TI01001F/23/ES/32.25-00
71705820
2025-04-25

Información técnica
Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Radar de onda guiada

Medición de nivel y medición de la interfase en líquidos

Aplicación

- Sonda de varilla, de cable o coaxial
- Conexión a proceso: rosca de ¾", brida o para requisitos de aplicaciones higiénicas (Tri-Clamp, 11851)
- Temperatura de proceso: −196 … +450 °C (−320 … +842 °F)
- Presión de proceso: −1 … +400 bar (−14,5 … +5 800 psi)
- Rango de medición máximo: varilla 10 m (33 ft); cable 45 m (148 ft); coaxial 6 m (20 ft)
- Precisión: ±2 mm (±0,08 in)
- Certificados internacionales de protección contra explosiones; WHG (ley sobre reservas hidrológicas de Alemania); certificado para aplicaciones marinas; homologación para calderas de vapor; EN10204-3.1
- Protocolo de linealidad (a 3 puntos, a 5 puntos)

Ventajas

- Medición fiable incluso en condiciones variables de producto y proceso
- Memoria de datos integrada
- Fiabilidad máxima gracias al seguimiento multieco
- SIL2 según IEC 61508, SIL3 para redundancia homogénea
- Interfaz de usuario intuitiva en el idioma nacional
- Tecnología inalámbrica *Bluetooth*® para las operaciones de puesta en marcha, configuración y mantenimiento
- Tests de prueba sencillos conforme a SIL y WHG
- Heartbeat Technology™

Endress+Hauser
People for Process Automation

Índice de contenidos

Información importante sobre este documento 4
Símbolos 4

Función y diseño del sistema 5
Principio de medición 5
Sistema de medición 8

Entrada 11
Variable medida 11
Rango de medición 12
Distancia de bloqueo 13
Medición del espectro de frecuencia 14

Salida 14
Señal de salida 14
Señal en alarma 15
Linealización 15
Aislamiento galvánico 15
Datos específicos del protocolo 15

Alimentación 20
Asignación de terminales 20
Conector del equipo 26
Tensión de alimentación 27
Consumo de energía 29
Consumo de corriente 29
Fallo de la fuente de alimentación 30
Igualación de potencial 30
Terminales 30
Entradas de cable 30
Especificación de cables 31
Protección contra sobretensiones 31

Características de funcionamiento 32
Condiciones de referencia 32
Precisión de referencia 32
Resolución 35
Tiempo de respuesta 35
Influencia de la temperatura ambiente 35
Influencia de la fase gaseosa 36

Instalación 40
Requisitos de instalación 40

Entorno 56
Temperatura ambiente 56
Límites de temperatura ambiente 56
Temperatura de almacenamiento 63
Clase climática 63
Altura de operación 63
Grado de protección 63
Resistencia a vibraciones 63
Limpieza de la sonda 63
Compatibilidad electromagnética (EMC) 63

Proceso 64
Rango de temperatura del proceso 64
Rango de presión de proceso 65
Permitividad relativa 66
Prolongación de la sonda de cable 66

Estructura mecánica 67
Medidas 67
Valores de tolerancia para las longitudes de la sonda 75
Rugosidad superficial 75
Acortar sondas 75
Peso 75
Materiales 77

Operabilidad 85
Esquema de manejo 85
Acceso al menú de configuración a través del indicador local 87
Acceso al menú de configuración a través del software de configuración 88
Integración en la medición de depósitos 91
SupplyCare 92

Certificados y homologaciones 94
Marca CE 94
RoHS 95
Marcado RCM 95
Homologación Ex 95
Junta dual ANSI/ISA 12.27.01 95
Seguridad funcional 95
Sistema de protección contra sobrellenado 95
Compatibilidad sanitaria 95
AD2000 95
NACE MR 0175/ISO 15156 96
NACE MR 0103 96
ASME B31.1 y B31.3 96
Directiva sobre equipos a presión 96
Equipos de presión con presión admisible > 200 bar (2 900 psi) 96
Aplicación con oxígeno 97
Homologación para calderas 97
Homologación para aplicaciones marinas 97
Homologación radiotécnica 97
Homologación CRN 97
Prueba, certificado 98
Documentación del producto en papel 100
Normas y directrices externas 100

Información para cursar pedidos 100
Protocolo de linealización a 3 puntos 100
Protocolo de linealización a 5 puntos 101
Verificado limpiado, adecuado para aplicaciones de O_2 (piezas en contacto con el producto) 103
Configuración de parámetros a medida 103
Etiquetado (opcional) 103

Paquetes de aplicaciones 103
Diagnóstico Heartbeat 103
Heartbeat Verification 104
Monitorización Heartbeat 104

Accesorios 105
Accesorios específicos del equipo 105
Accesorios específicos para la comunicación 116
Accesorios específicos para el mantenimiento 117
Componentes del sistema 117

Documentación 117

Información importante 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

⎓
Corriente continua

~
Corriente alterna

⎓~
Corriente continua y corriente alterna

⏚
Conexión a tierra
Un borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra

⏚
Tierra de protección (PE)
Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de hacer cualquier otra conexión
Los bornes de tierra están situados tanto en el interior como en el exterior del equipo
- Borne de tierra interno; la tierra de protección está conectada a la red principal
- Borne de tierra externo; el equipo está conectado al sistema de puesta a tierra de la planta

Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos

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

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

Consejo
Indica información adicional

Referencia a documentación

Referencia a gráficos

▶
Nota o paso individual que se debe respetar

1., 2., 3.
Serie de pasos

Resultado de un paso

1, 2, 3, ...
Número del elemento

A, B, C, ...
Vistas

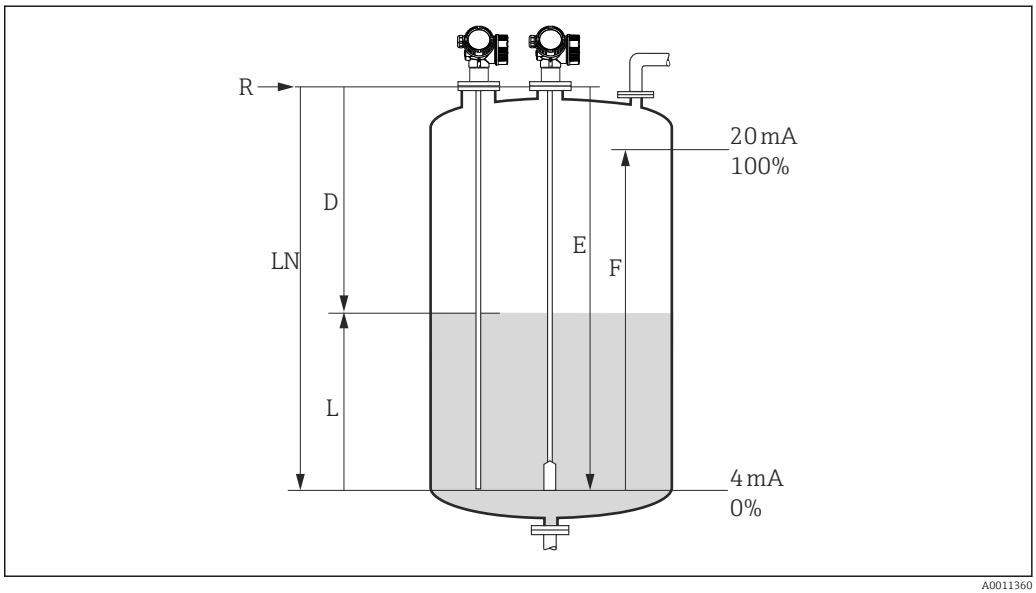
Resistencia de los cables de conexión a la temperatura
Especifica el valor mínimo de temperatura al que son resistentes los cables de conexión

Función y diseño del sistema

Principio de medición

Principios generales

El Levelflex es un sistema de medición "de eco" que funciona según el principio del tiempo de retorno (ToF). Se mide la distancia entre el punto de referencia y la superficie del producto. Se envían impulsos de alta frecuencia a una sonda que son guiados a lo largo de la misma. Los impulsos son reflejados por la superficie del producto, recibidos por la unidad de evaluación electrónica y convertidos en información de nivel. Este método también se conoce como TDR (reflectometría de dominio de tiempo).



1 *Parámetros para la medición de nivel con radar de onda guiada*

LN Longitud de la sonda
D Distancia
L Nivel
R Punto de referencia de las mediciones
E Calibración de vacío (= cero)
F Calibración de lleno (= intervalo)

Si el valor ε_r es menor que 7 en el caso de las sondas de cable, no se puede llevar a cabo la medición en el área del contrapeso tensor (0 … 250 mm (0 … 9,84 in) desde el extremo de la sonda), (distancia de bloqueo inferior).

El punto de referencia **R** de la medición está situado en la conexión a proceso.

Permitividad relativa

La permitividad relativa (ε_r) del producto afecta directamente al grado de reflexión de los pulsos de alta frecuencia. Si los valores de ε_r son grandes, como en el caso del agua o el amoníaco, la reflexión de los pulsos es intensa. Por el contrario, si los valores de ε_r son bajos, como los de los hidrocarburos, provocan una reflexión débil de los pulsos.

Entrada

Los pulsos reflejados se transmiten de la sonda al sistema electrónico. En ella, un microprocesador evalúa las señales recibidas e identifica el eco de nivel producido por la reflexión de los pulsos de alta frecuencia en la superficie del producto. Este sistema para la detección clara de señal se beneficia de más de 30 años de experiencia en procedimientos de tiempo de vuelo de pulsos que se han volcado en el desarrollo del software PulseMaster®.

La distancia D a la superficie del producto es proporcional al tiempo de vuelo t del pulso:

$D = c \cdot t/2$,

donde c es la velocidad de la luz.

En base a la distancia de vacío conocida E, se calcula el nivel L:

L = E − D

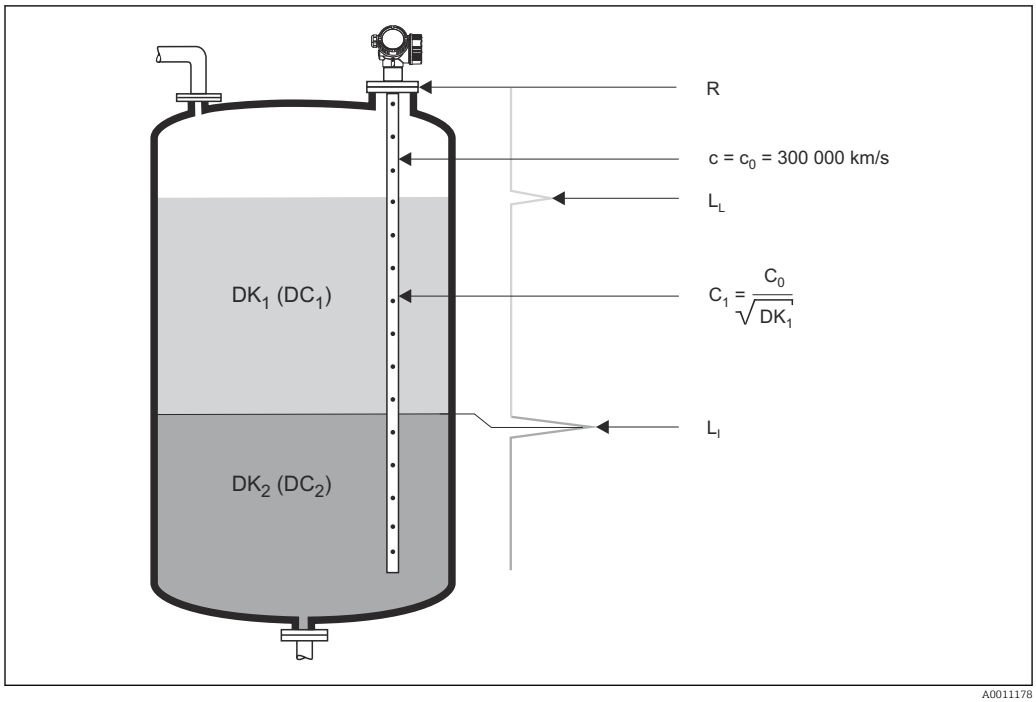
El Levelflex incluye funciones activadas por el usuario para filtrar los ecos interferentes (mapeado). Estas funciones garantizan que los ecos interferentes procedentes de accesorios y puntales internos no sean interpretados como ecos de nivel.

Salida

El Levelflex se preconfigura en fábrica a la longitud de la sonda que se ha pedido, de forma que en la mayoría de los casos solo es necesario introducir los parámetros de aplicación que adaptan el equipo automáticamente a las condiciones de medición. Para los modelos con salida de corriente, el ajuste de fábrica para el punto cero E y el span F es 4 mA y 20 mA, para las salidas digitales y el módulo de visualización son 0 % y 100 %. Se puede activar en planta o mediante configuración a distancia una función de linealización con un máx. de 32 puntos, que se basa en una tabla que se entra de manera manual o semiautomática. Esta función permite que se convierta el nivel en unidades de volumen o masa, por ejemplo.

Medición de la interfase

Cuando los pulsos de alta frecuencia alcanzan la superficie del producto, solo se refleja un porcentaje del pulso de transmisión. En particular, en el caso de un producto con un valor bajo de la CD_1, la otra parte entra en el producto. El pulso es reflejado de nuevo en el punto de interfase de un segundo producto con un valor superior de la CD_2. Ahora ya se puede determinar también la distancia a la capa de interfase, teniendo en cuenta el tiempo de vuelo retardado del pulso a través del producto superior.



2 Medición de la interfase con el radar de onda guiada

LL Nivel total
LI Nivel de interfase
R Punto de referencia de medición

Además, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones generales para la medición de la interfase:
- La permitividad relativa del producto superior debe ser conocida y constante. La permitividad relativa se puede determinar usando el manual sobre la constante dieléctrica CP00019F o con la aplicación "DC Values App" (DC=constante dieléctrica). Además, si se dispone del grosor de la interfase y este es conocido, la permitividad relativa se puede calcular de manera automática en FieldCare.
- La permitividad relativa del producto superior no debe ser superior a 10.
- La diferencia entre la permitividad relativa del producto superior y la del producto inferior debe ser >10.
- El grosor mínimo del producto superior es 60 mm (2,4 in).
- Las capas de emulsión en la zona de interfase pueden atenuar mucho la señal. No obstante, se permiten capas de emulsión de hasta 50 mm (2 in).

Para obtener los valores de permitividad relativa (valores de ε_r) de muchos productos de uso habitual en la industria, consulte las fuentes siguientes:
- Permitividad relativa (valor de ε_r), compendio CP01076F
- Aplicación "DC Values App" de Endress+Hauser (disponible para iOS y Android)

Ciclo de vida del producto

Planificación
- Principio de medición universal
- Medición no afectada por las propiedades del producto
- Hardware y software desarrollados conforme a SIL IEC61508
- Medición de la interfase genuina y directa

Adquisición
- Como líder del mercado global en medición de nivel, Endress+Hauser garantiza la seguridad de su inversión
- Soporte y servicio a nivel mundial

Instalación
- No requiere herramientas especiales
- Protección contra inversión de polaridad
- Terminales modernos y desmontables
- Sistema electrónico principal protegido por un compartimento de conexiones independiente

Puesta en marcha
- Puesta en marcha rápida mediante menú, en solo 6 pasos
- La indicación de textos sencillos en el idioma local disminuye el riesgo de errores o confusión
- Acceso directo en campo a todos los parámetros
- Copia impresa del manual de instrucciones abreviado en el equipo en campo

Funcionamiento
- Seguimiento multieco: Medición fiable gracias a algoritmos autoadaptativos para la búsqueda de ecos que tienen en cuenta el historial a corto y largo plazo y la viabilidad de las señales detectadas para suprimir los ecos interferentes.
- Según NAMUR NE107

Mantenimiento
- HistoROM: Salvaguarda de los datos de los ajustes del equipo y de los valores medidos
- Diagnósticos exactos del equipo y del proceso para apoyar la toma rápida de decisiones con información clara sobre medidas correctivas
- Concepto operativo intuitivo y guiado por menú en el idioma local que permite reducir costes de formación, mantenimiento y funcionamiento
- La cubierta del compartimento del sistema electrónico también se puede abrir en el área de peligro

Retiro
- Traducción del código de pedido para modelos subsiguientes
- Conforme a RoHS (Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas), componentes electrónicos soldados sin plomo
- Enfoque de reciclaje respetuoso con el medioambiente

Sistema de medición

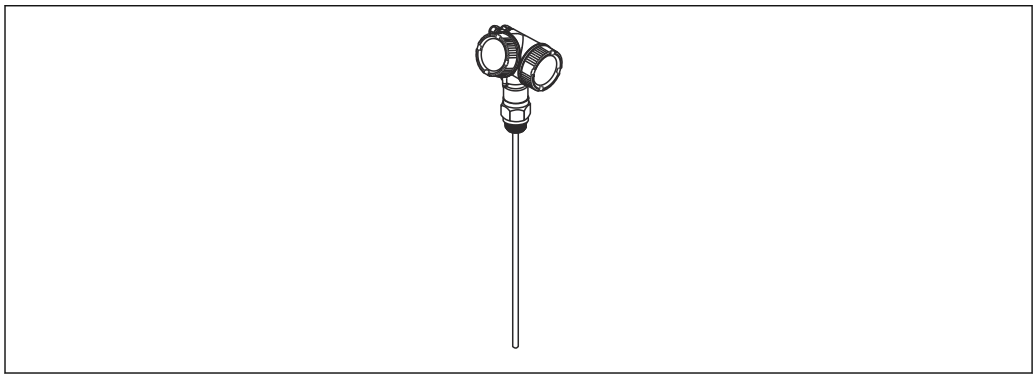
Observaciones generales sobre la selección de sondas

- Normalmente, las sondas de varilla o coaxiales se deben usar para líquidos. Las sondas de cable se utilizan en líquidos para rangos de medición > 10 m (33 ft) (para FMP52: > 4 m (13 ft)) o si el espacio hasta el techo no permite instalar sondas rígidas.
- Para la medición de la interfase, lo ideal es usar sondas coaxiales o sondas de varilla en la derivación/el tubo tranquilizador.
- Las sondas coaxiales son adecuadas para líquidos con una viscosidad de hasta aprox. 500 cSt. La gran mayoría de gases licuados se pueden medir con sondas coaxiales, siempre que se cumpla ε_r > 1,4. Por otra parte, las condiciones de instalación, como la presencia de tubuladuras, accesorios internos en el depósito, etc., no influyen en la medición cuando se usa una sonda coaxial. Una sonda coaxial ofrece máxima seguridad en lo relativo a la compatibilidad electromagnética (EMC) cuando se usa en depósitos de plástico.

Selección de sondas

FMP51

Para medición de nivel e interfase en líquidos

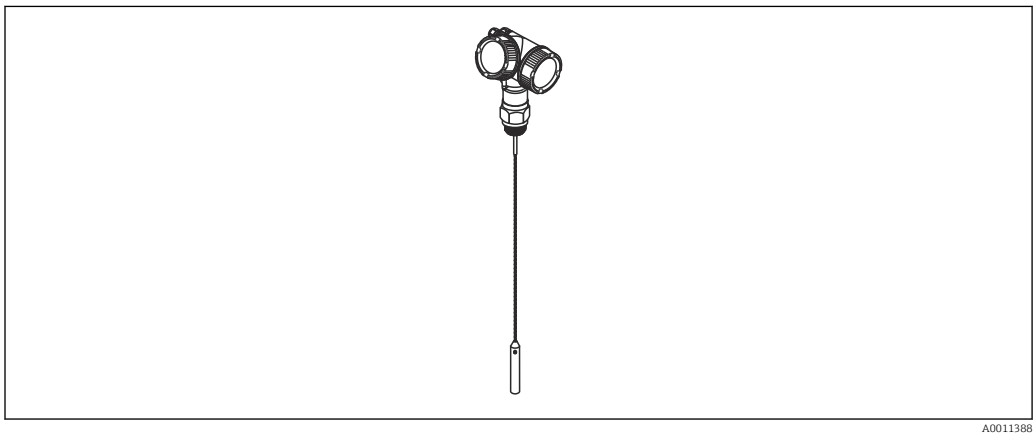


A0011387

3 Sonda de varilla

Sonda de varilla

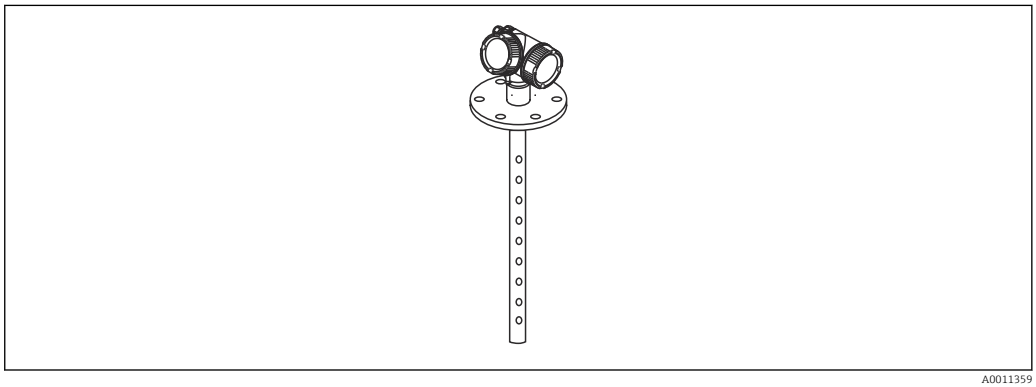
- Longitud máxima de la sonda
  - 4 m (13 ft); sondas de varilla no extraíbles
  - 10 m (33 ft); sondas de varilla extraíbles
- Material:
  - 316L; sondas de varilla extraíbles y no extraíbles
  - Hastelloy C; solo sondas de varilla no extraíbles



A0011388

4 Sonda de cable con varilla de centrado

Sonda de cable
- Longitud máxima de la sonda 45 m (148 ft)
- Material:
  - 316L
  - Alloy C
  - PFA>316L



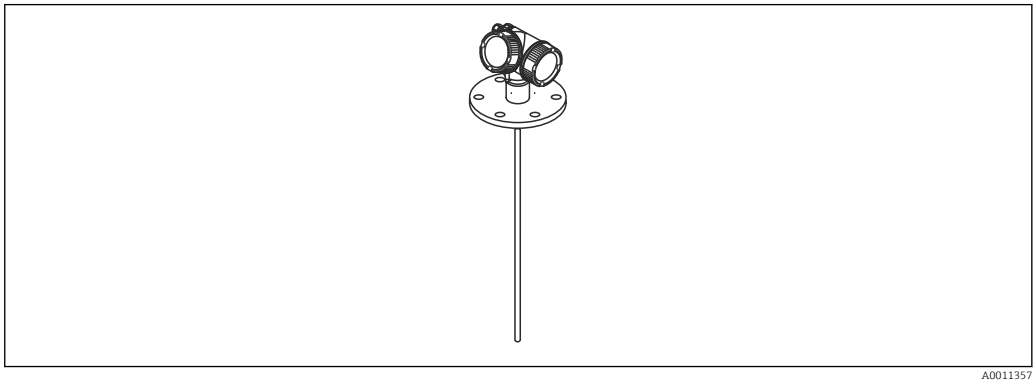
A0011359

5 Sonda coaxial

Sonda coaxial
- Longitud máxima de la sonda 6 m (20 ft)
- Material:
  - 316L, múltiples orificios
  - Hastelloy C, un orificio

FMP52

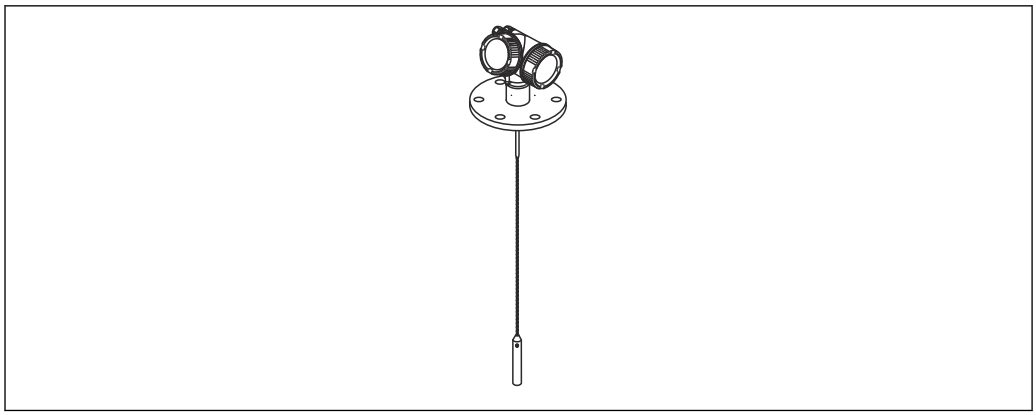
Para medición de nivel e interfase en líquidos corrosivos



A0011357

6 Sonda de varilla

Sonda de varilla
- Longitud máxima de la sonda 4 m (13 ft)
- Material PFA > 316 L

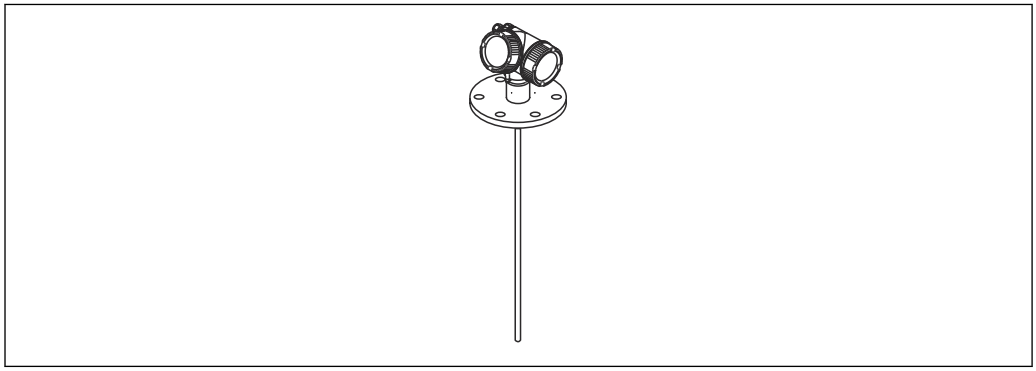


7 Sonda de cable con varilla de centrado

Sonda de cable
- Longitud máxima de la sonda 45 m (148 ft)
- Material PFA > 316 L

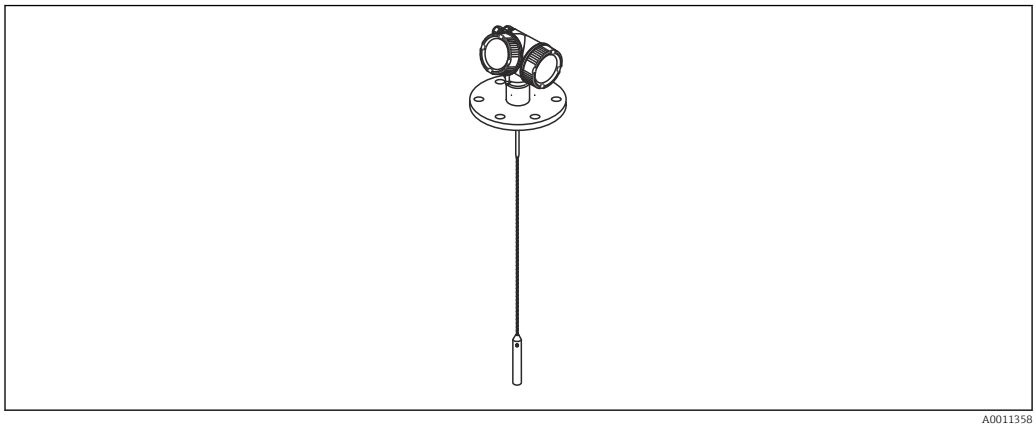
FMP54

Para medición de nivel e interfase en líquidos



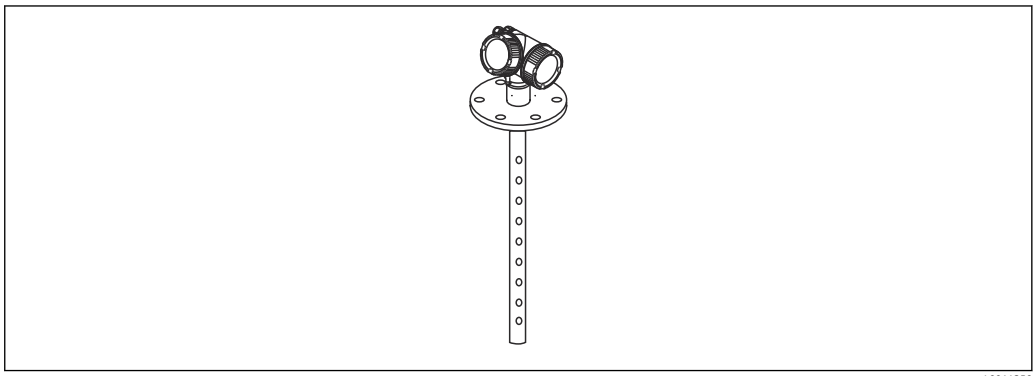
8 Sonda de varilla

Sonda de varilla
- Longitud máxima de la sonda 4 m (13 ft)
- Material 316 L



9 Sonda de cable con varilla de centrado

Sonda de cable
- Longitud máxima de la sonda 45 m (148 ft)
- Material 316 L



A0011359

10 Sonda coaxial

Sonda coaxial
- Longitud máxima de la sonda 6 m (20 ft)
- Material 316 L, múltiples agujeros

Entrada

Variable medida

La variable medida es la distancia entre el punto de referencia y la superficie del producto.

El nivel se calcula con respecto a la distancia en vacío **E** introducida.

Opcionalmente, el nivel se puede convertir a otras variables (volumen, masa) mediante linealización (32 puntos).

Rango de medición

La tabla siguiente describe los grupos de productos y el rango de medición posible en función del grupo de productos.

Levelflex FMP51, FMP54						
Grupo de productos	ε_r	Líquidos típicos	Rango de medición [1]			
			Metal desnudo Sondas de varilla	Metal desnudo Sondas de cable	Recubierto de PFA Sondas de cable	Sondas coaxiales
1	1,4 … 1,6	Gases licuados, p. ej., N_2, CO_2	Bajo demanda		–	6 m (20 ft)
2	1,6 … 1,9	▪ Gas licuado, p. ej. propano ▪ Disolventes ▪ Freón ▪ Aceite de palma	▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft)	15 … 22 m (49 … 72 ft)	9 … 14 m (30 … 46 ft)	6 m (20 ft)
3	1,9 … 2,5	Aceites minerales, combustibles	▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft)	22 … 32 m (72 … 105 ft)	14 … 21 m (46 … 69 ft)	6 m (20 ft)
4	2,5 … 4,0	▪ Benceno, estireno, tolueno ▪ Furano ▪ Naftaleno	▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft)	32 … 42 m (105 … 138 ft)	21 … 28 m (69 … 92 ft)	6 m (20 ft)
5	4,0 … 7,0	▪ Clorobenceno, cloroformo ▪ Lacas de nitrocelulosa ▪ Isocianato, anilina	▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft)	42 … 45 m (138 … 148 ft)	28 … 32 m (92 … 105 ft)	6 m (20 ft)
6	> 7,0	▪ Líquidos acuosos ▪ Alcoholes ▪ Amoníaco	▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft)	45 m (148 ft)	32 … 45 m (105 … 148 ft)	6 m (20 ft)

1) El rango de medición para la medición de la interfase está limitado a 10 m (33 ft).

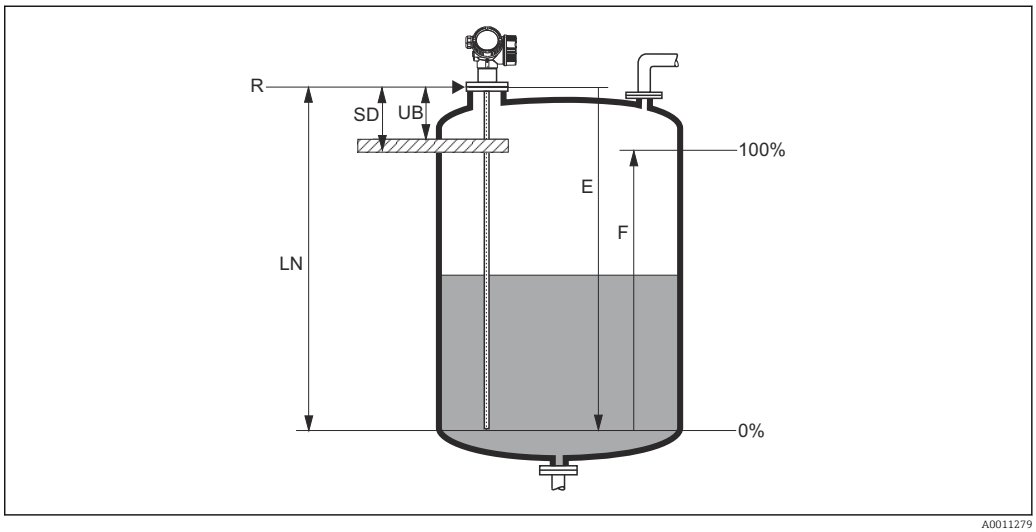
Levelflex FMP52				
Grupo de productos	ε_r	Líquidos típicos	Rango de medición [1]	
			Recubierto de PFA Sondas de varilla	Recubierto de PFA Sondas de cable
1	1,4 … 1,6	Gases licuados, p. ej., N_2, CO_2	–	–
2	1,6 … 1,9	▪ Gas licuado, p. ej. propano ▪ Disolventes ▪ Freón ▪ Aceite de palma	4 m (13 ft)	9 … 14 m (30 … 46 ft)
3	1,9 … 2,5	Aceites minerales, combustibles	4 m (13 ft)	14 … 21 m (46 … 69 ft)
4	2,5 … 4,0	▪ Benceno, estireno, tolueno ▪ Furano ▪ Naftaleno	4 m (13 ft)	21 … 28 m (69 … 92 ft)
5	4,0 … 7,0	▪ Clorobenceno, cloroformo ▪ Lacas de nitrocelulosa ▪ Isocianato, anilina	4 m (13 ft)	28 … 32 m (92 … 105 ft)
6	> 7,0	▪ Líquidos acuosos ▪ Alcoholes ▪ Líquidos ácidos, alcalinos	4 m (13 ft)	32 … 45 m (105 … 148 ft)

1) El rango de medición para la medición de la interfase está limitado a 10 m (33 ft).

- La formación de deposiciones, particularmente de productos húmedos, puede disminuir el rango de medición máximo posible
- Debido a la alta tasa de difusión del amoníaco, para mediciones en este producto se recomienda usar un paso separador que sea estanco al gas
  - Paso separador estanco al gas disponible opcionalmente para FMP51/FMP52
  - Paso separador estanco al gas incluido de forma estándar para el FMP54

Distancia de bloqueo

La distancia de bloqueo superior **UB** es la distancia mínima desde el punto de referencia **R** de la medición hasta el nivel máximo.



11 *Definición de la distancia de bloqueo y la distancia de seguridad*

R Punto de referencia de la medición
LN Longitud de la sonda
UB Distancia de bloqueo superior
E Calibración de vacío (punto cero)
F Calibración de lleno (span)
SD Distancia de seguridad

Distancia de bloqueo (ajuste de fábrica):
- Para sondas coaxiales: 0 mm (0 in)
- Para sondas de varilla y sondas de cable hasta 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- Para sondas de varilla y sondas de cable por encima de 8 m (26 ft): 0,025 × longitud de la sonda

En el momento de la entrega se establece un valor inicio de fábrica para las distancias de bloqueo especificadas. Estos ajustes se pueden modificar según la aplicación.

En el caso de las sonda de varilla y las sondas de cable, la distancia de bloqueo se puede reducir por lo general a 100 mm (4 in) para productos con ε_r > 7,0.

No se aplica distancia de bloqueo para aplicaciones en una derivación/tubo tranquilizador.

No es posible garantizar una medición fiable dentro de la distancia de bloqueo.

Se puede definir una distancia de seguridad **SD** además de la distancia de bloqueo. El equipo emite un aviso si el nivel aumenta para introducir esta distancia de seguridad.

Medición del espectro de frecuencia

100 MHz a 1,5 GHz

Salida

Señal de salida

HART
- Codificación de las señales:
  FSK ±0,5 mA mediante señal de corriente
- Velocidad de transmisión de datos:
  1 200 Bit/s
- Aislamiento galvánico:
  Sí

Tecnología inalámbrica Bluetooth®
- Versión de equipo:
  Código de pedido 610 "Accesorio montado", opción NF "Bluetooth"
- Operación / configuración:
  Mediante la aplicación *SmartBlue*
- Rango de valores en las condiciones de referencia:
  > 10 m (33 ft)
- Encriptación:
  Las comunicaciones encriptadas y la encriptación de contraseñas evitan la operación incorrecta por parte de personas no autorizadas

PROFIBUS PA
- Codificación de las señales:
  Alimentado por bus Manchester (MBP)
- Velocidad de transmisión de datos:
  31,25 kBit/s, modo de tensión
- Aislamiento galvánico:
  Sí

FOUNDATION Fieldbus
- Codificación de las señales:
  Alimentado por bus Manchester (MBP)
- Velocidad de transmisión de datos:
  31,25 kBit/s, modo de tensión
- Aislamiento galvánico:
  Sí

Salida de conmutación

En el caso de los equipos HART, la salida de conmutación está disponible como opción.

- Función:
  Salida de conmutación de colector abierto
- Comportamiento de conmutación:
  Binario (conductivo o no conductivo), conmuta cuando se alcanza el punto de activación / punto de desactivación programable
- Modo de fallos:
  No conductivo
- Datos de conexión eléctrica:
  U = 16 … 35 V_{DC}, I = 0 … 40 mA
- Resistencia interna:
  R_I < 880 Ω
  Al planear la configuración, debe tenerse en cuenta la caída de tensión en esta resistencia interna. Por ejemplo, la tensión resultante en un relé conectado debe ser suficientemente grande como para conmutar el relé.
- Tensiones de aislamiento:
  La tensión de flotación o aislamiento 1350 V_{DC} con respecto a la tensión de alimentación y 500 V_{AC} de tierra
- Punto de conmutación:
  Programable por el usuario, separado para el punto de activación y el de desactivación
- Retardo en la conmutación:
  Programable por el usuario en el rango 0 … 100 s, separado para el punto de activación y el de desactivación
- Velocidad de lectura:
  Corresponde al ciclo de medición
- Fuente de la señal / variables de equipo:
  - Nivel linealizado
  - Distancia
  - Tensión del terminal
  - Temperatura de la electrónica
  - Amplitud relativa de ecos
  - Valores de diagnóstico, bloques de diagnóstico avanzados
  - Solo para medición de la interfase activa
- Fuente de la señal / variables de equipo para medición de la interfase activa:
  - Interfase linealizada
  - Distancia de interfase
  - Distancia de interfase superior
  - Amplitud relativa interfase
- Número de ciclos de conmutación:
  Sin límite

Señal en alarma

Según la interfaz, la información sobre el fallo se muestra de la forma siguiente:
- Salida de corriente
  - Selección del modo de fallo (según la recomendación NAMUR NE 43):
    Mínimo de alarma: 3,6 mA
    Máximo de alarma (= ajuste de fábrica): 22 mA
  - Modo de fallo con valor configurable por el usuario: 3,59 … 22,5 mA
- Indicador local
  - Señal de estado (según la recomendación NAMUR NE 107)
  - Indicador de textos sencillos
- Software de configuración por comunicación digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) o interfaz de servicio (CDI)
  - Señal de estado (según la recomendación NAMUR NE 107)
  - Indicador de textos sencillos

Linealización

La función de linealización del equipo permite que el usuario convierta el valor medido a cualquier unidad de longitud o volumen. Las tablas de linealización para calcular el volumen en depósito cilíndricos vienen preprogramadas en el equipo. Otras tablas de hasta 32 pares de valores se pueden entrar de manera manual o semiautomática.

Aislamiento galvánico

Todos los circuitos para las salidas se encuentran aislados galvánicamente unos de otros.

Datos específicos del protocolo

HART

ID del fabricante:
17 (0x11{hex})

ID del tipo de equipo:
0x1122

Especificación HART:
7

Ficheros de descripción del equipo (DTM, DD)
Información y ficheros disponibles en:
- www.endress.com
  En la página de producto del equipo: Documentos/Software → Controladores del equipo
- www.fieldcommgroup.org

Carga HART:
Mín. 250 Ω

Variables de equipo HART

Los valores medidos se pueden asignar con libertad a las variables del equipo.

Valores medidos para PV (variable primaria)
- Nivel linealizado
- Distancia
- Para medición de la interfase activa:
  - Interfase
  - Distancia de interfase
  - Espesor de interfase superior
  - Amplitud relativa interfase
- Temperatura del sistema electrónico
- Amplitud relativa de ecos

Valores medidos para SV, TV, QV (variables secundaria, terciaria y cuaternaria)
- Nivel linealizado
- Distancia
- Para medición de la interfase activa:
  - Interfase linealizada
  - Distancia de interfase
  - Espesor de interfase superior
  - Amplitud absoluta de interfase
  - Amplitud relativa interfase
- Tensión en los terminales
- Temperatura del sistema electrónico
- Amplitud absoluta de ecos
- Amplitud relativa de ecos
- Valor ε_r calculado

Funciones compatibles

- Modo de ráfaga
- Estado del transmisor adicional

Datos del HART inalámbrico

Tensión mínima de arranque:
17,5 V

Corriente de arranque:
4 mA

Tiempo de inicio:
80 s

Tensión mínima de funcionamiento:
17,5 V

Corriente Multidrop:
4,0 mA

Tiempo para establecer conexión:
30 s

PROFIBUS PA

ID del fabricante:
17 (0x11)

Número de identificación:
0x1568 o 0x9700

Versión del perfil:
3.02

Fichero GSD y versión
Información y ficheros disponibles en:
- www.endress.com
  En la página de producto del equipo: Documentos/Software → Controladores del equipo
- www.profibus.com

Valores de salida

Entrada analógica:
- Nivel linealizado
- Distancia
- Para medición de la interfase activa:
  - Interfase
  - Distancia de interfase
  - Espesor de interfase superior
  - Amplitud absoluta de interfase
  - Amplitud absoluta de interfase
- Tensión en los terminales
- Temperatura del sistema electrónico
- Amplitud absoluta de ecos
- Amplitud relativa de ecos
- Valor ε_r calculado

Entrada digital:
- Bloques de diagnóstico extendido
- Salida de estado del Bloque PFS

Valores de entrada

Salida analógica:
- Valor analógico del PLC (para bloque de sensor, presión y temperatura externas)
- El valor analógico del PLC que se indicará en el visualizador

Salida digital:
- Bloque de diagnóstico extendido
- Limitador de nivel
- Medición con bloque de sensor On
- Guardar historial del bloque de sensor On
- Salida de estado

Funciones compatibles

- Identificación y mantenimiento
  Identificación directa del equipo por parte del sistema de control y placa de identificación
- Adopción automática del Núm. de identificación
  Modo de compatibilidad GSD para el perfil genérico 0x9700 "Transmisor con 1 entrada analógica"
- Diagnóstico de la capa física
  Comprobación de la instalación del segmento PROFIBUS y del equipo usando la tensión de los terminales y la monitorización de mensajes
- PROFIBUS Carga/descarga
  La lectura y escritura de parámetros es hasta diez veces más rápida con la carga/descarga PROFIBUS
- Estado condensado
  Información de diagnóstico directa y autoexplicativa a través de la categorización de los mensajes de diagnóstico que aparecen

FOUNDATION Fieldbus

ID del fabricante	0x452B48
Tipo de equipo	0x1028
Revisión del equipo	0x01
Revisión de DD	Información y ficheros disponibles en: ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
Revisión CFF	
Versión del dispositivo de prueba (Versión ITK)	6.0.1
Número de campaña de prueba ITK	IT085300
Capacidades de enlace del dispositivo (LAS, link master capability)	Sí
Selección de "Enlace de equipo" and "Equipo básico"	Sí; ajuste de fábrica: Equipo básico
Dirección de nodo	Ajuste de fábrica: 247 (0xF7)
Funciones compatibles	Se admiten los métodos siguientes: ▪ Reinicio ▪ Reiniciar ENP ▪ Ajuste ▪ Linealización ▪ Autocomprobación
Relaciones de Comunicación Virtual (VCR)	
Número de VCR	44
Número de objetos enlazados en VFD	50
Entradas permanentes	1
VCR cliente	0
VCR servidor	10
VCR fuente	43
VCR distribución de reportes	0
VCR suscriptor	43
VCR editor	43
Capacidades de enlace del equipo	
Slot time	4
Retraso mínimo entre PDU	8
Retraso de respuesta máx.	20

Bloques transductores

Bloque	Contenido	Valores de salida
Bloque transductor de ajuste	Contiene todos los parámetros para la puesta en marcha estándar	▪ Nivel o volumen (canal 1) (en función de la configuración del bloque) ▪ Distancia (canal 2)
Bloque transductor de ajuste avanzado	Contiene todos los parámetros para una configuración de medición más precisa	Sin valores de salida
Visualización Bloque Transductor	Contiene parámetros para configurar el indicador en planta	Sin valores de salida
Bloque transductor de diagnóstico	Contiene información sobre los diagnósticos	Sin valores de salida
Bloque transductor de diagnósticos avanzados	Contiene parámetros para diagnósticos avanzados	Sin valores de salida
Configuración experta del bloque transductor	Contiene parámetros que exigen al usuario un conocimiento completo de la operación del equipo para configurar los parámetros adecuadamente	Sin valores de salida

Bloque	Contenido	Valores de salida
Información experta del bloque transductor	Contiene parámetros que proporcionan información sobre el estado del equipo	Sin valores de salida
Bloque transductor de sensor de servicio	Contiene parámetros a los que solo puede acceder el personal de servicios de Endress+Hauser	Sin valores de salida
Bloque transductor de información de servicio	Contiene parámetros que proporcionan información al personal de servicios de Endress+Hauser sobre el estado del equipo	Sin valores de salida
Bloque transductor de transferencia de datos	Contiene parámetros para hacer una copia de seguridad de la configuración del equipo en el módulo indicador y para grabar la configuración guardada en el equipo. El acceso a estos parámetros está reservado para el personal de servicios de Endress+Hauser.	Sin valores de salida

Bloques de funciones

Bloque	Contenido	Número de bloques permanentes	Número de bloques ejemplificables	Tiempo de ejecución	Funcionalidad
Bloque de recursos	El bloque de recursos contiene todos los datos que identifican el equipo unívocamente. Es una versión de electrónica de la placa de identificación del equipo.	1	0	-	Ampliada
Bloque de entrada analógica	El Bloque de entradas analógicas recibe los datos de medición del Bloque del sensor (seleccionable mediante un número de canal) y proporciona los datos disponibles a otros bloques en la salida.	2	3	25 ms	Ampliada
Bloque de entradas discretas	En Bloque de entradas discretas recibe un valor discreto (p. ej., indicador de que se ha excedido el rango de medición) y proporciona el valor disponible a otros bloques en la salida.	1	2	20 ms	Estándar
Bloque Salida Analógica Múltiple	El Bloque de salida analógica múltiple se utiliza para transmitir valores analógicos del bus al equipo.	1	0	20 ms	Estándar
Bloque de Salida Discreta Múltiple	El Bloque de salida discreta múltiple se utiliza para transmitir valores discretos del bus al equipo.	1	0	20 ms	Estándar
Bloque PID	El Bloque PID se utiliza como controlador proporcional-integral-derivativo y se puede utilizar universalmente para el lazo de control en campo. Permite el modo en cascada y el control preventivo.	1	1	25 ms	Estándar
Bloque aritmético	Este bloque está diseñado para permitir el uso simple de funciones matemáticas habituales en la tecnología de medición. El usuario no necesita saber cómo escribir ecuaciones. El algoritmo matemático se selecciona mediante el nombre, elegido por el usuario para la función que se realizará.	1	1	25 ms	Estándar
Bloque caracterizador de señales	El bloque caracterizador de señales tiene dos secciones, cada una con un valor de salida que es una función no lineal dl valor de entrada correspondiente. La función no lineal se genera mediante una tabla de consulta con 21 pares x-y arbitrarios.	1	1	25 ms	Estándar
Bloque selector de entradas	Este bloque facilita la selección de hasta cuatro entradas y genera un valor de salida basado en la acción configurada. Este bloque normalmente recibe sus entradas de los bloques de entradas analógicas. El bloque permite la selección de los valores máximo, mínimo, promedio y ‘primero buena’.	1	1	25 ms	Estándar

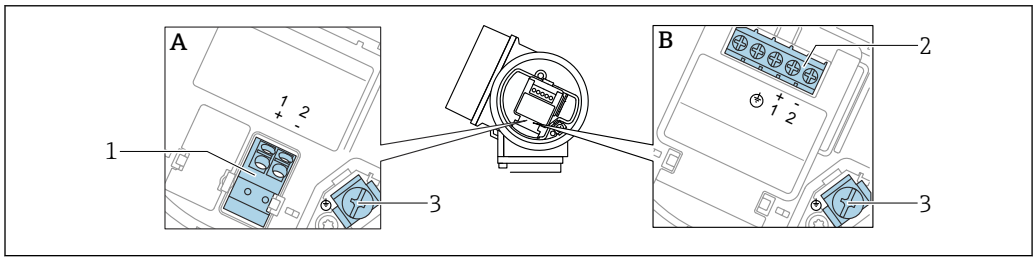
Bloque	Contenido	Número de bloques permanentes	Número de bloques ejemplificables	Tiempo de ejecución	Funcionalidad
Bloque Integrador	El bloque integrador integra una variable como una función del tiempo o acumula los recuentos del bloque de entradas de pulsos. El bloque se puede utilizar como un totalizador que suma hasta el reinicio o un totalizador por lotes con el que el valor acumulado se compara con un valor objetivo generado antes o durante el control de rutina y genera una señal binaria cuando se alcanza el valor objetivo.	1	1	25 ms	Estándar
Bloque de alarma analógica		1	1	25 ms	Estándar

Se pueden simplificar hasta 20 bloques en total en el equipo, que comprenden los bloques que ya han sido simplificados.

Alimentación

Asignación de terminales

Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART

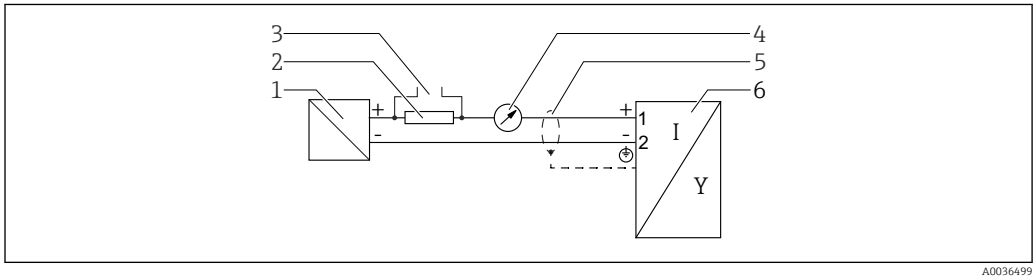


A0036498

12 Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART

A Sin protección contra sobretensiones integrada
B Con protección integrada contra sobretensiones
1 Conexión de 4 ... 20 mA, HART pasivo: terminales 1 y 2, sin protección contra sobretensiones integrada
2 Conexión de 4 ... 20 mA, HART pasivo: terminales 1 y 2, con protección contra sobretensiones integrada
3 Terminal para el apantallamiento del cable

Diagrama de funciones 4 ... 20 mA HART

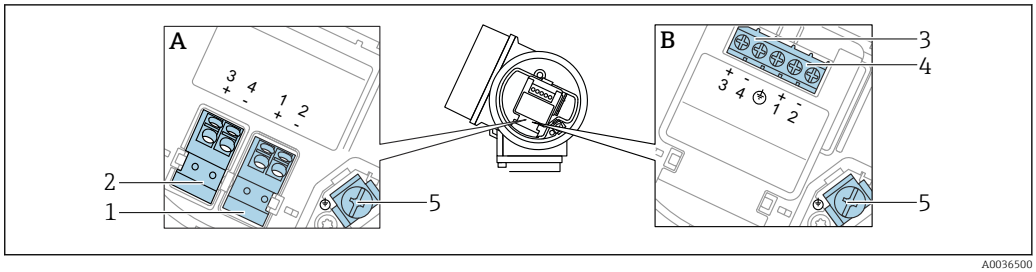


A0036499

13 Diagrama de funciones 4 ... 20 mA HART

1 Barrera activa para fuente de alimentación; observe la tensión en terminales
2 Resistor para comunicación HART (≥ 250 Ω); tenga en cuenta la carga máxima
3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert (mediante módem Bluetooth VIATOR)
4 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable
6 Instrumento de medición

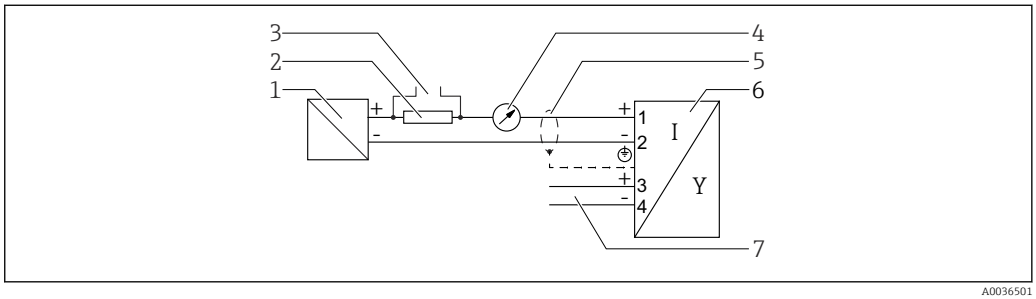
Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, salida de conmutación



14 *Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, salida de conmutación*

A Sin protección contra sobretensiones integrada
B Con protección integrada contra sobretensiones
1 Conexión de 4 ... 20 mA, HART pasivo: terminales 1 y 2, sin protección contra sobretensiones integrada
2 Conexión, salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4, sin protección contra sobretensiones integrada
3 Conexión, salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4, con protección contra sobretensiones integrada
4 Conexión de 4 ... 20 mA, HART pasivo: terminales 1 y 2, con protección contra sobretensiones integrada
5 Terminal para el apantallamiento del cable

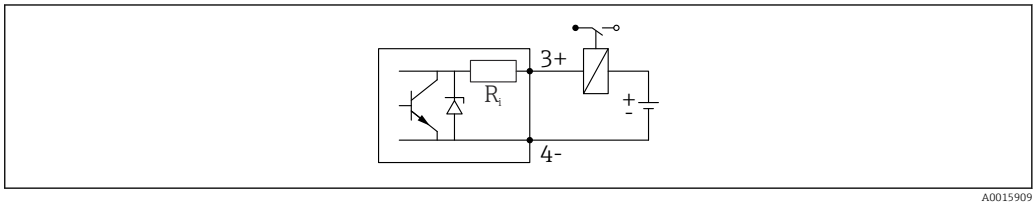
Diagrama de funciones 4 ... 20 mA HART, salida de conmutación (opcional)



15 *Diagrama de funciones 4 ... 20 mA HART, salida de conmutación*

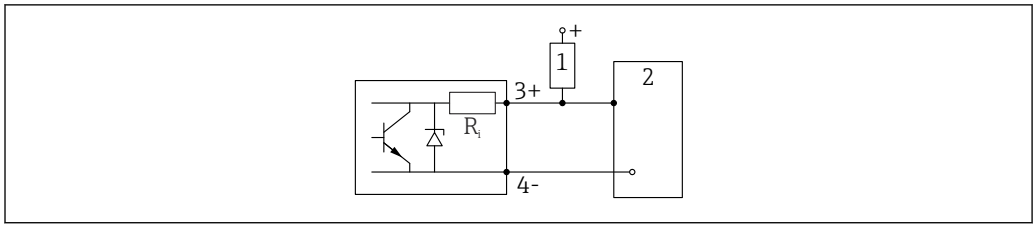
1 Barrera activa para fuente de alimentación; observe la tensión en terminales
2 Resistor para comunicación HART (≥ 250 Ω); tenga en cuenta la carga máxima
3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert (mediante módem Bluetooth VIATOR)
4 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable
6 Instrumento de medición
7 Salida de conmutación (colector abierto)

Ejemplo de conexión de relé



16 *Ejemplo de conexión de relé*

Ejemplo de conexión para la entrada digital

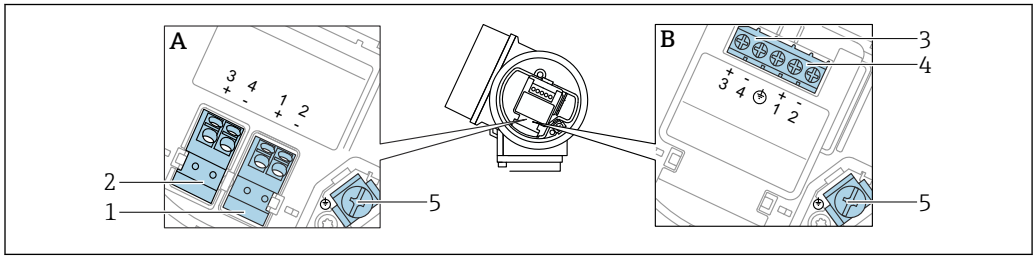


A0015910

17 Ejemplo de conexión para la entrada digital

1 Resistencia de activación
2 Entrada digital

Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, 4 ... 20 mA

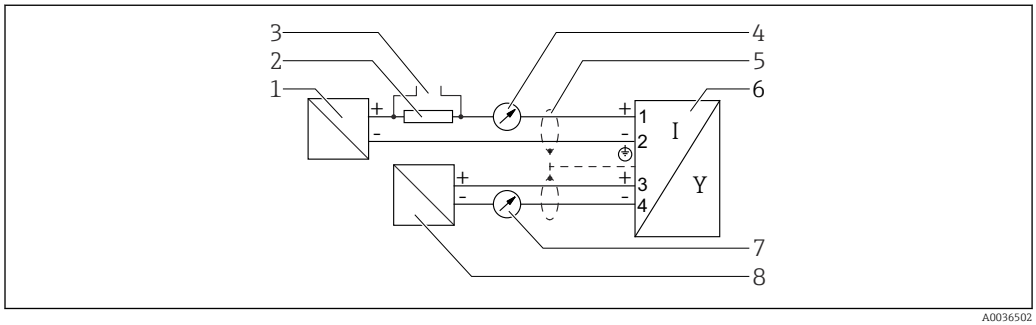


A0036500

18 Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, 4 ... 20 mA

A Sin protección contra sobretensiones integrada
B Con protección integrada contra sobretensiones
1 Conexión de la salida de corriente 1, 4 ... 20 mA HART pasivo: terminales 1 y 2, sin protección contra sobretensiones integrada
2 Conexión de la salida de corriente 2, 4 ... 20 mA: terminales 3 y 4, sin protección contra sobretensiones integrada
3 Conexión de la salida de corriente 2, 4 ... 20 mA: terminales 3 y 4, con protección contra sobretensiones integrada
4 Conexión de la salida de corriente 1, 4 ... 20 mA HART pasivo: terminales 1 y 2, con protección contra sobretensiones integrada
5 Terminal para el apantallamiento del cable

Diagrama de funciones 4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA analógico (opcional)

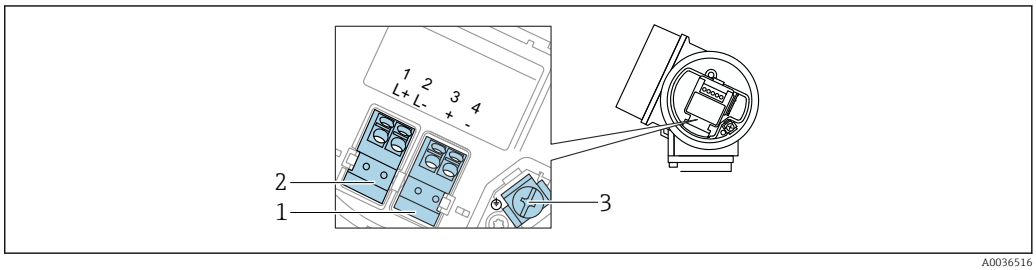


A0036502

19 Diagrama de funciones de 4 ... 20 mA HART + 4 ... 20 mA analógica

1 Barrera activa para fuente de alimentación, salida de corriente 1; observe la tensión en terminales
2 Resistor para comunicación HART (≥ 250 Ω); tenga en cuenta la carga máxima
3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert (mediante módem Bluetooth VIATOR)
4 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable
6 Instrumento de medición
7 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
8 Barrera activa para fuente de alimentación, salida de corriente 2; observe la tensión en terminales

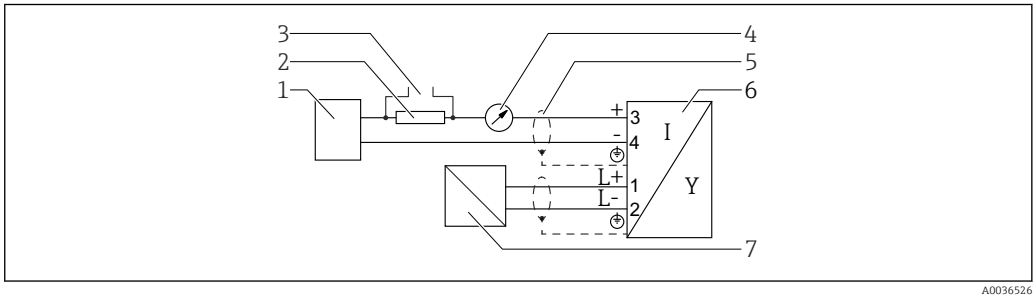
Asignación de terminales, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})



20 *Asignación de terminales, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})*

1 *Conexión de 4 ... 20 mA HART (activo): terminales 3 y 4*
2 *Conexión de alimentación: terminales 1 y 2*
3 *Terminal para el apantallamiento del cable*

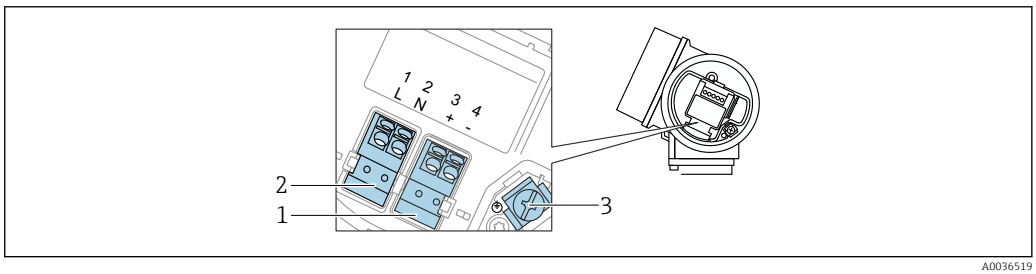
Diagrama de funciones a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})



21 *Diagrama de funciones a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})*

1 *Unidad de evaluación, p. ej., PLC*
2 *Resistor para comunicación HART (≥ 250 Ω); tenga en cuenta la carga máxima*
3 *Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert (mediante módem Bluetooth VIATOR)*
4 *Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima*
5 *Pantalla del cable; tenga en cuenta la especificación del cable*
6 *Equipo*
7 *Tensión de alimentación; tenga en cuenta la tensión especificada para el terminal y las especificaciones del cable*

Asignación de terminales, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})



22 *Asignación de terminales, a 4 hilos: 4 ... 20 mAHART (90 ... 253 V_{AC})*

1 *Conexión de 4 ... 20 mA HART (activo): terminales 3 y 4*
2 *Conexión de alimentación: terminales 1 y 2*
3 *Terminal para el apantallamiento del cable*

⚠ ATENCIÓN

Para la seguridad eléctrica:

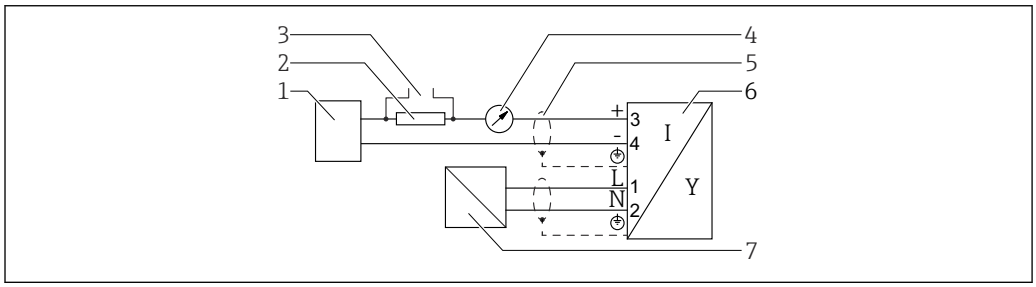
- ▶ No desconecte la conexión de la tierra de protección.
- ▶ Desconecte el equipo de la tensión de alimentación antes de desconectar la tierra de protección.

Conecte la tierra de protección al borne de tierra interno (3) antes de conectar la alimentación. Si es necesario, conecte la línea de compensación de potencial al borne de tierra externo.

Para asegurar la compatibilidad electromagnética (EMC): **No** conecte a tierra el equipo únicamente a través del conductor de la tierra de protección o del cable de alimentación. En vez de ello, la tierra funcional también se debe conectar a la conexión a proceso (brida o conexión roscada) o al borne de tierra externo.

Debe instalar también un interruptor de alimentación en un lugar asequible cerca del equipo. El interruptor debe estar marcado como interruptor de desconexión del equipo (61010IEC/).

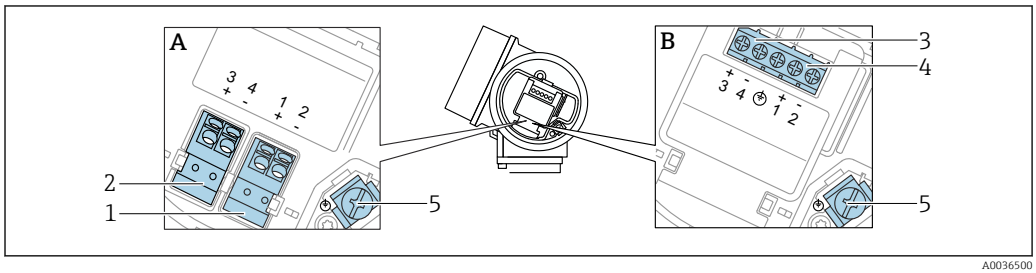
Diagrama de funciones a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})



23 Diagrama de funciones a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

1 *Unidad de evaluación, p. ej., PLC*
2 *Resistor para comunicación HART (≥ 250 Ω); tenga en cuenta la carga máxima*
3 *Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert (mediante módem Bluetooth VIATOR)*
4 *Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima*
5 *Pantalla del cable; tenga en cuenta la especificación del cable*
6 *Equipo*
7 *Tensión de alimentación; tenga en cuenta la tensión especificada para el terminal y las especificaciones del cable*

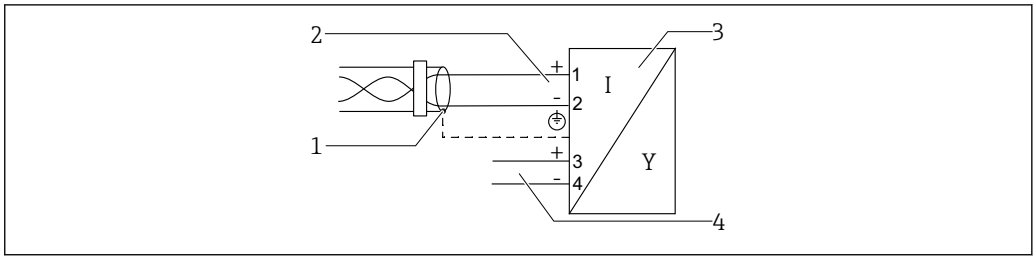
Asignación de terminales PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus



24 Asignación de terminales PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus

A Sin protección contra sobretensiones integrada
B Con protección integrada contra sobretensiones
1 *Conexión, PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus: terminales 1 y 2, sin protección contra sobretensiones integrada*
2 *Conexión, salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4, sin protección contra sobretensiones integrada*
3 *Conexión, salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4, con protección contra sobretensiones integrada*
4 *Conexión, PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus: terminales 1 y 2, con protección contra sobretensiones integrada*
5 *Terminal para el apantallamiento del cable*

Vista de bloque PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus

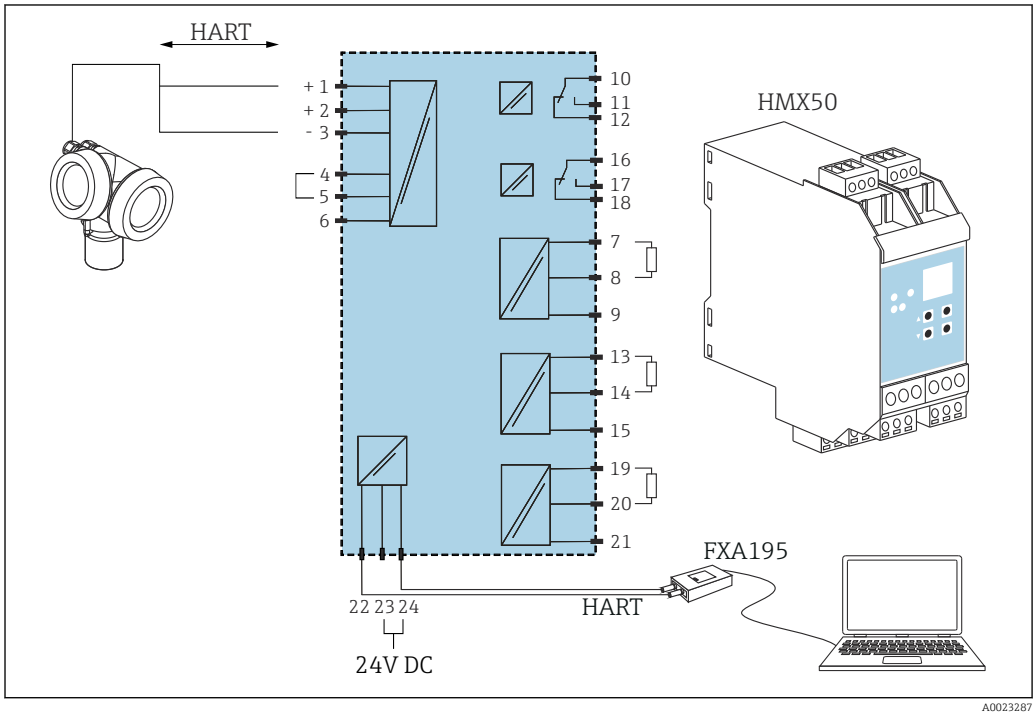


25 *Vista de bloque PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus*

1 Pantalla del cable; tenga en cuenta la especificación del cable
2 Conexión PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus
3 Instrumento de medición
4 Salida de conmutación (colector abierto)

Convertidor de lazo HART HMX50

Las variables dinámicas del protocolo HART pueden convertirse en secciones 4 ... 20 mA individuales mediante el convertidor de lazo HART HMX50. Las variables se asignan a las salidas de corriente y los rangos de medida de los distintos parámetros se definen en el HMX50.



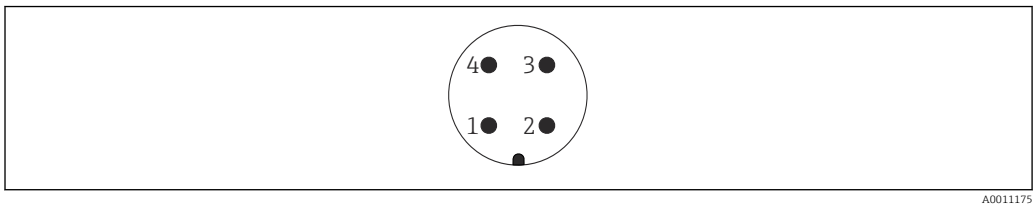
26 *Diagrama de conexionado del convertidor de lazo HART HMX50 (ejemplo: instrumento pasivo a 2 hilos y salidas de corriente conectados como fuentes de alimentación)*

El convertidor de lazo HART HMX50 puede adquirirse utilizando el número de pedido 71063562.

Documentación adicional: TI00429F y BA00371F.

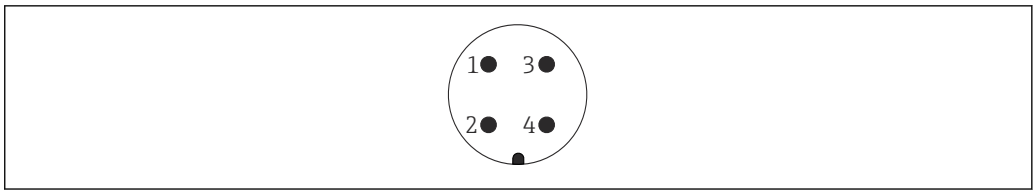
Conector del equipo

En el caso de las versiones del equipo con un conector, no es necesario abrir la caja para conectar el cable de señal.



27 *Asignación de pins del conector M12*

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



28 *Asignación de pins del conector 7/8"*

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

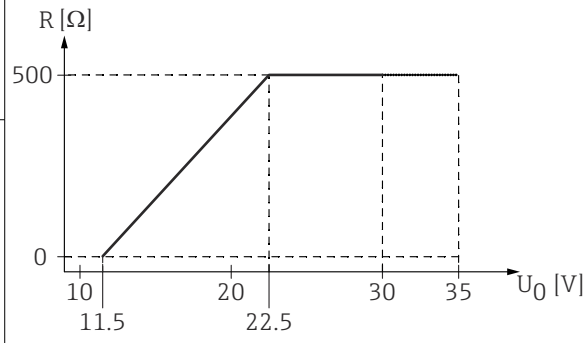
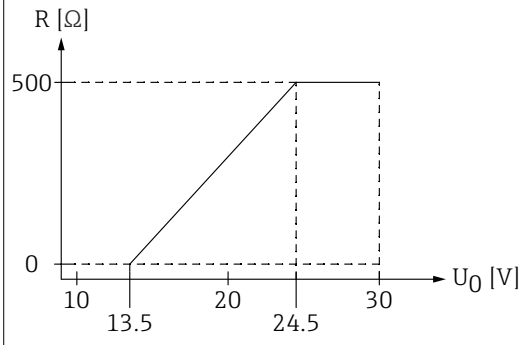
Tensión de alimentación

Se necesita alimentación externa.

Se pueden pedir a Endress+Hauser varias fuentes de alimentación.

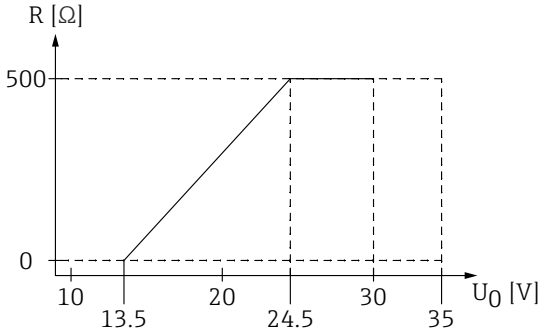
A 2 hilos, 4-20 mA HART, pasiva

A 2 hilos; 4-20 mA HART [1]

"Homologación" [2]	Tensión U en los terminales del equipo	Carga máxima R, en función de la tensión de alimentación U_0 de fuente de alimentación
▪ Exenta de peligro ▪ Ex nA ▪ Ex ic ▪ CSA GP	11,5 ... 35 V [3] [4]	
Ex ia / IS	11,5 ... 30 V [4]	
▪ Ex d / XP ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex tD / DIP	13,5 ... 30 V [4] [5]	

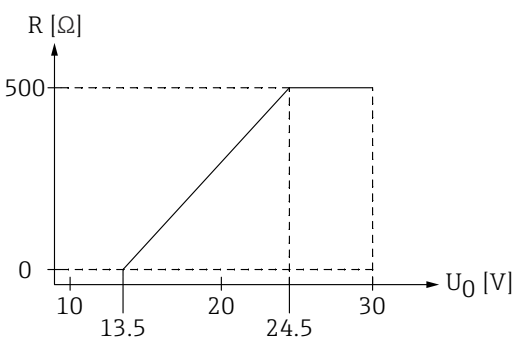
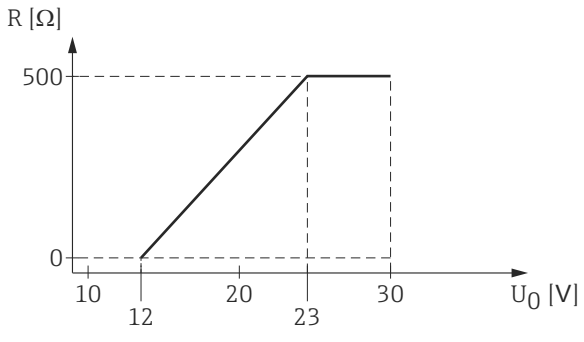
1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto: opción A
2) Característica 010 en la estructura de pedido del producto
3) A temperaturas ambiente $T_a \leq$ -30 °C, se necesita una tensión de terminal U ≥ 14 V para iniciar el equipo con la corriente de fallo mínima (3,6 mA). A temperaturas ambiente $T_a >$ 60 °C, se necesita una tensión de terminal U ≥ 12 V para iniciar el equipo con la corriente de fallo mínima (3,6 mA). La corriente de encendido se puede configurar. Si se hace funcionar el equipo con una corriente fija I ≥ 4,5 mA (modo HART Multidrop), una tensión U ≥ 11,5 V resulta suficiente en todo el rango de temperatura ambiente.
4) Si se usa el módulo Bluetooth, la tensión de alimentación mínima se incrementa en 2 V.
5) A temperaturas ambiente $T_a \leq$ -30 °C, se necesita una tensión de terminal U ≥ 16 V para iniciar el equipo con la corriente de fallo mínima (3,6 mA).

A 2 hilos; 4-20 mA HART, salida de conmutación [1]

"Homologación" [2]	Tensión U en los terminales del equipo	Carga máxima R, en función de la tensión de alimentación U_0 de fuente de alimentación
▪ Exenta de peligro ▪ Ex nA ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ic ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex d[ia] / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP	13,5 ... 35 V [3] [4]	
▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	13,5 ... 30 V [3] [4]	

1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto: opción B
2) Característica 010 en la estructura de pedido del producto
3) A temperaturas ambiente $T_a \leq$ -30 °C, se necesita una tensión de terminal U ≥ 16 V para iniciar el equipo con la corriente de fallo mínima (3,6 mA).
4) Si se usa el módulo Bluetooth, la tensión de alimentación mínima se incrementa en 2 V.

A 2 hilos; 4-20 mA HART, 4-20 mA [1]

"Homologación" [2]	Tensión U en los terminales del equipo	Carga máxima R, en función de la tensión de alimentación U_0 de fuente de alimentación
todas	**Canal 1:**	
	13,5 ... 30 V [3] [4] [5]	
	Canal 2:	
	12 ... 30 V	

1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto: opción C
2) Característica 010 en la estructura de pedido del producto
3) A temperaturas ambiente $T_a \leq$ -30 °C, se necesita una tensión de terminal U ≥ 16 V para iniciar el equipo con la corriente de fallo mínima (3,6 mA).
4) A temperaturas ambiente $T_a \leq$ -40 °C, la tensión de terminal máxima se debe limitar a U ≤ 28 V.
5) Si se usa el módulo Bluetooth, la tensión de alimentación mínima se incrementa en 2 V.

Protección integrada contra polaridad invertida	Sí
Rizado residual admisible con f = 0 ... 100 Hz	U_{SS} < 1 V
Rizado residual admisible con f = 100 ... 10 000 Hz	U_{SS} < 10 mV

A 4 hilos, 4-20 mA HART, activa

"Alimentación; salida" [1]	Tensión en el terminal U	Carga máxima $R_{máx}$
K: 90-253 V CA a 4 hilos; 4-20 mA HART	90 ... 253 V_{AC} (50 ... 60 Hz), clase sobretensión II	500 Ω
L: 10,4-48 V en CC a 4 hilos; 4-20 mA HART	10,4 ... 48 V_{DC}	

1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto

PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus

"Alimentación; salida" [1]	"Homologación" [2]	Tensión en los terminales
E: a 2 hilos; Foundation Fieldbus, salida de conmutación **G**: a 2 hilos; PROFIBUS PA, salida de conmutación	▪ Exenta de peligro ▪ Ex nA ▪ Ex nA[ia] ▪ Ex ic ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex d[ia] / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP	9 ... 32 V [3]
	▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	9 ... 30 V [3]

1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto
2) Característica 010 en la estructura de pedido del producto
3) Las tensiones de entrada de hasta 35 V no dañan el equipo.

Depende de la polaridad	Sí
Cumple FISCO/FNICO conforme a IEC 60079-27	Sí

Consumo de energía

"Fuente de alimentación; salida" [1]	Consumo de energía
A: a 2 hilos; 4-20 mA HART	< 0,9 W
B: a 2 hilos; 4-20 mA HART, salida de conmutación	< 0,9 W
C: a 2 hilos; 4-20 mA HART, 4-20 mA	< 2 x 0,7 W
K: a 4 hilos; 90-253 VCA; 4-20 mA HART	6 VA
L: a 4 hilos; 10,4-48 VCC; 4-20 mA HART	1,3 W

1) Ítem 020 de la estructura de pedido del producto

Consumo de corriente

HART

Corriente nominal	3,6 ... 22 mA, la corriente de puesta en funcionamiento para el modo multidrop se puede parametrizar (se ajusta a 3,6 mA en la entrega)
Señal de avería (NAMUR NE43)	ajustable: 3,59 ... 22,5 mA

PROFIBUS PA

Corriente nominal	14 mA
Corriente de alarma FDE (fallo en la desconexión de la electrónica)	0 mA

FOUNDATION Fieldbus

Corriente básica del dispositivo	15 mA
Corriente de alarma FDE (fallo en la desconexión de la electrónica)	0 mA

FISCO

U_i	17,5 V
I_i	550 mA
P_i	5,5 W
C_i	5 nF
L_i	10 µH

Fallo de la fuente de alimentación

- La configuración se guarda en el HistoROM (EEPROM).
- Se guardan los mensajes de error (incl. valor del contador de horas de funcionamiento).

Igualación de potencial

No hay que tomar medidas especiales de igualación de potencial.

Si el dispositivo se diseña para zonas peligrosas, debe considerarse la información que se indica en la documentación "Instrucciones de seguridad" (XA).

Terminales

- **Desprovista de protección contra sobretensiones**
  Terminales de resorte enchufables para secciones transversales de cable 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)
- **Con protección integrada contra sobretensiones**
  Terminales de tornillo para secciones transversales de cable 0,2 … 2,5 mm^2 (24 … 14 AWG)

Entradas de cable

Conexión de los cables de alimentación y de señal

Para seleccionar en la característica 050 "Conexión eléctrica":

- Acoplamiento M20, el material depende de la homologación:
  - Para non-Ex, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic:
    Plástico M20x1,5 para cable Ø5 … 10 mm (0,2 … 0,39 in)
  - Para Dust-Ex, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec:
  - Para Ex db:
    Sin prensaestopas disponible
- Rosca
  - ½" NPT
  - G ½"
  - M20 × 1,5
- Conector M12/conector 7/8"
  Solo disponible para non-Ex, Ex ic, Ex ia

Conexión del visualizador remoto FHX50

Característica 030 "Visualización, configuración"	Entrada de cables para conectar el FHX50
L: "Preparado para mostrar la conexión FHX50 + M12 en el indicador"	Enchufe M12
M: "Preparado para el indicador FHX50 + conexión personalizada"	Prensaestopas M12

Especificación de cables

- **Equipos sin protección contra sobretensiones integrada**
  Terminales intercambiables con resorte para secciones transversales del conductor 0,5 … 2,5 mm² (20 … 14 AWG)
- **Equipos con protección contra sobretensiones integrada**
  Terminales de tornillo para secciones transversales de cable0,2 … 2,5 mm² (24 … 14 AWG)
- Para temperatura ambiente T_U≥60 °C (140 °F): utilice cable para temperatura T_U +20 K.

HART

- Si sólo se utilizan señales analógicas, es suficiente un cable estándar para instrumentos.
- Se recomienda utilizar cable blindado si se utiliza el protocolo HART. Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.
- Para equipos a 4 hilos: basta utilizar cable estándar para instrumentos para la línea de alimentación.

PROFIBUS

Utilice cable blindado a 2 hilos trenzados, preferentemente cable de tipo A.

Para más información sobre las especificaciones del cable, véase el Manual de instrucciones BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Guidelines for planning and commissioning", PNO Guideline 2.092 "PROFIBUS PA User and Installation Guideline" y la norma IEC 61158-2 (MBP).

FOUNDATION Fieldbus

Endress+Hauser recomienda el uso de cable a dos hilos trenzado y apantallado.

Para más información sobre especificaciones de cables, véase el manual de instrucciones BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Overview", la Normativa de Fieldbus FOUNDATION y la norma IEC 61158-2 (MBP).

Protección contra sobretensiones

Si el equipo está destinado al uso para la medición de nivel de líquidos inflamables que requiera protección contra sobretensiones de conformidad con DIN EN 60079-14, la especificación de ensayos 60060-1 (10 kA, pulso de 8/20 µs): use el módulo de protección contra sobretensiones.

Módulo de protección contra sobretensiones integrado

Se dispone de un módulo de protección contra sobretensiones integrado para los equipos HART a 2 hilos, así como para PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus.

Estructura de pedido del producto: Característica 610 "Accesorio montado", opción NA "Protección contra sobretensiones".

Resistencia por canal	Máximo 2 × 0,5 Ω
Tensión de cebado CC	400 … 700 V
Sobretensión de disparo transitoria	< 800 V
Capacidad a 1 MHz	< 1,5 pF
Corriente de descarga nominal (8/20 µs)	10 kA

Módulo de protección contra sobretensiones externa

El HAW562 o el HAW569 de Endress+Hauser, p. ej., son opciones adecuadas para la protección contra sobretensiones externa.

Se proporciona más información en los documentos siguientes:
- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

Características de funcionamiento

Condiciones de referencia

- Temperatura = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- Presión = 960 mbar abs. (14 psia) ±100 mbar (±1,45 psi)
- Humedad = 60 % ±15 %
- Factor de reflexión ≥ 0,8 (superficie de agua para sonda coaxial, placa de metal para sonda de varilla y sonda de cable con diámetro mín. 1 m (40 in))
- Brida para sonda de varilla o sonda de cable ≥ 300 mm (12 in) de diámetro
- Distancia a obstáculos ≥ 1 m (40 in)
- Para la medición de la interfase:
  - Sonda coaxial
  - ε_r de la capa inferior del producto = 80 (agua)
  - ε_r de la capa superior del producto = 2 (petróleo)

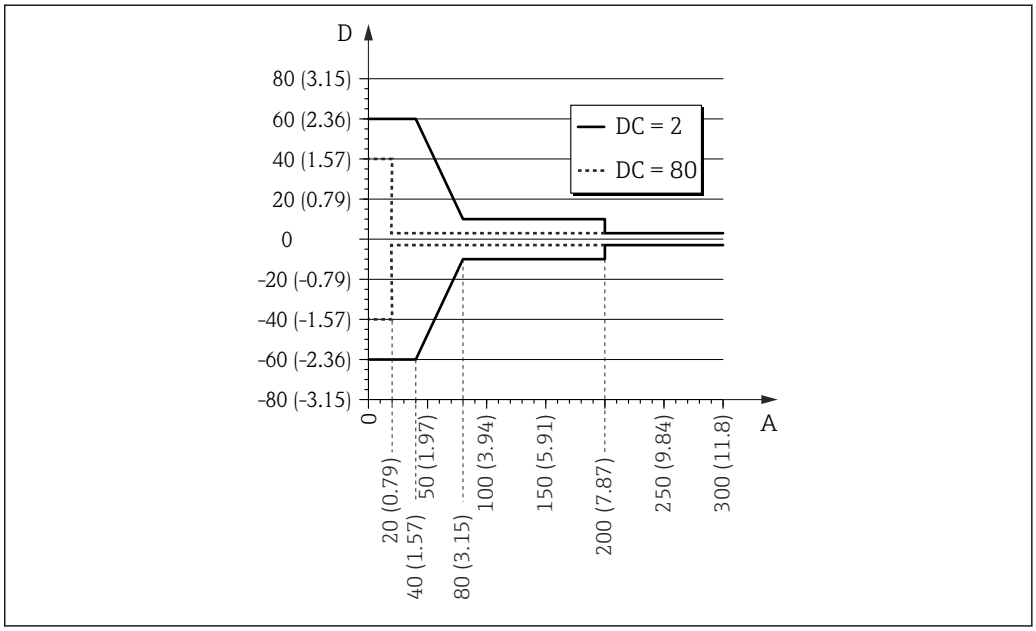
Precisión de referencia

Datos típicos bajo condiciones de trabajo de referencia: DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1; valores porcentuales con respecto al span.

Salida:	**digital**	**analógica** [1]
Precisión (suma de la no linealidad, la no repetibilidad y la histéresis) [2]	**Medición de nivel:** ▪ Distancia de medición ≤ 15 m (49 ft): ±2 mm (±0,08 in) [3] ▪ Distancia de medición > 15 m (49 ft): ±10 mm (±0,39 in)	±0,02 %
	Medición de la interfase: ▪ Distancia de medición ≤ 500 mm (19,7 in): ±20 mm (±0,79 in) ▪ Distancia de medición > 500 mm (19,7 in): ±10 mm (±0,39 in) ▪ Si el espesor del producto en la parte superior es < 100 mm (3,94 in): ±40 mm (±1,57 in)	
No repetibilidad [4]	≤ 1 mm (0,04 in)	

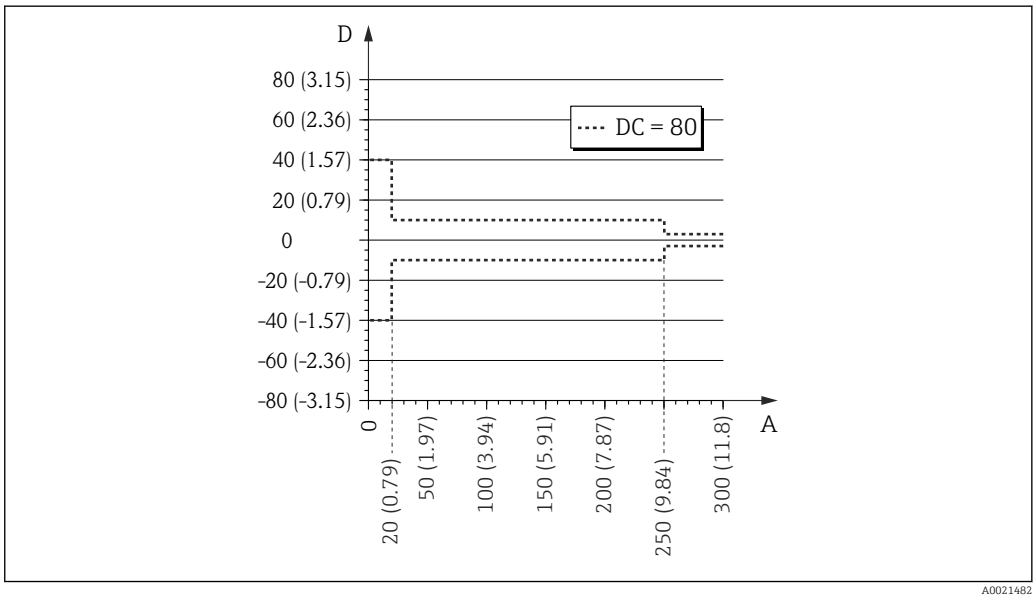
1) Añadir el error del valor analógico al valor digital.
2) Si no se cumplen las condiciones de referencia, el offset / punto cero de las condiciones de instalación puede ser de hasta ±16 mm (±0,63 in). El offset / punto cero adicional puede compensarse introduciendo una corrección (parámetro "Corrección de nivel") durante la puesta en marcha.
3) Para sondas con estrellas de centrado, la exactitud de medición puede experimentar desviaciones en las proximidades de las estrellas de centrado.
4) La no repetibilidad ya está contemplada en la precisión.

En el área del extremo inferior de la sonda, se aplica el siguiente error de medición específicamente a la medición de nivel:



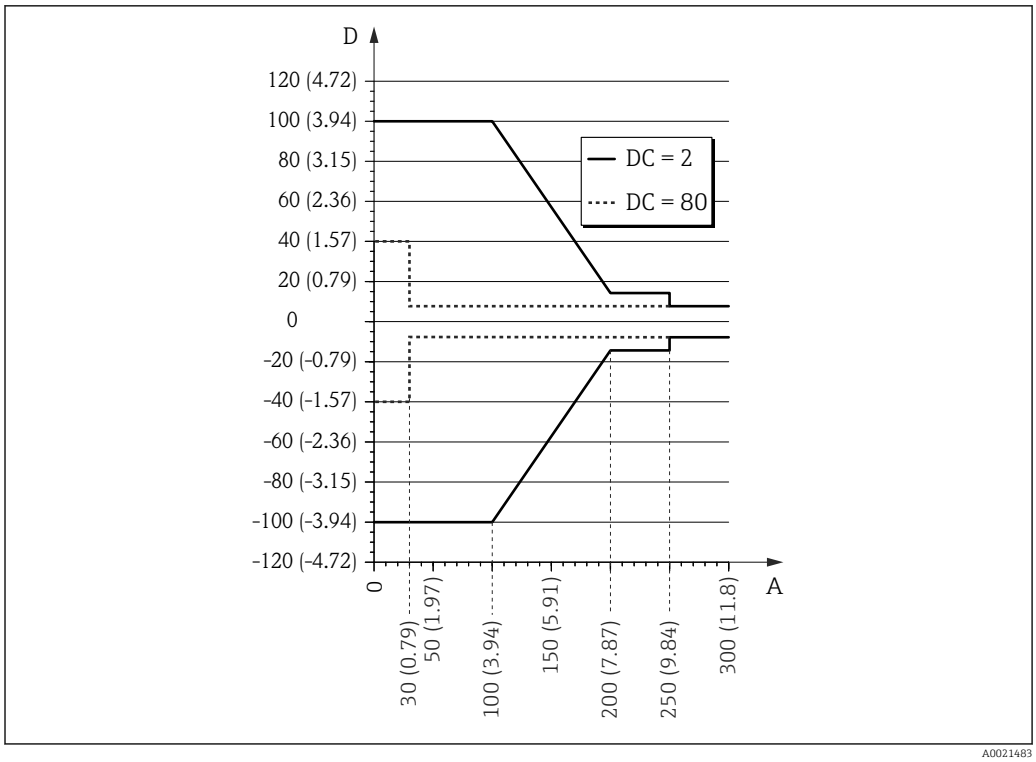
29 Error de medición en el extremo de la sonda para sondas de varilla y coaxiales

A Distancia desde el extremo de la sonda [mm(in)]
D Error de medición: Suma de la no linealidad, la no repetibilidad y la histéresis
CC Constante dieléctrica (ε_r)



30 Error de medición en el extremo de la sonda para sondas de cable

A Distancia desde el extremo de la sonda [mm(in)]
D Error de medición: Suma de la no linealidad, la no repetibilidad y la histéresis
CC Constante dieléctrica (ε_r)

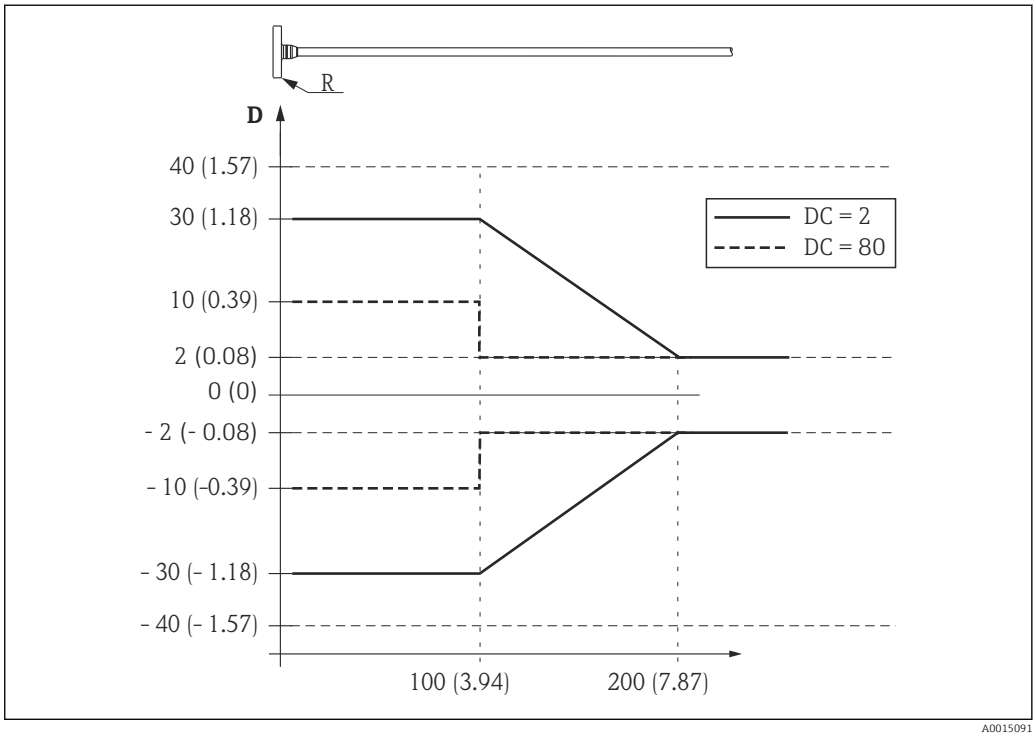


31 Error de medición en el extremo de la sonda en caso de discos de centrado de metal (estructura de pedido del producto: característica 610 "Accesorio montado", versión OA, OB u OC)

A Distancia desde el extremo de la sonda [mm(in)]
D Error de medición: Suma de la no linealidad, la no repetibilidad y la histéresis
CC Constante dieléctrica (ε_r)

Si el valor de ε_r es inferior a 7 en el caso de las sondas de cable, la medición no se puede llevar a cabo en la zona del contrapeso de la sonda (0 ... 250 mm (0 ... 9,84) desde el extremo de la sonda), (distancia de bloqueo inferior).

El error de medición siguiente es aplicable a la medición de nivel en la zona del extremo superior de la sonda:



32 Error de medición en el extremo superior de la sonda; unidad: mm (in)

D Suma de la no linealización, la no repetibilidad y la histéresis
R Punto de referencia de la medición
CC Constante dieléctrica (ε_r)

Resolución

- Digital: 1 mm
- Analógica: 1 µA

Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta puede configurarse. Cuando la amortiguación está desconectada se aplican los siguientes tiempos de respuesta a un escalón (de conformidad con DIN EN IEC 61298-2/DIN EN IEC 60770-1).

De conformidad con DIN EN IEC 61298-2/DIN EN IEC 60770-1, el tiempo de respuesta a un escalón es el tiempo transcurrido desde que se produce un cambio abrupto en la señal de entrada hasta que la señal de salida cambia y alcanza por primera vez el 90 % del valor en estado estacionario.

Medición de nivel		
Longitud de la sonda	**Frecuencia de muestreo**	**Tiempo de respuesta**
< 10 m (33 ft)	3,6 mediciones por segundo	< 0,8 s
< 40 m (131 ft)	≥ 2,7 mediciones por segundo	< 1 s

Medición de la interfase		
Longitud de la sonda	**Frecuencia de muestreo**	**Tiempo de respuesta**
< 10 m (33 ft)	≥ 1,1 mediciones por segundo	< 2,2 s

Influencia de la temperatura ambiente

Las mediciones se llevan a cabo según DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1

- Digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): media de T_K = 0,6 mm/10 K
  Para FMP51 y FMP52 con sensor remoto, existe un error de offset adicional de ±0,3 mm/10K (±0,01 in/10K) por cada 1 m (3,3 ft) de longitud del cable remoto.
- Analógica (salida de corriente):
  - Punto cero (4 mA): promedio T_C = 0,02 %/10 K
  - Span (20 mA): promedio T_C = 0,05 %/10 K

Influencia de la fase gaseosa

La presión alta reduce la velocidad de onda de las señales de medición en el gas/vapor presente sobre el producto. Este efecto depende del tipo del fase gaseosa y de su temperatura. El resultado es un error de medición sistemático que es mayor cuanto más grande es la distancia entre el punto de referencia de la medición (brida) y la superficie del producto. La tabla siguiente muestra este error de medición para algunos gases/vapores típicos (por lo que respecta a la distancia, un valor positivo significa que se ha medido una distancia excesivamente larga):

Fase gaseosa	Temperatura	Presión		
		1 bar (14,5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)
Aire	20 °C (68 °F)	0,00 %	0,22 %	1,20 %
	200 °C (392 °F)	–0,01 %	0,13 %	0,74 %
	400 °C (752 °F)	–0,02 %	0,08 %	0,52 %
Hidrógeno	20 °C (68 °F)	–0,01 %	0,10 %	0,61 %
	200 °C (392 °F)	–0,02 %	0,05 %	0,37 %
	400 °C (752 °F)	–0,02 %	0,03 %	0,25 %

Fase gaseosa	Temperatura	Presión		
		100 bar (1 450 psi)	200 bar (2 900 psi)	400 bar (5 800 psi)
Aire	20 °C (68 °F)	2,40 %	4,9 %4,90 %	9,50 %
	200 °C (392 °F)	1,50 %	3,00 %	6,00 %
	400 °C (752 °F)	1,10 %	2,10 %	4,20 %
Hidrógeno	20 °C (68 °F)	1,20 %	2,50 %	4,90 %
	200 °C (392 °F)	0,76 %	1,60 %	3,10 %
	400 °C (752 °F)	0,53 %	1,10 %	2,20 %

Fase gaseosa	Temperatura	Presión			
		1 bar (14,5 psi)	2 bar (29 psi)	5 bar (72,5 psi)	10 bar (145 psi)
Vapor de agua (vapor saturado)	100 °C (212 °F)	0,26 %	-	-	-
	120 °C (248 °F)	0,23 %	0,50 %	-	-
	152 °C (306 °F)	0,20 %	0,42 %	1,14 %	-
	180 °C (356 °F)	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %
	212 °C (414 °F)	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %
	264 °C (507 °F)	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %
	311 °C (592 °F)	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %
	366 °C (691 °F)	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %

Fase gaseosa	Temperatura	Presión			
		20 bar (290 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1 450 psi)	200 bar (2 900 psi)
Vapor de agua (vapor saturado)	100 °C (212 °F)	-	-	-	-
	120 °C (248 °F)	-	-	-	-
	152 °C (306 °F)	-	-	-	-
	180 °C (356 °F)	-	-	-	-
	212 °C (414 °F)	3,9 %	-	-	-
	264 °C (507 °F)	3,0 %	9,2 %	-	-
	311 °C (592 °F)	2,5 %	7,1 %	19,3 %	-
	366 °C (691 °F)	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %

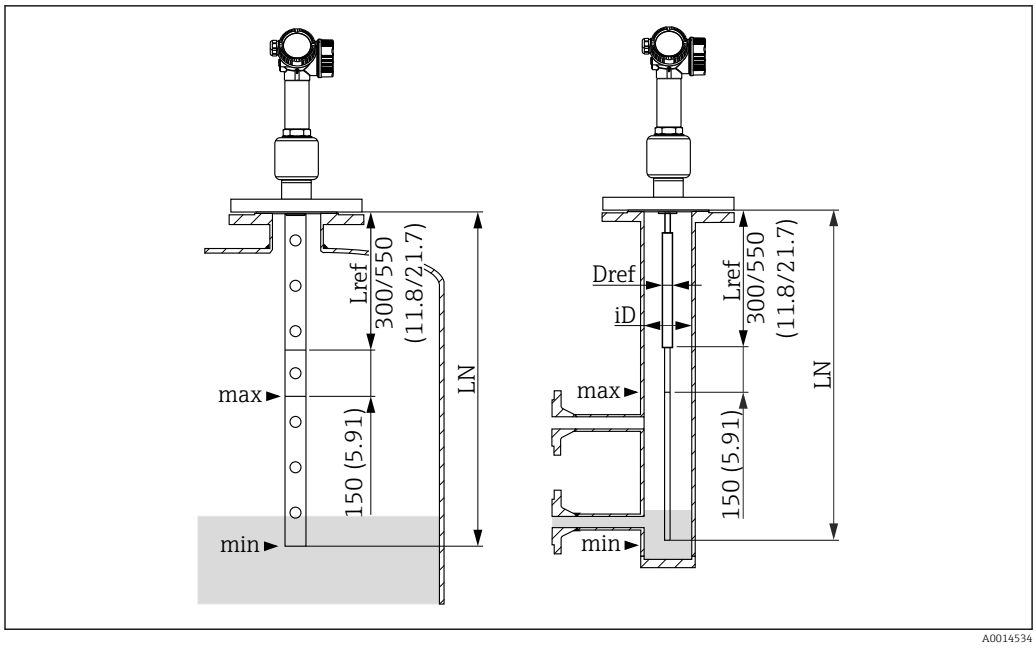
Compensación de la fase gas con célula de medición de presión externa (PROFIBUS PA/ FOUNDATION Fieldbus)

Los equipos PROFIBUS y FOUNDATION Fieldbus pueden recibir la señal de una célula de medición de presión externa a través del bus y usarla para efectuar de manera automática una corrección del tiempo de vuelo en función de la presión. En el caso del vapor saturado en el rango de temperatura de 100 … 350 °C (212 … 662 °F), posibilita que se pueda disminuir el error de medición de distancia desde 29 % (sin compensación) hasta menos de 3 % (con compensación).

Compensación de la fase gaseosa mediante señal de referencia (opción para FMP54)

A presiones y temperaturas elevadas, la velocidad de onda de las señales de microondas en el vapor (producto polar) disminuye por encima del líquido que se tiene que medir. Esto provoca que el Levelflex muestre un nivel demasiado bajo .

Se dispone de una versión opcional del FMP54 con una función de compensación de la fase de gas de manera automática que corrige este error de medición (característica 540: "Paquete de aplicación", opción EF: "Comp. de la fase de gas L_{ref} = 300 mm (11,8 in)"o EG: "Comp. de la fase de gas L_{ref} = 550 mm (21,7 in)"). En esta versión, una diferencia en el diámetro de la varilla de la sonda genera una reflexión de referencia en la distancia L_{ref} desde la brida. Esta reflexión de referencia debe ser de al menos 150 mm (5,91 in) por encima del nivel más alto. La velocidad de onda actual se mide basándose en este desplazamiento en la reflexión de referencia y el valor del nivel se corrige automáticamente.



33 *FMP54 con señal de referencia para la compensación de la fase de gas; unidad: mm (in)*

Las **sondas coaxiales** con reflexión de referencia se pueden instalar en cualquier depósito (libre en el depósito o en una derivación). Las sondas coaxiales ya están montadas y se ajustan de fábrica, por lo que están listas para usar sin necesidad de configurar adicionalmente ningún parámetro.

Solo se recomienda usar **sondas de varilla** si no resulta posible instalar una sonda coaxial (p. ej., si el diámetro de la derivación es muy pequeño).

Las sondas de varilla con reflexión de referencia solo son aptas para la instalación en tubos tranquilizadores y cámaras de bypass. El diámetro D_{ref} de la varilla de la sonda en el área de la distancia de referencia L_{ref} debe seleccionarse para que se adapte al diámetro interno de la tubería iD; véase la siguiente tabla. La tubería debe ser cilíndrica en la zona de la distancia de referencia L_{ref}; los cambios en la sección transversal, p. ej., en las conexiones bridadas, no deben superar el 5 % del diámetro interno iD.

Además, tras la instalación, el personal experto debe inspeccionar los ajustes y corregirlos en caso necesario.

Diámetro interno iD el tubo tranquilizador/bypass	Diámetro D_{ref} de la sonda de varilla en el área de la longitud de referencia L_{ref}
40 mm (1,57 in) ≥ iD < 45 mm (1,77 in)	22 mm (0,87 in)
45 mm (1,77 in) ≥ iD < 70 mm (2,76 in)	25 mm (0,98 in)
70 mm (2,76 in) ≥ iD < 100 mm (3,94 in)	30 mm (1,18 in)

Restricciones para las sondas coaxiales y las sondas de varilla

Longitud de sonda máxima LN
- Para sondas de varilla:
  LN ≤ 4 000 mm (157 in)
- Para sondas coaxiales:
  LN ≤ 6 000 mm (236 in)

Longitud de sonda mínima LN
LN > L_{ref} + 200 mm (7,87 in)

Distancia de referencia L_{ref}
300 mm (11,81 in) o 550 mm (21,65 in); véase la característica 540 en la estructura de pedido del producto.

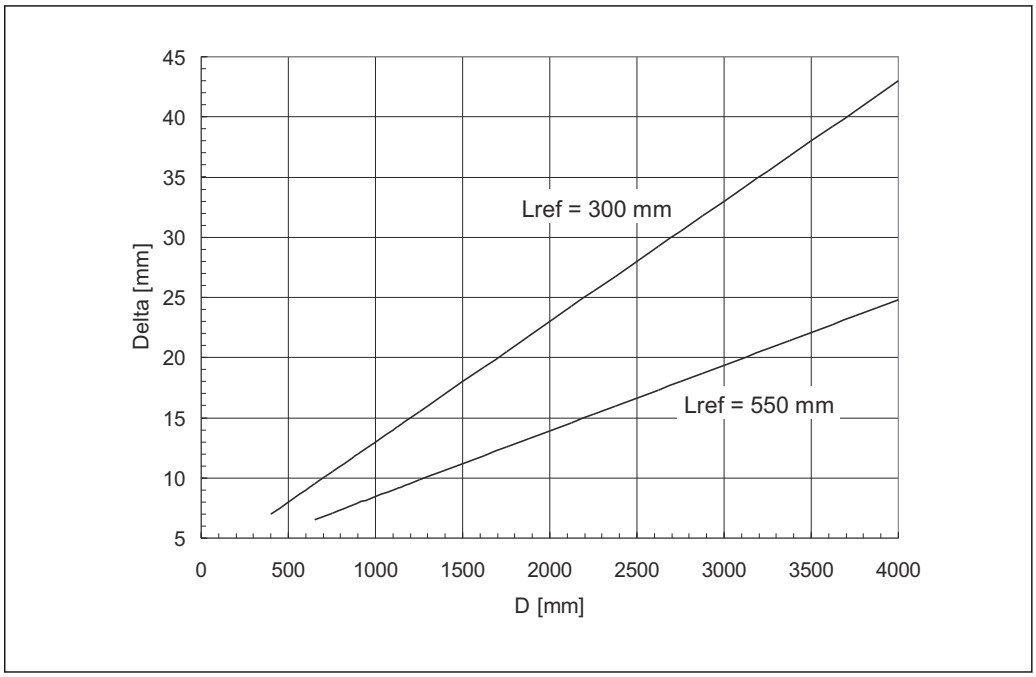
Nivel máximo con respecto a la superficie de estanqueidad de la brida
L_{ref} + 150 mm (5,90 in)

Constante dieléctrica mínima del producto
$\varepsilon_r > 7$

Área de aplicación

Mediciones de nivel con una presión alta y rangos de medición de hasta unos pocos metros en productos polares con una constante dieléctrica $\varepsilon_r > 7$ (por ejemplo, agua o amoníaco), que podrían provocar un gran error de medición sin compensación.

La precisión de la medición en las condiciones de referencia es mayor cuanto más grande sea la distancia de referencia L_{ref} y cuanto más pequeño sea el rango de medición:



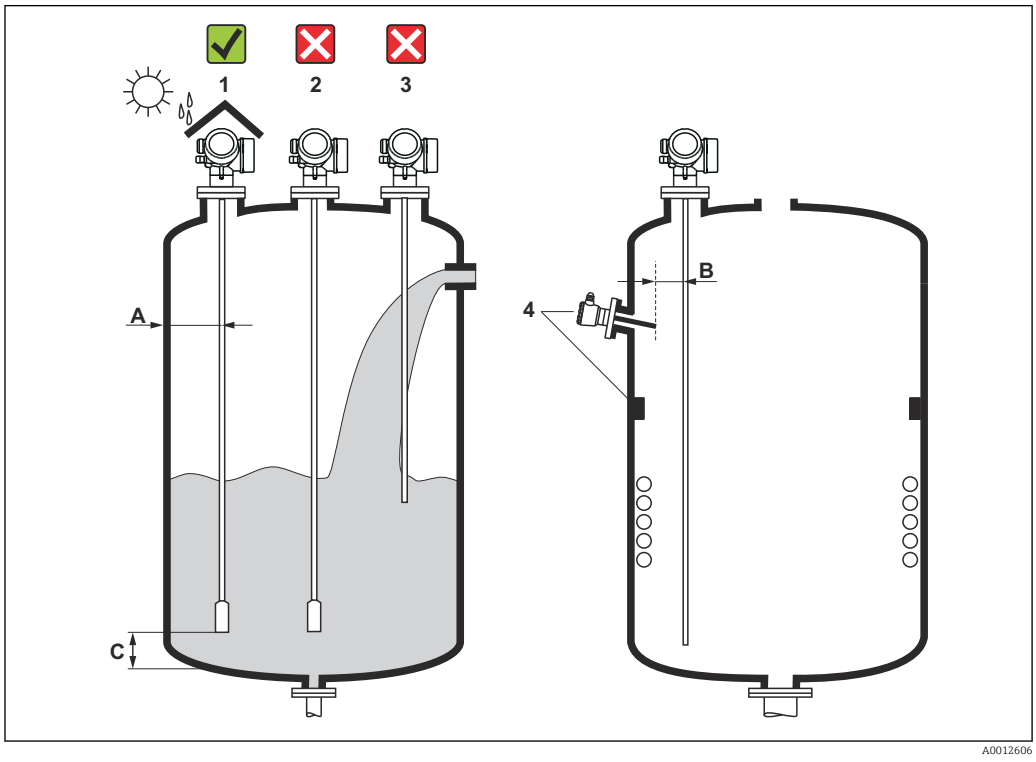
D Distancia del borde inferior de la brida al producto
DeltaError de medición

En caso de que existan cambios de presión rápidos, puede producirse un error adicional, ya que la distancia de referencia medida se promedia con la constante de tiempo de la medición de nivel. Asimismo, los estados de no equilibrio (debidos al calentamiento, por ejemplo) pueden provocar gradientes de densidad dentro del producto y condensación de vapor en la sonda. Como resultado, las lecturas de nivel pueden variar ligeramente en diferentes puntos del depósito. Estos efectos relacionados con la aplicación pueden aumentar el error de medición indicado anteriormente en un factor de hasta 2 o 3.

Instalación

Requisitos de instalación

Posición de montaje apropiada



34 *Posiciones de instalación*

Requisitos de espacio durante el montaje

- Distancia (A) entre la pared del depósito y las sondas de varilla y las sondas de cable:
  - Para paredes metálicas lisas: > 50 mm (2 in)
  - Para paredes de plástico: > 300 mm (12 in) a las piezas metálicas del exterior del depósito
  - Para paredes de hormigón: > 500 mm (20 in), si no, puede que disminuya el rango de medición admisible.
- Distancia (B) entre las sondas de varilla y los accesorios internos (3): > 300 mm (12 in)
- Si se utiliza más de un equipo Levelflex:
  Distancia mínima entre los ejes del sensor: 100 mm (3,94 in)
- Distancia (C) desde el extremo de la sonda al fondo del depósito:
  - Sonda de cable: > 150 mm (6 in)
  - Sonda de varilla: > 10 mm (0,4 in)
  - Sonda coaxial: > 10 mm (0,4 in)

Las sondas coaxiales se pueden montar a cualquier distancia de la pared y de los accesorios internos.

Requisitos de instalación adicionales

- Para el montaje en exteriores, se puede utilizar una tapa de protección ambiental (1) para proteger el equipo de condiciones meteorológicas extremas.
- En los depósitos metálicos, se recomienda no montar la sonda en el centro del depósito (2), ya que esto podría aumentar las señales de eco de interferencia.
  Si no es posible evitar una posición de montaje central, es esencial realizar una supresión de falsos ecos (mapeado) tras la puesta en marcha del equipo.
- No monte la sonda en la cortina de llenado (3).
- Elija un lugar de montaje adecuado para evitar que la sonda de cable se deforme durante la instalación o el funcionamiento (p. ej., como resultado del movimiento del producto contra la pared del silo).

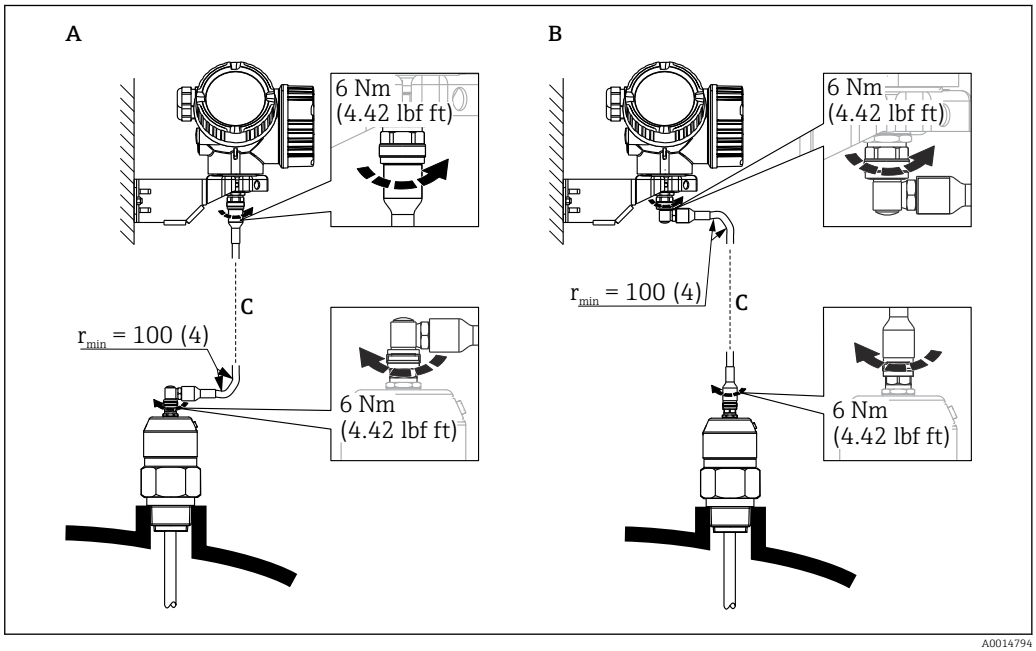
Cuando se trata de sondas de cable suspendidas libremente (la sonda no está fijada al fondo), la distancia entre el cable de la sonda y los accesorios internos, que puede cambiar debido al movimiento del producto, nunca debe ser menor que 300 mm (12 in). Sin embargo, el contacto ocasional entre el contrapeso de la sonda y el cono del depósito no influye en la medición siempre y cuando la permitividad relativa sea al menos $\varepsilon_r = 1{,}8$.

Si la caja está montada en un hueco (p. ej., en un techo de hormigón), respete una distancia mínima de 100 mm (4 in) entre la cubierta del compartimento de conexiones/compartimento del sistema electrónico y la pared. De lo contrario, no se podrá acceder al compartimento de conexiones/compartimento del sistema electrónico tras la instalación.

Montaje en condiciones de espacio cerrado

Montaje con sonda separada

La versión del equipo con sonda separada es la apropiada para aquellas aplicaciones en las que hay un espacio limitado para el montaje del equipo. Con esta versión, el compartimento de la electrónica se monta separado de la sonda.

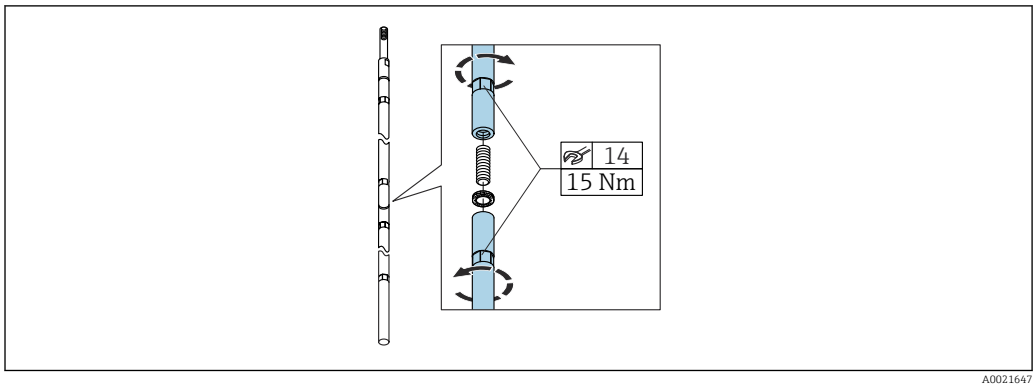


A Conector acodado en lado de la sonda
B Conector acodado en lado del compartimento de la electrónica
C Longitud del cable para sensor remoto conforme al pedido

- Estructura de pedido del producto, característica 600 "Diseño de la sonda":
  - Versión MB "Sensor remoto, cable de 3 m"
  - Versión MC "Sensor remoto, cable de 6 m"
  - Versión MD "Sensor remoto, cable de 9 m"
- Con estas versiones, el cable de conexión está incluido en el alcance del suministro.
  Radio de curvatura mínimo: 100 mm (4 inch)
- Con estas versiones, el soporte de montaje para el compartimento de la electrónica está incluido en el alcance del suministro. Opciones de montaje:
  - Montaje en pared
  - Montaje en barra de soporte o tubería de DN32 a DN50 (de 1¼ a 2 in)
- El cable de conexión tiene un conector recto y un conector acodado a 90 °. Según el lugar de instalación, se conectará el conector en ángulo con la sonda o en el compartimento de la electrónica.

Los cables de la sonda, del sistema electrónico y de conexión son compatibles entre sí y cuentan con un número de serie común. Únicamente pueden conectarse entre sí los componentes con el mismo número de serie.

Sondas separables



A0021647

En condiciones de montaje confinado (poca distancia al techo), es aconsejable el uso de sondas de varilla separables (Ø 16 mm).

- Longitud máx. de la sonda 10 m (394 in)
- Capacidad máx. de carga lateral 30 Nm
- Las sondas se pueden separar varias veces, con las piezas individuales de las siguientes longitudes:
  - 500 mm (20 in)
  - 1 000 mm (40 in)

Notas sobra la carga mecánica de la sonda

Capacidad de carga por tracción de las sondas de cable

FMP51

Cable 4 mm (⅙ in) 316
Capacidad de carga por tracción 5 kN

Cable de 4 mm (⅙ in), Alloy C
Capacidad de carga por tracción 5 kN

Cable de 4 mm (⅙ in), PFA sobre 316L
Capacidad de carga por tracción 1 kN

FMP52

Cable de 4 mm (⅙ in), PFA sobre 316
Capacidad de carga por tracción 2 kN

FMP54

Cable de 4 mm (⅙ in), 316
Capacidad de carga por tracción 10 kN

Capacidad de carga lateral (resistencia a la flexión) de las sondas de varilla

FMP51

Varilla de 8 mm (⅓ in), 316L
10 Nm

Varilla de 12 mm (½ in), 316L
Resistencia a la flexión 30 Nm

Varilla de 12 mm (½ in), Alloy C
Resistencia a la flexión 30 Nm

Varilla de 16 mm (0,63 in), 316L separable
Resistencia a la flexión 30 Nm

FMP52

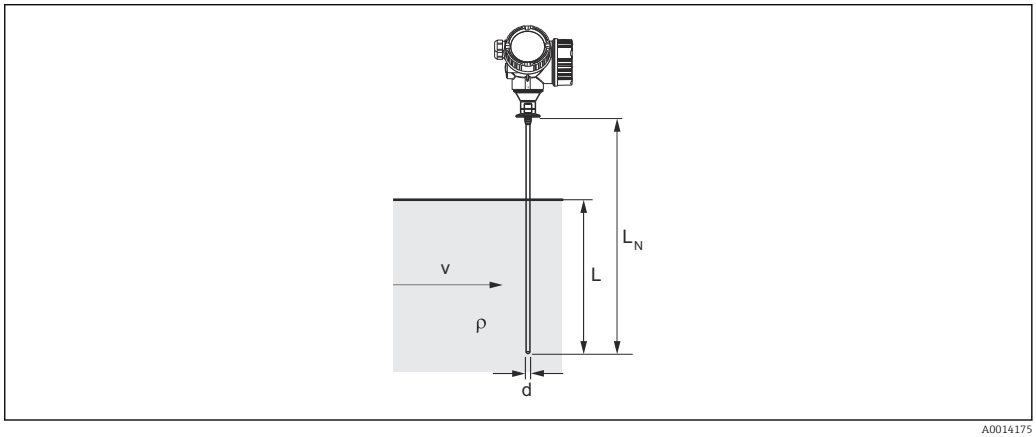
Varilla de 16 mm (0,63 in), PFA sobre 316L
Resistencia a la flexión 30 Nm

FMP54

Varilla 16 mm (0,63 in) 316L
Resistencia a la flexión 30 Nm

Varilla de 16 mm (0,63 in), 316L separable
Resistencia a la flexión 30 Nm

Carga lateral (momento de flexión) de las condiciones de caudal



A0014175

ρ Densidad del producto [kg/m³]
v Velocidad de flujo [m/s] del producto, perpendicular a la varilla de sonda
d Diámetro [m] de la varilla de sonda
L Nivel [m]
LN Longitud de la sonda [m]

La fórmula para calcular el momento de flexión M que actúa sobre la sonda es:

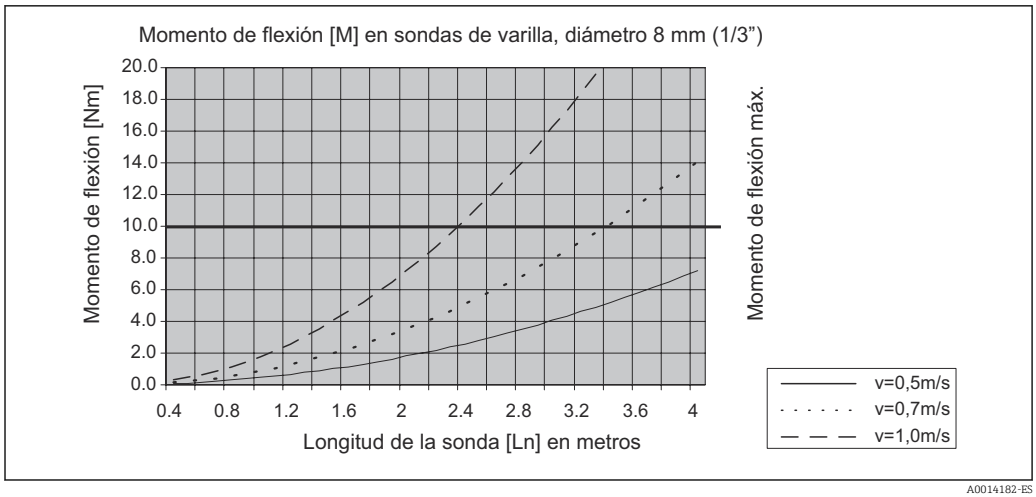
$M = c_w \times \rho/2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$

Con:

c_w: coeficiente de rozamiento

Cálculo de muestra

Coeficiente de rozamiento c_w	0,9 (suponiendo un caudal turbulento - número de Reynolds alto)
Densidad ρ [kg/m³]	1000 (p. ej., agua)
Diámetro de la sonda d [m]	0,008
$L = L_N$	(condiciones desfavorables)



Capacidad de carga lateral (resistencia a la flexión) de las sondas coaxiales

FMP51

Sonda de Ø 21,3 mm, 316L
Resistencia a la flexión:60 Nm

Sonda de Ø 42,4 mm, 316L
Resistencia a la flexión: 300 Nm

Sonda de Ø 42,4 mm, Alloy C
Resistencia a la flexión: 300 Nm

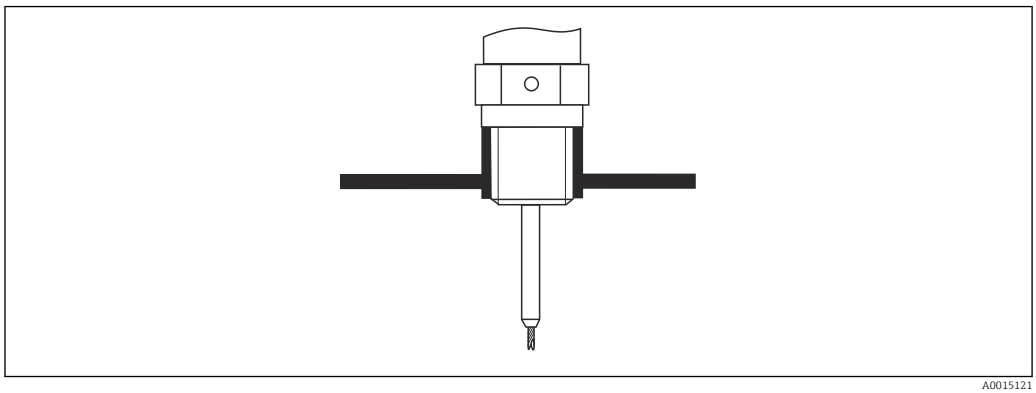
FMP54

Sonda de Ø 42,4 mm, 316L
Resistencia a la flexión:300 Nm

Información sobre la conexión a proceso

Las sondas se montan sobre la conexión a proceso mediante conectores roscados o bridas. Si con este tipo de instalación existe el riesgo de que el extremo de la sonda se mueva tanto que ocasionalmente toque el suelo o cono del depósito, puede que sea necesario acortar la sonda por el extremo inferior y asegurarla en una posición fija.

Conexión roscada



35 *Montaje con conexión roscada; al mismo nivel que el techo del depósito*

Junta

La rosca y el tipo de junta son conformes a DIN 3852, parte 2, tapón roscado forma A.

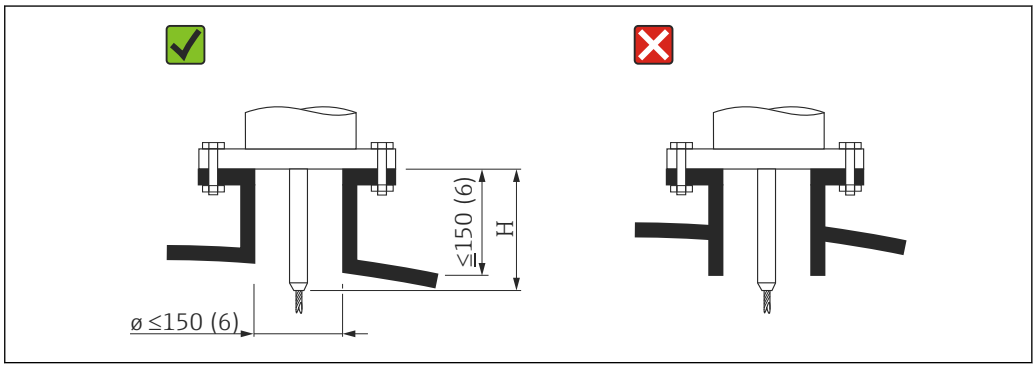
Se pueden utilizar los siguientes tipos de anillo obturador:

- Para rosca G¾": Según DIN 7603 con medidas 27 mm × 32 mm
- Para rosca G1½": Según DIN 7603 con medidas 48 mm × 55 mm

Utilice un anillo obturador según este estándar con la forma A, C o D y de un material que ofrezca una resistencia adecuada para la aplicación.

Para la longitud del tapón roscado, véase el plano de dimensiones:

Instalación en tubuladura



H Longitud de la varilla de centrado o de la parte rígida de la sonda de cable

- Diámetro admisible de la tubuladura: ≤ 150 mm (6 in)
  Para diámetros más grandes, se reduce la capacidad de medición en el rango próximo.
  Para las tubuladuras grandes, véase la sección "Montaje en tubuladuras ≥ DN300"
- Altura admisible de la tubuladura: ≤ 150 mm (6 in)
  Para alturas mayores, puede llegar a reducirse la capacidad de medición en el rango próximo.
  Son admisibles alturas mayores de tubuladura en casos especiales (bajo petición); véanse las secciones "Varilla de centrado para FMP51 y FMP52" y "Dispositivo de prolongación/centrado de varillas HMP40 para FMP54".
- El extremo de la tubuladura debería estar enrasado con el techo del depósito para evitar oscilaciones de la señal.

En depósitos aislados térmicamente, debe aislarse también la tubuladura para evitar la formación de condensaciones.

Varilla de centrado

En el caso de las sondas de cable, puede ser necesario utilizar una versión con varilla de centrado para que el cable no entre en contacto con la pared de la tubuladura durante el proceso.

La longitud de la varilla de centrado opcional determina la altura máxima de la tubuladura.

Dispositivo de prolongación/centrado de varilla HMP40 para FMP54

Para el FMP54 con sondas de cable está disponible el dispositivo de prolongación/centrado HMP40 como accesorio. Debe utilizarse si el cable de la sonda pudiera entrar en contacto con el borde inferior de la tubuladura.

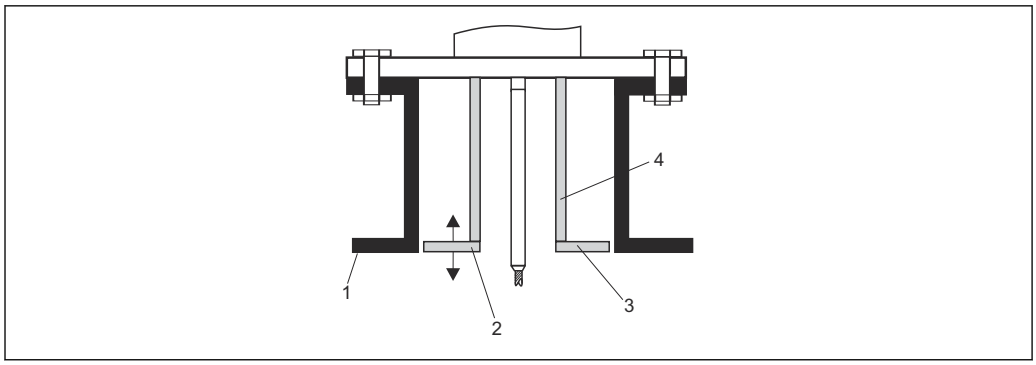
Este accesorio consiste en una varilla de prolongación que corresponde a la altura de la tubuladura y en la que puede montarse también un disco de centrado cuando la tubuladura es estrecha o cuando se utiliza con sólidos a granel.

Este componente se suministra por separado y no con el equipo. Pida una longitud de sonda menor según corresponda.

Utilice solamente discos de centrado con diámetros pequeños (DN40 o DN50) si no se producen adherencias importantes en la tubuladura, por encima del disco. La tubuladura no debe quedar atascada por el producto.

Montaje en tubuladuras ≥ DN300

Si resulta inevitable efectuar la instalación en tubuladuras ≥ 300 mm (12 in), esta se debe llevar a cabo conforme al diagrama siguiente a fin de evitar señales de interferencia en el rango próximo.



A0014199

1 *Borde inferior de la tubuladura*
2 *Aproximadamente a ras del borde inferior de la tubuladura (±50 mm)*
3 *Placa, tubuladura de Ø 300 mm (12 in) = placa de Ø 280 mm (11 in); tubuladura de Ø ≥ 400 mm (16 in) = placa de Ø ≥ 350 mm (14 in)*
4 *Tubería Ø 150 … 180 mm*

Montaje de bridas revestidas

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones para las bridas revestidas:
- Utilice un número de tornillos bridados igual al número de orificios bridados proporcionados.
- Apriete los tornillos con el par de giro necesario (véase la Tabla).
- Apriete de nuevo tras 24 horas o tras el primer ciclo de temperatura.
- Dependiendo de la presión y temperatura de proceso, compruebe y vuelva a apretar los tornillos que lo necesiten a intervalos regulares.

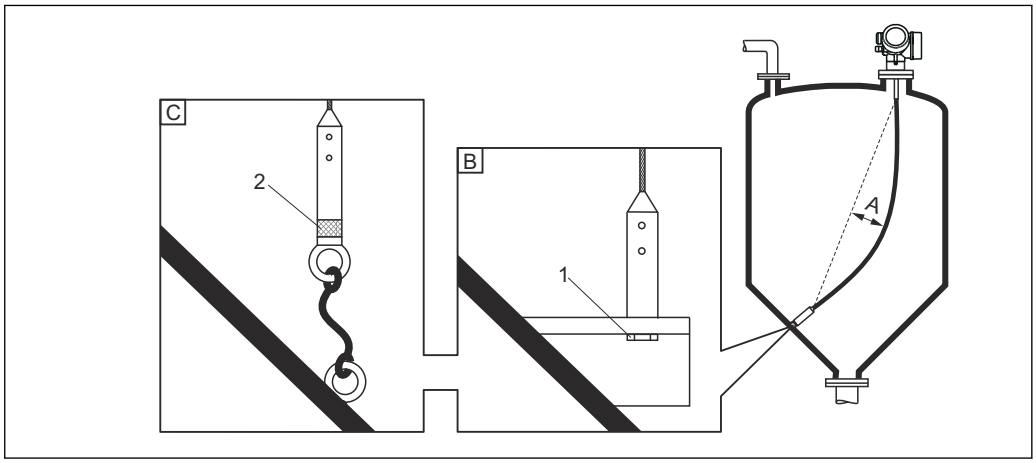
Normalmente, el revestimiento de la brida PTFE actúa a la vez como una junta entre la tubuladura y la brida del equipo.

Tamaño de brida	Número de tornillos	Par de apriete
EN		
DN40/PN40	4	35 … 55 Nm
DN50/PN16	4	45 … 65 Nm
DN50/PN40	4	45 … 65 Nm
DN80/PN16	8	40 … 55 Nm
DN80/PN40	8	40 … 55 Nm
DN100/PN16	8	40 … 60 Nm
DN100/PN40	8	55 … 80 Nm
DN150/PN16	8	75 … 115 Nm
DN150/PN40	8	95 … 145 Nm
ASME		
1½"/150 lbs	4	20 … 30 Nm
1½"/300 lbs	4	30 … 40 Nm
2"/150 lbs	4	40 … 55 Nm
2"/300 lbs	8	20 … 30 Nm
3"/150 lbs	4	65 … 95 Nm
3"/300 lbs	8	40 … 55 Nm
4"/150 lbs	8	45 … 70 Nm
4"/300 lbs	8	55 … 80 Nm
6"/150 lbs	8	85 … 125 Nm
6"/300 lbs	12	60 … 90 Nm

Tamaño de brida	Número de tornillos	Par de apriete
JIS		
10K 40A	4	30 … 45 Nm
10K 50A	4	40 … 60 Nm
10K 80A	8	25 … 35 Nm
10K 100A	8	35 … 55 Nm
10K 100A	8	75 … 115 Nm

Sujeción de la sonda

Sujeción de sondas de cable

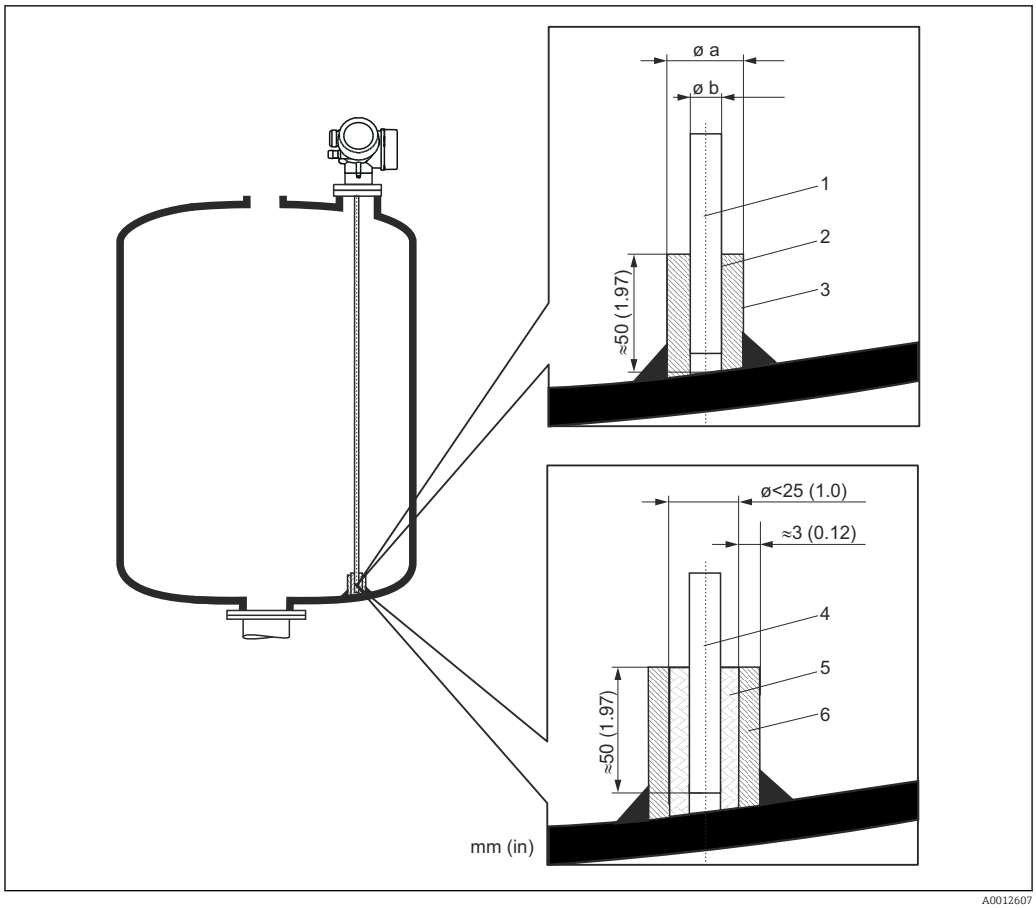


A Flecha: ≥ 10 mm/m (0,12 in/ft) de longitud de la sonda
B Contacto fiable del extremo de la sonda con tierra
C Aislamiento fiable del extremo de la sonda
1 Fijador en la rosca hembra del contrapeso de la sonda
2 Kit de fijación aislado

- El extremo de la sonda de cable se debe asegurar o fijar en la parte inferior en las condiciones siguientes:
  Si la sonda entra en contacto temporalmente con la pared del depósito, el cono, los accesorios internos/vigas u otra parte de la instalación
- El contrapeso de la sonda se suministra con una rosca hembra para fijar el extremo de la sonda: Cable 4 mm (⅙ in), 316: M 14
- Una vez fijado, el extremo de la sonda se debe conectar a tierra o aislarse de manera fiable. Si no resulta posible asegurar la sonda de otra manera con una conexión que esté aislada con fiabilidad, use el kit de sujeción aislado.
- Para prevenir cargas de tracción demasiado elevadas (p. ej., debidas a dilataciones térmicas) y evitar el riesgo de rotura en el cable, este debe mantenerse flojo. Flecha requerida: ≥ 10 mm/m (0,12 in/ft) de longitud del cable.
  Tenga en cuenta la capacidad de carga por tracción de las sondas de cable.

Fijación de sondas de varilla

- En caso de homologación WHG: Se necesita un soporte para longitudes de sonda ≥ 3 m (10 ft).
- En general, las sondas de varilla deben estar fijadas en caso de que existan corrientes horizontales (p. ej., debido a un agitador) o vibraciones importantes.
- Fije las sondas de varilla solamente por el extremo de la sonda.



Unidad de medida mm (in)

1 *Varilla de sonda, sin recubrimiento*
2 *Casquillo con orificio estrello para garantizar el contacto eléctrico entre el casquillo y la varilla.*
3 *Tubería corta metálica, p. ej., soldada en el sitio*
4 *Varilla de sonda, recubierta*
5 *Casquillo de plástico, p. ej. PTFE, PEEK, PPS*
6 *Tubería corta metálica, p. ej., soldada en el sitio*

Sonda Ø 8 mm (0,31 in)
- a < Ø 14 mm (0,55 in)
- b = Ø 8,5 mm (0,34 in)

Sonda Ø 12 mm (0,47 in)
- a < Ø 20 mm (0,78 in)
- b = Ø 12,5 mm (0,52 in)

Sonda Ø 16 mm (0,63 in)
- a < Ø 26 mm (1,02 in)
- b = Ø 16,5 mm (0,65 in)

AVISO

Una puesta a tierra deficiente de la sonda puede provocar mediciones incorrectas.

► Utilice un casquillo con un orificio estrecho para garantizar un buen contacto eléctrico entre el casquillo y la varilla de sonda.

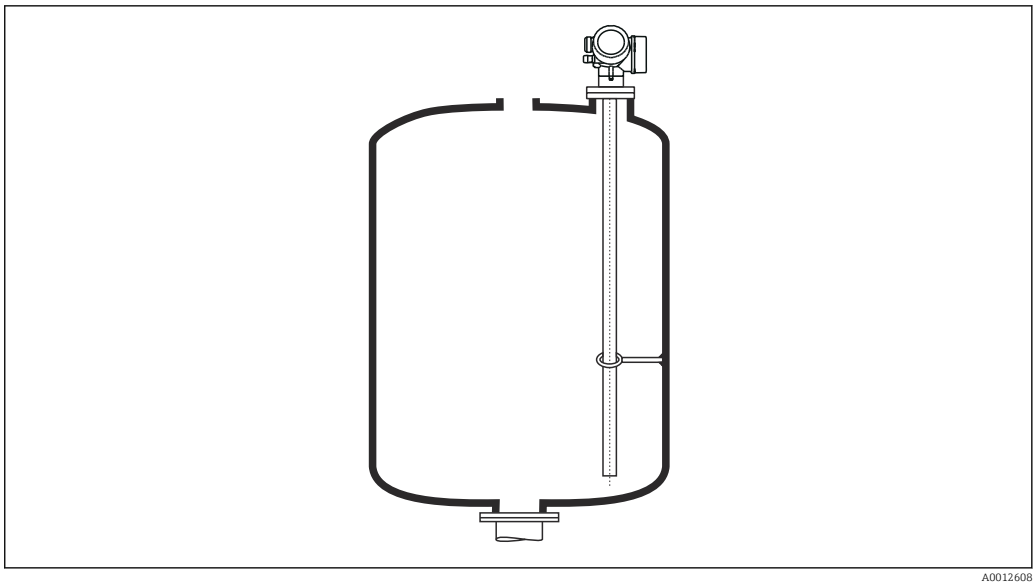
AVISO

Al soldar se puede dañar el módulo del sistema electrónico principal.

► Antes de soldar: conecte la varilla de sonda con tierra y retire el sistema electrónico.

Sujeción de las sondas coaxiales

Para homologación WHG: Se necesita un soporte para longitudes de sonda ≥ 3 m (10 ft).



A0012608

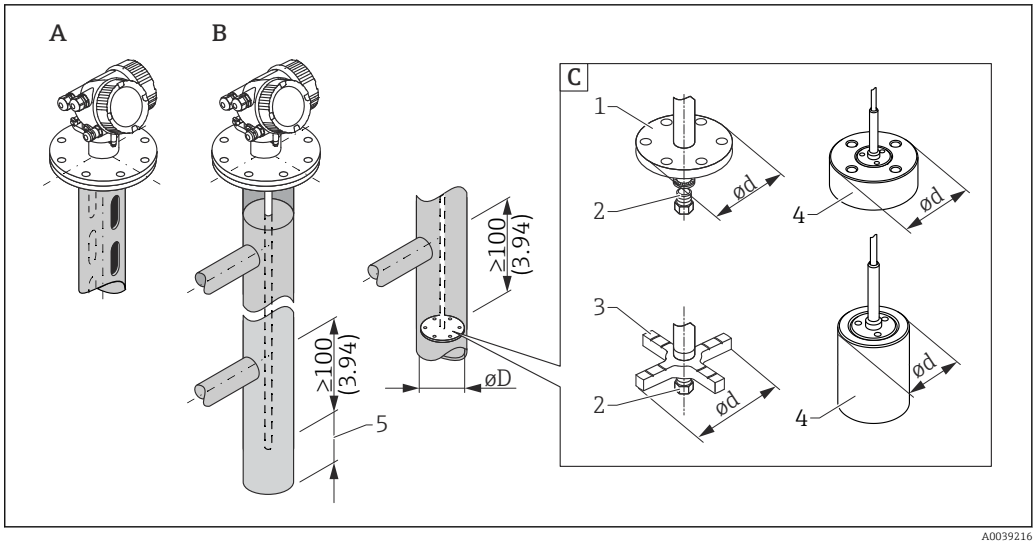
Las sondas coaxiales se pueden asegurar (fijar) en cualquier punto del tubo de puesta a tierra.

Situaciones de instalación especiales

Derivaciones y tubos tranquilizadores

Se recomienda utilizar discos/estrellas/contrapesos de centrado (disponibles como accesorios) en aplicaciones de derivación y de tubo tranquilizador.

Dado que la señal de medición penetra en muchos plásticos, las mediciones pueden resultar incorrectas si el equipo se instala en derivaciones o tubos tranquilizadores que sean de plástico. Por este motivo, use una derivación o un tubo tranquilizador de metal.



A0039216

36 *Unidad: mm (in)*

A Montaje en tubo tranquilizador
B Montaje en derivación
C Disco de centrado/estrella de centrado/contrapeso de centrado
1 Disco de centrado metálico (316L) para medición de nivel
2 Tornillo de fijación; par de apriete: 25 Nm ± 5 Nm
3 Estrella de centrado (PEEK, PFA) preferida para medición de la interfase
4 Contrapeso de centrado (316L) para medición de nivel
5 Distancia máxima entre el extremo de la sonda y el borde inferior de la derivación 10 mm (0,4 in)

- Diámetro de la tubería: > 40 mm (1,6 in) (para sondas de varilla).
- Una sonda de varilla puede instalarse en tuberías con un diámetro de hasta 150 mm (6 in). Para diámetros de tubería más grandes es recomendable usar una sonda coaxial.
- Las salidas, orificios ranuras y soldaduras laterales, con una proyección interna máxima de 5 mm (0,2 in), no afectan a la medición.
- El diámetro de la tubería no debería variar.
- La sonda debe ser 100 mm (4 in) más larga que la salida inferior.
- Las sondas no deben tocar la pared de la tubería dentro del rango de medición. En caso necesario, sujete o refuerce la sonda. Todas las sondas de cable están preparadas para el anclaje en depósitos (contrapeso de la sonda con orificio de anclaje).
- Si se monta un disco de centrado metálico en el extremo de la varilla de sonda, se define de forma fiable la señal para detectar el extremo de la sonda.
  Nota: Para las mediciones de la interfase se recomiendan las estrellas de centrado no metálicas fabricadas en PEEK o PFA. Al utilizar discos de centrado metálicos, es importante garantizar que el producto en la parte inferior cubra el disco de centrado en todo momento. De lo contrario, las mediciones de la interfase pueden ser incorrectas.
- Las sondas coaxiales se pueden usar con independencia de las restricciones, siempre y cuando el diámetro de la tubería permita su instalación.

Para derivaciones en las que se formen condensaciones (agua) y un producto de baja permitividad relativa (p. ej., hidrocarburos):

Con el paso del tiempo, la derivación se llena de condensación hasta la salida inferior. Cuando los niveles están bajos, las señales de eco de la condensación camuflan el eco reflejado por el nivel. En este rango se emite el nivel de la condensación y el valor correcto solo se emite cuando los niveles son más altos. Por este motivo, garantice que la salida inferior esté 100 mm (4 in) por debajo del nivel más bajo que se va a medir y coloque un disco de centrado metálico al nivel del borde inferior de la salida inferior.

Si el depósito está aislado térmicamente, debe aislarse también la derivación para evitar la formación de condensaciones.

Asignación del disco de centrado/estrella de centrado/contrapeso de centrado al diámetro de la tubería

Disco de centrado metálico (316L)

para medición y detección de nivel

Disco de centrado de la varilla (Ø d) 45 mm (1,77 in)
para diámetros de tubería (Ø D)
DN50/2" a DN65/2½"

Disco de centrado de la varilla (Ø d) 75 mm (2,95 in)
para diámetros de tubería (Ø D)
DN80/3" a DN100/4"

Disco de centrado del cable (Ø d) 75 mm (2,95 in)
para diámetros de tubería (Ø D)
DN80/3" a DN100/4"

Contrapeso de centrado metálico (316L)

para medición y detección de nivel

Contrapeso de centrado del cable (Ø d) 45 mm (1,77 in), h 60 mm (2,36 in)
para diámetros de tubería (Ø D)
DN50/2"

Contrapeso de centrado del cable (Ø d) 75 mm (2,95 in), h 30 mm (1,81 in)
para diámetros de tubería (Ø D)
DN80/3"

Contrapeso de centrado del cable (Ø d) 95 mm (3,74 in), h 30 mm (1,81 in)
para diámetros de tubería (Ø D)
DN100/4"

Estrella de centrado no metálica (PEEK)

Para medición del nivel y de la interfase, temperatura de funcionamiento:
−60 … +250 °C (−76 … 482 °F)

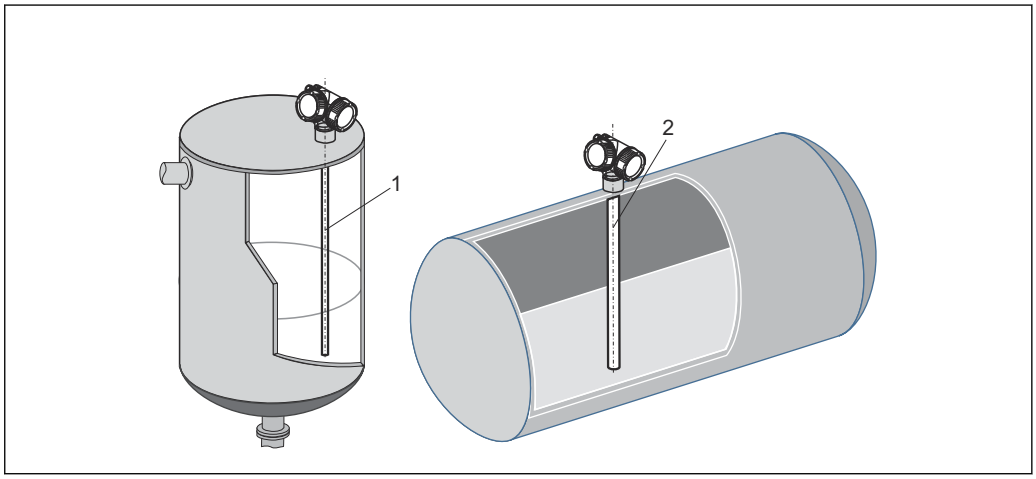
Estrella de centrado de la varilla (Ø d) 48 … 95 mm (1,89 … 3,74 in)
para diámetros de tubería (Ø D)
≥ DN50/2"

Estrella de centrado no metálica (PFA)

para medición de nivel y de la interfase, temperatura de funcionamiento:
−200 … +250 °C (−328 … +482 °F)

Estrella de centrado de la varilla (Ø d) 37 mm (1,46 in)
para diámetros de tubería (Ø D)
≥ 40 mm (1,57 in)

Depósitos horizontales cilíndricos y verticales

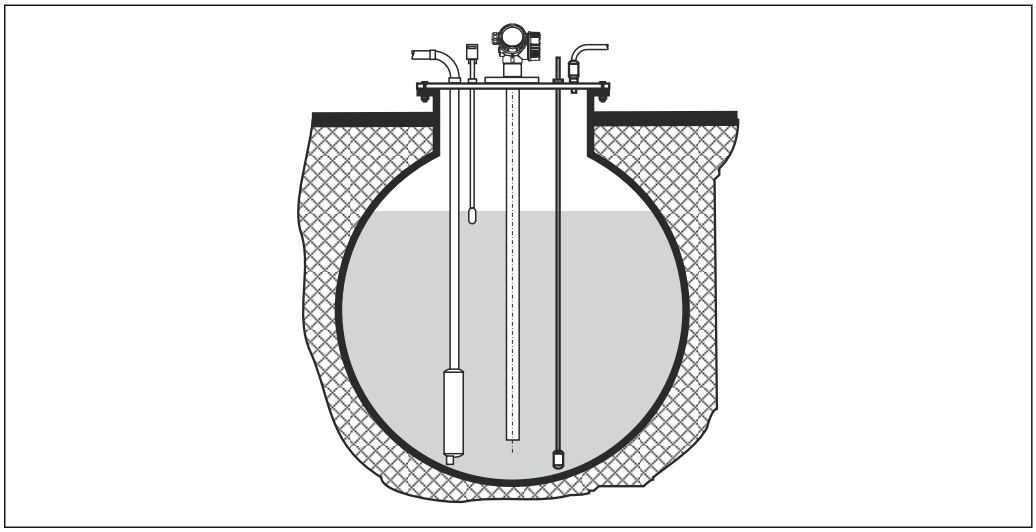


A0014141

1 Sonda coaxial

- A cualquier distancia de la pared siempre que se evite el contacto ocasional.
- Use una sonda coaxial (1) en caso de instalación en depósitos con muchos accesorios internos o con accesorios internos próximos a la sonda.

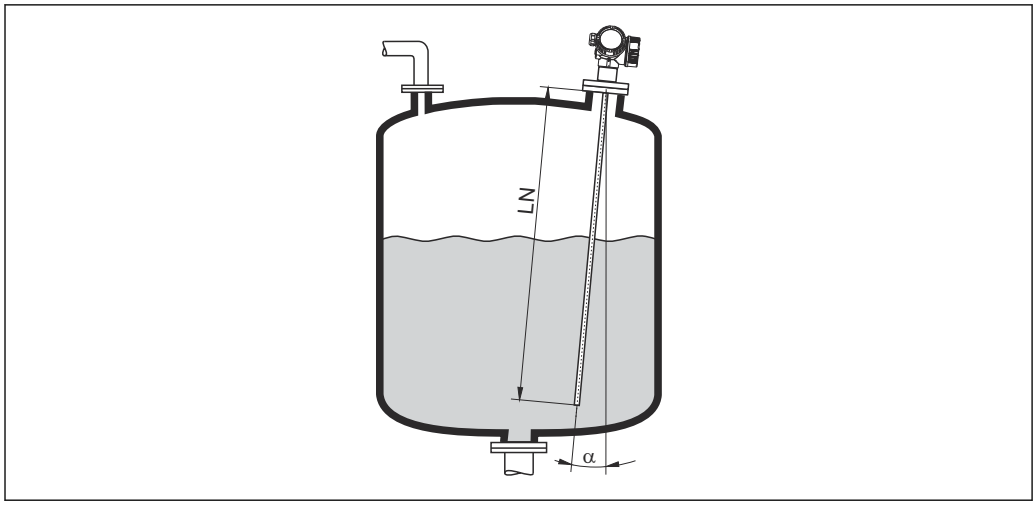
Depósitos bajo tierra



A0014142

En caso de tubuladuras de gran diámetro, use una sonda coaxial para evitar reflexiones en la pared de la tubuladura.

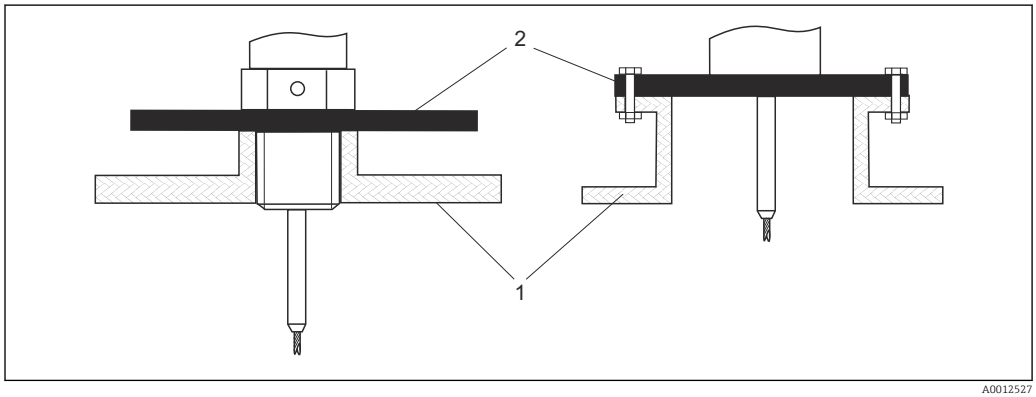
Montaje en ángulo



A0014145

- Por razones mecánicas, la sonda debe instalarse lo más verticalmente posible.
- Si la sonda se instala en ángulo, la longitud de la misma debe reducirse según el ángulo de instalación.
  - α 5 °: $LN_{máx.}$ 4 m (13,1 ft)
  - α 10 °: $LN_{máx.}$ 2 m (6,6 ft)
  - α 30 °: $LN_{máx.}$ 1 m (3,3 ft)

Depósitos no metálicos



A0012527

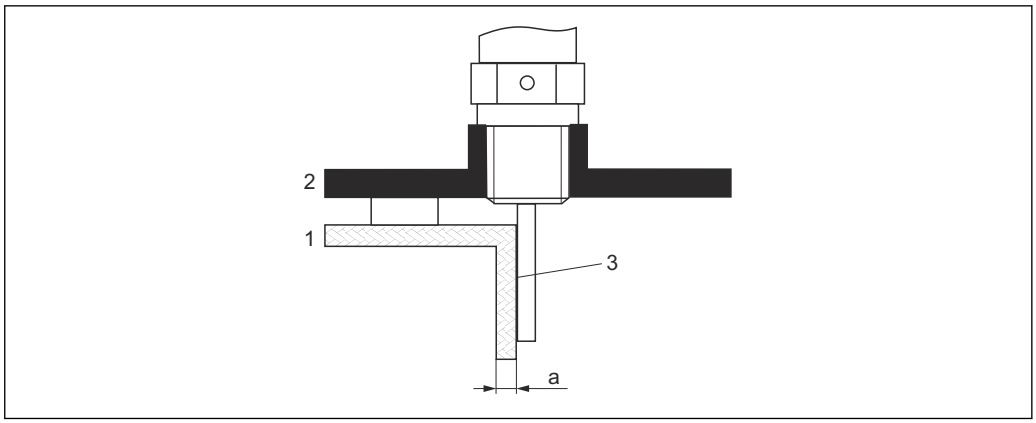
1 Depósito no metálico
2 Lámina o brida metálicas

Para garantizar buenos resultados de medición en caso de montaje en depósitos no metálicos
- Utilice un equipo con brida metálica (tamaño mínimo DN50/2).
- Como alternativa: en la conexión a proceso, monte una lámina metálica que tenga un diámetro de por lo menos 200 mm (8 in) en ángulo recto con respecto a la sonda.

En el caso de las sondas coaxiales, no se necesita una superficie de metal en la conexión a proceso.

Depósitos de plástico y de vidrio: montaje de la sonda en la pared exterior

Si se utilizan depósitos de plástico y de cristal, la sonda también puede montarse en la pared exterior en determinadas condiciones.



A0014150

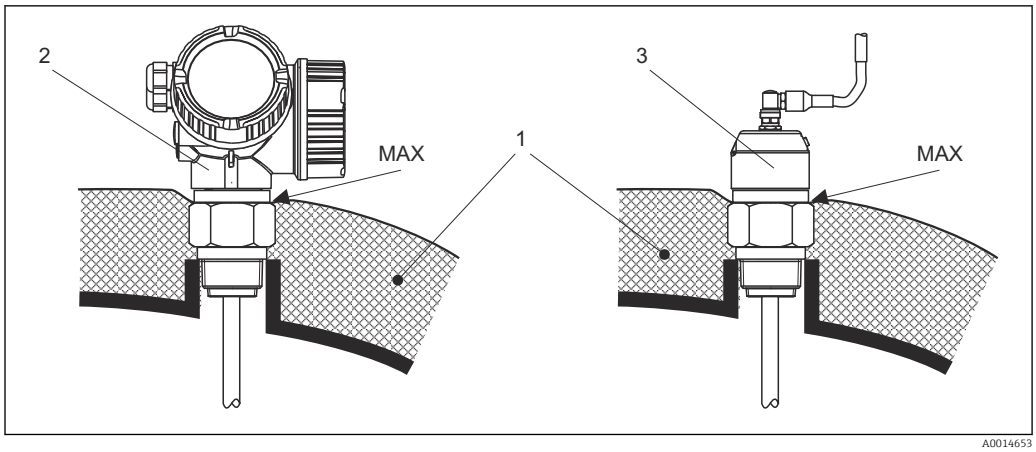
1 Depósito de plástico o vidrio
2 Placa de metal con casquillo roscado
3 No debe existir espacio entre la pared del depósito y la sonda.

Requisitos
- Permitividad relativa del producto: $\varepsilon_r > 7$
- Pared del depósito no conductora.
- Espesor máximo de la tubería (a):
  - Plástico: < 15 mm (0,6 in)
  - Vidrio: < 10 mm (0,4 in)
- Sin refuerzos metálicos en el depósito

Tenga en cuenta lo siguiente durante el montaje del equipo:
- Monte la sonda directamente en la pared del depósito sin dejar ningún espacio entre la pared y la sonda
- Para evitar posibles efectos sobre la medición, monte sobre la sonda media tubería de plástico con un diámetro de por lo menos 200 mm (8 in) o una unidad de protección similar
- Para diámetros de depósito menores que 300 mm (12 in):
  En el lado opuesto del depósito coloque una placa de puesta a tierra que esté conectada conductivamente con la conexión a proceso y que cubra aproximadamente la mitad de la circunferencia del depósito
- Para diámetros de depósito iguales o mayores que 300 mm (12 in):
  Monte en la conexión a proceso una placa de metal con un diámetro de al menos 200 mm (8 in) en ángulo recto respecto a la sonda (véase arriba)

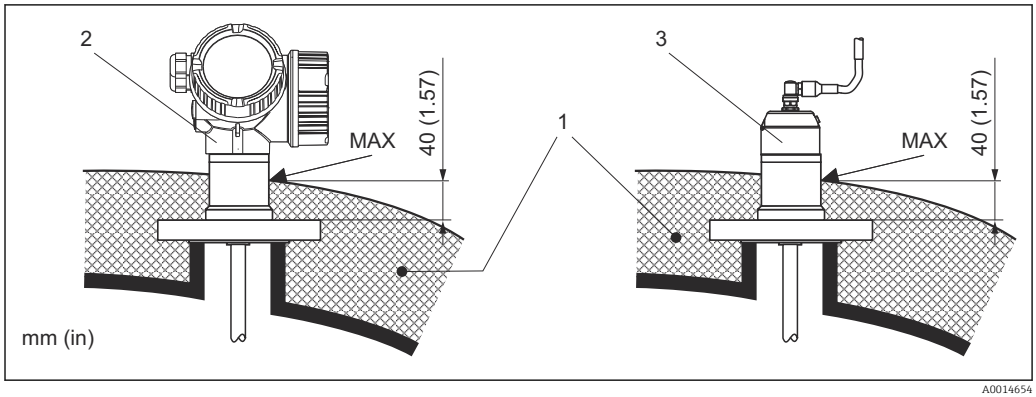
Depósito con aislamiento térmico

Si la temperatura del proceso es elevada, el equipo debe incluirse en el medio aislante (1) normal del depósito a fin de evitar que el sistema electrónico se caliente por efectos de radiación por dispersión térmica o convección. El material aislante no debe sobrepasar el nivel etiquetado con "MAX" en los planos.



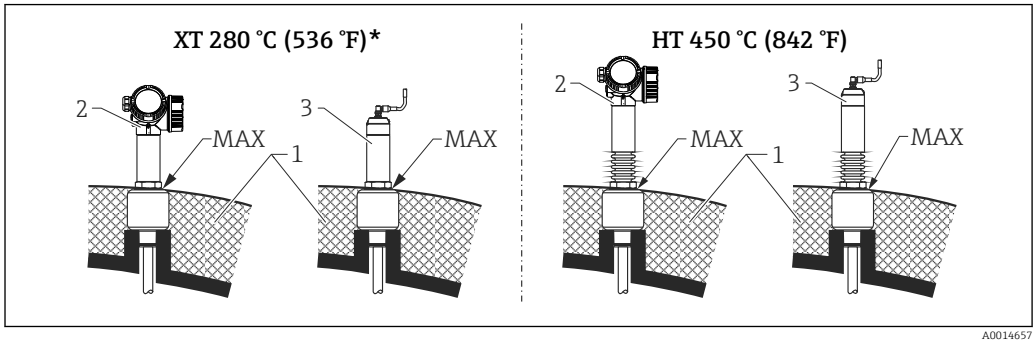
37 Conexión a proceso con rosca

1 Aislamiento del depósito
2 Equipo compacto
3 Sensor, versión separada



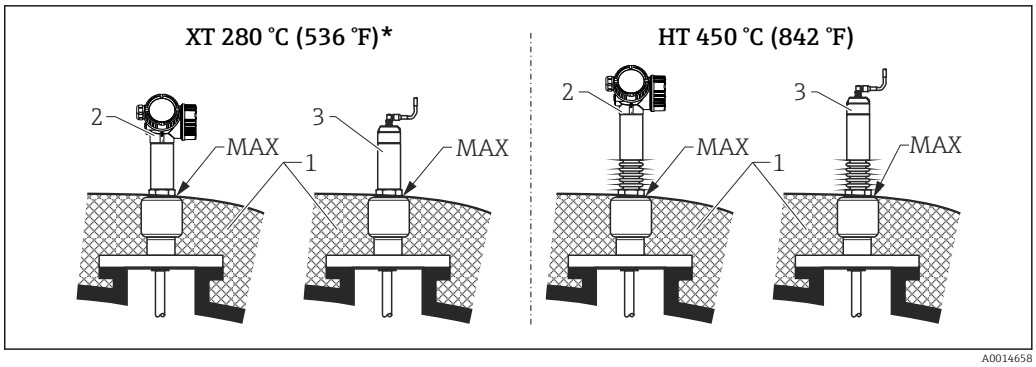
38 Conexión a proceso con brida

1 Aislamiento del depósito
2 Equipo compacto
3 Sensor, versión separada



39 Conexión a proceso con rosca; sensor de versión XT o HT

1 Aislamiento del depósito
2 Equipo compacto
3 Sensor, versión separada
** La versión XT no está recomendada para vapores saturados a temperaturas superiores a 200 °C (392 °F); en su lugar debería utilizarse la versión HT*



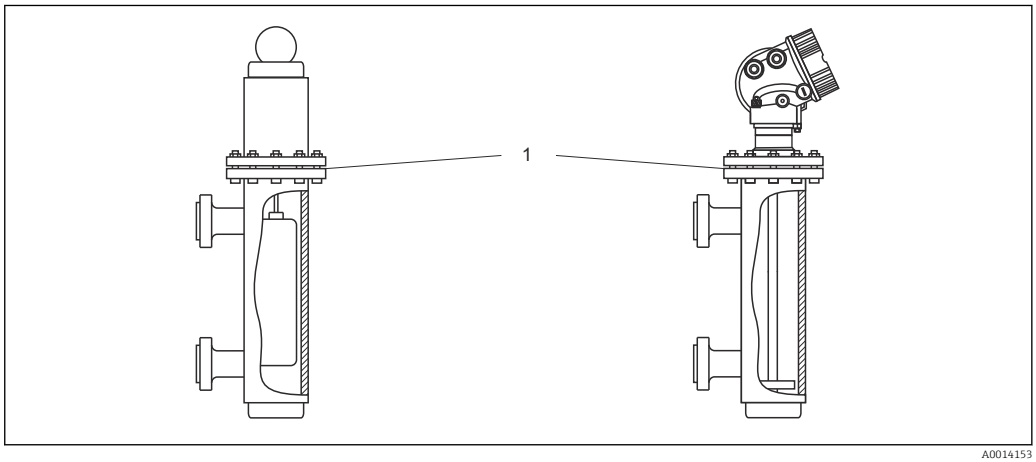
40 *Conexión a proceso con brida; sensor de versión XT o HT*

1 Aislamiento del depósito
2 Equipo compacto
3 Sensor, versión separada
** La versión XT no está recomendada para vapores saturados a temperaturas superiores a 200 °C (392 °F); en su lugar debería utilizarse la versión HT*

Sustitución de un sistema de desplazador en una cámara de desplazador existente

El FMP51 y el FMP54 son sustitutos perfectos del sistema de desplazador convencional en una cámara de desplazador ya existente. Para este fin, existen bridas disponibles que son aptas para tubos tranquilizadores Fisher y Masoneilan (producto especial para FMP51; característica 100 de la estructura de pedido del producto, opciones LNJ, LPJ, LQJ para FMP54). Gracias a las operaciones de configuración mediante menú que ofrece el indicador local, la puesta en marcha del Levelflex puede realizarse en pocos minutos. La sustitución puede llevarse a cabo con el sistema parcialmente lleno, no siendo necesario realizar una calibración en proceso.

Ventajas:
- No hay piezas móviles; por consiguiente, no son necesarias las operaciones de mantenimiento.
- No afectado por características del proceso como temperatura, densidad, turbulencias y vibraciones.
- Las sondas de varilla pueden acortarse o sustituirse fácilmente. Por tanto, la sonda también puede ajustarse fácilmente en campo.



1 Brida de la cámara de desplazador

Instrucciones de planificación:
- En casos normales, utilice una sonda de varilla. En caso de instalación en una cámara de desplazador de metal de hasta 150 mm (5,91 in), se cuenta con todas las ventajas de una sonda coaxial.
- Debe evitarse el contacto entre la sonda y la pared lateral. En caso necesario, utilice un disco o una estrella de centrado en el extremo inferior de la sonda.
- El disco o la estrella de centrado deben ajustarse con la mayor precisión posible al diámetro interno de la cámara de desplazador a fin de asegurar también un funcionamiento correcto en torno al extremo de la sonda.

Información adicional sobre la medición de la interfase
- En el caso de aceite y agua, la estrella de centrado debe situarse junto al borde inferior de la salida inferior (nivel del agua).
- El diámetro de la tubería no debería variar. Si es necesario, use la sonda coaxial.
- Debe garantizarse que las sondas de varilla no lleguen a entrar en contacto con la pared. En caso necesario, utilice una estrella de centrado en el extremo de la sonda.
- Para las mediciones de la interfase se recomiendan las estrellas de centrado no metálicas fabricadas en PEEK o PFA. Al utilizar discos de centrado metálicos, es importante garantizar que el producto en la parte inferior cubra el disco de centrado en todo momento. De lo contrario, las mediciones de la interfase pueden ser incorrectas.

Entorno

Temperatura ambiente

Equipo	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
Equipo (opción para FMP51 y FMP54)	−50 … +80 °C (−58 … +176 °F) [1]
Indicador local	−20 … +70 °C (−4 … +158 °F); la legibilidad del indicador local puede verse mermada a temperaturas situadas fuera del rango térmico.
Cable de conexión (para el diseño de sonda "Sensor, remoto")	−50 … +100 °C (−58 … +212 °F)
Visualizador remoto FHX50	−40 … 80 °C (−40 … 176 °F)
Indicador remoto FHX50 (opción)	−50 … 80 °C (−58 … 176 °F) [2]

1) Este rango se aplica si la opción JN "Temperatura ambiente −50 °C (−58 °F)del transmisor" se ha seleccionado en el código de pedido 580 "Prueba, certificado". Si la temperatura está permanentemente por debajo de −40 °C (−40 °F), cabe esperar tasas de fallo superiores.
2) Este rango se aplica si la opción JN "Temperatura ambiente −50 °C (−58 °F)del transmisor" se ha seleccionado en el código de pedido 580 "Prueba, certificado". Si la temperatura está permanentemente por debajo de −40 °C (−40 °F), cabe esperar tasas de fallo superiores.

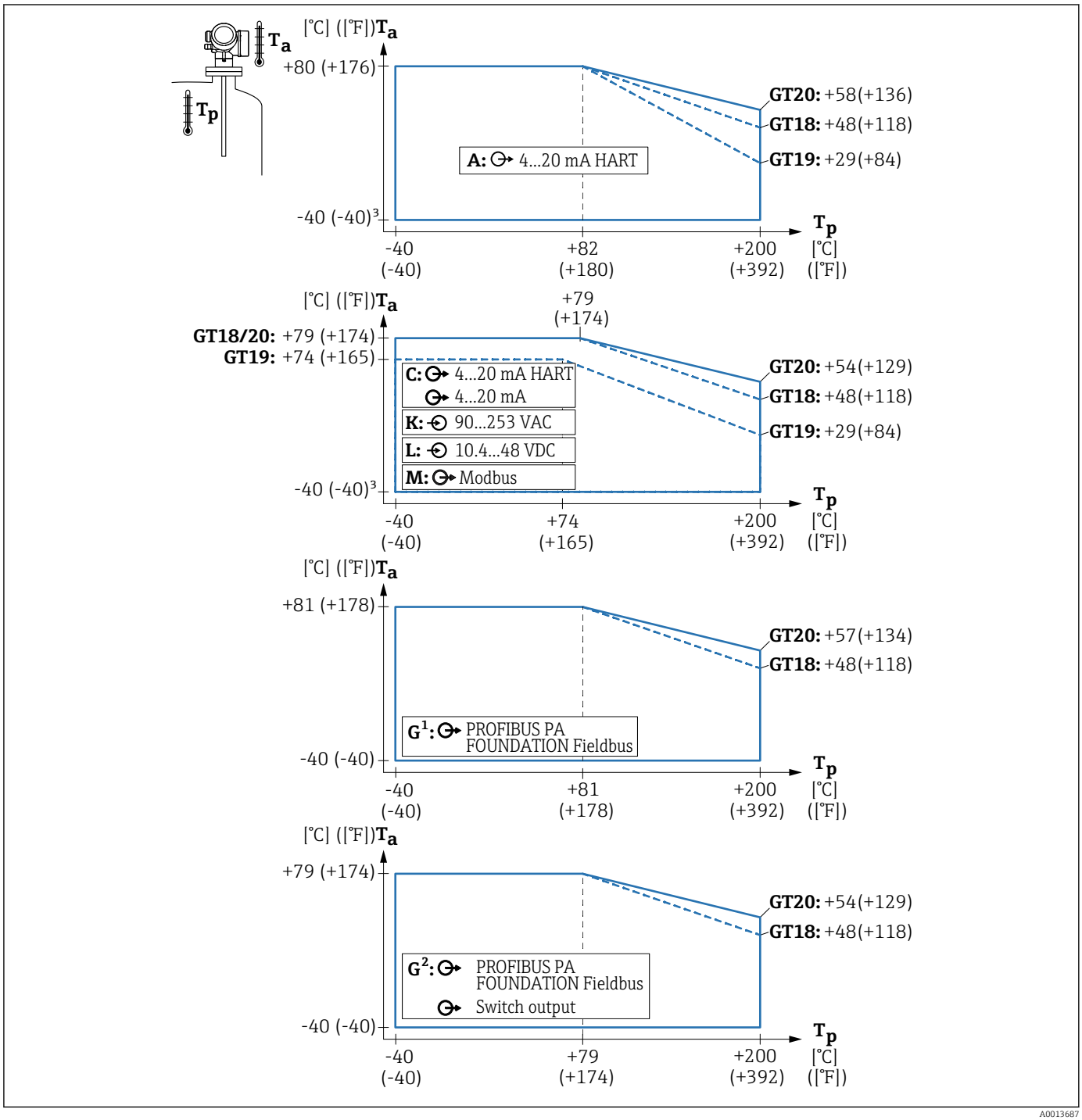
En caso de funcionamiento en el exterior con luz solar intensa:
- Monte el equipo a la sombra.
- Evite la luz solar directa, especialmente en regiones de clima cálido.
- Use una tapa de protección ambiental (accesorio).

Límites de temperatura ambiente

Los gráficos siguientes solo tienen en cuenta los aspectos funcionales. Las versiones certificadas del equipo pueden estar sujetas a limitaciones adicionales. Véanse las Instrucciones de seguridad para más información.

Si se diera una temperatura (T_p) en la conexión a proceso, la temperatura ambiente admisible (T_a) se reduciría según muestra el siguiente diagrama (deriva de temperatura):

Degradación por temperatura para FMP51 con conexión roscada G¾ o NPT¾



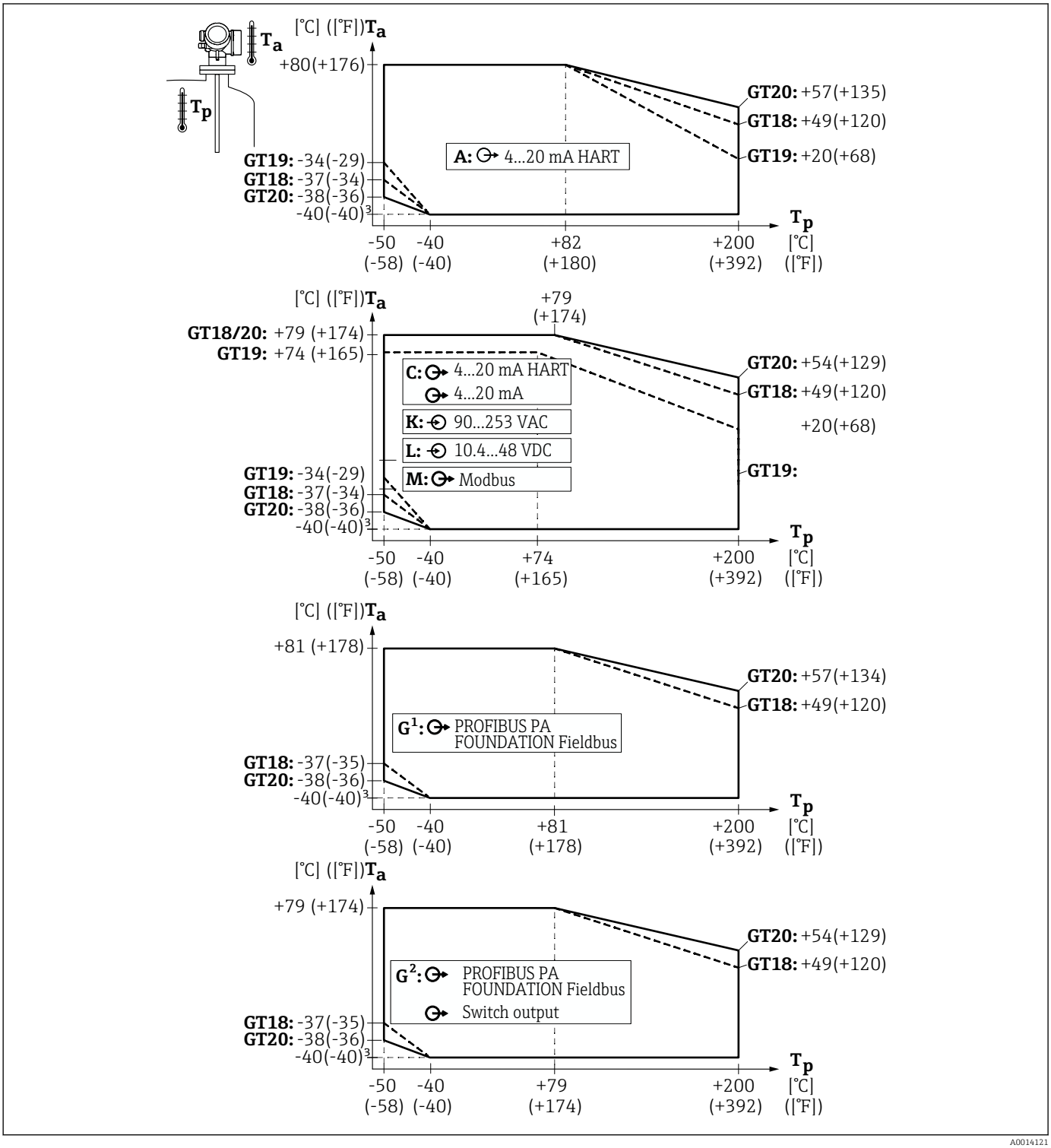
GT18 = Caja de acero inoxidable
GT19 = Caja de plástico
GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
C = 2 salidas de corriente
G¹, G² = PROFIBUS PA [1) 2)]
K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente [3)]
T_p = Temperatura en la conexión a proceso

1) G¹: No se utiliza la salida de conmutación
2) G²: Se utiliza la salida de conmutación
3) T_a a −50 °C (−58 °F) para el código de pedido 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente −50 °C (−58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Degradación por temperatura para FMP51 con conexión roscada G1½ o NPT1½



A0014121

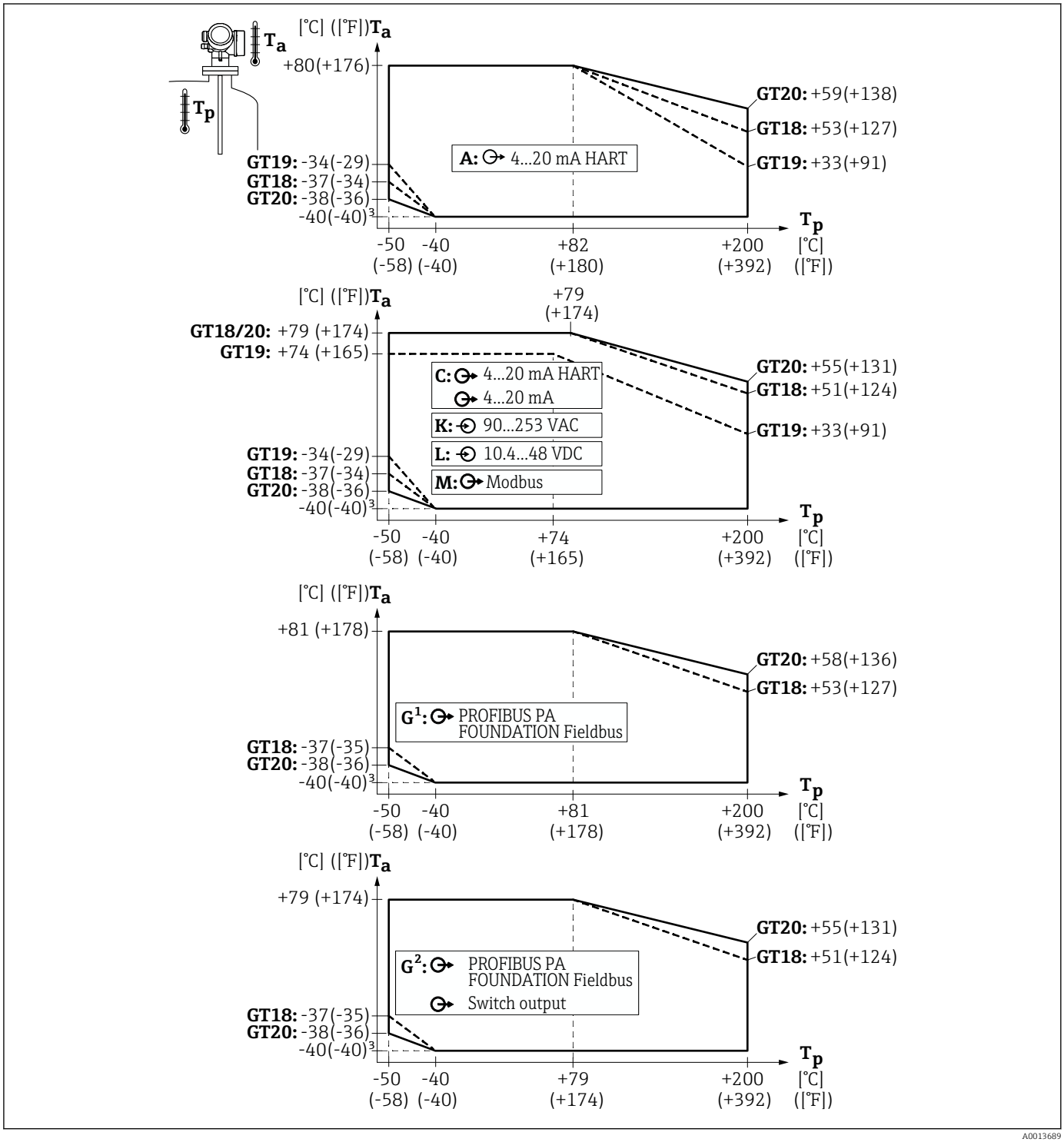
GT18 = Caja de acero inoxidable
GT19 = Caja de plástico
GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
C = 2 salidas de corriente
G¹, G² = PROFIBUS PA [1) 2)]
K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente [3)]
T_p = Temperatura en la conexión a proceso

1) G¹: No se utiliza la salida de conmutación
2) G²: Se utiliza la salida de conmutación
3) T_a a −50 °C (−58 °F) para el código de pedido 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente −50 °C (−58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Degradación por temperatura para FMP51 con brida



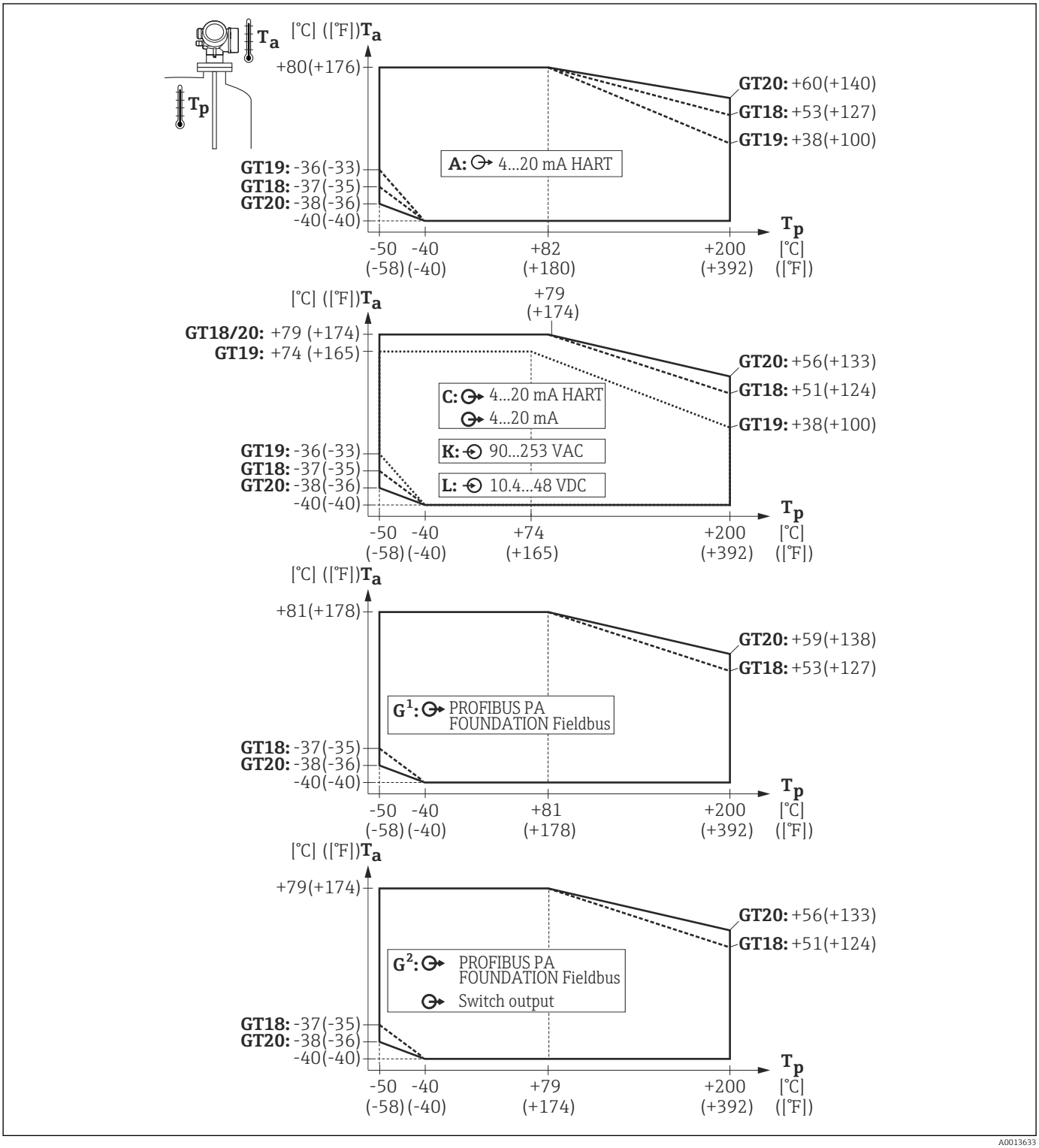
GT18 = Caja de acero inoxidable
GT19 = Caja de plástico
GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
C = 2 salidas de corriente
G^1, G^2 = PROFIBUS PA [1) 2)]
K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente [3)]
T_p = Temperatura en la conexión a proceso

1) G^1: No se utiliza la salida de conmutación
2) G^2: Se utiliza la salida de conmutación
3) T_a a −50 °C (−58 °F) para el código de pedido 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente −50 °C (−58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Degradación por temperatura para FMP52



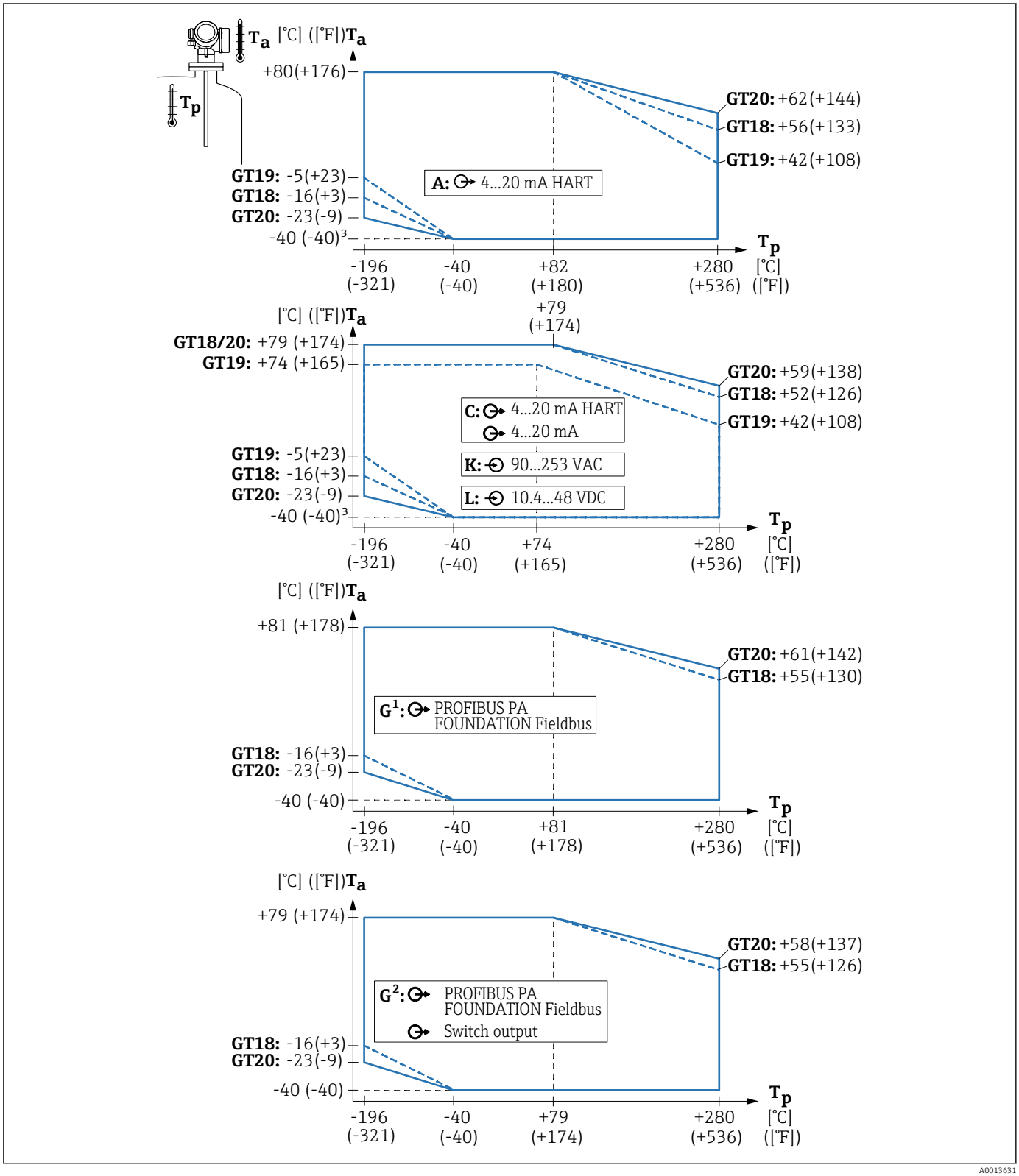
GT18 = Caja de acero inoxidable
GT19 = Caja de plástico
GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
C = 2 salidas de corriente
G¹, G² = PROFIBUS PA [1)]
K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente
T_p = Temperatura en la conexión a proceso [2)]

1) En el caso de PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus, la deriva de la temperatura depende de si se utiliza la salida de conmutación (terminales 3 y 4) (G^2) o no (G^1).
2) La temperatura de proceso no debería exceder los 150 °C (302 °F) para aplicaciones de vapor saturado. Utilice el FMP54 para temperaturas de proceso más altas.

Degradación por temperatura para FMP54, versión XT hasta +280 °C (+536 °F)



A0013631

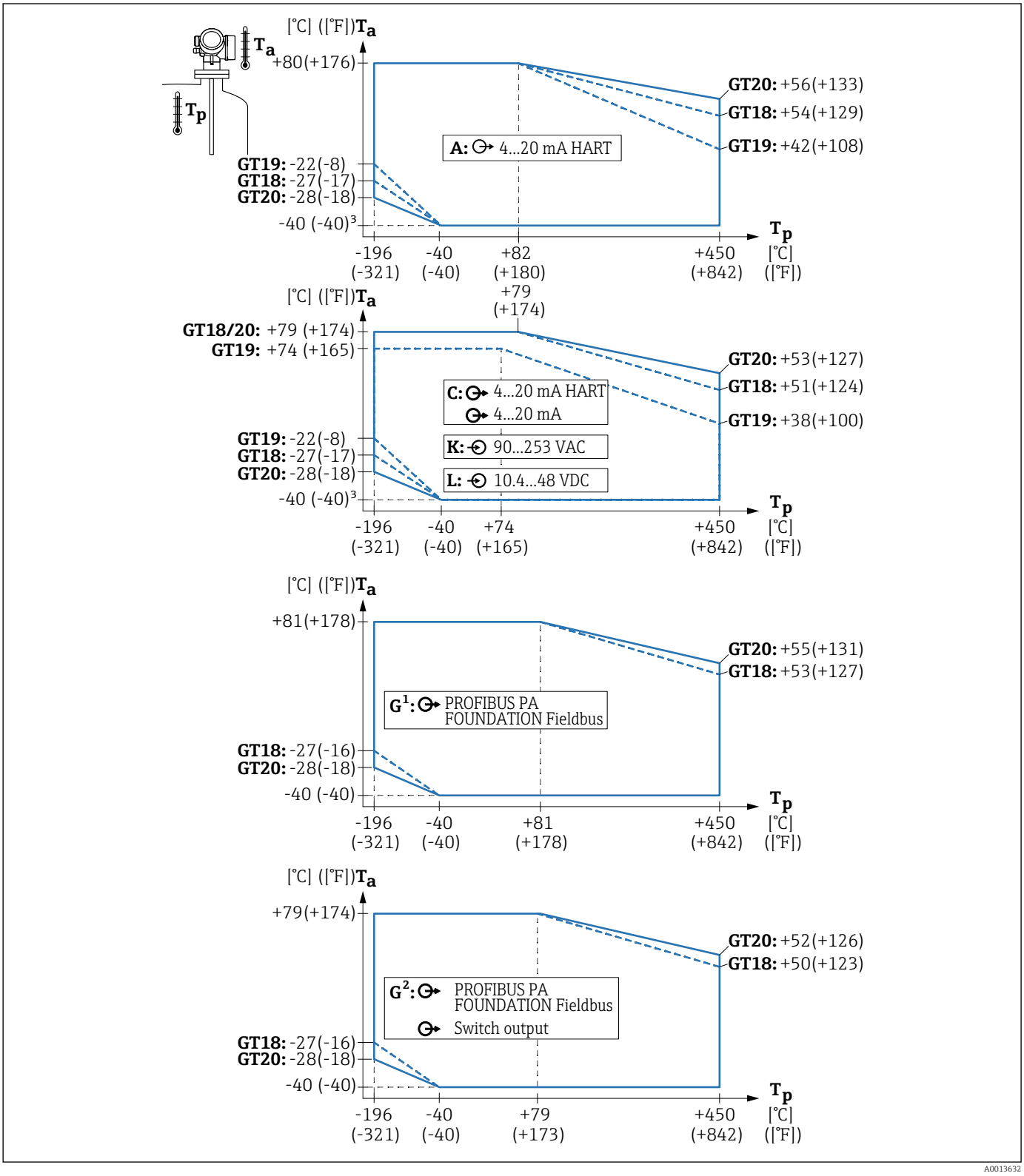
GT18 = Caja de acero inoxidable
GT19 = Caja de plástico
GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
C = 2 salidas de corriente
G¹, G² = PROFIBUS PA [1) 2)]
K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente [3)]
T_p = Temperatura en la conexión a proceso

1) G¹: No se utiliza la salida de conmutación
2) G²: Se utiliza la salida de conmutación
3) T_a a −50 °C (−58 °F) para el código de pedido 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente −50 °C (−58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Degradación por temperatura para FMP54, versión HT hasta +450 °C (+842 °F)



A0013632

GT18 = Caja de acero inoxidable
GT19 = Caja de plástico
GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
C = 2 salidas de corriente
G^1, G^2 = PROFIBUS PA [1) 2)]
K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente [3)]
T_p = Temperatura en la conexión a proceso

1) G^1: No se utiliza la salida de conmutación
2) G^2: Se utiliza la salida de conmutación
3) T_a a −50 °C (−58 °F) para el código de pedido 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente −50 °C (−58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Temperatura de almacenamiento

- Temperatura de almacenamiento admisible: −40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
- Utilice el embalaje original.
- Opción para FMP51 y FMP54: −50 … +80 °C (−58 … +176 °F)
  Este rango es aplicable si se seleccionó la opción JN "Transmisor de temperatura ambiente" −50 °C (−58 °F) en el código de pedido 580 "Prueba, certificado". Si la temperatura está permanentemente por debajo de −40 °C (−40 °F), cabe esperar tasas de fallo superiores.

Clase climática

DIN EN 60068-2-38 (prueba Z/AD)

Altura de operación

- Por lo general, hasta 2 000 m (6 600 ft) sobre el nivel del mar.
- Por encima de 2 000 m (6 600 ft) si se dan las condiciones siguientes:
  - Código de pedido 020 "Alimentación; salida" = A, B, C, E o G (versiones a 2 hilos)
  - Tensión de alimentación U < 35 V
  - Alimentación, categoría de sobretensión 1

Grado de protección

Probado conforme a:

- Con caja cerrada: IP68, NEMA6P (24 h a 1,83 m (6 ft) bajo el agua)
  (también aplicable para la versión "Sensor remoto")
  - Para la caja: GT19 de compartimento doble, plástico PBT en combinación con el indicador, operación: SD02 o SD03: IP68 (24 h a 1 m (3,28 ft) bajo el agua)
  - IP66, NEMA4X
- Con la caja abierta: IP20, NEMA1
- Módulo de visualización: IP22, NEMA2
- Para conector M12: IP68 NEMA6P, solo si el cable está enchufado y también está especificado conforme a IP68 NEMA6P

Resistencia a vibraciones

DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 … 2 000 Hz, 1 $(m/s^2)^2/Hz$

Limpieza de la sonda

Según la aplicación, puede acumularse suciedad o formarse adherencias en la sonda. Una capa fina y uniforma apenas influye en la medición. Las capas gruesas pueden atenuar la señal y reducir el rango de medición. La formación de depósitos o adherencias muy irregulares (p. ej., por cristalización) puede provocar mediciones incorrectas. En tales casos, use un principio de medición sin contacto o bien inspeccione la sonda periódicamente para detectar su ensuciamiento.

Limpieza con una solución de hidróxido de sodio (p. ej., en procedimientos CIP): si el acoplamiento está en contacto con el producto, los errores de medición pueden ser mayores que en las condiciones de funcionamiento de referencia. El contacto con el producto puede dar lugar temporalmente a mediciones incorrectas.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Compatibilidad electromagnética de conformidad con todos los requisitos relevantes resumidos en la serie EN 61326 y la recomendación NAMUR de compatibilidad electromagnética (EMC) (NE 21). Para obtener más detalles, consulte la declaración de conformidad.

Disponible para descargar en www.endress.com.

Utilice un conector apantallado para la transmisión de la señal.

Error máximo de medición durante la prueba de compatibilidad electromagnética (EMC): < 0,5 % del span.

Cuando las sondas se instalan en depósitos de metal y hormigón y cuando se utiliza una sonda coaxial:

- Emisión de interferencias conforme a EN 61326-x, equipos de Clase B.
- Inmunidad a interferencias conforme a EN 61326-x, requisitos para la industria y recomendación NAMUR NE 21 (compatibilidad electromagnética [EMC])

Cuando las sondas se instalan sin apantallamiento/una pared de metal, p. ej., en caso de instalación en silos de plástico o de madera, o bien si se usa la versión del equipo "Sensor remoto", el valor medido puede verse afectado por campos electromagnéticos intensos.

- Emisión de interferencias conforme a EN 61326-x, equipos de Clase A.
- Inmunidad a interferencias: el efecto de fuertes campos electromagnéticos puede influir en el valor medido.

Proceso

Rango de temperatura del proceso

La versión de la junta pedida determina la temperatura máxima admisible en la conexión a proceso:

Equipo	Junta	Temperatura del proceso
FMP51	FKM Viton (homologado por la FDA)	−30 … +150 °C (−22 … +302 °F)
		−40 … +150 °C (−40 … +302 °F) ℹ Código de pedido correspondiente a **Accesorio montado**, opción **Paso separador estanco al gas**:
	EPDM (homologado por la FDA)	−40 … +120 °C (−40 … +248 °F)
		No supere los valores de Tmáx en aplicaciones con oxígeno (gaseoso) −40 … +90 °C (−40 … +194 °F) ℹ Código de pedido correspondiente a **Servicio**, opción **Verificado limpiado, adecuado para aplicaciones de O_2**
	FFKM Kalrez ℹ Recomendado para aplicaciones de vapor de agua.	−20 … +200 °C (−4 … +392 °F) ℹ Use el FMP54 para vapor saturado por encima de +150 °C (+302 °F).
		No supere los valores de Tmáx en aplicaciones con oxígeno (gaseoso) −20 … +120 °C (−4 … +248 °F) ℹ Código de pedido correspondiente a **Servicio**, opción **Verificado limpiado, adecuado para aplicaciones de O_2**
	FVMQ	−50 … 130 °C (−58 … 260 °F)

Equipo	Material en contacto con el producto	Temperatura del proceso
FMP52	PFA, PTFE (FDA, 3 A, EHEDG, homologación USP Cl. VI) ℹ Los componentes de plástico en contacto con el producto se han sometido a pruebas de conformidad con USP <88> Clase VI-70	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
		No supere los valores de Tmáx en aplicaciones con oxígeno (gaseoso) −50 … +120 °C (−58 … +248 °F) ℹ Código de pedido correspondiente a **Servicio**, opción **Verificado limpiado, adecuado para aplicaciones de O_2**
ℹ Las temperaturas de proceso altas (> 150 °C (302 °F)) pueden favorecer la difusión del producto a través del recubrimiento de la sonda, lo que podría disminuir la vida útil.		

Equipo	Junta	Temperatura del proceso
FMP54	Grafito (XT)	−196 … +280 °C (−321 … +536 °F)
	Grafito (HT)	−196 … +450 °C (−321 … +842 °F) ℹ Recomendado para vapor saturado por encima de 200 °C (392 °F)
ℹ El material del sensor 1.4404/316L es resistente al ataque intergranular conforme a AD 2000; hoja técnica de instrucciones W2 a temperaturas operativas de hasta 400 °C (752 °F) y con una vida útil de 100.000 horas (11,4 años). Para temperaturas más altas, el operador debe comprobar la idoneidad del material. En particular, los ácidos pueden provocar corrosión.		

ℹ Con las sondas no recubiertas, la temperatura del producto puede ser mayor siempre y cuando en la conexión a proceso no se sobrepase la temperatura de proceso especificada en la tabla.

Sin embargo, al utilizar sondas de cable, la estabilidad del cable de la sonda disminuye con temperaturas por encima de 350 °C (662 °F) debido a cambios estructurales.

Rango de presión de proceso

ADVERTENCIA

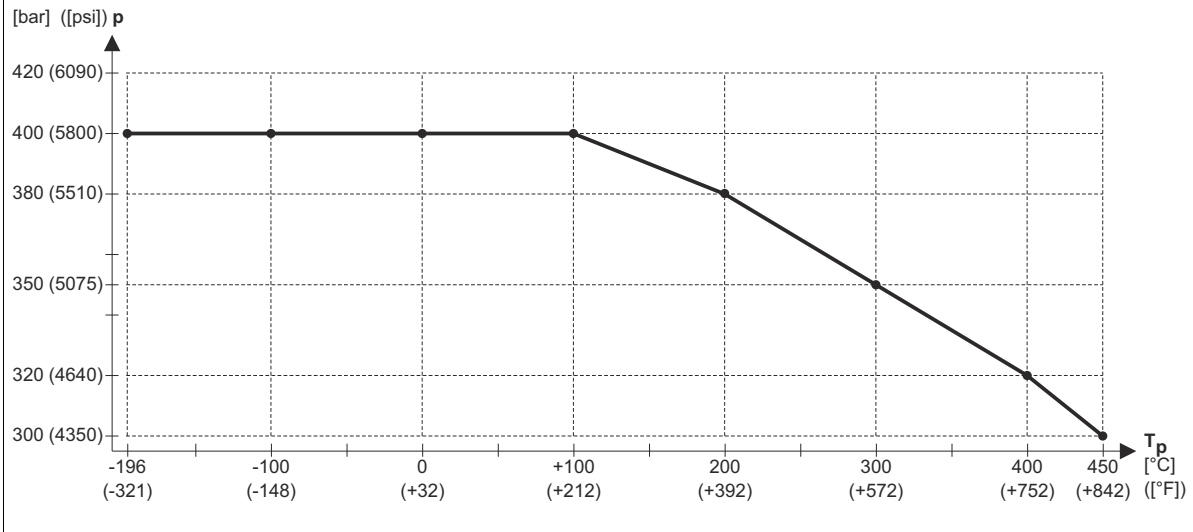
La presión máxima para el equipo depende del componente de calificación más baja con respecto a la presión (los componentes son: la conexión a proceso y las piezas o los accesorios opcionales instalados).

- Utilice el equipo únicamente dentro de los límites especificados para los componentes.
- Presión máxima de trabajo (PMT): La PMT está especificada en la placa de identificación. Este valor está basado en una temperatura de referencia de +20 °C (+68 °F) y se puede aplicar al equipo durante un periodo ilimitado de tiempo. Observe la dependencia en la temperatura de la PMT. En cuanto a las bridas, los valores de presión admisibles a temperaturas elevadas se pueden consultar en las normas siguientes: EN 1092-1 (por lo que se refiere a sus propiedades de estabilidad/temperatura, los materiales 1.4435 y 1.4404 están agrupados conjuntamente en la norma EN 1092-1; la composición química de estos dos materiales puede ser idéntica), ASME B16.5 y JIS B2220 (es aplicable la versión más reciente de cada norma). Los datos sobre las desviaciones con respecto a los valores PMT pueden encontrarse en las secciones correspondientes de la información técnica.
- La Directiva sobre equipos a presión (2014/68/UE) utiliza la abreviatura **PS**. Esta corresponde a la presión máxima de trabajo (PMT) del equipo.
- Aplicaciones con oxígeno: no rebasar los valores para Pmáx. y Tmáx.

Equipo	Presión de proceso
FMP51	−1 … 40 bar (−14,5 … 580 psi)
No supere los valores de Pmáx en aplicaciones con oxígeno (gaseoso) Código de pedido correspondiente a **Servicio**, opción **Verificado limpiado, adecuado para aplicaciones de O_2**	Código de pedido correspondiente a **Junta**, opción **EPDM** −1 … 10 bar (−14,5 … 145 psi)
	Código de pedido correspondiente a **Junta**, opción **FFKM Kalrez** −1 … 40 bar (−14,5 … 580 psi)

Equipo	Presión de proceso
FMP52	−1 … 40 bar (−14,5 … 580 psi)
No supere los valores de Pmáx en aplicaciones con oxígeno (gaseoso) Código de pedido correspondiente a **Servicio**, opción **Verificado limpiado, adecuado para aplicaciones de O_2**	−1 … 15 bar (−14,5 … 217,5 psi)

Equipo	Presión de proceso
FMP54	−1 … 400 bar (−14,5 … 5 800 psi)



41 Presión de proceso admisible según la temperatura de proceso

p Presión de proceso admisible
T_p Temperatura del proceso

La elección de la conexión a proceso puede reducir el rango indicado de la presión de proceso. La presión máxima de trabajo (PMT) indicada en la placa de identificación se basa en una temperatura de referencia de 20 °C, o bien de 100 °F en el caso de las bridas ASME. Téngase en cuenta la dependencia con la presión/temperatura.

En caso de temperaturas superiores, los valores de presión admisibles se pueden tomar de las especificaciones siguientes:
- EN 1092-1 Tab. G.4.1-x
  En lo relativo a sus propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, los materiales 1.4435 y 1.4404 están incluidos en el mismo grupo 13E0 de la norma EN 1092-1 Tab. G.3.1-1. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- ASME B 16.5a Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Permitividad relativa

- con sonda coaxial: $\varepsilon_r \geq 1{,}4$
- sonda de varilla y sonda de cable: $\varepsilon_r \geq 1{,}6$ (para instalación en tuberías DN ≤ 150 mm (6 in): $\varepsilon_r \geq 1{,}4$)

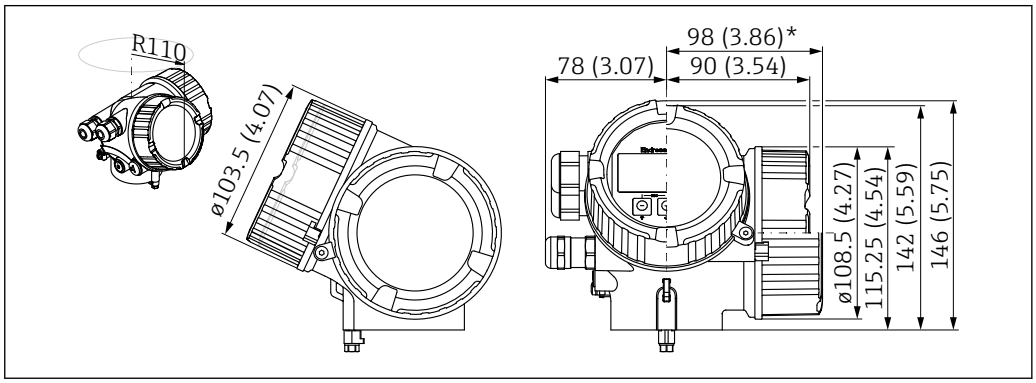
Prolongación de la sonda de cable

Prolongación de las sondas de cable debida a la temperatura
Elongación debida al aumento de temperatura de 30 °C (86 °F) a 150 °C (302 °F):
2 mm/m (0,08 in/ft) de longitud del cable

Estructura mecánica

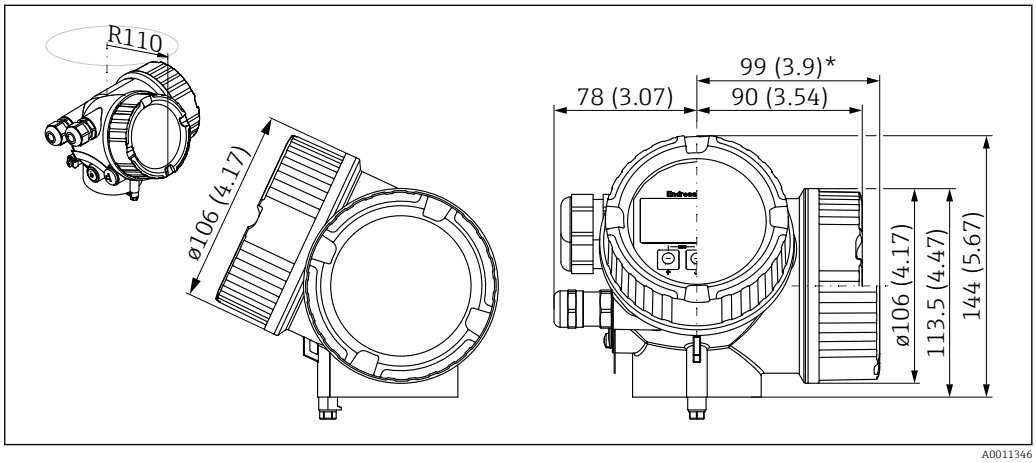
Medidas

Dimensiones del compartimento de la electrónica



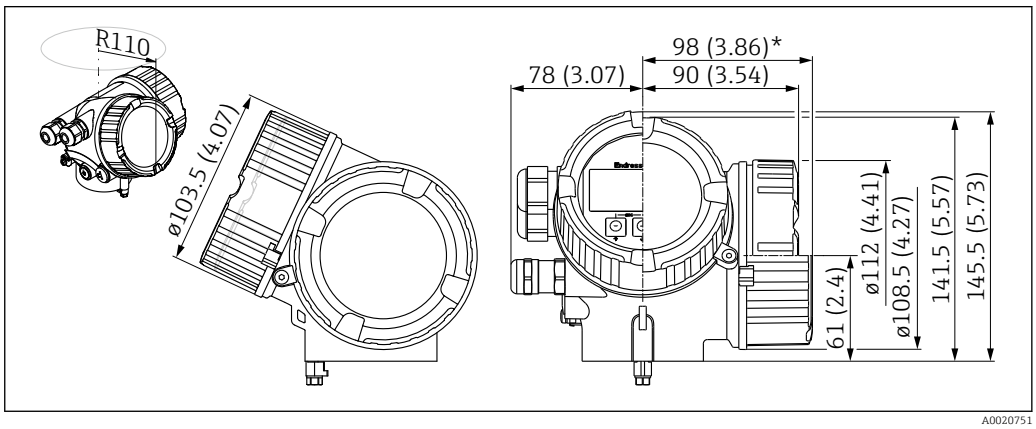
42 *Caja GT18 (316L). Unidad de medida mm (in)*

**Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.*



43 *Caja GT19 (plástico PBT). Unidad de medida mm (in)*

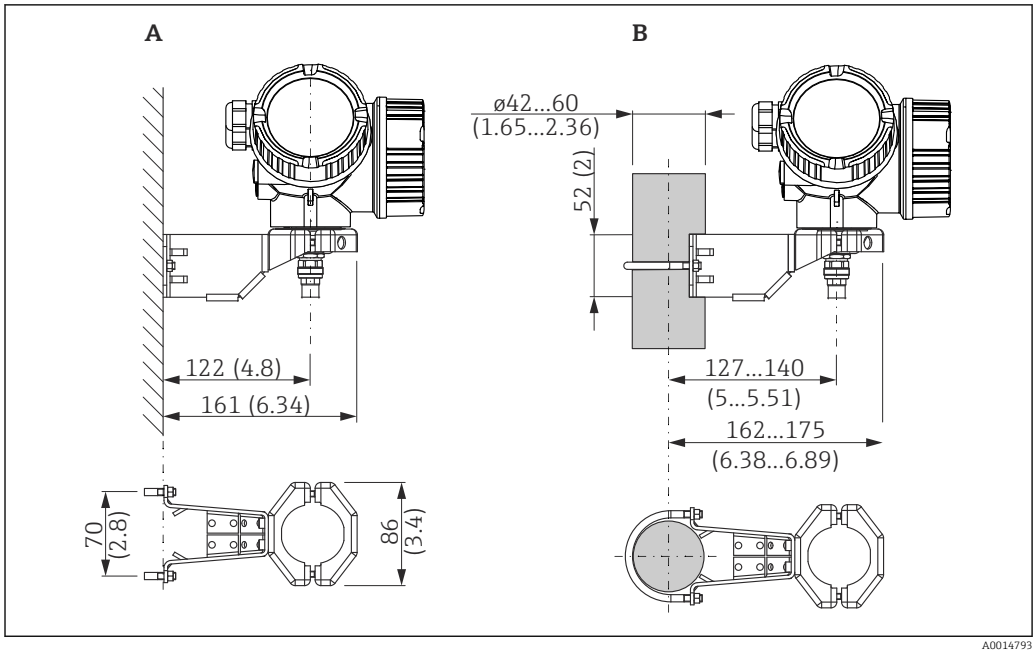
**Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.*



44 *Caja GT20 (aluminio recubierto). Unidad de medida mm (in)*

**Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.*

Dimensiones del soporte de montaje

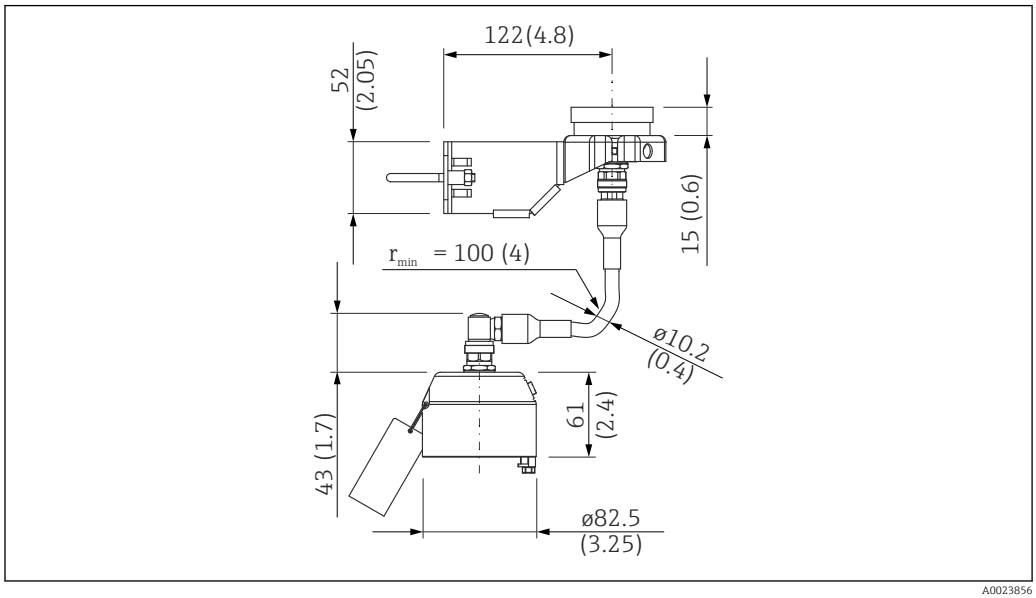


45 *Soporte de montaje para el compartimento de la electrónica. Unidad de medida mm (in)*

A Montaje en pared
B Montaje en barra

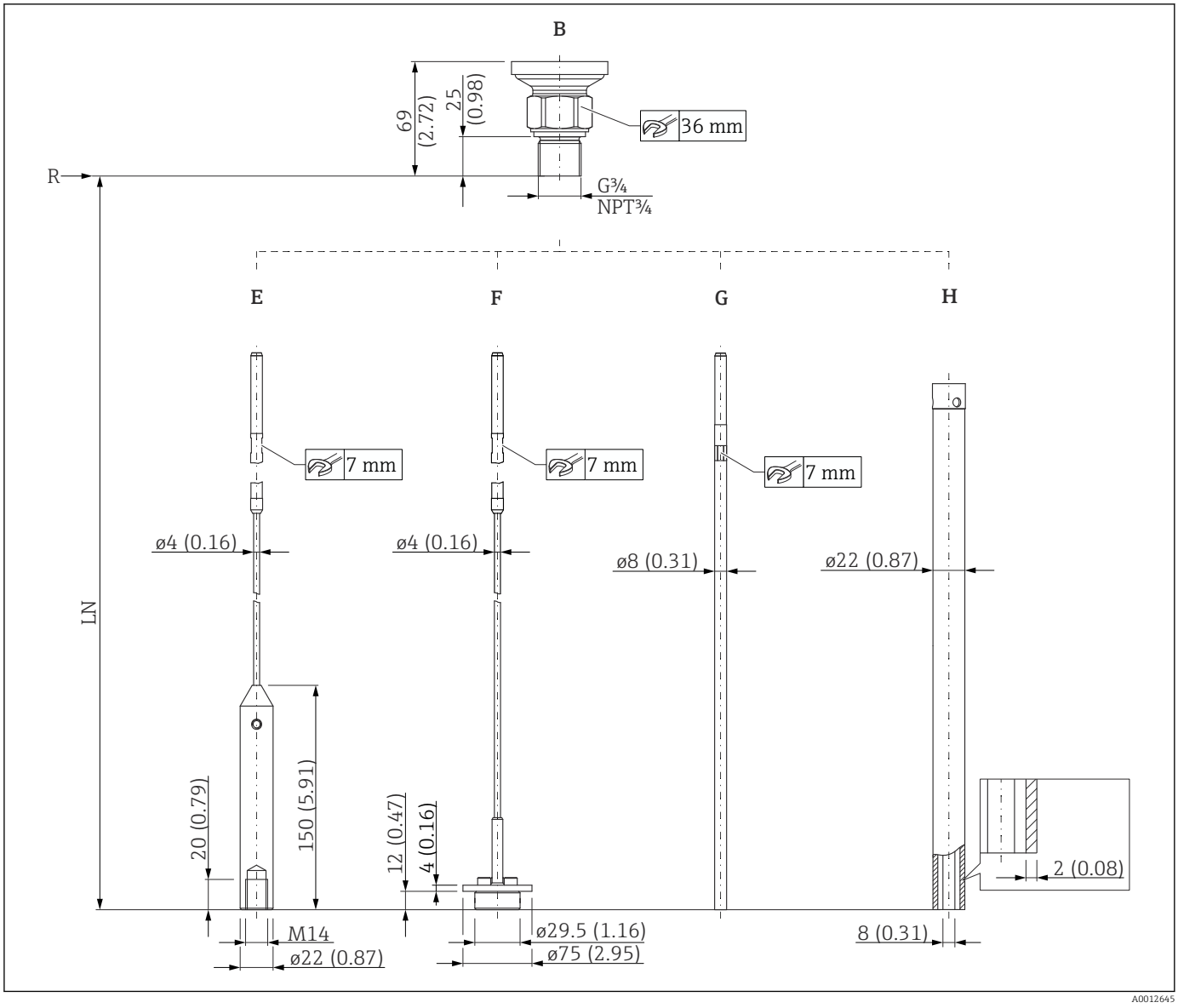
Con las versiones de equipo con característica "Sensor remoto" (véase la característica 060 de la estructura de pedido del producto), el soporte de montaje forma parte del alcance del suministro. Otra posibilidad es pedirla por separado como un accesorio (código de producto: 71102216).

Dimensiones de la pieza de conexión para la sonda separada



46 *Pieza de la conexión para la sonda separada; longitud del cable de conexión: según pedido. Unidad de medida mm (in)*

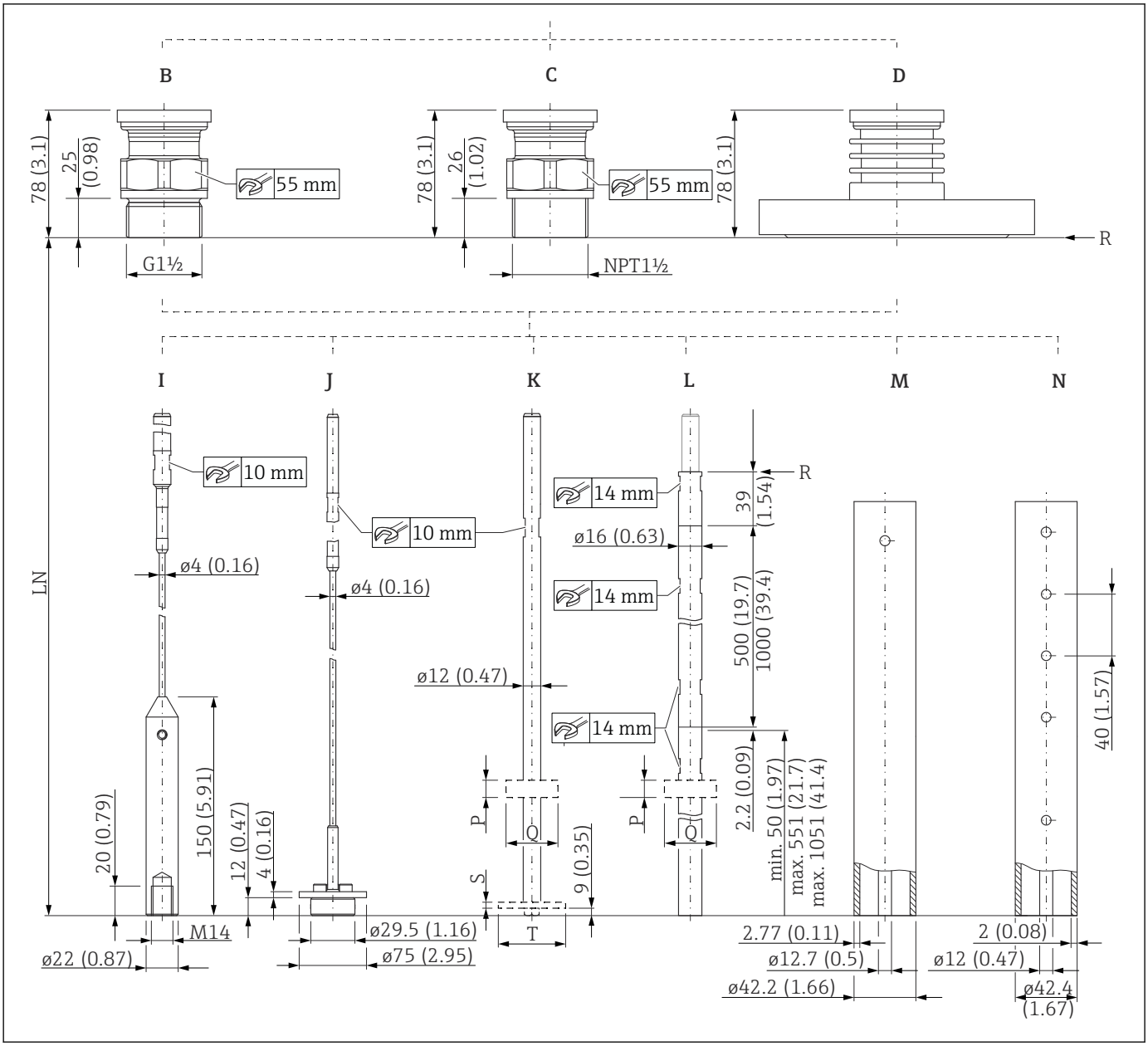
FMP51: Dimensiones de la conexión a proceso (G¾, NPT¾) / sonda



47 *FMP51: Conexión a proceso / sonda. Unidad de medida mm (in)*

B Rosca ISO228 G¾ o ANSI MNPT¾ (característica 100)
E Sonda de cable de 4 mm o ⅙" (característica 060)
F Sonda de cable de 4 mm o ⅙" (característica 060), disco de centrado opcional (característica 610)
G Sonda de varilla de 8 mm o ⅓" (característica 060)
H Sonda coaxial (característica 060); con abertura para respiradero de Ø aprox. 6 mm (0,24 in)
LN Longitud de la sonda
R Punto de referencia de la medición

FMP51: Dimensiones de la conexión a proceso (G1½, NPT1½, brida)/sonda



48 FMP51: Conexión a proceso / sonda. Unidad de medida mm (in)

B Rosca ISO228 G1½ (característica 100)
C Rosca ANSI MNPT1½ (característica 100)
D Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (característica 100)
I Sonda de cable de 4 mm o ⅛" (característica 060)
J Sonda de cable de 4 mm o ⅛"; disco de centrado opcional (características 060 y 610)
K Sonda de varilla de 12 mm o ½"; disco de centrado opcional; véase la tabla inferior (características 060 y 610)
L Sonda de varilla de 16 mm (0,63 in), 500 mm (20 in) o 1 000 mm (40 in) separable; disco de centrado opcional; véase la tabla inferior (características 060 y 610)
M Sonda coaxial; Alloy C (característica 060); con abertura para respiradero de Ø aprox. 8 mm (0,3 in)
N Sonda coaxial; 316L (característica 060); con aberturas para respiradero de Ø aprox. 10 mm (0,4 in)
LN Longitud de la sonda
P Espesor de la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores
Q Diámetro de la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores
R Punto de referencia de la medición
S Espesor del disco de centrado o la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores
T Diámetro del disco de centrado o la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores

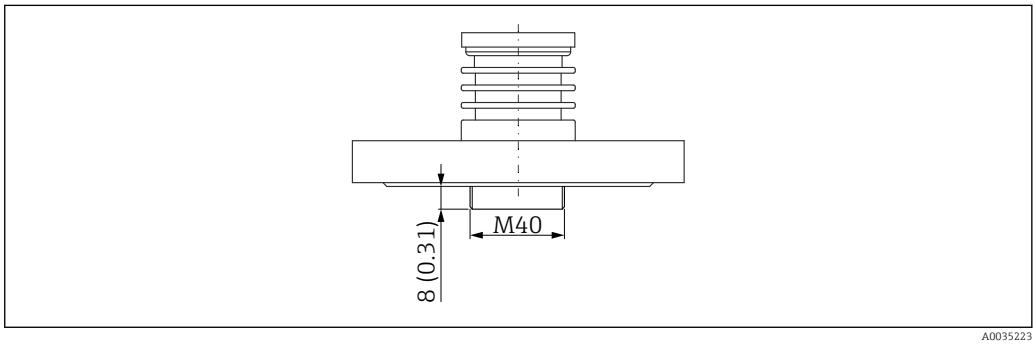
Disco de centrado/estrella de centrado/contrapeso de centrado

Código de pedido: 610 "Accesorio montado"	Significado	Grosor	Diámetro
OA	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OB	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 50 (2") + DN 65 (2½")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 45 mm (1,77 in)
OC	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 80 (3")+ DN 100 (4")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OD	Estrella de centrado de varilla PEEK; medición de la interfase; diámetro de la tubería DN 50 (2") + DN 100 (4")	S =7 mm (0,28 in)	T = 48 … 95 mm (1,9 … 3,7 in)
OE	Estrella de centrado de varilla PFA; medición de la interfase; diámetro de la tubería DN 40 (1½") + DN 50 (2")	P = 10 mm (0,39 in)	Q = 37 mm (1,46 in)
OK	Contrapeso de centrado de cable 316L para DN 50 (2")	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Contrapeso de centrado de cable 316 L para DN 80 (3")	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Contrapeso de centrado de cable 316L para DN 100 (4")	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Nota sobre las bridas de Alloy C

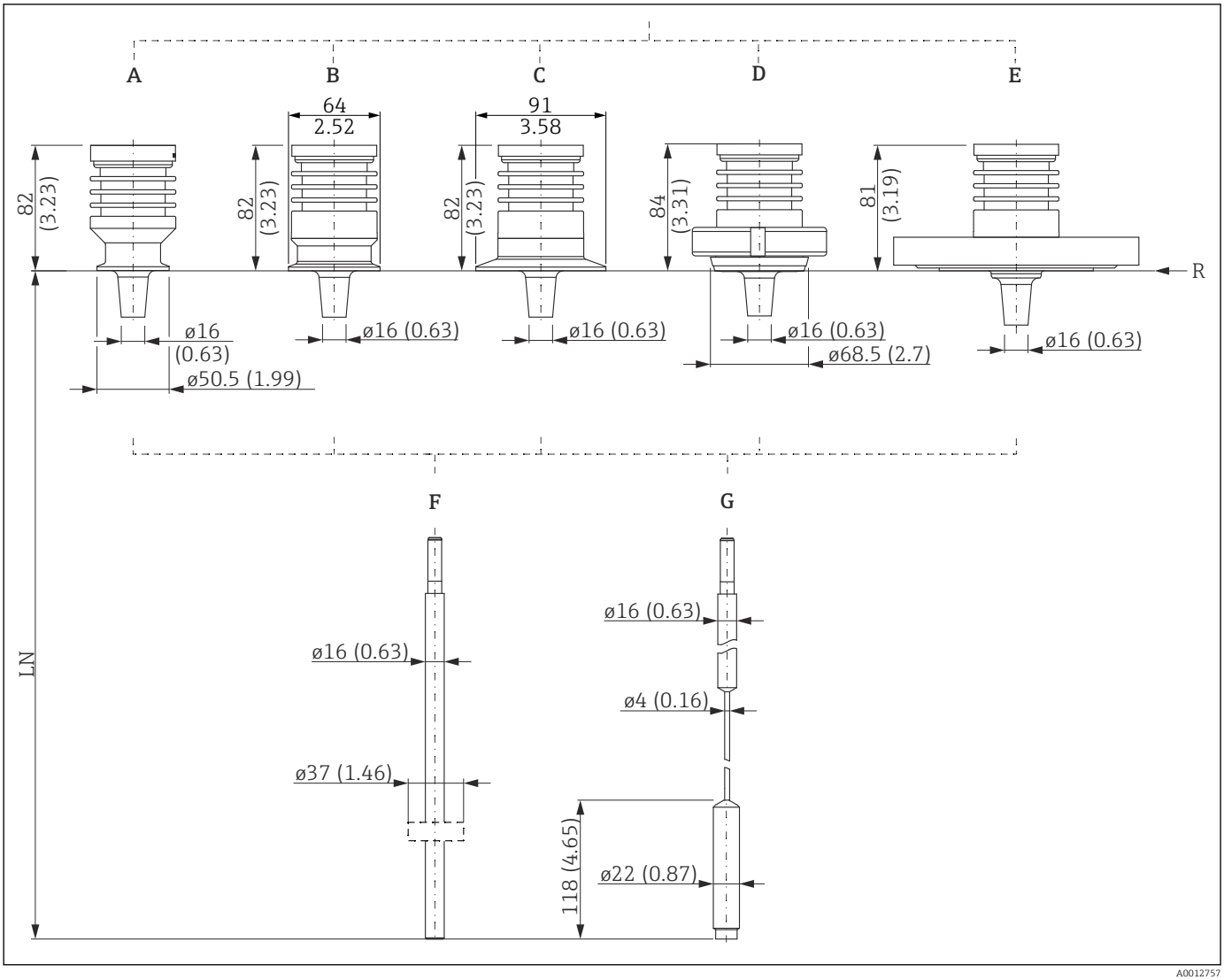
Las bridas de Alloy C siempre tienen una rosca adicional, aunque no se usen con una sonda coaxial.

Las opciones de la característica 100, "Conexión a proceso", de la estructura de pedido del producto sobre las que incide esta elección son: AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



49 Medidas de las bridas de Alloy C. Unidad de medida mm (in)

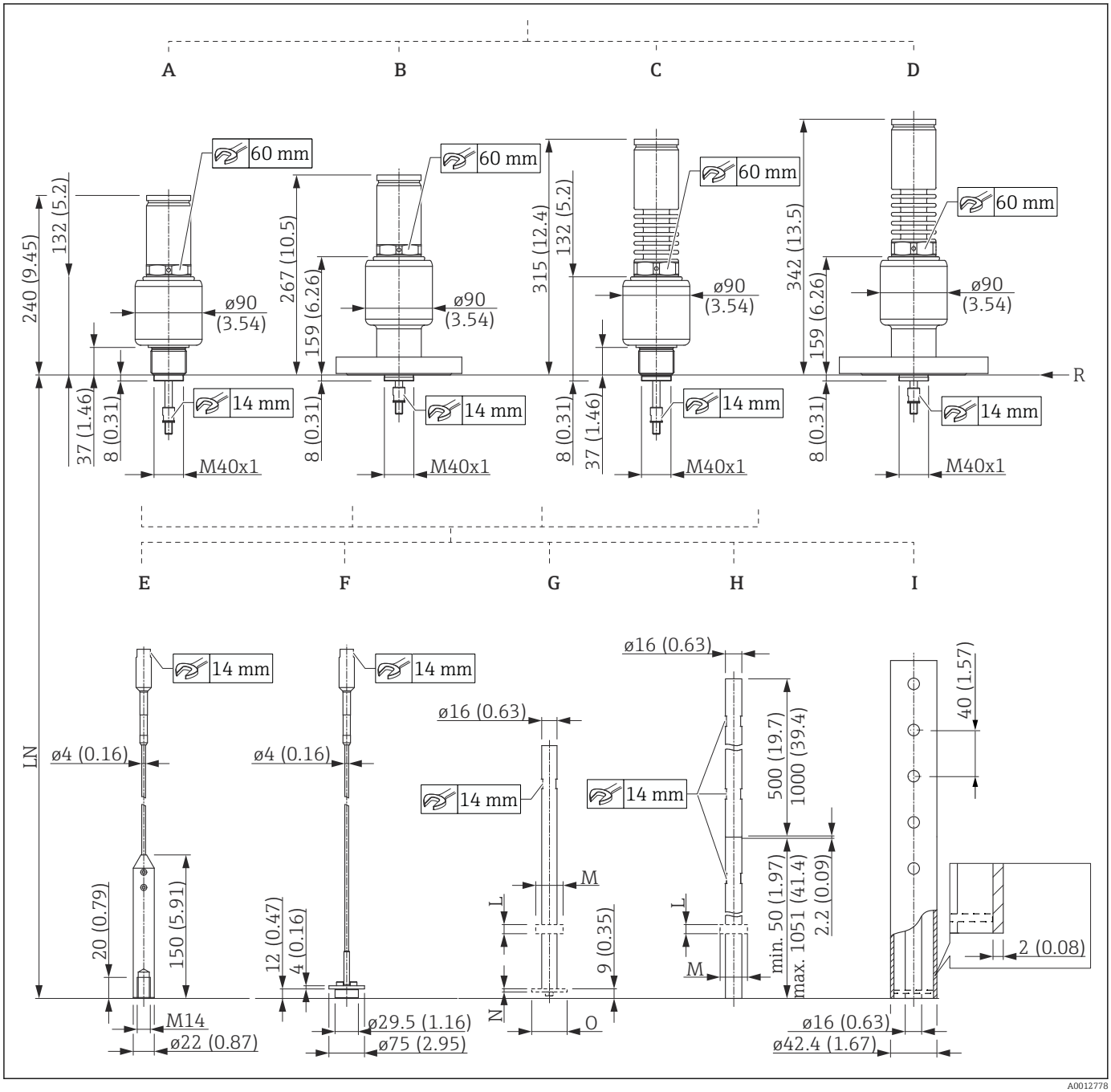
FMP52: Dimensiones de la conexión a proceso / sonda



50 FMP52: Conexión a proceso / sonda. Unidad de medida mm (in)

A Triclamp 1½" (característica 100)
B Triclamp 2" (característica 100)
C Triclamp 3" (característica 100)
D DIN11851 (tubería láctea) DN 50 (característica 100)
E Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (característica 100)
F Sonda de varilla de 16 mm o 0,63 in, PFA sobre 316L (característica 060); con estrella de centrado opcional (característica 610)
G Sonda de cable de 4 mm o ⅛", PFA sobre 316 (característica 060)
LN Longitud de la sonda
R Punto de referencia de la medición

FMP54: Dimensiones de la conexión a proceso / sonda



51 *FMP54: Conexión a proceso / sonda. Unidad de medida mm (in)*

- *A Rosca ISO228 G1½ o ANSI MNPT1½; XT 280 °C (características 100 y 090)*
- *B Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; XT 280 °C (características 100 y 090)*
- *C Rosca ISO228 G1½ o ANSI MNPT1½; HT 450 °C (características 100 y 090)*
- *D Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 ; HT 450 °C (características 100 y 090)*
- *E Sonda de cable de 4 mm o ⅛" (característica 060)*
- *F Sonda de cable de 4 mm o ⅛"; disco de centrado opcional (características 060 y 610)*
- *G Sonda de varilla de 16 mm (0,63 in); disco de centrado opcional; véase la tabla inferior (características 060 y 610)*
- *H Sonda de varilla de 16 mm (0,63 in); 500 mm (20 in) o 1000 mm (40 in) separable; disco de centrado opcional; véase la tabla inferior (características 060 y 610)*
- *I Sonda coaxial (característica 060); con aberturas para respiradero de Ø aprox. 10 mm (0,4 in); con disco de centrado para el paquete de aplicación "Compensación de la fase de gas" (código de pedido 540, opción EF o EG)*
- *LN Longitud de la sonda*
- *L Espesor de la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores*
- *M Diámetro de la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores*

N Espesor del disco de centrado o la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores
O Diámetro del disco de centrado o la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores
R Punto de referencia de la medición

Disco de centrado/estrella de centrado/contrapeso de centrado

Código de pedido: 610 "Accesorio montado"	Significado	Grosor	Diámetro
OA	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 80 (3") + DN 100 (4")	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OB	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 50 (2") + DN 65 (2½")	N = 4 mm (0,16 in)	O = 45 mm (1,77 in)
OC	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 80 (3")+ DN 100 (4")	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OD	Estrella de centrado de varilla PEEK; medición de la interfase; diámetro de la tubería DN 50 (2") + DN 100 (4")	N = 7 mm (0,28 in)	O = 48 … 95 mm (1,9 … 3,7 in)
OE	Estrella de centrado de varilla PFA; medición de la interfase; diámetro de la tubería DN 40 (1½") + DN 50 (2")	L = 10 mm (0,39 in)	M = 37 mm (1,46 in)
OK	Contrapeso de centrado de cable 316L para DN 50 (2")	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Contrapeso de centrado de cable 316L para DN 80 (3")	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Contrapeso de centrado de cable 316L para DN 100 (4")	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Valores de tolerancia para las longitudes de la sonda

Sondas de varilla y sondas coaxiales
Tolerancia admisible en función de la longitud de la sonda:
- < 1 m (3,3 ft) = −5 mm (−0,2 in)
- 1 … 3 m (3,3 … 9,8 ft) = −10 mm (−0,39 in)
- 3 … 6 m (9,8 … 20 ft) = −20 mm (−0,79 in)
- > 6 m (20 ft) = −30 mm (−1,18 in)

Sondas de cable
Tolerancia admisible en función de la longitud de la sonda:
- < 1 m (3,3 ft) = −10 mm (−0,39 in)
- 1 … 3 m (3,3 … 9,8 ft) = −20 mm (−0,79 in)
- 3 … 6 m (9,8 … 20 ft) = −30 mm (−1,18 in)
- > 6 m (20 ft) = −40 mm (−1,57 in)

Rugosidad superficial

Rugosidad de la superficie de las bridas recubiertas de Alloy C
Ra = 3,2 µm (126 µin); menos rugosidad superficial disponible previa solicitud.

Este valor se aplica para bridas con "Alloy C sobre 316/316L"; véase la estructura de pedido del producto, característica 100 "Conexión a proceso". La rugosidad de la superficie para otras bridas coincide con la de la brida estándar principal.

Acortar sondas

Las sondas se pueden acortar, cuando sea necesario, si se respetan las instrucciones siguientes:

Acortar sondas de varilla

Las sondas de varilla se deben acortar si la distancia que presentan hasta el fondo del depósito o el cono de salida es inferior a 10 mm (0,4 in). Para acortarla, recorte el extremo inferior de la sonda de varilla.

No es posible acortar las sondas de varilla FMP52 debido a su recubrimiento.

Acortar las sondas de cable

Las sondas de cable se deben acortar si la distancia que presentan hasta el fondo del depósito o el cono de salida es inferior a 150 mm (6 in).

No es posible acortar las sondas de cable FMP52 debido a su recubrimiento.

Acortamiento de sondas coaxiales

Las sondas coaxiales se deben acortar si la distancia que presentan hasta el fondo del depósito o el cono de salida es inferior a 10 mm (0,4 in).

Las sondas coaxiales se pueden acortar como máx. 80 mm (3,2 in) desde abajo. Tienen dispositivos de centrado en el interior para sujetar la varilla en el centro de la tubería. Un extremo elevado mantiene los dispositivos de centrado en su lugar sobre la varilla. Es posible acortar la sonda hasta aprox. 10 mm (0,4 in) por debajo del dispositivo de centrado.

Peso

El peso de los componentes individuales debe sumarse para obtener el peso total.

Caja

Peso del sistema electrónico y el indicador.

Caja GT18 (acero inoxidable, resistente a la corrosión)
4,5 kg (9,92 lb)

Caja GT19 (plástico)
1,2 kg (2,65 lb)

Caja GT20 (aluminio moldeado, con recubrimiento de polvo)
Aprox. 1,9 kg (4,19 lb)

Antena y adaptador de conexión a proceso

FMP51 con conexión roscada G¾ o NPT¾

Los pesos de los componentes individuales se deben sumar para obtener el peso total.

- Sensor
  Aprox. 0,8 kg (1,76 lb)
- Sonda de cable de 4 mm o ⅙"
  Longitud aprox. de la sonda 0,10 kg/m (0,22 lb/in)
- Sonda de varilla de 8 mm o ¾"
  Longitud aprox. de la sonda 0,40 kg/m (0,88 lb/in)
- Sonda coaxial
  Longitud aprox. de la sonda 1,20 kg/m (2,65 lb/in)

FMP51 con conexión roscada G1½/NPT1½ o brida

Los pesos de los componentes individuales se deben sumar para obtener el peso total.

- Sensor
  Aprox. 1,20 kg/m (2,65 lb/in) + peso de la brida
- Sonda de cable de 4 mm o ⅙"
  Longitud aprox. de la sonda 0,10 kg/m (0,22 lb/in)
- Sonda de varilla de 12 mm o ½"
  Longitud aprox. de la sonda 0,90 kg/m (1,98 lb/in)
- Sonda de varilla 16 mm (0,63 in)
  Longitud aprox. de la sonda 1,10 kg/m (2,43 lb/in)
- Sonda coaxial
  Longitud aprox. de la sonda 3,00 kg/m (6,61 lb/in)

FMP52

Los pesos de los componentes individuales se deben sumar para obtener el peso total.

- Sensor
  Aprox. 1,20 kg/m (2,65 lb/in) + peso de la brida
- Sonda de cable de 4 mm o ⅙"
  Longitud aprox. de la sonda 0,50 kg/m (1,10 lb/in)
- Sonda de varilla 16 mm (0,63 in)
  Longitud aprox. de la sonda 1,10 kg/m (2,43 lb/in)

FMP54

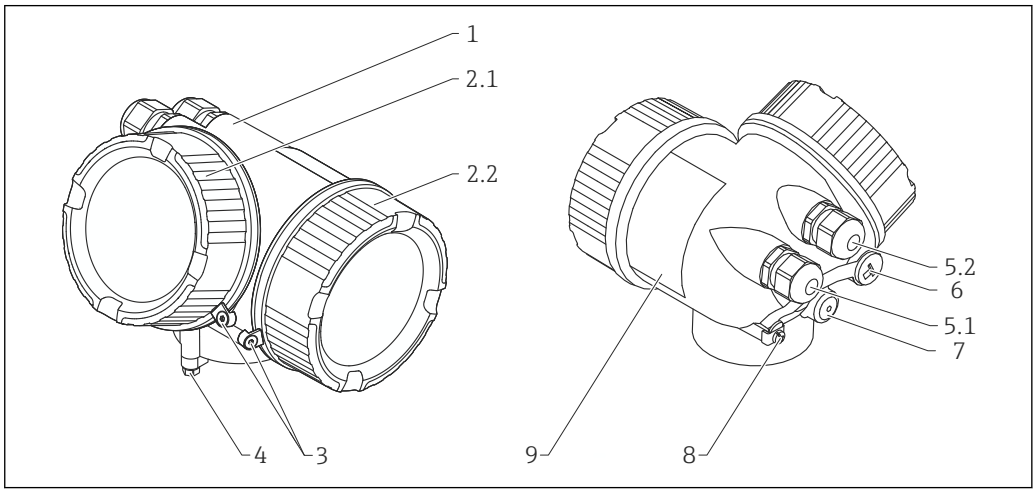
Los pesos de los componentes individuales se deben sumar para obtener el peso total.

- Sensor - versión XT
  Aprox. 6,70 kg/m (14,77 lb/in) + peso de la brida
- Sensor - versión HT
  Aprox. 7,70 kg/m (16,98 lb/in) + peso de la brida
- Sonda de cable de 4 mm o ⅙"
  Longitud aprox. de la sonda 0,10 kg/m (0,22 lb/in)
- Sonda de varilla 16 mm (0,63 in)
  Longitud aprox. de la sonda 1,60 kg/m (3,53 lb/in)
- Sonda coaxial
  Longitud aprox. de la sonda 3,50 kg/m (7,72 lb/in)

Materiales

Materiales sin contacto con el proceso

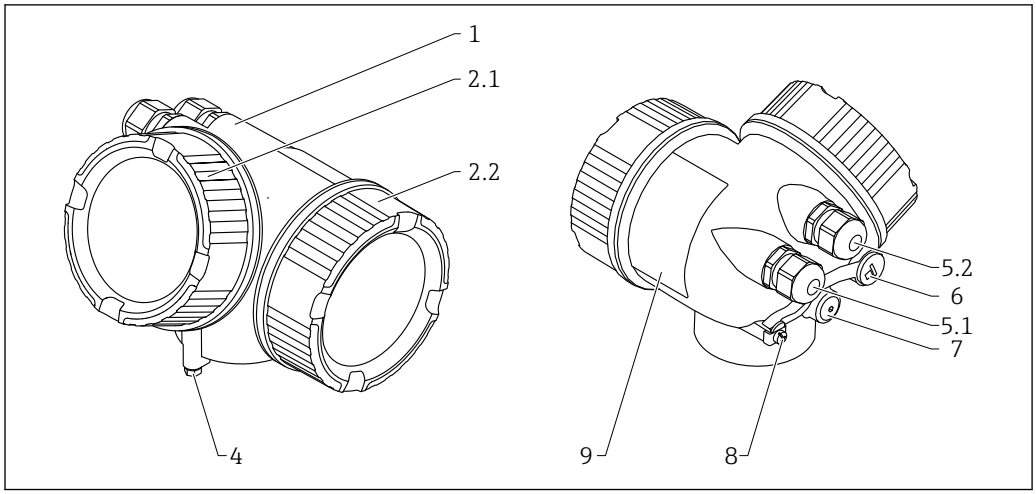
Caja GT18 (acero inoxidable, resistente a la corrosión)



52 Material; caja GT18

1 Caja; CF3M (similar a 316L/1.4404)
2.1 Cubierta del compartimento del sistema electrónico; CF3M (similar to 316L/1.4404), juntas; NBR, ventana; vidrio, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
2.2 Cubierta del compartimento de conexiones; CF3M (similar to 316L/1.4404), junta; NBR, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
3 Cierre de la cubierta; 316L (1.4404), A4
4 Cierre en el cuello de la caja; 316L (1.4404), A4-70
5.1 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), NBR, Viton, EPDM, PE, PBT-GF, latón niquelado (CuZn)
5.2 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), NBR
6 Tapón ciego o conector hembra M12 (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404)
7 Conector de alivio de presión; 316L (1.4404)
8 Borne de tierra; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
9 Placa de identificación; 316L (1.4404), A4 (1.4571)

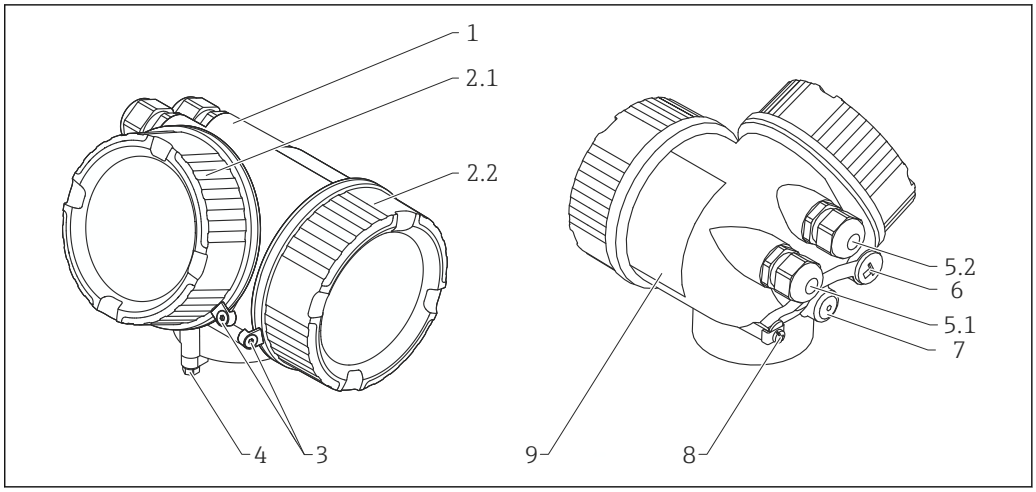
Caja GT19 (plástico)



53 Material; caja GT19

1 Caja; PBT
2.1 Cubierta del compartimento del sistema electrónico; PBT-PC, juntas; EPDM, ventana; PC, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
2.2 Cubierta del compartimento de conexiones; PBT, junta; EPDM, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
4 Cierre en el cuello de la caja; 316L (1.4404), A4-70
5.1 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, latón niquelado (CuZn), PA
5.2 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, acero galvanizado, latón niquelado (CuZn), PA
6 Tapón ciego; latón niquelado (CuZn), conector hembra M12; GD-Zn niquelado
7 Conector de alivio de presión; latón niquelado (CuZn)
8 Borne de tierra; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
9 Placa de identificación adhesiva; plástico

Caja GT20 (aluminio moldeado, con recubrimiento de polvo)



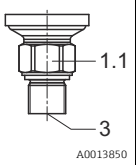
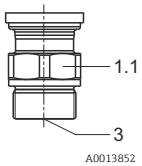
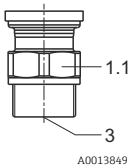
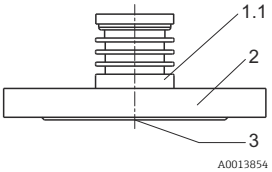
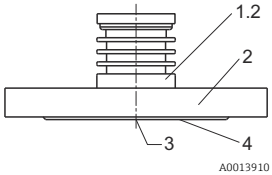
54 *Material; caja GT20*

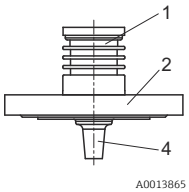
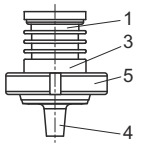
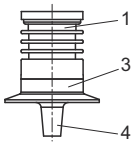
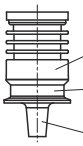
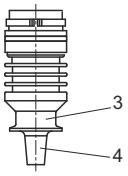
1 Caja RAL 5012 (azul); AlSi10Mg (<0,1 % Cu), recubrimiento; poliéster
2.1 Cubierta del compartimento del sistema electrónico RAL 7035 (gris); AlSi10Mg (<0,1 % Cu), juntas; NBR, ventana; vidrio, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
2.2 Cubierta del compartimento de conexiones RAL 7035 (gris); AlSi10Mg (<0,1 % Cu), juntas; NBR, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
3 Cierre de la cubierta; 316L (1.4404), A4
4 Cierre en el cuello de la caja; 316L (1.4404), A4-70
5.1 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, latón niquelado (CuZn), PA
5.2 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, acero galvanizado, latón niquelado (CuZn), PA
6 Tapón ciego; latón niquelado (CuZn), conector hembra M12; GD-Zn niquelado
7 Conector de alivio de presión; latón niquelado (CuZn)
8 Borne de tierra; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
9 Placa de identificación adhesiva; plástico

Materiales de las partes en contacto con el producto

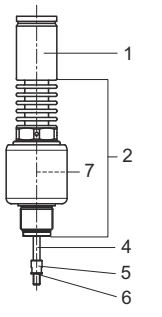
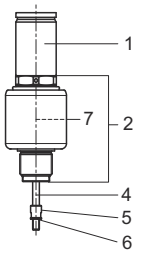
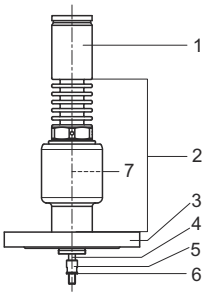
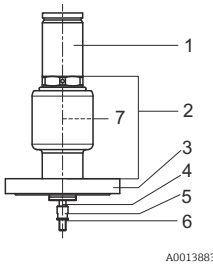
Conexión a proceso

Endress+Hauser proporciona bridas DIN/EN y conexiones a proceso con conexión roscada hechas de acero inoxidable AISI 316L con el número de material 1.4404 o 14435. En lo relativo a sus propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, los materiales 1.4404 y 1.4435 están incluidos en el mismo grupo 13E0 de la norma EN 1092-1: Tab. 3.1-1. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.

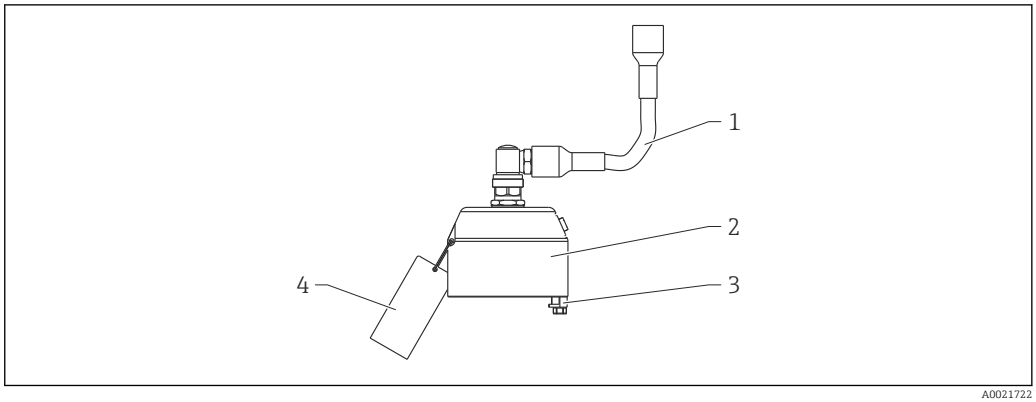
Levelflex FMP51						
Conexión roscada			**Brida**		**N.°**	**Material**
G¾, NPT¾	*G1½*	*NPT1½*	*DN40 a DN200*	*DN40 a DN100*		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Alloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Cerámica Al_2O_3 99,7 %
					4	Revestimiento: Hastelloy C22 (2.4602)

Levelflex FMP52							
Brida	**Tubería láctea**	**Triclamp**			**N.°**	**Material**	**Homologación**
EN/ASME/JIS	*DN50 (DIN 11851)*	*3″*	*2″*	*1½″*			
 A0013865	 A0013866	 A0013867	 A0013868	 A0013869	1	316L (1.4404)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Recubrimiento 2 mm (0,8 in): PTFE	USP Cl. VI [1]
					5	304L (1.4307)	

1) Las partes plásticas en contacto con el producto se han verificado conforme a las normas USP <88> Clase VI-70 °C

Levelflex FMP54					
Conexión roscada *G1½, NPT1½*		**Brida**		**N.°**	**Material**
Versión HT	*Versión XT*	*Versión HT*	*Versión XT*		
 A0013880	 A0013882	 A0013881	 A0013883	1	316L (1.4404)
				2	316L (1.4404)
				3	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
				4	Alloy C22 (2.4602)
				5	316L (1.4404)
				6	Arandela Nord-Lock: 1.4547
				7	Cerámica Al_2O_3 99,5 %, grafito puro

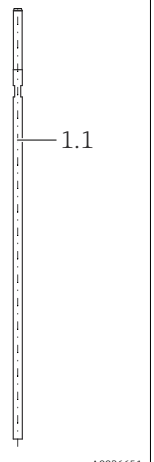
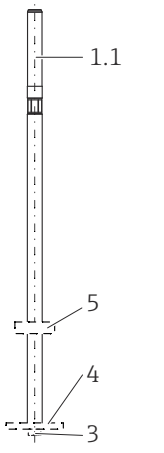
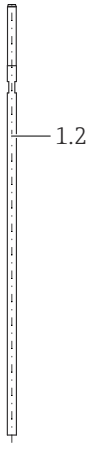
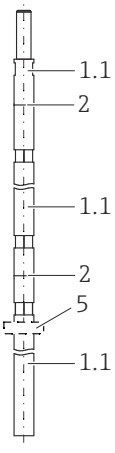
Adaptador y cable para sensor remoto



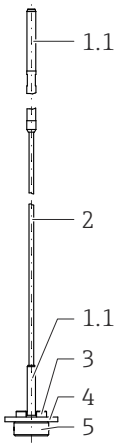
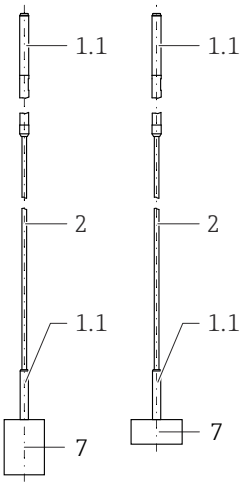
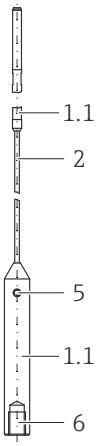
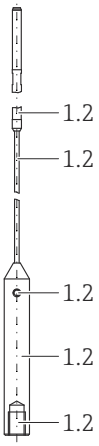
55 *Materiales: Adaptador y cable para versión "Sensor remoto"*

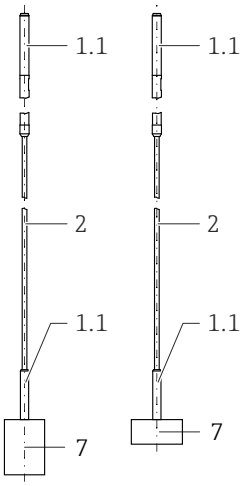
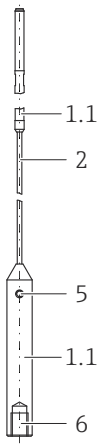
1 *Cable, FRNC*
2 *Adaptador del sensor, 304 (1.4301)*
3 *Terminal, 316L (1.4404); tornillo, A4-70*
4 *Correa, 316 (1.4401); casquillo de engastar, aluminio; placa de identificación, 304 (1.4301)*

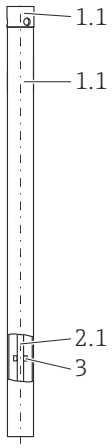
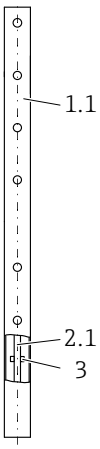
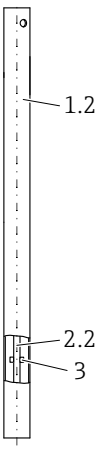
Sonda

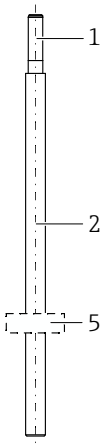
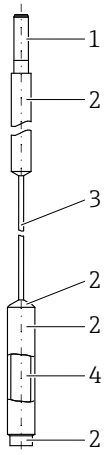
Levelflex FMP51: sondas de varilla					
Característica 060 "Sonda"				**N.°**	**Material**
▪ **AA: 8 mm, 316L** ▪ **AB: 1/3", 316L**	▪ **AC: 12 mm, 316L** ▪ **AD: 1/2", 316L**	▪ **AL: 12 mm, aleación de carbono (Hastelloy C)** ▪ **AM: 1/2", aleación de carbono (Hastelloy C)**	▪ **BA: 16 mm, 316L, 500 mm separable** ▪ **BB: 0,63 in, 316L, 20 in separable** ▪ **BC: 16 mm, 316L, 1000 mm separable** ▪ **BD: 0,63 in, 316L, 40 in separable**		
				1.1	316L (1.4404)
				1.2	Alloy C22 (2.4602)
				2	Pernos de conexión: aleación de carbono C22 (2.4602)
					Arandela Nord-Lock: 1.4547
				3	Perno con cabeza hexagonal: A4-70
					Arandela Nord-Lock: 1.4547
				4	Estrella de centrado, PEEK [1]
					Disco de centrado, 316L (1.4404) [2]
				5	Estrella de centrado, PFA [3]

1) Característica 610 "Accesorio montado" = OD "Estrella para centrado de varillas d=48-95 mm, PEEK"
2) Característica 610 "Accesorio montado" = OA "Disco para centrado de varillas d=75 mm" u OB "Disco para centrado de varillas d=45 mm"
3) Característica 610 "Accesorio montado" = OE "Estrella para centrado de varillas d=37 mm, PFA"

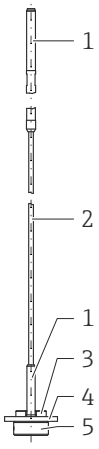
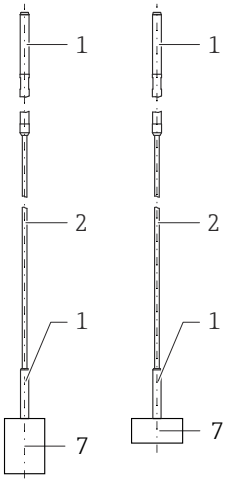
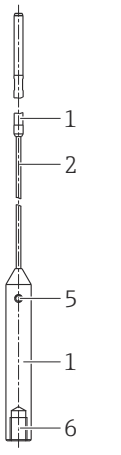
Levelflex FMP51: sondas de cable					
Característica 060 "Sonda" ▪ LA: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 150 mm ▪ LB: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 6 in ▪ MB: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 300 mm ▪ MD: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 12 in Característica 610 "Accesorio montado" OC: Disco de centrado d = 75 mm	Característica 060 "Sonda" ▪ LA: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 150 mm ▪ LB: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 6 in ▪ MB: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 300 mm ▪ MD: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 12 in Característica 610 "Accesorio montado" ▪ OK: Contrapeso de centrado d = 45 mm ▪ OL: Contrapeso de centrado d = 75 mm ▪ OM: Contrapeso de centrado d = 95 mm	Característica 060 "Sonda" ▪ LA: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 150 mm ▪ LB: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 6 in ▪ MB: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 300 mm ▪ MD: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 12 in Característica 610 "Accesorio montado" sin opción OC	Característica 060 "Sonda" ▪ LG: 4 mm, Hastelloy C, tubuladura de máx. 150 mm ▪ LH: 1/6", Hastelloy C, tubuladura de máx. 6 in ▪ MG: 4 mm, Hastelloy C, tubuladura de máx. 300 mm ▪ MH: 1/6", Hastelloy C, tubuladura de máx. 12 in	N.º	Material
 A0036587	 A0039226	 A0036588	 A0036589	1.1	316L (1.4404)
				1.2	Alloy C22 (2.4602)
				2	316 (1.4401)
				3	Tornillo cilíndrico: A4-80
				4	Disco: 316L (1.4404)
				5	Tornillo de presión: A4-70
				6	Tornillo de sujeción: A2-70
				7	Contrapeso: 316L (1.4404)

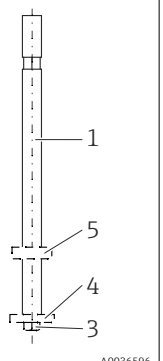
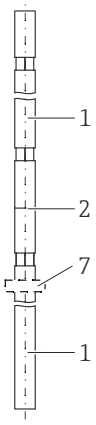
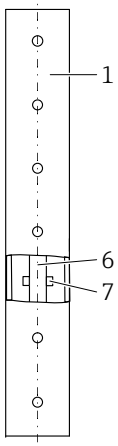
Levelflex FMP51: sondas de cable			
Característica 060 "Sonda" ▪ LE: 4 mm, PFA>316, tubuladura de máx. 150 mm ▪ LF: 1/6", PFA>316, tubuladura de máx. 6 in ▪ ME: 4 mm, PFA>316, tubuladura de máx. 300 mm ▪ MF: 1/6", PFA>316, tubuladura de máx. 12 in		**N.°**	**Material**
Característica 610 "Accesorio montado" ▪ OK: Contrapeso de centrado d = 45 mm ▪ OL: Contrapeso de centrado d = 75 mm ▪ OM: Contrapeso de centrado d = 95 mm	**sin opción OC**		
 A0039226	 A0036588	1.1	316L (1.4404)
		2	Cable: 316 (1.4401)
			Recubrimiento 0,75 mm (0,03 in): PFA
		5	Tornillo de presión: A4-70
		6	Tornillo de sujeción: A2-70
		7	Contrapeso: 316L (1.4404)

Levelflex FMP51: sondas coaxiales					
Característica 060 "Sonda" ▪ UA: ...mm, coaxial de 316L ▪ UB: ... pulgadas, coaxial de 316L		▪ UC: ... mm, coaxial de aleación de carbono (Hastelloy C) ▪ UD: ... pulgadas, coaxial de aleación de carbono (Hastelloy C)	**N.°**	**Material**
Característica 100 "Conexión a proceso" ▪ GDJ: rosca ISO 228 G3/4 ▪ RDJ: rosca ANSI MNPT3/4	**el resto de opciones**			
 A0036590	 A0036591	 A0036592	1.1	316L (1.4404)
			1.2	Alloy C22 (2.4602)
			2.1	Varilla: 316L (1.4404)
			2.2	Alloy C22 (2.4602)
			3	Separador: PFA

Levelflex FMP52			
Característica 060 "Sonda" ▪ **CA: varilla 16 mm** ▪ **CB: varilla 0,63 in**	▪ **OA: cable 4 mm, máx. tubuladura de 150 mm** ▪ **OB: cable 4 mm, máx. tubuladura de 300 mm** ▪ **OC: cable 1/6", máx. tubuladura de 6 in** ▪ **OD: cable 1/6", máx. tubuladura de 12 in**	**N.º**	**Material**
 A0013870	 A0036593	1	316L (1.4404)
		2	Recubrimiento 2 mm (0,8 in): PFA
		3	Cable: 316 (1.4401)
			Recubrimiento 0,75 mm (0,03 in): PFA
		4	Núcleo: 316L (1.4435)
		5	Estrella de centrado, PFA [1]

1) Característica 610 "Accesorio montado" = OE "Estrella para centrado de varillas d=37 mm, PFA, medición de la interfase"

Levelflex FMP54: sondas de cable					
Característica 060 "Sonda" ▪ **LA: cable 4 mm** ▪ **LB: cable 0,63 in**				**N.º**	**Material**
Característica 610 "Accesorio montado"					
OC: Disco de centrado d = 75 mm	▪ **OK: Contrapeso de centrado d = 45 mm** ▪ **OL: Contrapeso de centrado d = 75 mm** ▪ **OM: Contrapeso de centrado d = 95 mm**		**sin opción OC**		
 A0036594	 A0039227		 A0036595	1	316L (1.4404)
				2	316 (1.4401)
				3	Tornillo cilíndrico: A4-80
				4	Disco: 316L (1.4404)
				5	Tornillo de presión: A4-70
				6	Tornillo de sujeción: A2-70
				7	Contrapeso: 316L (1.4404)

Levelflex FMP54: sondas de varilla y sondas coaxiales				
Característica 060 "Sonda"			N.º	Material
▪ AE: varilla 16 mm ▪ AF: varilla 0,63 in	▪ BA: varilla 16 mm, 500 mm separable ▪ BB: varilla 0,63 in, 20 in separable ▪ BC: varilla 16 mm, 1000 mm separable ▪ BD: varilla 0,63 in, 40 in separable	▪ UA: ... mm, coaxial ▪ UB: ... in, coaxial		
			1	316L (1.4404) [1]
			2	Pernos de conexión: aleación de carbono C22 (2.4602)
				Arandela Nord-Lock: 1.4547
			3	Perno con cabeza hexagonal: A4-70
				Arandela Nord-Lock: 1.4547
			4	Estrella de centrado, PEEK [2]
				Disco de centrado, 316L (1.4404) [3]
			5	Estrella de centrado, PFA [4]
			6	Varilla: 316L (1.4404)
			7	Separador: cerámica Al_2O_3 99,5 %

1) En la versión con compensación de la fase gas también es el material de la varilla de referencia.
2) Característica 610 "Accesorio montado" = OD "Estrella para centrado de varillas d=48-95 mm, PEEK"
3) Característica 610 "Accesorio montado" = OA "Disco para centrado de varillas d=75 mm" u OB "Disco para centrado de varillas d=45 mm"
4) Característica 610 "Accesorio montado" = OE "Estrella para centrado de varillas d=37 mm, PFA, medición de la interfase"

Operabilidad

Esquema de manejo

Estructura de menú orientada al operador para tareas específicas de usuario
- Puesta en marcha
- Manejo
- Diagnóstico
- Nivel de experto

Idiomas operativos
- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)

La característica 500 de la estructura de pedido del producto determina cuál de estos idiomas está preajustado en la entrega.

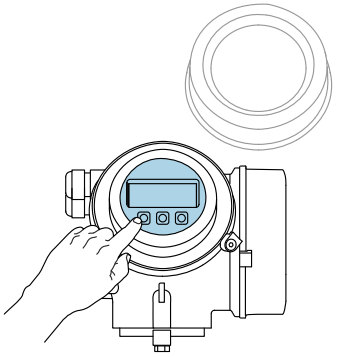
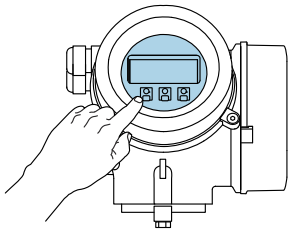
Puesta en marcha rápida y segura
- Asistente interactivo con interfaz gráfica de usuario para la puesta en marcha guiada en FieldCare/ DeviceCare
- Guía de menú con breves descripciones de las funciones de los distintos parámetros
- Manejo estandarizado en el equipo y en el software de configuración

Memoria de datos integrada (HistoROM)
- Adopción de la configuración de datos al sustituir los módulos del sistema electrónico
- Hasta 100 mensajes de eventos registrados en el equipo
- Registro de datos con hasta 1000 valores acumulados
- Durante la puesta en marcha se guarda una curva de señal de referencia para su uso posterior como referencia durante el funcionamiento

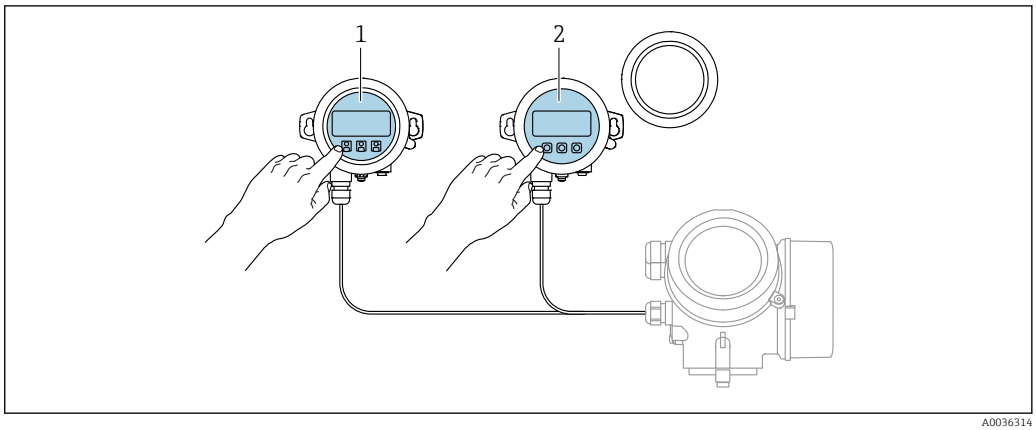
Un comportamiento eficiente del diagnóstico aumenta la fiabilidad de la medición
- Acción correctiva integrada en forma de textos sencillos
- Diversas opciones de simulación y funciones de registrador en línea

Módulo Bluetooth integrado (opción para equipos HART)
- Configuración sencilla y rápida con la aplicación SmartBlue
- No se requieren herramientas ni adaptadores adicionales
- Curva de señal mediante SmartBlue (aplicación)
- Transmisión simple punto a punto de datos cifrados (probada por el Instituto Fraunhofer) y comunicación protegida por contraseña a través de la tecnología *Bluetooth*® inalámbrica

Acceso al menú de configuración a través del indicador local

Funcionamiento con	*Pulsadores mecánicos*	*Control táctil*
Código de producto para "Indicador; funcionamiento"	Opción **C** "SD02"	Opción **E** "SD03"
	 A0036312	 A0036313
Elementos de visualización	Pantalla indicadora de 4 líneas	Pantalla indicadora de 4 líneas Fondo con iluminación en blanco que pasa a rojo en caso de producirse un error del equipo
	El formato en el que se visualizan las variables medidas y de estado puede configurarse por separado para cada tipo de variable.	
	Temperaturas ambientes admisibles para el indicador: −20 … +70 °C (−4 … +158 °F) La legibilidad del indicador puede verse mermada a temperaturas fuera del rango preestablecido.	
Elementos de configuración	Configuración en planta con 3 pulsadores (⊞, ⊟, Ⓔ)	Operaciones de configuración externas mediante control táctil; 3 teclas ópticas: ⊞, ⊟, Ⓔ
	Se puede acceder también a los elementos para configuración cuando el equipo está en una zona peligrosa de determinados tipos.	
Funciones adicionales	Función de copia de seguridad de datos La configuración del equipo puede salvaguardarse en el módulo de visualización.	
	Función de comparación de datos Permite comparar la configuración del equipo guardada en el módulo de visualización con la configuración que tiene actualmente el equipo.	
	Función de transferencia de datos Permite transferir la configuración del transmisor a otro equipo mediante el módulo de visualización.	

Operación con visualizador remoto y módulo de configuración FHX50



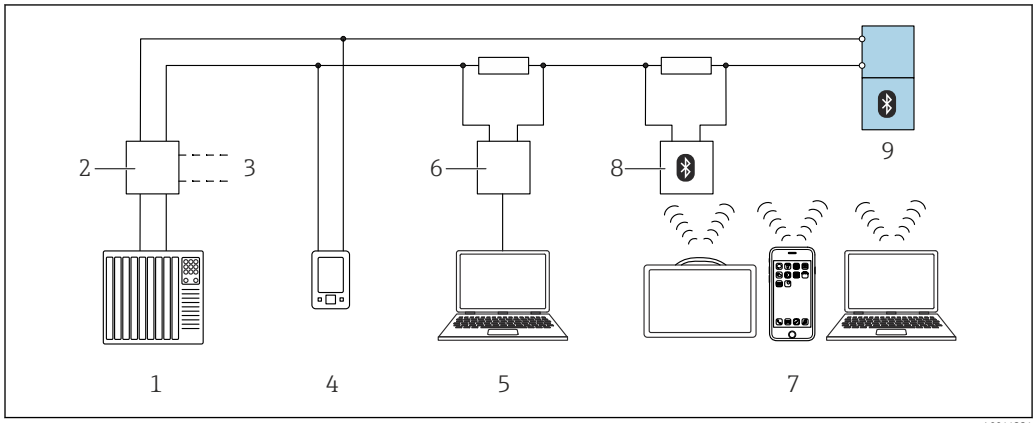
A0036314

56 *Modos de configuración con FHX50*

1 *Módulo de visualización y configuración SD03, teclas ópticas; pueden accionarse a través de la cubierta de vidrio*
2 *Módulo de visualización y configuración SD02, botones mecánicos; hay que extraer la tapa*

Acceso al menú de configuración a través del software de configuración

Mediante protocolo HART

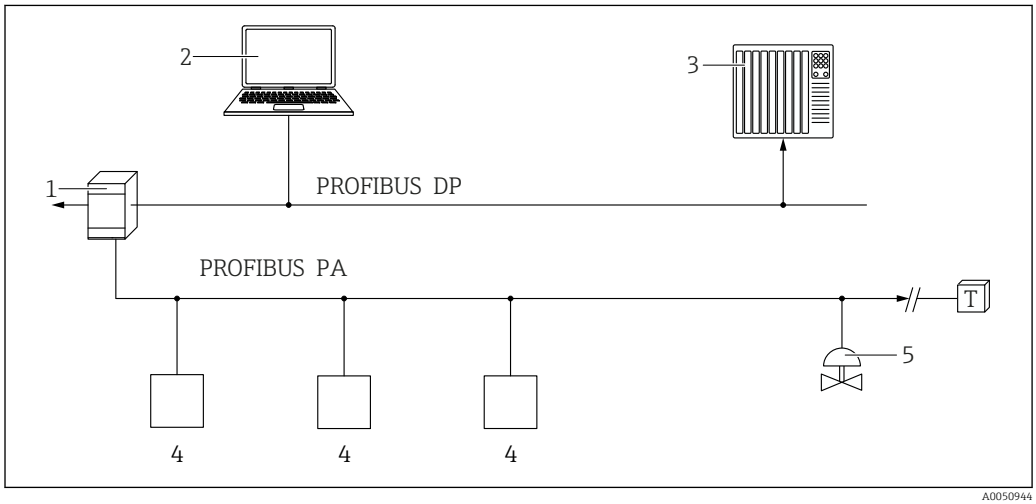


A0044334

57 Opciones para la configuración a distancia mediante protocolo HART

1 *PLC (controlador lógico programable)*
2 *Fuente de alimentación del transmisor, p. ej. RN42 (con resistencia para comunicaciones)*
3 *Conexión para Commubox FXA195 y AMS Trex Device Communicator*
4 *AMS Trex Device Communicator*
5 *Ordenador con software de configuración (por ejemplo, DeviceCare, FieldCare, AMS Device View, SIMATIC PDM)*
6 *Commubox FXA195 (USB)*
7 *Field Xpert SMT70/SMT77, smartphone u ordenador con software de configuración (por ejemplo, DeviceCare, SmartBlue app)*
8 *Módem Bluetooth con cable de conexión (p. ej., VIATOR)*
9 *Transmisor*

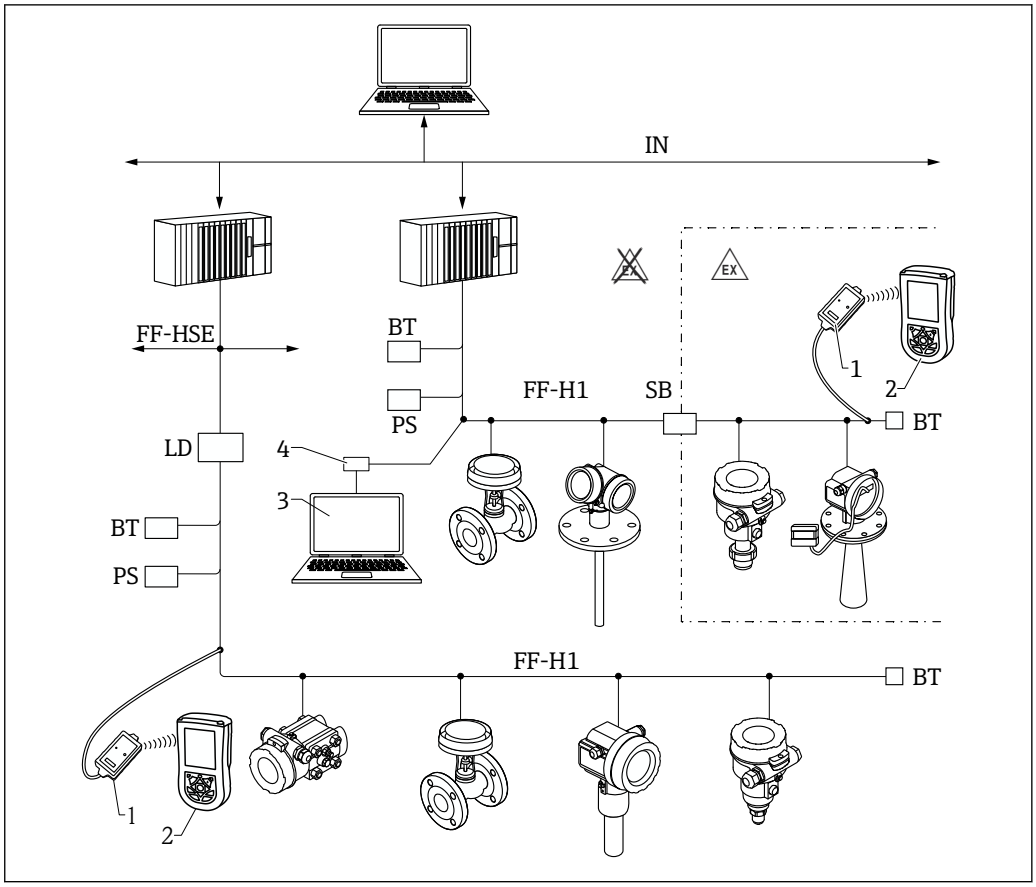
Mediante protocolo PROFIBUS PA



A0050944

1 *Acoplador de segmentos*
2 *Ordenador con PROFIusb y software de configuración (p. ej., DeviceCare/FieldCare)*
3 *PLC (controlador lógico programable)*
4 *Transmisor*
5 *Funciones adicionales (válvulas, etc.)*

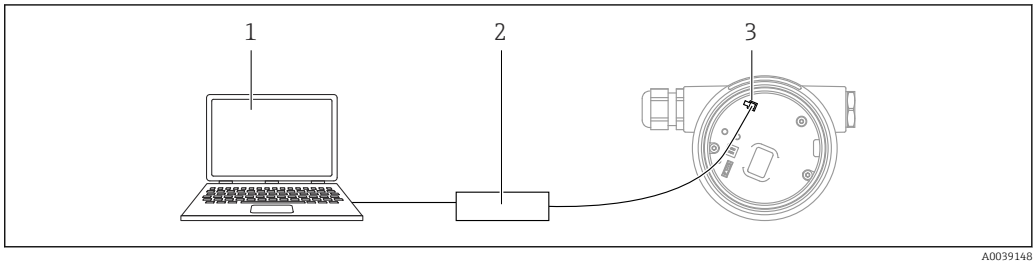
Mediante FOUNDATION Fieldbus



58 *Arquitectura del sistema FOUNDATION Fieldbus con componentes asociados*

1 Módem Bluetooth FFblue
2 Field Xpert
3 DeviceCare/FieldCare
4 Tarjeta de interfaz NI-FF
IN Red industrial
FF-HSE Ethernet de alta velocidad
FF-H1 FOUNDATION Fieldbus-H1
LD Equipo de enlace FF-HSE/FF-H1
PS Fuente de alimentación de bus
SB Barrera de seguridad
BT Terminador de bus

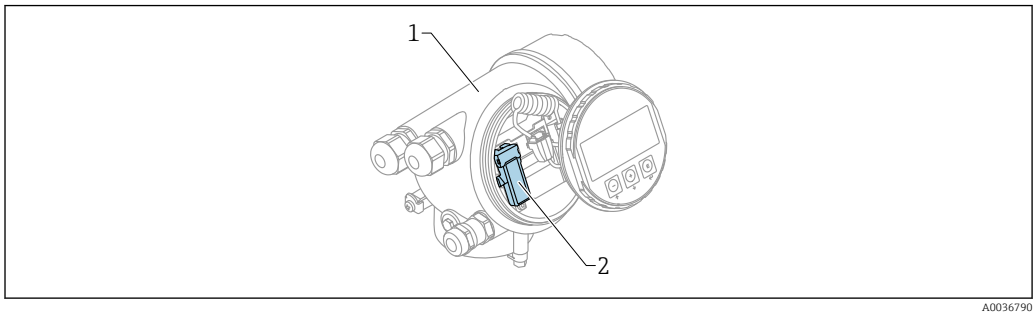
Mediante interfaz de servicio (CDI)



1 Ordenador con software de configuración FieldCare/DeviceCare
2 Commubox
3 Interfaz de servicio (CDI) del equipo (= Interfaz común de datos de Endress+Hauser)

Funcionamiento mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®

Requisitos



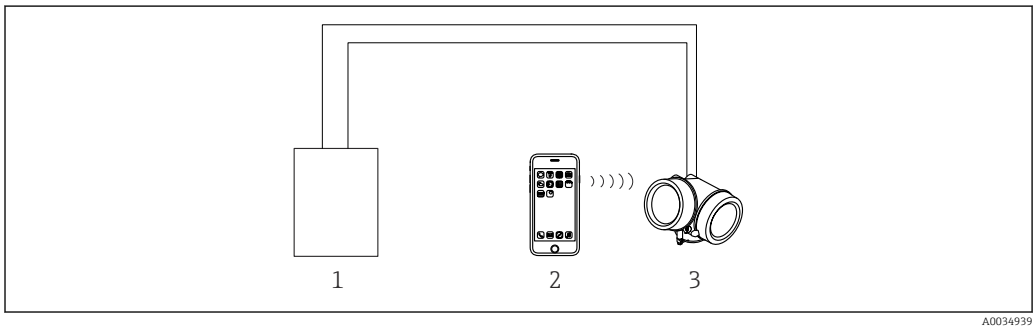
A0036790

59 Dispositivo con módulo Bluetooth

1 Compartimento de la electrónica del dispositivo
2 Módulo Bluetooth

Esta opción de configuración solo está disponible en equipos dotados con módulo Bluetooth. Se dispone de las opciones siguientes:
- El pedido del equipo incluía un módulo Bluetooth:
  Característica 610, "Accesorio montado", opción NF "Bluetooth"
- Se ha cursado un pedido de un módulo Bluetooth como accesorio (código de producto: 71377355) y se ha instalado en el equipo. Véase la documentación especial SD02252F.

Operaciones de configuración desde la aplicación SmartBlue



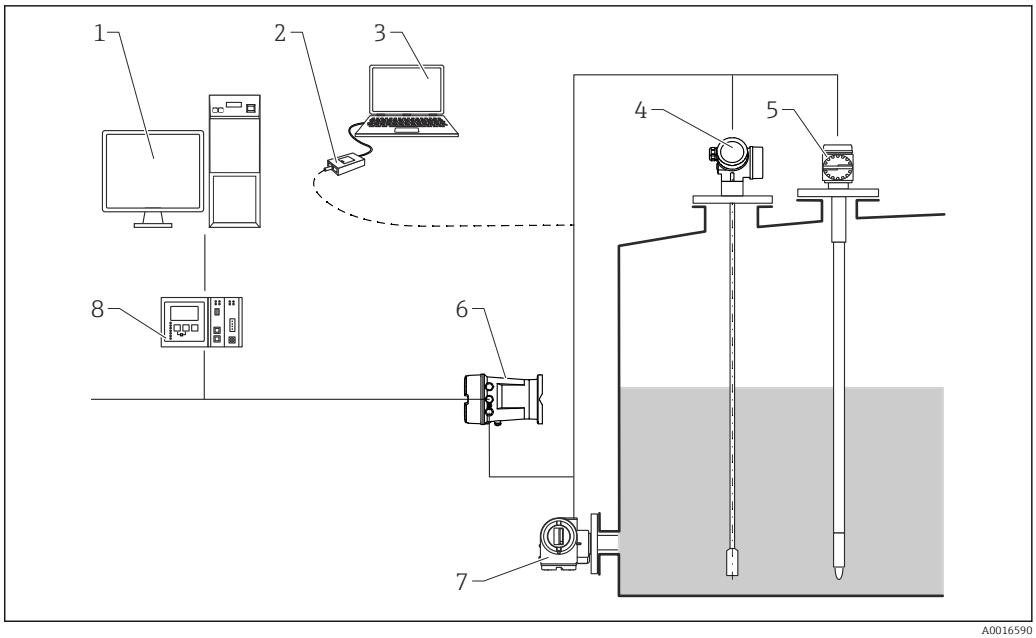
A0034939

60 Operaciones de configuración desde la aplicación SmartBlue

1 Fuente de alimentación del transmisor
2 Smartphone/tableta con SmartBlue (app)
3 Transmisor con módulo Bluetooth

Integración en la medición de depósitos

El monitor para el costado del depósito NRF81 de Endress+Hauser cuenta con funciones de comunicación integradas para instalaciones con múltiples depósitos. En cada depósito se pueden instalar uno o más sensores, incluidos sensores de radar, sensores de temperatura puntual o media, sondas capacitivas para detección de agua y/o células de medición de presión. El monitor para el costado del depósito funciona con múltiples protocolos, por lo que asegura la compatibilidad con prácticamente todos los protocolos estándar de la industria para la medición de depósitos. La conectividad opcional para sensores de 4 … 20 mA, las entradas/salidas digitales y las salidas analógicas facilitan la integración plena de todos los sensores en el depósito. El uso del esquema de bus HART de seguridad intrínseca, de eficacia contrastada, para todos los sensores del depósito minimiza los costes de cableado y, al mismo tiempo, garantiza la máxima seguridad, fiabilidad y rendimiento.



61 El sistema de medición completo consta de:

1 Espacio de trabajo Tankvision
2 Commubox FXA195 (USB) - opcional
3 Ordenador dotado con software de configuración (ControlCare) - opcional
4 Transmisor de nivel
5 Instrumento de medición de temperatura
6 Monitor para el costado del depósito NRF81
7 Instrumento de medición de presión
8 Escáner de depósito Tankvision NXA820

SupplyCare

SupplyCare es un software de configuración basado en internet para coordinar todo el flujo de material e información que circula por la cadena de suministros. SupplyCare proporciona una visión general de los valores de los niveles en depósitos y silos que se hallan dispersos geográficamente, por ejemplo, para proporcionar una transparencia total acerca de la situación del inventario actual de las existencias, en todo momento y lugar.

Tomando como base la tecnología de medición y de transmisión instalada en planta, los datos del inventario actual se recogen y se envían a SupplyCare. Los niveles críticos se indican claramente y las previsiones calculadas proporcionan seguridad adicional para la planificación de las necesidades de material.

Las funciones principales de SupplyCare:

Visualización de las existencias

SupplyCare recaba los valores de los niveles de los depósitos y silos a intervalos de tiempo regulares para determinar el inventario de las existencias. Muestra en el indicador datos de inventario de existencias históricos y actuales y calcula previsiones de la demanda futura. La página de visión general puede configurarse para adaptarse a las preferencias del usuario.

Gestión de datos Master

Con SupplyCare es posible crear y gestionar los datos principales sobre ubicaciones, empresas, depósitos, productos y usuarios, y también obtener autorizaciones de los usuarios.

Report Configurator

La aplicación Report Configurator puede utilizarse para crear informes personalizados de un modo fácil y rápido. Los informes pueden guardarse en una multitud de formatos, tales como Excel, PDF, CVS y XML. Los informes pueden enviarse por una diversidad de vías, como http, ftp o correo electrónico.

Gestión de sucesos

La aplicación de software indica algunos eventos como las caídas por debajo del nivel de seguridad de stock o algunos puntos de planificación. Además, SupplyCare también puede enviar correos electrónicos de notificación a usuarios predeterminados.

Alarmas

Si surgen problemas técnicos, p. ej., problemas con las conexiones, se activan las alarmas y se manda un correo electrónico de alarma al administrador de sistemas y al administrador de sistema local.

Planificación de entrega

La función integrada para la planificación de pedidos genera automáticamente una propuesta de pedido si el nivel obtenido a partir del inventario de existencias rebasa un valor mínimo preestablecido. Las entregas y eliminaciones planificadas son monitorizadas continuamente por SupplyCare. SupplyCare notifica al usuario si las entregas y eliminaciones planificadas no se van a poder cumplir según la planificación.

Análisis

En el módulo de análisis se calculan y se muestran los indicadores de entrada y salida de caudal más importantes de cada depósito en formato de datos y gráficos. Los indicadores clave para la gestión de existencias de material se calculan automáticamente y constituyen la base de la optimización de los procesos de almacenamiento y suministro.

Visualización geográfica

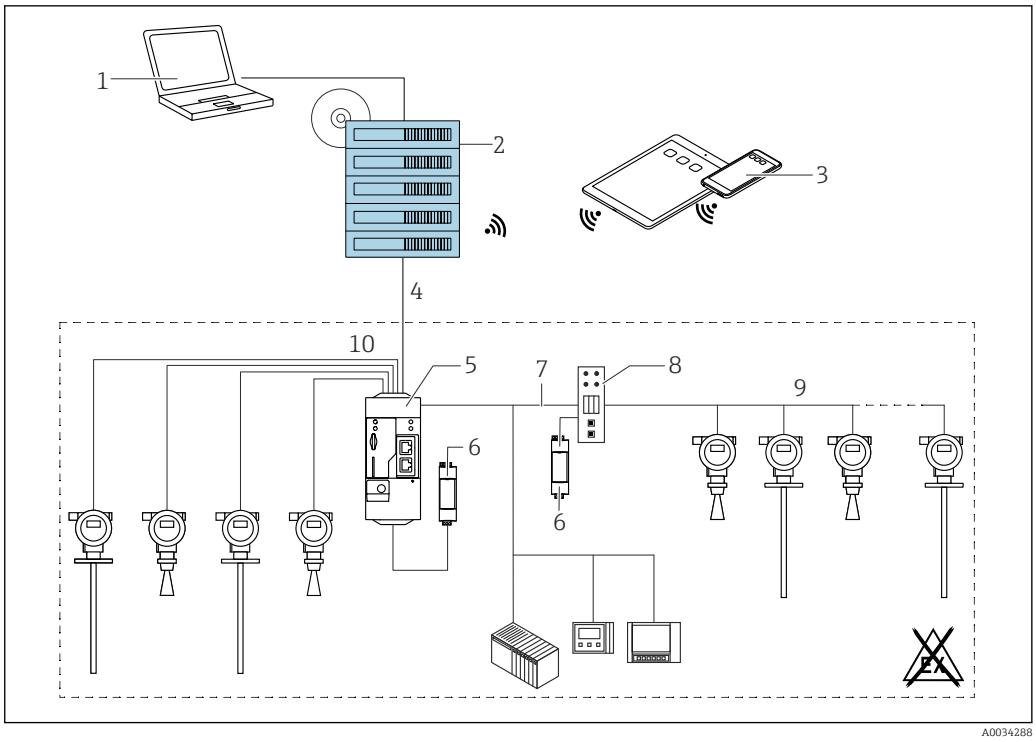
Todos los depósitos y los inventarios de las existencias de producto en los depósitos están representados gráficamente en un mapa (basado en Google Maps). Los datos relativos a la situación de los depósitos y el inventario de las existencias pueden filtrarse según grupos de depósitos, producto, proveedor o ubicación.

Asistencia multilingüe

La interfaz de usuario multilingüe presenta 9 idiomas y permite la colaboración global sobre una única plataforma. Los ajustes del navegador reconocen automáticamente el idioma y los ajustes de configuración.

SupplyCare Empresa

SupplyCare Enterprise se ejecuta por defecto como un servicio del sistema operativo Microsoft Windows sobre un servidor de aplicaciones en un entorno Apache Tomcat. Los operarios y administradores gestionan la aplicación desde sus puntos de trabajo con un navegador de Internet.

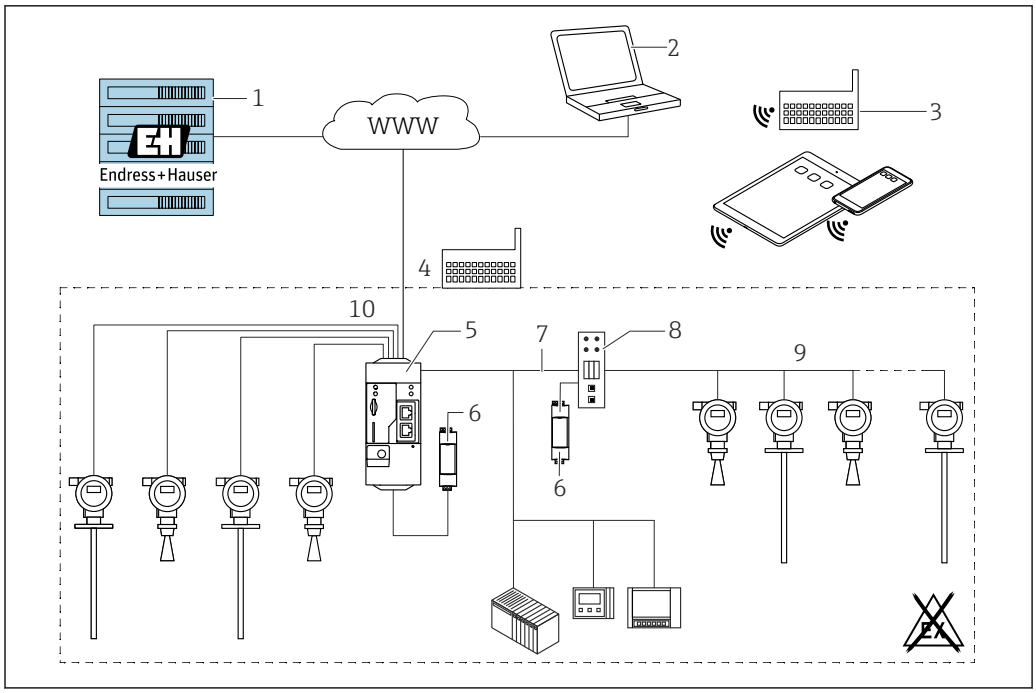


62 *Ejemplo de plataforma para la gestión de inventario con SupplyCare Enterprise SCE30B*

1 *SupplyCare Enterprise (con un navegador de Internet)*
2 *Instalación de SupplyCare Enterprise*
3 *SupplyCare Enterprise en equipos móviles (con navegador de internet)*
4 *Ethernet/WLAN/UMTS*
5 *Fieldgate FXA42*
6 *Alimentación de 24 V_{DC}*
7 *Modbus TCP mediante Ethernet como servidor/cliente*
8 *Convertidor de Modbus a HART Multidrop*
9 *HART Multidrop*
10 *4 x entradas analógicas 4 ... 20 mA (a 2 hilos / a 4 hilos)*

SupplyCare Hosting

SupplyCare Hosting se ofrece como un servicio de alojamiento (de aplicaciones de software de servicio). Aquí, el software se instala con la infraestructura del servicio técnico de Endress+Hauser y está disponible para el usuario en el portal de Endress+Hauser.



63 Ejemplo de plataforma para la gestión de inventario con SupplyCare Hosting SCH30

1 *Instalación de SupplyCare Hosting en el centro de datos de Endress+Hauser*
2 *Punto de trabajo PC con conexión a Internet*
3 *Lugares de almacenamiento con conexión a internet con tecnología 2G/3G mediante FXA42 o FXA30*
4 *Lugares de almacenamiento con conexión a Internet mediante la interfaz FXA42*
5 *Fieldgate FXA42*
6 *Alimentación de 24 V_{DC}*
7 *Modbus TCP mediante Ethernet como servidor/cliente*
8 *Convertidor de Modbus a HART Multidrop*
9 *HART Multidrop*
10 *4 × entrada analógica de 4 … 20 mA (a 2 hilos/a 4 hilos)*

En este caso, los usuarios no necesitan hacer la compra inicial del software ni instalar y ejecutar la infraestructura informática necesaria. Endress+Hauser mantiene constantemente actualizada su aplicación SupplyCare Hosting y mejora las capacidades del software a la par que las del cliente. Por ello, la versión del software SupplyCare que está alojada en el servidor siempre está actualizada y puede personalizarse para que se ajuste a los requisitos de todo tipo de clientes diferentes. También se ofrecen otros servicios además de la infraestructura informática y el software, que está instalado en un centro de datos seguro y redundante de Endress+Hauser. Estos servicios incluyen una disponibilidad predefinida del personal de la organización de asistencia y servicios de Endress +Hauser y unos tiempos de respuesta determinados en caso de peticiones de servicio.

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 UE de conformidad correspondiente, junto con las normas aplicadas.

Para confirmar que el equipo ha superado satisfactoriamente los ensayos correspondientes, el fabricante lo identifica con la marca CE.

RoHS

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

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

El equipo está certificado como equipo apto para su uso en áreas de peligro y las instrucciones de seguridad correspondientes se encuentran en el documento independiente "Instrucciones de seguridad" (XA, ZD). En la placa de identificación se hace referencia a este documento.

Puede pedir la documentación "Instrucciones de seguridad" (XA), que incluye todos los datos relevantes para la protección contra explosiones, al centro de ventas Endress+Hauser que le atiende normalmente.

Junta dual ANSI/ISA 12.27.01

Los equipos están diseñados como equipos con junta dual de conformidad con la especificación ANSI/ISA 12.27.01. Esto permite al usuario el uso —y el ahorro del coste de instalación— de una junta de proceso secundaria externa en la tubería de protección según lo requerido en las normas 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 con ahorro de costes.

Para más información, consulte las Instrucciones de seguridad (XA) del equipo correspondiente.

Seguridad funcional

Uso para monitorización de nivel (MÍN, MÁX, rango) hasta SIL 3 (redundancia homogénea), evaluado independientemente por TÜV Rheinland conforme a IEC 61508; para más información, véase el "Manual de seguridad funcional" SD00326F.

Sistema de protección contra sobrellenado

WHG

DIBt Z-65.16-501

Compatibilidad sanitaria

Información sobre las versiones del equipo que cumplen los requisitos de la Norma Sanitaria 3A núm. 74 o están certificados por EHEDG:

SD02503F

Deben utilizarse accesorios y juntas adecuados para garantizar el diseño higiénico conforme a las especificaciones 3A y EHEDG.

Las conexiones sin ranuras se pueden limpiar para eliminar residuos utilizando los métodos de limpieza habituales de la industria (CIP y SIP).

Las piezas no metálicas en contacto con el producto del FMP52 cumplen con FDA 21 CFR 177,1550 y USP Clase VI.

AD2000

- Para las sondas FMP51/FMP54:
  El material en contacto con el producto 316L (1.4435/1.4404) corresponde a AD2000 - W2/W10
- Para FMP52:
  El material de retención de presión 316L (1.4435/1.4404) corresponde a AD2000 - W2/W10
- Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JF

NACE MR 0175/ISO 15156

Para FMP51, FMP54:
- Los materiales de metal en contacto con el producto (excluidos los cables) satisfacen los requisitos de NACE MR 0175/ISO 15156
- Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JB

Para FMP52:
- Los materiales de metal retenedores de presión (excluidos los cables) satisfacen los requisitos de NACE MR 0175/ISO 15156
- Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JB

NACE MR 0103

Para FMP51, FMP54:
- Los materiales de metal en contacto con el producto (excluidos los cables) satisfacen los requisitos de NACE MR 0103/ISO 17495
- La Declaración de conformidad está basada en NACE MR 0175
  Se ha comprobado la dureza y la corrosión intergranular, y se ha llevado a cabo un tratamiento térmico (solución recocida). Por consiguiente, los materiales usados satisfacen los requisitos de NACE MR 0103/ISO 17495
- Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JE

Para FMP52:
- Los materiales de metal retenedores de presión (excluidos los cables) satisfacen los requisitos de NACE MR 0103/ISO 17495
- La Declaración de conformidad está basada en NACE MR 0175
  Se ha comprobado la dureza y la corrosión intergranular, y se ha llevado a cabo un tratamiento térmico (solución recocida). Por consiguiente, los materiales usados satisfacen los requisitos de NACE MR 0103/ISO 17495
- Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JE

ASME B31.1 y B31.3

- El diseño, el material utilizado, los rangos de presión y temperatura y el etiquetado de los equipos cumplen los requisitos de ASME B31.1 y B31.3
- Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión KV

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.

Equipos de presión con presión admisible > 200 bar (2 900 psi)

Los equipos de presión que se han diseñado para aplicaciones con fluidos de proceso que presentan un volumen presurizado de V < 0,1 l y una presión máxima admisible de PS > 200 bar (2 900 psi) deben satisfacer los requisitos de seguridad básicos que establece el Anexo I de la Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE. Conforme al artículo 13, los equipos de presión se van a clasificar por categorías según el Anexo II. La evaluación de conformidad de los equipos de presión se va a determinar a partir de la categoría I tomando en consideración el nivel bajo de volumen presurizado anteriormente mencionado. Estos equipos se suministran con la marca CE.

Motivos:

- Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE, artículo 13 y Anexo II
- Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE, Grupo de trabajo de la comisión sobre "Presión", Directriz A-05

Nota:

Se efectuará un análisis parcial de los instrumentos sometidos a presión que formen parte de los equipos de seguridad para la protección de una tubería o un depósito para confirmar que no rebasen los límites admisibles (equipos con función de seguridad conforme a la Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE, artículo 2, punto 4).

La evaluación de conformidad se ha llevado a cabo conforme al módulo A; y las pruebas de resistencia a fuerzas estáticas y de fatiga, conforme a las normas EN 13445 y AD2000.

La interfaz FMP54 no es apropiada para el uso con gases inestables a presiones nominales superiores a 200 bar (2900 psi).

Aplicación con oxígeno

Verificado limpiado, adecuado para aplicaciones de O_2 (piezas en contacto con el producto)

Homologación para calderas

El FMP54 está homologado como equipo limitador para niveles de agua altos (HW) y bajos (LW) para líquidos en depósitos que están sujetos a los requisitos de EN12952-11 y EN12953-9 (certificados por TÜV Nord).

Estructura de pedido del producto: característica 590 "Homologación adicional", versión LX "Homologación para calderas".

Instrucciones de seguridad SD00349F e instrucciones de planificación SD01071F

Los equipos con homologación de calderas siempre cuentan con una homologación SIL.

Homologación para aplicaciones marinas

Equipo	Homologación para aplicaciones marinas [1]				
	DNV GL	ABS	LR	BV	KR
FMP51	✔	✔	✔	✔	✔
FMP52	✔	✔	✔	✔	✔
FMP54	✔	✔	✔	-	-

1) Véase el código de pedido correspondiente a 590 "Homologación adicional"

Homologación radiotécnica

Cumple la "Parte 15" del reglamento FCC para radiador involuntario. Todas las sondas satisfacen los requisitos que deben cumplir los dispositivos digitales Clase A.

Además, las sondas coaxiales y todas las sondas situadas en depósitos de metal cumplen los requisitos de los equipos digitales de Clase B.

Homologación CRN

Algunas versiones de equipo están dotadas de la homologación CRN. Los equipos disponen de homologación CRN si se cumplen las dos condiciones siguientes:

- El equipo cuenta con una homologación CSA o FM (estructura de pedido del producto: característica 010 "Homologación")
- El equipo tiene una conexión a proceso que dispone de la homologación CRN conforme a la tabla siguiente:

Característica 100 en la estructura de pedido del producto	Homologación
AAJ	NPS 2" Cl. 600 RF, 316/316L brida ASME B16.5
ABJ	NPS 3" Cl. 600 RF, 316/316L brida ASME B16.5
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF, brida de 316/316L ASME B16.5
AEK	NPS 1-1/2" Cl. 150, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" Cl. 150, brida de Alloy C sobre 316/316L ASME B16.5
AFJ	NPS 2" Cl. 150 RF, 316/316L brida ASME B16.5
AFK	NPS 2" C. 150, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5
AFM	NPS 2" Cl. 150, brida de Alloy C sobre 316/316L ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, 316/316L brida ASME B16.5
AGK	NPS 3" Cl. 150, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5

Característica 100 en la estructura de pedido del producto	Homologación
AGM	NPS 3" Cl. 150, brida de Alloy C sobre 316/316L ASME B16.5
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF, 316/316L brida ASME B16.5
AHK	NPS 4" Cl. 150, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, 316/316L brida ASME B16.5
AJK	NPS 6" Cl. 150, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, 316/316L brida ASME B16.5
AOJ	NPS 4" Cl. 600 RF, 316/316L brida ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, brida de 316/316L ASME B16.5
AQK	NPS 1-1/2" Cl. 300, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300, brida de Alloy C sobre 316/316L ASME B16.5
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF, 316/316L brida ASME B16.5
ARK	NPS 2" Cl. 300, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5
ARM	NPS 2" Cl. 300, brida de Alloy C sobre 316/316L ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, 316/316L brida ASME B16.5
ASK	NPS 3" Cl. 300, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5
ASM	NPS 3" Cl. 300, brida de Alloy C sobre 316/316L ASME B16.5
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF, 316/316L brida ASME B16.5
ATK	NPS 4" Cl. 300, brida de PTFE sobre 316/316L ASME B16.5
ATM	NPS 4" Cl. 300, brida de Alloy C sobre 316/316L ASME B16.5
AZJ	NPS 4" Cl. 900 RF, 316/316L brida ASME B16.5
A6J	NPS 2" Cl. 1500 RF, 316/316L brida ASME B16.5
A7J	NPS 3" Cl. 1500 RF, 316/316L brida ASME B16.5
A8J	NPS 4" Cl. 1500 RF, 316/316L brida ASME B16.5
GGJ	Rosca ISO228 G1/-1/2, 316L
GIJ	Rosca ISO228 G1-1/2, 200 bar, 316L
GJJ	Rosca ISO228 G1-1/2, 400 bar, 316L
RAJ	Rosca ANSI MNPT1-1/2, 200 bar, 316L
RBJ	Rosca ANSI MNPT1-1/2, 400 bar, 316L
RGJ	Rosca ANSI MNPT1/-1/2, 316L
TAK	Triclamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, PTFE sobre 316L
TDK	Triclamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE sobre 316L
TFK	Triclamp ISO2852 DN70-76,1 (3"), PTFE sobre 316L
TJK	Triclamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE sobre 316L
TLK	Triclamp ISO2852 DN70-76,1 (3"), 3A, PTFE sobre 316L
TNK	Triclamp ISO2852 DN381 (1-1/2"), 3A, PTFE sobre 316L

- Las conexiones a proceso que carecen de homologación CRN no están incluidas en esta tabla
- Consulte la estructura de pedido del producto para conocer las conexiones a proceso disponibles para un tipo de equipo específico
- Los equipos con homologación CRN están etiquetados con el número de registro 0F14480.5C en la placa de identificación

Prueba, certificado

Característica 580 "Prueba, certificado"	Descripción	Homologación
SÍ	3.1 Documentación de materiales, piezas metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección conforme a EN10204-3.1	▪ FMP51 ▪ FMP54
JB	Declaración de conformidad NACE MR0175, piezas metálicas en contacto con el producto	▪ FMP51 ▪ FMP52 ▪ FMP54
JD	3.1 Certificado de material, piezas presurizadas, certificado de inspección EN10204-3.1	FMP52
JE	Declaración de conformidad NACE MR0103, piezas metálicas en contacto con el producto	▪ FMP51 ▪ FMP52 ▪ FMP54
JF	Declaración de conformidad AD2000, piezas metálicas en contacto con el producto: Conformidad del material para todas las piezas de metal en contacto con el producto/presurizadas según AD2000 (hojas de datos W2, W9, W10)	▪ FMP51 ▪ FMP52 ▪ FMP54
JN	Temperatura ambiente del transmisor −50 °C (−58 °F) Los equipos con esta opción se someten a comprobaciones rutinarias (prueba de encendido en −50 °C (−58 °F)).	▪ FMP51 ▪ FMP54
KD	Prueba de fuga con helio, procedimiento interno, certificado de inspección	▪ FMP51 ▪ FMP54
KE	Ensayo de presión, procedimiento interno, certificado de inspección	▪ FMP51 ▪ FMP52 ▪ FMP54
KG	*3.1 Certificado de materiales+prueba PMI (XRF) procedimiento interno, piezas metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección EN10204-3.1	▪ FMP51 ▪ FMP54
KP	Test de líquidos penetrantes AD2000-HP5-3(PT), partes metálicas presurizadas o en contacto con el producto, certificado de inspección	▪ FMP51 ▪ FMP54
KQ	Ensayo de líquido penetrante ISO23277-1 (PT), piezas de metal en contacto con el producto/presurizadas, certificado de inspección	▪ FMP51 ▪ FMP54
KR	Test de líquidos penetrantes ASME VIII-1 (PT), partes metálicas presurizadas o en contacto con el producto, certificado de inspección	▪ FMP51 ▪ FMP54
KT	Documentación de soldadura ISO, costuras en contacto con el producto/presurizadas, declaración Consiste en: ▪ Plano de soldadura ▪ WPQR (registro de cualificación del procedimiento de soldadura) según ISO 14613/ISO14614 ▪ WPS (especificaciones del procedimiento de soldadura) ▪ WPQ (declaración del fabricante para las cualificaciones de profesionales de la soldadura)	▪ FMP51 ▪ FMP54
KU	Documentación de soldadura ASME, costuras en contacto con el producto/presurizadas, declaración Consiste en: ▪ Plano de soldadura ▪ WPQR (registro de cualificación del procedimiento de soldadura) según ASME BPVC secc. IX ▪ WPS (especificaciones del procedimiento de soldadura) ▪ WPQ (declaración del fabricante para las cualificaciones de profesionales de la soldadura)	▪ FMP51 ▪ FMP54
KV	Declaración de conformidad ASME B31.3: El diseño, el material utilizado, los rangos de presión y temperatura y el etiquetado de los equipos cumplen los requisitos de ASME B31.3	▪ FMP51 ▪ FMP52 ▪ FMP54

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

Esto afecta a las opciones para los códigos de pedido siguientes:
- 550 "Calibración"
- 580 "Prueba, certificado"

Documentación del producto en papel

Opcionalmente se puede pedir una versión impresa (copia impresa) de los informes de ensayos, las declaraciones y los certificados de inspección por medio del código de pedido 570 "Servicio", opción I7 "Documentación del producto en papel". Tras ello, se suministrarán los documentos con el producto.

Normas y directrices externas

- EN 60529
  Grados de protección proporcionados por la envolvente (código IP)
- EN 61010-1
  Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio
- IEC/EN 61326
  "Emisiones conformes a requisitos de Clase A". Compatibilidad electromagnética (requisitos de EMC).
- NAMUR NE 21
  Compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos de control para procesos industriales y laboratorios
- NAMUR NE 43
  Estandarización del nivel de señal para la información sobre averías de transmisores digitales con señal de salida analógica.
- NAMUR NE 53
  Software de equipos de campo y equipos de procesamiento de la señal con sistema electrónico digital
- NAMUR NE 107
  Clasificación del estado según NE107
- NAMUR NE 131
  Requisitos que deben cumplir los equipos de campo para aplicaciones estándar
- IEC61508
  Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad

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:

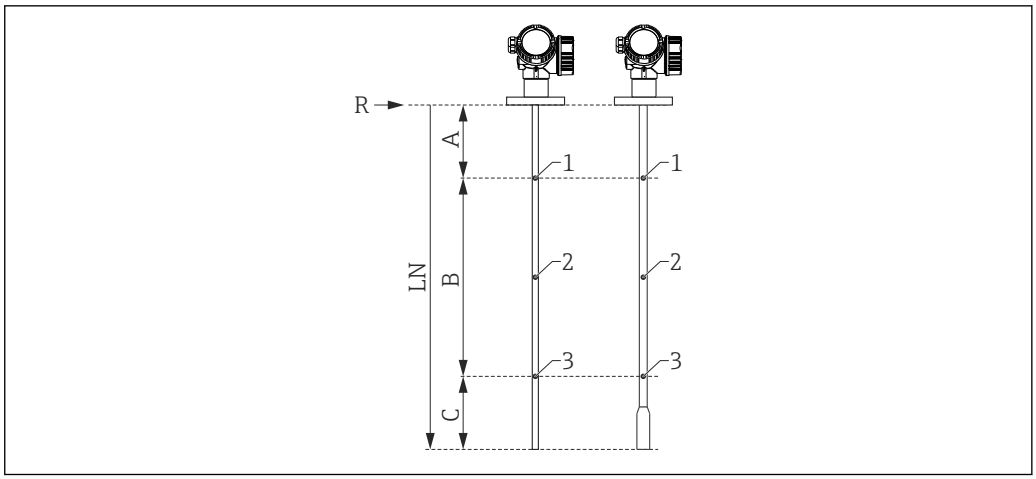
1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Configuración**.

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

Protocolo de linealización a 3 puntos

Los puntos siguientes se deben tener en cuenta si en la característica "Calibración" se ha seleccionado la opción "Protocolo de linealidad a 3 puntos".

Los 3 puntos del protocolo de linealización se definen de la forma siguiente en función de la sonda seleccionada:



A0021843

A Distancia desde el punto de referencia R hasta el primer punto de medición
B Rango de medición
C Distancia desde el extremo de la sonda hasta el tercer punto de medición
LN Longitud de la sonda
R Punto de referencia de la medición
1 Primer punto de medición
2 Segundo punto de medición (en el centro entre el primer punto de medición y el tercero)
3 Tercer punto de medición

	Sonda de varilla o sonda coaxial LN ≤ 6 m (20 ft)	**Sonda de varilla extraíble LN > 6 m (20 ft)**	**Sonda de cable LN ≤ 6 m (20 ft)**	**Sonda de cable LN > 6 m (20 ft)**
Posición del primer punto de medición	▪ FMP51/FMP52/FMP54 sin compensación de la fase gas/FMP55: A = 350 mm (13,8 in) ▪ FMP54 con compensación de la fase gas, L_{ref} = 300 mm (11 in): A = 600 mm (23,6 in) ▪ FMP54 con compensación de la fase gas, L_{ref} = 550 mm (21 in): A = 850 mm (33,5 in)		A = 350 mm (13,8 in)	A = 350 mm (13,8 in)
Posición del segundo punto de medición	En el centro entre el primer punto de medición y el tercero			
Posición del tercer punto de medición	Medida desde el fondo: C = 250 mm (9,84 in)	Medida desde arriba: A+B = 5 750 mm (226 in)	Medida desde el fondo: C = 500 mm (19,7 in)	Medida desde arriba: A+B = 5 500 mm (217 in)
Rango de medición mínimo	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)
Longitud mínima de la sonda	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)

La posición de los puntos de medición puede variar en ±1 cm (±0,04 in).

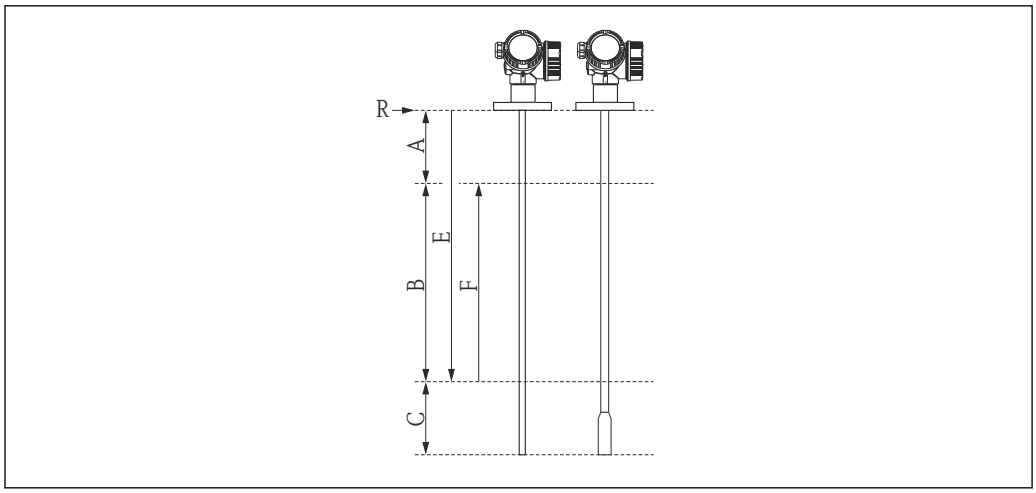
- En el caso de las sondas de varilla y de las sondas de cable, la comprobación de linealidad se lleva a cabo con el equipo entero
- Para las sondas de varilla separables, se utiliza una sonda de varilla de referencia en lugar de la sonda original
- En el caso de las sondas coaxiales, la unidad electrónica del equipo se monta en una sonda de varilla de referencia durante la prueba y se lleva a cabo la comprobación de linealidad
- La comprobación de linealidad se lleva a cabo en las condiciones de funcionamiento de referencia

Protocolo de linealización a 5 puntos

Los puntos siguientes se deben tener en cuenta si en la característica "Calibración" se ha seleccionado la opción "Protocolo de linealidad a 5 puntos".

Los 5 puntos del protocolo de linealización están distribuidos homogéneamente a lo largo del rango de medición (0 % - 100 %). Para definir el rango de medición es preciso especificar la **calibración de vacío** (E) y la **calibración de lleno** (F). Si no se dispone de esta información, en su lugar se usan unos valores predeterminados que dependen de la sonda.

Las restricciones siguientes se deben tener en cuenta si se seleccionan E y F:



A0014673

A Distancia desde el punto de referencia R a la marca del 100 %
B Rango de medición
C Distancia desde el extremo de la sonda hasta la marca del 0 %
E Calibración de vacío
F Calibración de lleno
R Punto de referencia de la medición

Sensor	Distancia mínima entre el punto de referencia R y la marca del 100 %	Rango de medición mínimo
FMP51	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP51 Sonda de cable de ,,, mm (,,, in), 4 mm (⅙ in) de PFA sobre 316, máx. 300 mm (12 in) de altura de la tubuladura, varilla de centrado	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP52	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP52 Sonda de cable de ,,, mm (,,, in), 4 mm (⅙ in) de PFA sobre 316, máx. 300 mm (12 in) de altura de la tubuladura, varilla de centrado	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP54 sin compensación de la fase gas	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP54 con compensación de la fase gas, L_{ref} = 300 mm	A ≥ 450 mm (18 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP54 con compensación de la fase gas, L_{ref} = 550 mm	A ≥ 700 mm (28 in)	B ≥ 100 mm (4 in)

El tipo de sonda	Distancia mínima desde el extremo de la sonda hasta la marca del 0 %	Valor máximo de "Calibración de vacío"
Varilla (no separable)	C ≥ 100 mm (4 in)	E ≤ 3,9 m (12,8 ft)
Varilla (separable)	C ≥ 100 mm (4 in)	E ≤ 5,9 m (19,4 ft)
Coaxial		
Cable	C ≥ 1 000 mm (40 in)	E ≤ 23 m (75 ft)

- En el caso de las sondas de varilla y de las sondas de cable, la comprobación de linealidad se lleva a cabo con el equipo entero
- En el caso de las sondas coaxiales, la unidad electrónica del equipo se monta en una sonda de varilla de referencia durante la prueba y se lleva a cabo la comprobación de linealidad
- La comprobación de linealidad se lleva a cabo en las condiciones de funcionamiento de referencia

Los valores seleccionados para la **calibración de vacío** y la **calibración de lleno** solo se utilizan para crear el protocolo de linealización. Tras ello, los valores se reinician a los valores predeterminados específicos de la sonda. Si se requieren valores diferentes de los predeterminados, se deben pedir en forma de parametrización a medida.

Verificado limpiado, adecuado para aplicaciones de O_2 (piezas en contacto con el producto)

Aplicaciones con oxígeno (gaseoso)
El oxígeno gases puede reaccionar de forma explosiva con aceites, grasas y plásticos. Es necesario tomar las precauciones siguientes:
- Todos los componentes del sistema, como los equipos, se deben limpiar según establecen los requisitos nacionales
- Según los materiales empleados, en las aplicaciones con oxígeno no se deben superar ciertos valores máximos de temperatura y presión

Configuración de parámetros a medida

Si se ha seleccionado la opción "Parametrización HART a medida", "Parametrización PA a medida" o "Parametrización FF a medida" en la característica "Servicio", se pueden seleccionar preajustes diferentes de la configuración predeterminada para los parámetros siguientes:

Parámetro	Protocolo de comunicación	Lista de selección/rango de valores
Ajuste → Unidad de longitud	▪ HART ▪ PA ▪ FF	▪ in ▪ ft ▪ mm ▪ m
Ajuste → Calibración de vacío	▪ HART ▪ PA ▪ FF	0 … 45 m (0 … 147 ft)
Ajuste → Calibración de lleno	▪ HART ▪ PA ▪ FF	0 … 45 m (0 … 147 ft)
Ajuste → Configuración extendida → Salida de corr. 1/2 → Amortiguación	HART	0 … 999,9 s
Ajuste → Configuración extendida → Salida de corr. 1/2 → Modo de fallos	HART	▪ Mín ▪ Máx ▪ Último valor válido
Experto → Com. → Config. HART → Burst mode	HART	▪ Desactivado ▪ Activado

Etiquetado (opcional)

En el configurador de producto se pueden seleccionar varios tipos de etiquetado del punto de medición.

Ello incluye:
- Etiqueta (TAG)
- Etiqueta adhesiva
- Etiqueta (TAG) RFID
- Etiquetado según DIN91406, también con NFC

Nombre de etiqueta (TAG)
3 líneas de 18 caracteres como máx. cada una

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

Etiquetado en el módulo indicador
Los 12 primeros caracteres del nombre de la etiqueta (TAG)

Paquetes de aplicaciones

Diagnóstico Heartbeat

Disponibilidad

Disponible en todas las versiones del equipo.

Función

- Automonitorización continua del equipo.
- Envío de mensajes de diagnóstico a
  - el indicador local.
  - un sistema de gestión de activos (p. ej. FieldCare/DeviceCare).
  - un sistema de automatización (p. ej., PLC).

Ventajas

- La información sobre el estado del equipo está disponible de inmediato y se procesa con puntualidad.
- Las señales de estado se clasifican conforme a la norma VDI/VDE 2650 y la recomendación NAMUR NE 107 y contienen información sobre la causa del error y las acciones para remediarlo.

Descripción detallada

Véase la sección "Diagnóstico y localización y resolución de falos" del Manual de instrucciones del equipo.

Heartbeat Verification

Disponibilidad

Disponible para las siguientes versiones de la característica 540 "Paquete de aplicación":
- **EH**
  Verificación+monitorización Heartbeat
- **EJ**
  Heartbeat Verification

Comprobación bajo demanda de la funcionalidad del equipo

- Verificación del funcionamiento correcto del equipo dentro de las especificaciones.
- El resultado de la verificación proporciona información sobre el estado del equipo: **Pasado** o **Fallido**.
- Los resultados se documentan en un informe de verificación.
- El informe generado automáticamente resulta de gran ayuda ante la obligación de demostrar el cumplimiento de reglamentos, leyes y normas, tanto de tipo interno como externo.
- Posibilidad de verificación sin tener que interrumpir el proceso.

Ventajas

- Para usar esta funcionalidad no es necesario acceder al equipo en planta.
- El DTM activa la verificación en el equipo e interpreta los resultados. No requiere ningún tipo de conocimiento específico por parte del usuario.
  (DTM: Device Type Manager; controla el funcionamiento del equipo a través de DeviceCare, FieldCare o un sistema de control de procesos basado en DTM).
- El informe de verificación se puede usar para demostrar a un tercero las medidas de calidad.
- La **verificación Heartbeat** puede sustituir otras tareas de mantenimiento (p. ej., comprobaciones periódicas) o ampliar los intervalos de pruebas.

Equipos con bloqueo SIL/WHG

Relevante únicamente para equipos con homologación SIL o WHG: código de pedido 590 ("Homologación adicional"), opción LA ("SIL") o LC ("WHG").
- El módulo de **verificación Heartbeat** incluye un asistente para la ejecución de ensayos de resistencia que han de ejecutarse a intervalos adecuados para las aplicaciones siguientes:
  - SIL (IEC61508/IEC61511)
  - WHG (Ley alemana de recursos hídricos)
- Para efectuar estos ensayos de resistencia, el equipo ha de estar bloqueado (bloqueo de SIL/WHG).
- El asistente puede utilizarse desde FieldCare, DeviceCare o un sistema de control de procesos basado en DTM.

En el caso de los equipos con bloqueo SIL y WHG, **no** es posible realizar la verificación sin tomar medidas adicionales (p. ej., establecer un puente en la corriente de salida), porque la corriente de salida debe simularse (Modo de seguridad aumentada) o el nivel debe alcanzarse manualmente (Modo experto) durante un rebloqueo posterior (bloqueo SIL/WHG).

Descripción detallada

SD01872F

Monitorización Heartbeat

Disponibilidad

Disponible para las siguientes versiones de la característica 540 "Paquete de aplicación":
EH
Verificación+monitorización Heartbeat

Función

- Se registran los parámetros de monitorización y los valores correspondientes a estos parámetros.
- Las variables medidas existentes, como la amplitud de la señal de eco, se utilizan en los asistentes **Detección de espumas** y **Detección adherencias**.

En el Levelflex FMP5x, los asistentes **Detección de espumas** y **Detección adherencias** no se pueden usar simultáneamente.

Asistente "Detección de espumas"

- El módulo de monitorización Heartbeat incluye el asistente Asistente **Detección de espumas**.
- Este asistente se utiliza para configurar la función de detección automática de espuma, que detecta la presencia de espuma en la superficie del producto por la reducción de la amplitud de la señal. La función de detección de espuma puede vincularse a una salida de conmutación que controle un sistema de aspersión, por ejemplo, para disolver la espuma.
- Este asistente puede utilizarse desde FieldCare, DeviceCare o un sistema de control de procesos basado en DTM.

Asistente "Detección adherencias"

- El módulo de monitorización Heartbeat incluye el asistente Asistente **Detección adherencias**.
- El asistente se utiliza para configurar la función de detección automática de adherencias, que detecta la presencia de adherencias e incrustaciones en la sonda por la reducción de la amplitud de la señal.
- Este asistente puede utilizarse desde FieldCare, DeviceCare o un sistema de control de procesos basado en DTM.

Ventajas

- Detección temprana de cambios (tendencias) para garantizar la disponibilidad de la planta y la calidad del producto.
- Uso de la información para la planificación proactiva de medidas (p. ej., tareas de limpieza/ mantenimiento).
- Identificación de condiciones de proceso no deseadas como base para la optimización de las instalaciones y los procesos.
- Control automatizado de medidas para la retirada de espuma o adherencias.

Descripción detallada

SD01872F

Accesorios

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

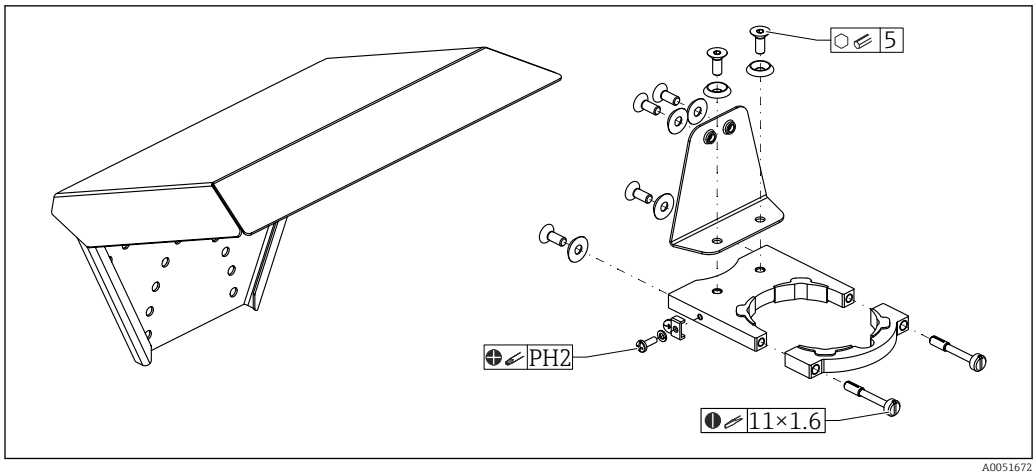
1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Piezas de repuesto y accesorios**.

Accesorios específicos del equipo

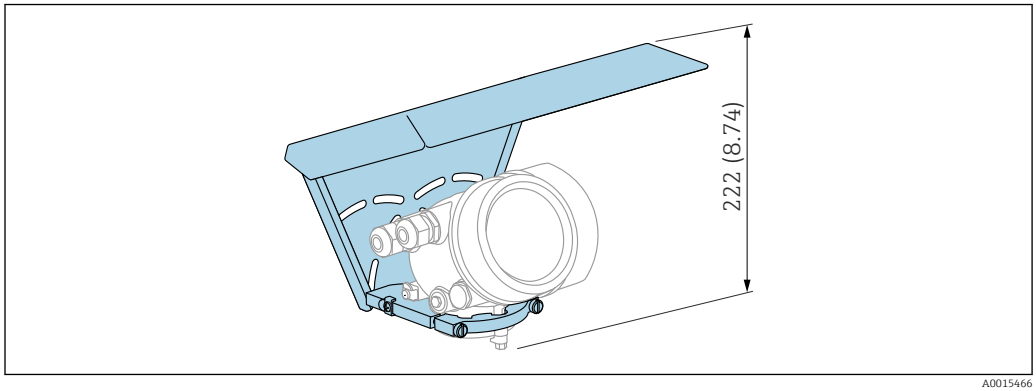
Tapa de protección ambiental

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

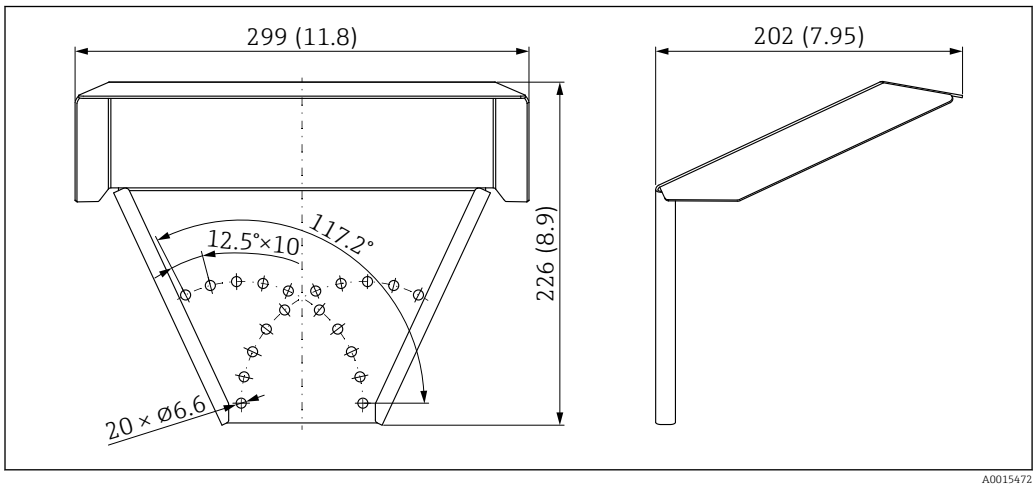
Se utiliza para proteger contra la luz solar directa, las precipitaciones y el hielo.



64 Visión general



65 Altura. Unidad de medida mm (in)



66 Medidas. Unidad de medida mm (in)

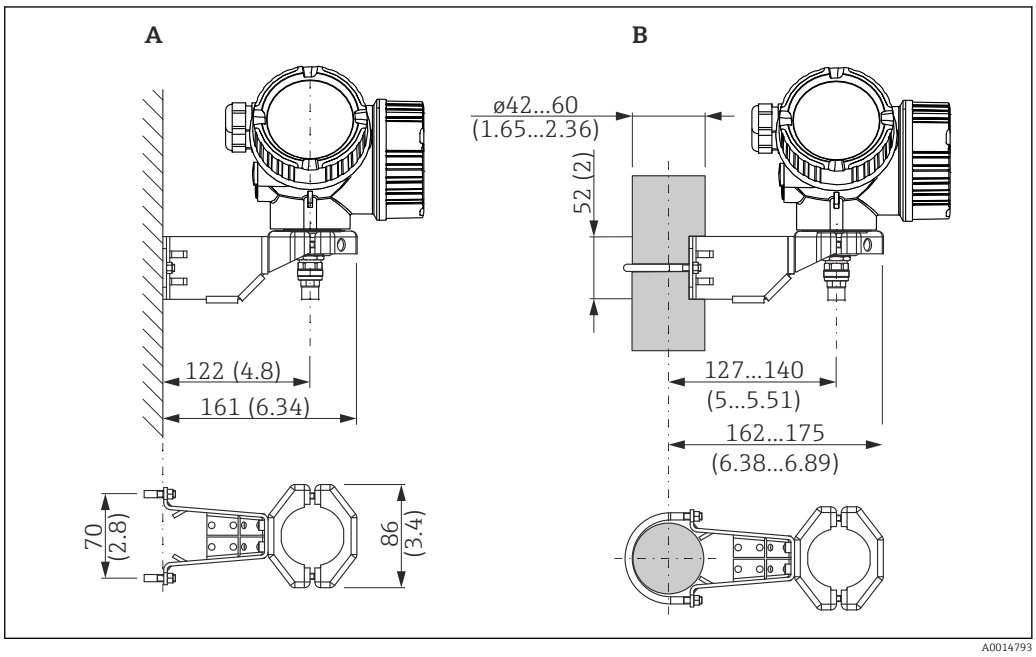
Material

- Capuchón de protección; 316L (1.4404)
- Abrazadera; 316L (1.4404)
- Escuadra de fijación; 316L (1.4404)
- Tornillo de sujeción; 316L (1.4404) + fibra de carbono
- Pieza moldeada de goma (4x); EPDM
- Tornillos; A4
- Discos; A4
- Borne de tierra; A4, 316L (1.4404)

Número de pedido para accesorios:
71162242

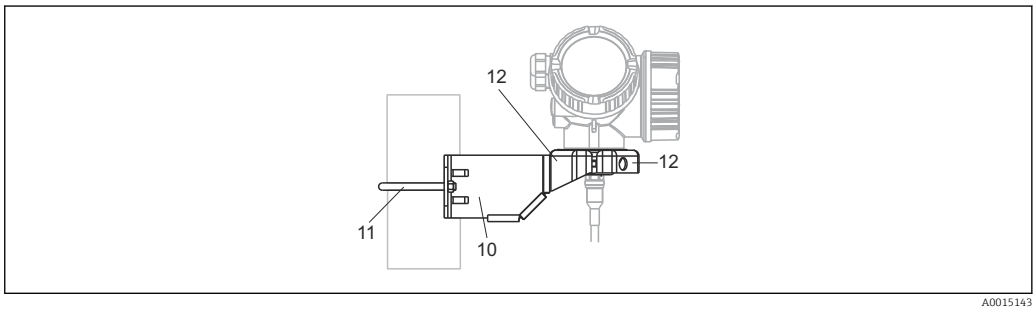
Soporte de montaje para el compartimento de la electrónica

Con las versiones del equipo de "Sensor remoto" (característica 060 en la estructura de pedido del producto), el soporte de montaje está incluido en el alcance del suministro. Se puede pedir como accesorio aparte.



67 *Soporte de montaje para la caja del sistema electrónico; unidad: mm (in)*

A Montaje en pared
B Montaje en barra



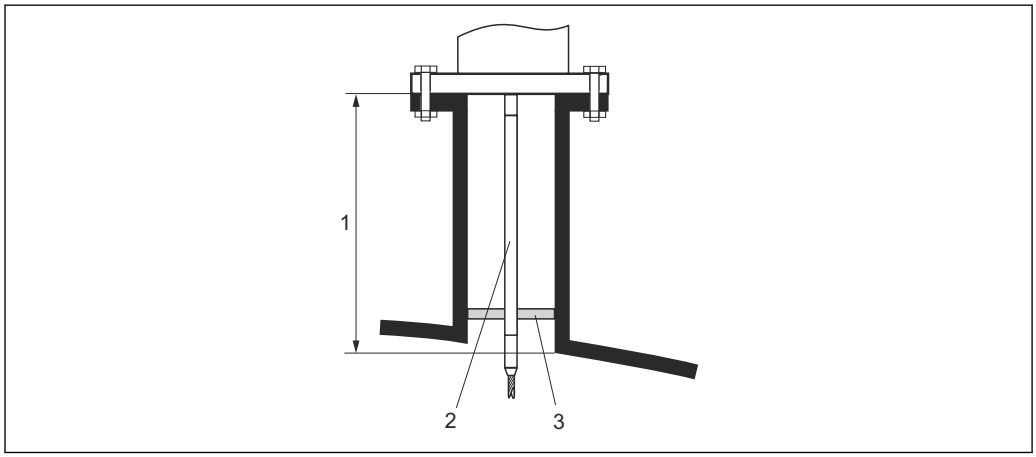
68 *Material; soporte de montaje*

10 Soporte, 316L (1.4404)
11 Soporte redondo, 316L (1.4404); tornillos/tuercas, A4-70; casquillos distanciadores, 316L (1.4404)
12 Semiconchas, 316 L (1.4404)

Número de pedido para accesorios:
71102216

Prolongación de varilla (equipo de centrado) HMP40

La prolongación de varilla (equipo de centrado) HMP40 se pide a través del configurador de producto.



A0013597

1 Altura de tubuladura
2 Varilla de extensión
3 Disco de centrado

Temperatura admisible en el borde inferior de la tubuladura:
- Sin disco de centrado, sin restricción
- Con disco de centrado, −40 … +150 °C (−40 … +302 °F)

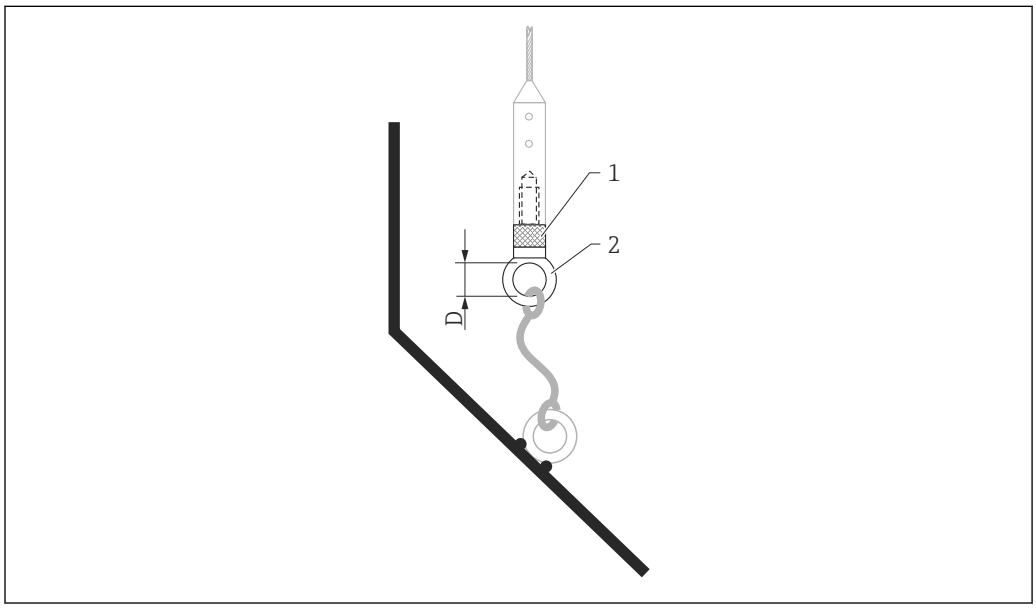
Para detalles, véase el SD01002F.

Kit para montaje, aislado

Para fijar las sondas de cable de modo que queden correctamente aisladas.

Temperatura de proceso máxima: 150 °C (300 °F)

Juego de montaje, aislado, se puede usar para:
- FMP51
- FMP54



A0013586

69 Alcance del suministro del kit de montaje:

1 Casquillo de aislamiento
2 Perno anular

Para sondas de cable 4 mm (⅙ in) o 6 mm (¼ in) con PA > acero:
Diámetro D = 20 mm (0,8 in)

Número de pedido para accesorios:
52014249

Para sondas de cable 6 mm (¼ in) o 8 mm (⅓ in) con PA > acero:
Diámetro D = 25 mm (1 in)

Número de pedido para accesorios:
52014250

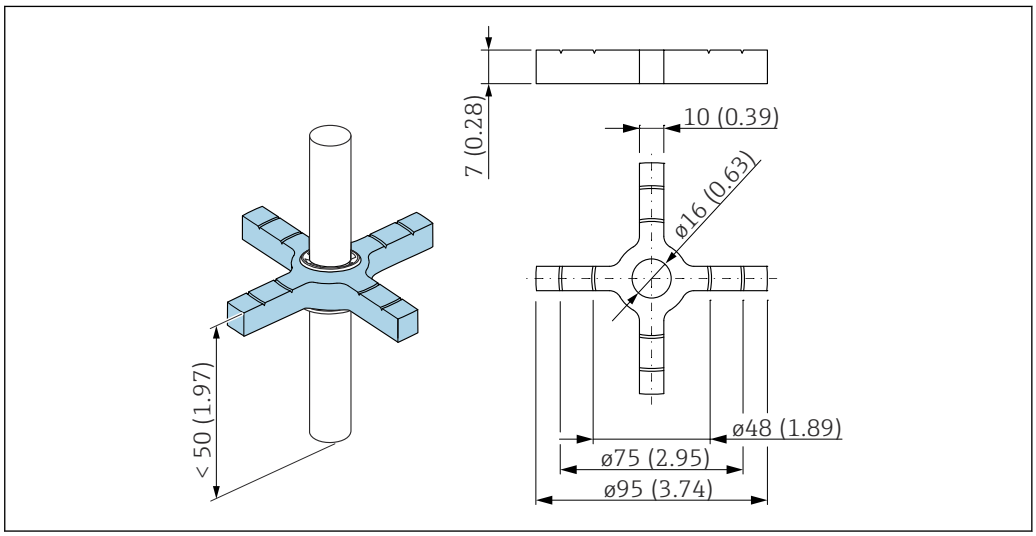
Debido al riesgo de cargas electrostáticas, el casquillo aislante no es apropiado para zonas con peligro de explosión. En este caso, la sonda ha de asegurarse de modo que quede correctamente conectada a tierra.

El kit de montaje puede pedirse también directamente con el equipo (estructura de pedido del producto Levelflex, característica 620, "Accesorio adjunto", opción PG "Kit de montaje, aislado, cable").

Estrella de centrado

Estrella de centrado PEEK, Ø 48 … 95 mm (1,89 … 3,74 in)

Apropiado para:
- FMP51
- FMP54



70 Medidas; estrella de centrado PEEK Ø 48 … 95 mm (1,89 … 3,74 in)

La estrella de centrado es apropiada para sondas con un diámetro de varilla de 16 mm (0,6 in) y se puede utilizar en tuberías de DN50 a DN100. Las marcas facilitan la realización del corte a medida, para garantizar que la estrella de centrado pueda ajustarse al diámetro de la tubería.

Para detalles, véase el SD02316F.

- Material de la estrella de centrado: PEEK
- Material de los anillos de retención: PH15-7Mo (UNS S15700)
- Rango de temperatura del proceso admisible: −60 … +250 °C (−76 … +482 °F)

Número de pedido para accesorios:
71069064

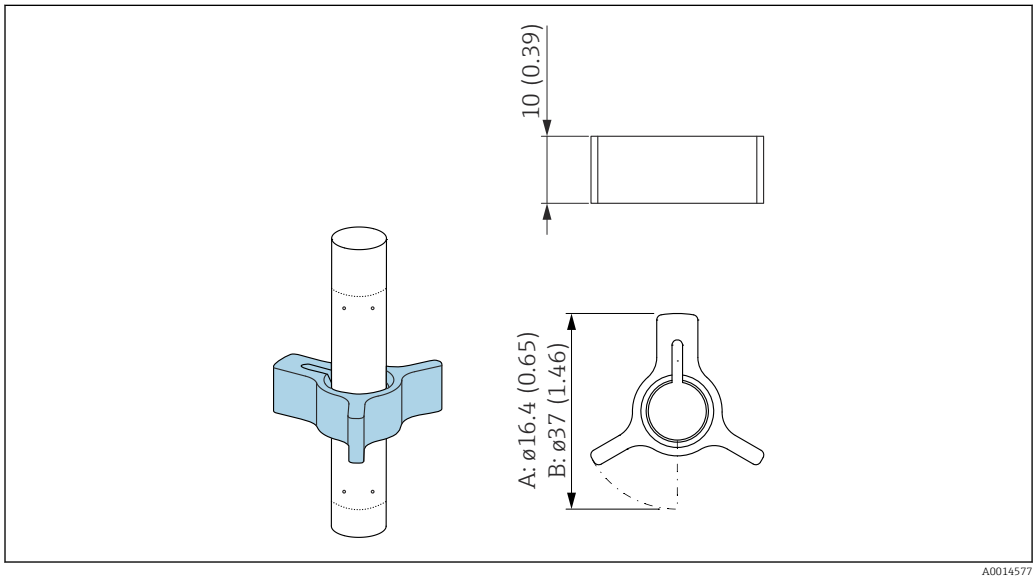
Si la estrella de centrado se utiliza en una derivación, debe situarse por debajo de la salida inferior de la derivación. Esto debe tenerse en cuenta a la hora de elegir la longitud de la sonda. En general, la estrella de centrado no debe montarse más de 50 mm (1,97") por encima de la punta de la sonda. Se recomienda no utilizar la estrella de centrado de PEEK dentro del rango de medición de la sonda de varilla.

La estrella de centrado de PEEK puede pedirse también junto con el equipo (Levelflex estructura de pedido del producto, característica 610 "Accesorios montados", opción OD). En este caso, no está sujeto a la varilla mediante los anillos de retención, sino que se fija mediante un perno con cabeza hexagonal (A4-70) y una arandela Nord Lock (1.4547) en la punta de la varilla de sonda.

Estrella de centrado PFA

Apropiado para:
- FMP51
- FMP52
- FMP54

Versiones disponibles:
- Ø16,4 mm (0,65 in)
- Ø37 mm (1,46 in)



A Para sonda 8 mm (0,3 in)
B Para sondas 12 mm (0,47 in) y 16 mm (0,63 in)

La estrella de centrado resulta idónea para sondas con diámetro de varilla de 8 mm (0,3 in), 12 mm (0,47 in) y 16 mm (0,63 in) (incluidas sondas de varilla recubiertas) y se pueden utilizar en tuberías de DN40 a DN50.

Para conocer más detalles, véase BA00378F.

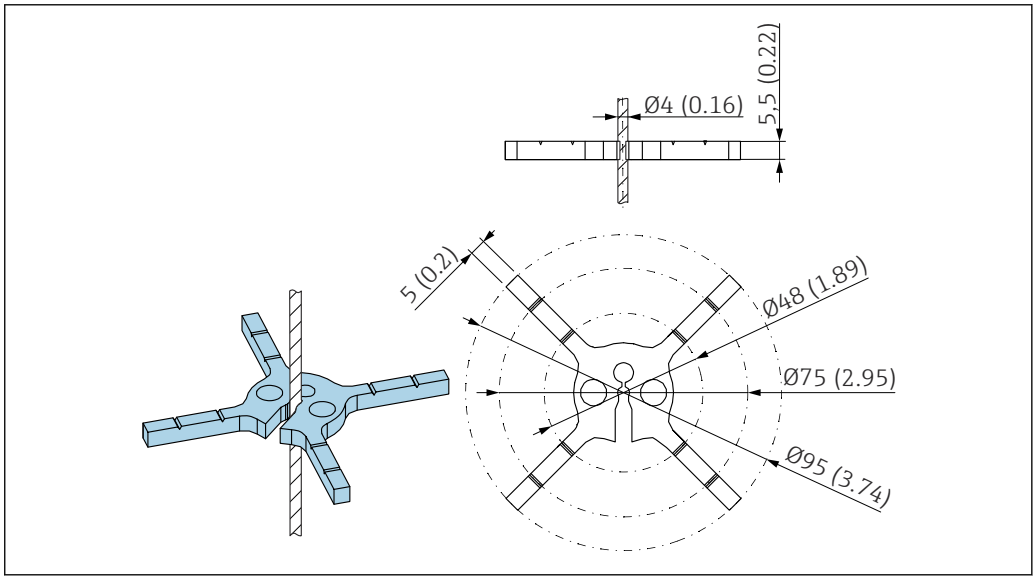
- Material: PFA
- Rango de temperatura del proceso admisible: −200 … +250 °C (−328 … +482 °F)

Número de pedido para accesorios:
- Sonda 8 mm (0,3 in)
  71162453
- Sonda 12 mm (0,47 in)
  71157270
- Sonda 16 mm (0,63 in)
  71069065

La estrella de centrado de PFA puede pedirse también directamente con el equipo (Levelflex estructura de pedido del producto, característica 610 "Accesorios montados", opción OE).

Estrella de centrado PEEK, ø 48 … 95 mm (1,9 … 3,7 in)

Apropiado para:
- FMP51
- FMP52
- FMP54



La estrella de centrado es apropiada para sondas con un diámetro de cable de 4 mm (⅙ in) (incluidas sondas de cable recubiertas).

Para detalles, véase el SD01961F.

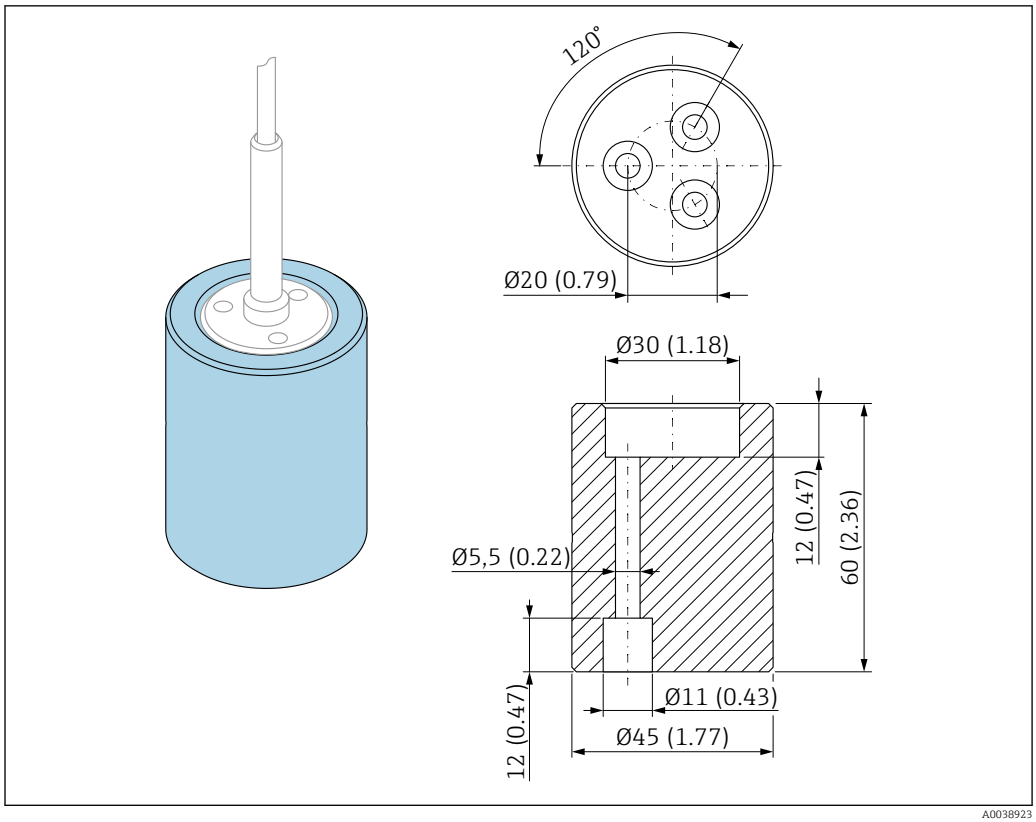
- Material: PEEK
- Rango de temperatura del proceso admisible: −60 … +250 °C (−76 … +482 °F)

Número de pedido para accesorios:
- 71373490 (1x)
- 71373492 (5x)

Contrapeso de centrado

Contrapeso de centrado 316 L para tuberías DN50/2"

Apropiado para:
- FMP51
- FMP54



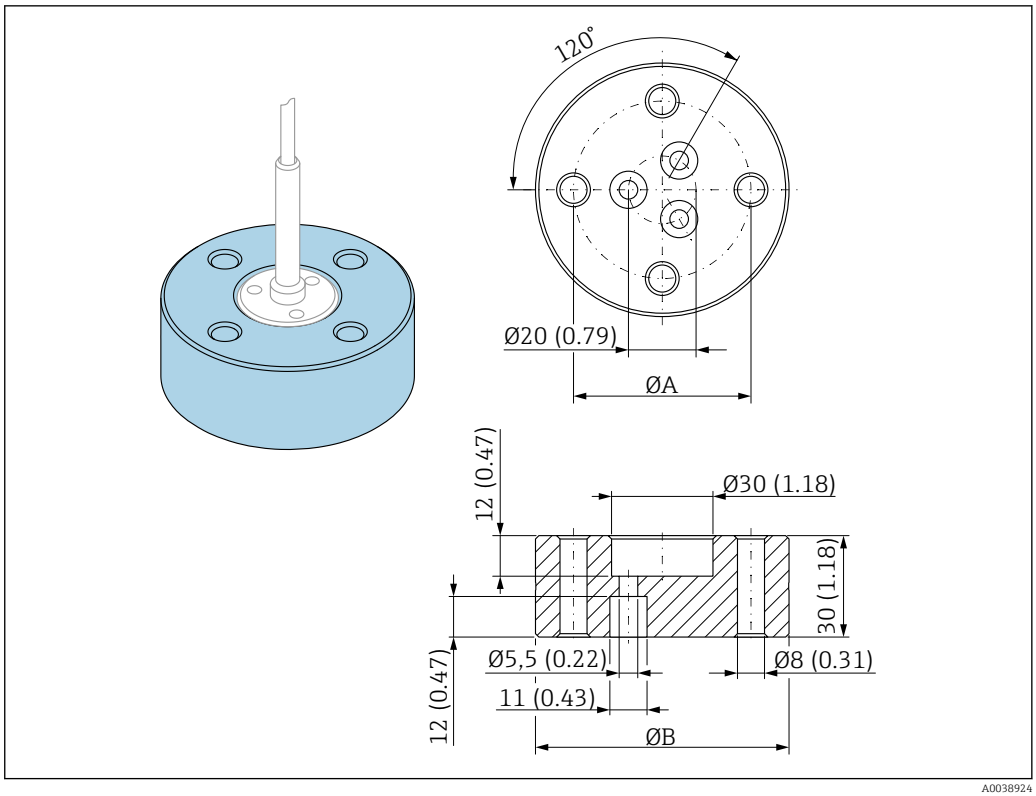
El contrapeso de centrado es apropiado para sondas con un diámetro de cable de 4 mm (⅙ in) y se puede utilizar en tuberías DN50/2".

El contrapeso de centrado se puede pedir directamente con el equipo (estructura de pedido del producto Levelflex) o como una sonda sin conexión a proceso (estructura de pedido del producto XPF0005-) mediante la característica 610 "Accesorio montado", versión **OK** (para tubería DN50/2").

Contrapeso de centrado 316 L para tuberías ≥ DN80/3"

Apropiado para:
- FMP51
- FMP54

Versiones disponibles:
- Ø75 mm (2,95 in)
- Ø95 mm (3,7 in)



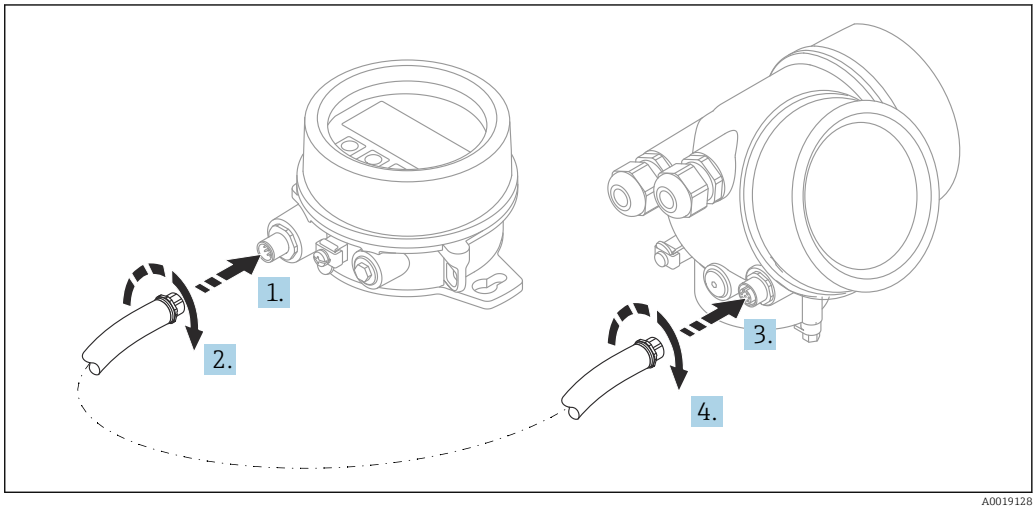
A0038924

ØA = 52,5 mm (2,07 in) para tubería DN80/3"
= 62,5 mm (2,47 in) para tubería DN100/4"
ØB = 75 mm (2,95 in) para tubería DN80/3"
= 95 mm (3,7 in) para tubería DN100/4"

El contrapeso de centrado es apropiado para sondas con un diámetro de cable de 4 mm (⅙ in) y se puede utilizar en tuberías DN80/3" o DN100/4".

El contrapeso de centrado se puede pedir directamente con el equipo (estructura de pedido del producto Levelflex) o como una sonda sin conexión a proceso (estructura de pedido del producto XPF0005-) mediante la característica 610 "Accesorio montado", versión **OL** (para tubería DN80/3") u **OM** (para tubería DN100/4").

Visualizador remoto FHX50



A0019128

Datos técnicos

- Material:
  - Plástico PBT
  - 316L/1.4404
  - Aluminio
- Grado de protección: IP68 / NEMA 6P e IP66 / NEMA 4x
- Apto para módulos de indicación:
  - SD02 (pulsadores)
  - SD03 (control táctil)
- Cable de conexión:
  - Cable suministrado con el equipo hasta 30 m (98 ft)
  - Cable estándar proporcionado por el cliente en planta hasta 60 m (196 ft)
- Temperatura ambiente: −40 … 80 °C (−40 … 176 °F)
- Temperatura ambiente , disponible opcionalmente para pedido. −50 … 80 °C (−58 … 176 °F)
  AVISO Si la temperatura está permanentemente por debajo de −40 °C (−40 °F), cabe esperar tasas de fallo superiores.

Información para cursar pedidos

- Si se va a usar el indicador remoto, se debe pedir la versión del equipo "Preparado para el indicador FHX50".
  Para el FHX50 se debe seleccionar la opción "Preparado para el indicador FHX50" en "Versión del equipo de medición".
- Si un instrumento de medición no se ha pedido con la versión "Preparado para el indicador FHX50" y es preciso reacondicionarlo con un FHX50, se debe pedir para el FHX50 la versión "No preparado para el indicador FHX50" en "Versión del equipo de medición". En este caso, se suministrará un kit de ajuste para el equipo con la interfaz FHX50. El kit puede usarse para preparar el equipo a fin de que pueda emplearse la interfaz FHX50.

El uso del FHX50 puede estar restringido para transmisores con homologación. Un equipo solo se puede reacondicionar con el FHX50 si la opción "Preparado para el FHX50" figura en la lista de instrucciones de seguridad (XA) del equipo en *Especificaciones básicas*, "Indicador, configuración".

Consulte asimismo las instrucciones de seguridad (XA) del FHX50.

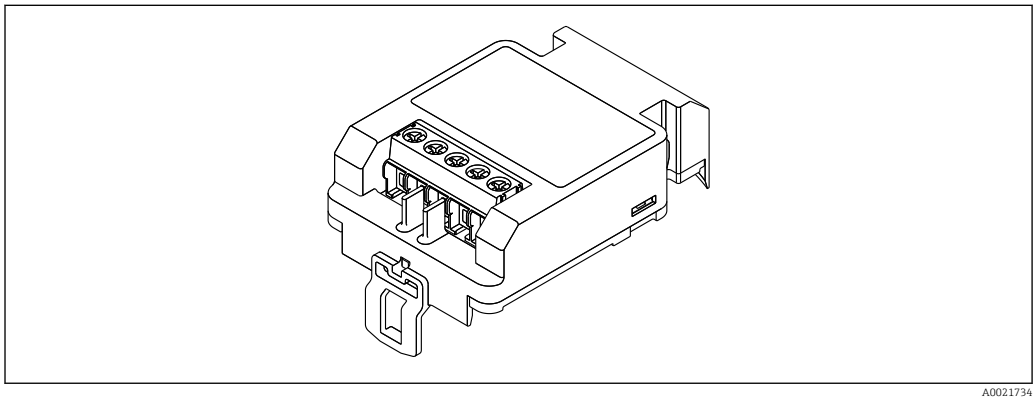
La adaptación no es viable en transmisores con:
- Una homologación para uso con polvo inflamable (homologación a prueba de ignición por polvo)
- Tipo de protección Ex nA

Para obtener más detalles, véase el documento "Documentación especial" SD01007F.

Protección contra sobretensiones

La protección contra sobretensiones para equipos alimentados por lazo se puede pedir junto con el equipo a través de la sección "Accesorio montado" de la estructura de pedido del producto.

La protección contra sobretensiones se puede usar para equipos alimentados por lazo.
- Equipos de 1 canal: OVP10
- Equipos de 2 canales: OVP20



A0021734

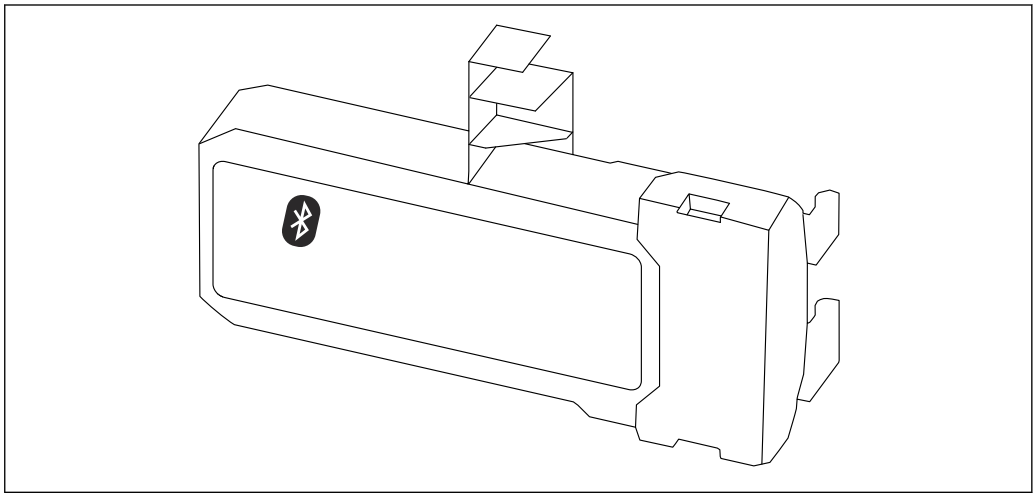
Datos técnicos
- Resistencia por canal: 2 × 0,5 $\Omega_{máx}$
- Umbral tensión CC: 400 … 700 V
- Umbral de sobretensión: < 800 V
- Capacitancia a 1 MHz: < 1,5 pF
- Corriente de fuga nominal (8/20 µs): 10 kA
- Apto para secciones transversales conductoras: 0,2 … 2,5 mm^2 (24 … 14 AWG)

En caso de reacondicionamiento:
- Número de pedido para equipos de 1 canal (OVP10): 71128617
- Número de pedido para equipos de 2 canales (OVP20): 71128619
- Es posible que el uso del módulo OVP (protección contra sobretensiones) esté restringido en función de la homologación del transmisor. Un equipo solo puede actualizarse con el módulo OVP si la opción *NA* (protección contra sobretensiones) está enumerada en *Especificaciones opcionales* en las Instrucciones de seguridad (XA) asociadas con el equipo.
- Para mantener las distancias de seguridad requeridas al utilizar el módulo de protección contra sobretensiones, también es necesario sustituir la cubierta de la caja al actualizar el equipo.
  Según el tipo de caja, la cubierta adecuada se puede pedir mediante el número de pedido siguiente:
  - Caja GT18: 71185516
  - Caja GT19: 71185518
  - Caja GT20: 71185517

Para conocer más detalles, véase la "Documentación especial" SD01090F

Módulo Bluetooth BT10 para equipos HART

El módulo Bluetooth BT10 se puede pedir junto con el equipo a través de la sección "Accesorio montado" de la estructura de pedido del producto.



A0036493

Datos técnicos
- Configuración sencilla y rápida con la aplicación SmartBlue
- No se requieren herramientas ni adaptadores adicionales
- Curva de la señal a través de SmartBlue (aplicación)
- Transmisión simple punto a punto de datos cifrados (probada por el Instituto Fraunhofer) y comunicación protegida por contraseña a través de la tecnología inalámbrica Bluetooth®
- Rango de valores en las condiciones de referencia:
  > 10 m (33 ft)
- Si se usa el módulo Bluetooth, la tensión de alimentación mínima del equipo se incrementa en hasta 3 V.

En caso de reacondicionamiento:
- Número de pedido: 71377355
- La utilización del módulo Bluetooth puede estar restringida en función de la homologación del transmisor. Un equipo solo se puede reacondicionar con el módulo Bluetooth si la opción *NF* (módulo Bluetooth) figura en la lista en *Especificaciones opcionales* en las instrucciones de seguridad (XA) asociadas con el equipo.

Para conocer más detalles, véase la "Documentación especial" SD02252F

Accesorios específicos para la comunicación

Commubox FXA195 HART
Para comunicaciones HART intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz USB

Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00404F

Commubox FXA291
Conecta los equipos de campo de Endress+Hauser dotados con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) con el puerto USB de un ordenador o portátil
Número de pedido: 51516983

Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00405C

Convertidor en lazo HART HMX50
Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores de alarma
Número de pedido: 71063562

Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F

Adaptador WirelessHART SWA70
- Se usa para la conexión inalámbrica de equipos de campo
- El adaptador WirelessHART se puede integrar fácilmente en equipos de campo e infraestructuras ya existentes, ofrece protección para los datos y seguridad en la transmisión de estos y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas

Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA00061S

Fieldgate FXA42
Fieldgate posibilita la comunicación entre equipos de tecnología 4 a 20 mA, Modbus RS485 y Modbus TCP conectados y los servicios SupplyCare Hosting o SupplyCare Enterprise. Las señales se transmiten por Ethernet TCP/IP, WLAN o comunicaciones móviles (UMTS). Dispone de funciones de automatización avanzadas, como las opciones integradas Web-PLC, OpenVPN, y otras funciones.

Para detalles, véase el documento de información técnica TI01297S y el manual de instrucciones BA01778S.

SupplyCare Enterprise SCE30B
Software de gestión de inventario que muestra el nivel, volumen, masa, temperatura, presión, densidad u otros parámetros de los depósitos. Los parámetros se registran y transmiten mediante puertas de enlace como Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B u otros tipos de puerta de enlace. Esta aplicación de software basada en internet se instala en un servidor local y también puede visualizarse y configurarse desde terminales de dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas.

Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI01228S y en el manual de instrucciones BA00055S

SupplyCare Hosting SCH30
Software de gestión de inventario que muestra el nivel, volumen, masa, temperatura, presión, densidad u otros parámetros de los depósitos. Los parámetros se registran y transmiten mediante puertas de enlace como Fieldgate FXA42, Connect Sensor FXA30B u otros tipos de puerta de enlace. SupplyCare Hosting se ofrece como servicio de alojamiento de software (Software as a Service, SaaS). En el portal de Endress+Hauser, el usuario obtiene los datos de internet.

Pueden consultarse los detalles en la documentación de información técnica TI01229S y en el manual de instrucciones BA00050S

Field Xpert SFX350
Field Xpert SFX350 es un ordenador móvil para la puesta en marcha y el mantenimiento. Permite la configuración y el diagnóstico eficientes de equipos FOUNDATION Fieldbus instalados en **zonas no Ex**.

Para detalles, véase el manual de instrucciones BA01202S

Field Xpert SFX370
Field Xpert SFX370 es un ordenador móvil para la puesta en marcha y el mantenimiento. Permite la configuración y el diagnóstico eficientes de equipos HART y FUNDACIÓN Fieldbus tanto en **zonas no Ex** como **en zonas Ex**.

Para detalles, véase el manual de instrucciones BA01202S

Accesorios específicos para el mantenimiento

DeviceCare SFE100
Herramienta de configuración para equipos de campo HART, PROFIBUS y Foundation Fieldbus

Información técnica TI01134S

FieldCare SFE500
Herramienta de software Plant Asset Management para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en tecnología FDT
Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dicha unidades de campo.

Información técnica TI00028S

Componentes del sistema

Memograph M RSG45

El gestor de datos avanzado es un sistema flexible y potente para organizar los valores de proceso.

El Memograph M se usa para la adquisición electrónica, visualización, registro, análisis, transmisión remota y archivo de señales de entrada analógicas y digitales, así como valores calculados.

Información técnica TI01180R y manual de instrucciones BA01338R

RN42

Barrera activa de un solo canal con fuente de alimentación de amplio alcance para la separación segura de 4 ... 20 mA circuitos de señal estándar, transparente HART.

Información técnica TI01584K y manual de instrucciones BA02090K

Documentación

Según la versión del equipo, los tipos de documento 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 de su equipo** El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	**Guía para obtener rápidamente el primer valor medido** El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	**Su documento de referencia** El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	**Referencia para sus parámetros** El documento proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Estas son parte integral del manual de instrucciones. En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) aplicables 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 suplementaria es una parte constituyente de la documentación del equipo.

71705820

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation