

Información técnica

Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Radars de onda guiada

Medición de nivel e interfase en líquidos



Aplicación

- Sonda de varilla, cable o coaxial
- Conexión a proceso: Rosca brida o conexión a proceso inicial 3/4" para requisitos de higiene (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; certificado para aplicaciones marinas; homologación para calderas; EN10204-3.1
- Protocolo de linealidad (a 3 puntos, a 5 puntos)

Ventajas para el usuario

- Medición confiable incluso en condiciones variables de producto y proceso
- Gestión de datos HistoROM para puesta en marcha, mantenimiento y diagnóstico sencillos
- La más alta fiabilidad debido a la trazabilidad multi-eco
- Hardware y software desarrollados conforme a la norma IEC 61508 (hasta SIL3)
- Perfecta integración con los sistemas de control o gestión de las evaluaciones
- Interfaz de usuario intuitiva en el idioma de cada país
- Tecnología inalámbrica *Bluetooth*® para la puesta en marcha, operación y mantenimiento a través de las app gratuita SmartBlue para iOS / Android
- Ensayos de resistencia sencillos para SIL y WHG
- Heartbeat Technology™

Índice de contenidos

Información importante del documento	4	Compatibilidad electromagnética (EMC)	75
Símbolos empleados	4		
Diseño funcional y del sistema	5	Proceso	76
Principio de medición	5	Rango de temperaturas de proceso	76
Sistema de medición	8	Rango de presión del proceso	76
		Constante dieléctrica (DC)	77
		Expansión de las sondas de cable debido a la temperatura	77
Entrada	13	Construcción mecánica	78
Variable medida	13	Dimensiones	78
Rango de medición	13	Valores de tolerancia para las longitudes de la sonda	86
Distancia de bloqueo	15	Rugosidad de la superficie de las bridas recubiertas de aleación de carbono (Hastelloy C)	86
Medición del espectro de frecuencia	15	Acortar sondas	86
		Peso	87
Salida	16	Materiales: caja GT18 (acero inoxidable, resistente a la corrosión)	88
Señal de salida	16	Materiales: caja GT19 (plástico)	89
Señal en el caso de alarma	17	Materiales: caja GT20 (aluminio fundido, pintado al polvo)	90
Linealización	17	Materiales: Conexión a proceso	92
Aislamiento galvánico	17	Materiales: Sonda	93
Datos específicos para el protocolo	18	Materiales: Abrazadera de fijación	97
		Materiales: adaptador y cable para sensor remoto	98
		Materiales: Cubierta protección contra intemperie	99
Fuente de alimentación	23	Operatividad	100
Asignación de terminales	23	Concepto operativo	100
Conectores	32	Configuración local	101
Fuente de alimentación	33	Operación con visualizador remoto y módulo de configuración FHX50	102
Consumo de energía	36	Funcionamiento mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®	102
Consumo de corriente	36	Configuración a distancia	103
Fallo de la fuente de alimentación	37	Integración en sistemas de medición de nivel en tanques . aplicación de software SupplyCare para el control de existencias	106
Igualación de potencial	37		
Terminales	37	Certificados y homologaciones	110
Entradas de cable	37	Marca CE	110
Especificación de cables	38	RoHS	110
Protección contra sobretensiones	38	Marca RCM-Tick	110
		Certificación Ex	110
		Doble sello conforme a ANSI/ISA 12.27.01	110
Características de diseño	39	Seguridad funcional	110
Condiciones de trabajo de referencia	39	Prevención contra rebose	110
Precisión de referencia	39	Compatibilidad sanitaria	111
Resolución	42	AD2000	111
Tiempo de respuesta	42	NACE MR 0175 / ISO 15156	111
Influencia de la temperatura ambiente	42	NACE MR 0103	111
Influencia de la fase gaseosa	43	ASME B31.1 y B31.3	111
Compensación de la fase gas con sensor de presión externo (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus)	43	Equipos de presión con presión permitida ≤ 200 bar (2 900 psi)	111
Compensación de la fase gaseosa mediante señal de referencia (opción para FMP54)	44	Equipos de presión con presión admisible > 200 bar (2 900 psi)	111
		Homologación para calderas	112
Instalación	46	Certificado para aplicaciones marinas (GL)	112
Condiciones de instalación	46	Certificado de radio	112
Condiciones de trabajo: Medio ambiente	68		
Temperatura ambiente	68		
Límites de temperatura ambiente	68		
Temperatura de almacenamiento	75		
Clase climática	75		
Altitud conforme a la norma IEC61010-1 Ed.3	75		
Grado de protección	75		
Resistencia a vibraciones	75		
Limpieza de la sonda	75		

Homologación CRN	112
Experiencia	114
Prueba, certificado	115
Copia impresa de la documentación del producto	115
Otras normas y directrices	116
Información para cursar pedidos	117
Información para cursar pedidos	117
Protocolo de linealización a 3 puntos	118
Protocolo de linealización a 5 puntos	120
Configuración específica de usuario	122
Etiquetado (TAG)	122
Paquetes de aplicaciones	122
Diagnósticos Heartbeat	122
Verificación Heartbeat	123
Monitorización Heartbeat	123
Accesorios	125
Accesorios específicos para el instrumento	125
Accesorios específicos para comunicaciones	137
Accesorios específicos para el mantenimiento	138
Componentes del sistema	138
Documentación complementaria	138
Manual de instrucciones abreviado (KA)	138
Manual de instrucciones (BA)	139
Instrucciones de seguridad (XA)	139
Manual de seguridad funcional (FY/SD)	139

Información importante del documento

Símbolos empleados

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

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 establecer cualquier otra conexión.

Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.

- Borne de tierra interior; la tierra de protección está conectada a la red principal.
- Borne de tierra exterior; el equipo está conectado al sistema de puesta a tierra de la planta.

Símbolos para determinados tipos de información y gráficos



Admisible
Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos



Prohibido
Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos



Consejo
Indica información adicional



Referencia a documentación



Referencia a gráficos



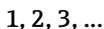
Nota o paso individual que se debe respetar



Serie de pasos



Resultado de un paso



Número del elemento



Vistas



Resistencia de los cables de conexión a la temperatura

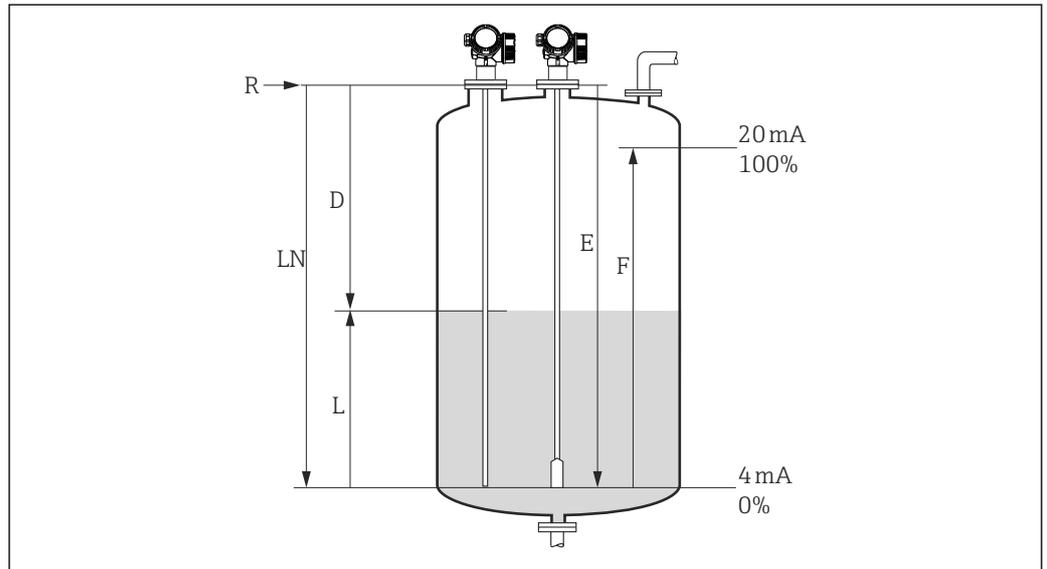
Especifica el valor mínimo de temperatura al que son resistentes los cables de conexión

Diseño funcional y 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).



A0011360

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)

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

Constante dieléctrica

La constante dieléctrica (CD) del producto influye directamente en el nivel de reflexión de los pulsos de alta frecuencia. Cuando se dan valores de CD altos, como ocurre con el agua o el amoníaco, se produce una reflexión de pulsos intensa, mientras que en el caso de valores DC bajos, como con los hidrocarburos, la reflexión de pulsos es baja.

Entrada

Los pulsos reflejados se transmiten de la sonda a la electrónica. 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 con pulsos time-of-flight que se han volcado en el desarrollo del software PulseMaster®.

La distancia D a la superficie del producto es proporcional al tiempo de retorno t de los pulsos:

$$D = c \cdot t/2,$$

donde c es la velocidad de la luz.

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

$$L = E - D$$

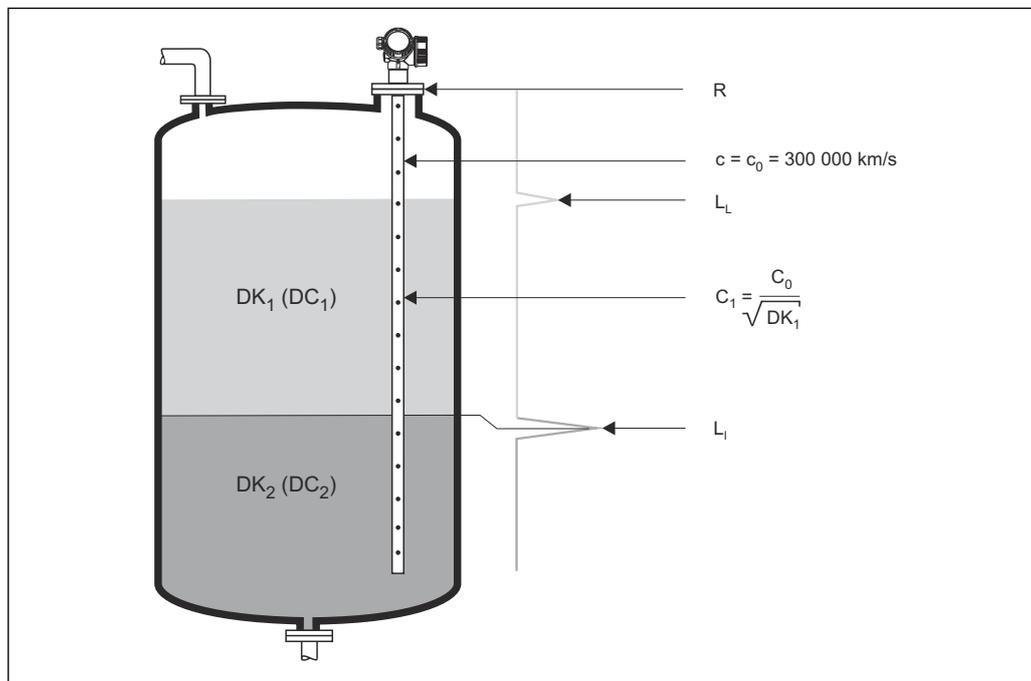
El Levelflex tiene funciones que el usuario puede activar para la supresión de falsos ecos. Garantizan que las señales de eco de interferencia de accesorios y codales, por ejemplo, no se interpreten como señales de eco de nivel.

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 intervalo F es 4 mA y 20 mA, para las salidas digitales y el módulo de visualización son 0 % y 100 %. También es posible definir una función de linealización con un máximo de 32 puntos a partir de una tabla cuyos valores se introducen manualmente o de un modo semiautomático, desde el mismo lugar de instalación o bien a distancia. 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 impactan la superficie del producto, sólo se refleja un porcentaje del pulso de transmisión. En particular, en el caso de productos con constante dieléctrica baja, DC_1 , la otra parte penetra en el producto. Los pulsos se reflejan una vez más en el punto de interfase con un segundo producto con una constante dieléctrica DC_2 más elevada. Se puede determinar también la distancia a la capa de interfase considerando el tiempo de retorno con retardo de los pulsos a través del producto en la parte superior.



A0011178

2 Medición de interfase por radar guiado

LL Nivel completo

LI Nivel Interfase

R Punto de referencia de las mediciones

Además, se debe tener en cuenta las siguientes condiciones generales para la medición de interfase:

- La constante dieléctrica (DC) del producto en la parte superior debe ser conocida y constante ¹⁾. La constante dieléctrica (DC) se puede determinar con la ayuda del manual sobre DC CP00019F o la aplicación "DC Values App". Además, si la interfase tiene espesor y es conocido, la constante dieléctrica (DC) se puede calcular a partir de FieldCare.
- La constante dieléctrica (DC) del producto en la parte superior no puede ser mayor a 10.
- La diferencia de DC entre el producto en la parte superior y el producto en la parte inferior debe ser > 10.
- El producto superior debe tener un espesor mínimo de 60 mm (2,4 in).
- Las capas de emulsión en la zona de la interfase pueden tener un fuerte impacto de atenuación en la señal. Sin embargo, son admisibles capas de emulsión de hasta 50 mm (2 in).

i Para conocer los valores de las constantes dieléctricas (CD) de muchos de los productos más utilizados en diversas industrias, puede consultarse:

- el manual sobre constantes dieléctricas (CD) de Endress+Hauser (CP01076F)
- la "App de valores CD" de Endress+Hauser (disponible para Android e iOS)

1) Para FMP55: bajo ciertas condiciones es posible la medición incluso con una DC cambiante. Para más detalles, póngase en contacto con su representante Endress+Hauser.

Ciclo de vida del producto**Diseño**

- Principio de medición universal
- La medición no se ve afectada por las propiedades del producto
- Hardware y software desarrollados conforme a SIL IEC 61508
- Medición de 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
- Electrónica principal protegida por un compartimiento de conexión 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

Operación

- Multi-echo tracking: medición fiable gracias a algoritmos de búsqueda autoadaptativos que tienen en cuenta el historial a corto y largo plazo y la viabilidad de las señales detectadas para suprimir las señales de eco de interferencia.
- Según NAMUR NE107

Mantenimiento

- HistoROM: copia de seguridad 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 gastos en formación y mantenimiento
- La tapa del compartimiento de la electrónica también se puede abrir en la zona con peligro de explosión

Retiro

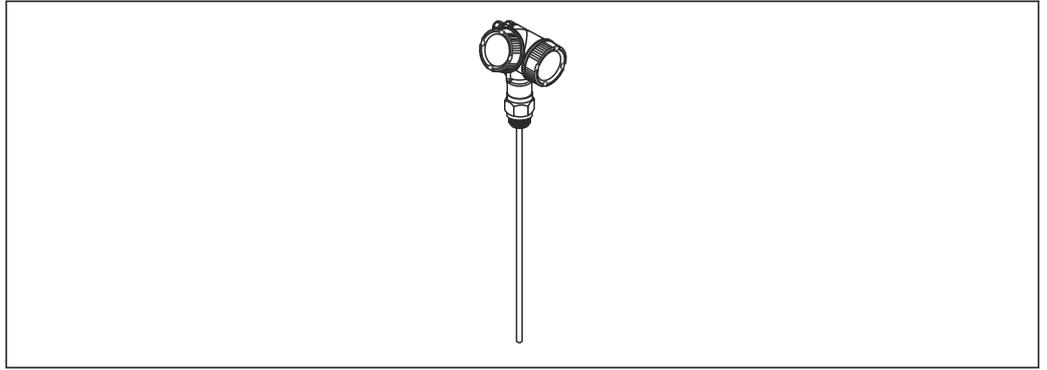
- Traducción del código de producto para modelos subsiguientes
- Conforme a RoHS (Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas), componentes electrónicos soldados sin plomo
- Enfoque de reciclaje respetuoso con el medioambiente

Sistema de medición**Notas generales sobre la selección de sondas**

- En condiciones normales, las sondas de varilla o sondas coaxiales deben utilizarse en líquidos. Las sondas de varilla se utilizan en líquidos para los rangos de medición > 10 m (33 ft) (para FMP52: > 4 m (13 ft)) o si la distancia desde el techo no permite instalar sondas rígidas.
- Para la medición de la interfase, lo idóneo es utilizar sondas coaxiales o sondas de varilla en el bypass/tubo tranquilizador.
- Las sondas coaxiales son aptas para líquidos con una viscosidad de hasta aprox. 500 cSt. La gran mayoría de gases licuados se pueden medir con sondas coaxiales desde una constante dieléctrica de 1,4. Es más, las condiciones de instalación, como tubuladuras, accesorios internos del depósito, etc., no influyen en la medición cuando se utiliza una sonda coaxial. Una sonda coaxial ofrece máxima seguridad en EMC cuando se utiliza en tanques de plástico.

Selección de sondas*FMP51*

Para medición de nivel e interfase en líquidos

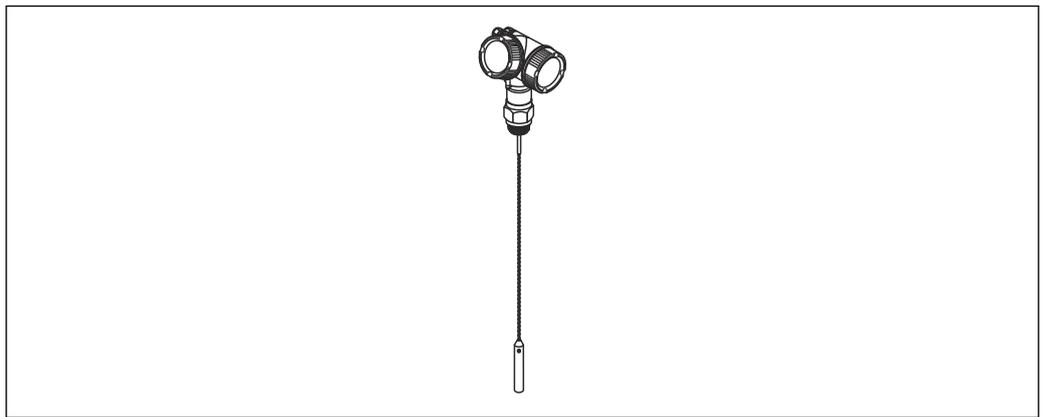


A0011387

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

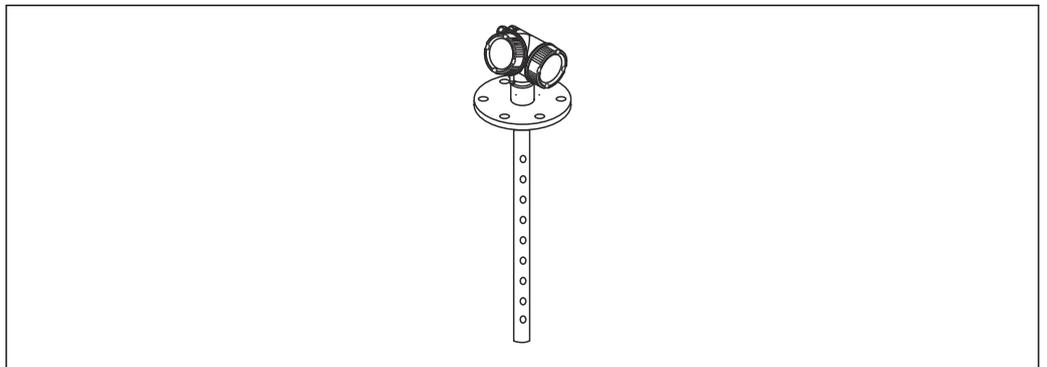


A0011388

4 Sondas de cable con varilla de centrado

Sonda de cable

- Longitud máxima de la sonda
45 m (148 ft)
- Material:
 - 316L
 - Hastelloy C



A0011359

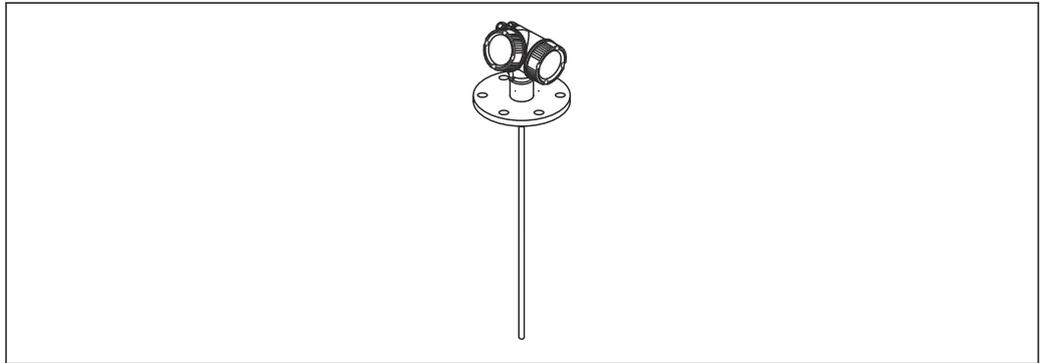
5 Sonda coaxial

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

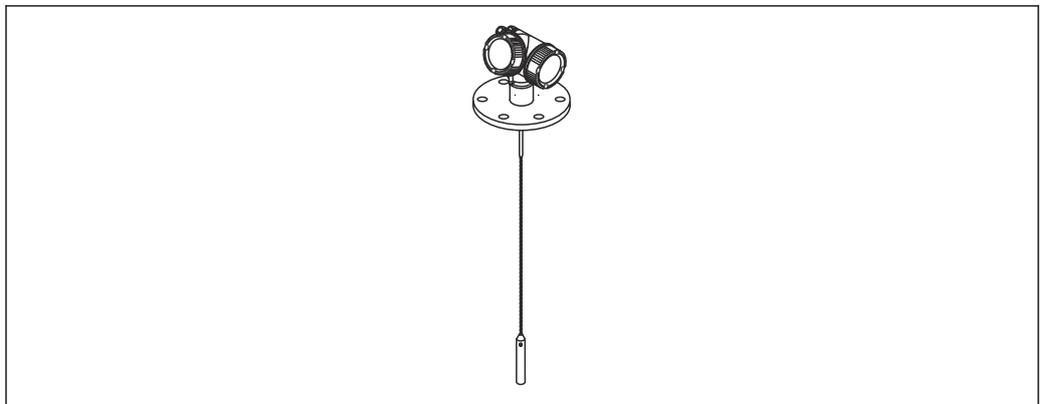


A0011357

6 Sonda de varilla

Sonda de varilla

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



A0011358

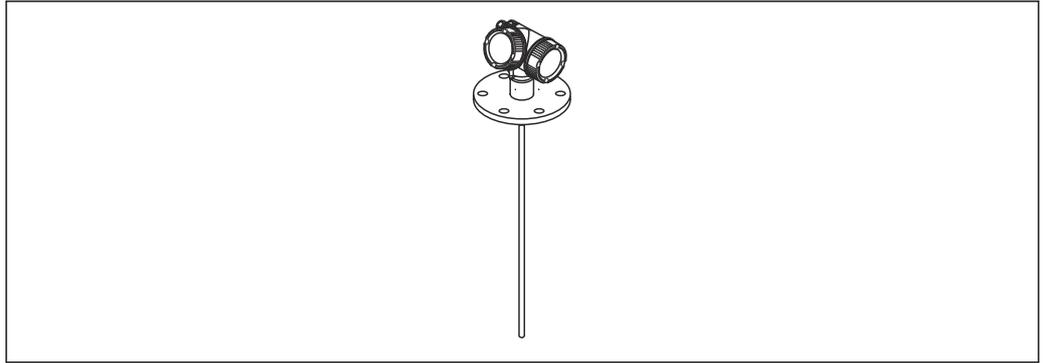
7 Sondas de cable con varilla de centrado

Sonda de cable

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

FMP54

Para medición de nivel e interfase en líquidos

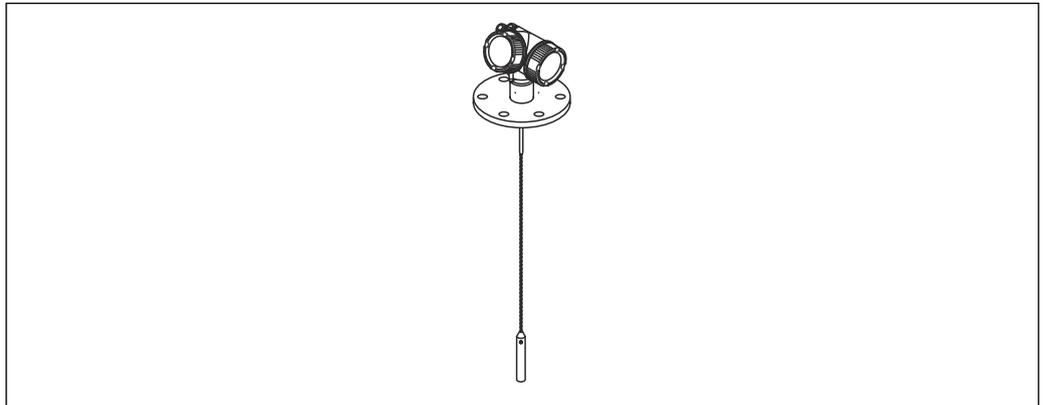


A0011357

8 Sonda de varilla

Sonda de varilla

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

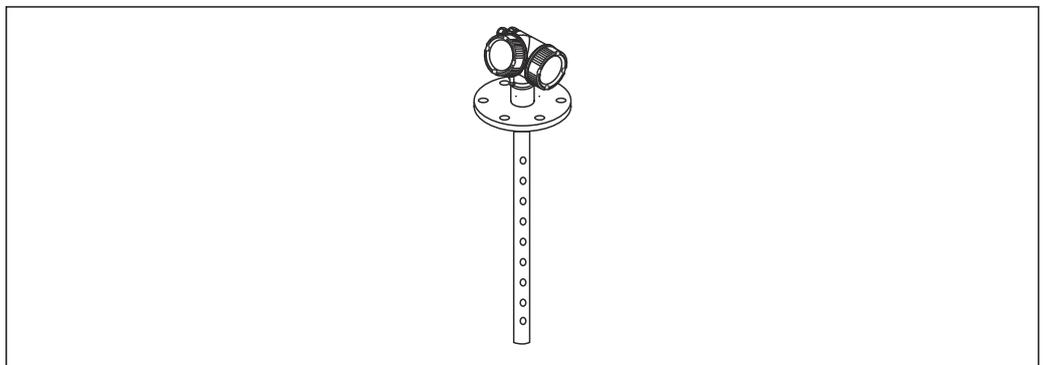


A0011358

9 Sondas de cable con varilla de centrado

Sonda de cable

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



A0011359

10 Sonda coaxial

Sonda coaxial

- Longitud máxima de la sonda
6 m (20 ft)
- Material:
316L, múltiples orificios

Entrada

Variable medida La variable medida es la distancia entre el punto de referencia y la superficie del producto.
El nivel se calcula sobre la base de "E", la distancia de vacío 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 los rangos de medición posibles como una función del grupo de productos.

Levelflex FMP51, FMP54					
Grupo de productos	ϵ_r	Líquidos típicos	Rango de medición ¹⁾		
			Sondas de varilla de metal expuesto	Sondas de cable de metal expuesto	Sondas coaxiales
1	1,4 a 1,6	Gases licuados, p. ej., N ₂ , CO ₂	Bajo demanda		
2	1,6 a 1,9	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gas licuado, p. ej. propano ■ Disolventes ■ Freón ■ Aceite de palma 	<ul style="list-style-type: none"> ■ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ■ Desmontable: 10 m (33 ft) 	15 ... 22 m (49 ... 72 ft)	6 m (20 ft)
3	1,9 a 2,5	Aceites minerales, combustibles	<ul style="list-style-type: none"> ■ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ■ Desmontable: 10 m (33 ft) 	22 ... 32 m (72 ... 105 ft)	6 m (20 ft)
4	2,5 a 4	<ul style="list-style-type: none"> ■ Benceno, estireno, tolueno ■ Furano ■ Naftaleno 	<ul style="list-style-type: none"> ■ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ■ Desmontable: 10 m (33 ft) 	32 ... 42 m (105 ... 138 ft)	6 m (20 ft)
5	4 a 7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Clorobenceno, cloroformo ■ Lacas de nitrocelulosa ■ Isocianato, anilina 	<ul style="list-style-type: none"> ■ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ■ Desmontable: 10 m (33 ft) 	42 ... 45 m (138 ... 148 ft)	6 m (20 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> ■ Líquidos acuosos ■ Alcoholes ■ Amonios 	<ul style="list-style-type: none"> ■ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ■ Desmontable: 10 m (33 ft) 	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)

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

Levelflex FMP52				
Grupo de productos	ϵ_r	Líquidos típicos	Rango de medición ¹⁾	
			Sondas de varilla cubiertas con PFA	Sondas de cable cubiertas con PFA
1	1,4 a 1,6	Gases licuados, p. ej., N ₂ , CO ₂	–	–
2	1,6 a 1,9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gas licuado, p. ej. propano ▪ Disolventes ▪ Freón ▪ Aceite de palma 	4 m (13 ft)	9 ... 14 m (30 ... 46 ft)
3	1,9 a 2,5	Aceites minerales, combustibles	4 m (13 ft)	14 ... 21 m (46 ... 69 ft)
4	2,5 a 4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Benceno, estireno, tolueno ▪ Furano ▪ Naftaleno 	4 m (13 ft)	21 ... 28 m (69 ... 92 ft)
5	4 a 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clorobenceno, cloroformo ▪ Lacas de nitrocelulosa ▪ Isocianato, anilina 	4 m (13 ft)	28 ... 32 m (92 ... 105 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líquidos acuosos ▪ Alcoholes ▪ Líquidos ácidos, alcalinos 	4 m (13 ft)	32 ... 45 m (105 ... 148 ft)

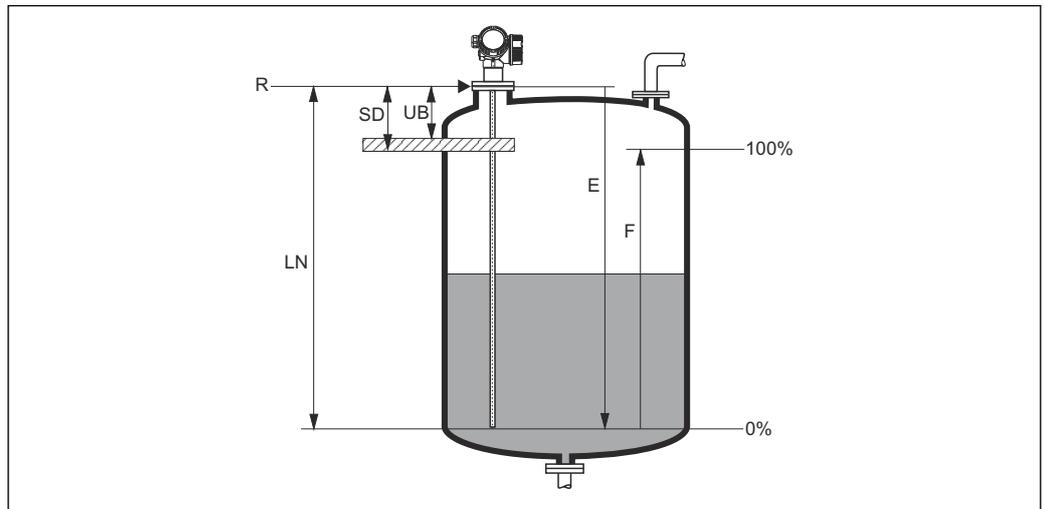
1) El rango de medición para medición de la interfase está limitado a 10 m.

- i
 ▪ 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 utilizar un casquillo estanco al gas ²⁾.

2) Siempre incluido con el FMP54, disponible opcionalmente para el FMP51/52

Distancia de bloqueo

La distancia de bloqueo superior (= UB) es la distancia mínima desde el punto de referencia de la medición (brida de montaje) al nivel máximo.



A0011279

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

R Punto de referencia de las mediciones

LN Longitud de la sonda

UB Distancia de bloqueo superior

E Calibración de vacío (= cero)

F Calibración de lleno (= intervalo)

SD Distancia de seguridad

Distancia de bloqueo (ajuste de fábrica):

- Para sondas coaxiales: 0 mm (0 in)
- Para sondas de varilla y de cable hasta 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- Para sondas de varilla y de cable de más de 8 m (26 ft): 0,025 x 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.

Por norma general, la distancia de bloqueo para las sondas de varilla y de cable puede reducirse a 100 mm (4 in) para productos con $CD > 7$.

No se aplica distancia de bloqueo para aplicaciones en un bypass/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 $\pm 0,5$ mA mediante señal de corriente
- Velocidad de transmisión de datos:
1 200 Bit/s
- Aislamiento galvánico:
Yes

Tecnología Bluetooth®

- Versión de equipo:
Código de producto 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 tensión
- Aislamiento galvánico:
Yes

FOUNDATION Fieldbus

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

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 (conductor o no conductor), conmuta cuando se alcanza el punto de activación / punto de desactivación programable
- Modo de fallos:
No conductor
- Datos de conexión eléctrica:
 $U = 16 \dots 35 V_{DC}$, $I = 0 \dots 40 mA$
- Resistencia interna:
 $R_i < 880 \Omega$
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 $1\,350 V_{DC}$ 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 $0 \dots 100 s$, 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 el caso de alarma

La información sobre el fallo se visualiza, en función de la interfaz, 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
- Visualizador 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 semi-automática.

Aislamiento galvánico

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

Datos específicos para el protocolo**HART**

ID del fabricante	17 (0x11)
ID de tipo de equipo	0x1122
Especificaciones HART	7.0
Ficheros descriptores del dispositivo (DTM, DD)	Información y ficheros en: <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.es.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
Carga HART	min. 250 Ω
VARIABLES DE EQUIPO HART	Se pueden asignar libremente los valores medidos a las variables del dispositivo. Los valores medidos para la PV (variable primaria) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel linealizado ▪ Distancia ▪ Para medición de la interfase activa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interfase ▪ Distancia de interfase ▪ Espesor de interfase superior ▪ Amplitud relativa interfase ▪ Temperatura de la electrónica ▪ Amplitud relativa de ecos Valores medidos para VS, VT, VC (variables secundaria, terciaria y cuaternaria) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel linealizado ▪ Distancia ▪ Para medición de la interfase activa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interfase linealizada ▪ Distancia de interfase ▪ Espesor de interfase superior ▪ Amplitud absoluta de interfase ▪ Amplitud relativa interfase ▪ Tensión del terminal ▪ Temperatura de la electrónica ▪ Amplitud absoluta de ecos ▪ Amplitud relativa de ecos ▪ Valor ϵ_r calculado
Funciones soportadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Burst mode ▪ Estado del transmisor adicional

Datos del HART inalámbrico

Tensión de inicio mínima	17,5 V
Corriente de puesta en funcionamiento	4 mA
Tiempo de inicio	80 s
Tensión de servicio mínima	17,5 V
Multidrop corriente	4,0 mA
Tiempo para la configuración de la conexión	30 s

PROFIBUS PA

ID del fabricante	17 (0x11)
Núm. de identificación	0x1558
Versión del perfil	3.02
Fichero GSD	Información y ficheros en:
Versión de ficheros GSD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.es.endress.com ▪ www.profibus.org
Valores de salida	<p>Entrada analógica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel linealizado ▪ Distancia ▪ Para medición de la interfase activa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interfase ▪ Distancia de interfase ▪ Espesor de interfase superior ▪ Amplitud absoluta de interfase ▪ Amplitud absoluta de interfase ▪ Tensión del terminal ▪ Temperatura de la electrónica ▪ Amplitud absoluta de ecos ▪ Amplitud relativa de ecos ▪ Valor ϵ_r calculado <p>Entrada digital:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bloques de diagnóstico extendido ▪ Salida de estado del Bloque PFS
Valores de entrada	<p>Salida analógica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor analógico del PLC (para bloque de sensor, presión y temperatura externas) ▪ El valor analógico del PLC que se indicará en el visualizador <p>Salida digital:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bloque de diagnóstico extendido ▪ Limitador de nivel ▪ Medición con bloque de sensor On ▪ Guardar historial del bloque de sensor On ▪ Salida de estado
Funciones soportadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación & Mantenimiento Identificación simple del dispositivo mediante el sistema de control y la placa de identificación ▪ Adopción automática del Núm. de identificación Modo de compatibilidad GSD con el predecesor Levelflex M FMP4x ▪ Diagnóstico de la capa física Comprobación de la instalación del segmento PROFIBUS y el Levelflex M FMP4x por medio de bornes de tensión y monitorización de mensajes ▪ Carga/descarga PROFIBUS La lectura y escritura de parámetros es hasta 10 veces más rápida al utilizar carga/descarga PROFIBUS ▪ Estado condensado Información de diagnóstico muy sencilla y clara por clasificación de mensajes de diagnóstico emitidos

FOUNDATION Fieldbus

ID del fabricante	0x452B48
Tipo de equipo	0x1028
Revisión del equipo	0x01
Revisión de DD	Información y ficheros en:
Revisión CFF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.es.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
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)	Yes
Selección de "Enlace de equipo" and "Equipo básico"	Sí; Ajuste de fábrica: equipo básico
Dirección de nodo	Ajuste de fábrica: 247 (0xF7)
Funciones soportadas	Se admiten los métodos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ■ Reiniciar ■ 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 dispositivo	
Slot time	4
Retraso mínimo entre PDU	8
Retraso de respuesta máx.	20

Bloques transductores

Bloque	Contenidos	Valores de salida
Bloque transductor de ajuste	Contiene todos los parámetros para la puesta en marcha estándar	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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
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	Contenidos	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 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

Bloque funciones

Bloque	Contenidos	Número de bloques permanentes	Número de bloques ejemplificables	Tiempo de ejecución	Funcionalidad
Bloque del recurso	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	-	Mejorado
Bloque de entradas analógicas	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	Mejorado
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	El Bloque aritmético está diseñado para permitir el uso simple de funciones matemáticas de medición populares. 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	Contenidos	Número de bloques permanentes	Número de bloques ejemplificables	Tiempo de ejecución	Funcionalidad
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 del 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	El bloque selector de entradas facilita una selección de hasta cuatro entradas y genera un valor de salida sobre la base de 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 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

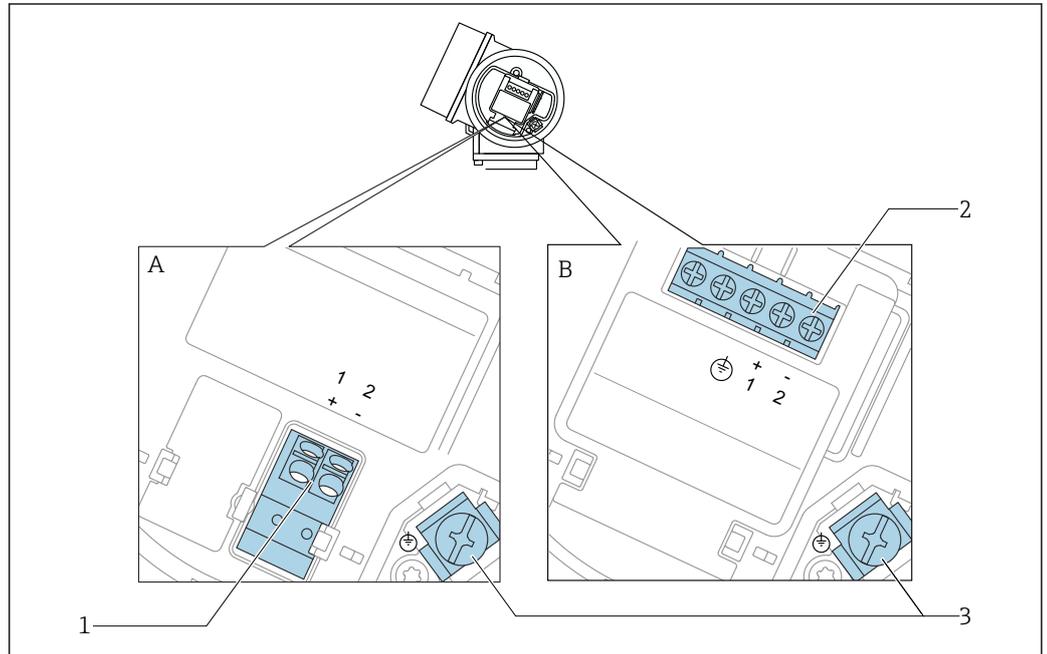


Se pueden simplificar hasta 20 bloques en total en el dispositivo, que comprenden los bloques que ya han sido simplificados.

Fuente de alimentación

Asignación de terminales

Asignación de terminales a 2 hilos: 4-20 mA HART



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

A Desprovista de protección contra sobretensiones

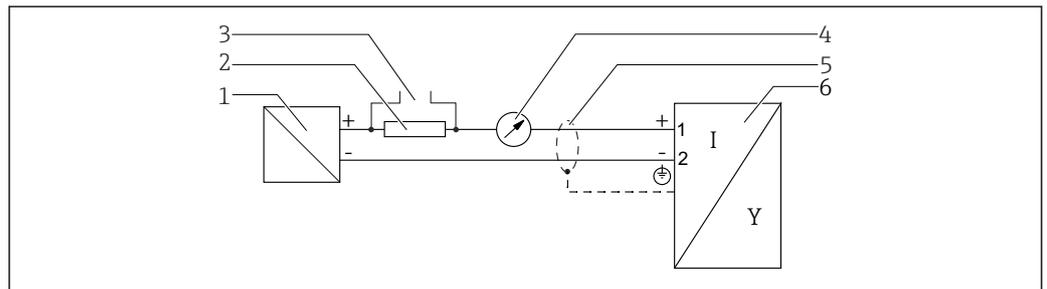
B Con protección integrada contra sobretensiones

1 Conexión pasiva 4-20 mA HART: terminales 1 y 2, sin protección de sobretensión integrada

2 Conexión pasiva 4-20 mA HART: terminales 1 y 2, con protección de sobretensión integrada

3 Terminal para el blindaje del cable

Diagrama en bloque a dos hilos: 4-20 mA HART



13 Diagrama en bloque a dos hilos: 4-20 mA HART

1 Barrera activa con fuente de alimentación (p. ej., RN221N); tenga en cuenta la tensión en terminales

2 Resistencia para comunicaciones HART ($\geq 250 \Omega$); tenga en cuenta la carga máxima

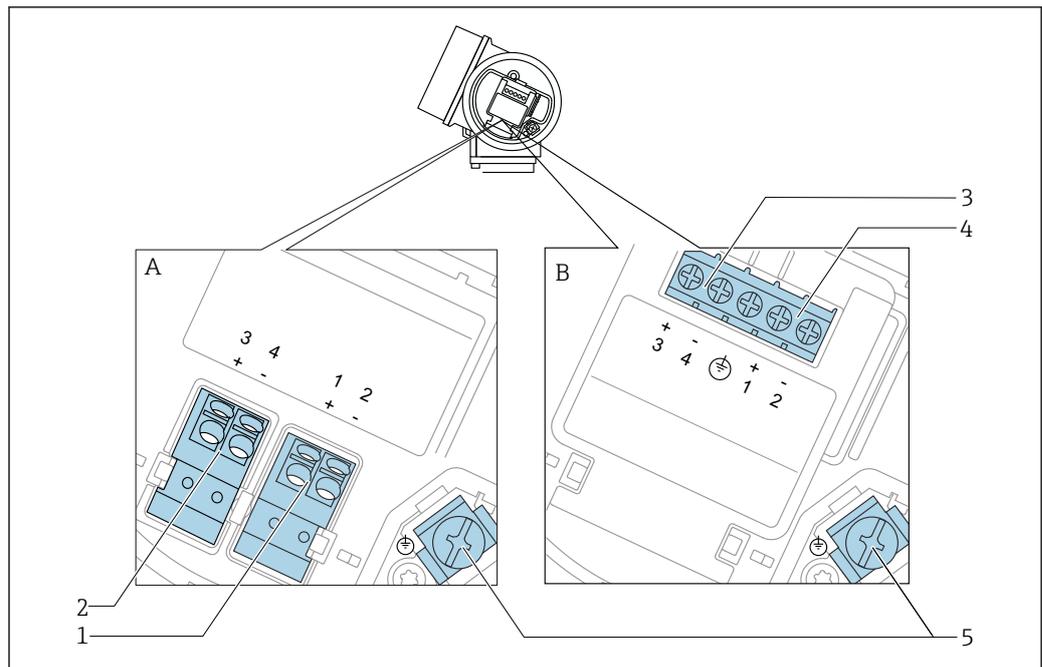
3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)

4 Indicador analógico; observe 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

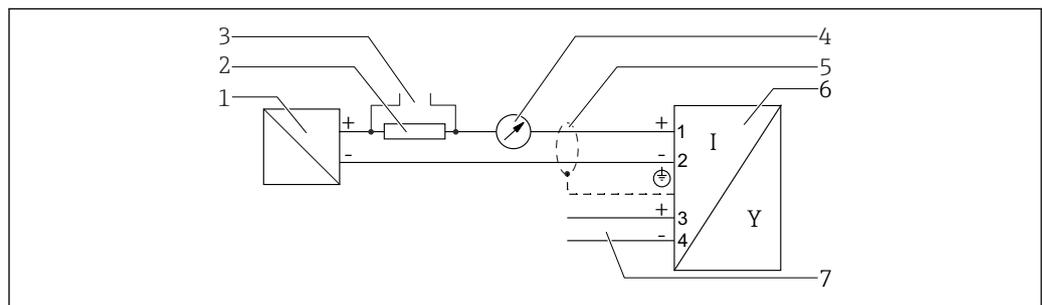


A0036500

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

- A Desprovista de protección contra sobretensiones
- B Con protección integrada contra sobretensiones
- 1 Conexión pasiva 4-20 mA HART: terminales 1 y 2, sin protección de sobretensión integrada
- 2 Conexión de la salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4, sin protección de sobretensión integrada
- 3 Conexión de la salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4, con protección de sobretensión integrada
- 4 Conexión pasiva 4-20 mA HART: terminales 1 y 2, con protección de sobretensión integrada
- 5 Terminal para el blindaje del cable

Diagrama en bloque a dos hilos: 4-20 mA HART, salida de conmutación

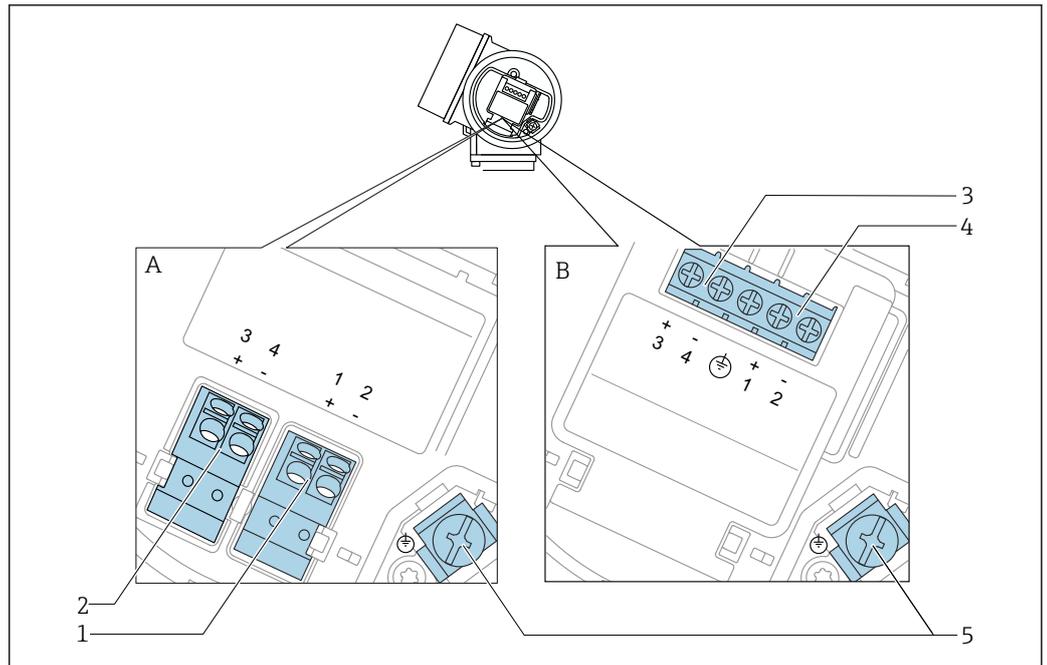


A0036501

15 Diagrama en bloque a dos hilos: 4-20 mA HART, salida de conmutación

- 1 Barrera activa con fuente de alimentación (p. ej., RN221N); tenga en cuenta la tensión en terminales
- 2 Resistencia para comunicaciones HART ($\geq 250 \Omega$); tenga en cuenta la carga máxima
- 3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)
- 4 Indicador analógico; observe la carga máxima
- 5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable
- 6 Instrumento de medición
- 7 Salida de conmutación (colector abierto)

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



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

A Desprovista de protección contra sobretensiones

B Con protección integrada contra sobretensiones

1 Conexión pasiva de la salida de corriente 1, 4-20 mA HART: terminales 1 y 2, sin protección de sobretensión integrada

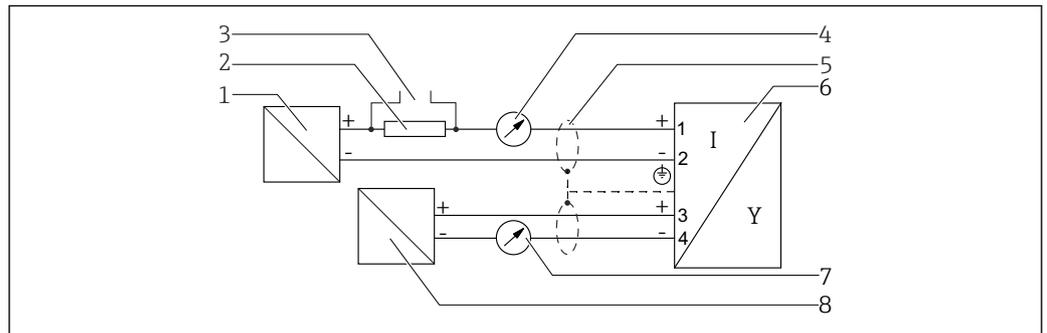
2 Conexión de la salida de corriente 2, 4-20 mA: terminales 3 y 4, sin protección de sobretensión integrada

3 Conexión de la salida de corriente 2, 4-20 mA: terminales 3 y 4, con protección de sobretensión integrada

4 Conexión pasiva de la salida de corriente 1, 4-20 mA HART: terminales 1 y 2, con protección de sobretensión integrada

5 Terminal para el blindaje del cable

Diagrama en bloque a dos hilos: 4-20 mA HART, 4-20 mA



17 Diagrama en bloque a dos hilos: 4-20 mA HART, 4-20 mA

1 Barrera activa con fuente de alimentación (p. ej., RN221N); tenga en cuenta la tensión en terminales

2 Resistencia para comunicaciones HART ($\geq 250 \Omega$); tenga en cuenta la carga máxima

3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)

4 Indicador analógico; observe la carga máxima

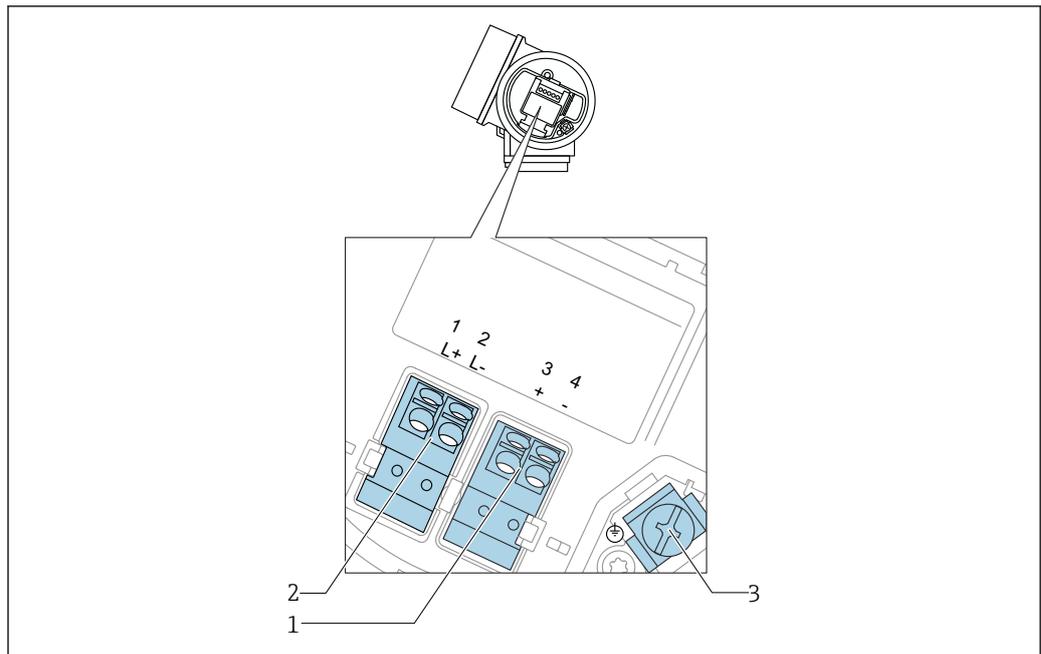
5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable

6 Instrumento de medición

7 Indicador analógico; observe la carga máxima

8 Barrera activa con fuente de alimentación (p. ej., RN221N), salida de corriente 2; tenga en cuenta la tensión en terminales

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

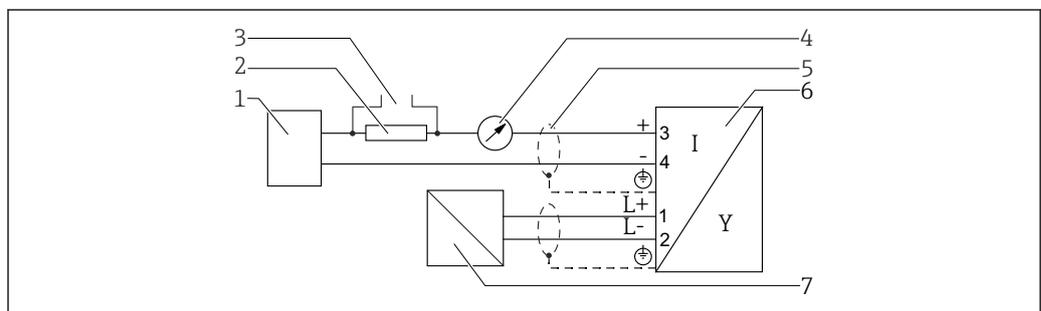


A0036516

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

- 1 Conexión 4-20 mA HART (activa): terminales 3 y 4
- 2 Conexión de la tensión de alimentación: terminales 1 y 2
- 3 Terminal para el blindaje del cable

Diagrama en bloque a cuatro hilos: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

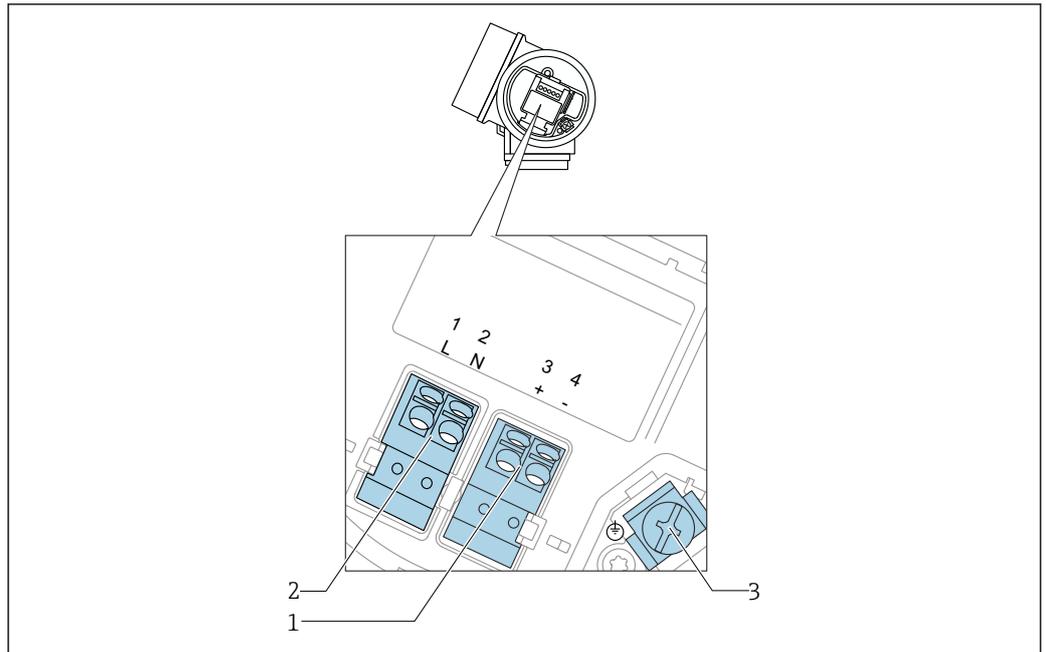


A0036526

▣ 19 Diagrama en bloque a cuatro hilos: 4-20 mA HART (10,4 ... 48 V_{DC})

- 1 Unidad de evaluación, p. ej., un PLC
- 2 Resistencia para comunicaciones HART ($\geq 250 \Omega$); tenga en cuenta la carga máxima
- 3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)
- 4 Indicador analógico; observe la carga máxima
- 5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable
- 6 Instrumento de medición
- 7 Tensión de alimentación; tenga en cuenta la tensión especificada para el terminal y las especificaciones del cable

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



A0036519

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

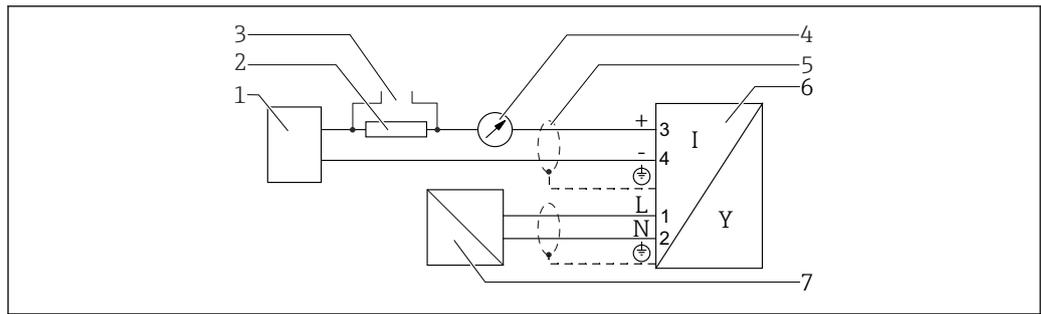
- 1 Conexión 4-20 mA HART (activa): terminales 3 y 4
- 2 Conexión de la tensión de alimentación: terminales 1 y 2
- 3 Terminal para el blindaje del cable

⚠ ATENCIÓN

Para la seguridad eléctrica:

- ▶ No desconecte la conexión de protección.
 - ▶ Desconecte la tensión de alimentación antes de desconectar la tierra de protección.
- i** Conecte la tierra de protección con el terminal de tierra interno (3) antes de conectar la tensión de alimentación. En caso necesario, conecte la línea de compensación de potencial a la borne de tierra externa.
 - i** Para asegurar la compatibilidad electromagnética (EMC): el equipo **no** debe únicamente conectarse a tierra mediante el conductor de tierra de protección del cable de alimentación. Debe conectar también la tierra funcional con la conexión a proceso (brida o conexión roscada) o con la borna de tierra externa.
 - i** Debe instalar también un interruptor de alimentación en un lugar asequible cerca del equipo. El interruptor de la alimentación debe estar marcado como un interruptor de desconexión del equipo (IEC/EN61010).

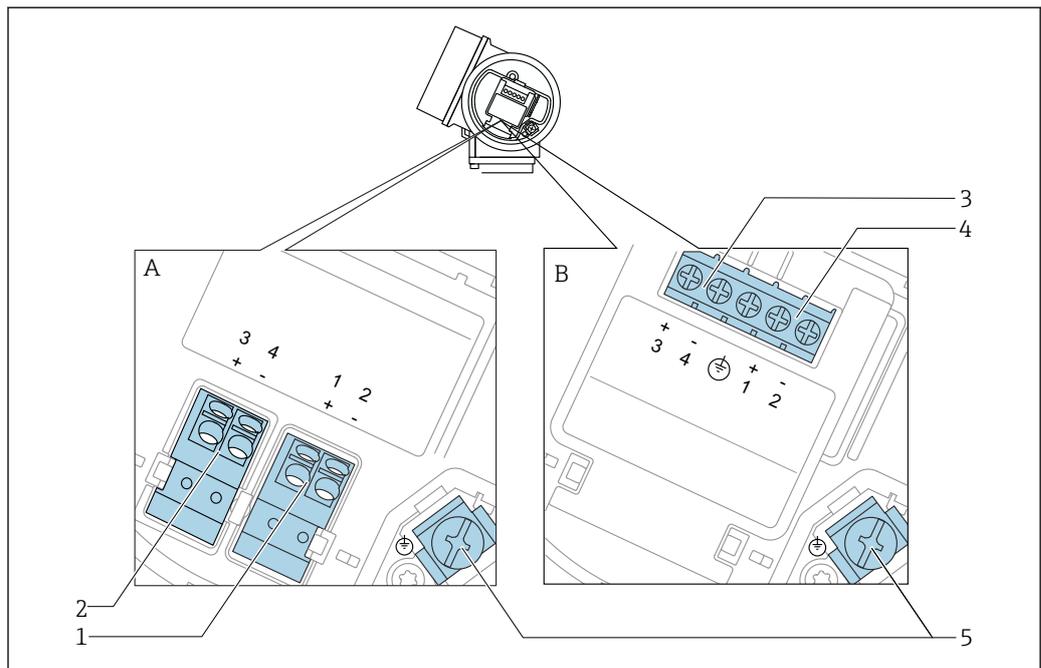
Diagrama en bloque a cuatro hilos: 4-20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})



21 Diagrama en bloque a cuatro hilos: 4-20 mA HART (90 ... 253 V_{AC})

- 1 Unidad de evaluación, p. ej., un PLC
- 2 Resistencia para comunicaciones HART ($\geq 250 \Omega$); tenga en cuenta la carga máxima
- 3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)
- 4 Indicador analógico; observe la carga máxima
- 5 Blindaje del cable; tenga en cuenta las especificaciones del cable
- 6 Instrumento de medición
- 7 Tensión de alimentación; tenga en cuenta la tensión especificada para el terminal y las especificaciones del cable

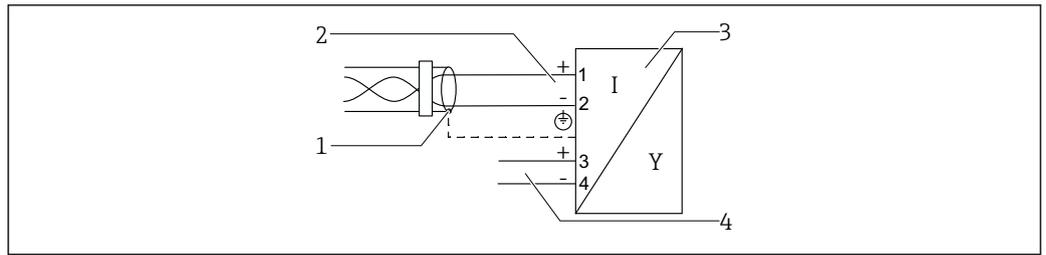
Asignación de terminales PROFIBUS PA / Fieldbus FOUNDATION



22 Asignación de terminales PROFIBUS PA / Fieldbus FOUNDATION

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

Diagrama en bloque PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus



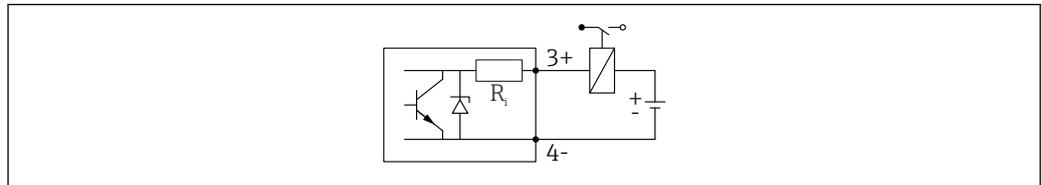
A0036530

23 Diagrama en bloque PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- 1 Blindaje del cable; tenga en cuenta las especificaciones de cable
- 2 Conexión PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus
- 3 Instrumento de medición
- 4 Salida de conmutación (colector abierto)

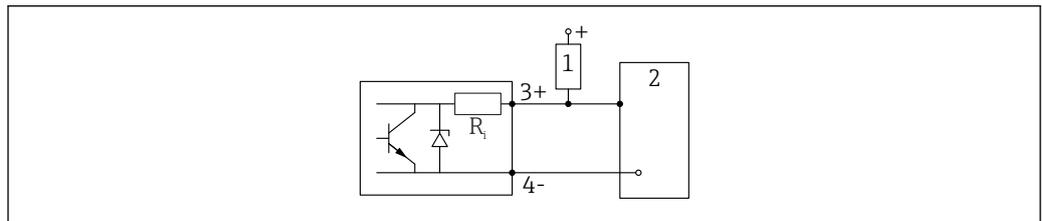
Ejemplos de conexión para la salida de conmutación

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



A0015909

 24 *Conexión de un relé*



A0015910

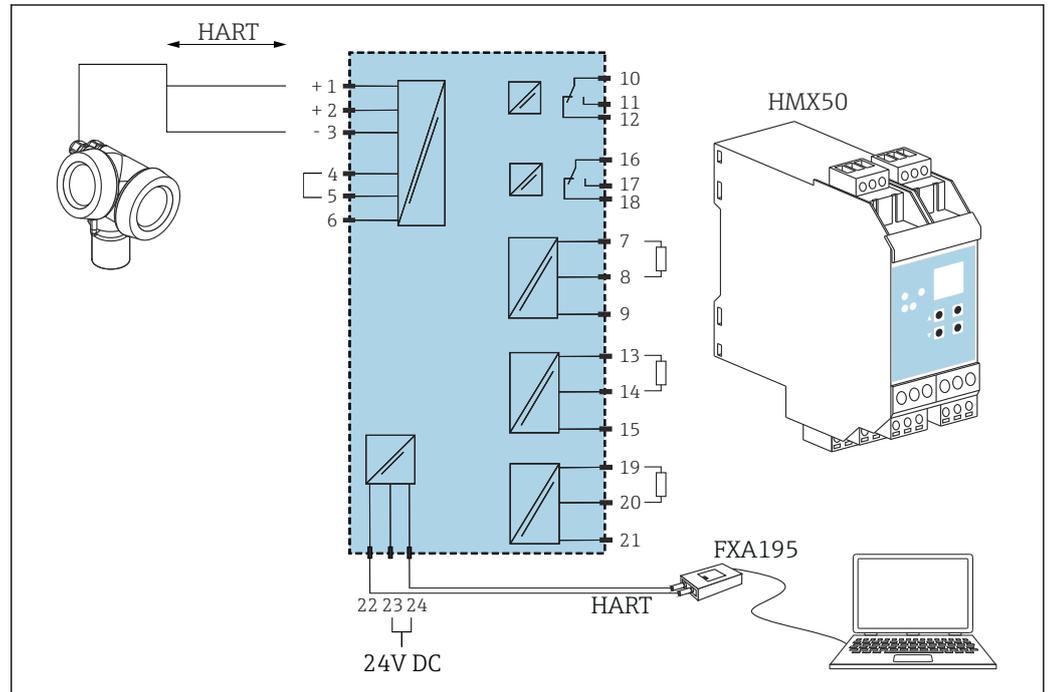
 25 *Conexión a una entrada digital*

- 1 *Resistencia de activación*
- 2 *Entrada digital*

 Para una óptima inmunidad a interferencias, recomendamos conectar una resistencia externa (interna del relé o de resistencia de activación) de $< 1\ 000\ \Omega$.

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.



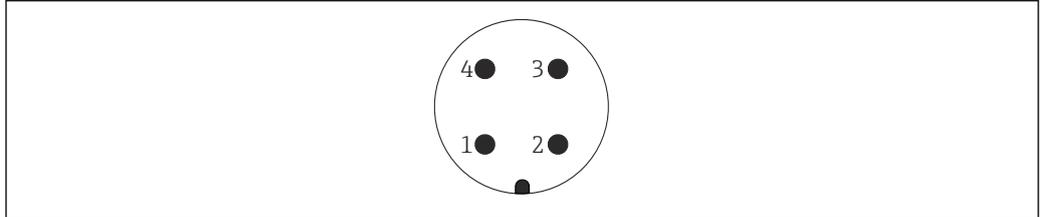
26 Diagrama de conexión del convertidor de lazo HART HMX50 (ejemplo: instrumento pasivo a 2 hilos y salidas de corriente conectados como fuentes de alimentación)

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

Documentación adicional: TI00429F y BA00371F.

Conectores

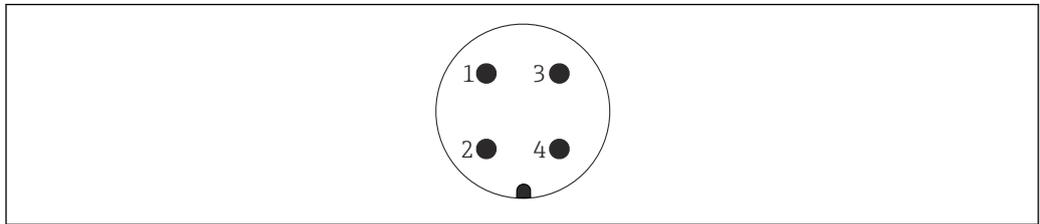
En las versiones de equipo con un conector del equipo (M12 o 7/8") no es necesario abrir la caja para conectar el cable de señal.



A0011175

27 *Asignación de pins del conector M12*

- 1 Señal +
- 2 Sin asignar
- 3 Señal -
- 4 Tierra



A0011176

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

- 1 Señal -
- 2 Señal +
- 3 Sin asignar
- 4 Blindaje

Fuente de alimentación

Se requiere una fuente externa de alimentación.



Puede cursar pedidos de diversas unidades de alimentación a Endress+Hauser.

A 2 hilos, 4-20 mA HART, pasiva

a 2 hilos; 4-20mA HART¹⁾

"Homologación" ²⁾	Tensión U en terminales del equipo	Carga máxima R, depende de la tensión de alimentación U ₀ de la unidad de alimentación
<ul style="list-style-type: none"> ■ No Ex ■ Ex nA ■ Ex ic ■ CSA GP 	11,5 ... 35 V ^{3) 4)}	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0035511</p>
Ex ia / IS	11,5 ... 30 V ⁴⁾	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex d / XP ■ Ex ic[ia] ■ Ex tD / DIP 	13,5 ... 30 V ^{4) 5)}	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>

- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto: opción A
- 2) Característica 010 de la estructura del producto
- 3) Para temperatura ambiente $T_a \leq -30\text{ °C}$ (-22 °F) se requiere una tensión mínima de 14 V para el encendido del equipo a la corriente de error MIN (3,6 mA). Para temperaturas ambiente $T_a \geq 60\text{ °C}$ (140 °F), el equipo necesita una tensión mínima de 12 V para el arranque con la mínima corriente de error (3,6 mA). La corriente de arranque puede parametrizarse. Si el equipo funciona con una corriente fija $I \geq 4,5\text{ mA}$ (modo HART multidrop), basta una tensión $U \geq 11,5\text{ V}$ para todo el rango de temperaturas ambiente.
- 4) Al utilizar el módem bluetooth, la tensión de alimentación mínima aumenta hasta 2 V.
- 5) Si la temperatura ambiente $T_a \leq -20\text{ °C}$ (-4 °F), el equipo necesita una tensión mínima de 16 V para el inicio con corriente de error mínima (3,6 mA).

a 2 hilos; 4-20 mA HART, salida de conmutación ¹⁾

"Homologación" ²⁾	Tensión U en terminales del equipo	Carga máxima R, depende de la tensión de alimentación U ₀ de la unidad de alimentación
<ul style="list-style-type: none"> ■ No Ex ■ 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)}	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034971</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 de la estructura del producto
- 3) Si la temperatura ambiente $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ (-22°F), el equipo necesita una tensión mínima de 16 V para el arranque con corriente de error mínima (3,6 mA).
- 4) Al utilizar el módem bluetooth, la tensión de alimentación mínima aumenta hasta 2 V.

a 2 hilos; 4-20mA HART, 4-20mA ¹⁾

"Homologación" ²⁾	Tensión U en terminales del equipo	Carga máxima R, depende de la tensión de alimentación U ₀ de la unidad de alimentación
cualquier	Canal 1: 13,5 ... 30 V ^{3) 4) 5)}	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0034969</p>
	Canal 2: 12 ... 30 V	

- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto: opción C
- 2) Característica 010 de la estructura del producto
- 3) Si la temperatura ambiente $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ (-22°F), el equipo necesita una tensión mínima de 16 V para el inicio con corriente de error mínima (3,6 mA).
- 4) Para temperaturas ambiente $T_a \leq -40^\circ\text{C}$ (-40°F), la tensión en terminal máxima debe restringirse a $U \leq 28\text{ V}$.
- 5) Al utilizar el módem Bluetooth, la tensión de alimentación mínima aumenta hasta 2 V.

Protección contra inversión de polaridad	Si
Rizado residual admisible con f = 0 a 100 Hz	$U_{SS} < 1 \text{ V}$
Rizado residual admisible con f = 100 a 10.000 Hz	$U_{SS} < 10 \text{ mV}$

A 4 hilos, 4-20 mA HART, activa

"Alimentación; salida" ¹⁾	Tensión en los terminales	Carga máxima R _{máx}
K: 90-253 V en 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 de la estructura 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No Ex ▪ Ex nA ▪ Ex nA[ia] ▪ Ex ic ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex d[ia] / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP 	9 ... 32 V ³⁾
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP 	9 ... 30 V ³⁾

1) Característica 020 de la estructura del producto

2) Característica 010 de la estructura del producto

3) Tensiones de entrada de hasta 35 V no pueden dañar al instrumento.

Sensible a la polaridad	No
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 μ H

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 mm² (20 ... 14 AWG)
- **Con protección integrada contra sobretensiones**
Terminales de tornillo para secciones transversales de cable 0,2 ... 2,5 mm² (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 \varnothing 5 ... 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
 - NPT 1/2"
 - G 1/2"
 - M20 x 1,5
- Conector M12 / 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 mostrar el prensaestopas FHX50 + M16 en el indicador, conexión personalizada"	Prensaestopas M12
M: "Preparado para mostrar la rosca FHX50 + NPT1/2 en el indicador, conexión personalizada"	Rosca NPT1/2

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 cable 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG)
- Para temperatura ambiente $T_U \geq 60^\circ\text{C}$ (140 °F): utilice cable para temperatura $T_U + 20\text{ K}$.

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 de medición se utiliza para la medición de nivel en líquidos inflamables que requiera el uso de protección contra sobretensiones de conformidad con DIN EN 60079-14, estándar para procedimientos 60060-1 (10 kA, pulsos 8/20 µs), la protección contra sobretensiones debe estar instalada.

Módulo de protección integrada contra sobretensiones

El módulo para protección integrada contra sobretensiones está disponible para equipos a 2 hilos HART y para equipos PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus.

Estructura de pedido del producto: ítem 610 "Accesorios montados", opción NA "Protección contra sobretensiones".

Datos técnicos	
Resistencia por canal	2 × 0,5 Ω máx.
Umbral tensión DC	400 ... 700 V
Umbral tensión de choque	< 800 V
Capacitancia en 1 MHz	< 1,5 pF
Tensión de choque nominal de protector (8/20 µs)	10 kA

Módulo de protección externa contra sobretensiones

Los HAW562 o HAW569 de Endress+Hauser son apropiados como protectores externos contra sobretensiones.

 Para más información, véanse los siguientes documentos:

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

Características de diseño

Condiciones de trabajo 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 un diámetro mínimo de 1 m (40 in))
- Brida para sonda de varilla o cable ≥ 300 mm (12 in) de diámetro
- Distancia a los obstáculos ≥ 1 m (40 in)
- Para la medición de la interfase:
 - Sonda coaxial
 - CD del producto en la parte inferior = 80 (agua)
 - CD del producto en la parte superior = 2 (petróleo)

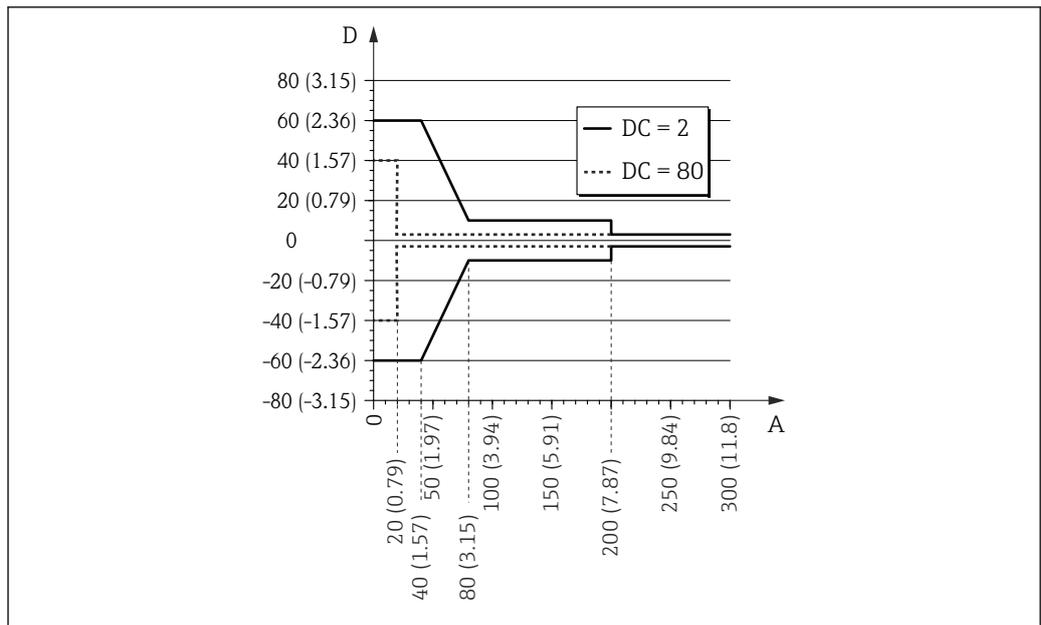
Precisión de referencia

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: <ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia de medición hasta 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: <ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia de medida hasta 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.

Por otro lado, el siguiente error medido se aplica en el área del extremo inferior de la sonda:

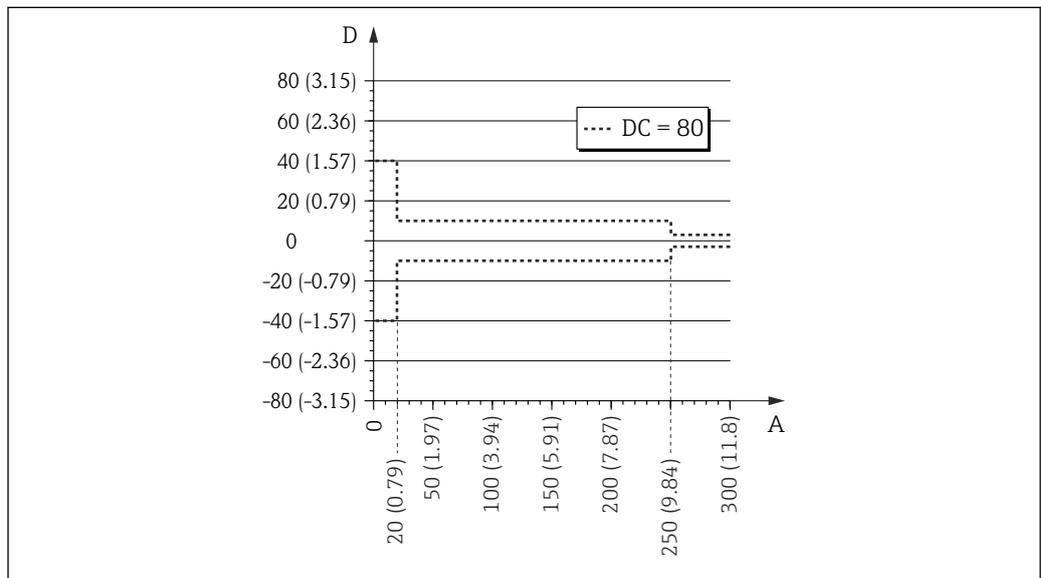


A0021480

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

A Distancia desde el extremo de la sonda [mm(in)]

D Error medido: suma de la no linealización, la no repetibilidad y la histéresis

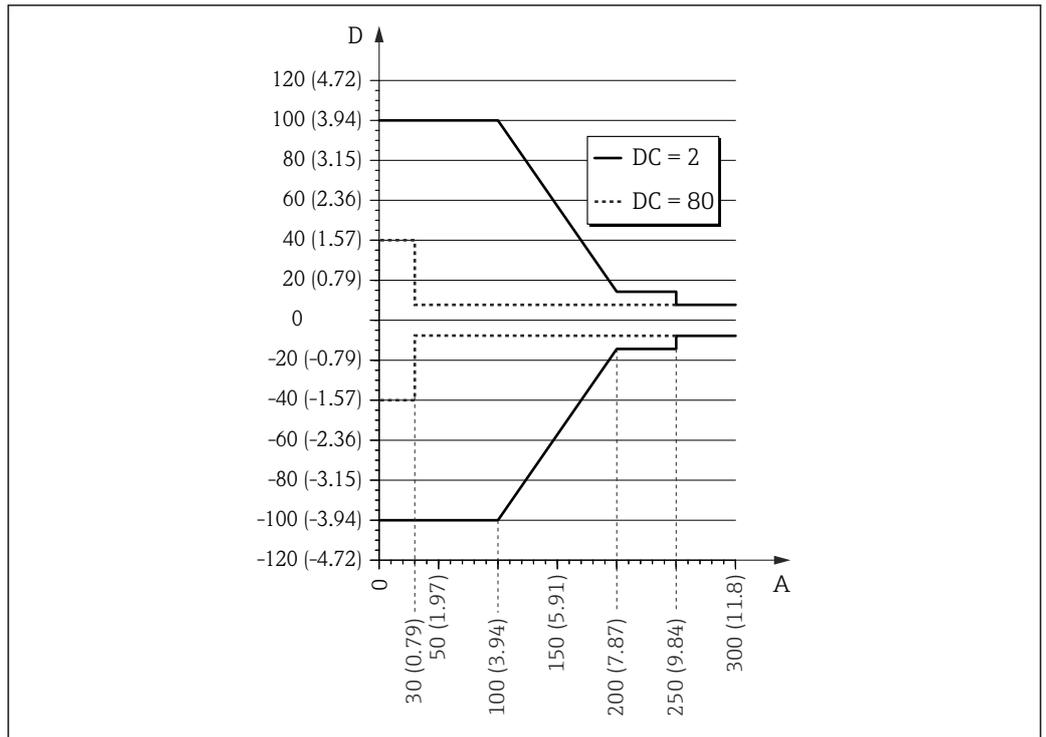


A0021482

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

A Distancia desde el extremo de la sonda [mm(in)]

D Error medido: suma de la no linealización, la no repetibilidad y la histéresis



A0021483

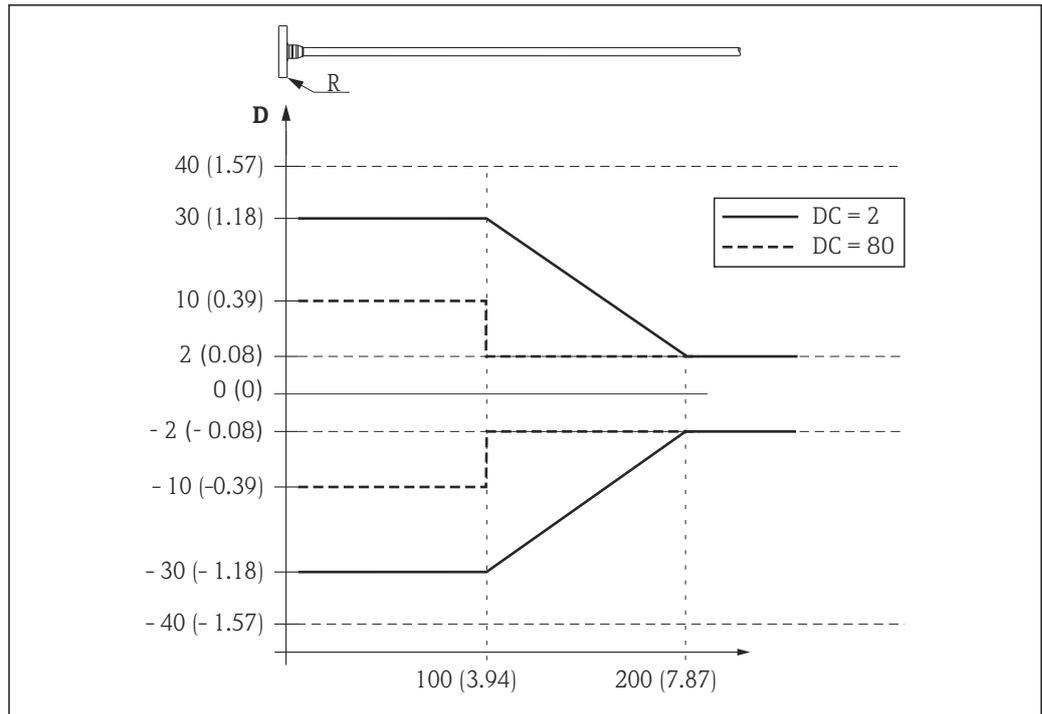
31 Error medido en el extremo de la sonda en el caso de discos de centrado metálicos (estructura de pedido del producto: característica 610 "Accesorio montado", versión OA, OB u OC)

A Distancia desde el extremo de la sonda [mm(in)]

D Error medido: suma de la no linealización, la no repetibilidad y la histéresis

i Si el valor de CD 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 (de 0 a 250 mm desde el extremo de la sonda), (distancia de bloqueo inferior).

El siguiente error medido se aplica en el área del extremo superior de la sonda:



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

D Suma de la no linealización, la no repetibilidad y la histéresis

R Punto de referencia de las mediciones

DC Constante dieléctrica

Resolución

- Digital: 1 mm
- Analógica: 1 µA

Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta puede configurarse. Los siguientes tiempos de respuesta gradual (según DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1)³⁾ se dan cuando la amortiguación está desactivada:

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 $T_K = 0,6 \text{ mm}/10 \text{ K}$
Para FMP51 y FMP52 con sensor remoto,⁴⁾ existe un error de offset adicional de $\pm 0,3 \text{ mm}/10\text{K}$ ($\pm 0,01 \text{ in}/10\text{K}$) por cada 1 m (3,3 ft) del cable para sensor remoto.
- Analógica (salida de corriente):
 - Punto cero (4 mA): promedio $T_K = 0,02 \text{ } \%/10 \text{ K}$
 - Span (20 mA): promedio $T_K = 0,05 \text{ } \%/10 \text{ K}$

3) Según DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1, el tiempo de respuesta gradual es el tiempo que transcurre tras un cambio abrupto en la señal de entrada hasta que el cambio en la señal de salida haya adoptado el 90 % del valor estable por primera vez.

4) Estructura de pedido del producto: característica 600, versión MB, MC o MD)

Influencia de la fase gaseosa La presión alta disminuye la velocidad de propagación de las señales de medición en el gas/vapor que se encuentra sobre el producto. Este efecto depende del tipo del fase gaseosa y de su temperatura. El resultado es un error medido sistemático que aumenta cuanto mayor es la distancia entre el punto de referencia de la medición (brida) y la superficie del producto. La siguiente tabla muestra este error medido para algunos de los gases/vapores más comunes (en lo que respecta a la distancia, un valor positivo quiere decir que se está midiendo una distancia demasiado larga):

Fase gaseosa	Temperatura		Presión					
	°C	°F	1 bar (14,5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)	400 bar (5800 psi)
Aire	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	4,9 %	9,5 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	3,0 %	6,0 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	2,1 %	4,2 %
Hidrógeno	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,5 %	4,9 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,6 %	3,1 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	1,1 %	2,2 %

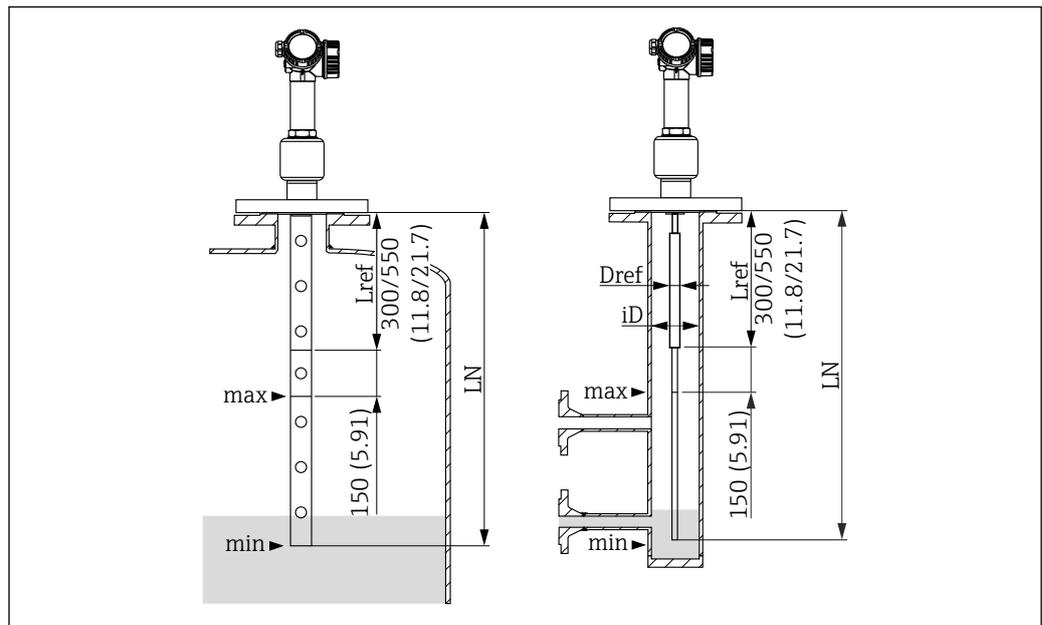
Fase gaseosa	Temperatura		Presión							
	°C	°F	1 bar (14,5 psi)	2 bar (29 psi)	5 bar (72,5 psi)	10 bar (145 psi)	20 bar (290 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)
Vapor de agua (vapor saturado)	100	212	0,26 %	-	-	-	-	-	-	-
	120	248	0,23 %	0,50 %	-	-	-	-	-	-
	152	306	0,20 %	0,42 %	1,14 %	-	-	-	-	-
	180	356	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %	-	-	-	-
	212	414	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %	3,9 %	-	-	-
	264	507	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %	3,0 %	9,2 %	-	-
	311	592	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %	2,5 %	7,1 %	19,3 %	-
	366	691	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %

Compensación de la fase gas con sensor de presión externo (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus) Los equipos PROFIBUS y FOUNDATION Fieldbus pueden recibir la señal de un sensor de presión externo sobre el bus y utilizarla para aplicar automáticamente una corrección time-of-flight 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)

Con presiones y temperaturas altas, la velocidad de propagación de las señales de microondas por el vapor (producto polar) disminuye sobre el líquido que se va a medir. Esto provoca que el Levelflex muestre un nivel demasiado bajo → 43.

Existe una versión opcional del FMP54 con una función de compensación automática de la fase gaseosa que corrige este valor medido (característica 540: "Paquetes de aplicación", opción EF: "Comp. de fase gaseosa $L_{ref} = 300 \text{ mm}$ " o "EG: "Comp. de fase gaseosa $L_{ref} = 550 \text{ mm}$ "). 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 sobre el nivel más alto. La velocidad de propagación actual se mide basándose en este desplazamiento en la reflexión de referencia y el valor del nivel se corrige automáticamente.



A0014534

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

i Las **sondas coaxiales** con reflexión de referencia se pueden instalar en cualquier depósito (libres en el depósito o en un bypass). Las sondas coaxiales están premontadas, se ajustan en fábrica y se suministran listas para usar sin necesidad de configurar parámetros adicionalmente.

i Solo se recomienda utilizar **sondas de varilla** si no es posible instalar una sonda coaxial (p. ej., si el diámetro del bypass 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 deber ser cilíndrica en el área de la distancia de referencia L_{ref} ; los cambios en la sección transversal, p. ej., en las conexiones bridadas, no deben exceder 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") $\leq iD < 45$ mm (1,77")	22 mm (0,87")
45 mm (1,77") $\leq iD < 70$ mm (2,76")	25 mm (0,98")
70 mm (2,76") $\leq iD < 100$ mm (3,94")	30 mm (1,18")

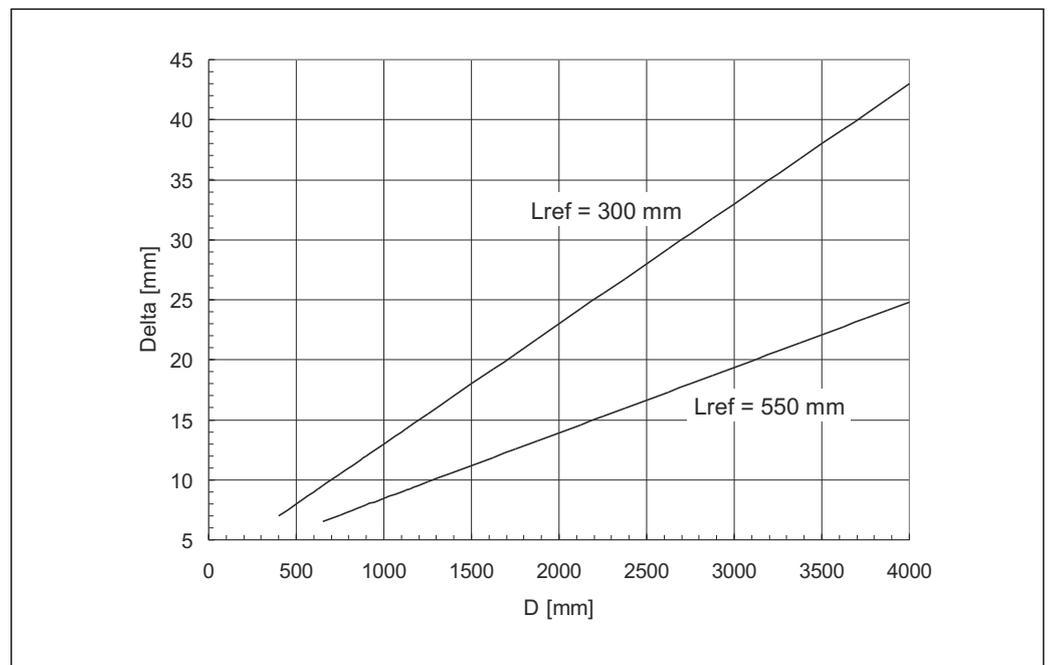
Restricciones para las sondas coaxiales y de varilla

Longitud de sonda máxima LN	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 (L _{ref} + 7,7")
Distancia de referencia L _{ref}	300 mm (11,8") o 550 mm (21,7"), véase característica 540 de la estructura de pedido del producto
Nivel máximo con respecto a la superficie de estanqueidad de la brida	L _{ref} + 150 mm
Valor CD mínimo del producto	DC > 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 CD > 7 (por ejemplo, agua o amoníaco), que podrían provocar un gran error medido sin compensación.

La precisión de medición bajo las condiciones de referencia es más exacta cuanto mayor sea la distancia de referencia L_{ref} y menor el rango de medición:



A0014535

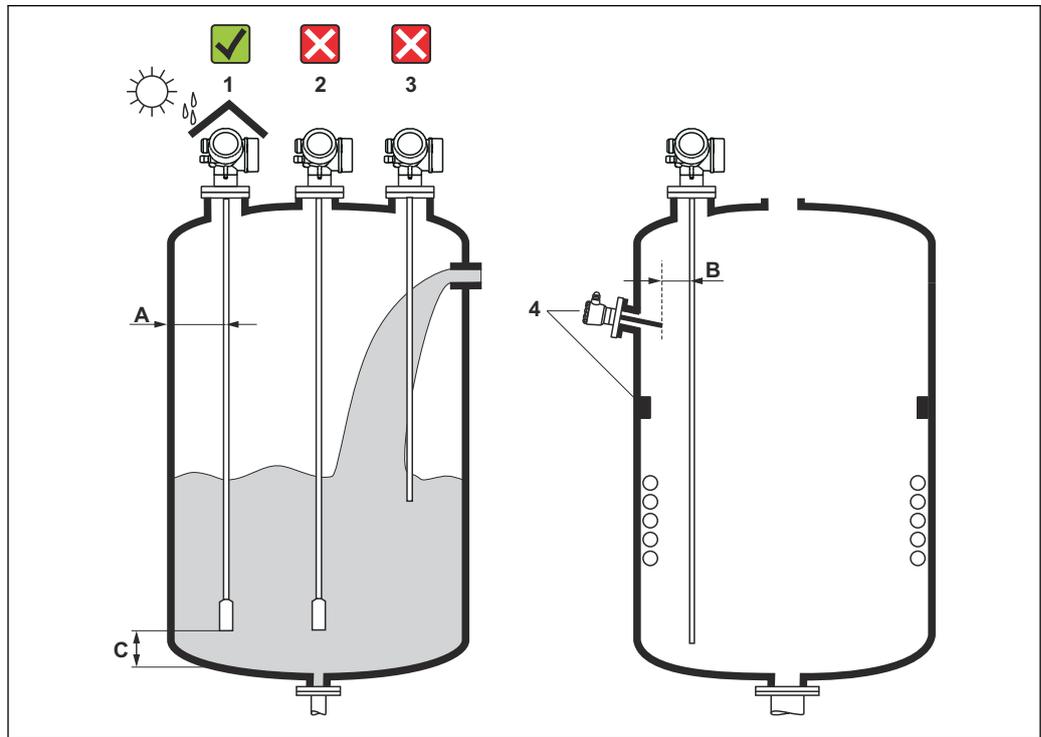
D Distancia desde la superficie del producto al borde inferior de la brida
Delta Error de medición

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 medido indicado anteriormente en un factor de hasta 2 a 3.

Instalación

Condiciones de instalación

Posición de montaje apropiada



34 Condiciones de instalación para Levelflex

A0012606

Requisitos de espacio durante el montaje

- Distancia (A) entre la pared del depósito y las sondas de varilla y 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)

i Las sondas coaxiales pueden montarse a cualquier distancia de la pared y los accesorios internos.

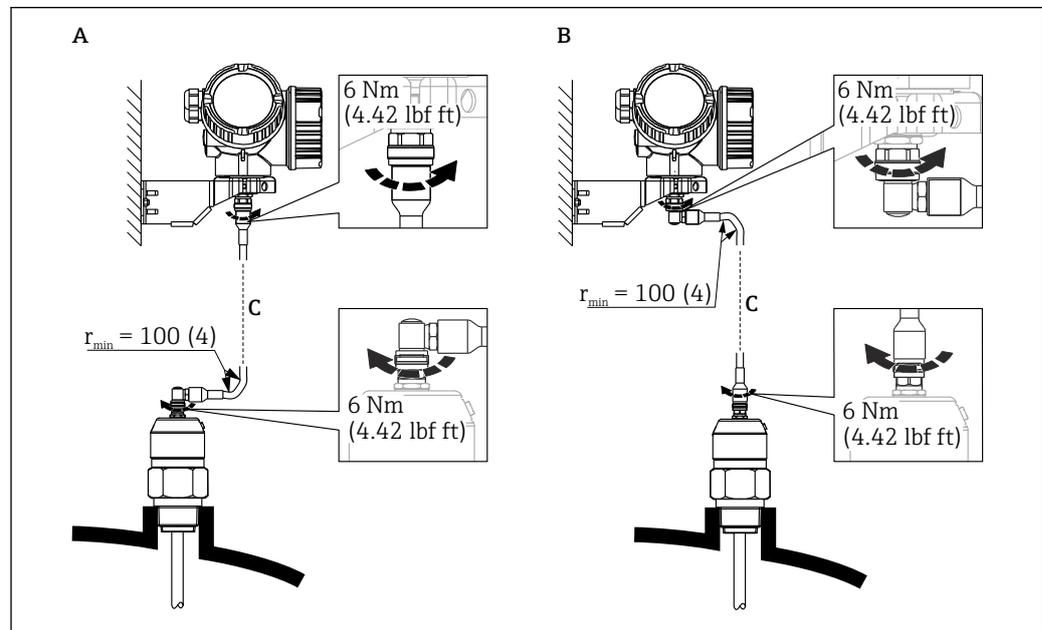
Condiciones adicionales

- 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 justo en la cortina de producto (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 la sonda de cable 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 del extremo de la sonda y el cono del depósito no influye en la medición, siempre y cuando la constante dieléctrica sea al menos $CD = 1,8$.
-  Si la caja está montada en una cavidad (p. ej., en un techo de hormigón), respete una distancia mínima de 100 mm (4 in) entre la cubierta del compartimento de conexiones/compartimento de la electrónica y la pared. De lo contrario, no se podrá acceder al compartimento de conexiones/compartimento de la electrónica 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 la instalación del equipo. Con esta versión, el compartimento de la electrónica se monta separado de la sonda.



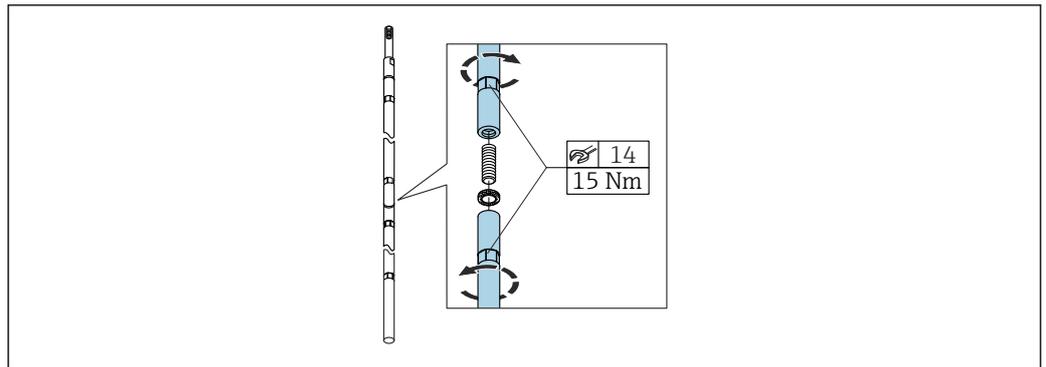
A0014794

- 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, 3 m de cable"
 - Versión MC "Sensor remoto, 6 m de cable"
 - Versión MD "Sensor remoto, 9 m de cable"
- 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. Montajes posibles:
 - Montaje en pared
 - Montaje en DN32 a DN50 (1-1/4 a 2 pulgadas), poste o tubería
- El cable de conexión presenta un conector recto y un conector en codo de 90°. Según el lugar de instalación, se conectará el conector en ángulo con la sonda o en el compartimento de la electrónica.

i Los cables de la sonda, de la electrónica 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



Se recomienda utilizar sondas de varilla separables (Ø 16 mm) para condiciones de montaje en espacio cerrado (distancia limitada al techo).

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



Las juntas entre los segmentos individuales de la varilla están fijadas con las arandelas Nord Lock adjuntas. Instale las arandelas ya ensambladas en pares, cara a cara.

Notas sobre la carga mecánica de la sonda*Capacidad de carga por tracción de las sondas de cable**FMP51***Cable 4 mm (1/6") 316**

5 kN

Cable 4 mm (1/6") Hastelloy C

5 kN

*FMP52***Cable 4 mm (1/6") PFA > 316**

2 kN

*FMP54***Cable 4 mm (1/6") 316**

10 kN

*Capacidad de carga lateral (resistencia a la flexión) de las sondas de varilla**FMP51***Varilla 8mm (1/3") 316L**

10 Nm

Varilla 12 mm (1/2") 316L

30 Nm

Varilla 12 mm (1/2") Hastelloy C

30 Nm

Varilla 16 mm (0,63") 316L separable

30 Nm

*FMP52***Varilla 16 mm (0,63") PFA > 316L**

30 Nm

*FMP54***Varilla 16 mm (0,63") 316L**

30 Nm

Varilla 16 mm (0,63") 316L separable

30 Nm

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

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

$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0,5 \times L)$$

Donde:

c_w : coeficiente de rozamiento

ρ [kg/m³]: densidad del producto

v [m/s] = velocidad del líquido, perpendicular a la varilla de la sonda

d [m] = diámetro de la varilla de la sonda

L [m] = nivel

L_N [m] = longitud de la sonda

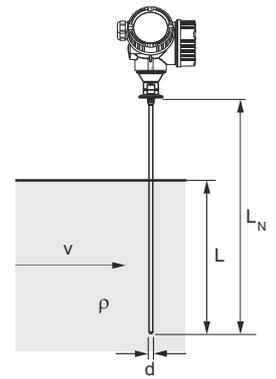
Cálculo de muestra

Coefficiente de rozamiento c_w 0,9 (suponiendo un caudal turbulento - número de Reynolds alto)

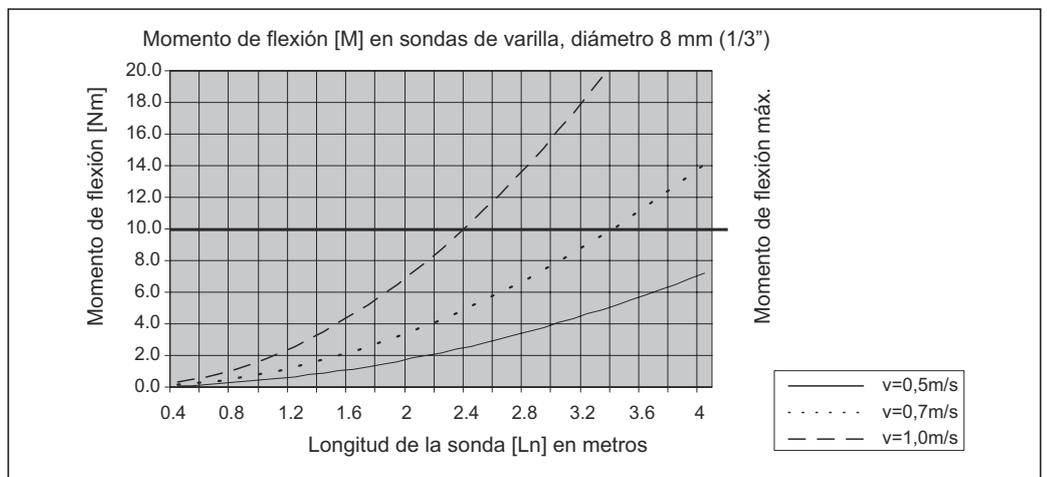
Densidad ρ [kg/m³] 1000 (p. ej., agua)

Diámetro de la sonda d [m] 0,008

$L = L_N$ (condiciones desfavorables)



A0014175



A0014182-ES

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

FMP51

Sonda Ø 21,3 mm 316L

60 Nm

Sonda Ø 42,4 mm 316L

300 Nm

Sonda Ø 42,4 mm Hastelloy C

300 Nm

FMP54

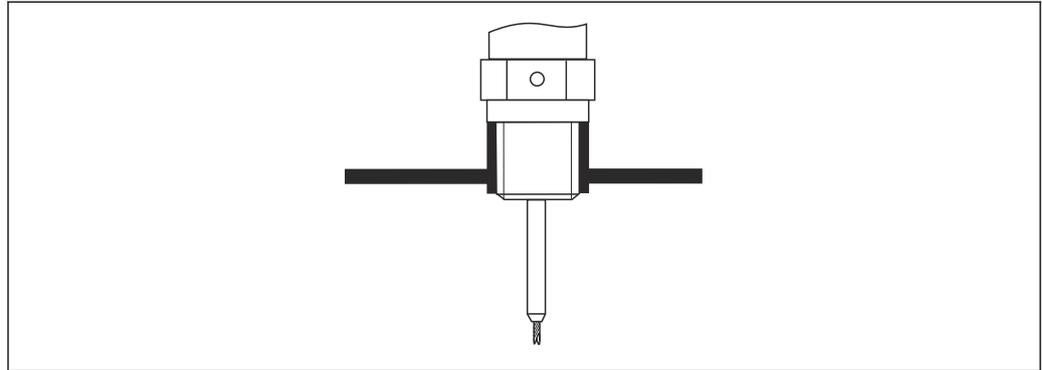
Sonda Ø 42,4 mm 316L

300 Nm

Información sobre la conexión a proceso

- i** 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



A0015121

- 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 1, tapón roscado forma A.

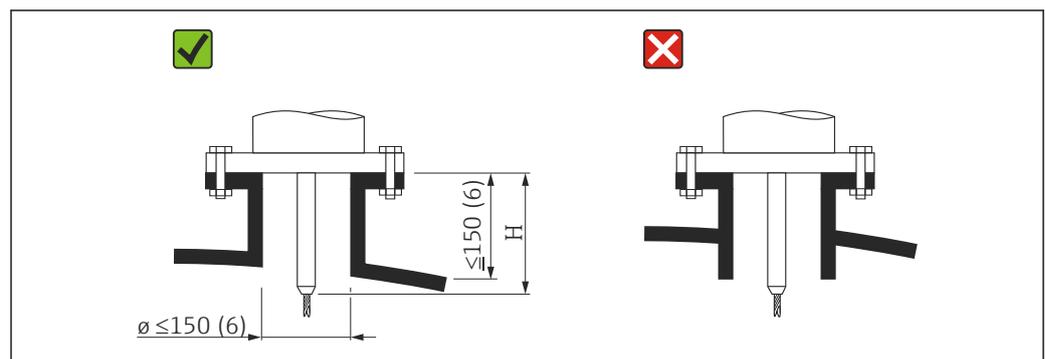
Se pueden utilizar los siguientes tipos de anillo obturador:

- Para la rosca G3/4": según DIN 7603 con dimensiones 27 mm x 32 mm
- Para la rosca G1/-1/2": según DIN 7603 con dimensiones 48 mm x 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.

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

Montaje en tubuladura



A0015122

- H* Longitud de la varilla de centrado o de la parte rígida de la sonda de varilla

- Diámetro admisible para 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 \geq 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 extensión/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.
- i** 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 extensión/centrado de varilla HMP40 para FMP54

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

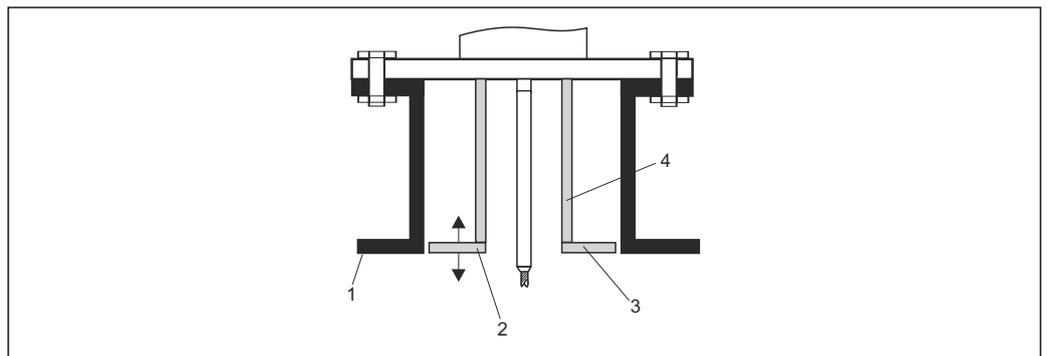
- i** Este accesorio consiste en una varilla de extensión que corresponde a la altura de la tubuladura y en la que puede montarse también un disco de centrado cuando la tubuladura es estrecha o cuando se utiliza con sólidos granulados.

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

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

Montaje en tubuladuras \geq DN300

Si la instalación en tubuladuras ≥ 300 mm (12 in) es inevitable, la instalación debe realizarse de acuerdo al siguiente diagrama para evitar señales de interferencia en el rango próximo.



- 1 Borde inferior de la tubuladura
- 2 Aproximadamente a ras del borde inferior de la tubuladura (± 50 mm)
- 3 Placa, tubuladura $\varnothing 300$ mm (12 in) = placa $\varnothing 280$ mm (11 in); tubuladura $\varnothing \geq 400$ mm (16 in) = placa $\varnothing \geq 350$ mm (14 in)
- 4 Tubería $\varnothing 150 \dots 180$ mm

A0014199

Montaje de bridas revestidas

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones para las bridas revestidas:

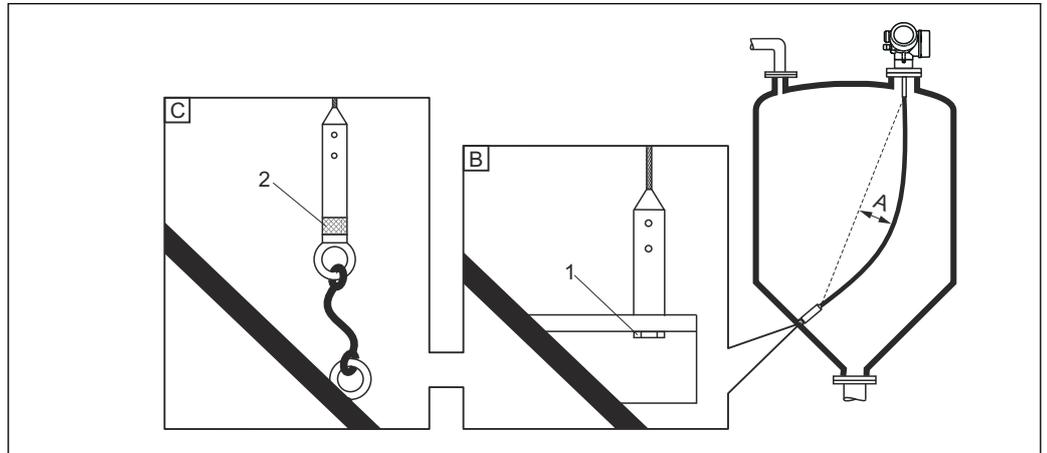
- Utilice un número de tornillos bridados igual al número de orificios bridados proporcionados.
- Apriete los tornillos con el par de giro necesario (véase la Tabla).
- Apriete de nuevo tras 24 horas o tras el primer ciclo de temperatura.
- Dependiendo de la presión y temperatura de proceso, compruebe 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
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



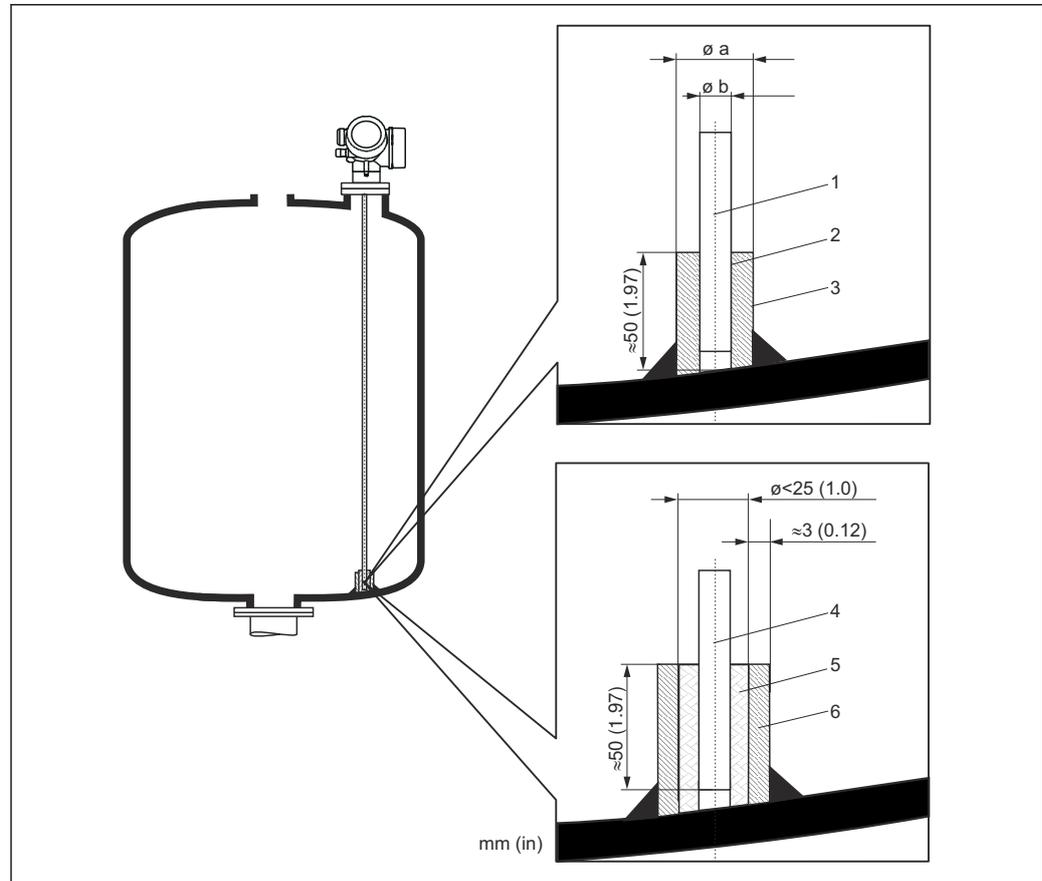
A0012609

- A Flecha del cable: ≥ 10 mm/(longitud de la sonda de 1 m) [0,12 in/(longitud de la sonda de 1 ft)]
- 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 en el extremo de la sonda
- 2 Kit de fijación aislado

- El extremo de la sonda de cable debe sujetarse (fijarse) en los siguientes casos:
Si, de otro modo, la sonda fuese a entrar en contacto ocasionalmente con la pared del depósito, el cono, accesorios/barras internas 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 (1/6"), 316: M 14
- Cuando está fijado, el extremo de la sonda debe estar puesto a tierra correctamente o aislado correctamente. Utilice un kit de fijación aislado en caso de que no sea posible sujetar la sonda con una conexión aislada correctamente.
- 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 necesaria: ≥ 10 mm/(longitud del cable de 1 m) [0,12 in/(longitud del cable de 1 ft)].
Tenga en cuenta la capacidad de carga por tracción de las sondas de cable.

Fijación de sondas de varilla

- Para la homologación WHG: es necesario un soporte para las 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 cable solamente por el extremo de la sonda.



Unidad de medida mm (in)

- 1 Varilla de sonda, sin recubrimiento
- 2 Casquillo con orificio estrella 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, con recubrimiento
- 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)

- $a < \text{Ø } 14$ mm (0,55 in)
- $b = \text{Ø } 8,5$ mm (0,34 in)

Sonda Ø 12 mm (0,47 in)

- $a < \text{Ø } 20$ mm (0,78 in)
- $b = \text{Ø } 12,5$ mm (0,52 in)

Sonda Ø 16 mm (0,63 in)

- $a < \text{Ø } 26$ mm (1,02 in)
- $b = \text{Ø } 16,5$ 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 la sonda.

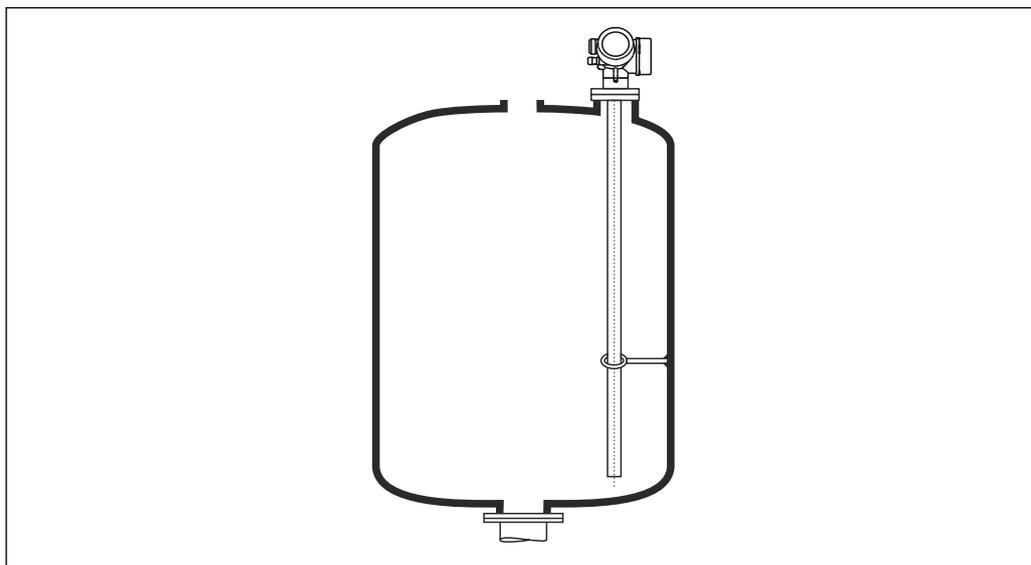
AVISO

Al soldar se puede dañar el módulo de la electrónica.

- Antes de soldar: conecte la varilla de la sonda con tierra y retire la electrónica.

Fijación de las sondas coaxiales

Para la homologación WHG: es necesario un soporte para las longitudes de sonda ≥ 3 m (10 ft).



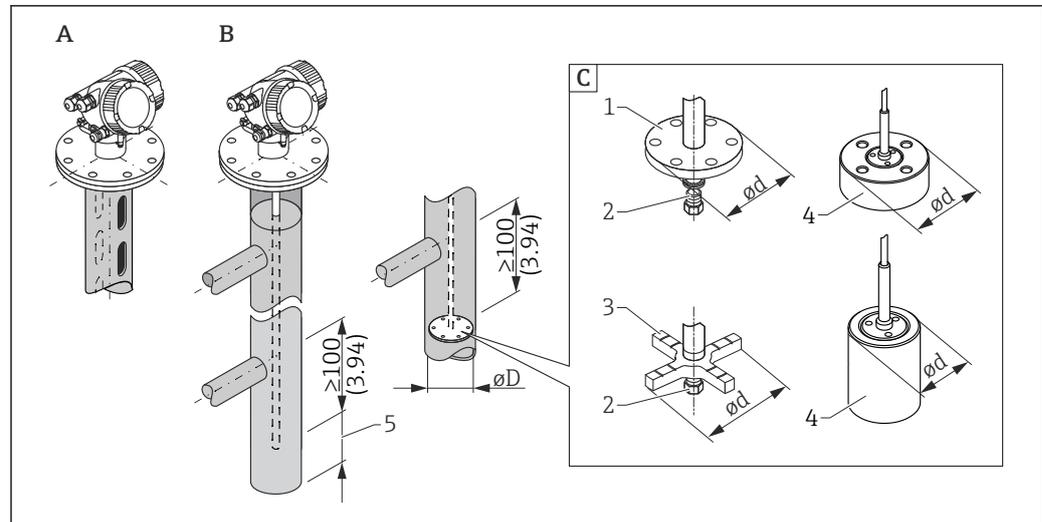
A0012608

Las sondas coaxiales pueden sujetarse (fijarse) por cualquier punto del tubo de puesta a tierra.

Situaciones de instalación especiales

Cámaras bypass y tubos tranquilizadores

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



36 Unidad física: mm (in)

- A Montaje en tubo tranquilizador
 B Montaje en bypass
 C Disco de centrado / estrella de centrado / contrapeso de centrado
 1 Disco de centrado metálico (316L) para medición de nivel
 2 Tornillo de sujeción; 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 del bypass 10 mm (0,4 in)

- Diámetro del tubo: > 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 mayores se recomienda utilizar 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 refuerzo en depósitos (contrapeso de tracción con orificio de anclaje).
- Si se monta un disco de centrado metálico en el extremo de la varilla de la 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, puede que el nivel se mida incorrectamente.
- Las sondas coaxiales se pueden utilizar dentro de cualquier restricción, siempre y cuando el diámetro de la tubería permita su instalación.

- i** En el caso de un bypass con condensaciones (agua) y producto con una constante dieléctrica pequeña (p. ej., hidrocarburo):

Con el paso del tiempo, el bypass 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.

- i** Si el depósito está aislado térmicamente, debe aislarse también el bypass 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 (Ød) 45 mm (1,77 in)

para el diámetro de la tubería (ØD)
DN50/2" a DN65/2½"

Disco de centrado de la varilla (Ød) 75 mm (2,95 in)

para el diámetro de la tubería (ØD)
DN80/3" a DN100/4"

Disco de centrado del cable (Ød) 75 mm (2,95 in)

para el diámetro de la tubería (ØD)
DN80/3" a DN100/4"

Contrapeso de centrado metálico (316L)

para medición y detección de nivel

Contrapeso de centrado del cable (Ød) 45 mm (1,77 in), h 60 mm (2,36 in)

para el diámetro de la tubería (ØD)
DN50/2"

Contrapeso de centrado del cable (Ød) 75 mm (2,95 in), h 30 mm (1,81 in)

para el diámetro de la tubería (ØD)
DN80/3"

Contrapeso de centrado del cable (Ød) 95 mm (3,74 in), h 30 mm (1,81 in)

para el diámetro de la tubería (ØD)
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 varilla (Ød) 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

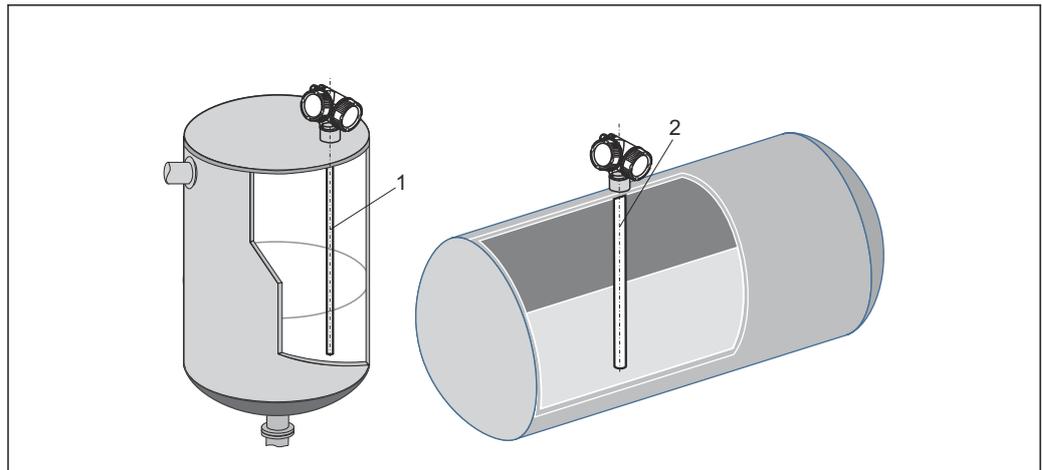
para el diámetro de la tubería (ØD)
≥ DN50/2"

Estrella de centrado no metálica (PFA)

Para medición del nivel y de la interfase, temperatura de funcionamiento:
-200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)

Estrella de centrado de varilla (Ød) 37 mm (1,46 in)

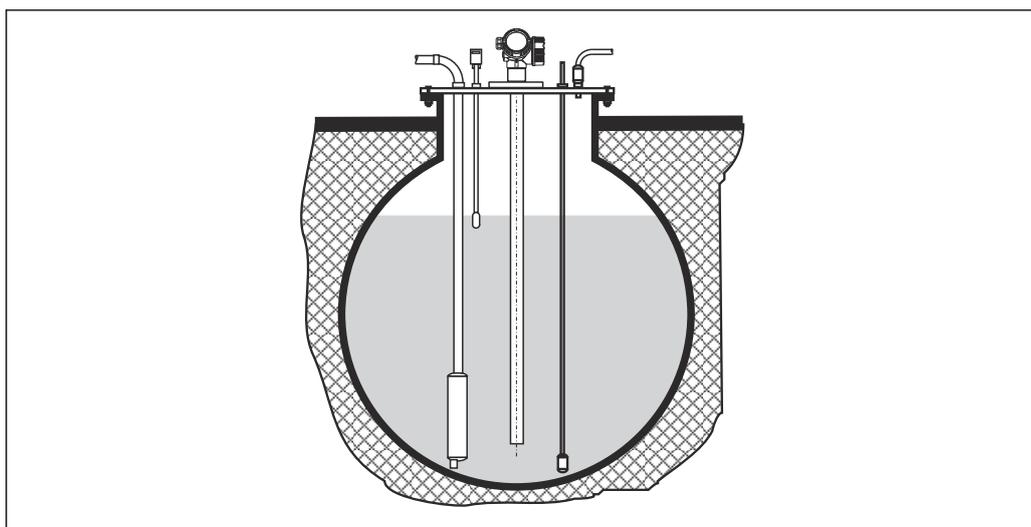
para el diámetro de la tubería (ØD)
≥40 mm (1,57 in)

Depósitos horizontales cilíndricos y verticales

1 Sonda coaxial

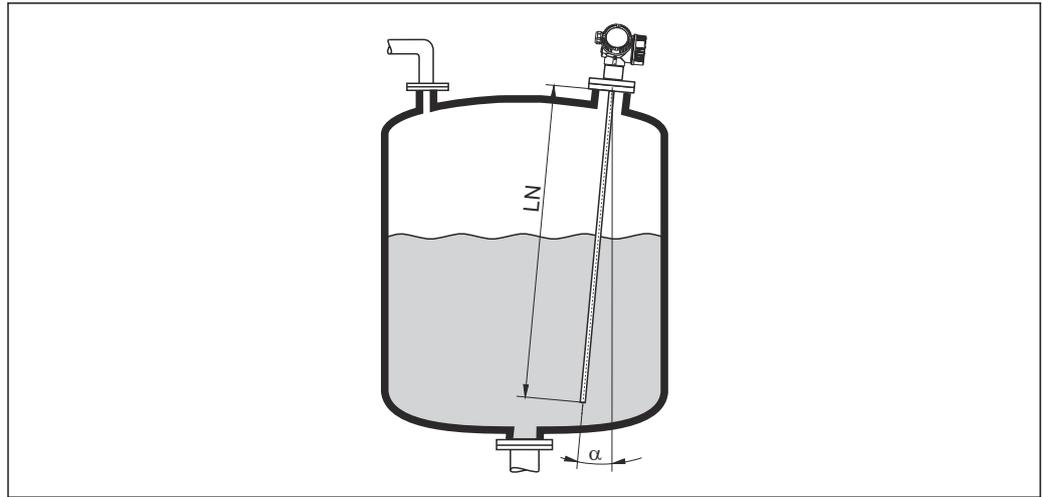
- A cualquier distancia de la pared siempre que se evite el contacto ocasional.
- Utilice una sonda coaxial (1) si la instalación se realiza en depósitos con muchos accesorios internos o si estos se encuentran próximos a la sonda.

Depósitos bajo tierra



A0014142

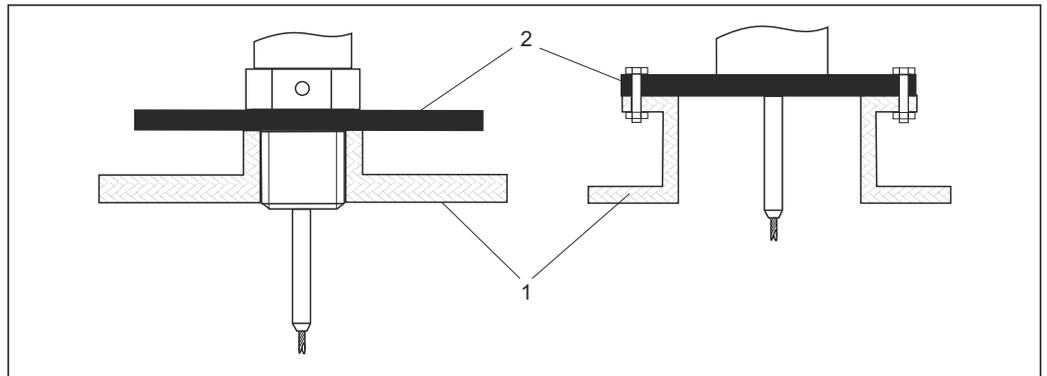
Si la tubuladura es de gran diámetro, utilice una sonda coaxial a fin de evitar reflexiones en la pared de la tubuladura.

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.
 - $\alpha 5^\circ$: $LN_{m\acute{a}x.}$ 4 m (13,1 ft)
 - $\alpha 10^\circ$: $LN_{m\acute{a}x.}$ 2 m (6,6 ft)
 - $\alpha 30^\circ$: $LN_{m\acute{a}x.}$ 1 m (3,3 ft)

Depósitos no metálicos



A0012527

- 1 Depósito no metálico
- 2 Lámina o brida metálicas

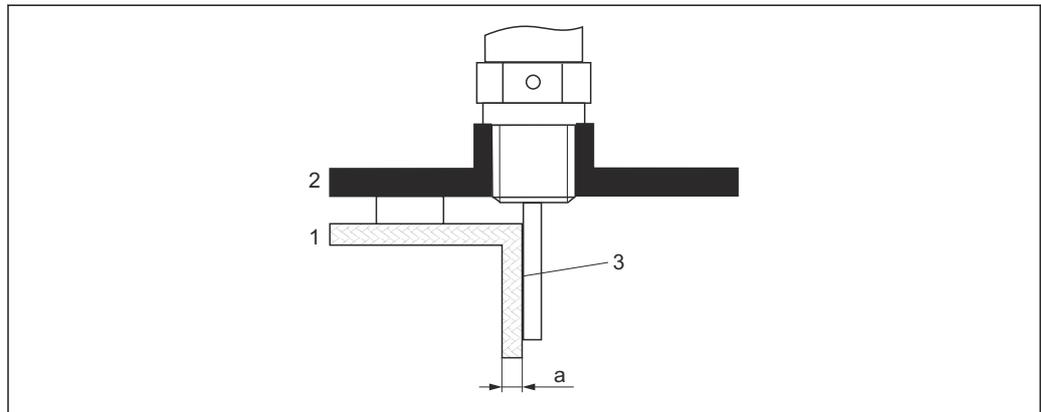
Para garantizar buenos resultados de medición al montar en depósitos no metálicos

- 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.

 Si se utilizan sondas coaxiales, no es necesaria una superficie metálica 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

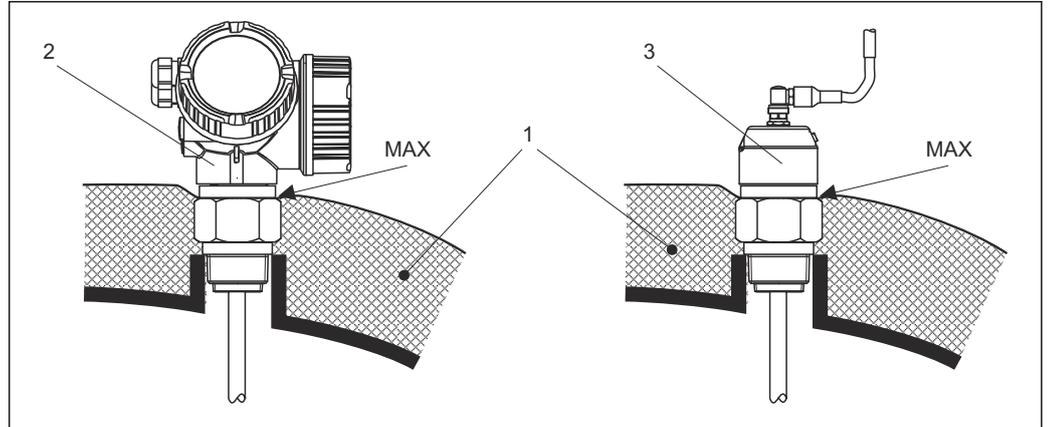
- Constante dieléctrica del producto: $\epsilon_r > 7$.
- Pared del depósito no conductora.
- Espesor máximo de la tubería (a):
 - Plástico: < 15 mm (0,6 in)
 - Vidrio: < 10 mm (0,4 in)
- Refuerzos no metálicos en el depósito.

Tenga en cuenta lo siguiente a la hora de montar el equipo:

- Monte la sonda directamente en la pared del depósito sin dejar espacio entre la pared y la sonda.
- Para evitar un efecto sobre la medición, coloque 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 a la conexión de proceso y que cubra aproximadamente la mitad de la circunferencia del depósito.
- Para diámetros de depósito iguales o mayores que 300 mm (12 in):
En la conexión a proceso, coloque una placa metálica que tenga un diámetro de por lo menos 200 mm (8 in) en ángulo recto con respecto a la sonda (véase la descripción anterior).

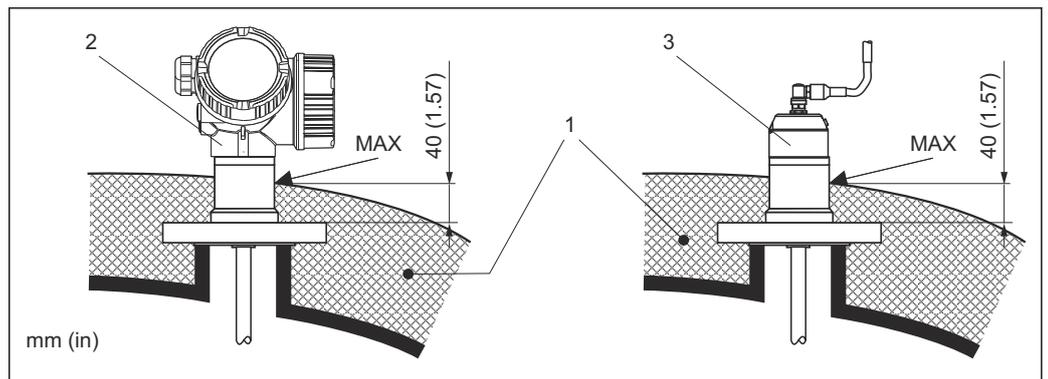
Depósito con aislamiento térmico

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



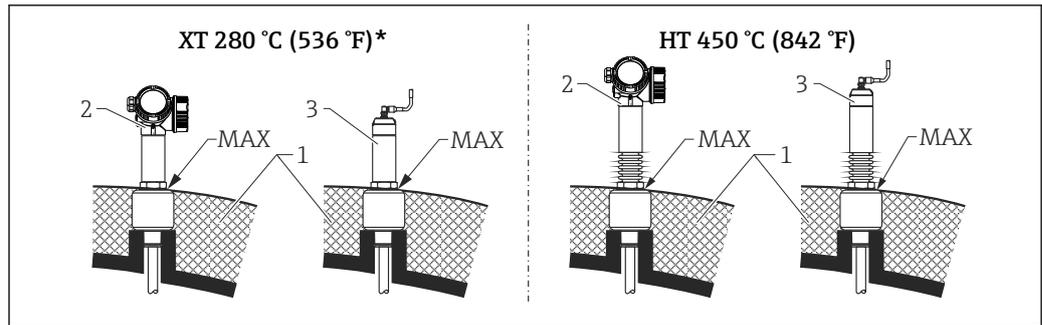
37 *Conexión a proceso con rosca*

- 1 *Aislamiento del depósito*
- 2 *Instrumento compacto*
- 3 *Sensor, versión separada*



38 *Conexión a proceso con brida*

- 1 *Aislamiento del depósito*
- 2 *Instrumento compacto*
- 3 *Sensor, versión separada*



A0014657

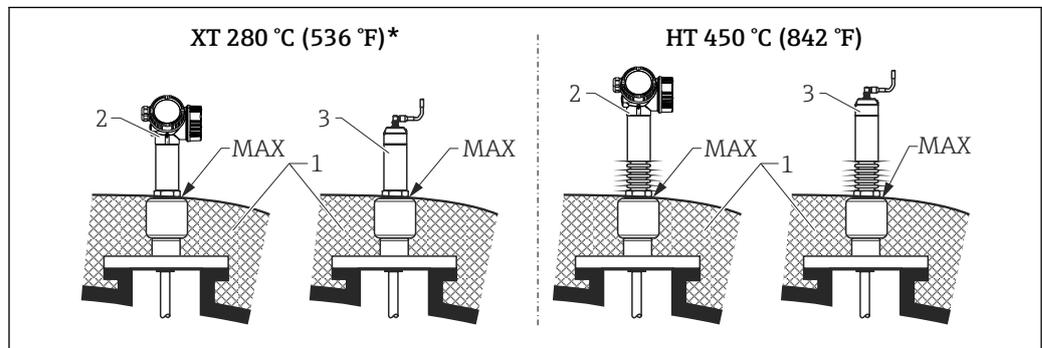
39 Conexión a proceso con rosca; sensor de versión XT o HT

1 Aislamiento del depósito

2 Instrumento 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



A0014658

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

1 Aislamiento del depósito

2 Instrumento compacto

3 Sensor, versión separada

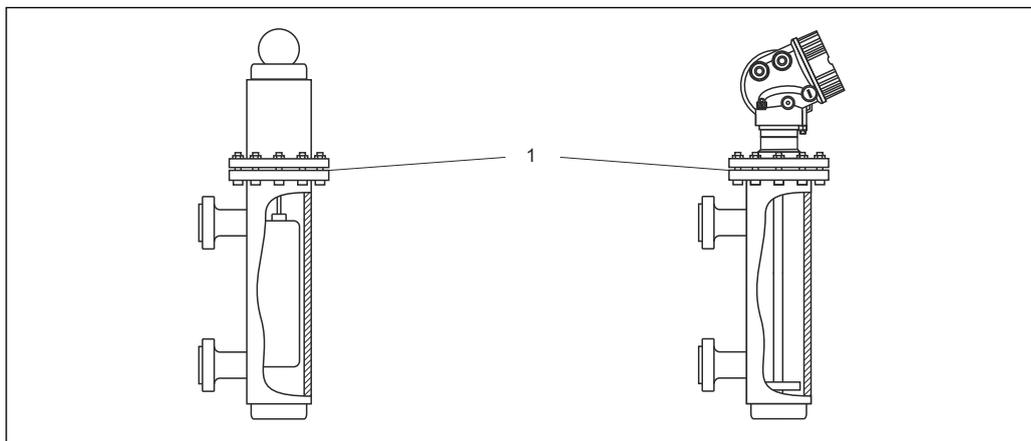
* La versión XT no está recomendada para vapores saturados a temperaturas superiores a 200 °C (392 °F); en su lugar debería utilizarse la versión HT

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

El FMP51 y el FMP54 son sustitutos perfectos del sistema de desplazamiento convencional. 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 con producto.

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.



A0014153

1 Brida de la cámara de desplazamiento

Instrucciones de planificación:

- En casos normales, utilice una sonda de varilla. Si la instalación se realiza en una cámara de desplazamiento de metal de hasta 150 mm, puede beneficiarse de 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 desplazamiento a fin de asegurar también un funcionamiento correcto en torno al extremo de la sonda.

Información adicional sobre la medida 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. Utilice una sonda coaxial si fuera necesario.
- 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, puede que el nivel se mida incorrectamente.

Condiciones de trabajo: Medio ambiente

Temperatura ambiente	Equipo de medición	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	Equipo de medición (opción para FMP51 y FMP54)	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) ¹⁾
	Visualizador local	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F), la legibilidad del visualizador puede verse mermada a temperaturas fuera del rango predefinido.
	Cable de conexión (para el diseño de sonda "Sensor, remoto")	Máx. 100 °C (212 °F)
	Visualizador remoto FHX50	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
	Indicador remoto FHX50 (opción)	-50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) ¹⁾

- 1) Este rango se aplica si la opción JN "Temperatura ambiente -50 °C (-58 °F) del transmisor" se ha seleccionado en el código de producto 580 "Prueba, certificado". Si la temperatura se mantiene permanentemente por debajo de -40 °C (-40 °F), aumenta la probabilidad de fallos.

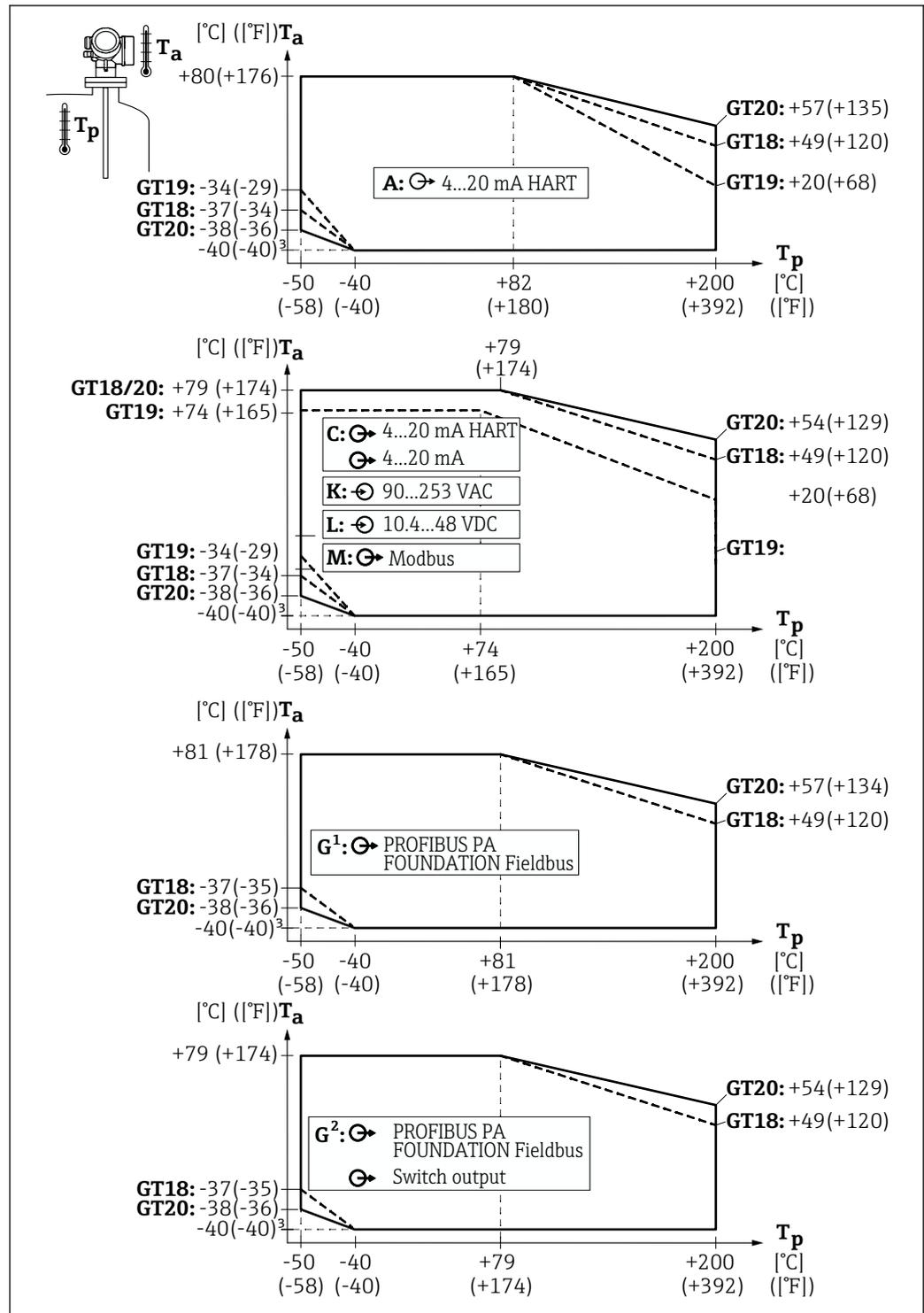
Para funcionamiento a la intemperie bajo luz solar intensa:

- Monte el equipo protegido a la sombra.
- Evite la radiación solar directa, sobre todo en zonas climáticas cálidas.
- Utilizar una cubierta protección contra intemperie (véase accesorios).

Límites de temperatura ambiente

Los siguientes diagramas únicamente tienen en cuenta aspectos funcionales. Puede que se apliquen restricciones adicionales para las versiones certificadas del equipo. Véanse las Instrucciones de seguridad para más información.

Ajuste preventivo de parámetros de temperatura para la FMP51 con conexión roscada G1½ o NPT1½



A0014121

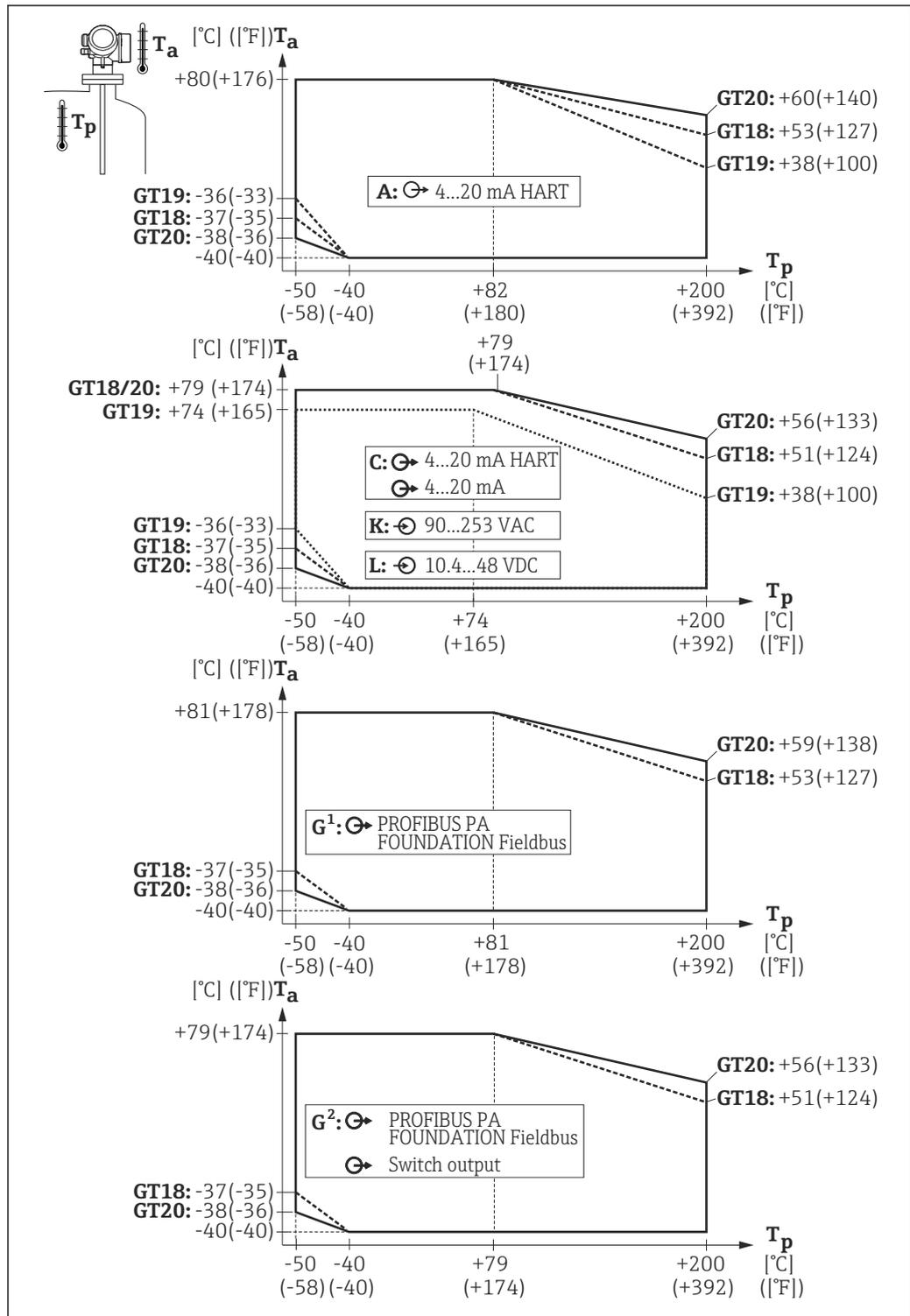
GT18 = Caja de acero inoxidable
 GT19 = Caja de plástico
 GT20 = Caja de aluminio

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

T_a = Temperatura ambiente³⁾
 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 producto 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente -50 °C (-58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Ajuste preventivo de parámetros de temperatura para la FMP52



A0013633

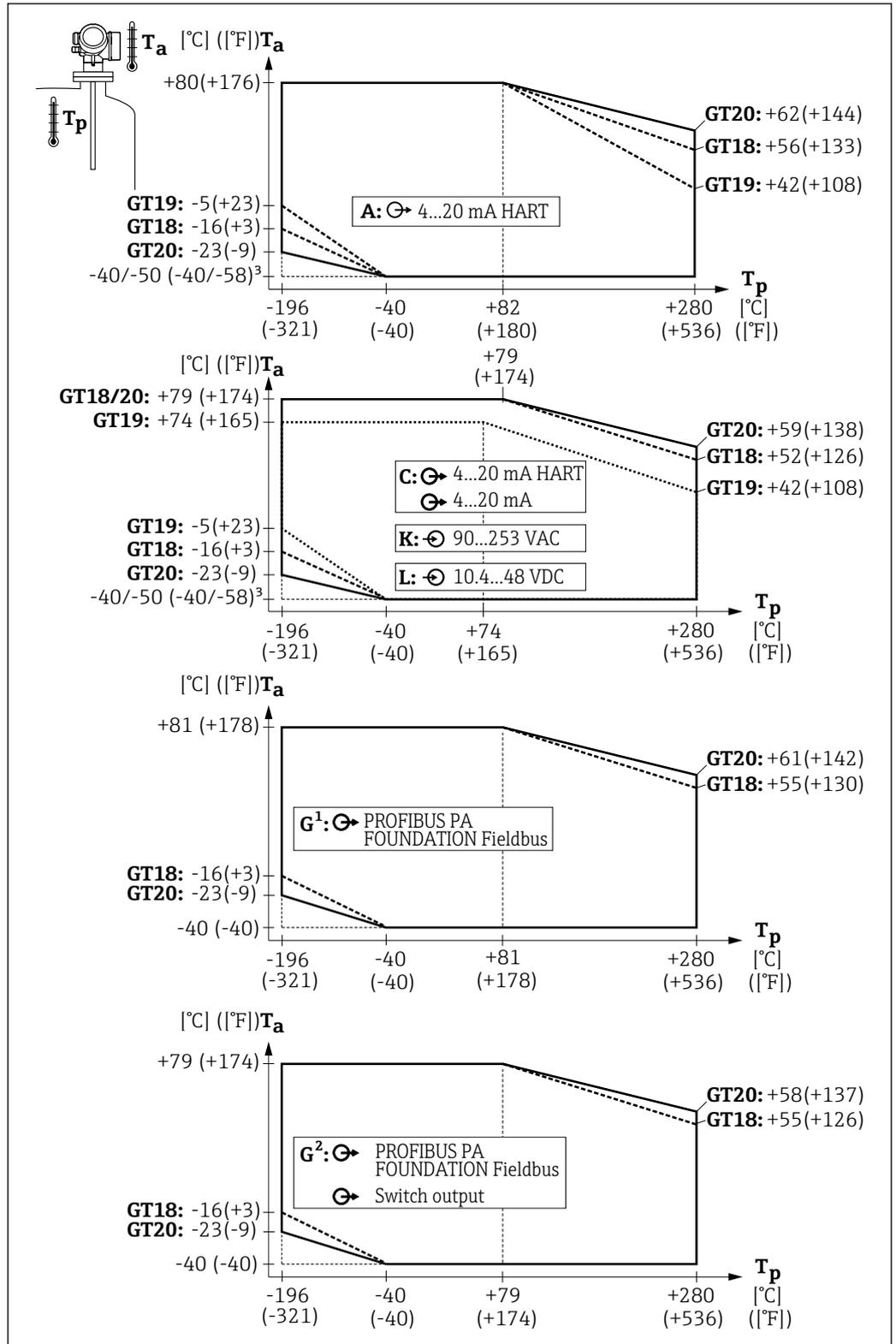
GT18 = Caja de acero inoxidable
 GT19 = Caja de plástico
 GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
 C = 2 salidas de corriente
 G¹, G² = PROFIBUS PA¹⁾
 K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente
 T_p = Temperatura en la conexión a proceso²⁾

- 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) (G²) o no (G¹).
- 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.

Deriva de la temperatura para FMP54; versión XT a +280 °C (+536 °F)



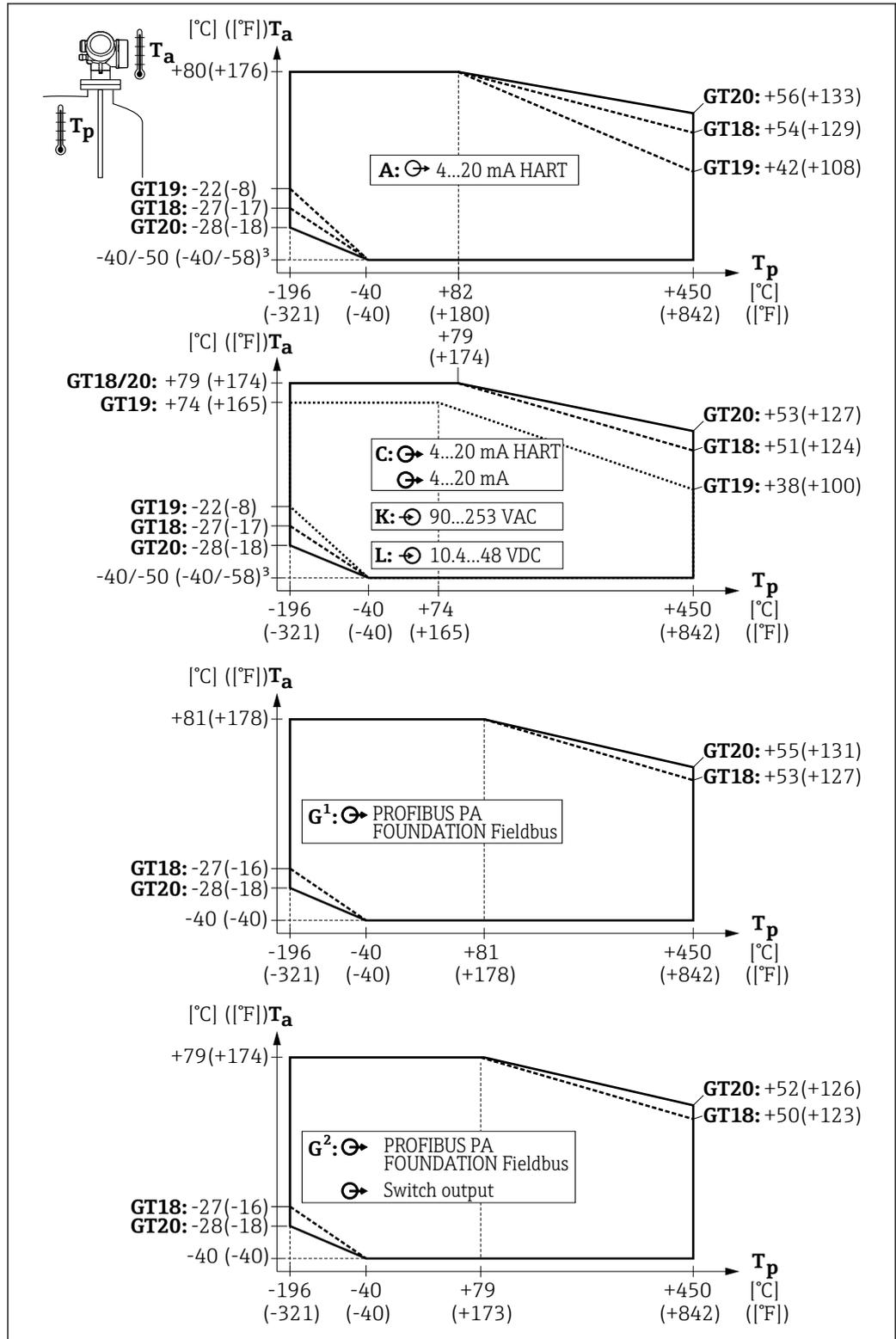
GT18 = Caja de acero inoxidable
GT19 = Caja de plástico
GT20 = Caja de aluminio

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

T_a = Temperatura ambiente³⁾
 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 producto 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente -50 °C (-58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Deriva de la temperatura para FMP54; versión HT a +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
 G¹, G² = PROFIBUS PA^{1) 2)}
 K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente³⁾
 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 producto 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente -50 °C (-58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Temperatura de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 se aplica si la opción JN "Temperatura ambiente -50 °C (-58 °F) del transmisor" se ha seleccionado en el código de producto 580 "Prueba, certificado". Si la temperatura se mantiene permanentemente por debajo de -40 °C (-40 °F), aumenta la probabilidad de fallos.
Clase climática	DIN EN 60068-2-38 (prueba Z/AD)
Altitud conforme a la norma IEC61010-1 Ed.3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Normalmente, hasta 2 000 m (6 600 ft) por encima del NMM. ■ Por encima de 2 000 m (6 600 ft) si se cumplen las condiciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ■ Opción de pedido 020 "Fuente de alimentación; Salida" = A, B, C, E o G (versiones a 2 hilos) ■ Tensión de alimentación U < 35 V ■ Tensión de alimentación de categoría de sobretensión 1
Grado de protección	<ul style="list-style-type: none"> ■ Con la caja cerrada, probado según: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP68, NEMA6P (24 h a 1,83 m bajo el agua) (también aplicable para la versión "Sensor remoto") ■ Para caja de plástico con tapa transparente (indicador): IP68 (24 h a 1,00 m bajo el agua) Esta restricción se aplica si en la estructura de pedido del producto se han seleccionado simultáneamente las siguientes opciones: 030 ("Indicador/operación" = C ("SD02") o E ("SD03"); 040 ("Caja") = A ("GT19"). ■ IP66, NEMA4X ■ Con la caja abierta: IP20, NEMA1 ■ Módulo de visualización: IP22, NEMA2 <p> El grado de protección IP68 NEMA6P solo es aplicable para conectores M12 PROFIBUS PA si el cable PROFIBUS está enchufado y cuenta con certificación IP68 NEMA6P.</p>
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	<p>Según la aplicación, puede acumularse suciedad o formarse adherencias en la sonda. Una capa fina y uniforme apenas influye en la medición. Las capas gruesas pueden disminuir la señal y por lo tanto reducir el rango de medición. La formación de depósitos muy irregulares, por ejemplo, aglomeración originada por cristalización, puede provocar mediciones incorrectas. Cuando esto ocurre, recomendamos utilizar un principio de medición sin contacto o inspeccionar con regularidad la sonda para detectar ensuciamiento.</p>
Compatibilidad electromagnética (EMC)	<p>Compatibilidad electromagnética de acuerdo con todos los requisitos relevantes resumidos en la EN 61326 y recomendaciones NAMUR EMC (NE 21). Para saber más, consulte la Declaración de conformidad.</p> <p> Descargar en www.es.endress.com.</p> <p>Utilice un conector apantallado para la transmisión de la señal.</p> <p>Error medido máximo durante la prueba de compatibilidad electromagnética (EMC): < 0,5 % del span.</p> <p>Cuando las sondas se instalan en depósitos de metal y hormigón y cuando se utiliza una sonda coaxial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emisión de interferencias conforme a EN 61326, serie x, equipos Clase B. ■ Inmunidad a interferencias conforme a EN 61326, serie x, requisitos para la industria y Recomendación NAMUR NE 21 (EMC) <p>Cuando se instalan las sondas sin pared blindada/metálica, p. ej., con la instalación en silos de plástico o de madera, el efecto de campos electromagnéticos fuertes puede afectar al valor medido.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emisión de interferencias conforme a EN 61326, serie x, equipos de Clase A. ■ Inmunidad a interferencias: el efecto de fuertes campos electromagnéticos puede influir en el valor medido.

Proceso

Rango de temperaturas de proceso

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

Equipo	Material de la junta tórica	Temperatura de proceso	Homologación
FMP51	FKM (Viton GLT)	-30 ... +150 °C (-22 ... +302 °F)	FDA
		-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) Solo en combinación con la característica 610 "Accesorio montado", característica versión NC "Prensaestopas estanco al gas"	
	EPDM (70C4 pW FKN o E7515)	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)	FDA
	FFKM (Kalrez 6375) ¹⁾	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F) ²⁾	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50 ... 130 °C (-58 ... 260 °F)	
FMP52	–	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F); completamente recubierto	FDA, 3A, EHEDG, USP Cl. VI ³⁾
FMP54	Grafito	Versión XT: -196 ... +280 °C (-321 ... +536 °F) ⁴⁾	
		Versión HT: -196 ... +450 °C (-321 ... +842 °F)	

- 1) Recomendado para aplicaciones de vapor de agua.
- 2) No recomendado para vapor saturado a más de 150 °C (302 °F). En remplazo utilizar la FMP54.
- 3) Las partes plásticas en contacto con el producto se han verificado conforme a las normas USP <88> Clase VI-70 °C
- 4) No recomendada para vapor saturado a más de 200 °C (392 °F). Utilice entonces la versión HT.

i Para FMP52: 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.

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.

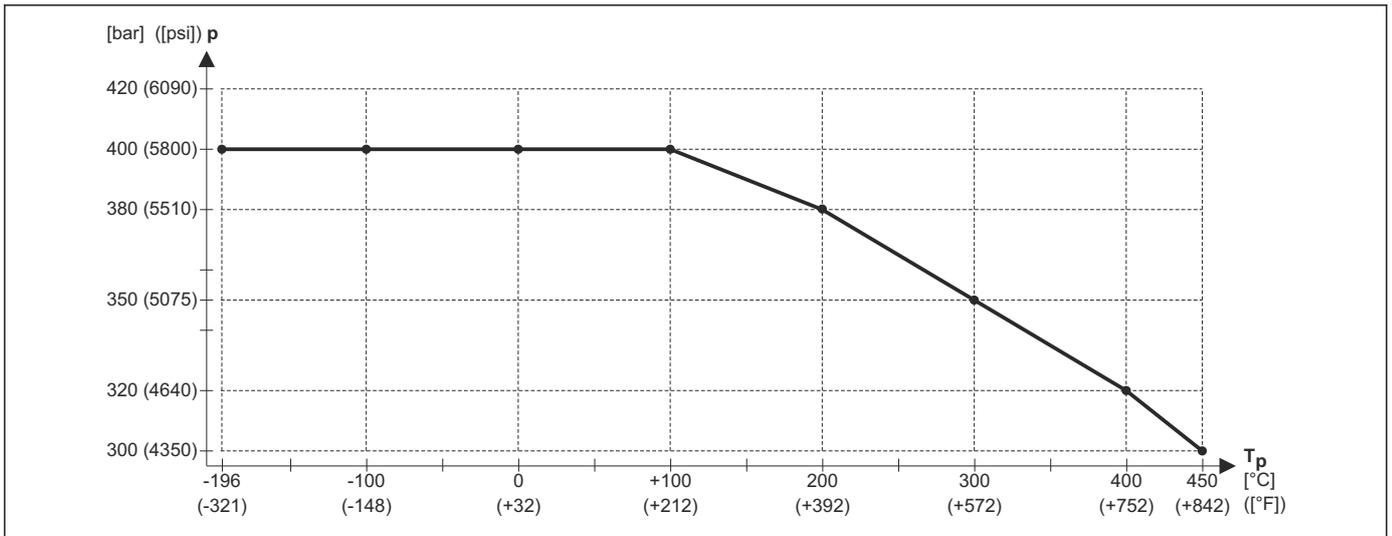
i Con las sondas no recubiertas, la temperatura del producto puede ser mayor siempre y cuando en la conexión a proceso no se sobrepase la temperatura de proceso especificada en la tabla.

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 del proceso

Equipo	Presión de proceso
FMP51	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
FMP52	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)
FMP54	-1 ... 400 bar (-14,5 ... 5800 psi)

FMP54: presión de proceso admisible según la temperatura de proceso



A0014005

p = presión de proceso admisible T_p = temperatura del proceso



El rango indicado puede disminuir en función de la conexión a proceso seleccionada. La presión nominal (PN) indicada en la placa de identificación se refiere a una temperatura de referencia de 20 °C y de 100 °F para las bridas ASME. Observe la dependencia entre presión y temperatura.

Para información sobre las presiones admisibles a temperaturas más elevadas, consulte las normas siguientes:

- EN 1092-1: 2007 Tab. G.4.1-x
En cuanto a las propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, los materiales 1.4435 y 1.4404 están incluidos en el mismo grupo 13E0, en la Tabla 2007 de la norma EN 1092-1. G.3.1-1. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Constante dieléctrica (DC)

- Sonda de varilla: $CD (\epsilon_r) \geq 1,4$
- Sonda de cable y varilla: $DC (\epsilon_r) \geq 1,6$ (al instalar en tuberías $DN \leq 150$ mm (6 in): $DC (\epsilon_r) \geq 1,4$)

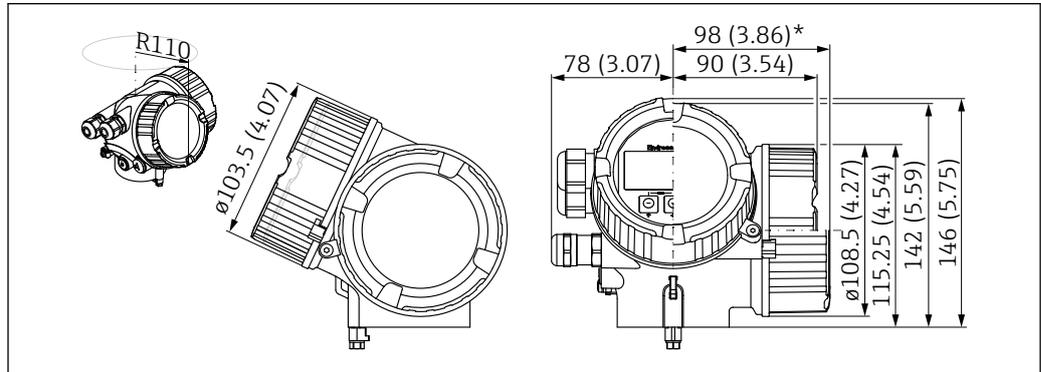
Expansión de las sondas de cable debido a la temperatura

Dilatación debido a incremento de la temperatura de 30 °C (86 °F) a 150 °C (302 °F): 2 mm / m de longitud del cable

Construcción mecánica

Dimensiones

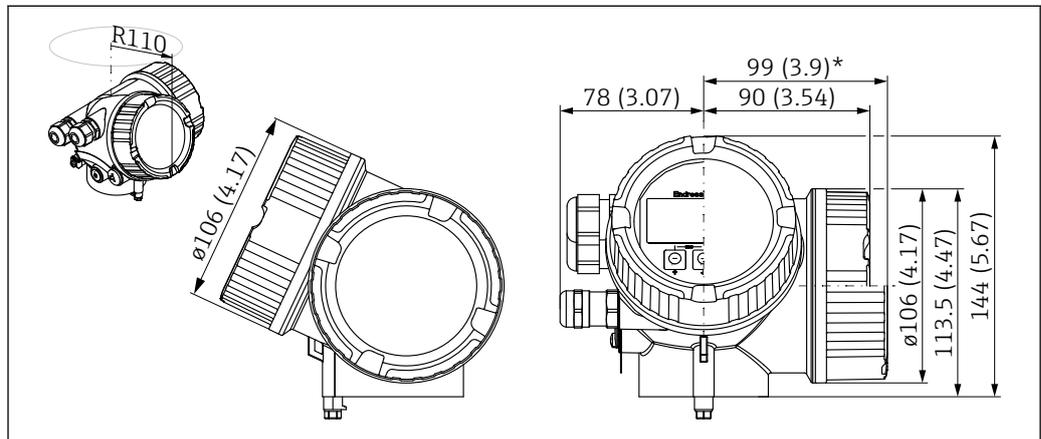
Dimensiones del compartimento de la electrónica



A0011666

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

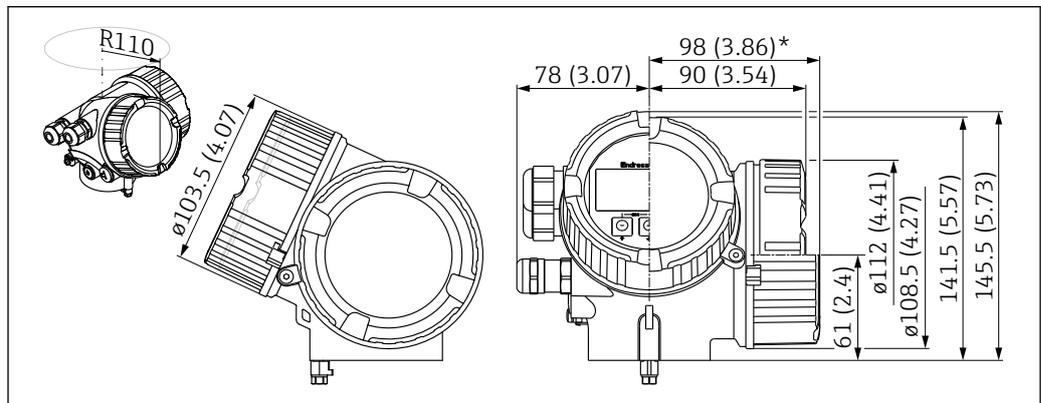
*Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.



A0011346

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

*Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.

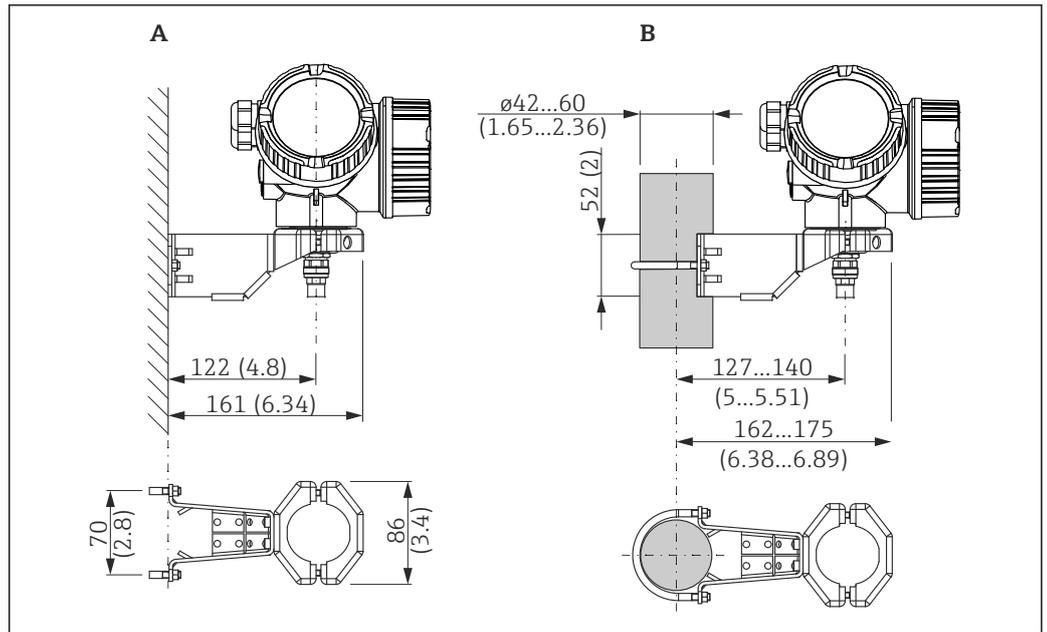


A0020751

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

*Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.

Dimensiones del soporte de montaje



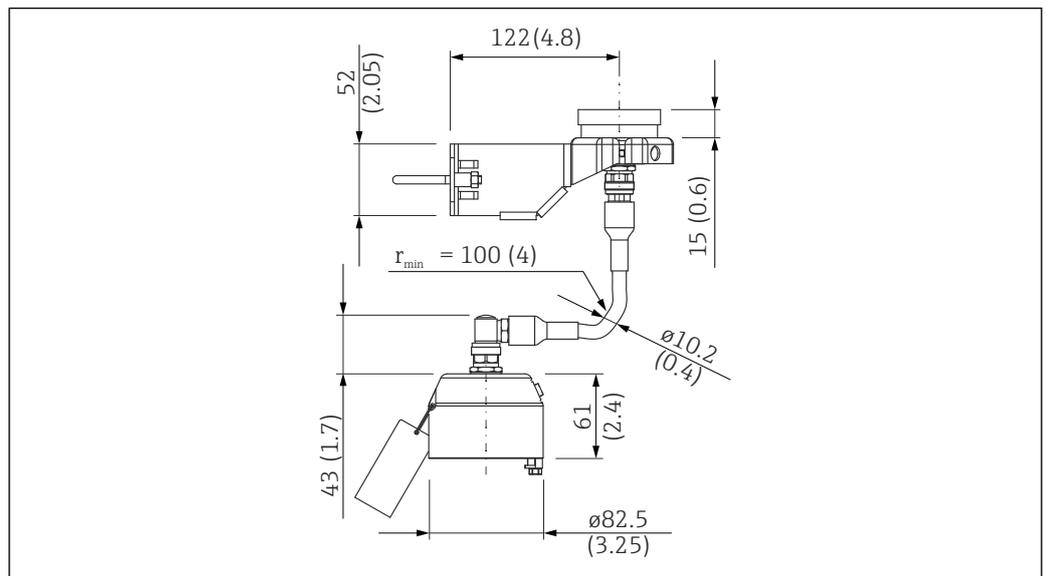
A0014793

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

- A Montaje en pared
- B Montaje en barra

i 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).

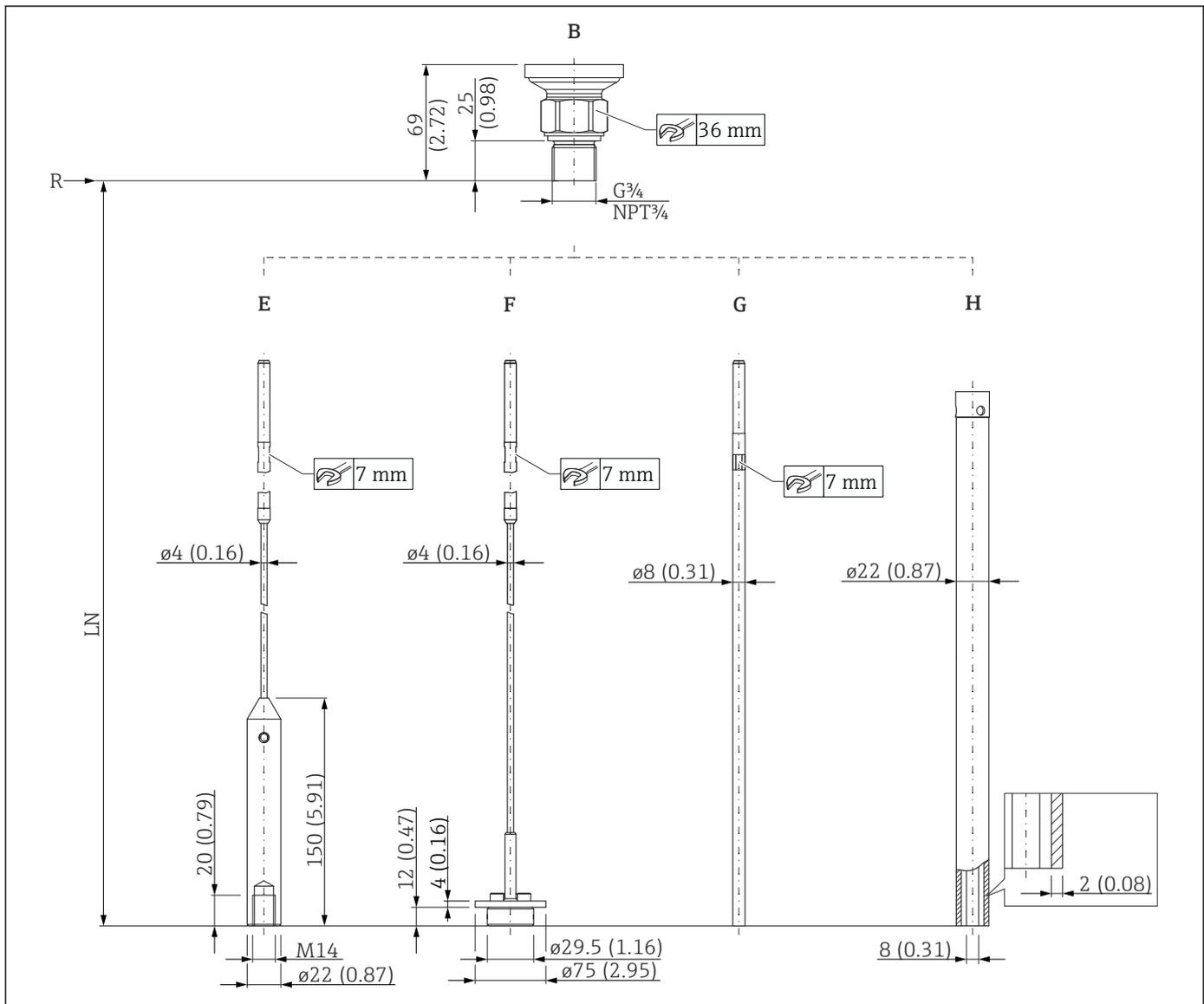
Dimensiones de la pieza de conexión para la sonda separada



A0023856

45 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 (G^{3/4}, NPT^{3/4}) / sonda



A0012645

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

B Rosca ISO228 G^{3/4} o ANSI MNPT^{3/4} (característica 100)

E Sonda de cable 4 mm o 1/6" (característica 060)

F Sonda de cable 4 mm o 1/6"; disco de centrado opcional (características 060 y 610)

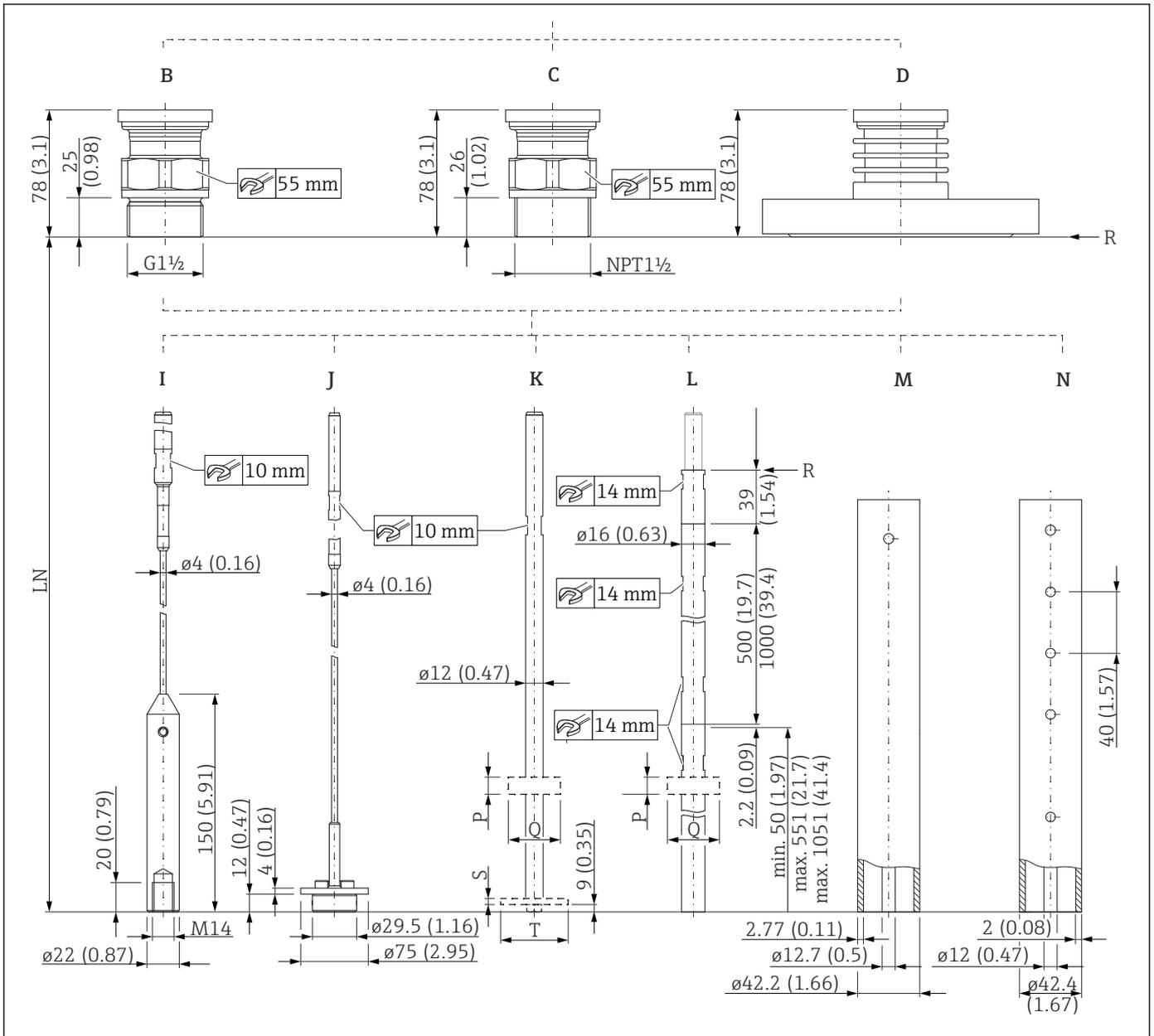
G Sonda de varilla 8 mm o 1/3" (característica 060)

H Sonda coaxial (característica 060); con abertura para válvula de ventilación de diámetro aprox. Ø 6 mm (0,24 in)

LN Longitud de la sonda

R Punto de referencia de las mediciones

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



A0012756

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

- B Rosca ISO228 G1-1/2 (característica 100)
- C Rosca ANSI MNPT1-1/2 (característica 100)
- D Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (característica 100)
- I Sonda de cable 4 mm o 1/6" (característica 060)
- J Sonda de cable 4 mm o 1/6"; disco de centrado opcional (características 060 y 610)
- K Sonda de varilla 12 mm o 1/2"; disco opcional de centrado, véase la tabla siguiente (características 060 y 610)
- L Sonda de varilla 16 mm o 0,63"; 500 mm o 1000 mm, separable; disco de centrado opcional, véase la tabla siguiente (características 060 y 610)
- M Sonda coaxial; aleación de carbono (Hastelloy C) (característica 060); con abertura para válvula de ventilación de diámetro aprox. Ø 8 mm (0,3 in)
- N Sonda coaxial; 316L (característica 060); con abertura para válvula de ventilación de diámetro aprox. Ø 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 las mediciones
- 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

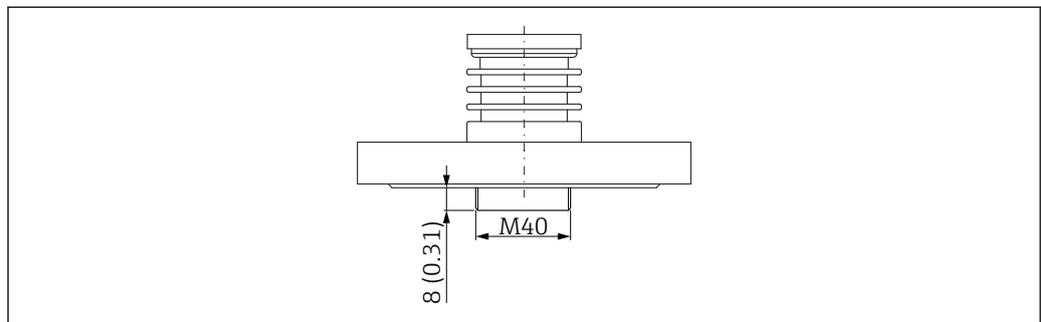
Disco de centrado / estrella de centrado / contrapeso de centrado

Código de producto: 610 "Accesorio montado"	Significado	Espesor	Diámetro
OA	Disco de centrado para varilla, de 316L; diámetro de tubería DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OB	Disco de centrado para varilla, de 316L; diámetro de tubería DN50/2" + DN65/2-1/2"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 45 mm (1,77 in)
OC	Disco de centrado para cable, de 316L; diámetro de tubería DN80/3" + DN100/4"	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OD	Estrella de centrado para varilla, de PEEK; medición de la interfase; diámetro de tubería DN50/2" + DN100/4"	S = 7 mm (0,28 in)	T = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Estrella de centrado para varilla, de PFA; medición de la interfase; diámetro de tubería DN40/1-1/2" + DN50/2"	P = 10 mm (0,39 in)	Q = 37 mm (1,46 in)
OK	Contrapeso de centrado de cable, 316L, para DN50/2"	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Contrapeso de centrado de cable, 316L, para DN80/3"	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Contrapeso de centrado de cable, 316L, para DN100/4"	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Comentario sobre las bridas Hastelloy C

Las bridas de aleación de carbono (Hastelloy C) siempre tienen una rosca adicional, incluso si no se usan con una sonda coaxial.

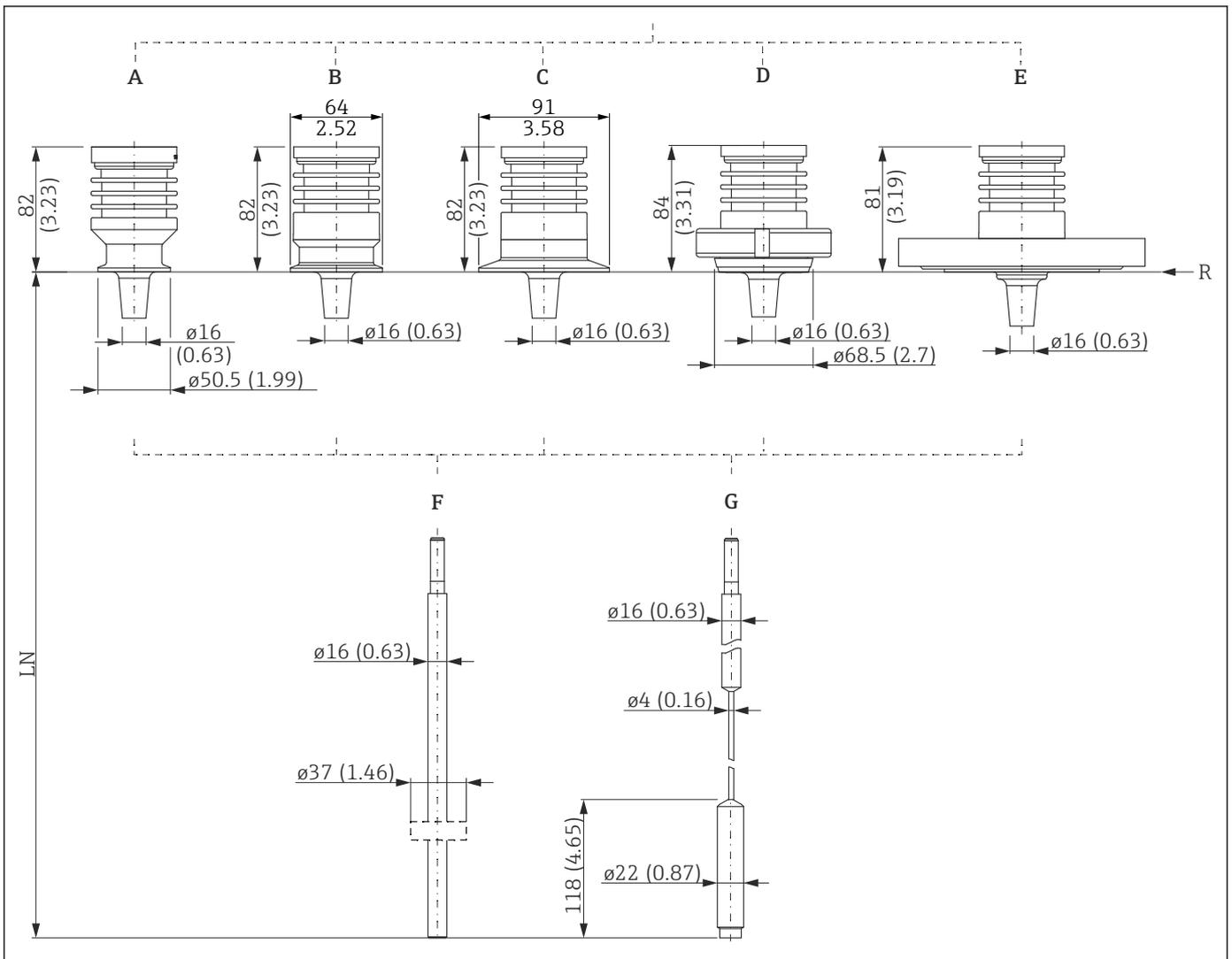
Las opciones de la característica 100, "Conexión a proceso", de la estructura de pedido del producto sobre las que incide esta elección son: AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



A0035223

48 Dimensiones de las bridas de aleación de carbono (Hastelloy C). Unidad de medida mm (in)

FMP52: Dimensiones de la conexión a proceso / sonda

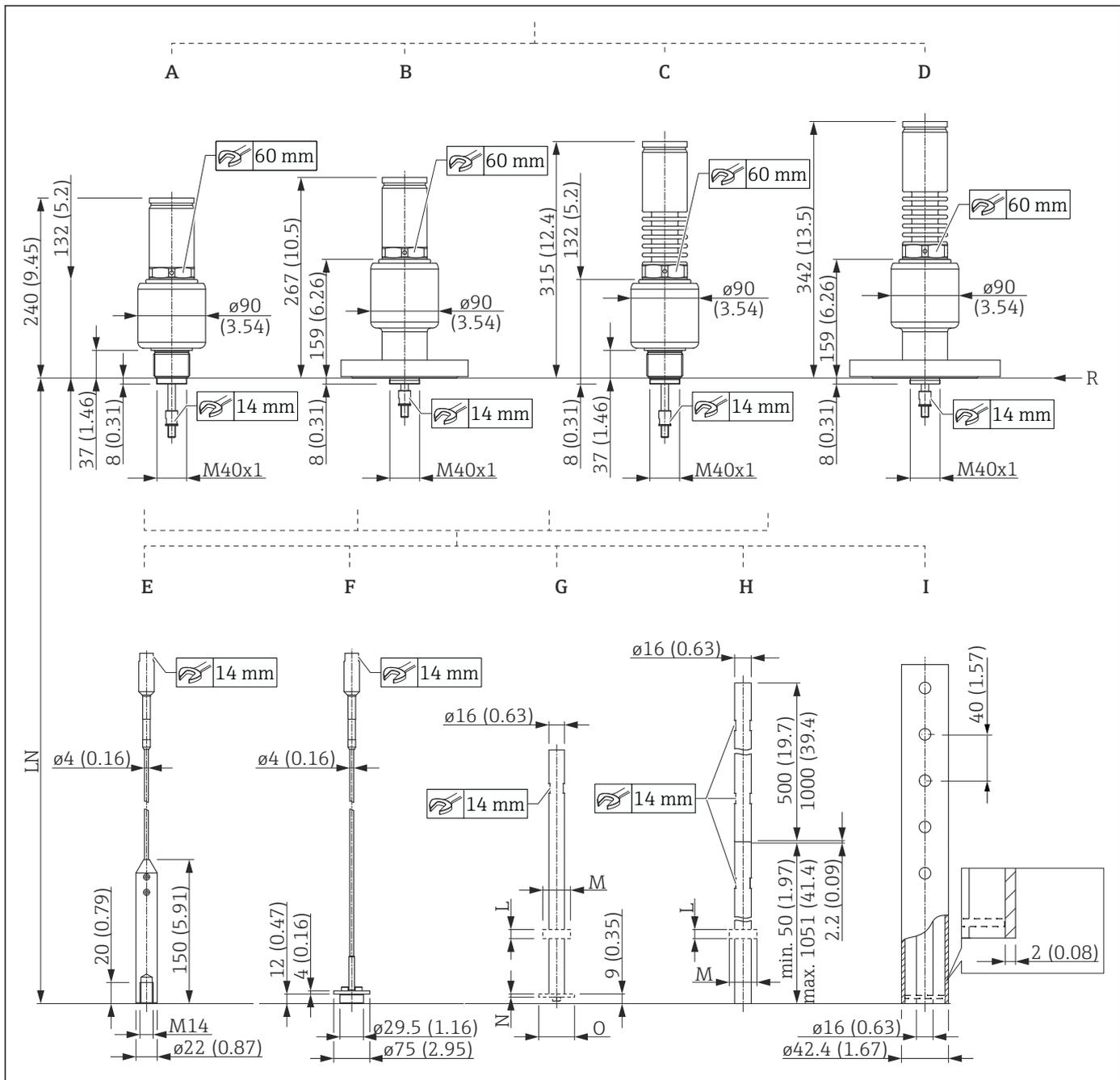


A0012757

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

- A Tri-Clamp 1-1/2" (característica 100)
- B Tri-Clamp 2" (característica 100)
- C Tri-Clamp 3" (característica 100)
- D Tubería para productos lácteos DIN11851 DN50 (característica 100)
- E Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (característica 100)
- F Sonda de varilla 16 mm o 0,63 in, PFA > 316L (característica 060); con estrella de centrado opcional (característica 610)
- G Sonda de cable 4 mm o 1/6", PFA>316 (característica 060)
- LN Longitud de la sonda
- R Punto de referencia de las mediciones

FMP54: Dimensiones de la conexión a proceso / sonda



A0012778

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

- A Rosca ISO228 G1-1/2 o ANSI MNPT1-1/2; 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 G1-1/2 o ANSI MNPT1-1/2; 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 4 mm o 1/6" (característica 060)
- F Sonda de cable 4 mm o 1/6"; disco de centrado opcional (características 060 y 610)
- G Sonda de varilla 16 mm o 0,63"; disco de centrado opcional, véase la tabla siguiente (características 060 y 610)
- H Sonda de varilla 16 mm o 0,63"; 500 mm o 1000 mm, separable; disco de centrado opcional, véase la tabla siguiente (características 060 y 610)
- I Sonda coaxial (característica 060); con aberturas para válvulas de ventilación Ø aprox. 10 mm (0,4 in); con disco de centrado para el paquete de aplicaciones "Compensación de la fase gas" (código de producto 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 las mediciones

Disco de centrado / estrella de centrado / contrapeso de centrado

Código de producto: 610 "Accesorio montado"	Significado	Espesor	Diámetro
OA	Disco de centrado para varilla, de 316L; diámetro de tubería DN80/3" + DN100/4"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OB	Disco de centrado para varilla, de 316L; diámetro de tubería DN50/2" + DN65/2-1/2"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 45 mm (1,77 in)
OC	Disco de centrado para cable, de 316L; diámetro de tubería DN80/3" + DN100/4"	N = 4 mm (0,16 in)	O = 75 mm (2,95 in)
OD	Estrella de centrado para varilla, de PEEK; medición de la interfase; diámetro de tubería DN50/2" + DN100/4"	N = 7 mm (0,28 in)	O = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Estrella de centrado para varilla, de PFA; medición de la interfase; diámetro de tubería DN40/1-1/2" + DN50/2"	L = 10 mm (0,39 in)	M = 37 mm (1,46 in)
OK	Contrapeso de centrado de cable, 316L, para DN50/2"	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Contrapeso de centrado de cable, 316L, para DN80/3"	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Contrapeso de centrado de cable, 316L, para DN100/4"	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Valores de tolerancia para las longitudes de la sonda**Sondas de varilla y 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 de la superficie de las bridas recubiertas de aleación de carbono (Hastelloy C)

Ra = 3,2 µm (126 µin); niveles de rugosidad de la superficie inferiores disponibles bajo demanda.

Este valor es válido para bridas con "Hastelloy C>316/316L"; véase la característica 100, "Conexión a proceso", de la estructura de pedido del producto. 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 tienen que acortarse si la distancia que presentan hasta la base 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 tienen que acortarse si la distancia que presentan hasta la base 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.

Acortar sondas coaxiales

Las sondas coaxiales tienen que acortarse si la distancia que presentan hasta la base 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 el extremo. 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

Caja

Parte	Peso
Caja GT18 - acero inoxidable	Approx. 4,5 kg
Caja GT19 - plástico	Approx. 1,2 kg
Caja GT20 - aluminio	Approx. 1,9 kg

FMP51 con conexión roscada G^{3/4} o NPT^{3/4}

Parte	Peso	Parte	Peso
Sensor	Approx. 0,8 kg	Sonda de varilla 8 mm	Approx. 0,4 kg/m de longitud de la sonda
Sonda de cable 4 mm	Aprox. 0,1 kg/m de longitud de la sonda	Sonda coaxial	Approx. 1,2 kg/m de longitud de la sonda

FMP51 con conexión roscada G1^{1/2}/NPT1^{1/2} o brida

Parte	Peso	Parte	Peso
Sensor	Aprox. 1,2 kg + peso de la brida	Sonda de varilla 16 mm	Approx. 1,1 kg/m de longitud de la sonda
Sonda de cable 4 mm	Aprox. 0,1 kg/m de longitud de la sonda	Sonda coaxial	Approx. 3,0 kg/m de longitud de la sonda
Sonda de varilla 12 mm	Aprox. 0,9 kg/m de longitud de la sonda		

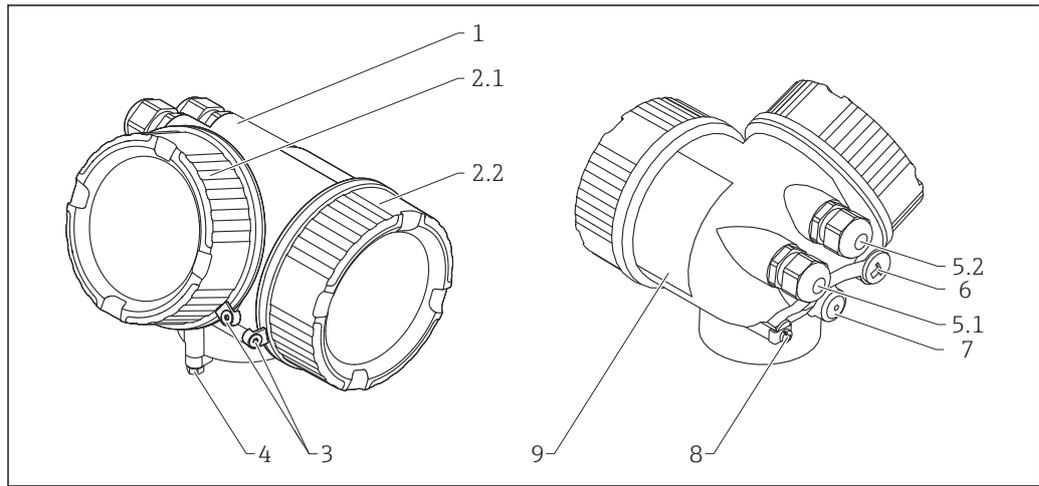
FMP52

Parte	Peso	Parte	Peso
Sensor	Aprox. 1,2 kg + peso de la brida	Sonda de cable 4 mm	Approx. 0,5 kg/m de longitud de la sonda
		Sonda de varilla 16 mm	Approx. 1,1 kg/m de longitud de la sonda

FMP54

Parte	Peso	Parte	Peso
Sensor - versión XT	Aprox. 6,7 kg + peso de la brida	Sonda de cable 4 mm	Approx. 0,1 kg/m de longitud de la sonda
Sensor - versión HT	Aprox. 7,7 kg + peso de la brida	Sonda de varilla 16 mm	Approx. 1,6 kg/m de longitud de la sonda
		Sonda coaxial	Approx. 3,5 kg/m de longitud de la sonda

Materiales: caja GT18 (acero inoxidable, resistente a la corrosión)



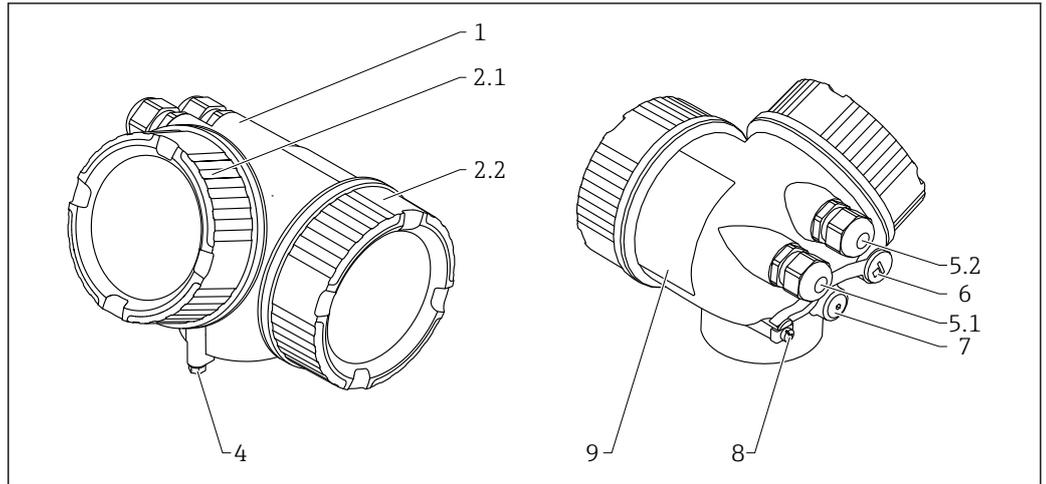
A0036037

Núm.	Parte	Materiales
1	Caja	CF3M similar a 316L/1.4404
2.1	Cubierta del compartimento de electrónica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cubierta: CF3M (similar a 316L/1.4404) ■ Ventana: vidrio ■ Junta de la cubierta: NBR ■ Junta de la ventana: NBR ■ Recubrimiento de rosca: esmalte con una base de grafito
2.2	Cubierta del compartimento de los terminales	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cubierta: CF3M (similar a 316L/1.4404) ■ Junta de la cubierta: NBR ■ Recubrimiento de rosca: esmalte con una base de grafito
3	Cerradura de la cubierta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tornillo: A4 ■ Clamp: 316L (1.4404)
4	Cerradura en el cuello de la caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tornillo: A4-70 ■ Clamp: 316L (1.4404)
5.1	Conector tapón, prensa cable, adaptador o conector (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conector tapón, en función de la versión del dispositivo: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE ■ PBT-GF ■ Prensa cable: 316L (1.4404) o latón niquelado ■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435) ■ Junta: EPDM ■ Conector M12: Latón niquelado ¹⁾ ■ Conector 7/8": 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Conector tapón, prensa cable o adaptador (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conector tapón: 316L (1.4404) ■ Prensa cable: 316L (1.4404) o latón niquelado ■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435) ■ Junta: EPDM
6	Conector tapón o enchufe M12 (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conector tapón: 316L (1.4404) ■ Enchufe M12: 316L (1.4404)
7	Tapón de alivio de la presión	316L (1.4404)
8	Borne de tierra	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tornillo: A4 ■ Arandela de presión: A4 ■ Clamp: 316L (1.4404) ■ Soporte: 316L (1.4404)
9	Placa de identificación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Placa: 316L (1.4404) ■ Pasador estriado: A4 (1.4571)

1) Para la versión con conector M12 el material sellante es Viton.

2) Para la versión con conector 7/8", el material sellante es NBR.

**Materiales: caja GT19
(plástico)**



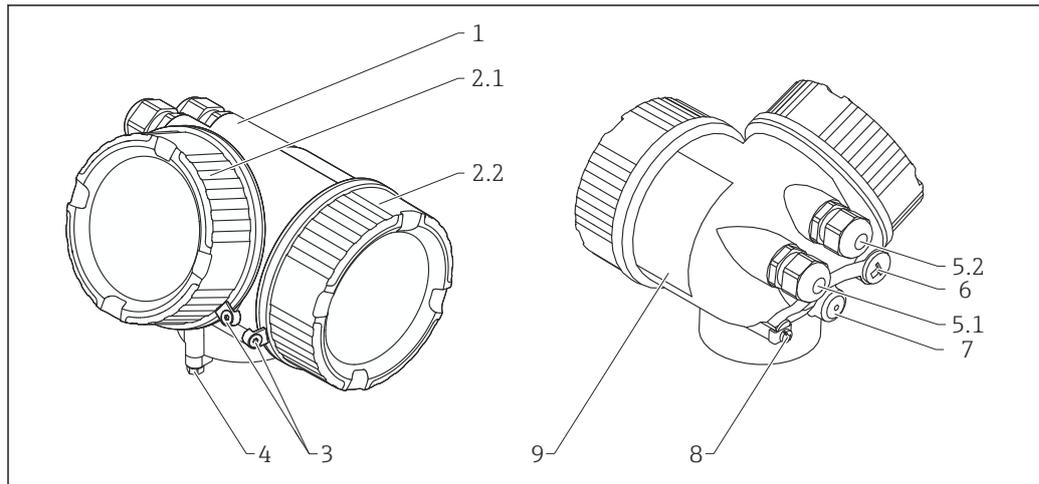
A0013788

Núm.	Parte	Materiales
1	Carcasa	PBT
2.1	Cubierta del compartimento de electrónica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vidrio de la ventana de la cubierta: PC ■ Marco de la cubierta: PBT-PC ■ Junta de la cubierta: EPDM ■ Recubrimiento de rosca: esmalte con una base de grafito
2.2	Cubierta del compartimento de los terminales	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cubierta: PBT ■ Junta de la cubierta: EPDM ■ Recubrimiento de rosca: esmalte con una base de grafito
4	Cerradura en el cuello de la caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tornillo: A4-70 ■ Clamp: 316L (1.4404)
5.1	Conector tapón, prensa cable, adaptador o conector (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conector tapón, en función de la versión del dispositivo: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE ■ PBT-GF ■ Prensa cable, en función de la versión del dispositivo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Latón niquelado (CuZn) ■ PA ■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435) ■ Junta: EPDM ■ Conector M12: Latón niquelado ¹⁾ ■ Conector 7/8": 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Conector tapón, prensa cable o adaptador (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conector tapón, en función de la versión del dispositivo: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE ■ PBT-GF ■ Acero niquelado ■ Prensa cable, en función de la versión del dispositivo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Latón niquelado (CuZn) ■ PA ■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435) ■ Junta: EPDM
6	Conector tapón o enchufe M12 (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conector tapón: Latón niquelado (CuZn) ■ Enchufe M12: GD-Zn niquelado
7	Tapón de alivio de la presión	Latón niquelado (CuZn)
8	Borne de tierra	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tornillo: A2 ■ Arandela de presión: A4 ■ Clamp: 304 (1.4301) ■ Soporte: 304 (1.4301)
9	Placa de identificación adhesiva	Plástico

1) Para la versión con conector M12 el material sellante es Viton.

2) Para la versión con conector 7/8", el material sellante es NBR.

**Materiales: caja GT20
(aluminio fundido, pintado al
polvo)**



A0036037

N.º	Componente	Material
1	Caja, RAL 5012 (azul)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Caja: AlSi 10 Mg (< 0,1 % Cu) ■ Recubrimiento: poliéster
2.1	Cubierta del compartimento de la electrónica, RAL 7035 (gris)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cubierta: AlSi10Mg(<0,1 % Cu) ■ Ventana: vidrio ■ Junta de la cubierta: NBR ■ Junta de la ventana: NBR ■ Recubrimiento de la rosca: barniz lubricante de grafito
2.2	Cubierta del compartimento de conexiones, RAL 7035 (gris)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cubierta: AlSi10Mg(<0,1 % Cu) ■ Junta de la cubierta: NBR ■ Recubrimiento de la rosca: barniz lubricante de grafito
3	Fijador de la tapa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tornillo: A4 ■ Clamp: 316L (1.4404)
4	Dispositivo de seguridad en el cuello de la caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tornillo: A4-70 ■ Clamp: 316L (1.4404)
5.1	Tapón obturador, acoplamiento, adaptador o conector (en función de la versión del equipo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tapón obturador, en función de la versión del equipo: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE ■ PBT-GF ■ Acoplamiento, en función de la versión del equipo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Latón (CuZn), niquelado ■ PA ■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435) ■ Junta: EPDM ■ Conector M12: latón, niquelado ¹⁾ ■ Conector 7/8": 316 (1.4401) ²⁾
5.2	Tapón obturador, acoplamiento o adaptador (en función de la versión del equipo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tapón obturador, en función de la versión del equipo: <ul style="list-style-type: none"> ■ PE ■ PBT-GF ■ Acero galvanizado ■ Acoplamiento, en función de la versión del equipo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Latón (CuZn), niquelado ■ PA ■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435) ■ Junta: EPDM
6	Tapón obturador o zócalo M12 (en función de la versión del equipo)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tapón obturador: latón (CuZn), niquelado ■ Zócalo M12: Gd-Zn, niquelado
7	Válvula de ventilación para compensación de la presión	Latón (CuZn), niquelado

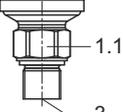
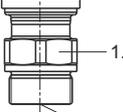
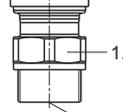
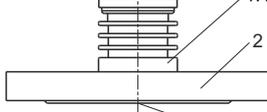
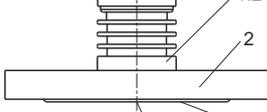
N.º	Componente	Material
8	Borne de tierra	<ul style="list-style-type: none">■ Tornillo: A2■ Arandela de presión: A2■ Clamp: 304 (1.4301)■ Soporte: 304 (1.4301)
9	Placa de identificación adhesiva	Plástico

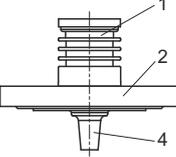
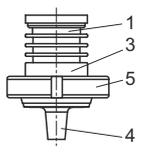
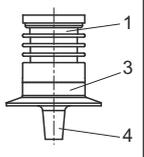
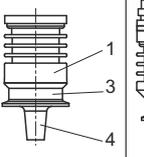
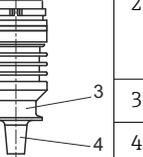
- 1) En la versión con el conector M12, el material de la junta es Viton (diferente del estándar).
- 2) En la versión con el conector 7/8", el material de la junta es NBR (diferente del estándar).

Materiales: Conexión a proceso

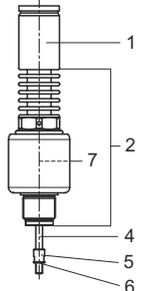
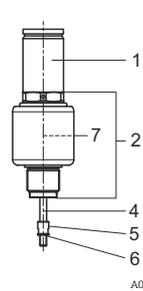
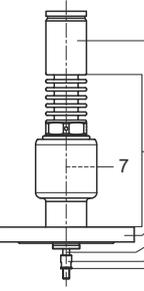
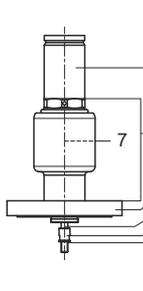


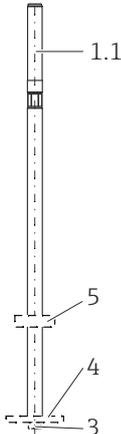
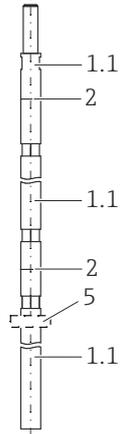
Endress+Hauser proporciona bridas DIN/EN y conexiones a proceso con conexión roscada hechas de acero inoxidable AISI 316L con el número de material 1.4404 o 14435. En cuanto a las propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, los materiales 1.4404 y 1.4435 están incluidos en el mismo grupo 13E0, en la Tabla 2007 de la norma EN 1092-1. G.3.1-1. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.

Levelflex FMP51						
Conexión roscada			Brida		N.º	Material
$G\frac{3}{4}$, NPT $\frac{3}{4}$	$G1\frac{1}{2}$	NPT $1\frac{1}{2}$	DN40 a DN200	DN40 a DN100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Hastelloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Cerámica Al ₂ O ₃ 99,7 %
					4	Revestimiento: Hastelloy C22 (2.4602)

Levelflex FMP52							
Brida	Conexión sanitaria	Tri-Clamp			N.º	Material	Homologación
EN/ASME/JIS	DN50 (DIN 11851)	3"	2"	1½"			
					1	316L (1.4404)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Recubrimiento 2 mm (0,08 in): PTFE (Dyneon TFM1600)	USP Cl. VI ¹⁾
					5	304L (1.4307)	

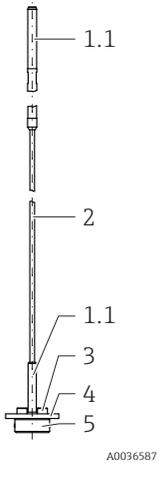
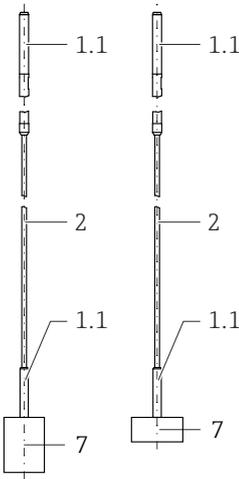
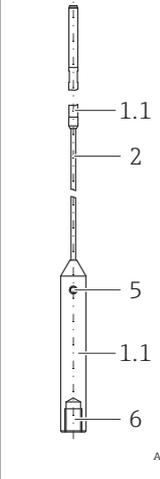
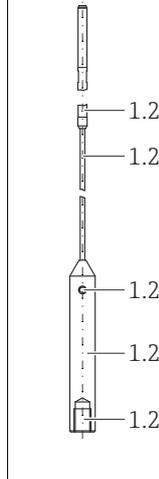
1) Las partes plásticas en contacto con el producto se han verificado conforme a las normas USP <88> Clase VI-70 °C

Levelflex FMP54						
Conexión roscada $G1\frac{1}{2}$, NPT $1\frac{1}{2}$		Brida		N.º	Material	
Versión HT	Versión XT	Versión HT	Versión XT			
				1	316L (1.4404)	
				2	316L (1.4404)	
				3	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
				4	Hastelloy C22 (2.4602)	
				5	316L (1.4404)	
				6	Arandela Nord Lock: 1.4547	
				7	Cerámica Al ₂ O ₃ 99,7 %, grafito puro	

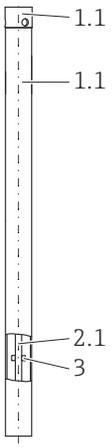
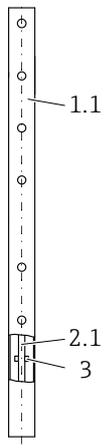
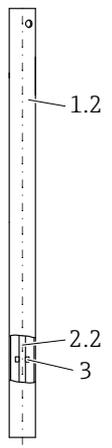
Levelflex FMP51: sondas de varilla					
Característica 060 "Sonda"				N.º	Material
<ul style="list-style-type: none"> ▪ AA: 8 mm, 316L ▪ AB: 1/3", 316L 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AC: 12 mm, 316L ▪ AD: 1/2", 316L 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AL: 12 mm, aleación de carbono (Hastelloy C) ▪ AM: 1/2", aleación de carbono (Hastelloy C) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 		
 <p>A0036651</p>	 <p>A0036585</p>	 <p>A0013912</p>	 <p>A0036586</p>	1.1	316L (1.4404)
				1.2	Hastelloy 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⁾

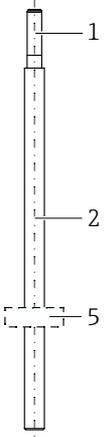
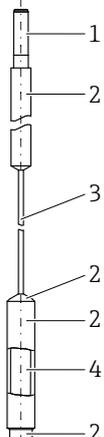
- 1) Característica 610 "Accesorio montado" = OD "Estrella para centrado de varillas d=48-95 mm, PEEK"
- 2) Característica 610 "Accesorio montado" = OA "Disco para centrado de varillas d=75 mm" u OB "Disco para centrado de varillas d=45 mm"
- 3) Característica 610 "Accesorio montado" = OE "Estrella para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

Levelflex FMP51: sondas de cable

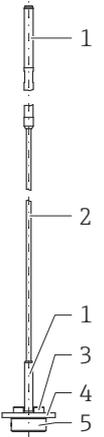
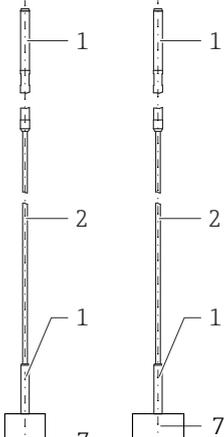
Característica 060 "Sonda"				N.º	Material
Característica 610 "Accesorio montado"		sin opción OC			
<ul style="list-style-type: none"> LA: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 150 mm LB: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 6 in MB: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 300 mm MD: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 12 in 		<ul style="list-style-type: none"> 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 			
OC: Disco de centrado d = 75 mm	<ul style="list-style-type: none"> OK: Contrapeso de centrado d = 45 mm OL: Contrapeso de centrado d = 75 mm OM: Contrapeso de centrado d = 95 mm 				
				1.1	316L (1.4404)
				1.2	Hastelloy 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 anclaje: A2-70
				7	Contrapeso: 316L (1.4404)

Levelflex FMP51: sondas coaxiales

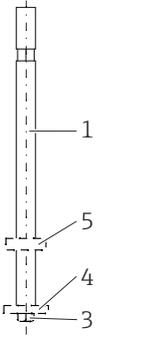
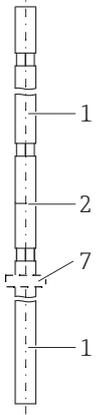
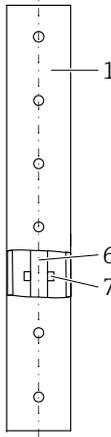
Característica 060 "Sonda"			N.º	Material
Característica 100 "Conexión a proceso"		el resto de opciones		
<ul style="list-style-type: none"> UA: ...mm, coaxial de 316L UB: ... pulgadas, coaxial de 316L 		<ul style="list-style-type: none"> UC: ... mm, coaxial de aleación de carbono (Hastelloy C) UD: ... pulgadas, coaxial de aleación de carbono (Hastelloy C) 		
<ul style="list-style-type: none"> GDJ: rosca ISO 228 G3/4 RDJ: rosca ANSI MNPT3/4 				
			1.1	316L (1.4404)
			1.2	Hastelloy C22 (2.4602)
			2.1	Varilla: 316L (1.4404)
			2.2	Hastelloy C22 (2.4602)
			3	Separador: PFA

Levelflex FMP52			
Característica 060 "Sonda"		N.º	Material
<ul style="list-style-type: none"> CA: varilla 16 mm CB: varilla 0,63 in 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	1	316L (1.4404)
			
		3	Cable: 316 (1.4401) Recubrimiento de 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"

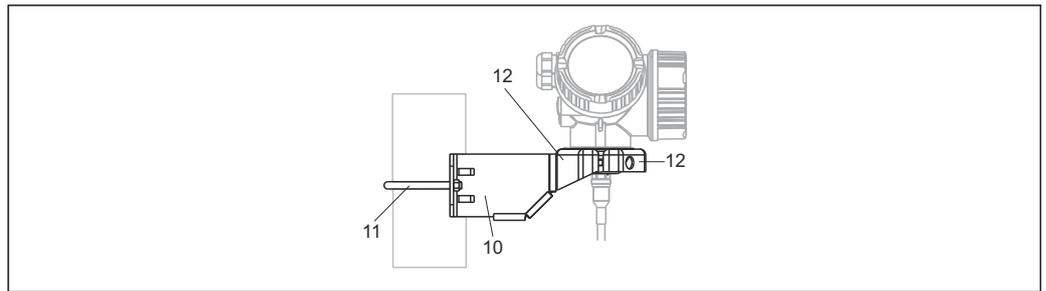
Levelflex FMP54: sondas de cable			N.º	Material
Característica 060 "Sonda" <ul style="list-style-type: none"> LA: cable 4 mm LB: cable 0,63 in 				
Característica 610 "Accesorio montado" <ul style="list-style-type: none"> OK: Contrapeso de centrado d = 45 mm OL: Contrapeso de centrado d = 75 mm OM: Contrapeso de centrado d = 95 mm 	OC: Disco de centrado d = 75 mm	sin opción OC		
				
			2	316 (1.4401)
			3	Tornillo cilíndrico: A4-80
			4	Disco: 316L (1.4404)
			5	Tornillo de presión: A4-70
			6	Tornillo de anclaje: A2-70
			7	Contrapeso: 316L (1.4404)

Levelflex FMP54: sondas de varilla y coaxiales

Característica 060 "Sonda"			N.º	Material
<ul style="list-style-type: none"> ▪ AE: varilla 16 mm ▪ AF: varilla 0,63 in 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UA: ... mm, coaxial ▪ UB: ... in, coaxial 		
 <p>A0036596</p>	 <p>A0036597</p>	 <p>A0036598</p>	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 ₂ O ₃ 99,7 %

- 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"

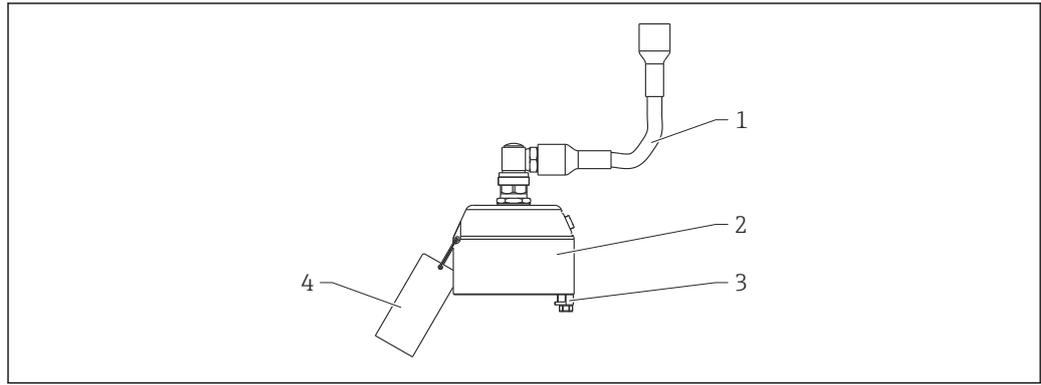
Materiales: Abrazadera de fijación



A0015143

Soporte de montaje para la versión "con sensor remoto"		
N.º	Componente	Material
10	Soporte	316L (1.4404)
11	Soporte de montaje redondo	316Ti (1.4571)
	Tornillos/tuercas	A4-70
	Casquillos distanciadores	316Ti (1.4571) o 316L (1.4404)
12	Semi-conchas	316L (1.4404)

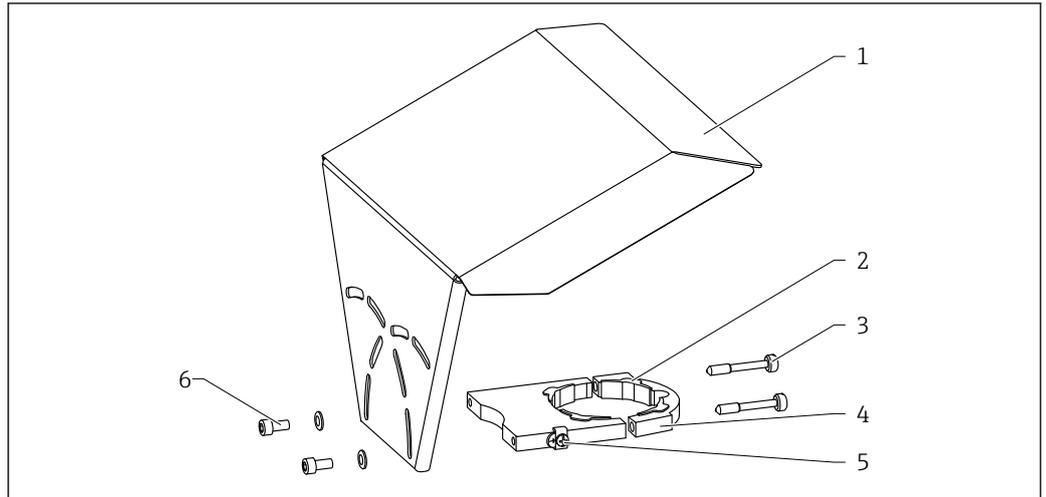
Materiales: adaptador y cable para sensor remoto



A0021722

Adaptador y cable para la versión "con sensor remoto"		
N.º	Componente	Material
1	Cable	FRNC
2	Adaptador del sensor	304 (1.4301)
3	Terminal	316L (1.4404)
	Tornillo	A4-70
4	Banda	316 (1.4401)
	Casquillo de presión	Aluminio
	Placa de identificación	304 (1.4301)

**Materiales: Cubierta
protección contra intemperie**



A0015473

No	Parte: material
1	Cubierta de protección: 316L (1.4404)
2	Parte de goma moldeada (4x): EPDM
3	Tornillo de fijación: 316L (1.4404) + fibra de carbono
4	Soporte: 316L (1.4404)
5	Borne de tierra <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tornillo: A4 ▪ Arandela de presión: A4 ▪ Clamp: 316L (1.4404) ▪ Soporte: 316L (1.4404)
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arandela: A4 ▪ Tornillo con cabeza cilíndrica: A4-70

Operatividad

Concepto operativo

Estructura de menú para tareas específicas de usuario

- Puesta en marcha
- Operación
- 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 en la estructura de pedido del producto determina cuáles de estos idiomas están presentes en la entrega.

Puesta en marcha rápida y segura

- Asistente interactivo con interfaz gráfica para fácil puesta en marcha mediante FieldCare/DeviceCare
- Guía de menú con breves resúmenes explicativos de las funciones de los distintos parámetros
- Operación estandarizada en el dispositivo y en el software de configuración

Unidad de almacenamiento de datos (HistoROM) integrada

- Permite la transferencia de la configuración cuando se cambian módulos electrónicos
- Registra hasta 100 mensajes de evento en el equipo
- Registra hasta 1000 valores medidos en el equipo
- Guarda la curva de señal en la puesta en marcha que puede utilizarse más tarde como referencia.

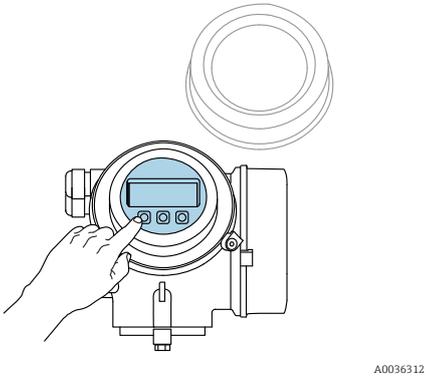
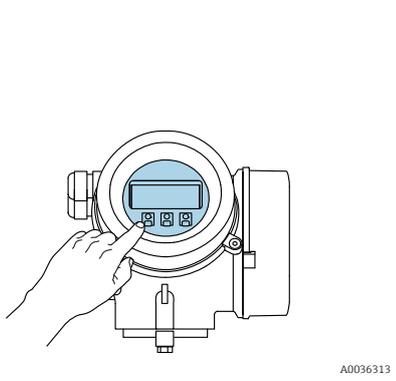
Con diagnósticos eficaces se aumenta la fiabilidad de la medición

- Información sobre medidas correctivas integrada en forma de textos sencillos
- Diversas opciones de simulación y funciones opcionales de registro en línea

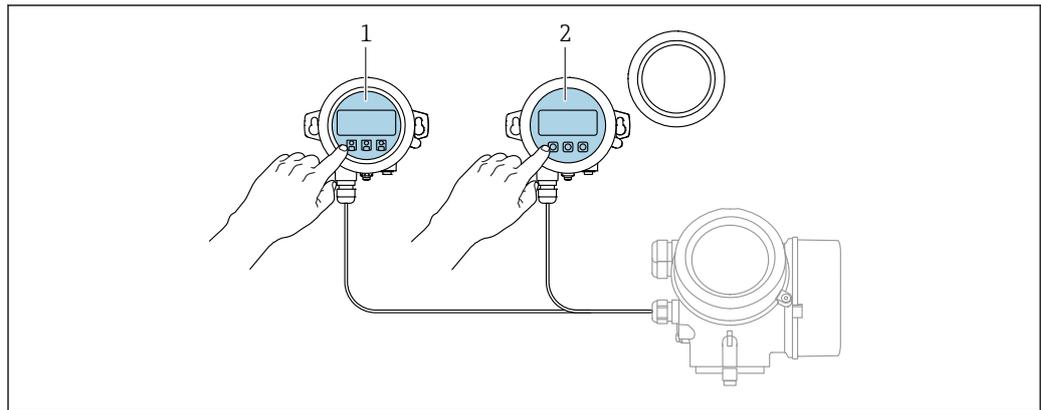
Módulo Bluetooth integrado (opción para equipos HART)

- Puesta en marcha fácil y rápida desde la aplicación SmartBlue
- No se requieren herramientas ni adaptadores adicionales
- Curva de señal desde la aplicación SmartBlue
- Transmisión de datos punto a punto individual encriptada (probada por terceros: el instituto Fraunhofer) y comunicación protegida con contraseña mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®

Configuración local

Funcionamiento con	<i>Pulsadores mecánicos</i>	<i>Control táctil</i>
Código de producto para "Indicador; operación"	Opción C "SD02"	Opción E "SD03"
		
Elementos del indicador	Visualizador de 4 líneas	Visualizador de 4 líneas fondo con iluminación en blanco que pasa a rojo en caso de producirse un error del equipo
	Se pueden configurar por separado los formatos de visualización de variables medidas y variables de estado	
	Temperaturas ambientales admisibles para el indicador: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) La legibilidad de la pantalla del visualizador puede verse mermada a temperaturas fuera de rango.	
Elementos de configuración	operaciones de configuración local mediante tres pulsadores mecánicos (⊕, ⊖, ⊞)	operaciones de configuración externas mediante control táctil; 3 teclas ópticas: ⊕, ⊖, ⊞
	Se puede acceder también a los elementos de configuración cuando el equipo está en una zona peligrosa	
Funciones adicionales	Función de copia de seguridad de datos La configuración del equipo puede salvaguardarse en el módulo del visualizador.	
	Función de comparación de datos Permite comparar la configuración del equipo guardada en el módulo del visualizador con la que tiene actualmente el equipo.	
	Función de transferencia de datos La configuración del transmisor puede transmitirse a otro dispositivo por medio del módulo de visualización.	

Operación con visualizador remoto y módulo de configuración FHX50



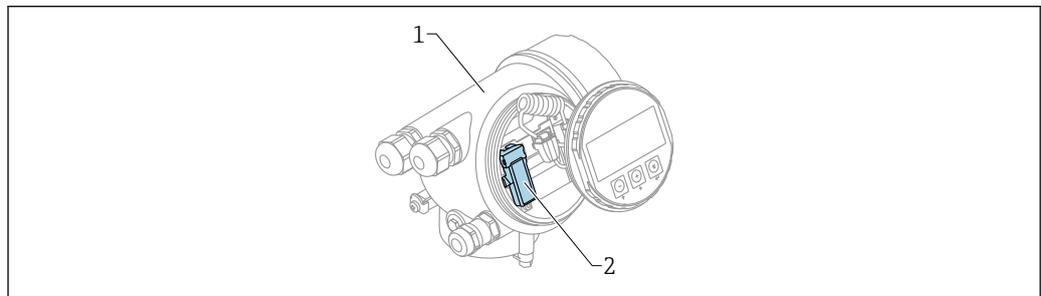
A0036314

51 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

Funcionamiento mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®

Requisitos



A0036790

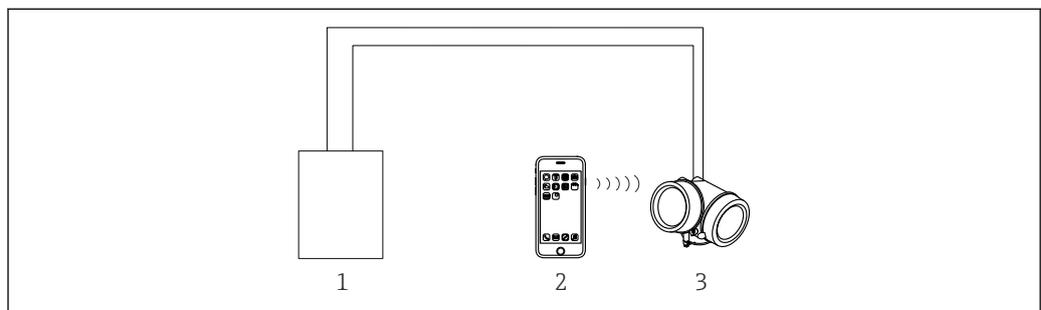
52 Dispositivo con módulo Bluetooth

- 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



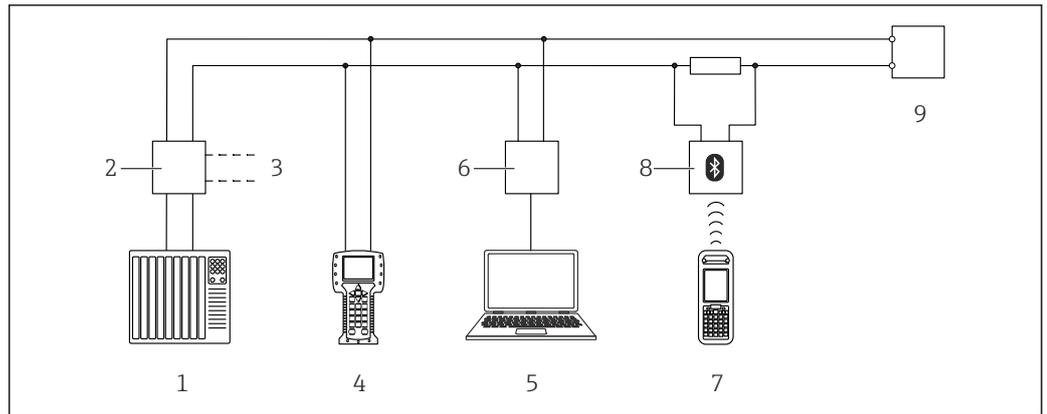
A0034939

53 Operaciones de configuración desde la aplicación SmartBlue

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

Configuración a distancia

Mediante protocolo HART

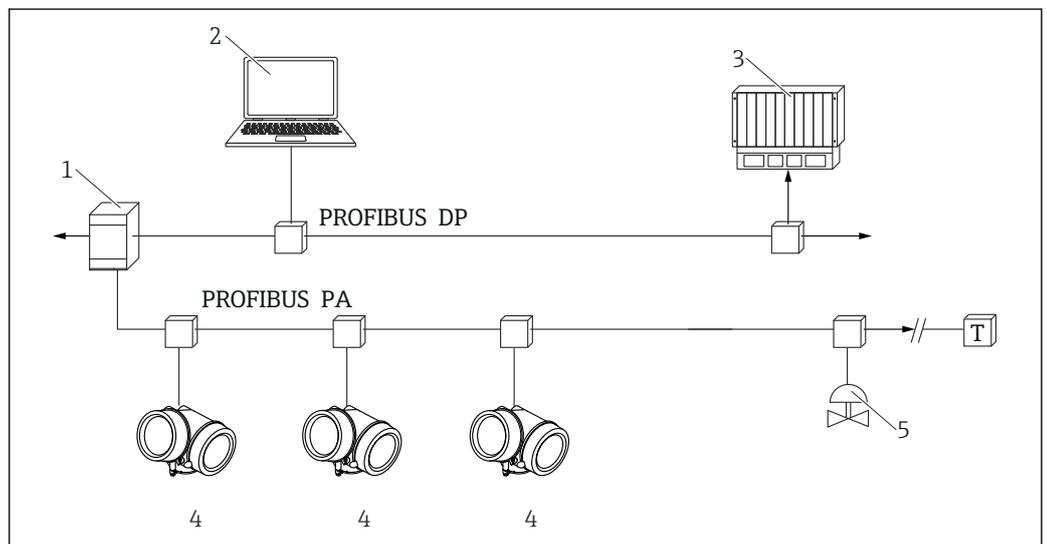


A0036169

54 Opciones para la configuración a distancia mediante protocolo HART

- 1 PLC (controlador lógico programable)
- 2 Fuente de alimentación del transmisor, p. ej., la RN221N (con resistencia para comunicaciones)
- 3 Conexión para Commubox FXA191, FXA195 y Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Ordenador con software de configuración (p. ej., DeviceCare/FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) o FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Módem Bluetooth VIATOR con cable de conexión
- 9 Transmisor

Mediante protocolo PROFIBUS PA

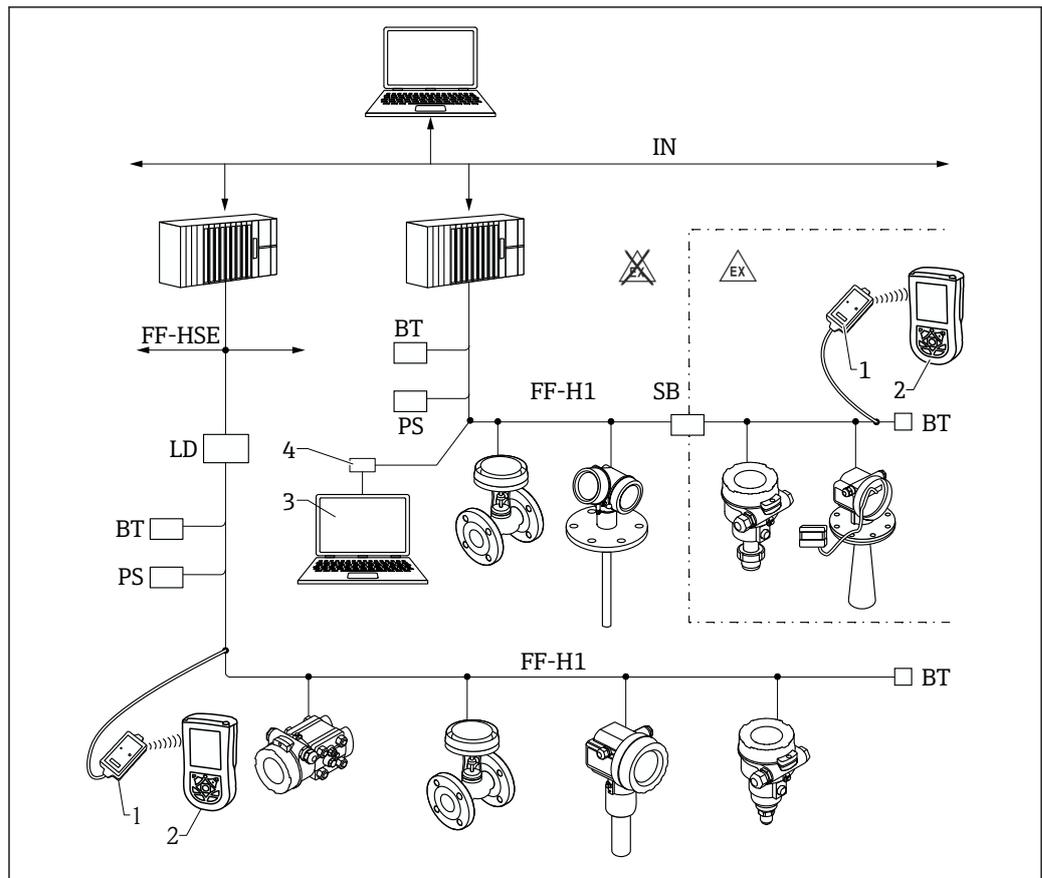


A0036301

55 Opciones para la configuración a distancia mediante el protocolo de red PROFIBUS PA

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

Mediante FOUNDATION Fieldbus



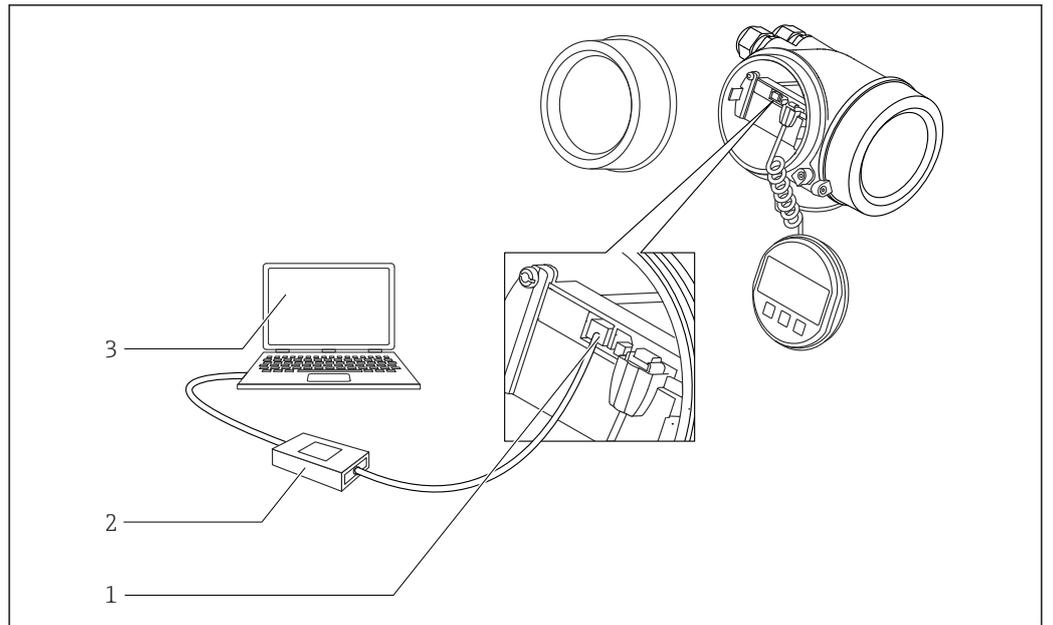
A0017188

56 Arquitectura del sistema Fieldbus FOUNDATION con componentes asociados

- 1 Módem Bluetooth FFblue
- 2 Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 DeviceCare/FieldCare
- 4 Tarjeta de interfaz NI-FF

IN	Red industrial
FF-HSE	Ethernet de alta velocidad
FF-H1	Fieldbus FOUNDATION - H1
LD	Dispositivo de enlace FF-HSE/FF-H1
PS	Fuente de alimentación de bus
SB	Barrera de seguridad
BT	Terminador de bus

DeviceCare/FieldCare mediante interfaz de servicio (CDI)



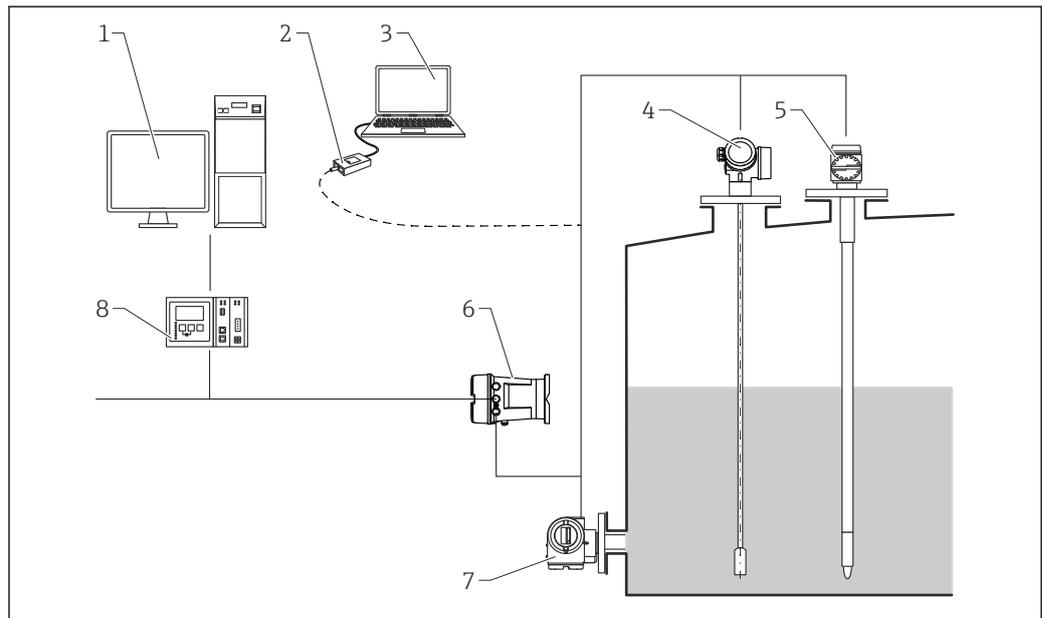
A0032466

57 DeviceCare/FieldCare mediante interfaz de servicio (CDI)

- 1 Interfaz de servicio (CDI) del instrumento (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- 2 Commubox FXA291
- 3 Ordenador con software de configuración DeviceCare/FieldCare

Integración en sistemas de medición de nivel en tanques

El Tank Side Monitor NRF81 de Endress+Hauser proporciona comunicaciones integradas para sitios con múltiples tanques, cada uno con uno o más sensores en el tanque, tales como sensores de radar, de temperatura media y puntual, sondas capacitivas para la detección de agua y/o sensores de presión. Múltiples protocolos fuera del Tank Side Monitor garantizan la conectividad a prácticamente cualquier protocolo de medición de tanques estándar que existe en la industria. La conexión opcional de sensores analógicos 4...20 mA, la entrada/salida digital y la salida analógica simplifican la integración total del sensor con el tanque. La utilización del concepto de eficacia demostrada del intrínsecamente seguro BUS HART para todos los sensores en tanque ofrece costes de cableado extremadamente bajos, a la vez que proporciona la mayor seguridad, fiabilidad y disponibilidad de datos.



A0016590

58 El sistema de medición completo comprende:

- 1 punto de trabajo Tankvision
- 2 Commubox FXA195 (USB) - opcional
- 3 Ordenador dotado con software de configuración (ControlCare) - opcional
- 4 Instrumento de medición de nivel
- 5 Medidor de temperatura
- 6 Tank Side Monitor NRF81
- 7 Medidor de presión
- 8 Tankvision Tank Scanner NXA820

**aplicación de software
SupplyCare para el control de
existencias**

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.

Gracias a la tecnología de medición y transmisión instaladas en campo, se recogen los datos sobre las existencias para el inventario actual y se mandan a SupplyCare. Los niveles críticos están claramente indicados y el cálculo de previsiones proporciona una seguridad adicional para planificar 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 personalizador 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. SupplyCare monitoriza constantemente las entregas y retiradas de equipamiento planificadas. SupplyCare envía una notificación al usuario si las entregas y retiradas de equipamiento planificadas no se van a cumplir según lo previsto.

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

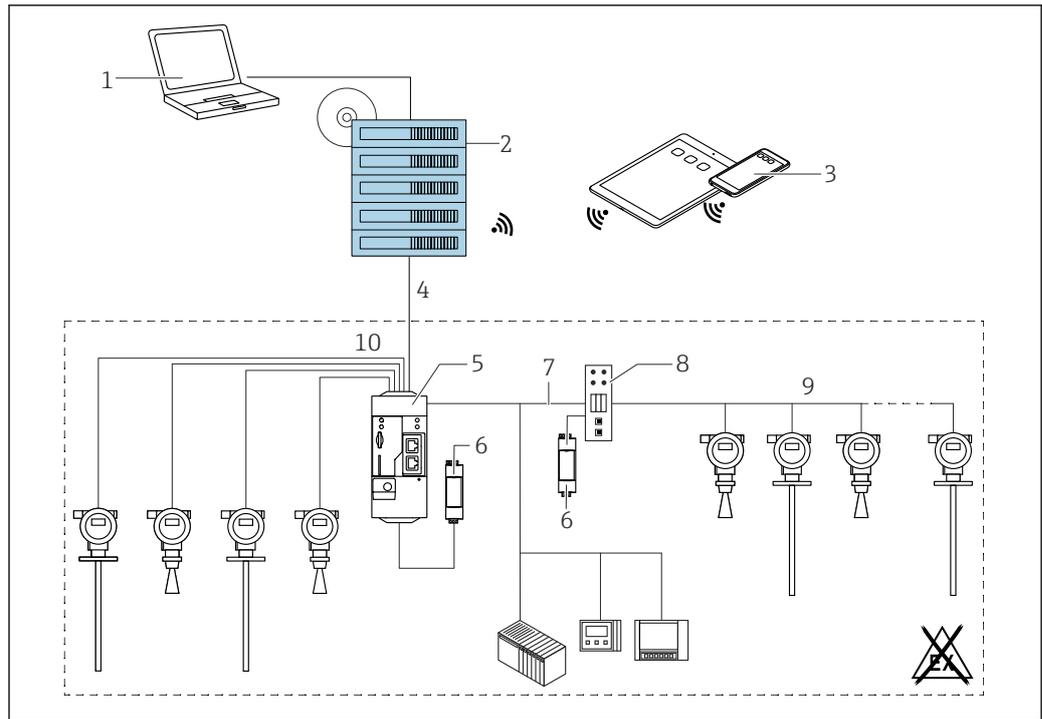
Todos los depósitos y los inventarios de las existencias de producto en los depósitos están representados gráficamente en un mapa (basado en Google Maps). Los datos relativos a la situación de los depósitos y el inventario de las existencias pueden filtrarse según grupos de depósitos, producto, proveedor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

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.



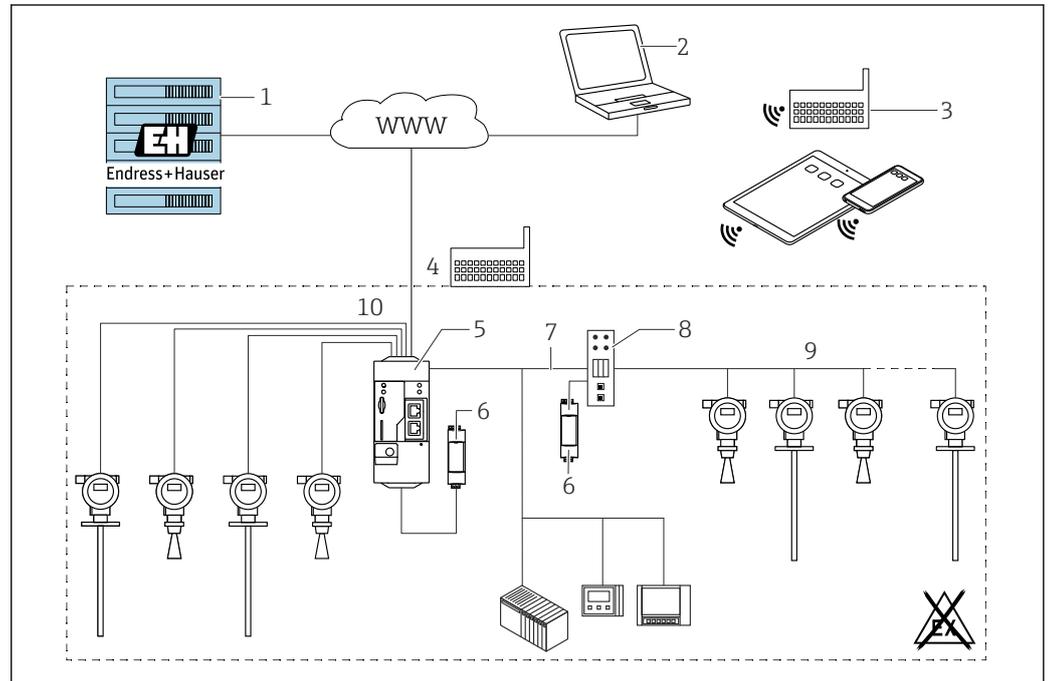
A0034288

59 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 dispositivos móviles (con navegador de Internet)
- 4 Ethernet/WLAN/UMTS
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Fuente de alimentación 24 V CC
- 7 Modbus TCP mediante Ethernet como servidor/cliente
- 8 Convertidor de Modbus a HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 x 4...20 mA entradas analógicas tecnología a 2 hilos / 4 hilos)

Aplicación en nube: 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.



60 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 Fuente de alimentación 24 V CC
- 7 Modbus TCP mediante Ethernet como servidor/cliente
- 8 Convertidor de Modbus a HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 x 4...20 mA entradas analógicas tecnología a 2 hilos / 4 hilos)

Con SupplyCare Hosting, los usuarios no han de hacer ninguna compra inicial de software ni necesitan instalar y ejecutar ninguna infraestructura informática adicional. 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 la Organización de Asistencia y Servicios de Endress+Hauser y unos tiempos de respuesta determinados en caso de peticiones de servicio.

Certificados y homologaciones

 Las certificados y homologaciones actualmente disponibles pueden recuperarse a través del configurador de productos.

Marca CE El sistema de medición satisface los requisitos legales de las directivas de la UE vigentes. Estas se enumeran en la Declaración CE de conformidad correspondiente, junto con las normativas aplicadas. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo la marca CE.

RoHS El sistema de medición cumple las restricciones sobre sustancias de la Directiva sobre Restricciones a la Utilización de Sustancias Peligrosas 2011/65/EU (RoHS 2).

Marca RCM-Tick El producto suministrado o el sistema de medición cumple los requisitos de las autoridades australianas para comunicaciones y medios de comunicación ACMA (Australian Communications and Media Authority) para integridad de red, interoperabilidad, características de rendimiento, así como las normativas sobre seguridad y salud. En este aspecto especialmente, se cumplen las disposiciones de las normativas sobre compatibilidad electromagnética. Los productos incorporan la etiqueta con la marca RCM-Tick en la placa de características.



A0029561

Certificación Ex El equipo está certificado como equipo apto para su uso en zonas con peligro de explosión 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.

Doble sello conforme a ANSI/ISA 12.27.01 Los equipos han sido diseñados según la norma ANSI/ISA 12.27.01 como equipos con sello dual, lo que permite al usuario renunciar al uso y ahorrar el coste de instalación de juntas de proceso secundarias externas en el conducto tal y como requieren las secciones de sellado de proceso de las normas ANSI/NFPA 70 (NEC) y CSA 22.1 (CEC). Estos instrumentos cumplen la práctica de instalación en Norteamérica y proporcionan una instalación muy segura y económica para aplicaciones presurizadas con fluidos peligrosos.

Se puede encontrar mayor información en las Instrucciones de seguridad (XA) del dispositivo 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.

Prevención contra rebose **WHG**
DIBt Z-65.16-501

Compatibilidad sanitaria	<p>Información sobre las versiones del equipo que cumplen los requisitos de la Norma Sanitaria 3A núm. 74 o están certificados por EHEDG:</p>
	<p> SDO2503F</p>
	<p> Deben utilizarse accesorios y juntas adecuados para garantizar el diseño higiénico conforme a las especificaciones 3A y EHEDG.</p>
	<p>Las conexiones sin ranuras se pueden limpiar para eliminar residuos utilizando los métodos de limpieza habituales de la industria (CIP y SIP).</p>
	<p>Las piezas no metálicas en contacto con el producto del FMP52 cumplen con FDA 21 CFR 177,1550 y USP Clase VI.</p>
AD2000	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para las sondas FMP51/FMP54: El material húmedo 316L (1.4435/1.4404) cumple con AD2000 - W2/W10. ■ Para las sondas FMP52/FMP55: El material de retención de presión 316L (1.4435/1.4404) cumple con AD2000 - W2/W10. ■ Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JF.
NACE MR 0175 / ISO 15156	<p>Para FMP51, FMP54:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales metálicos en contacto con el producto (excepto los cables) cumplen 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	<p>Para FMP51, FMP54:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales metálicos en contacto con el producto (excepto los cables) cumplen 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 tanto, los materiales utilizados cumplen 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.
Equipos de presión con presión permitida ≤ 200 bar (2 900 psi)	<p>Los instrumentos de presión con una brida y rosca que no tienen una caja presurizada no entran dentro del alcance de la Directiva sobre equipos a presión, independientemente de la presión máxima permitida.</p>
	<p>Motivos:</p> <p>Según el Artículo 2, punto 5 de la Directiva de la UE 2014/68/EU, los accesorios de presión se definen como "los dispositivos con fines operativos cuya cubierta esté sometida a presión".</p> <p>Si un equipo de presión no incorpora una cubierta sometida a presión (sin cámara de presión propia identificable), no existe ningún accesorio de presión presente dentro de la definición estipulada por la Directiva.</p>
Equipos de presión con presión admisible > 200 bar (2 900 psi)	<p>Los equipos de presión que se han diseñado para aplicaciones con fluidos de proceso que presentan un volumen presurizado de $V < 0,1 \text{ l}$ y una presión máxima admisible de $PS > 200 \text{ bar}$ (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.</p>

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).

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".

Para más detalles, véanse las Instrucciones de seguridad SD00349F y las Instrucciones de planificación SD01071F.



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

Certificado para aplicaciones marinas (GL)

Equipo	Certificado para aplicaciones marinas ¹⁾				
	DNV GL	ABS	LR	BV	KR
FMP51	✓	✓	✓	✓	✓
FMP52	✓	✓	✓	✓	✓
FMP54	✓	✓	✓	-	-

1) Véase el código de producto para 590 "Homologación adicional"

Certificado de radio

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 en depósitos metálicos cumplen los requisitos para un dispositivo digital de Clase B.

Homologación CRN

Algunas versiones de equipo disponen de una 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 cuenta con una conexiones a proceso con homologación CRN conforme a la siguiente tabla:

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

Característica 100 en la estructura de pedido del producto	Homologación
AFM	NPS 2" Cl. 150, Hastelloy C>brida ASME B16.5 de 316/316L
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
AGK	NPS 3" Cl. 150, PTFE > brida ASME B16.5 de 316/316L
AGM	NPS 3" Cl. 150, Hastelloy C>brida ASME B16.5 de 316/316L
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
AHK	NPS 4" Cl. 150, PTFE > brida ASME B16.5 de 316/316L
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
AJK	NPS 6" Cl. 150, PTFE > brida ASME B16.5 de 316/316L
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
AOJ	NPS 4" Cl. 600 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
AQK	NPS 1-1/2" Cl. 300, PTFE>brida ASME B16.5 de 316/316L
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300, Hastelloy C>brida ASME B16.5 de 316/316L
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
ARK	NPS 2" Cl. 300, PTFE>brida ASME B16.5 de 316/316L
ARM	NPS 2" Cl. 300, Hastelloy C>brida ASME B16.5 de 316/316L
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
ASK	NPS 3" Cl. 300, PTFE>brida ASME B16.5 de 316/316L
ASM	NPS 3" Cl. 300, Hastelloy C>brida ASME B16.5 de 316/316L
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
ATK	NPS 4" Cl. 300, PTFE>brida ASME B16.5 de 316/316L
ATM	NPS 4" Cl.300, brida de Hastelloy C>316/316L conforme a ASME B16.5
AZJ	NPS 4" Cl. 900 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
A6J	NPS 2" Cl. 1500 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
A7J	NPS 3" Cl. 1500 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
A8J	NPS 4" Cl. 1500 RF, brida ASME B16.5 de 316/316L
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	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, PTFE>316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L
TJK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L
TLK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 3A, PTFE>316L
TNK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), 3A, PTFE>316L



- En esta tabla no se incluyen las conexiones a proceso que no disponen de homologación CRN.
- Véase la estructura de pedido del producto para descubrir qué conexiones a proceso están disponibles para cada tipo de equipo.

- Los equipos con homologación CRN están etiquetados con el número de registro OF14480.5C en su placa de identificación.

Experiencia

FMP5x es el modelo actualizado de la serie FMP4x.

Prueba, certificado

Característica 580 "Prueba, certificado"	Denominación	Homologación
JA	3.1 Documentación de materiales, piezas metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección conforme a EN10204-3.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54
JB	Declaración de conformidad NACE MR0175, piezas metálicas en contacto con el producto	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
JD	3.1 Certificado de materiales, piezas metálicas presurizadas, certificado de inspección EN10204-3.1	FMP52
JE	Declaración de conformidad NACE MR0103, piezas metálicas en contacto con el producto	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
JF	Declaración de conformidad AD2000, piezas metálicas en contacto con el producto: Conformidad de los materiales para todas las piezas metálicas en contacto con el producto/sometidas a presión conforme a AD2000 (hoja de datos técnicos W2, W9, W10)	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
JN	Transmisor para la temperatura ambiente -50 °C (-58 °F)  Los equipos con esta opción se someten a comprobaciones rutinarias (prueba de encendido en -50 °C (-58 °F)).	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54
KD	Prueba de fuga con helio, procedimiento interno, certificado de inspección	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54
KE	Prueba de presión, procedimiento interno, certificado de verificación	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54
KG	*3.1 Certificado de materiales+prueba PMI (XRF) procedimiento interno, piezas de metal en contacto con el producto, certificado de inspección EN10204-3.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54
KP	Test de líquidos penetrantes AD2000-HP5-3(PT), partes metálicas presurizadas o en contacto con el producto, certificado de inspección	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54
KQ	Test de líquidos penetrantes ISO23277-1 (PT), partes metálicas presurizadas o en contacto con el producto, certificado de inspección	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54
KR	Test de líquidos penetrantes ASME VIII-1 (PT), partes metálicas presurizadas o en contacto con el producto, certificado de inspección	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54
KS	Documentación de soldadura, costuras en contacto con el producto/presurizadas Comprende: <ul style="list-style-type: none"> ■ Plano de soldadura ■ WPQR (Informe de cualificación de proceso de soldadura) ■ WPS (Especificación del proceso de soldadura) ■ WQR (Declaración del fabricante) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54

 Los informes de verificación, las declaraciones y los certificados de inspección están disponibles en formato electrónico en el *W@M Device Viewer*:
Introduzca el número de serie que aparece en el equipo (www.es.endress.com/deviceviewer)
Este está relacionado con las opciones para los siguientes códigos de producto:

- 550 "Calibración"
- 580 "Prueba, certificado"

Copia impresa de la documentación del producto

Las versiones en copia impresa de los informes de verificación, las declaraciones y los certificados de inspección también se pueden pedir mediante el código de producto 570 "Servicio", opción I7 "Copia impresa de la documentación del producto". Tras ello, se suministrarán los documentos con el producto.

Otras normas y directrices

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

Información para cursar pedidos

Información para cursar pedidos

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano www.addresses.es.endress.com o en el Configurador de producto www.es.endress.com :

1. Haga clic en Empresa
2. Seleccione el país
3. Haga clic en Productos
4. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda
5. Abra la página del producto

El botón de Configuración que hay a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.



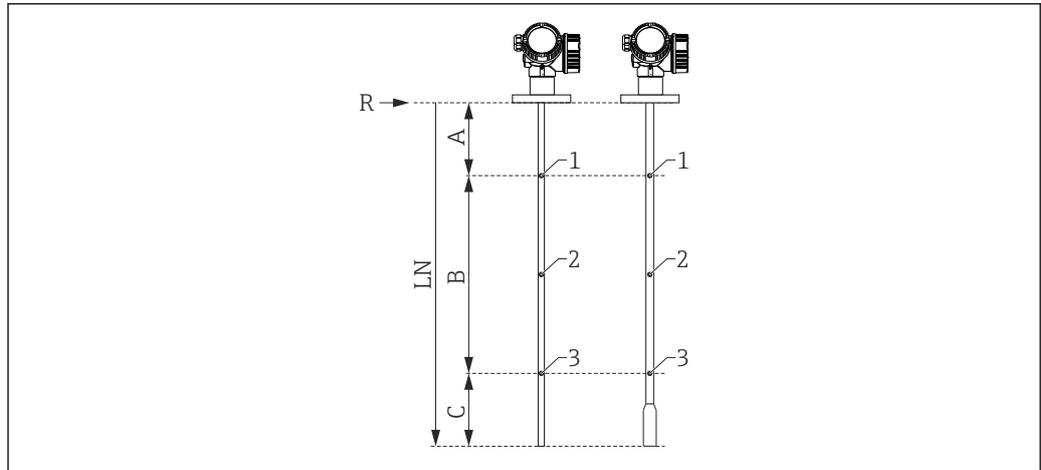
Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

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

Protocolo de linealización a 3 puntos

 Deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones si en la característica 550 ("Calibración") se ha seleccionado la opción F3 (protocolo de linealización 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 las mediciones
- 1 Primer punto de medición
- 2 Segundo punto de medición (en el centro entre primer y el tercer punto de medición)
- 3 Tercer punto de medición

	Sonda de varilla o coaxial ¹⁾ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 y el tercer punto de medición	En el centro entre el primer y el tercer punto de medición	En el centro entre el primer y el tercer punto de medición	En el centro entre el primer y el tercer punto de medición
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)

	Sonda de varilla o coaxial ¹⁾ 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)
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)

1) También es aplicable para sondas separables



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



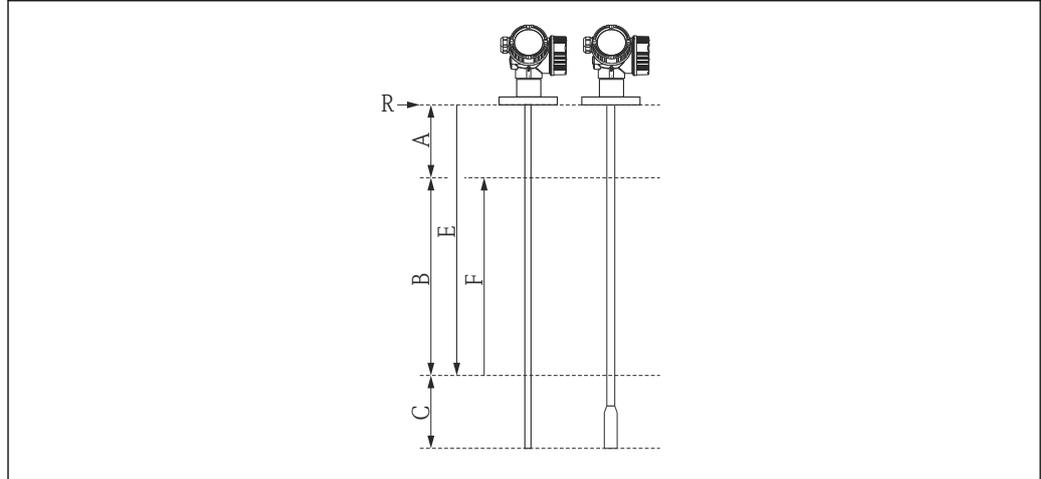
- En el caso de las sondas de varilla y de cable, la prueba de linealización se realiza con todo el equipo.
- Para las sondas de varilla separables, se utiliza una sonda de varilla de referencia en lugar de la sonda original.
- En el caso de las sondas coaxiales, el módulo de la electrónica del equipo se monta en una sonda de varilla de referencia durante la prueba y se comprueba la linealización.
- La prueba de linealización se realiza bajo condiciones de funcionamiento de referencia.

Protocolo de linealización a 5 puntos

 Deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones si en la característica 550 ("Calibración") se ha seleccionado la opción F4 (protocolo de linealización a 5 puntos).

Los 5 puntos del protocolo de linealización están distribuidos homogéneamente a lo largo del rango de medición (0 % - 100 %). La **calibración de vacío** (E) y la **calibración de lleno** (F) deben especificarse para definir el rango de medición ⁵⁾

Al seleccionar E y F, deben tenerse en cuenta las siguientes restricciones:



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 las mediciones

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 ≥ 400 mm (16 in)
FMP51 Sonda de cable con varilla de centrado, tubuladura de máx. 300 mm (12 in) de altura ¹⁾	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP52	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP52 Sonda de cable con varilla de centrado, tubuladura de máx. 300 mm (12 in) de altura ²⁾	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 sin compensación de la fase gas	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 con compensación de la fase gas, L _{ref} = 300 mm	A ≥ 450 mm (18 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 con compensación de la fase gas, L _{ref} = 550 mm	A ≥ 700 mm (28 in)	B ≥ 400 mm (16 in)

- 1) Estructura de pedido del producto: característica 060 "Sonda", opción MB o MD
- 2) Estructura de pedido del producto: característica 060 "Sonda", opción OB u OD

5) Si no se especifican (E) y (F), se utilizarán los valores predeterminados en función de la sonda.

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)	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 3,9 \text{ m (12,8 ft)}$
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coaxial ▪ Varilla (separable) 	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 5,9 \text{ m (19,4 ft)}$
Cable	$C \geq 1000 \text{ mm (40 in)}$	$E \leq 23 \text{ m (75 ft)}$

- 
 - En el caso de las sondas de varilla y de cable, la prueba de linealización se realiza con todo el equipo.
 - En el caso de las sondas coaxiales, el módulo de la electrónica del equipo se monta en una sonda de varilla de referencia durante la prueba y se comprueba la linealización.
 - La prueba de linealización se realiza bajo 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 necesitan otros valores que no sean los predeterminados, deben pedirse como parametrización a medida →  122.

Configuración específica de usuario

Si se ha seleccionado las opciones IJ "Parametrización HART a medida", IK "Parametrización PA a medida" o IL "Parametrización FF a medida" en la característica 570 "Servicio", pueden seleccionarse valores inicio diferentes a los ajustes predeterminados de los siguientes parámetros:

Parámetro	Protocolo de comunicación	Lista de selección / rango de valores
Ajuste → Unidad de longitud	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	<ul style="list-style-type: none"> ■ in ■ pies ■ mm ■ m
Ajuste → Calibración vacío	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	0 ... 45 m (0 ... 147 ft)
Ajuste → Calibración lleno	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mín. ■ Máx. ■ Último valor válido
Experto → Com. → Config. HART → Burst mode	HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desactivar ■ Activar

Etiquetado (TAG)

Opción de pedido	895: Marcado
Opciones	Z1: Etiquetado (TAG), véase las especificaciones. adicionales
Posición del marcado del punto de medición	<p>Debe seleccionarse en las especificaciones adicionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Placa de etiqueta de acero inoxidable ■ Etiqueta de papel autoadhesiva ■ Etiqueta/placa suministrada ■ ETIQUETA RFID ■ ETIQUETA RFID + Placa de etiqueta de acero inoxidable ■ ETIQUETA RFID + Etiqueta de papel autoadhesiva ■ ETIQUETA RFID + Etiqueta/placa suministrada
Definición de la designación del punto de medición	<p>Debe definirse en las especificaciones adicionales:</p> <p>3 líneas que contienen hasta 18 caracteres cada una</p> <p>La designación del punto de medición aparece en la etiqueta seleccionada y/o en la ETIQUETA RFID.</p>
Designación en la placa de identificación electrónica (ENP)	Los primeros 32 caracteres de la designación del punto de medición
Designación en el módulo de visualización	Los primeros 12 caracteres de la designación del punto de medición

Paquetes de aplicaciones

Diagnósticos Heartbeat

Disponibilidad

Disponibles en todas las versiones de equipo.

Función

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

Ventajas

- Se dispone de manera inmediata de la información sobre las condiciones de equipo y se procesa al instante.
- Las señales de estado se clasifican conforme a la norma VDI/VDE 2650 y las recomendaciones NAMUR 107 e incluyen información sobre la causa del error y las acciones para solucionarlo.

Descripción detallada

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

Verificación Heartbeat**Disponibilidad**

Disponible para las siguientes versiones de la característica 540 "Paquete de software de aplicación":

- **EH**
Verificación+monitorización Heartbeat
- **EJ**
Verificación Heartbeat

Comprobación bajo demanda de la funcionalidad del equipo

- Verificación del uso correcto del equipo del equipo de medición según 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 respalda la obligación de demostrar el cumplimiento de los reglamentos, las leyes y los estándares internos y externos.
- La verificación es posible sin tener que interrumpir el proceso.

Ventajas

- No se requiere la presencia en planta para utilizar esta función.
- 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 puede utilizarse para probar las medidas de calidad a terceros.
- 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 software 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.

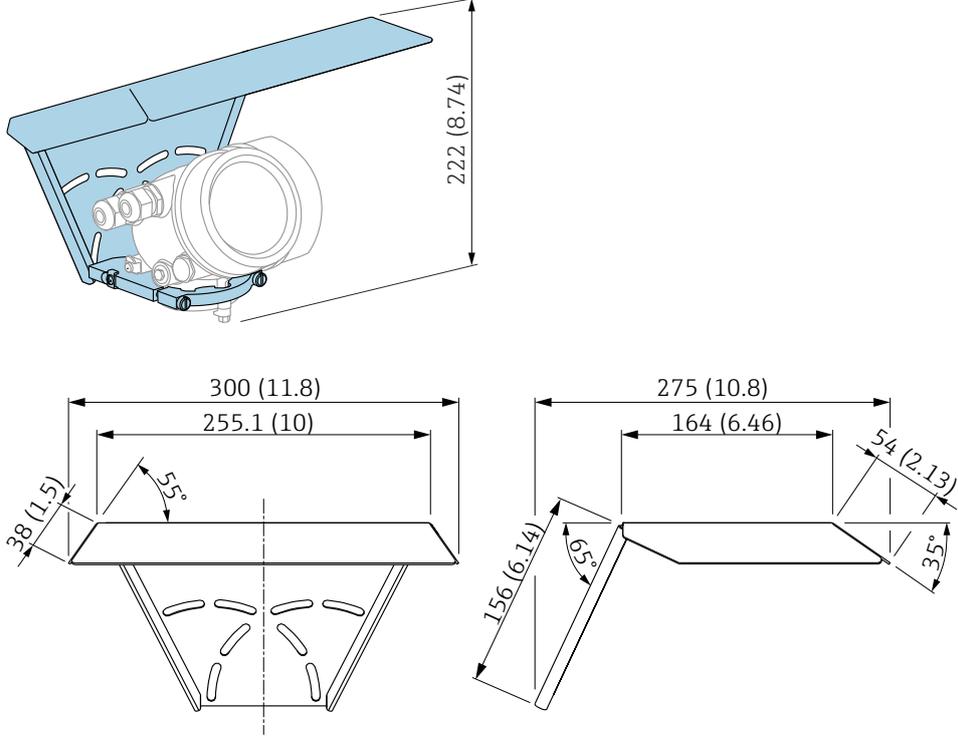
Descripción detallada



SD01872F

Accesorios

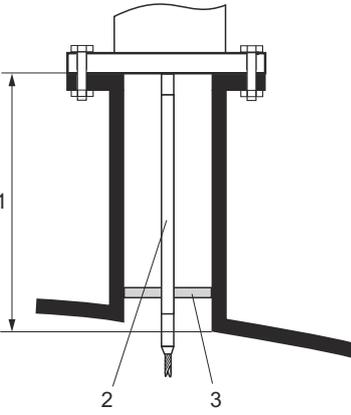
Accesorios específicos para el instrumento Cubierta protección contra intemperie

Accesorio	Descripción
Cubierta protección contra intemperie	 <p data-bbox="1476 728 1524 750">A0015466</p> <p data-bbox="1476 1142 1524 1164">A0015472</p> <p data-bbox="414 1164 1037 1198">  61 Tapa de protección ambiental; Dimensiones: mm (pulgadas) </p> <p data-bbox="414 1220 1428 1310">  La cubierta protección intemperie puede pedirse también junto con el instrumento (estructura de pedido, característica 620 "Accesorio adjunto", opción PB "Cubierta contra intemperie"). Otra posibilidad es pedirla por separado como un accesorio; código de producto 71162242. </p>

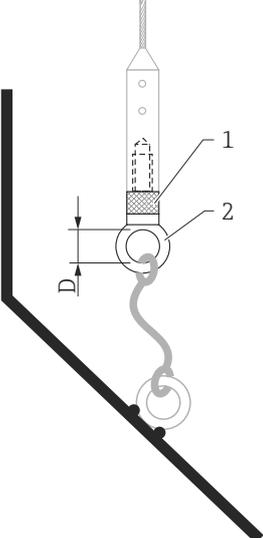
Soporte de montaje para el compartimento de la electrónica

Accesorios	Descripción
<p>Soporte de montaje para el compartimento de la electrónica</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0014793</p> <p>■ 62 Soporte de montaje para el compartimento de la electrónica; unidades de ingeniería: mm (in)</p> <p>A Montaje en pared B Montaje en barra</p> <p>■ 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).</p>

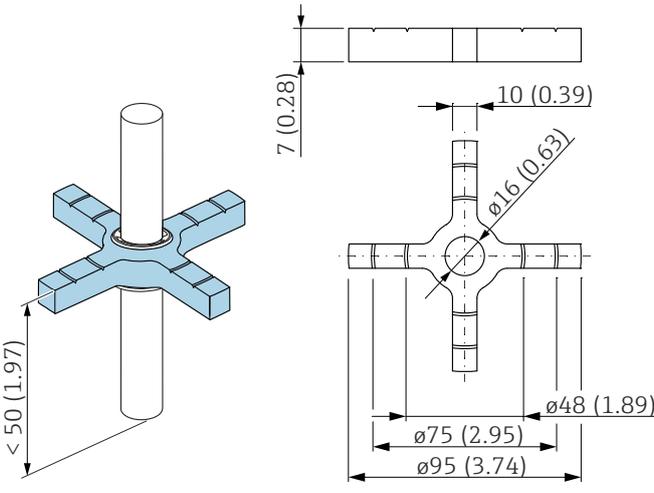
Dispositivo de extensión / centrado de varillas

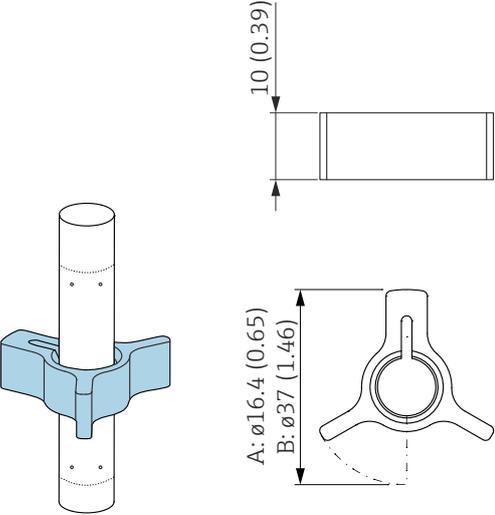
Accesorios	Descripción
<p>Dispositivo de extensión / centrado de varillas HMP40</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apropriado para: FMP54 ▪ Temperatura admisible en el extremo inferior de la tubuladura: <ul style="list-style-type: none"> ▪ sin disco de centrado: sin restricciones ▪ con disco de centrado: de -40 a +150 °C (de -40 a +302 °F) ▪ Información adicional: SD01002F 	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"> 1 <i>Altura de tubuladura</i> 2 <i>Varilla de extensión</i> 3 <i>Disco de centrado</i> </p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0013597</p>
010 Homologación:	
A	Zona no peligrosa
M	FM DIP Cl. II Div. 1 Gr. E-G N.I., Zonas 21,22
P	CSA DIP Cl. II Div. 1 Gr. G + polvo de carbón, N. I.
S	FM Cl. I, II, III Div. 1 Gr. A-G N. I., Zonas 0, 1, 2, 20, 21, 22
U	CSA Cl. I, II, III Div.1 Gr. A-G N. I., Zonas 0, 1, 2
1	ATEX II 1G
2	ATEX II 1D
020 Varilla de extensión; altura de la tubuladura:	
1	115 mm; 150-250 mm / 6-10"
2	215 mm; 250-350 mm / 10-14"
3	315 mm; 350-450 mm / 14-18"
4	415 mm; 450-550 mm / 18-22"
9	Versión especial; núm. TSP a especificar
030 Disco de centrado:	
A	No seleccionada
B	DN40 / 1-1/2", d. interior = 40-45 mm, PPS
C	DN50 / 2", d. interior= 50-57 mm, PPS
D	DN80 / 3", d. interior. = 80-85 mm, PPS
E	DN80 / 3", d. interior. = 76-78 mm, PPS
G	DN100 / 4", d. interior. = 100-110 mm, PPS
H	DN150 / 6", d. interior. = 152-164 mm, PPS
J	DN200 / 8", d. interior. = 210-215 mm, PPS
K	DN250 / 10", d. interior. = 253-269 mm, PPS
Y	Versión especial; núm. TSP a especificar

Kit para montaje, aislado

Accesorios	Descripción
<p>Kit para montaje, aislado apto para</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54 	<div style="text-align: right; font-size: small; margin-bottom: 10px;">A0013586</div>  <p>63 Alcance del suministro del kit de montaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Casquillo de aislamiento 2 Armella <p>Para fijar las sondas de cable de modo que queden correctamente aisladas. Temperatura de proceso máxima: 150 °C (300 °F)</p> <p>En el caso de las sondas de cable 4 mm (1/8 in) o de 6 mm (1/4") con PA > acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro D = 20 mm (0,8 in) ■ Código de producto: 52014249 <p>En el caso de sondas de cable 6 mm (1/4 in) o de 8 mm (1/3") con PA > acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro D = 25 mm (1 in) ■ Código de producto: 52014250 <p>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.</p> <p>i 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").</p>

Estrella de centrado

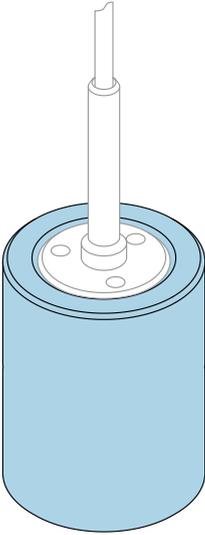
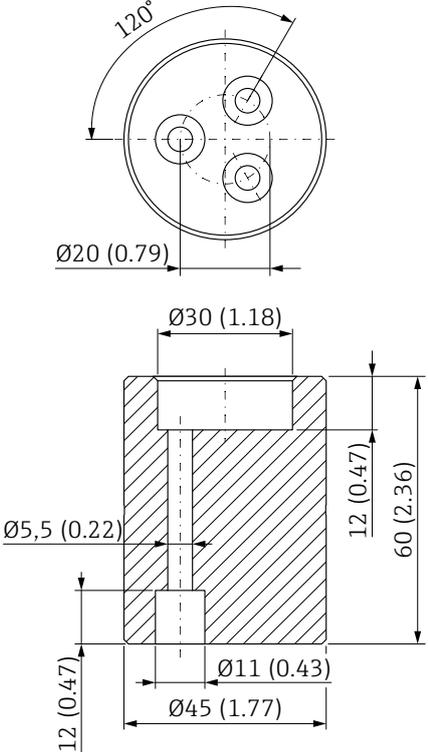
Accesorios	Descripción
<p>Estrella de centrado, PEEK ϕ 48-95 mm apto para</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54 	<div style="text-align: right;">A0014576</div>  <p>La estrella de centrado es apropiada para sondas con un diámetro de varilla de 16 mm (0,6 in) y se puede utilizar en tuberías 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. Véase también el manual de instrucciones SD02316F.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Material de la estrella de centrado: PEEK ■ Material de los anillos de retención: PH15-7Mo (UNS S15700) ■ Rango de temperaturas de proceso permitidas: -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) ■ Número de pedido: 71069064 <p>i Si la estrella de centrado se utiliza en un bypass, debe situarse por debajo de la salida inferior del bypass. 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 del extremo de la sonda. Se recomienda no utilizar la estrella de centrado de PEEK dentro del rango de medida de la sonda de varilla.</p> <p>i La estrella de centrado de PEEK puede pedirse también junto con el equipo (Levelflex estructura de pedido de 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 el extremo de la varilla de la sonda.</p>

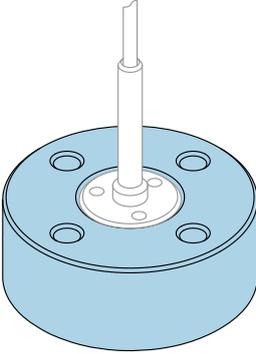
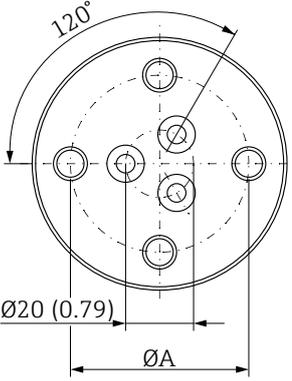
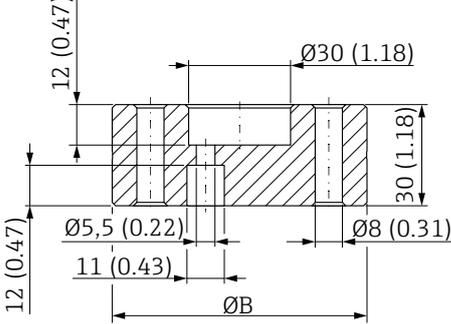
Accesorios	Descripción
<p>Estrella de centrado PFA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ϕ 16,4 mm (0,65 in) ■ ϕ 37 mm (1,46 in) <p>apto para</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP52 ■ FMP54 	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  <p style="margin-top: 20px;">A Para sonda 8 mm (0,3 in) B Para sondas 12 mm (0,47 in) y 16 mm (0,63 in)</p> <p>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. Véase también el manual de instrucciones BA00378F/00/A2.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Material: PFA ■ Rango de temperaturas de proceso permitidas: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F) ■ Número de pedido <ul style="list-style-type: none"> ■ Sonda 8 mm (0,3 in) : 71162453 ■ Sonda: 12 mm (0,47 in): 71157270 ■ Sonda: 16 mm (0,63 in): 71069065 <p>i 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).</p> </div>

A0014577

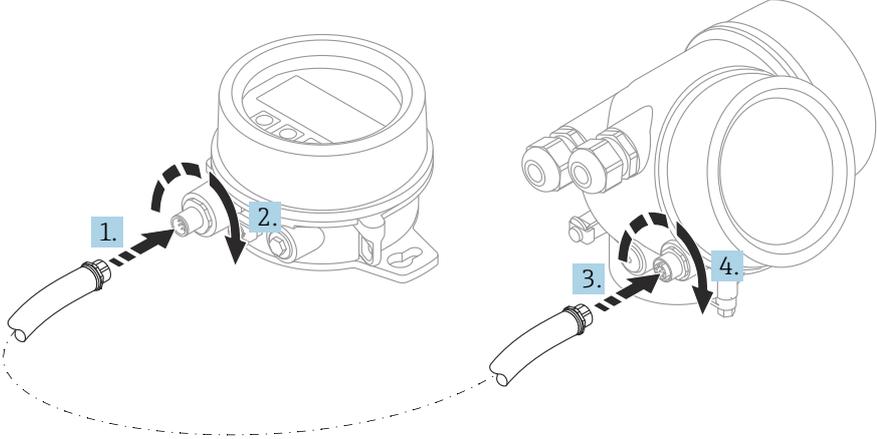
Accesorios	Descripción
<p>Estrella de centrado PEEK, \emptyset 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in) apto para</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ FMP51 ▪ FMP52 ▪ FMP54 	<p>La estrella de centrado es apropiada para sondas con un diámetro de cable de 4 mm (1/8 in) (incluidas sondas de cable recubiertas). Véase también el manual de instrucciones SD01961F.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Material: PEEK ▪ Rango de temperaturas de proceso permitidas: -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) ▪ Número de pedido <ul style="list-style-type: none"> ▪ 71373490 (1x) ▪ 71373492 (5x) <p style="text-align: right; font-size: small;">A0035182</p>

Contrapeso de centrado

Accesorios	Descripción
<p>Contrapeso de centrado 316L</p> <p>Ø 45 mm (1,77 in)</p> <p>apto para</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54 	<div style="display: flex; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038923</p> <p>El contrapeso de centrado es apropiado para sondas con un diámetro de cable de 4 mm (1/6 in) y se puede utilizar en tuberías DN50/2".</p> <p>Material: 316L</p> <p>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)".</p>

Accesorios	Descripción
<p>Contrapeso de centrado 316L</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ϕ 75 mm (2,95 in) ■ ϕ 95 mm (3,7 in) <p>apto para</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ FMP51 ■ FMP54 	<div style="display: flex; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038924</p> <p>ϕA = 52,5 mm (2,07 in) para tubería DN80/3" = 62,5 mm (2,47 in) para tubería DN100/4"</p> <p>ϕB = 75 mm (2,95 in) para tubería DN80/3" = 95 mm (3,7 in) para tubería DN100/4"</p> <p>El contrapeso de centrado es apropiado para sondas con un diámetro de cable de 4 mm (1/8 in) y se puede utilizar en tuberías DN80/3" o DN100/4".</p> <p>Material: 316L</p> <p>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").</p>

Visualizador remoto FHX50

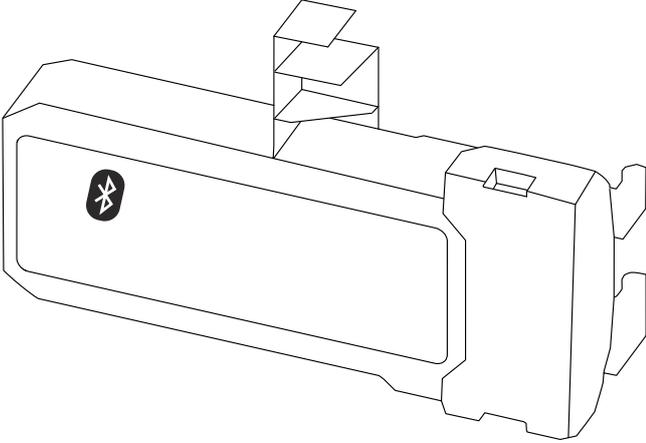
Accesorios	Descripción
Visualizador remoto FHX50	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plástico PBT ▪ 316L/1.4404 ▪ Aluminio ▪ Grado de protección: IP68 / NEMA 6P e IP66 / NEMA 4x ▪ Apto para módulos de indicación: <ul style="list-style-type: none"> ▪ SD02 (pulsadores) ▪ SD03 (control táctil) ▪ Cable de conexión: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cable suministrado con equipo hasta 30 m (98 ft) ▪ Cable estándar proporcionado por el cliente hasta 60 m (196 ft) ▪ Rango de temperatura ambiente: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F) ▪ Rango de temperaturas ambiente (opción): -50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) ¹⁾ <p> i Si se desea trabajar con el indicador remoto, es necesario cursar pedido de la versión "Preparado para el indicador FHX50" (ítem 030, opciones L, M o N). Para el indicador FHX50, es necesario seleccionar la opción A: "Preparado para el indicador FHX50" en el ítem 050, "Versión del equipo de medición". </p> <p> i Si en origen no se ha cursado pedido de la versión de equipo "Preparado para el indicador FHX50" y se desea acoplar un indicador FHX50, al cursar pedido del indicador FHX50 es necesario seleccionar la opción B: "No preparado para el indicador FHX50" en la característica 050, "Versión del equipo de medición", de la estructura de pedido del producto. 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. </p> <p> i Para transmisores con homologación, el uso de la interfaz FHX50 puede estar restringido. Solo es posible readaptar un equipo a la interfaz FHX50 si la opción L o M ("Preparado para FHX50") figura en <i>Especificaciones básicas</i>, opción 4, "Indicación, Configuración" en las instrucciones de seguridad (XA) para el equipo. Asimismo, preste atención a las instrucciones de seguridad (XA) de la interfaz FHX50. </p> <p> i La adaptación no es viable en transmisores con: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una homologación para uso con polvo inflamable (homologación a prueba de ignición por polvo) ▪ Tipo de protección Ex nA </p> <p> i Para obtener más información, véase el documento SD01007F. </p>

1) este rango es válido si en la característica 580, "Pruebas, Certificados", de la estructura de pedido del producto se selecciona la opción JN "Transmisor para la temperatura ambiente -50 °C (-58 °F)". Si la temperatura está siempre por debajo de -40 °C (-40 °F), es posible que aumente la frecuencia de fallos.

Protección contra sobretensiones

Accesorios	Descripción
Protección contra sobretensiones para equipos a 2 hilos OVP10 (1 canal) OVP20 (2 canales)	<div data-bbox="416 320 804 651" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1474 663 1528 678" style="text-align: right; font-size: small;">A0021734</div> <p>Datos técnicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resistencia por canal: $2 \times 0,5 \Omega_{\text{máx.}}$ ▪ Umbral tensión CC: 400 ... 700 V ▪ Umbral de sobretensión: < 800 V ▪ Capacitancia en 1 MHz: < 1,5 pF ▪ Corriente de fuga nominal (8/20 μs): 10 kA ▪ Apto para secciones transversales conductoras: 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG) <p>📌 Pedido con el equipo Lo ideal es que se pida el módulo de protección contra sobretensiones junto con el pedido del equipo de medición. Véase la estructura de pedido del producto: característica 610 "Accesorio montado", opción NA "Protección contra sobretensiones". Su pedido por separado solo es necesario si se requiere como repuesto.</p> <p>📌 Números de pedido para actualización</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para equipos de 1 canal (característica 020, opción A): OVP10: 71128617 ▪ Para equipos de dos canales (característica 020, opciones B, C, E o G) OVP20: 71128619 <p>Cubierta de la caja para actualización 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. En función del tipo de caja, se puede pedir la cubierta adecuada mediante el siguiente número de material:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caja GT18: cubierta 71185516 ▪ Caja GT19: cubierta 71185518 ▪ Caja GT20: cubierta 71185517 <p>📌 Restricciones en caso de actualización 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 <i>Especificaciones opcionales</i> en las Instrucciones de seguridad (XA) asociadas con el equipo.</p> <p>📌 Para detalles, véase el SD01090F.</p>

Módulo Bluetooth para equipos HART

Accesorio	Descripción
Módulo Bluetooth	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0036493</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Puesta en marcha rápida y fácil desde la aplicación SmartBlue ▪ No se requieren herramientas ni adaptadores adicionales ▪ Curva de señal desde la aplicación SmartBlue ▪ Transmisión de datos punto a punto individual encriptada (probada por el instituto Fraunhofer) y comunicación protegida con contraseña mediante tecnología inalámbrica Bluetooth® ▪ Rango de valores en las condiciones de referencia: > 10 m (33 ft) <p>i Al utilizar el módulo Bluetooth, la tensión de alimentación mínima aumenta hasta 3 V.</p> <p>i Pedidos con el dispositivo El módulo bluetooth se pide preferentemente con el dispositivo. Véase la estructura de pedido del producto, característica 610, "Accesorio montado", opción NF "Bluetooth". Solo es necesario cursar un pedido por separado en caso de actualización.</p> <p>i Código de producto para adaptación Módulo Bluetooth (BT10): 71377355</p> <p>i Restricciones en caso de actualización Según la homologación de que disponga el transmisor, es posible que la aplicación del módulo Bluetooth esté restringida. Un equipo puede solo actualizarse con un módulo Bluetooth si aparece la opción <i>NF</i> (Bluetooth) en las Instrucciones de seguridad asociadas (XA) en <i>Especificaciones opcionales</i>.</p> <p>i Para más detalles consúltese SD02252F.</p>

Accesorios específicos para comunicaciones

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

Connect Sensor FXA30/FXA30B

Pasarela (gateway) totalmente integrada alimentada por baterías para aplicaciones sencillas con SupplyCare Hosting. Es posible conectar hasta 4 equipos de campo con tecnología de comunicación 4 ... 20 mA (FXA30/FXA30B), o equipos serie Modbus (FXA30B) o HART (FXA30B). Con su diseño resistente y la autonomía de ejecución de años que le proporciona la batería, resulta ideal para la monitorización remota en lugares aislados. Versión con LTE (EUA, Canadá y México solamente) o transmisión de tecnología 3G para dispositivos móviles para comunicarse con todo el mundo.



Para detalles, véase el documento de información técnica TI01356S y el manual de instrucciones BA01710S.

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**Gestor gráfico de datos Memograph M**

El gestor gráfico de datos Memograph M proporciona información sobre todas las variables relevantes del proceso. Registra correctamente valores medidos, monitoriza valores límite y analiza puntos de medida. Los datos se guardan en la memoria interna de 256 MB y también en una tarjeta SD o un lápiz USB.



Información técnica TI00133R y manual de instrucciones BA00247R

RN221N

Barrera activa con fuente de alimentación para la separación segura de 4 ... 20 mA circuitos de señal estándar. Ofrece transmisiones bidireccionales HART.



Información técnica TI00073R y manual de instrucciones BA00202R

RN221

Unidad de alimentación para dos equipos de medición a 2 hilos instalados, exclusivamente en la zona no Ex. Comunicación bidireccional factible mediante conectores para comunicación HART.



Información técnica TI00081R y manual de instrucciones abreviado KA00110R

Documentación complementaria

La documentación de los tipos siguientes está disponible en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):



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

Manual de instrucciones abreviado (KA)**Guía para llegar rápidamente al primer valor medido**

El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha del equipo.

**Manual de instrucciones
(BA)**

Su guía 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, recepción de material, almacenamiento, montaje, conexión, hasta la configuración y puesta en marcha del equipo, incluyendo la resolución de fallos, el mantenimiento y el desguace del equipo.

**Instrucciones de seguridad
(XA)**

Según las certificaciones pedidas para el equipo, se suministran las siguientes instrucciones de seguridad (XA) con el mismo. Forma parte del manual de instrucciones.



En la placa de identificación se indican las “Instrucciones de seguridad” (XA) que son relevantes para el equipo.

**Manual de seguridad
funcional (FY/SD)**

En función de la autorización SIL, el manual de seguridad funcional (FY/SD) forma parte integral del manual de instrucciones y es válido además del manual de instrucciones, la información técnica y las instrucciones de seguridad ATEX.



Los distintos requisitos que se aplican a la función de protección se describen en el manual de seguridad funcional (FY / SD).



www.addresses.endress.com
