indemne (inspección visual)?

❑ ¿El número y el etiquetado del punto de medición son correctos? (inspección visual)

❑ ¿El equipo está protegido adecuadamente contra las precipitaciones y la luz solar directa?

❑ ¿El equipo está asegurado correctamente?

❑ ¿El equipo cumple las especificaciones del punto de medición?

Por ejemplo:

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

6 Conexión eléctrica

6.1 Requisitos de conexión

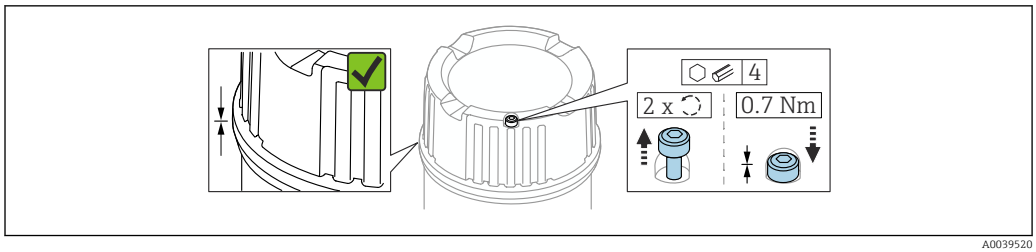
6.1.1 Cubierta con tornillo de fijación

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

AVISO

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

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



18 *Cubierta con tornillo de fijación*

6.1.2 Conexión de tierra de protección (PE)

Si se utiliza el equipo en zonas con peligro de explosión, siempre debe incluirse en la conexión equipotencial del sistema, independientemente del voltaje de funcionamiento. Esto resulta posible conectándose a la conexión de tierra de protección (PE) interna o externa.

6.2 Conexión del equipo

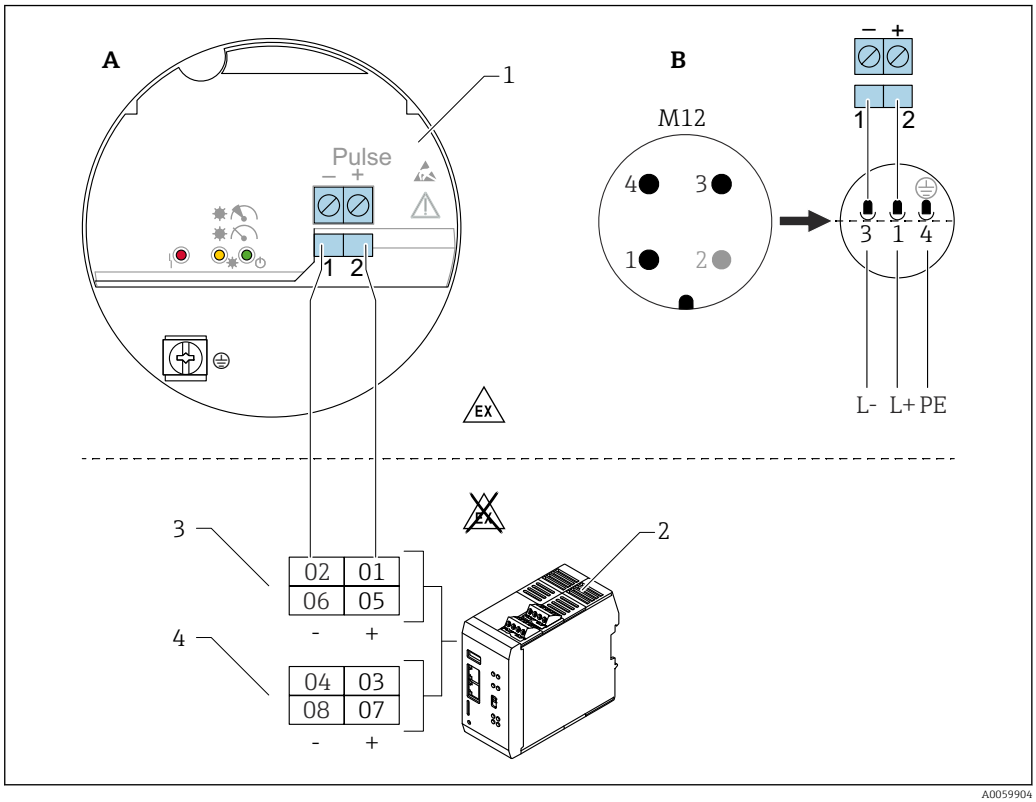
Rosca de la caja
Las roscas del sistema electrónico y del compartimento de conexiones se pueden dotar de un recubrimiento antifricción.
Lo siguiente es aplicable a todos los materiales de la caja:
☒ No lubrique las roscas de la caja.

6.2.1 Densidad a 2 hilos (módulo del sistema electrónico FEL60D) para la medición de densidad

AVISO

No es admisible su funcionamiento con otras unidades de conmutación.
Destrucción de componentes electrónicos.
- ▶ No instale el módulo del sistema electrónico FEL60D en equipos usados inicialmente como interruptores de nivel.

Asignación de terminales



19 *Diagrama de conexiones: conexión del módulo del sistema electrónico FEL60D al calculador de densidad QML51*

A Cableado de conexión con terminales
B Cableado de conexión con conector M12 en la caja según la norma EN61131-2
1 Módulo del sistema electrónico FEL60D
2 Calculador de densidad QML51
3 Canales PFM (ajuste predeterminado)
4 Canales de 4 … 20 mA(HART) (ajuste predeterminado), p. ej., para equipos de medición de temperatura

Los canales están preajustados. La configuración se puede modificar.

No resulta posible conectar un equipo con una salida de pulsos (PFM) y un equipo con una salida HART de 4 … 20 mA, o con transmisión exclusivamente HART, a la misma regleta de terminales si los valores medidos se tienen que transmitir mediante la comunicación HART.

No resulta posible conectar dos equipos con una salida de pulsos (PFM) a la misma regleta de terminales.

Los equipos siguientes se pueden conectar a una regleta de terminales:
- Un equipo con una salida de pulsos y un equipo adicional con una salida analógica (4 … 20 mA).
- Un equipo con una salida de pulsos y un equipo adicional con una salida HART de 4 … 20 mA, siempre que no se use la comunicación HART.
- Solo un equipo con una salida de pulsos. Un equipo adicional con una salida de pulsos no se puede conectar a la misma regleta de terminales.
- Uno o 2 equipos con 4 … 20 mA o 4 … 20 mA HART. En este caso, ambos equipos pueden usar la comunicación HART.

La versión anterior del Liquiphant Density con FEL50D es compatible con el calculador de densidad QML51.

Tensión de alimentación

U = 24 V ±20 % CC, adecuada únicamente para conectar al calculador de densidad QML51

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

Consumo de potencia

- FTL62 Density: P < 160 mW
- Calculador de densidad QML51: P < 9 W

Consumo de corriente

FTL62

Density: I < 10 mA

Protección contra sobretensiones

Sobretensión categoría I

Ajuste de Liquiphant con el sistema electrónico de densidad FEL60D

Existen 3 tipos diferentes de ajustes:

- Ajuste estándar (estado de suministro):
  Para determinar las características del sensor, los parámetros de la horquilla se miden en dos condiciones (en vacío y en un baño de agua definido). Los parámetros específicos del equipo determinados se entregan junto con el equipo en un informe de ajuste. Estos parámetros se deben transferir al calculador de densidad QML51.
- Ajuste especial (selección en el configurador de producto):
  Para determinar las características del sensor, los parámetros de la horquilla se miden en tres condiciones (en vacío y en dos baños de agua definidos a las temperaturas especificadas). Los parámetros específicos del equipo determinados se entregan junto con el equipo en un informe de ajuste. Estos parámetros se deben transferir al calculador de densidad QML51.
  Este tipo de ajuste permite alcanzar un nivel de precisión incluso más alto.
- Ajuste en campo:
  Durante el ajuste de campo, la densidad determinada por el usuario se transfiere al calculador de densidad QML51.

Todos los parámetros necesarios del sensor Liquiphant Density se documentan en el **informe de ajustes** y en el **pase del sensor**.

Estos documentos están incluidos en el alcance del suministro.

La demás información y documentación disponible actualmente se puede encontrar en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads.

Medición de densidad

El equipo Liquiphant Density mide la densidad de un producto líquido en tuberías y depósitos. El equipo es apto para todo tipo de fluidos newtonianos (viscosos puros). Además, el equipo también es apto para uso en áreas de peligro.

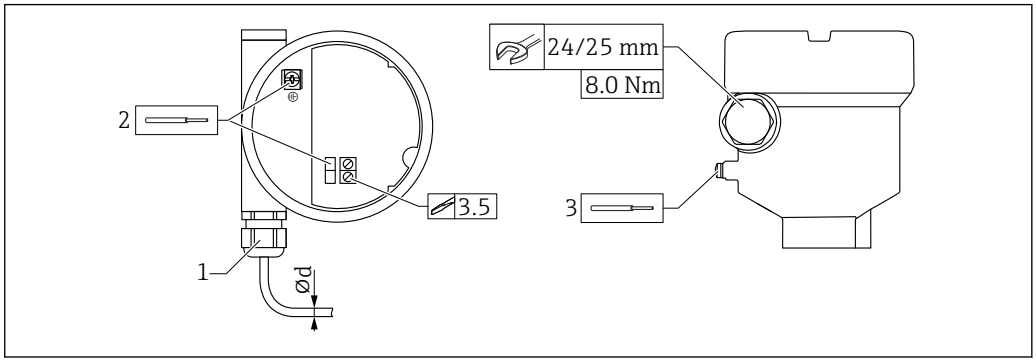
La medición puede resultar alterada por las circunstancias siguientes:

- Presencia de burbujas de aire en el sensor
- El sensor no está cubierto totalmente por el producto
- Formación de deposiciones sólidas de producto sobre el sensor
- Alta velocidad del fluido en las tuberías
- Turbulencias importantes en la tubería debido a que los tramos rectos de salida son demasiado cortos
- Corrosión de la horquilla
- Comportamiento no newtoniano de los fluidos (viscosos no puros)

6.2.2 Conexión de los cables

Herramientas necesarias

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



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

1 Acoplamiento M20 (con entrada de cable), ejemplo
2 Sección transversal del conductor máx. 2,5 mm² (AWG14), borne de tierra en el interior de la caja + terminales en el sistema electrónico
3 Sección transversal del conductor máx. 4,0 mm² (AWG12), borne de tierra en el exterior de la caja (ejemplo: caja de plástico con conexión de tierra de protección externa [PE])
Ød Latón niquelado 7 … 10,5 mm (0,28 … 0,41 in), Plástico 5 … 10 mm (0,2 … 0,38 in), Acero inoxidable 7 … 12 mm (0,28 … 0,47 in)

Cuando use el acoplamiento M20, preste atención a lo siguiente
Siguiente entrada de cable:
- Contraapriete el acoplamiento
- Apriete la tuerca de unión del acoplamiento con 8 Nm (5,9 lbf ft)
- Enrosque en la caja el acoplamiento suministrado con 3,75 Nm (2,76 lbf ft)

6.2.3 Verificación tras la conexión

❑ ¿El equipo el cable no presentan daños (inspección visual)?

❑ ¿Los cables empleados cumplen los requisitos?

❑ ¿Los cables montados cuentan con un sistema adecuado de alivio de esfuerzos mecánicos?

❑ ¿Los prensaestopas están montados y bien apretados?

❑ ¿La tensión de alimentación se corresponde con la información que figura en la placa de identificación?

❑ ¿La polaridad no está invertida?, ¿la asignación de terminales es correcta?

❑ ¿El LED verde está encendido cuando la tensión de alimentación está presente?

❑ ¿Todas las tapas de la caja están instaladas y apretadas?

❑ Opcional: ¿La cubierta está apretada con el tornillo de fijación?

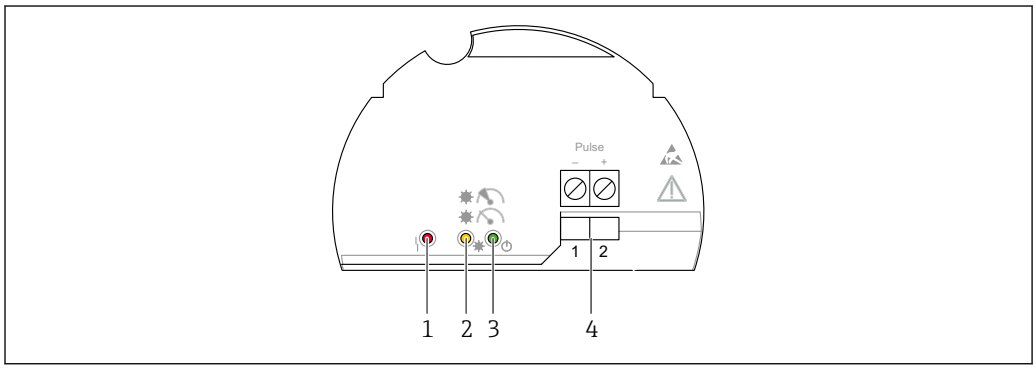
7 Opciones de configuración

7.1 Visión general de las opciones de configuración

7.1.1 Planteamiento de manejo

Funcionamiento con el calculador de densidad QML51. Para obtener más detalles, véase la documentación del calculador de densidad QML51.

7.1.2 Elementos del módulo del sistema electrónico



21 *Módulo de la electrónica FEL60D*

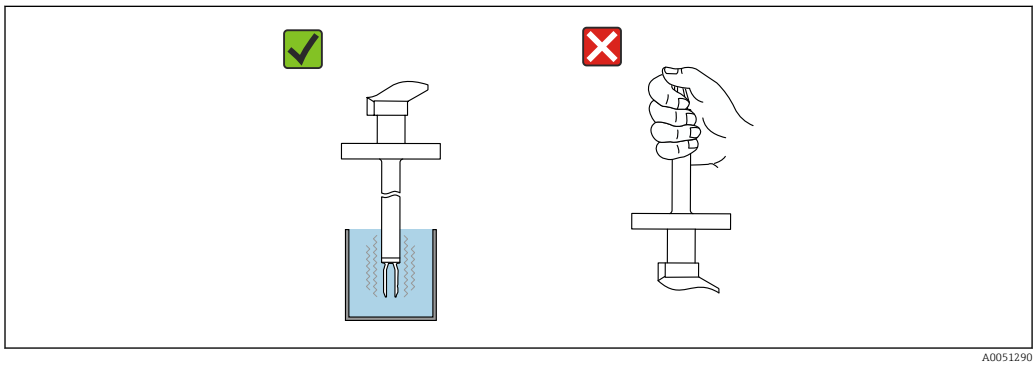
1 *LED rojo, para aviso o alarma*
2 *LED amarillo, estabilidad de la medición*
3 *LED verde, estado operativo (el equipo está encendido)*
4 *Terminales de las salidas de pulsos*

8 Puesta en marcha

El contenido de esta sección es aplicable al Liquiphant.
Véase también el manual de instrucciones del calculador de densidad: BA02545S.

AVISO

No compruebe manualmente el funcionamiento correcto del diapasón.
El recubrimiento del diapasón puede sufrir daños e impedir el funcionamiento correcto.
► Sumerja el diapasón en un contenedor con líquido, p. ej., agua.



22 *Prueba de funcionamiento de la horquilla vibratoria*

8.1 Comprobación tras la instalación y comprobación de funciones

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

Comprobaciones tras el montaje

Comprobaciones tras la conexión

8.2 Encendido del equipo

- Activar
  - El LED verde está encendido y el LED amarillo parpadea 2-3 veces

La medición es estable si ambos LED (verde y amarillo) se encienden a continuación.

9 Manejo

El contenido de esta sección es aplicable al Liquiphant.
Véase también el manual de instrucciones del calculador de densidad: BA02545S.

9.1 Señales luminosas

LED amarillo
Símbolos, información
☼ / ◠ Medición estable
☼ / ◠ Medición/condiciones de proceso inestables
● Se requiere mantenimiento

LED verde
Símbolos, información
⏻ / ☼ Alimentación activada
⏻ / ● Alimentación desactivada

LED rojo
Símbolos, información
ϟ / ● No hay fallos
☼ Se requiere mantenimiento
☼ Fallo del equipo

Para obtener más información, véase la información técnica correspondiente al Liquiphant Density.

10 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

El contenido de esta sección es aplicable al Liquiphant.
Véase también el manual de instrucciones del calculador de densidad: BA02545S.

El Liquiphant Density indica advertencias y errores por medio de los LED del módulo del sistema electrónico. Los fallos diagnosticados por el equipo se muestran de conformidad con NE 107. El comportamiento del equipo se corresponde con el mensaje de diagnóstico (advertencia o fallo).

El equipo se comporta conforme a la recomendación NAMUR NE 131 "Requisitos para equipos estándar NAMUR para equipos de campo destinados a aplicaciones estándar".

10.1 Información de diagnóstico mediante LED

10.1.1 LED en el módulo del sistema electrónico

Indicador ⏻ ☼: alimentación encendida o apagada
- No hay tensión de alimentación: compruebe la tensión de alimentación
- Polaridad inversa: compruebe la asignación de terminales
- La línea de señales es defectuosa: compruebe la línea de señales
- Asignación de terminales incorrecta en el QML51: Compruebe la configuración de terminales en el QML51

Indicador ☼ : condiciones de proceso inestables
- Vibraciones extremas procedentes de una fuente externa: aísle el punto de medición de las vibraciones
- Caudal extremadamente turbulento: instale una sección de estabilización
- Caudal > 2 m/s: mantenga la horquilla vibratoria apartada del flujo directo del producto
- Formación de deposiciones: retire las adherencias y establezca plazos de limpieza

Indicador ↳ ☼: se requiere mantenimiento
- Vibraciones extremas procedentes de una fuente externa: aísle el punto de medición de las vibraciones
- Caudal > 2 m/s: mantenga la horquilla vibratoria apartada del flujo directo del producto
- Formación de deposiciones: retire las adherencias y establezca plazos de limpieza
- La horquilla vibratoria está bloqueada: cambie la posición de instalación

Indicador ↳ ☼: fallo del equipo
- El módulo del sistema electrónico es defectuoso: sustituya el módulo del sistema electrónico
- No hay conexión con el sensor: sustituya el sensor

11 Mantenimiento

11.1 Tareas de mantenimiento

No requiere un mantenimiento específico.

11.1.1 Limpieza

Limpieza de superficies sin contacto con el producto

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

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

Limpieza de superficies en contacto con el producto

Tenga en cuenta lo siguiente para la limpieza y esterilización in situ (CIP/SIP):
- Use únicamente detergentes contra los cuales los materiales en contacto con el producto presenten suficiente resistencia.
- Tenga en cuenta la máxima temperatura admisible del producto.

Limpieza de la horquilla vibratoria

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

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

12 Reparación

12.1 Observaciones generales

12.1.1 Planteamiento de reparación

Concepto de reparación de Endress+Hauser
- Los equipos presentan un diseño modular
- Los clientes pueden realizar reparaciones

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

12.1.2 Reparación de equipos con certificación Ex

ADVERTENCIA

Una reparación incorrecta puede comprometer la seguridad eléctrica.
¡Riesgo de explosión!

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

12.2 Piezas de repuesto

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

12.3 Devolución

Los requisitos para una devolución segura del equipo pueden variar según el tipo de equipo y la legislación nacional.

1. Consulte la página web para obtener información: https://www.endress.com
2. En caso de devolución del equipo, embálelo de forma que quede protegido de manera fiable contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que ofrece la mejor protección.

12.4 Eliminación

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

13 Accesorios para Liquiphant Density

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

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

Se puede hacer un pedido parcial de los accesorios mediante la estructura de pedido del producto "Accesorio adjunto".

13.1 Device Viewer

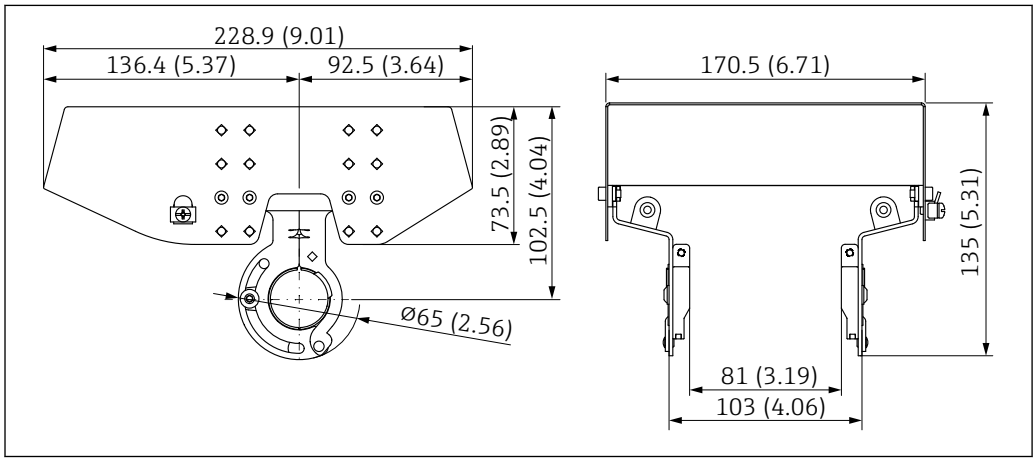
Todas las piezas de repuesto del equipo, junto con el código de producto, se enumeran en el *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer).

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

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

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

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



23 *Medidas de la tapa de protección ambiental, 316L, XW112. Unidad de medida mm (in)*

Material
- Tapa de protección ambiental: 316L
- Tornillo de sujeción: A4
- Soporte: 316L

Código de pedido de accesorio:
71438303

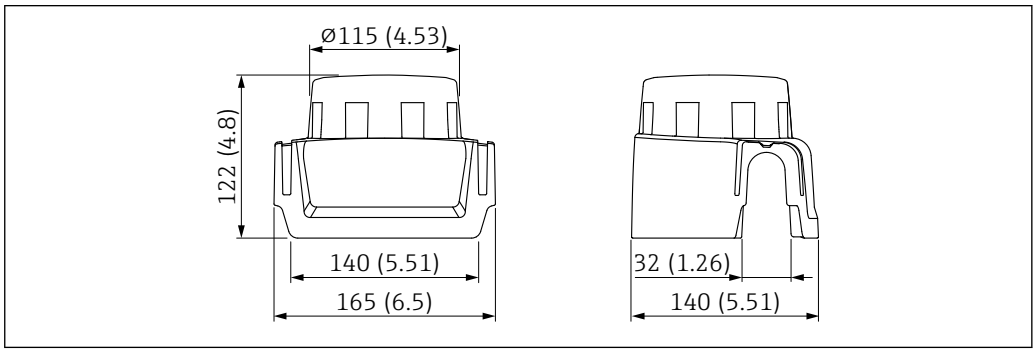
Documentación especial SD02424F

13.3 Tapa de protección ambiental para caja de compartimento único de aluminio

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

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

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



24 Tapa de protección ambiental para caja de compartimento único de aluminio. Unidad de medida mm (in)

Material
Plástico

Código de pedido de accesorio:
71438291

Documentación especial SD02423F

13.4 Enchufe M12

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

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

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

14 Datos técnicos

14.1 Entrada

14.1.1 Variable medida

Densidad de líquidos

14.1.2 Rango de medición

Rango de densidades: de 0,3 a 2 g/cm³

14.2 Salida

Pulsos a 2 hilos (FEL60D) para medición de densidad
Conexión al calculador de densidad QML51

14.2.1 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.

Las versiones Ex requieren una barrera Ex o una barrera activa (p. ej., RN22 de Endress+Hauser) para la conexión al QML51.

14.3 Entorno

14.3.1 Rango de temperatura ambiente

–40 … 70 °C (–40 … 158 °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".

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 un accesorio

Puede encontrar más información acerca del uso del equipo en áreas de peligro y sobre la documentación actualmente disponible en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Descargas.

Área de peligro
La temperatura ambiente admisible en el área de peligro puede estar limitada según las zonas y los grupos de gas. Preste atención a la información contenida en la documentación Ex (XA).

14.3.2 Altitud de funcionamiento

Según IEC 61010-1 Ed.3:
- Hasta 2 000 m (6 600 ft) sobre el nivel del mar
- Puede ampliarse a 3 000 m (9 800 ft) sobre el nivel del mar si se utiliza protección contra sobretensiones

14.3.3 Clase climática

Según IEC 60068-2-38 ensayo Z/AD

14.3.4 Grado de protección

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

Grado de protección para conector M12
- Cuando la caja está cerrada y el cable de conexión está conectado: IP 66/67 NEMA tipo 4X
- Cuando la caja está abierta o el cable de conexión no está conectado: IP20, NEMA tipo 1

AVISO

Conector M12: pérdida de la clase de protección IP debido a una instalación incorrecta.
- ▶ El grado de protección solo es válido si el cable utilizado está conectado y atornillado correctamente.
- ▶ El grado de protección solo es aplicable si el cable de conexión usado está especificado según IP67 NEMA Tipo 4X.

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

14.3.5 Grado de contaminación

Nivel de suciedad 2

14.4 Proceso

14.4.1 Rango de medida de temperaturas de proceso

0 … 80 °C (32 … 176 °F)

14.4.2 Cambios súbitos de temperatura

≤ 120 K/s

14.4.3 Rango de presión de proceso

−1 … 25 bar (−14,5 … 362,5 psi) para un máximo de 150 °C (302 °F)

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

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

⚠ ADVERTENCIA

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

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

- Utilice el equipo únicamente dentro de los límites especificados para los componentes.
- PMT (presión máxima de trabajo): La presión máxima de trabajo está especificada en la placa de identificación. Este valor está basado en una temperatura de referencia de 20 °C (68 °F) y puede estar presente en el equipo durante un periodo ilimitado de tiempo. Tenga en cuenta la dependencia de la PMT respecto de la temperatura. Para temperaturas mayores, consulte los valores de presión admisibles para las bridas en las especificaciones siguientes:EN 1092-1 (por lo que se refiere a sus propiedades de estabilidad/temperatura, los materiales 1.4435 y 1.4404 son idénticos y están agrupados conjuntamente en el grupo 13E0 de la norma EN 1092-1, tabla 18; la composición química de ambos materiales puede ser idéntica), ASME B 16.5a, JIS B 2220, (la versión aplicable de la especificación es siempre la más reciente).
- La Directiva sobre equipos a presión (2014/68/UE) usa la abreviatura "PS". La abreviatura "PS" corresponde a la presión máxima de trabajo (PMT) del equipo
- En las secciones relevantes de la información técnica se proporcionan los datos relativos a la PMT que difieren de lo aquí indicado.

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

Equipos con homologación CRN: Información en el sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Descargas.

14.4.4 Estanqueidad al vacío

Hasta el vacío

14.5 Datos técnicos adicionales

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

Índice alfabético

C
Campo de aplicación
Riesgos residuales 8
Conexión eléctrica
Asignación de terminales 23

D
Datos técnicos
Rangos del proceso 37
Variables medidas
Rangos de medición 36
Declaración de conformidad 9
Descripción del producto
Diseño del producto 9
Devolución 33
Documento
Finalidad 5

E
Eliminación 33

F
Finalidad del documento 5
Funcionamiento seguro 8

I
Instalación
Requisitos de instalación 13

M
Marca CE 9

P
Piezas de repuesto 33
Planteamiento de reparación 32

R
Requisitos para el personal 7

S
Seguridad del producto 9
Seguridad en el puesto de trabajo 8
Símbolos en gráficos 6
Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos . . 5
Sobre este documento
Descripción de los símbolos 5

T
Tornillo de fijación 23
Transporte
Manipulación
Protección del recubrimiento 13

U
Uso de los equipos
Casos límite 8
Uso incorrecto 8
Uso del equipo
ver Uso previsto
Uso previsto 7

V
Verificación tras la conexión 27



www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation