

Información técnica

Deltabar FMD71, FMD72

Medición de nivel mediante presión diferencial electrónica
HART



Transmisor de presión diferencial electrónico con células de medición cerámica y metálica

Campo de aplicación

El equipo se usa para medir el nivel, el volumen o la masa de líquidos en depósitos presurizados y de vacío.

Ventajas

El sistema electrónico de presión diferencial elimina los problemas mecánicos tradicionales y da como resultado un mayor grado de disponibilidad y fiabilidad del proceso

- Se minimizan los riesgos de seguridad gracias a la arquitectura y el diseño del sistema electrónico de presión diferencial
- Mínimo coste total de propiedad gracias a la reducción de necesidades en cuanto a tiempo de instalación, mantenimiento, tiempo de parada y repuestos.
- Medición de nivel multivariable: presión diferencial basada en HART, presión en la parte superior del depósito y temperaturas del sensor procedentes de un mismo sistema
- Indicación continua de la "salud" del sistema entero mediante diagnóstico basado en HART
- Reproducibilidad elevada y estabilidad a largo plazo
- Resistente a sobrecargas y con monitorización de funcionamiento

Índice de contenidos

Sobre este documento	4	Tiempo de calentamiento	23
Finalidad del documento	4	Características de funcionamiento de la	
Símbolos	4	membrana de proceso metálica	24
Documentación	5	Condiciones de funcionamiento de referencia	24
Lista de abreviaciones	6	Influencia de la posición de instalación según el sensor	24
Cálculo de la rangeabilidad	6	Resolución	24
Marcas registradas	7	Efectos de las vibraciones	24
Funcionamiento y diseño del sistema	8	Límites de la aplicación	24
Principio de medición: medición electrónica de presión		Precisión de referencia	25
diferencial	8	Cambio térmico de la salida cero y del span de salida	25
Sistema de medición	9	Rendimiento total	26
Características del equipo	9	Estabilidad a largo plazo	26
Diseño del producto	10	Error total	26
Integración en el sistema	11	Tiempo de calentamiento	26
Entrada	12	Instalación	27
Variable medida	12	Lugar de instalación	27
FMD71: rango de medición de los sensores individuales	12	Orientación	27
FMD72: rango de medición de los sensores individuales	13	Instrucciones generales de instalación	27
Salida	14	Aislamiento térmico - versión FMD71 para temperaturas	
Señal de salida	14	elevadas	27
Rango de señal 4 ... 20 mA	14	Instalación de los módulos sensor	28
Señal en alarma 4 ... 20 mA	14	Montaje de módulos sensor con casquillo de montaje	
Carga máxima	14	PVDF	28
Tiempo de reacción, constante de tiempo	15	Instalación del transmisor	28
Comportamiento dinámico, salida de corriente	15	Cables del sensor y transmisor	29
Comportamiento dinámico, HART	15	Entorno	30
Amortiguación	15	Rango de temperatura ambiente	30
Corriente de alarma	15	Rango de temperaturas de almacenamiento	30
Versión del firmware	15	Clase climática	30
Datos del HART inalámbrico	15	Grado de protección	30
Datos específicos del protocolo	17	Resistencia a vibraciones	30
Suministro de energía	18	Compatibilidad electromagnética	30
Terminales	18	Proceso	31
Asignación de terminales	18	Rango de temperatura del proceso para equipos con	
Tensión de alimentación	18	membrana de proceso cerámica FMD71	31
Entradas de cable	19	Rango de temperatura del proceso para equipos con	
Especificación del cable para la conexión al transmisor	19	membrana de proceso metálica FMD72	32
Rizado residual	19	Especificaciones de presión	32
Influencia de la alimentación	19	Estructura mecánica	33
Protección contra sobretensiones	19	Altura del equipo	33
Características de funcionamiento de la		Caja del transmisor T14 (indicador opcional en el lado)	34
membrana de proceso cerámica	20	Caja del transmisor T17 (indicador opcional en el lado)	34
Condiciones de funcionamiento de referencia	20	Caja del sensor	35
Influencia de la posición de instalación según el sensor	20	Selección de la conexión eléctrica	35
Resolución	20	Explicación de los términos	35
Efectos de las vibraciones	20	Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso	
Límites de la aplicación	20	interna	36
Precisión de referencia	21	Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso	
Cambio térmico en la salida cero y en el span de salida	21	interna	37
Rendimiento total	22	Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso	
Estabilidad a largo plazo	23	interna	38
Error total	23		

Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso enrasada	39	Marcas registradas	71
Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso enrasada	40	HART®	71
Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso enrasada	41		
FMD71 higiénico	42		
Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso enrasada	46		
Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso enrasada	47		
Conexiones a proceso FMD71, membrana de proceso enrasada	48		
Conexiones a proceso FMD72, membrana de proceso interna	49		
Conexiones a proceso FMD72, membrana de proceso interna	50		
Conexiones a proceso FMD72, membrana de proceso enrasada	51		
Conexiones a proceso FMD72, membrana de proceso enrasada	52		
Conexiones a proceso FMD72, membrana de proceso enrasada	53		
Conexiones a proceso FMD72, membrana de proceso enrasada	54		
FMD72 higiénico	55		
Montaje en pared y montaje en tubería con soporte de montaje	58		
Materiales en contacto con el proceso	59		
Materiales sin contacto con el proceso	60		
Operabilidad	64		
Planteamiento de configuración	64		
Configuración local	64		
Idiomas operativos	66		
Certificados y homologaciones	67		
Certificación de la CE	67		
RoHS	67		
Marcado RCM	67		
Homologaciones Ex	67		
Apto para aplicaciones higiénicas	67		
Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE (PED) . .	67		
Homologación CRN	68		
Clasificación de sellados de proceso entre sistemas eléctricos y fluidos de proceso (inflamables o combustibles) conforme a ANSI/ISA 12.27.01	68		
Certificados de inspección	68		
Información para cursar pedidos	69		
Alcance del suministro	69		
Punto de medición (ETIQUETA (TAG))	69		
Documentación	70		
Ámbito de actividades	70		
Información técnica	70		
Manual de instrucciones	70		
Manual de instrucciones abreviado	70		
Instrucciones de seguridad (XA)	70		
Accesorios	71		
Accesorios específicos para el mantenimiento	71		

Sobre este documento

Finalidad del documento	El documento contiene todos los datos técnicos de su equipo y proporciona una visión general de los accesorios y otros productos que puede encargar para el equipo.
Símbolos	<p>Símbolos de seguridad</p> <p> PELIGRO</p> <p>Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.</p> <p> ADVERTENCIA</p> <p>Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si usted no evita la situación peligrosa, ello podrá causar la muerte o graves lesiones.</p> <p> ATENCIÓN</p> <p>Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones menores o de gravedad media.</p> <p> AVISO</p> <p>Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.</p> <p>Símbolos eléctricos</p> <p> Corriente continua</p> <p> Corriente alterna</p> <p> Corriente continua y corriente alterna</p> <p> Conexión a tierra Pinza de puesta a tierra, que se conecta a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.</p> <p> Tierra de protección (PE) Borne de tierra, que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.</p> <p>Símbolos para determinados tipos de información</p> <p> Admisible Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos</p> <p> Preferidos Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles</p> <p> Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos</p> <p> Consejo Indica información adicional</p> <p> Referencia a documentación</p> <p> Referencia a páginas</p> <p> Referencia a gráficos</p> <p> Inspección visual</p> <p>Símbolos en gráficos</p> <p>1, 2, 3, ... Número del elemento</p> <p>1, 2, 3. Serie de pasos</p>

A, B, C, ...

Vistas

A-A, B-B, C-C, etc.

Secciones

Documentación



Los tipos de documentos enumerados están disponibles:

En la zona de descargas del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Download

Manual de instrucciones abreviado (KA): guía rápida para obtener el primer valor medido

KA01105P:

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

Manual de instrucciones (BA): su manual completo de referencia

BA01044P:

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

Descripción de parámetros del equipo (GP): manual de referencia sobre los parámetros

GP01013P:

El documento proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual del menú de configuración. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.

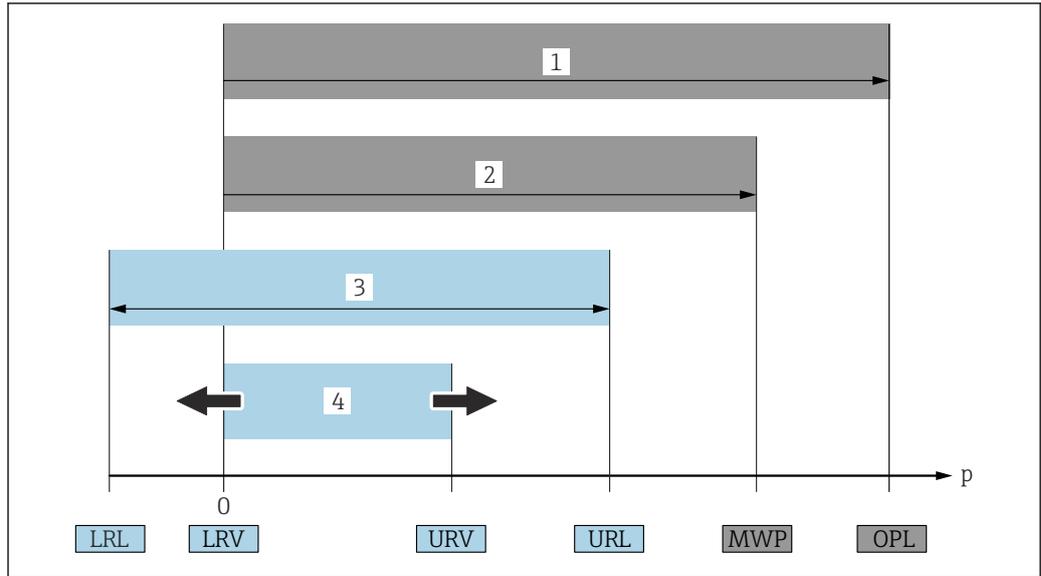
Instrucciones de seguridad (XA)

Según la homologación, junto con el equipo se entregan las instrucciones de seguridad (XA). Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones.



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

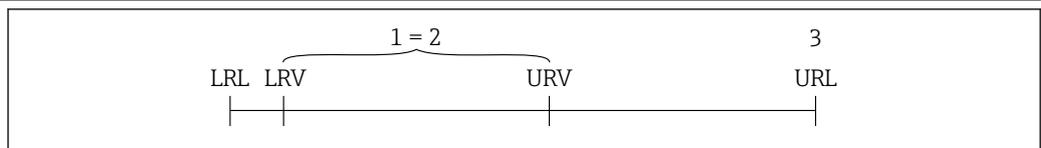
Lista de abreviaciones



A0029505

- 1 VLS: El VLS (valor límite de sobrepresión = límite de sobrecarga de la célula de medición) del equipo depende del elemento de calificación más baja con respecto a la presión entre los componentes seleccionados. Es decir, hay que tener en cuenta tanto la conexión a proceso como la célula de medición. Téngase en cuenta la dependencia con la presión/temperatura.
 - 2 La presión máxima de trabajo (PMT) de las células de medición depende del elemento menos resistente a la presión de entre los componentes seleccionados, es decir, además de la célula de medición también se debe tener en cuenta la conexión a proceso. Téngase en cuenta la dependencia con la presión/temperatura. La PMT puede aplicarse al equipo durante un intervalo de tiempo ilimitado. La PMT puede hallarse en la placa de identificación.
 - 3 El rango de medición máximo corresponde al span entre el límite inferior del rango (LRL) y el valor superior del rango (URL). El rango de medición equivale al span calibrable/ajustable máximo.
 - 4 El span calibrado/ajustado corresponde al span entre el límite inferior del rango (LRL) y el límite superior del rango (URL). Ajuste de fábrica: de 0 a URL. Existe la posibilidad de pedir como span personalizados otros spans calibrados.
- p Presión
 LRL Límite inferior del rango
 URL Límite superior del rango
 LRV Valor inferior del rango
 URV Valor superior del rango
 TD Rangeabilidad. Ejemplo: Véase la sección siguiente.

Cálculo de la rangeabilidad



A0029545

- 1 Span calibrado/ajustado
- 2 Span basado en el punto cero
- 3 Límite superior del rango

Ejemplo:

- Célula de medición: 10 bar (150 psi)
- Límite superior del rango (URL) = 10 bar (150 psi)
- Span calibrado/ajustado: 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- Valor inferior del rango (LRV) = 0 bar (0 psi)
- Valor superior del rango (URV) = 5 bar (75 psi)

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

En este ejemplo, la rangeabilidad (TD) es 2:1. Este span se basa en el punto cero.

Marcas registradas

HART®

Marca registrada de FieldComm Group, Austin, EE. UU.

Funcionamiento y diseño del sistema

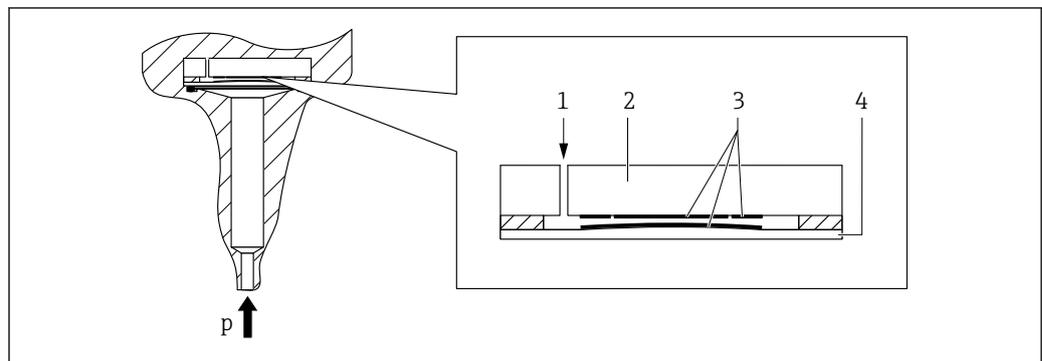
Principio de medición: medición electrónica de presión diferencial

FMD71: Equipos con membrana de proceso cerámica (Ceraphire®)

La célula de medición cerámica carece de aceite, es decir, la presión actúa directamente sobre la robusta membrana de proceso cerámica y la flexiona. En los electrodos del sustrato cerámico y de la membrana de proceso se mide un cambio de capacitancia que depende de la presión. El rango de medición de la presión lo determina el espesor de la membrana de proceso cerámica.

Ventajas:

- Resistencia a sobrecargas garantizada de hasta 40 veces el valor de la presión nominal
- La cerámica ultrapura al 99,9 % (Ceraphire®; véase también "www.endress.com/ceraphire") garantiza las propiedades siguientes:
 - Durabilidad química muy elevada
 - Menos relajación
 - Durabilidad mecánica elevada
- Se puede utilizar en vacío absoluto hasta 150 °C (302 °F)
- Rangos de medición pequeños



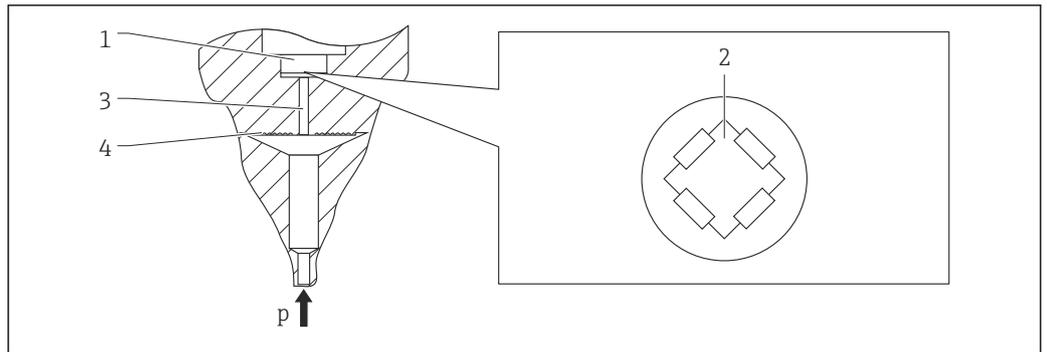
- 1 Presión del aire (sensores de presión relativa)
- 2 Sustrato cerámico
- 3 Electrodo
- 4 Membrana de proceso cerámica

FMD72: Equipos con diafragma separador del proceso de metal

La presión de proceso flexiona la membrana metálica del sensor y el fluido de relleno transfiere la presión a un puente tipo Wheatstone (tecnología de semiconductores). Se mide y se procesa el cambio en la tensión de salida del puente debido a la presión.

Ventajas:

- Se puede usar para presiones de proceso de hasta 40 bar (600 psi)
- Diafragma separador del proceso completamente soldado
- Pequeñas conexiones a proceso de montaje enrasado
- Reducción notable del efecto térmico en comparación, p. ej., con sistemas de junta de diafragma con capilares



A0016448

- 1 Elemento de medición de silicio, sustrato
- 2 Puente tipo Wheatstone
- 3 Canal con fluido de relleno
- 4 Diafragma separador del proceso de metal

Sistema de medición

El FMD71/FMD72 se compone de 2 módulos de sensor y un transmisor. Un módulo de sensor mide la presión hidrostática (alta presión) y el otro mide la presión en la parte superior del depósito (baja presión). El nivel (presión diferencial electrónica) se calcula en el transmisor usando estos dos valores digitales.

Características del equipo

Campo de aplicación

- Nivel
- Presión diferencial

Conexiones a proceso

- Rosca
- Bridas EN y ASME
- Conexiones sanitarias de montaje enrasado

Rangos de medición (presión diferencial)

FMD71:

desde -100 ... +100 mbar (-1,5 ... +1,5 psi)
 hasta -1 ... +40 bar (-15 ... +600 psi)

FMD72:

desde -400 ... +400 mbar (-6 ... +6 psi)
 hasta -1 ... +40 bar (-15 ... +600 psi)

PMT (depende del elemento menos resistente a la presión de entre los componentes seleccionados)

FMD71:

hasta 40 bar (600 psi)

FMD72:

hasta 100 bar (1 500 psi)

Límites de temperatura de proceso

FMD71:

- Rosca/bridas:
 -25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)/150 °C (302 °F)
- Conexiones a proceso higiénico:
 -25 ... +130 °C (-13 ... +266 °F) , 150 °C (302 °F) durante máx. 1 hora

FMD72:

- Conexiones a proceso con membrana de proceso interna
 -40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)
- Conexiones a proceso con membrana enrasada:
 -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
- Conexiones a proceso higiénico con membrana enrasada:
 -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F) , 150 °C (302 °F) durante máx. 1 hora
- Disponibles límites de temperatura de proceso superiores previa solicitud (hasta +400 °C (752 °F))

Rango de temperatura ambiente

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Precisión de referencia de los sensores individuales

- Hasta ±0,075 % de la amplitud de span
- Versión PLATINUM: hasta un ±0,05 % de la amplitud de span

Tensión de alimentación

- Versión para áreas exentas de peligro: 12 (13) a 45 V CC
- Ex ia: 12 (13) a 30 V CC

Salida

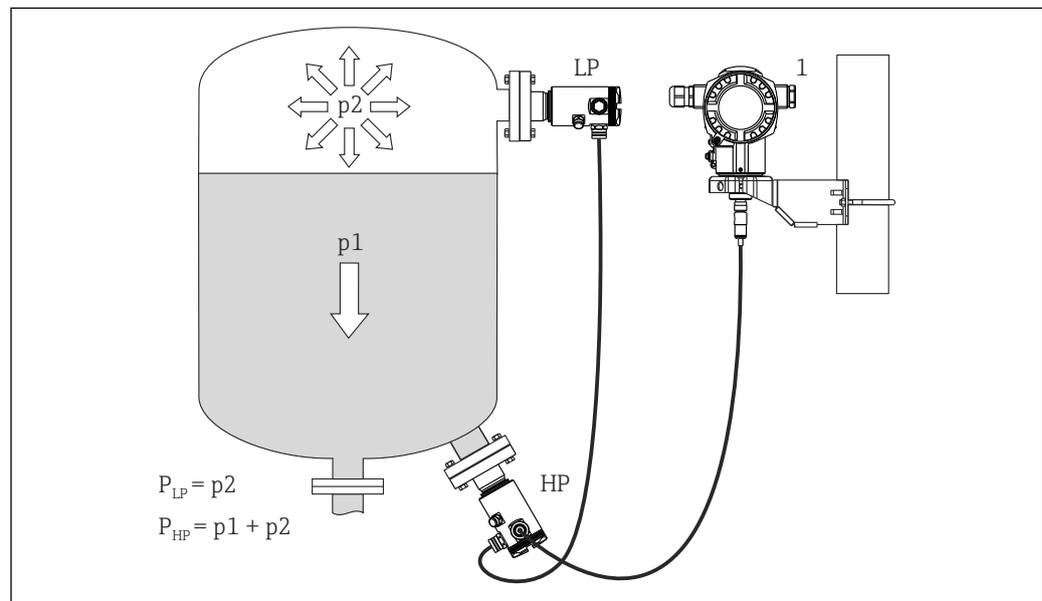
4 a 20 mA con protocolo HART superpuesto

Opciones

- Materiales compatibles con la NACE
- Preconfiguraciones de software

Diseño del producto

Medición de nivel (nivel, volumen y masa) con Deltabar:



- LP Módulo sensor LP (baja presión)
 HP Módulo sensor HP (alta presión)
 p2 Presión en la parte superior del depósito
 p1 Presión hidrostática
 1 Transmisor

El FMD71/FMD72 es idóneo para la medición de nivel en depósitos con sobrepresión o vacío, grandes columnas de destilación y otros recipientes a temperaturas ambiente variables.

El módulo sensor HP se monta en la conexión inferior de medición, mientras que el módulo sensor LP se monta por encima del nivel máximo. El transmisor puede montarse en una tubería o una pared mediante la abrazadera de fijación

La señal del sensor se transmite digitalmente. Además, se pueden evaluar y transmitir individualmente tanto la temperatura como la presión de cada uno de los sensores.

AVISO**Dimensionado/pedido incorrecto de los módulos sensores**

- ▶ En un sistema cerrado, tenga en cuenta que el módulo sensor se ve afectado por la presión superpuesta en la parte superior del depósito (p2), además de por la presión hidrostática (p1). Esto se debe recordar al dimensionar el módulo sensor en la zona de alta presión (HP).

Integración en el sistema

Es posible etiquetar (tag) el equipo con un nombre (8 caracteres alfanuméricos como máximo). Punto de medición (etiqueta [TAG]), véanse las especificaciones adicionales. Configurador de producto, código de pedido para "Identificación", opción "Z1"

Entrada

Variable medida

Variables de proceso medidas

- Presión HP y presión LP
- Temperatura de sensor HP y temperatura de sensor LP
- Temperatura del transmisor

Variables de proceso calculadas

- Presión diferencial
- Nivel (nivel, volumen o masa)

FMD71: rango de medición de los sensores individuales



El span máximo de la presión diferencial se corresponde con el URL del sensor HP.

Presión relativa

Célula de medición	Rango de medición máximo		PMT	LSP	Resistencia al vacío	Opción ¹⁾
	inferior (límite inferior)	superior (límite superior)				
	[bar (psi)]	[bar (psi)]				
100 mbar (1,5 psi)	-0,1 (-1,5)	+0,1 (+1,5)	2,7 (40,5)	4 (60)	0,7 (10,5)	1C
250 mbar (4 psi)	-0,25 (-4)	+0,25 (+4)	3,3 (49,5)	5 (75)	0,5 (7,5)	1E
400 mbar (6 psi)	-0,4 (-6)	+0,4 (+6)	5,3 (79,5)	8 (120)	0	1F
1 bar (15 psi)	-1 (-15)	+1 (+15)	6,7 (100,5)	10 (150)	0	1H
2 bar (30 psi)	-1 (-15)	+2 (+30)	12 (180)	18 (270)	0	1K
4 bar (60 psi)	-1 (-15)	+4 (+60)	16,7 (250,5)	25 (375)	0	1M
10 bar (150 psi)	-1 (-15)	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0	1P
40 bar (600 psi)	-1 (-15)	+40 (+600)	40 (600)	60 (900)	0	1S

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Rango del sensor"

Presión absoluta

Célula de medición	Rango de medición máximo		PMT	LSP	Resistencia al vacío	Opción ¹⁾
	inferior (límite inferior)	superior (límite superior)				
	[bar _{abs} (psi _{abs})]	[bar _{abs} (psi _{abs})]				
100 mbar (1,5 psi)	0	+0,1 (+1,5)	2,7 (40,5)	4 (60)	0	2C
250 mbar (4 psi)	0	+0,25 (+4)	3,3 (49,5)	5 (75)	0	2E
400 mbar (6 psi)	0	+0,4 (+6)	5,3 (79,5)	8 (120)	0	2F
1 bar (15 psi)	0	+1 (+15)	6,7 (100,5)	10 (150)	0	2H
2 bar (30 psi)	0	+2 (+30)	12 (180)	18 (270)	0	2K
4 bar (60 psi)	0	+4 (+60)	16,7 (250,5)	25 (375)	0	2M
10 bar (150 psi)	0	+10 (+150)	26,7 (400,5)	40 (600)	0	2P
40 bar (600 psi)	0	+40 (+600)	40 (600)	60 (900)	0	2S

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Rango del sensor"

FMD72: rango de medición de los sensores individuales

El span máximo de la presión diferencial se corresponde con el URL del sensor HP.

Presión relativa

Sensor	Rango máximo de medición del sensor		PMT	VLS	Resistencia al vacío ¹⁾	Opción ²⁾
	inferior (límite inferior)	superior (límite superior)			aceite de silicona	
	[bar (psi)]	[bar (psi)]			[bar _{abs} (psi _{abs})]	
400 mbar (6 psi)	-0,4 (-6)	+0,4 (+6)	4 (60)	6 (90)	0,01 (0.15)	1F
1 bar (15 psi)	-1 (-15)	+1 (+15)	6,7 (100)	10 (150)	0,01 (0.15)	1H
2 bar (30 psi)	-1 (-15)	+2 (+30)	13,3 (200)	20 (300)	0,01 (0.15)	1K
4 bar (60 psi)	-1 (-15)	+4 (+60)	18,7 (280.5)	28 (420)	0,01 (0.15)	1M
10 bar (150 psi)	-1 (-15)	+10 (+150)	26,7 (400.5)	40 (600)	0,01 (0.15)	1P
40 bar (600 psi)	-1 (-15)	+40 (+600)	100 (1500)	160 (2400)	0,01 (0.15)	1S

- 1) La resistencia al vacío se refiere a la célula de medición en condiciones de funcionamiento de referencia. (véase la sección "Condiciones de funcionamiento de referencia")
- 2) Configurador de producto, código de pedido para "Rango del sensor"

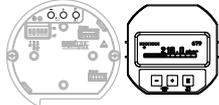
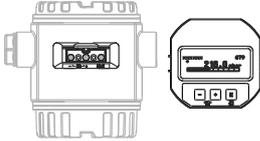
Presión absoluta

Sensor	Rango máximo de medición del sensor		PMT	VLS	Resistencia al vacío ¹⁾	Opción ²⁾
	inferior (límite inferior)	superior (límite superior)			aceite de silicona	
	[bar _{abs} (psi _{abs})]	[bar _{abs} (psi _{abs})]			[bar _{abs} (psi _{abs})]	
1 bar (15 psi)	0	+1 (+15)	6,7 (100)	10 (150)	0,01 (0.15)	2H
2 bar (30 psi)	0	+2 (+30)	13,3 (200)	20 (300)	0,01 (0.15)	2K
4 bar (60 psi)	0	+4 (+60)	18,7 (280.5)	28 (420)	0,01 (0.15)	2M
10 bar (150 psi)	0	+10 (+150)	26,7 (400.5)	40 (600)	0,01 (0.15)	2P
40 bar (600 psi)	0	+40 (+600)	100 (1500)	160 (2400)	0,01 (0.15)	2S

- 1) La resistencia al vacío se refiere a la célula de medición en condiciones de funcionamiento de referencia. (véase la sección "Condiciones de funcionamiento de referencia")
- 2) Configurador de producto, código de pedido para "Rango del sensor"

Salida

Señal de salida Entre 4 y 20 mA con protocolo HART 6.0 de comunicación digital superpuesto, a 2 hilos

Configuración	Interno + LCD	Externo ¹⁾ + LCD	Interno
			
Configurador de producto: Código de pedido 030	4	5	8

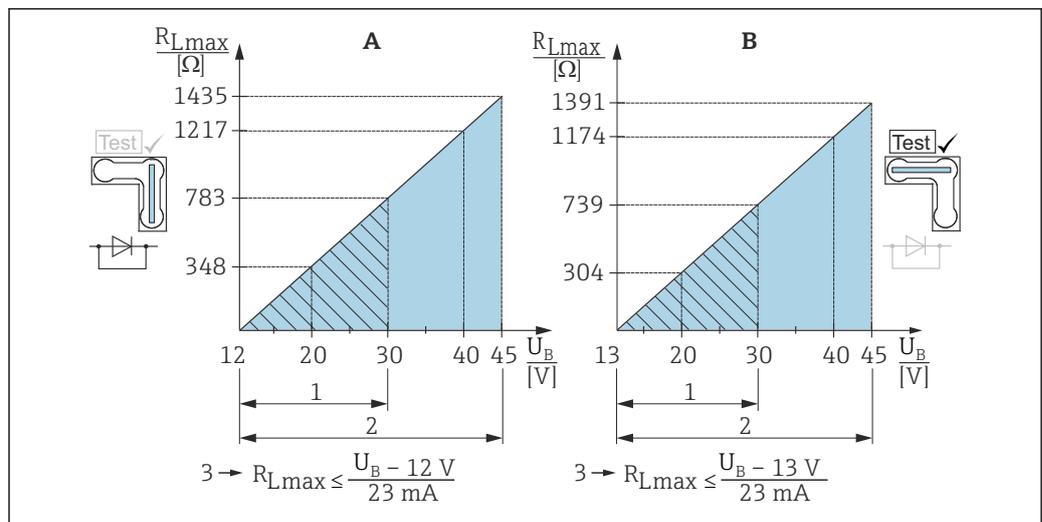
1) En el caso la caja del transmisor T17, las teclas de configuración siempre están dispuestas internamente en el módulo del sistema electrónico.

Rango de señal 4 ... 20 mA 3,8 ... 20,5 mA

Señal en alarma 4 ... 20 mA Según NAMUR NE43

- Alarma de máx. (ajuste de fábrica 22 mA): se puede ajustar a partir de 21 ... 23 mA
- Mantenimiento del valor medido: Se mantiene el último valor medido
- Alarma de mín.: 3,6 mA

Carga máxima A fin de garantizar una tensión suficiente en los terminales en equipos a dos hilos, no se debe superar una resistencia de carga máxima R (incluida la resistencia de línea) en función de la tensión de alimentación U₀ de la unidad de alimentación. En los diagramas de carga presentados a continuación, tenga en cuenta la posición del puente y la protección contra explosiones:

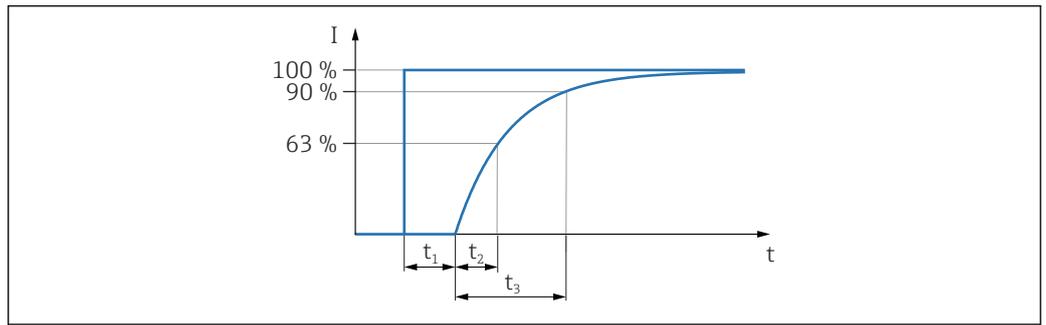


- A Puente para la señal de prueba de 4 ... 20 mA ajustado en la posición "No test"
 B Puente para la señal de prueba de 4 ... 20 mA ajustado en la posición "Test"
 1 Alimentación para II 1/2 G Ex ia, FM IS, CSA IS
 2 Alimentación para equipos destinados a área exenta de peligro, 2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM NI, CSA XP, CSA a prueba de ignición por polvo
 3 R_{Lmax} resistencia de carga máxima
 U_B Tensión de alimentación

 En caso de configuración mediante una consola o un PC con software de configuración, se debe tener en cuenta una resistencia de comunicación mínima de 250 Ω.

Tiempo de reacción, constante de tiempo

Presentación del tiempo de reacción y de la constante de tiempo:



A0019786

Comportamiento dinámico, salida de corriente

	Tiempo de reacción (t_1) [ms]	Constante de tiempo (T63), t_2	Constante de tiempo (T90), t_3
Máx.	120	120	280

Comportamiento dinámico, HART

	Tiempo de reacción (t_1) [ms]	Tiempo de reacción (t_1) [ms] + Constante de tiempo T63 (= t_2) [ms]	Tiempo de reacción (t_1) [ms] + Constante de tiempo T90 (= t_3) [ms]
Mín.	280	400	560
Máx.	1 100	1 220	1 380

Ciclo de lectura

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

El Deltabar FMD71/FMD72 ofrece la funcionalidad BURST MODE (modo de ráfaga) para la transmisión cíclica de valores a través del protocolo de comunicación HART.

Tiempo de ciclo (tiempo de actualización)

Cíclico (ráfaga): mín. 300 ms

Tiempo de respuesta

- Acíclico: mín. 330 ms, típicamente 590 ms (depende del # de comando y del número de preámbulos)
- Cíclico (ráfaga): mín. 160 ms, típicamente 350 ms (depende del # de comando y del número de preámbulos)

Amortiguación

La amortiguación afecta a todas las salidas (señal, indicador de salida):

- A través del indicador local, consola o PC con software de configuración, infinitamente variable en el rango 0 ... 999 s
- Mediante microinterruptor del módulo del sistema electrónico, posición del interruptor "on" = valor ajustado y "off"
- Ajuste de fábrica: 2 s

La amortiguación se puede activar o desactivar usando un interruptor en el módulo del sistema electrónico. Si el interruptor está activado, la constante de tiempo se puede ajustar mediante un parámetro en el menú; y si el interruptor está desactivado, la señal de salida no se amortigua (constante de tiempo = 0,0).

Corriente de alarma

Corriente de alarma mín. ajustada: Configurador de producto, código de pedido 570

Versión del firmware

Designación	Configurador de producto: Característica 850, variante:
01.00.zz, HART, DevRev01	78

Datos del HART inalámbrico

- Tensión de arranque mínima: 13 V
- Corriente de arranque: 12 mA (predeterminada) o 22 mA (ajuste del cliente)
- Tiempo de arranque: 10 s

- Tensión mínima de funcionamiento: 13 V
- Corriente Multidrop: 4 mA
- Tiempo para establecer conexión: 0 s

Datos específicos del protocolo

ID del fabricante	17 (0x11)
ID de tipo de equipo	39 (0x27)
Especificación HART	6.0
Ficheros descriptores del equipo (DTM, DD)	<p>Información y ficheros disponibles en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org/registered-products
VARIABLES DE EQUIPO HART	<p>Valores medidos para PV (variable primaria)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presión diferencial ▪ Nivel lineal (antes de lin.) ▪ Nivel después de la tabla de linealización <p>Valores medidos para SV, TV, QV (variables secundaria, terciaria y cuaternaria)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presión diferencial medida ▪ Presión corregida ▪ Presión HP medida ▪ Presión HP sensor ▪ Temperatura HP sensor ▪ Presión LP medida ▪ Presión LP sensor ▪ Temperatura LP sensor ▪ Nivel antes de la linealización ▪ Contenido del depósito ▪ Temperatura del sistema electrónico
Funciones compatibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modo de ráfaga ▪ Estado del transmisor adicional

Suministro de energía

⚠ ADVERTENCIA

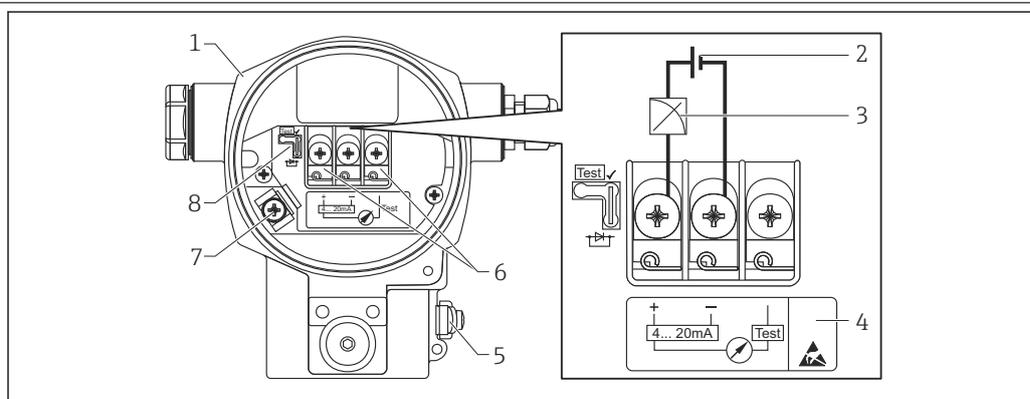
Una conexión incorrecta compromete la seguridad eléctrica.

- ▶ De conformidad con la norma IEC/EN61010, se debe proporcionar para el equipo un disyuntor separado.
- ▶ Cuando el equipo de medición se use en áreas de peligro, la instalación debe satisfacer las normas y los reglamentos nacionales relevantes, así como las instrucciones de seguridad o los planos de instalación o de control.
- ▶ Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se proporcionan en documentación aparte, disponible previa solicitud. La documentación Ex se entrega de forma estándar con todos los equipos homologados para el uso en zonas con peligro de explosión.
- ▶ Los dispositivos que incluyen protección contra sobretensiones han de disponer de conexión de puesta a tierra.
- ▶ El equipo comprende circuitos de protección contra la inversión de polaridad, las interferencias de alta frecuencia y los picos de sobretensión.

Terminales

- Tensión de alimentación y borne de tierra interno: 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- Borna de tierra externa: 0,5 ... 4 mm² (20 ... 12 AWG)

Asignación de terminales



A0019989

- 1 Caja
- 2 Tensión de alimentación
- 3 4 ... 20 mA
- 4 Los equipos con protección contra sobretensiones integrada tienen aquí la etiqueta "OVP" (protección contra sobretensiones).
- 5 Borne de tierra externo
- 6 Señal de prueba de 4 ... 20 mA entre el terminal positivo y el de prueba
- 7 Borne de tierra interno, tensión de alimentación mínima = 12 V_{DC}, puente insertado en la posición mostrada en el gráfico.
- 8 Puente para la señal de prueba de 4 ... 20 mA

Tensión de alimentación

Versión de electrónica	Puente para la señal de prueba de 4 ... 20 mA en la posición "Test" (estado de suministro)	Puente para la señal de prueba de 4 ... 20 mA en la posición "No test"
4 ... 20 mA HART, versión para área exenta de peligro	13 ... 45 V _{DC}	12 ... 45 V _{DC}

Medición de una señal de prueba de 4 a 20 mA

Sin necesidad de interrumpir la medición, se puede medir una señal de prueba de 4 a 20 mA entre el terminal positivo y el terminal de prueba. La tensión de alimentación mínima del equipo se puede reducir simplemente cambiando la posición del puente. En consecuencia, el funcionamiento también resulta posible con una tensión de alimentación más baja. Para mantener el error de medición por debajo del 0,1 %, el instrumento de medición de corriente debe presentar una resistencia interna de <0,7 Ω. Tenga en cuenta que la posición del puente se rige por la tabla siguiente.

Posición del puente para la señal de prueba	Descripción
 <p>A0019992</p>	<ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de medir la señal de prueba de 4 ... 20 mA mediante el terminal positivo y el de prueba. (Por consiguiente, la corriente de salida se puede medir sin interrupción a través del diodo). Estado de suministro Tensión de alimentación mínima: 13 V_{DC}
 <p>A0019993</p>	<ul style="list-style-type: none"> No resulta posible medir la señal de prueba de 4 ... 20 mA mediante el terminal positivo y el de prueba. Tensión de alimentación mínima: 12 V_{DC}

Entradas de cable	Tipo de protección	Prensaestopas	Diámetro de cable admisible	Secciones transversales de cable admisibles
	<ul style="list-style-type: none"> Estándar Ex ia Ex ic 	Plástico M20x1,5	5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)	0,5 ... 2,5 mm ² (20 ... 14 AWG)
<ul style="list-style-type: none"> Ex tD Ex nA Homologación FM Homologación CSA 	Metal M20 x 1,5	7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)		

Especificación del cable para la conexión al transmisor

- Endress+Hauser recomienda el uso de cable a dos hilos trenzado y apantallado.
- Terminales para secciones transversales de hilo de 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 14 AWG)
- El diámetro externo del cable depende de qué entrada de cable se utilice.

Rizado residual No influye en la señal de 4 ... 20 mA con rizado residual de hasta el 5 % dentro del rango de tensión admisible (según la especificación de hardware HART HCF_SPEC-54 [DIN IEC 60381-1])

Influencia de la alimentación ≤0,0006 % de URV/1 V

Protección contra sobretensiones

Versión estándar

La versión estándar de los instrumentos de presión no contiene elementos especiales de protección contra sobretensiones ("hilo a tierra"). No obstante, se cumplen los requisitos de la norma aplicable de compatibilidad electromagnética (EMC) EN 61000-4-5 (tensión de prueba 1 kV EMC hilo/tierra).

Protección contra sobretensiones opcional

Los equipos que cuentan con la versión "NA" en la característica 610 del código de pedido están equipados con protección contra sobretensiones.

- Protección contra sobretensiones:
 - Tensión CC nominal de funcionamiento: 600 V
 - Corriente de descarga nominal: 10 kA
- Se cumple la comprobación de sobrecorriente $\hat{i} = 20$ kA según DIN EN 60079-14: 8/20 μ s
- Se cumple la comprobación de corriente CA del supresor I = 10 A

AVISO

Riesgo de destrucción del equipo

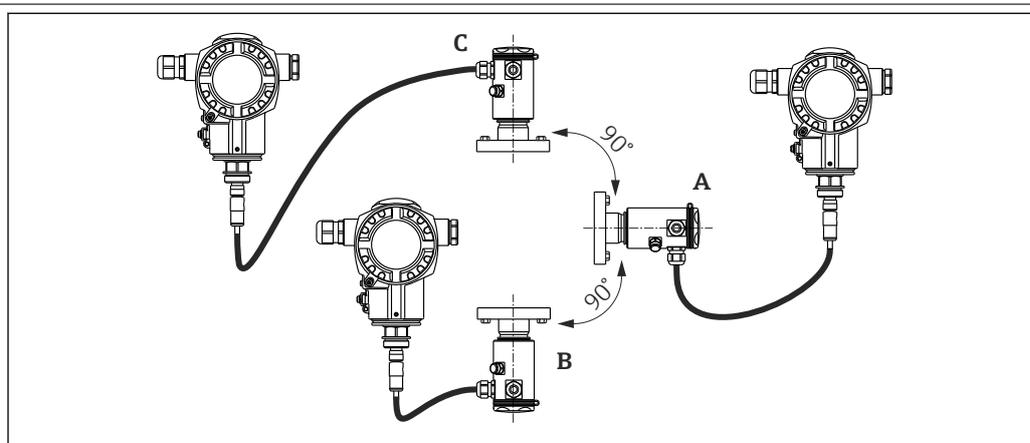
- Los equipos con protección contra sobretensiones integrada se deben conectar a tierra.

Características de funcionamiento de la membrana de proceso cerámica

Condiciones de funcionamiento de referencia

- Según IEC 60770
- Temperatura ambiente T_A = constante, en el rango: +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- Humedad φ = constante, en el rango: de 5 a 80 % HR
- Presión atmosférica p_A = constante, en el rango: 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Posición de la célula de medición = constante, en el rango: horizontal $\pm 1^\circ$ (véase también la sección "Influencia de la posición de instalación" → 20)
- Entrada del Pres. reajus. inf. y Pres. reajus. sup. para el valor inferior del rango y el valor superior del rango
- Span basado en el punto cero
- Material de la membrana de proceso: Al_2O_3 (cerámica de alúmina, Ceraphire®)
- Tensión de alimentación: 24 V CC ± 3 V CC
- Carga para HART: 250 Ω

Influencia de la posición de instalación según el sensor



A0016465

El eje de la membrana de proceso es horizontal (A)	La membrana de proceso señala hacia arriba (B)	La membrana de proceso señala hacia abajo (C)
Posición de calibración, sin error de medición	< +0,2 mbar (+0,003 psi)	< -0,2 mbar (-0,003 psi)

Este efecto puede corregirse utilizando la función para ajustar la posición (ajuste de posición) para la presión diferencial. No están disponibles los ajustes de posición adicionales para las señales de presión individuales.



Una deriva del cero dependiente de la posición se puede corregir en el equipo.

Resolución

- Salida de corriente: 1 μA
- Indicador: puede configurarse (configuración de fábrica: presentación de la precisión máxima del transmisor)

Efectos de las vibraciones

Normativa sobre pruebas	Efectos de las vibraciones
IEC 61298-3	\leq Precisión de referencia hasta 10 a 60 Hz: $\pm 0,35$ mm ($\pm 0,01$ in); 60 a 500 Hz: 2 g

Límites de la aplicación

Un valor elevado de la relación entre el nivel y la presión en la parte superior del depósito o entre la presión diferencial y la presión estática puede dar lugar a errores medidos sustanciales. Se recomienda una relación máxima de 1:10. Para fines de cálculo use la herramienta de cálculo gratuita "Applicator", que se encuentra disponible en línea en "www.endress.com/applicator" o en CD-ROM.

Precisión de referencia

La precisión de referencia comprende los efectos de no linealidad [DIN EN 61298-2 3.11], incluidas la histéresis en las variaciones de presión [DIN EN 61298-23.13] y la no repetibilidad [DIN EN 61298-2 3.11] de acuerdo con el método de punto límite según [DIN EN 60770].

Célula de medición	Sensor	Precisión de referencia (A) [% de URL de cada sensor]		Precisión de referencia calculada (A _{Diff}) de la presión diferencial
		Estándar	Platino	
100 mbar (1,5 psi)	Presión relativa	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	-	Cálculo (mbar, bar o psi): $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016468
250 mbar (3,75 psi)	Presión relativa	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	-	
400 mbar (6 psi)	Presión relativa	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	-	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Presión relativa/presión absoluta	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	A = ±0,05 ±0,075 ¹⁾	Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial: $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016469

1) Para conexiones a proceso higiénico

Información para cursar pedidos

Descripción	Opción ¹⁾
Platino	D
Estándar	G

1) Configurador de producto, código de pedido para "Precisión de referencia"

**Cambio térmico en la salida
cero y en el span de salida**

Versión estándar

Célula de medición	-10 °C (+14 °F) a ≤ +60 °C (+140 °F)		-20 ... -10 °C (-4 ... +14 °F) > +60 ... +125 °C (+140 ... +257 °F)		Cambio térmico calculado (T _{Diff}) de la presión diferencial
	% de la amplitud de span para cada sensor				
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	T _{total} = ±0,176		T _{total} = ±0,276		Cálculo (mbar, bar o psi): $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016474 Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial: $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016475
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	T _{total} = ±0,092		T _{total} = ±0,250		

Versión para altas temperaturas y versión higiénica

Célula de medición	Sensor	-10 °C (+14 °F) a ≤ +60 °C (+140 °F)	> +60 ... +150 °C (140 ... +302 °F)	Cambio térmico calculado (T _{Diff}) de la presión diferencial
		% de la amplitud de span para cada sensor		
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	Presión relativa	T _{total} = ±0,176 T _{Total} = ±0,352 ¹⁾	T = ±0,75 T = ±1,25 ¹⁾	<p>Cálculo (mbar, bar o psi):</p> $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <p style="text-align: right;">A0016474</p> <p>Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial:</p> $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <p style="text-align: right;">A0016475</p>
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Presión relativa	T _{total} = ±0,092 T _{total} = ±0,184 ¹⁾	T = ±0,5 T = ±0,75 ¹⁾	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi)	Presión absoluta	T _{total} = ±0,092 T _{total} = ±0,184 ¹⁾	T = ±0,75 T = ±1,25 ¹⁾	
40 bar (600 psi)	Presión absoluta	T _{total} = ±0,092 T _{total} = ±0,184 ¹⁾	T = ±0,5 T = ±0,75 ¹⁾	

1) Para conexiones a proceso higiénico

Rendimiento total

La especificación "Rendimiento total" comprende la no linealidad, incluidas la histéresis y la no reproducibilidad, así como el cambio térmico en el punto cero. Todas las especificaciones son aplicables para el rango de temperatura -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F).

Célula de medición	% de URL para cada sensor, versión estándar	% de URL para cada sensor, versión de alta temperatura	% de URL para cada sensor, versión higiénica	Rendimiento total calculado (TP _{Diff}) de la presión diferencial
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	TP = ±0,2	TP = ±0,46	TP = ±0,575	<p>Cálculo (mbar, bar o psi):</p> $TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <p style="text-align: right;">A0016470</p> <p>Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial:</p> $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <p style="text-align: right;">A0016471</p>
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TP = ±0,15	TP = ±0,46	TP = ±0,5	

 La herramienta de selección "Applicator Sizing Electronic dp", disponible de modo gratuito en el sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/applicator), permite llevar a cabo cálculos detallados para sus aplicaciones correspondientes.

Estabilidad a largo plazo

Rangos de medición	Sensor	Versión estándar		Estabilidad calculada a largo plazo (L_{Diff}) de la presión diferencial
		1 año	10 años	
		% de URL de cada sensor		
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	Presión relativa	$L = \pm 0,1$ $L = \pm 0,25$ ¹⁾	$L = \pm 0,2$ $L = \pm 0,45$ ¹⁾	Cálculo (mbar, bar o psi): $L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
	Presión absoluta		$L = \pm 0,3$ $L = \pm 0,55$ ¹⁾	
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Presión relativa	$L = \pm 0,05$ $L = \pm 0,1$ ¹⁾	$L = \pm 0,2$	Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial/año: $L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
	Presión absoluta		$L = \pm 0,3$	

1) Para conexiones a proceso higiénico

Error total

El error total comprende el rendimiento total y la estabilidad a largo plazo. Todas las especificaciones son aplicables para el rango de temperatura -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F).

Célula de medición	% de URL para cada sensor, versión estándar	% de URL para cada sensor, versión de alta temperatura	% de URL para cada sensor, versión higiénica	Error total calculado (TE_{Diff}) de la presión diferencial
100 mbar (1,5 psi) 250 mbar (4 psi) 400 mbar (6 psi)	$TE = \pm 0,25$	$TE = \pm 0,51$	$TE = \pm 0,925$	Cálculo (mbar, bar o psi): $TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	$TE = \pm 0,2$	$TE = \pm 0,51$	$TE = \pm 0,7$	

Tiempo de calentamiento

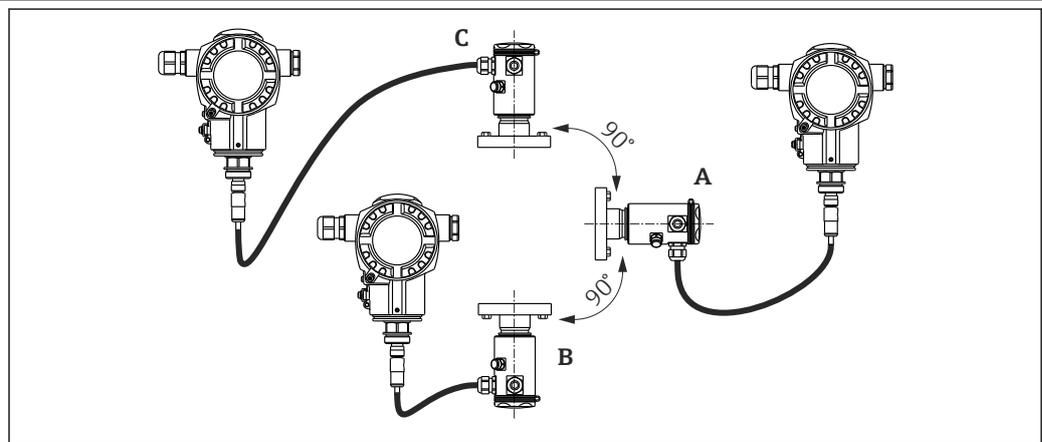
4 a 20 mA HART: < 10 s

Características de funcionamiento de la membrana de proceso metálica

Condiciones de funcionamiento de referencia

- Según IEC 60770
- Temperatura ambiente T_A = constante, en el rango: +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)
- Humedad φ = constante, en el rango: de 5 a 80 % HR
- Presión atmosférica p_A = constante, en el rango: 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Posición de la célula de medición = constante, en el rango: horizontal $\pm 1^\circ$ (véase también la sección "Influencia de la posición de instalación" → 24)
- Entrada del Pres. reajus. inf. y Pres. reajus. sup. para el valor inferior del rango y el valor superior del rango
- Span basado en el punto cero
- Material de la membrana de proceso: AISI 316 (1.4435)
- Fluido de relleno: Aceite de silicona
- Tensión de alimentación: 24 V CC ± 3 V CC
- Carga para HART: 250 Ω

Influencia de la posición de instalación según el sensor



A0016465

	El eje de la membrana de proceso es horizontal (A)	La membrana de proceso señala hacia arriba (B)	La membrana de proceso señala hacia abajo (C)
Sensor con rosca de 1/2" y aceite de silicona	Posición de calibración, sin error de medición	< +4 mbar (+0,06 psi)	< -4 mbar (-0,06 psi)
Sensor con rosca > 1/2" y bridas		< +10 mbar (+0,145 psi) Este valor se duplica para el aceite inerte.	< -10 mbar (-0,145 psi) Este valor se duplica para el aceite inerte.

Este efecto puede corregirse utilizando la función para ajustar la posición (ajuste de posición) para la presión diferencial. No están disponibles los ajustes de posición adicionales para las señales de presión individuales.



El desplazamiento del punto cero dependiente de la posición se puede corregir en el equipo.

Resolución

- Salida de corriente: 1 μ A
- Indicador: se puede ajustar (ajuste de fábrica: presentación de la precisión máxima del transmisor)

Efectos de las vibraciones

Especificación de ensayo	Efectos de las vibraciones
IEC 61298-3	\leq Precisión de referencia hasta 10 a 60 Hz: $\pm 0,35$ mm ($\pm 0,01$ in); 60 a 500 Hz: 2 g

Límites de la aplicación

Un valor elevado de la relación entre el nivel y la presión en la parte superior del depósito o entre la presión diferencial y la presión estática puede dar lugar a errores de medición grandes. Se recomienda una relación máxima de 1:10. Para fines de cálculo use la herramienta de cálculo gratuita "Applicator", que se encuentra disponible en línea en "www.endress.com/applicator" o en CD-ROM.

Precisión de referencia

La precisión de referencia incluye la no linealidad [DIN EN 61298-2 3.11], la histéresis de presión [DIN EN 61298-23.13] y la no repetibilidad [DIN EN 61298-2 3.11] conforme al método del punto límite según [DIN EN 60770].

Célula de medición	Sensor	Precisión de referencia (A) [% de URL de cada sensor]		Precisión de referencia calculada (A _{Diff}) de la presión diferencial
		Estándar	Platino	
400 mbar (6 psi)	Presión relativa	A = ±0,15 ±0,3 ¹⁾	-	Cálculo (mbar, bar o psi): $A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial: $A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	Presión relativa/ Presión absoluta	A = ±0,075 A = ±0,15 ¹⁾	A = ±0,05 A = ±0,075 ¹⁾	<small>A0016468</small> <small>A0016469</small>

1) Para conexiones a proceso higiénico

Información para cursar pedidos

Designación	Opción ¹⁾
Platino	D
Estándar	G

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Precisión de referencia"

**Cambio térmico de la salida
cero y del span de salida**

Célula de medición	-10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)	-40 ... -10 °C (-40 ... +14 °F) +60 ... +80 °C (+140 ... +176 °F)	Cambio térmico calculado (T _{Diff}) de la presión diferencial
	% de la amplitud de span para cada sensor		
400 mbar (6 psi)	T _{total} = ±0,215 T _{span} = ±0,2 T _{punto cero} = ±0,015	T _{total} = ±0,43 T _{span} = ±0,4 T _{punto cero} = ±0,03	Cálculo (mbar, bar o psi): $T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial: $T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	T _{total} = ±0,101 T _{span} = ±0,1 T _{punto cero} = ±0,01	T _{total} = ±0,42 T _{span} = ±0,4 T _{punto cero} = ±0,02	<small>A0016474</small> <small>A0016475</small>

Rendimiento total

La especificación "Rendimiento total" comprende la no linealidad, incluidas la histéresis y la no reproducibilidad, así como el cambio térmico en el punto cero. Todas las especificaciones son aplicables para el rango de temperatura -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F).

Célula de medición	% de URL de cada sensor	Rendimiento total calculado (TP _{Diff}) de la presión diferencial
400 mbar (6 psi)	TP = ±0,25 TP = ±0,34 ¹⁾	Cálculo (mbar, bar o psi):
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TP = ±0,15 TP = ±0,25 ¹⁾	$TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <p>Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial:</p> $TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$

1) Para conexiones a proceso higiénico

 La herramienta de selección "Applicator Sizing Electronic dp", disponible de modo gratuito en el sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/applicator), permite llevar a cabo cálculos detallados para sus aplicaciones correspondientes.

Estabilidad a largo plazo

	1 año	5 años	10 años	Estabilidad calculada a largo plazo (L _{Diff}) de la presión diferencial
Rangos de medición	% de URL de cada sensor			
400 mbar (6 psi)	L = ±0,035 L = ±0,25 ¹⁾	L = ±0,14	L = ±0,32	Cálculo (mbar, bar o psi):
1 bar (15 psi)	L = ±0,020 L = ±0,1 ¹⁾	L = ±0,08	L = ±0,180	$L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$
2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi)	L = ±0,025 L = ±0,1 ¹⁾	L = ±0,05	L = ±0,075	Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial/año:
40 bar (600 psi)	L = ±0,025 L = ±0,1 ¹⁾	L = ±0,075	L = ±0,100	$L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$

1) Para conexiones a proceso higiénico

Error total

El error total comprende el rendimiento total y la estabilidad a largo plazo. Todas las especificaciones son aplicables para el rango de temperatura -10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F).

Célula de medición	% de URL/año para cada sensor	Error total calculado (TE _{Diff}) de la presión diferencial
400 mbar (6 psi)	TE = ±0,30	Cálculo (mbar, bar o psi):
1 bar (15 psi) 2 bar (30 psi) 4 bar (60 psi) 10 bar (150 psi) 40 bar (600 psi)	TE = ±0,20	$TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <p>Cálculo del porcentaje del URL de presión diferencial:</p> $TE_{Diff} [\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$

Tiempo de calentamiento

4 a 20 mA HART: < 10 s

Instalación

- Hay que evitar que entre humedad en el cabezal durante el montaje del equipo, el conexionado o durante las operaciones de configuración.
- Cuando la medición se realiza en productos que contienen materia sólida, por ejemplo, en líquidos sucios; conviene instalar separadores y válvulas de purga para capturar y eliminar los sedimentos.
- Dirija el cable y el conector hacia abajo cuando sea posible para evitar que la humedad (p.ej., agua de lluvia o condensación) penetre.

Lugar de instalación

El FMD71/FMD72 es idóneo para la medición de nivel en depósitos con sobrepresión o vacío, grandes columnas de destilación y otros recipientes a temperaturas ambiente variables.

El módulo sensor HP se monta en la conexión inferior de medición, mientras que el módulo sensor LP se monta por encima del nivel máximo. El transmisor puede montarse en una tubería o una pared mediante la abrazadera de fijación.

Orientación

- Transmisor: admite cualquier orientación.
- Módulo sensor: la orientación puede originar un desplazamiento del punto cero. El desplazamiento del punto cero, que depende de la orientación del módulo sensor, puede corregirse mediante la tecla de configuración del equipo, y también en zonas con peligro de explosión cuando el equipo presenta mandos externos (para ajuste de posición).

Instrucciones generales de instalación

El montaje de los módulos sensor y transmisor es muy sencillo

- Los cabezales de los módulos sensor pueden girarse hasta 360°.
- El transmisor puede girar libremente sobre su abrazadera de fijación.

Los módulos sensor y transmisor pueden alinearse fácilmente al montarlos.

Ventajas

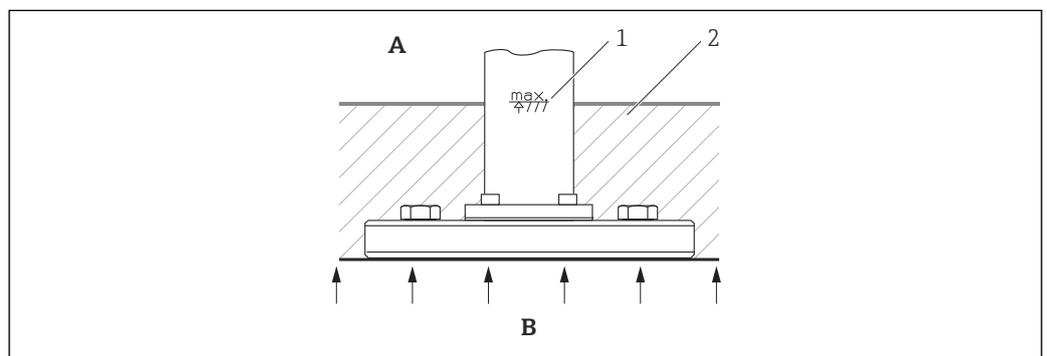
- Montaje sencillo gracias a la facilidad en la alineación del cabezal
- Fácil acceso operacional del dispositivo
- Legibilidad óptima del indicador local (indicador opcional)
- Instalación fácil en tubería gracias al sistema de alineación opcional de los módulos.

Aislamiento térmico - versión FMD71 para temperaturas elevadas

La versión FMD71 para temperaturas elevadas solo debe cubrirse de aislante hasta una determinada altura. La altura máxima admisible para el aislante térmico está indicada en el propio instrumento y es válida para materiales aislantes que presentan una conductividad térmica $\leq 0,04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$, no debiéndose superar las temperaturas ambiente y de proceso máximas admisibles. La altura máxima para el aislante térmico no está marcada en las conexiones sanitarias.

- Temperatura ambiente (T_A): $\leq 70 \text{ °C}$ (158 °F)
- Temperatura de proceso (T_P): $\leq 150 \text{ °C}$ (302 °F)

Los datos se han obtenido en las condiciones más críticas de "aire en reposo".



- A Temperatura ambiente
 B Temperatura de proceso
 1 Altura máxima para el aislante
 2 Material aislante

A0021075

Instalación de los módulos sensor

Instrucciones generales de instalación

- La orientación de los módulos sensor puede originar un desplazamiento del punto cero, es decir, el equipo no indica cero como valor medido cuando el depósito está vacío o parcialmente lleno.
- Instale siempre el módulo sensor HP por debajo del punto de medición más bajo.
- Instale siempre el módulo sensor LP por encima del punto de medición más alto.
- No monte los módulos sensor en una cortina de producto ni en un lugar del depósito en el que pueda haber impulsos de presión procedentes de un agitador.
- No monte los módulos sensor en la zona de succión de una bomba.
- Los ajustes y las pruebas de funcionamiento pueden realizarse más fácilmente cuando los módulos sensor se montan corriente abajo de un dispositivo de corte.

Montaje de módulos sensor con casquillo de montaje PVDF

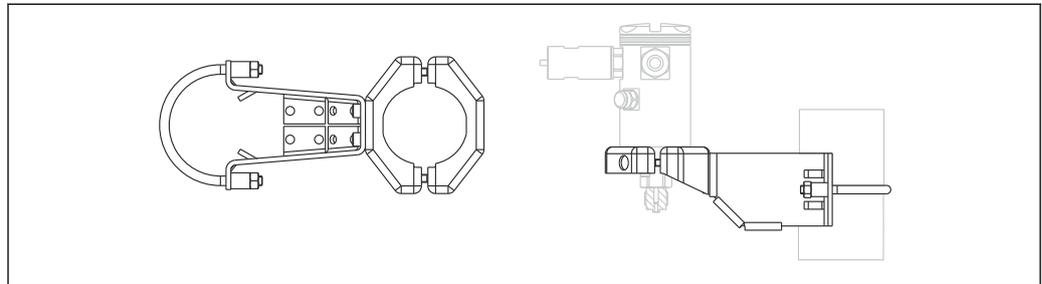
⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de dañar la conexión a proceso.

¡Riesgo de daños!

- ▶ Los módulos sensor con conexión a proceso de PVDF con conexión roscada deben instalarse con la abrazadera de fijación suministrada con el instrumento.

La abrazadera de fijación puede instalarse en tuberías de 1¼" a 2" de diámetro o en una pared.

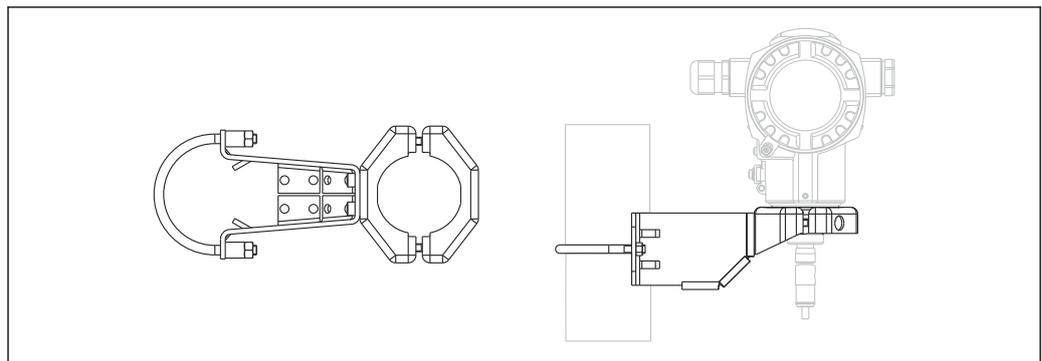


A0017514

- La abrazadera de fijación está incluida en el alcance del suministro.
- Información para realizar un pedido:
Código de producto en el Configurator de productos para "Accesorios incluidos", opción "PA" o como accesorio independiente (N.º de pieza: 71102216).
- Dimensiones → 58.

Instalación del transmisor

El transmisor ha de montarse con la abrazadera de fijación suministrada. La abrazadera de fijación puede instalarse en tuberías de 1¼" a 2" de diámetro o en una pared.



A0021145

- La abrazadera de fijación está incluida en el alcance del suministro.
- Si se requiere una abrazadera de fijación adicional, se puede solicitar de la forma siguiente:
Código de producto en el Configurator de productos para "Accesorios incluidos", opción "PA" o como accesorio independiente (nº de pieza: 71102216).
- Dimensiones → 58.

Cables del sensor y transmisor

Descripción	Longitud	Opción ¹⁾
Cable de sensor PE-X	1,82 m (6 ft)	BC
	4,57 m (15 ft)	CC
	10,67 m (35 ft)	DC
	30,48 m (100 ft)	FC
	45,72 m (150 ft)	GC
Cable de transmisor PE-X	1,82 m (6 ft)	BC
	4,57 m (15 ft)	CC
	10,67 m (35 ft)	DC

1) código de producto en el Configurador de productos para "Longitud de cable"

Datos técnicos del cable PE-X:

- Resistencia a la temperatura: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Resistencia a las llamas: según DIN 60332-1-2 y DIN EN 50266-2-5
- Sin halógenos: según DIN VDE 0472 parte 815
- Resistente a aceites: según DIN EN 60811-2-1
- Otros: resistente a radiación UV según DIN VDE 0276-605
- Radio de curvatura: mín. 34 mm (1,34 in), en instalación permanente

Entorno

Rango de temperatura ambiente

- Sin indicador en planta: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
 - Con indicador en planta: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
- Extenso rango de temperatura de funcionamiento con limitaciones en las propiedades ópticas, como la velocidad y el contraste del indicador. -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Destinado a equipos para uso en áreas de peligro; véanse las instrucciones de seguridad .

El equipo puede ser usado en este rango de temperaturas. Los valores especificados, como por ejemplo los cambios por dispersión térmica, pueden ser sobrepasados.

Rango de temperaturas de almacenamiento

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Clase climática

Cumple la clase 4K4H (temperatura del aire: -20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F), humedad relativa: entre 4 y 100 %) según DIN EN 60721-3-4 (condensación posible)

Grado de protección

IP66/68 NEMA 4x/6P

Grado de protección IP 68: 1,83 mH₂O durante 24 h

Resistencia a vibraciones

Caja	Normativa sobre pruebas	Resistencia a vibraciones
Caja de aluminio y acero	IEC 61298-3	Garantizada para: Entre 10 y 60 Hz: ±0,15 mm (±0,0059 in); Entre 60 y 500 Hz: 2 g en los 3 planos

Compatibilidad electromagnética

- Compatibilidad electromagnética según EN 61326 anexo A y recomendación NAMUR de CEM (NE21). Para conocer más detalles, consulte la declaración de conformidad.
- Desviación máxima: < 0,5 % de span
- Todas las mediciones de compatibilidad electromagnética (EMC) se llevaron a cabo con una Rangeabilidad (TD) = 2:1.

Proceso

Rango de temperatura del proceso para equipos con membrana de proceso cerámica FMD71

- Rosca y bridas: -25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F)
- Conexiones higiénicas: -25 ... +130 °C (-13 ... +266 °F) , 150 °C (302 °F) durante máx. 60 minutos
- Versión de alta temperatura: -15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F); véase la información para cursar pedidos, código de pedido 610, opción "NB".
- Para aplicaciones de vapor saturado, use un equipo con una membrana de proceso metálica o disponga un sifón para aislamiento térmico durante la instalación.
- Respete el rango de temperaturas de proceso de la junta. Véase también la tabla siguiente.

Junta	Notas	Rango de temperatura del proceso		Opción ¹⁾
		Conexión roscada o brida	Conexiones a proceso higiénico	
FKM	-	-25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F) / 150 °C (302 °F) ²⁾	-	A
FKM	FDA ³⁾ , 3A Clase I, USP Clase VI	-5 ... +125 °C (+23 ... +257 °F)	-5 ... +150 °C (+23 ... +302 °F)	B
FFKM Perlast G75LT	-	-20 ... +125 °C (-4 ... +257 °F)	-20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F)	C
Kalrez, Compuesto 4079	-	+5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F) / 150 °C (302 °F) ²⁾	-	D
NBR	FDA ³⁾	-10 ... +100 °C (+14 ... +212 °F)	-	F
NBR, baja temperatura	-	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	-	H
HNBR ⁴⁾	FDA ³⁾ , 3A Clase II, AFNOR, BAM	-25 ... +125 °C (-13 ... +257 °F) / 150 °C (302 °F) ²⁾	-20 ... +125 °C (-4 ... +257 °F)	G
EPDM 70	FDA ³⁾	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)	-	J
EPDM 291 ⁴⁾	FDA ³⁾ , 3A Clase II, USP Clase VI, DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	-15 ... +125 °C (+5 ... +257 °F) / 150 °C (302 °F) ²⁾	-15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F)	K
FFKM Kalrez 6375	-	+5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F)	-	L
FFKM Kalrez 7075	-	+5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F)	-	M
FFKM Kalrez 6221	FDA ³⁾ , USP Clase VI	-5 ... +125 °C (+23 ... +257 °F)	-5 ... +150 °C (+23 ... +302 °F)	N
Fluoropreno XP40	FDA ³⁾ , USP Clase VI, 3A Clase I	+5 ... +125 °C (+41 ... +257 °F) / 150 °C (302 °F) ²⁾	+5 ... +150 °C (+41 ... +302 °F)	P
Silicona VMQ	FDA ³⁾	-35 ... +85 °C (-31 ... +185 °F)	-20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)	S

Los rangos de temperaturas de proceso que aquí se indican se refieren al funcionamiento permanente del FMD71. En el caso de equipos con conexiones a proceso higiénico, se puede aplicar una temperatura mayor (máx. 150 °C [302 °F]) durante un periodo breve (máx. 60 min) para fines de limpieza.

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Junta"
- 2) 150 °C (302 °F) para versión de alta temperatura
- 3) Seguridad alimentaria FDA 21 CFR 177.2600
- 4) Estas juntas se utilizan para equipos con conexiones a proceso con homologación 3A.

Aplicaciones con cambios de temperatura

Los cambios de temperatura extremos y frecuentes pueden provocar temporalmente errores de medición. La compensación de temperatura tiene lugar tras unos minutos. Cuanto más pequeño sea el cambio de temperatura y más grande sea el intervalo de tiempo involucrado, más rápida es la compensación de temperatura interna.

Rango de temperatura del proceso para equipos con membrana de proceso metálica FMD72

Equipo	Límites
Conexiones a proceso con membrana de proceso interna	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)
Conexiones a proceso con membrana de proceso enrasada	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
Conexiones a proceso higiénico con membrana de proceso enrasada	-40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F) Durante 60 minutos como máximo: +150 °C (+302 °F)

Especificaciones de presión
⚠ ADVERTENCIA

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

- ▶ Para consultar las especificaciones de presión, véanse las secciones "Rango de medición" y "Estructura mecánica".
- ▶ PMT (presión máxima de trabajo): La presión máxima de trabajo (PMT) está indicada en la placa de identificación. Este valor está basado en una temperatura de referencia de +20 °C (+68 °F) y se puede aplicar al equipo durante un periodo ilimitado de tiempo. Tenga en cuenta la dependencia de la temperatura de la PMT. Para las bridas, los valores de presión admisibles a temperaturas elevadas se pueden consultar en las normas siguientes: EN 1092-1 (por lo que se refiere a sus propiedades de estabilidad/temperatura, los materiales 1.4435 y 1.4404 están agrupados conjuntamente en la norma EN 1092-1; la composición química de estos dos materiales puede ser idéntica), ASME B 16.5 y JIS B 2220 (es aplicable la versión más reciente de cada norma).
- ▶ La presión de prueba corresponde al límite de sobrecarga de los sensores individuales (límite de sobrepresión VLS = 1,5 x PMT [fórmula no aplicable al FMD72 con una célula de medición de 40 bar (600 psi)]) y solo se puede aplicar durante un periodo limitado para asegurarse de que no se produzcan daños permanentes.
- ▶ La Directiva sobre equipos a presión (Directiva 97/23/CE) utiliza la abreviatura "PS". La abreviatura "PS" corresponde a la presión máxima de trabajo (PMT) del instrumento de medición.
- ▶ En el caso de combinaciones de rango de la célula de medición y conexión a proceso en las que el límite de sobrepresión (LSP) de la conexión a proceso sea inferior al valor nominal de la célula de medición, el equipo se ajusta de fábrica, como máximo absoluto, al valor LSP de la conexión a proceso. Si se debe usar todo el rango de la célula de medición, seleccione una conexión a proceso con un valor LSP mayor (1,5 × PMT; PMT = PN).
- ▶ Equipos con membrana de proceso cerámica: ¡Evite los golpes de vapor! Los golpes de vapor pueden provocar desviaciones de punto cero. Recomendación: Tras la limpieza CIP pueden quedar residuos (como condensaciones o gotas de agua) en la membrana de proceso y provocar golpes de vapor locales si se vuelve a efectuar una limpieza al vapor. La práctica ha probado que secar la membrana de proceso (p. ej., eliminando el exceso de humedad con chorros de aire) es un modo satisfactorio de evitar los golpes de vapor.

Estructura mecánica

Altura del equipo

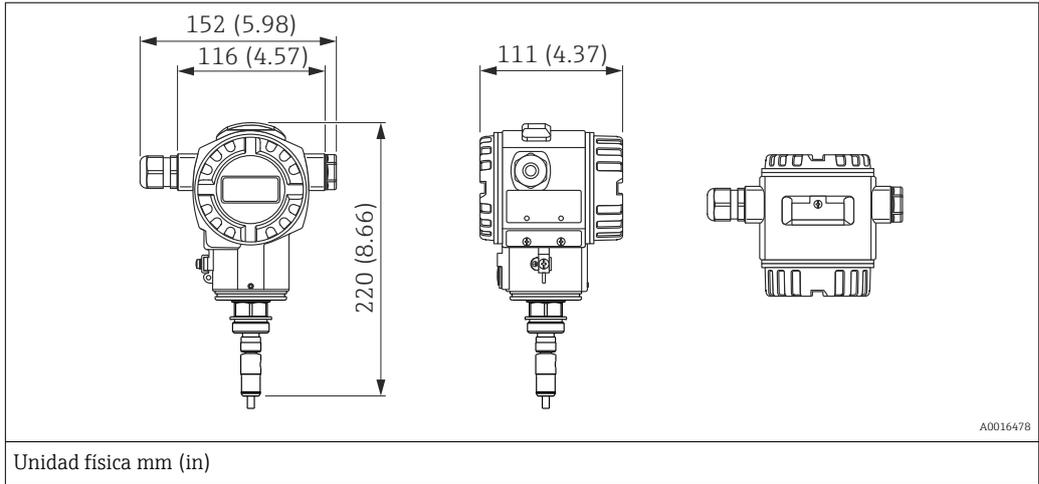
La altura del equipo se calcula a partir de

- la altura de la caja y
- la altura de la conexión a proceso correspondiente.

Las alturas de cada componente pueden encontrarse en las secciones siguientes. Para calcular la altura del equipo, simplemente suma las alturas de cada componente. Si procede, tenga en cuenta la distancia de instalación (espacio que se requiere para instalar el equipo). Con este propósito, puede utilizar la tabla siguiente:

Sección	Página	Altura	Ejemplo
Altura del transmisor	→ 34 ss.	(A)	
Altura del sensor	→ 35	(B)	
Conexiones a proceso	→ 36	(C)	
Distancia de instalación	-	(D)	
Altura del equipo			A0021292

**Caja del transmisor T14
(indicador opcional en el
lado)**

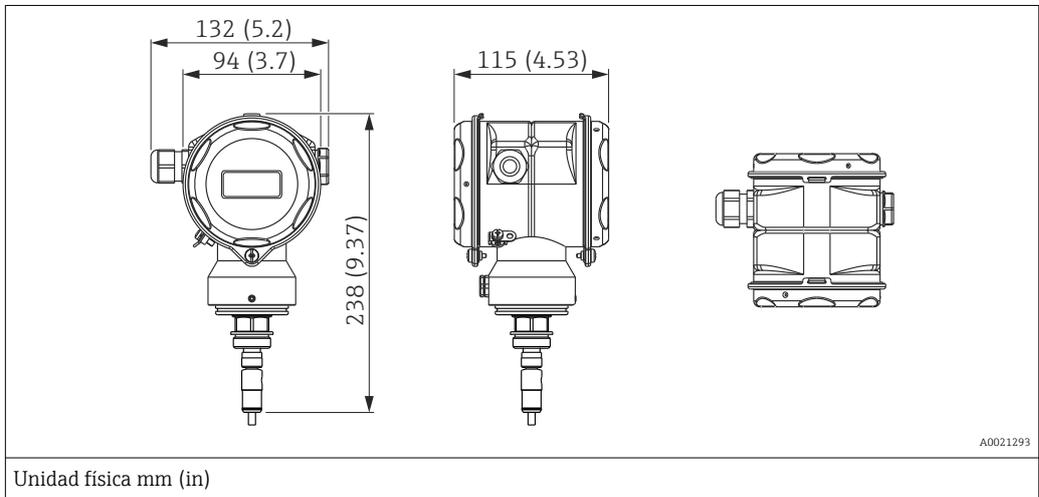


Unidad física mm (in)

Material	Grado de protección	Entrada de cable	Peso en kg (lbs)		Opción ¹⁾
			Con indicador	Sin indicador	
Aluminio	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" 	1,7 (3.75)	1,6 (3.53)	A
Acero inoxidable	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" 	2,6 (5.73)	2,5 (5.51)	B

1) Configurador de producto, código de pedido para "Caja transmisor"

**Caja del transmisor T17
(indicador opcional en el
lado)**

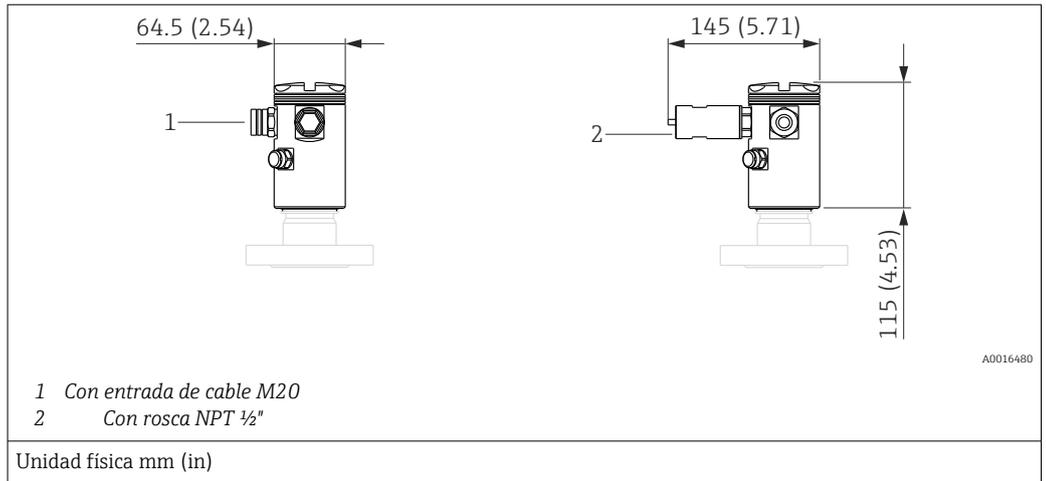


Unidad física mm (in)

Material	Grado de protección	Entrada de cable	Peso en kg (lbs)		Opción ¹⁾
			con indicador	sin indicador	
316L	IP66/68 NEMA 6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½" 	2,6 (5.73)	2,5 (5.51)	C

1) Configurador de producto, código de pedido para "Caja transmisor"

Caja del sensor



Material	Grado de protección	Entrada de cable	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
Aluminio	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrada de cable M20 ■ NPT 1/2" 	0,6 (1.32)	A
Acero inoxidable	IP66/68 NEMA 4x/6P	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrada de cable M20 ■ NPT 1/2" 	1,35 (2.98)	B

1) Configurador de producto, código de pedido para "Caja del módulo del sensor"

Selección de la conexión eléctrica

Existe una dependencia entre las entradas de cable de la caja del transmisor y las de la caja del módulo del sensor.

La caja del módulo del sensor dispone de entradas de cable diferentes según la entrada de cable seleccionada para la caja del transmisor (véase la tabla siguiente):

Entrada de cable de la caja del transmisor	Entrada de cable de la caja del módulo del sensor	Opción ¹⁾
Entrada de cable M20	Entrada de cable M20	A
Rosca G 1/2"	Entrada de cable M20	C
Rosca NPT 1/2"	Rosca NPT 1/2"	D

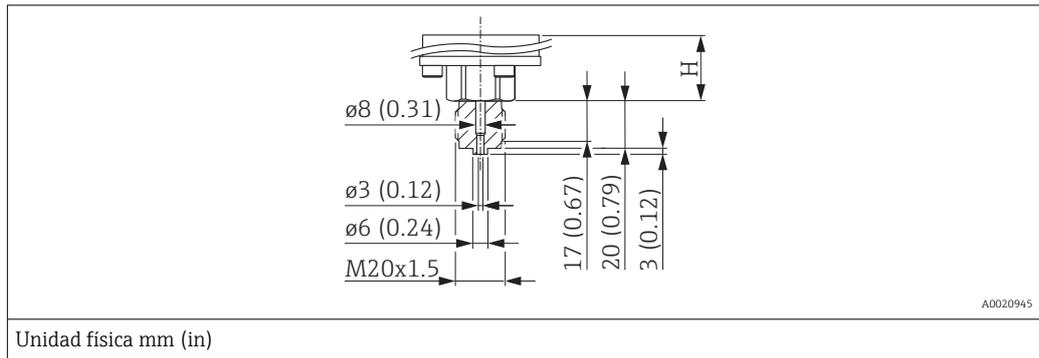
1) Configurador de producto, código de pedido para "Conexión eléctrica"

Explicación de los términos

- DN o NPS o A = designación alfanumérica del tamaño de la brida
- PN o clase o K = indicativo alfanumérico de la presión nominal de un componente

Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso interna

Rosca DIN 13



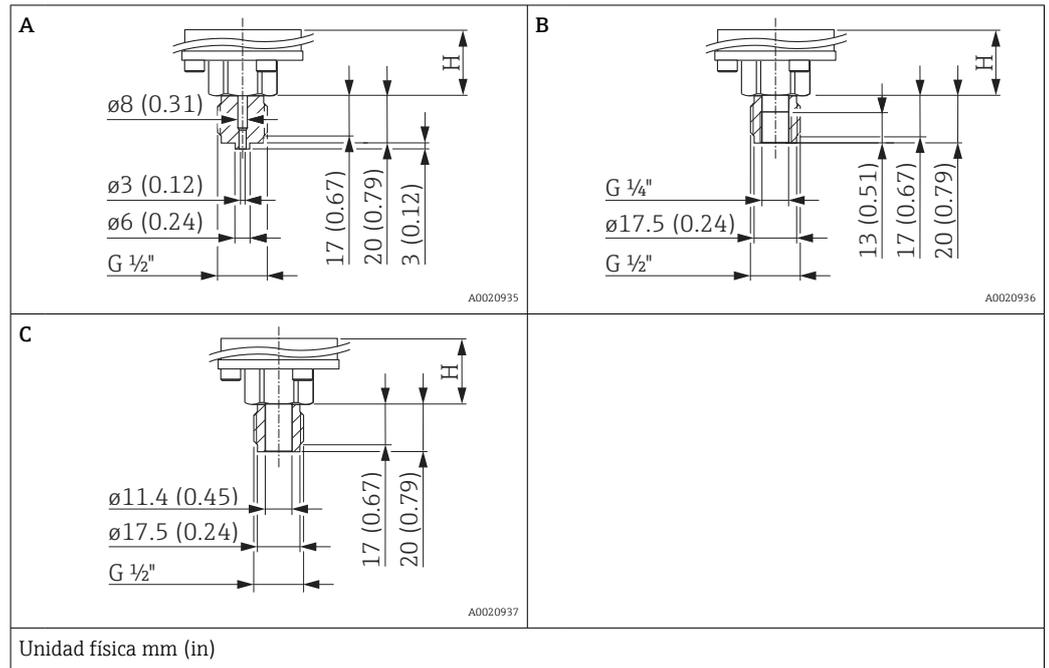
Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
		kg (lbs)	
DIN 13 M20 x 1,5, EN 837 3 mm (0,12 in)	AISI 316L	0,63 (1,39)	G1J
	Aleación C276 (2.4819)		G2C

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Descripción	Altura H
Altura estándar	29 mm (1,14 in)
Versiones de altas temperaturas	107 mm (4,21 in)

Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso interna

Rosca ISO 228 G



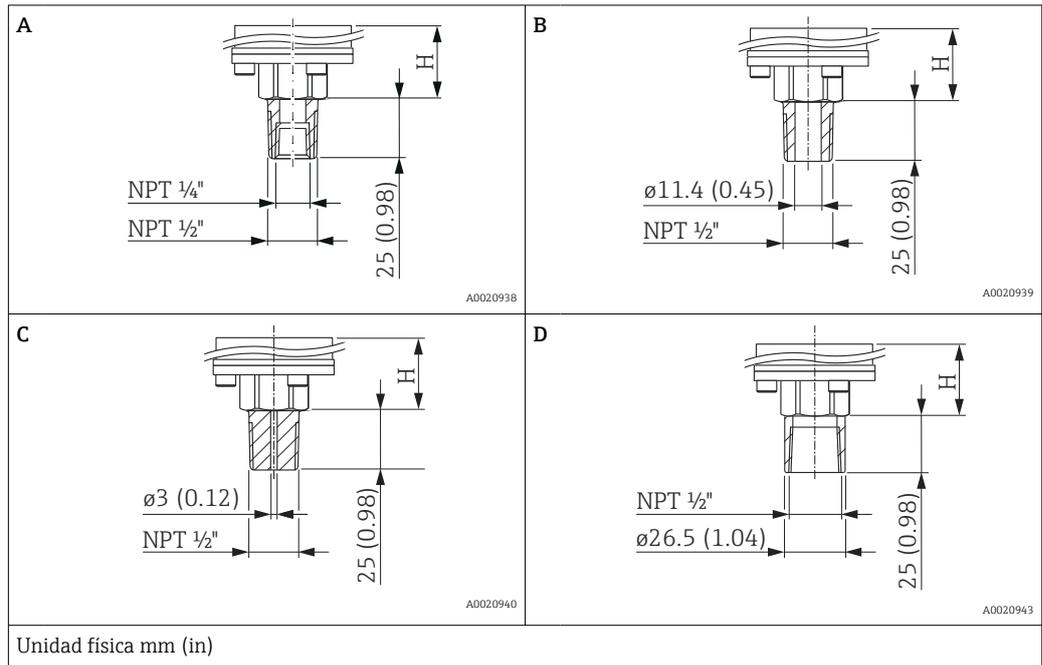
Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
A	Rosca ISO 228 G 1/2" A EN 837	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	GCJ
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		GCC
		Monel (2.4360)		GCD
		PVDF <ul style="list-style-type: none"> ▪ Montar exclusivamente con soporte de montaje ▪ PMT 10 bar (150 psi), LSP máx. 15 bar (225 psi) ▪ Rango de temperatura del proceso: +10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F) 		GCF
B	Rosca ISO 228 G 1/2" A, G 1/4" (hembra)	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	GLJ
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		GLC
		Monel (2.4360)		GLD
C	Rosca ISO 228 G 1/2" A, orificio de 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	GMJ
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		GMC
		Monel (2.4360)		GMD

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Descripción	Altura H
Altura estándar	29 mm (1,14 in)
Versiones de altas temperaturas	107 mm (4,21 in)

**Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso interna**

Rosca ANSI



Elemento	Designación	Material	Peso	Homologación ¹⁾	Opción ²⁾
			kg (lbs)		
A	ANSI 1/2" MNPT, 1/4" FNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	RLJ
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RLC
		Monel (2.4360)		-	RLD
B	ANSI 1/2" MNPT, orificio de 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	RKJ
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		CRN	RKC
		Monel (2.4360)		-	RKD
C	ANSI 1/2" MNPT, orificio de 3 mm (0,12 in)	PVDF <ul style="list-style-type: none"> ■ Montar exclusivamente con soporte de montaje ■ PMT 10 bar (150 psi), LSP máx. 15 bar (225 psi) ■ Rango de temperatura del proceso: +10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F) 	0,63 (1,39)	-	RJF
D	ANSI 1/2" FNPT 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	CRN	R1J
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		CRN	R1C
		Monel (2.4360)		-	R1D

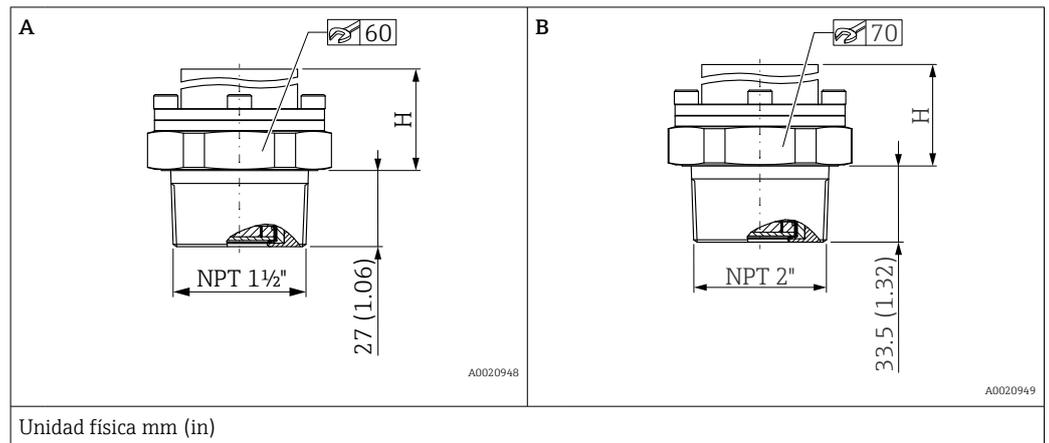
1) Homologación CSA: Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Homologación"

2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Descripción	Altura H
Versión estándar	29 mm (1,14 in)
Versiones de altas temperaturas	107 mm (4,21 in)

**Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso enrasada**

Rosca ANSI



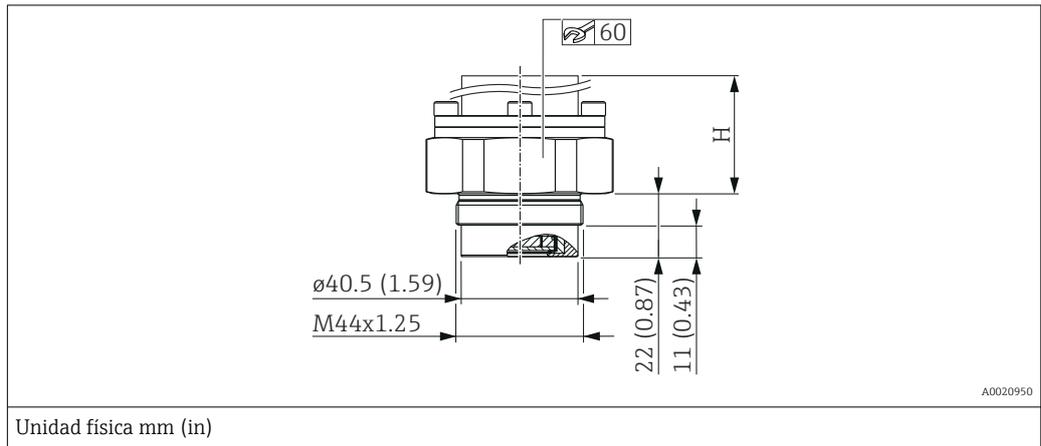
Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
A	ANSI 1 1/2" MNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	U7J
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		U7C
		Monel (2.4360)		U7D
B	ANSI 2" MNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	U8J
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		U8C
		Monel (2.4360)		U8D

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Elemento	Descripción	Altura H
A	Versión estándar	57 mm (2,24 in)
	Versiones de altas temperaturas	64 mm (2,52 in)
B	Versión estándar	54 mm (2,13 in)
	Versiones de altas temperaturas	61 mm (2,4 in)

**Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso enrasada**

Rosca DIN 13



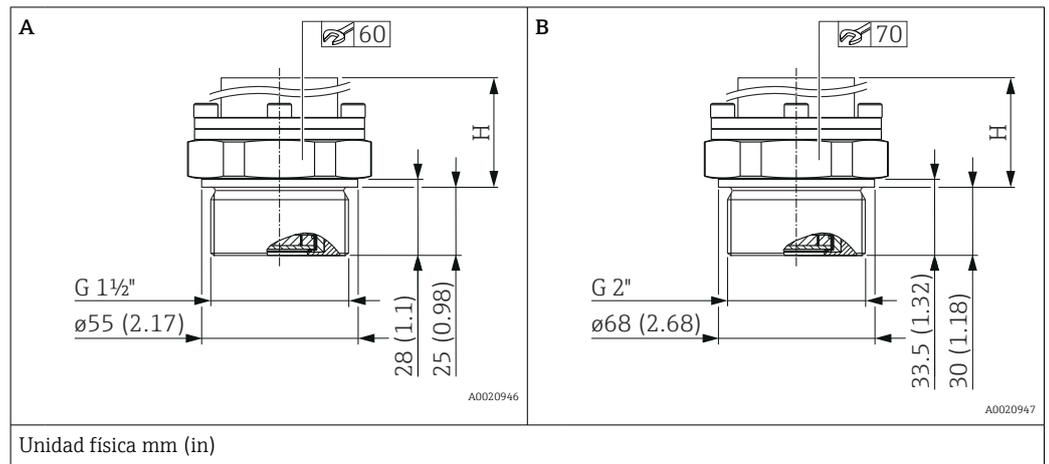
Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
		kg (lbs)	
DIN 13 M44 x 1,25	AISI 316L	0,63 (1,39)	G4J
	Aleación C276 (2.4819)		G4C

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Descripción	Altura H
Versión estándar	62 mm (2,44 in)
Versiones de altas temperaturas	69 mm (2,72 in)

Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso enrasada

Rosca ISO 228 G



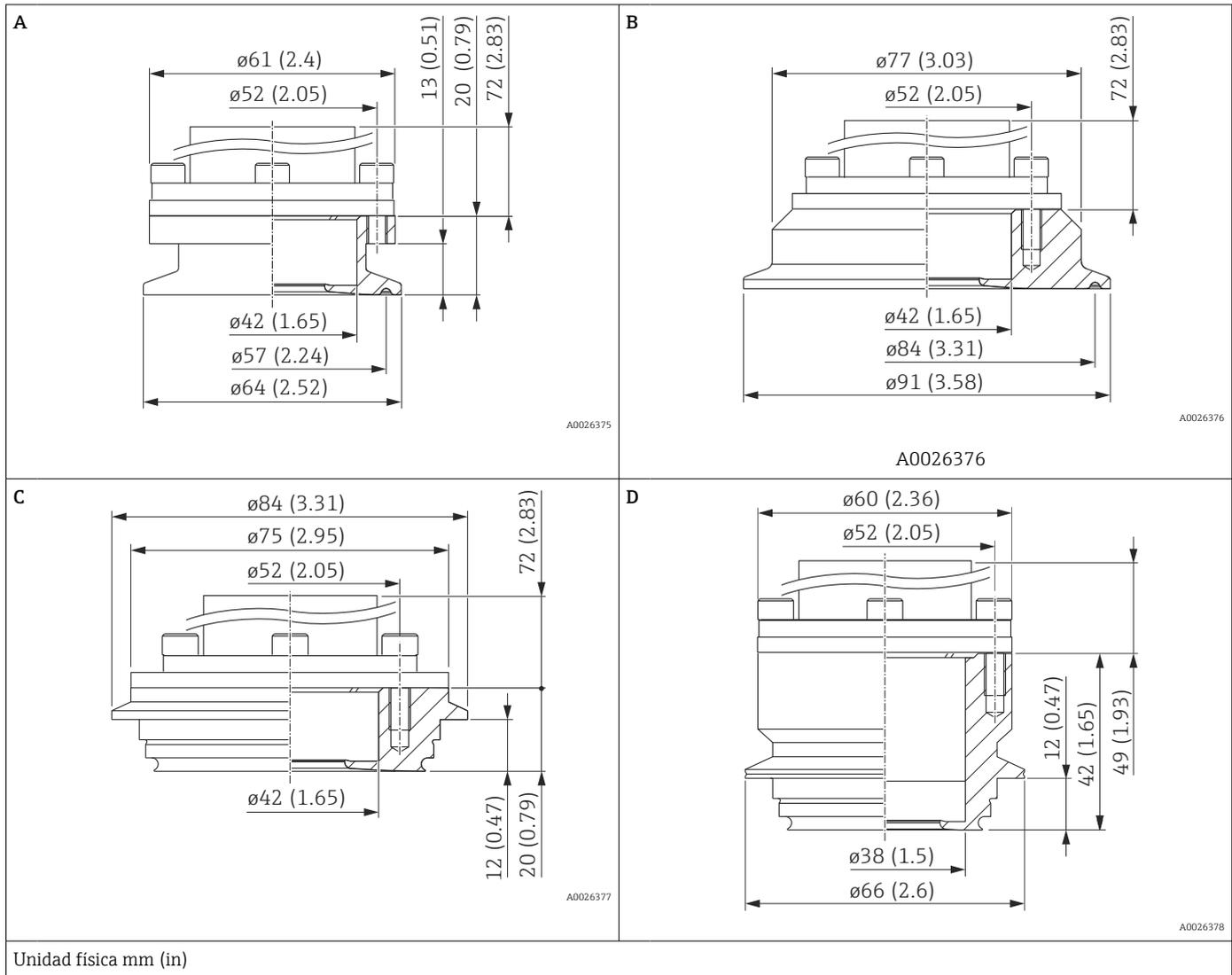
Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
A	Rosca ISO 228 G 1 1/2" A	AISI 316L	0,63 (1,39)	GVJ
		Aleación C276 (2.4819)		GVC
		Monel (2.4360)		GVD
B	Rosca ISO 228 G 2" A	AISI 316L	0,63 (1,39)	GWJ
		Aleación C276 (2.4819)		GWC
		Monel (2.4360)		GWD

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Elemento	Descripción	Altura H
A	Versión estándar	59 mm (2,32 in)
	Versiones de altas temperaturas	66 mm (2,6 in)
B	Versión estándar	54 mm (2,13 in)
	Versiones de altas temperaturas	61 mm (2,4 in)

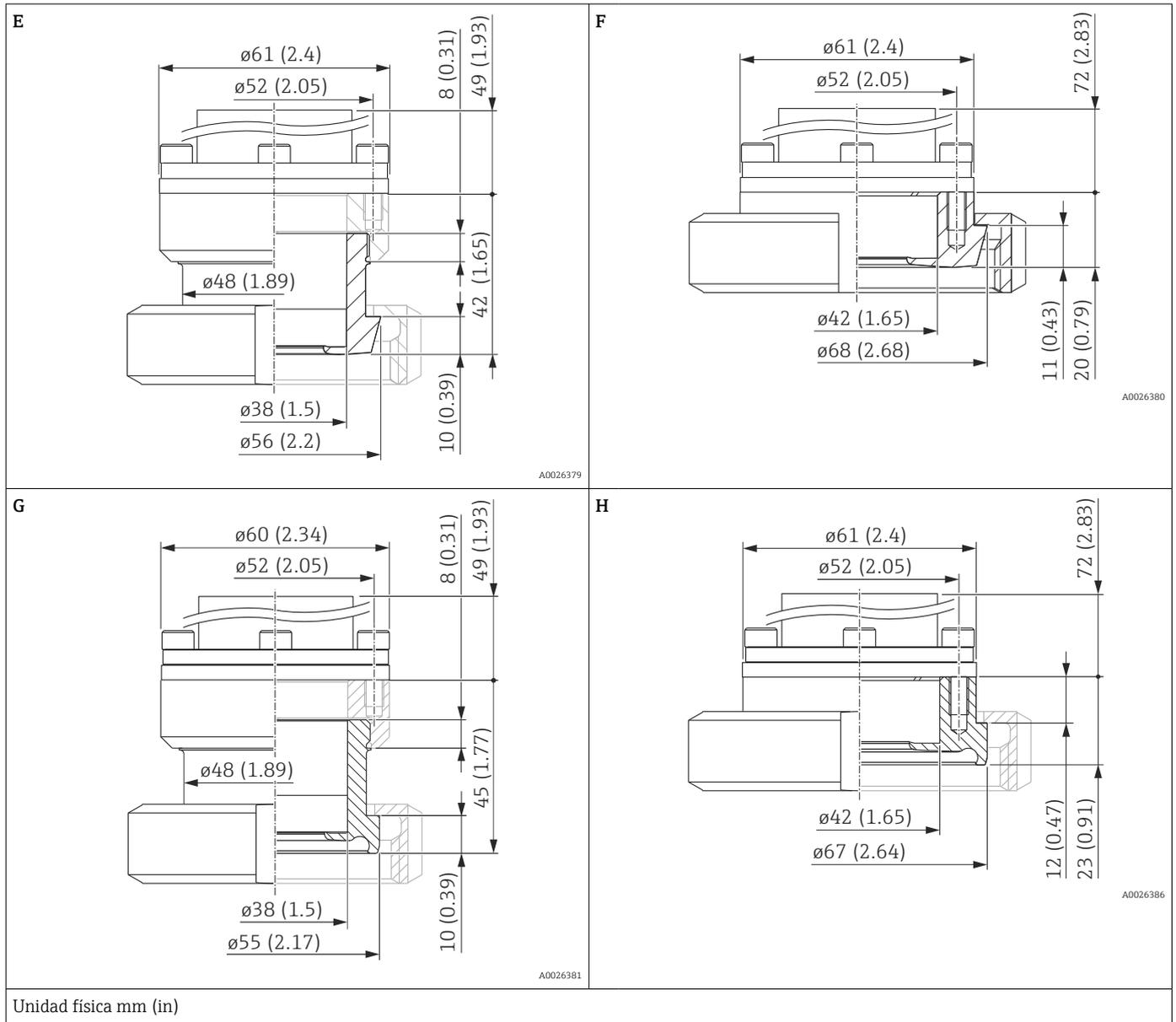
FMD71 higiénico

Conexiones a proceso higiénico con membrana de proceso enrasada



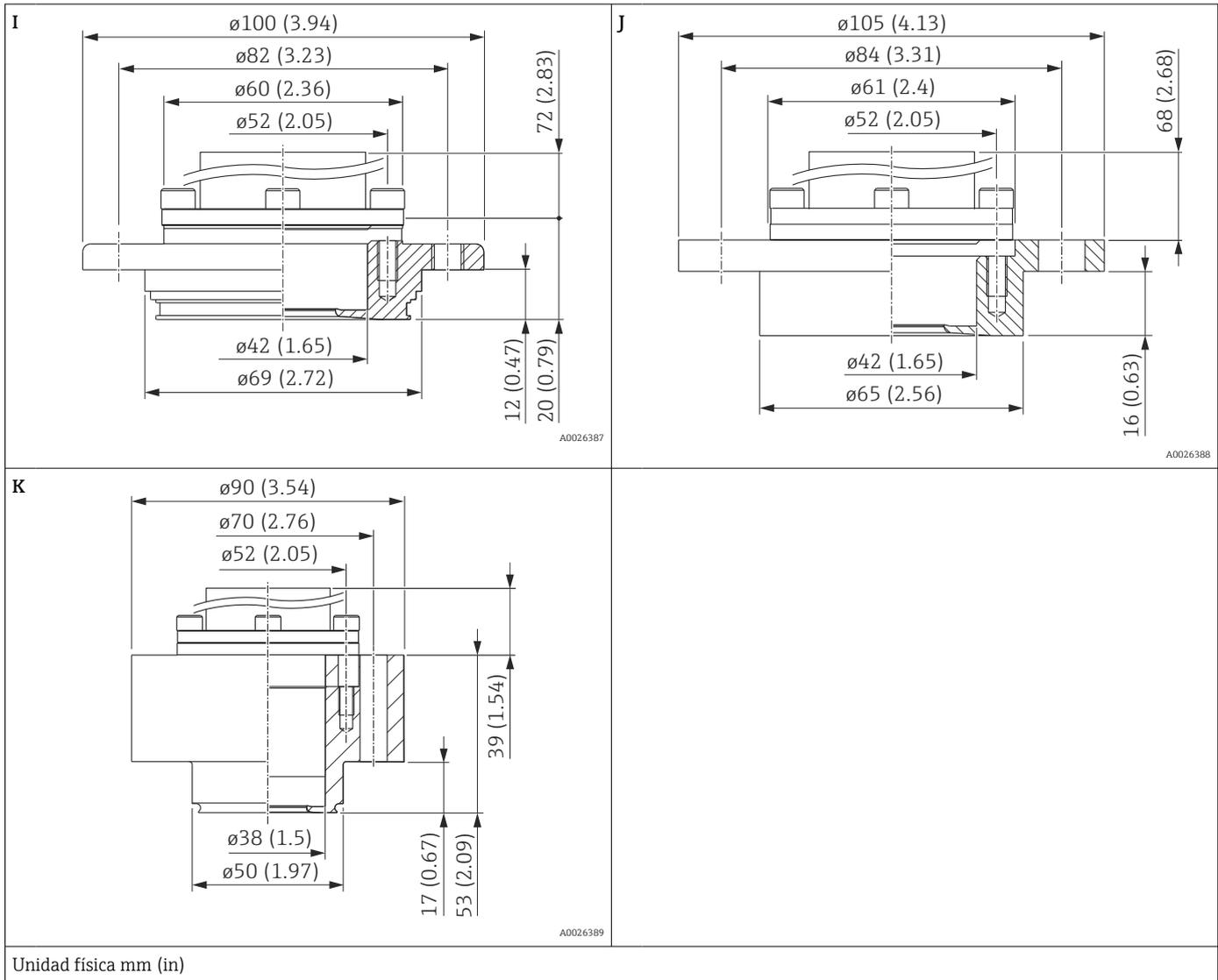
Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
A ²⁾	Triclamp ISO 2852 DN 40 – DN 51 (2"), DIN 32676 DN50, EHEDG, 3A (CRN)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	TDJ
B	Triclamp ISO 2852 DN76.1 (3"), EHEDG, 3A, con junta FDA		0,9 (1,98)	TFJ
C ²⁾	Varivent tipo N para tuberías de 40–162, PN40, EHEDG, 3A (CRN)		1 (2,21)	TRJ
D	Varivent tipo F para tuberías DN25-32 PN40, 316L, EHEDG, 3A, con junta FDA		0,46 (1)	TQJ

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
- 2) Rugosidad de las superficies en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin) de forma estándar. Calidad de la superficie $R_a < 0,38 \mu\text{m}$ (15 μin) electropulida (en contacto con el producto) disponible previa solicitud.



Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
E	DIN 11851 DN40 PN25, EHEDG, 3A (CRN)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	MZJ ²⁾
F	DIN 11851 DN50 PN25, EHEDG, 3A (CRN)		0,9 (1,98)	MRJ ²⁾
G	DIN 11864-1 A DN40 PN16 tubería DIN11866-A, tuerca ranurada, 316L, EHEDG, 3A		1 (2,21)	NCJ ²⁾
H	DIN 11864-1 A DN50 PN40 tubería DIN11866-A, tuerca ranurada, 316L, EHEDG, 3A		1 (2,21)	NDJ ²⁾

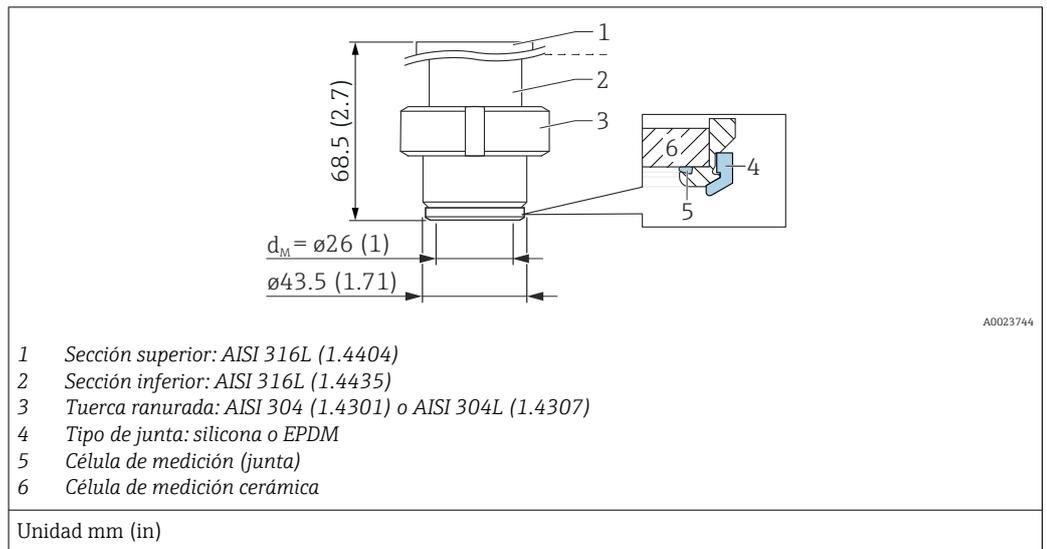
- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
- 2) Endress+Hauser suministra estas tuercas ranuradas en acero inoxidable AISI 304 (número de material DIN/EN 1.4301) o AISI 304L (número de material DIN/EN 1.4307).



Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
I	APV inline DN50 PN25, 316L, 3A, con junta FDA	AISI 316L (1.4435)	1,2 (2,65)	TMJ
J	DRD DN50 (65 mm) PN25, brida deslizante AISI 304 (1.4301)		0,9 (1,98)	TIJ
K	NEUMO BioControl, D50, PN16, 316L, 3A		0,8 (1,76)	S4J

1) Configurator de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Adaptador a proceso universal



- La rugosidad de la superficie en contacto con el producto es $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).
- Junta moldeada de silicona: FDA 21 CFR 177.2600 / USP Clase VI; código de producto: 52023572
- Junta moldeada de EPDM: FDA, USP Clase VI, 5 uds.; código de producto: 71100719

Designación	PN bar (psi)	Peso	Opción ¹⁾
		[kg (lb)] ²⁾	
Adaptador a proceso universal Junta moldeada hecha de silicona	10 (145)	0,74 (1,63)	UPJ
Adaptador a proceso universal Junta moldeada hecha de EPDM			UNJ

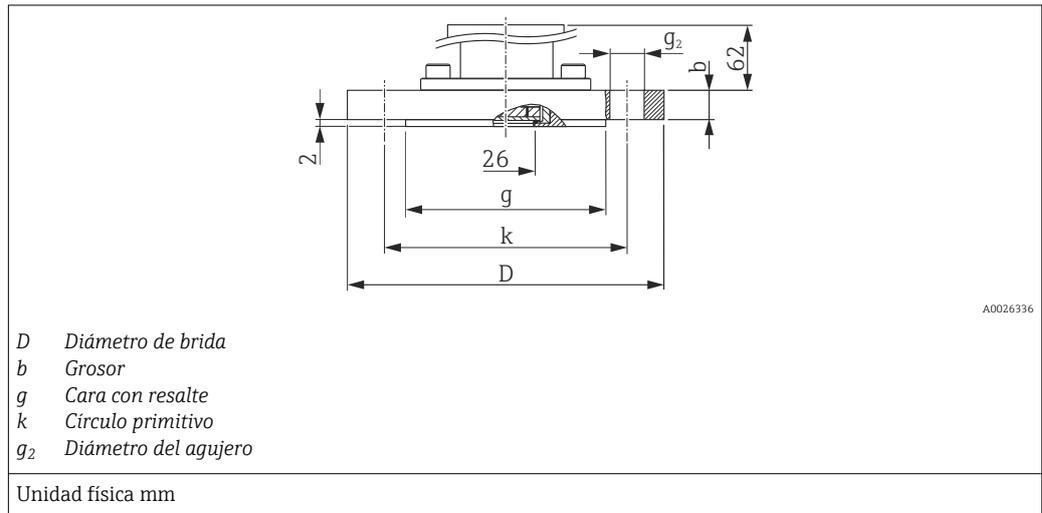
- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
 2) Peso total, que incluye el portasondas de la célula de medición y la conexión a proceso.

Material de la junta moldeada (junta intercambiable)	Material de la junta de la célula de medición en el sensor cerámico (junta no intercambiable)	Homologación de la junta de la célula de medición	Opción ¹⁾
Silicona	EPDM	FDA ²⁾ 3A Clase II, USP Clase VI. DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	K
EPDM	EPDM	FDA ²⁾	J
		FDA ²⁾ 3A Clase II, USP Clase VI. DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61	K

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Junta"
 2) Seguridad alimentaria FDA 21 CFR 177.2600

**Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso enrasada**

Bridas EN, medidas de la conexión según EN 1092-1



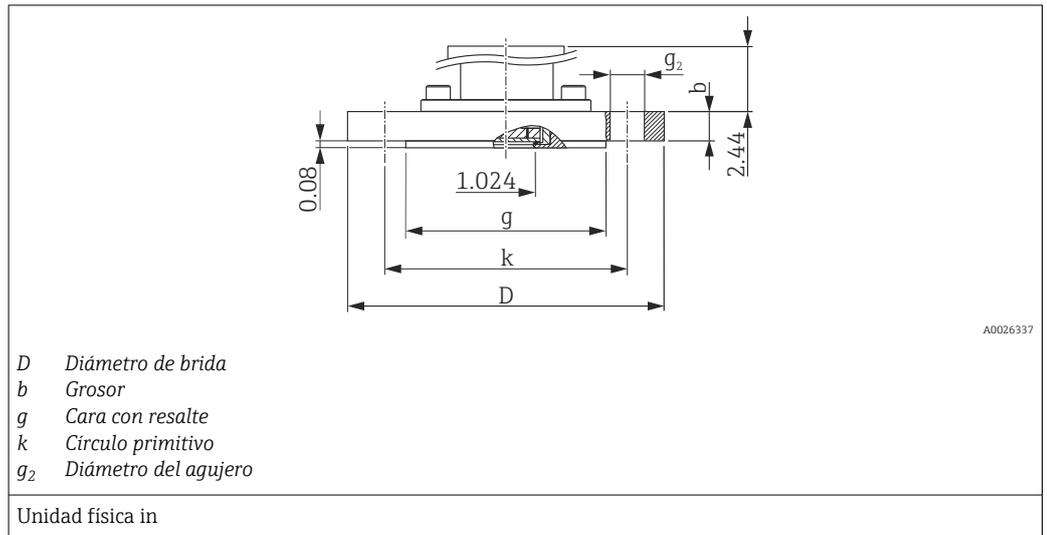
Brida							Agujeros de perno			Peso	Opción ¹⁾
DN	PN	Forma	Material	D	b	g	Cantidad	g ₂	k		
				mm	mm	mm					kg (lbs)
DN 25	PN 10-40	B1	AISI 316L	115	18	68	4	14	85	1,4 (3,09)	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	AISI 316L	140	18	78	4	18	100	2 (4,41)	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	AISI 316L	150	18	88	4	18	110	2,4 (5,29)	CQJ
DN 40	PN 10-40	B1	ECTFE ²⁾	150	21	88	4	18	110	2,6 (5,73)	CQP
DN 50	PN 10-40	B1	AISI 316L	165	20	102	4	18	125	3,2 (7,06)	CXJ
DN 50	PN 10-16	B1	PVDF	165	18	102	4	18	125	2,9 (6,39)	CFF
DN 50	PN 25-40	B1	ECTFE ²⁾	165	20	102	4	18	125	3,2 (7,06)	CRP
DN 50	PN 63 (64)	B2	AISI 316L	180	26	102	4	22	135	4,6 (10,14)	PDJ
DN 80	PN 10-16	B1	PVDF	200	21,4	138	8	18	160	1 (2,21)	CGF
DN 80	PN 10-40	B1	AISI 316L	200	24	138	8	18	160	5,5 (12,13)	CZJ
DN 80	PN 25-40	B1	ECTFE ²⁾	200	24	138	8	18	160	5,5 (12,13)	CSP

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

2) Recubrimiento de ECTFE en AISI 316L (1.4404). Si se hace funcionar en áreas de peligro, evite que las superficies de plástico se carguen de electricidad estática.

**Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso enrasada**

Bridas ASME, tamaños de conexión conforme a ASME B 16.5, cara con resalte RF

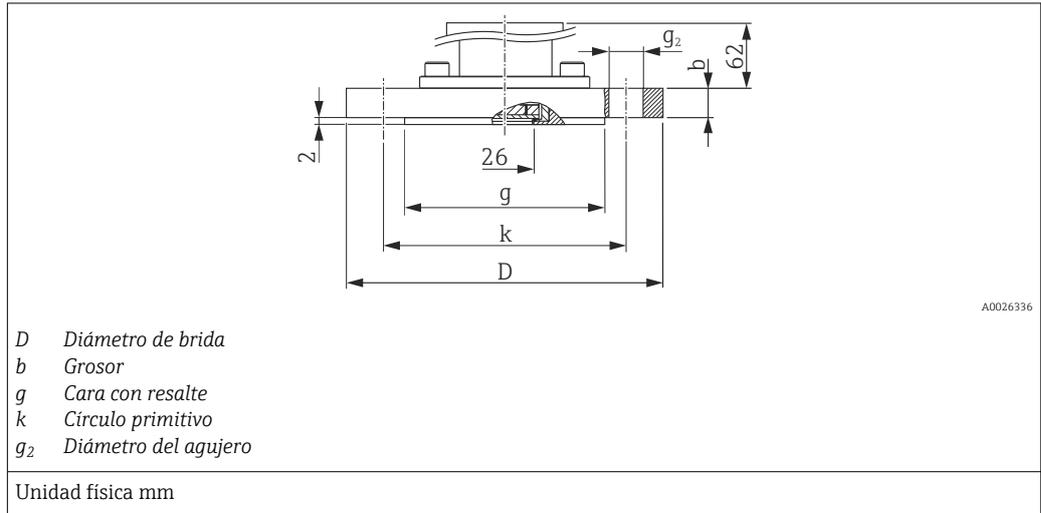


Brida ¹⁾						Agujeros de perno			Peso	Opción ²⁾
NPS	Clase	Material	D	b	g	Cantidad	g ₂	k		
in	lb./sq.in		in	in	in		in	in	in	kg (lbs)
1	150	AISI 316/316L ³⁾	4,25	1,18	2	4	0,62	3,12	0,9 (1,98)	ACJ
1	300	AISI 316/316L ³⁾	4,88	1,18	2	4	0,75	3,5	1,4 (3,09)	ANJ
1 ½	150	AISI 316/316L ³⁾	5	0,69	2,88	4	0,62	3,88	2,1 (4,63)	AEJ
1 ½	300	AISI 316/316L ³⁾	6,12	0,81	2,88	4	0,88	4,5	2,6 (5,73)	AQJ
2	150	AISI 316/316L ³⁾	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	3,0 (6,62)	AFJ
2	150	ECTFE ⁴⁾	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	2,4 (5,29)	AFN
2	150	PVDF	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	0,5 (1,10)	AFF
2	300	AISI 316/316L ³⁾	6,5	0,88	3,62	8	0,75	5	3,2 (7,06)	ARJ
3	150	AISI 316/316L ³⁾	7,5	0,94	5	4	0,75	6	5,7 (12,57)	AGJ
3	150	ECTFE ⁴⁾	7,5	0,94	5	4	0,75	6	4,9 (10,80)	AGN
3	150	PVDF	7,5	0,94	5	4	0,75	6	0,9 (1,98)	AGF
3	300	AISI 316/316L ³⁾	8,25	1,12	5	8	0,88	6,62	6,8 (14,99)	ASJ
4	150	AISI 316/316L ³⁾	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,8 (17,2)	AHJ
4	150	ECTFE ⁴⁾	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,1 (15,66)	AHN
4	300	AISI 316/316L ³⁾	10	1,25	6,19	8	0,88	7,88	11,6 (25,58)	ATJ

- 1) AISI 316L
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
- 3) Combinación de AISI 316 (por la resistencia necesaria a la presión) y AISI 316L (por la resistencia a las sustancias químicas requerida) (clasificación dual)
- 4) Recubrimiento de ECTFE en AISI 316/316L. Si se hace funcionar en áreas de peligro, evite que las superficies de plástico se carguen de electricidad estática.

Conexiones a proceso
FMD71, membrana de
proceso enrasada

Bridas JIS, dimensiones de la conexión conforme a JIS B 2220, cara con resalte RF

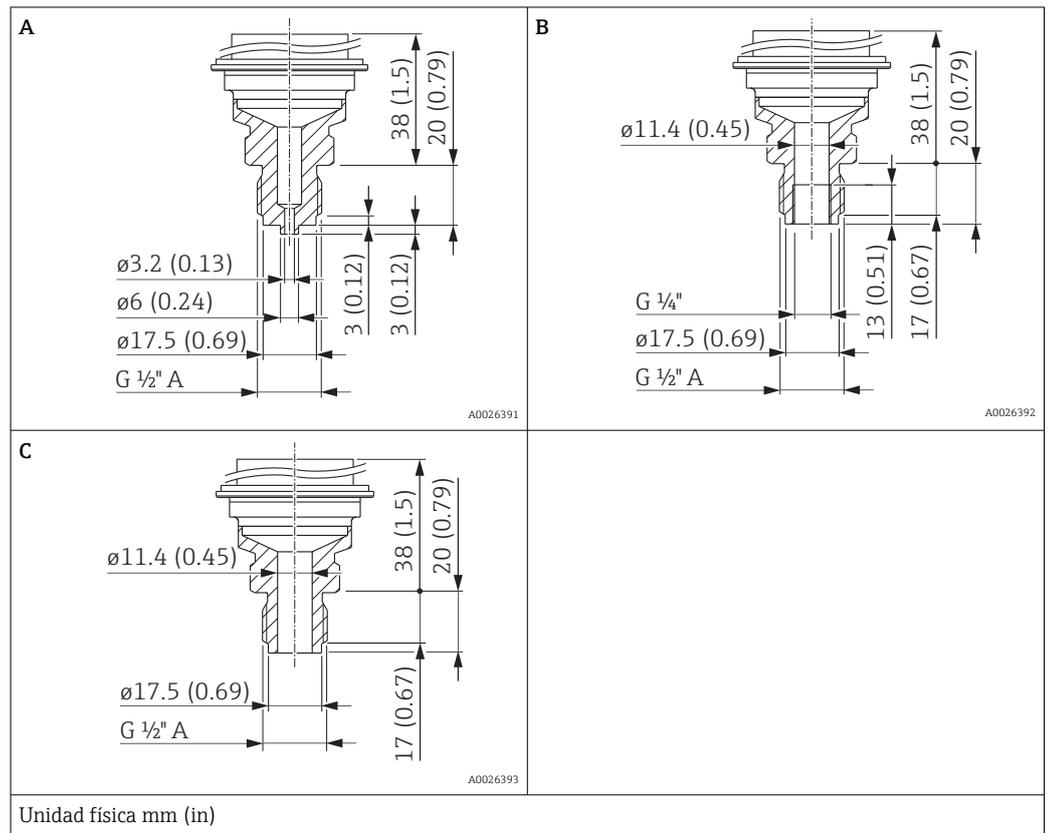


Brida ^{1) 2)}					Agujeros de perno			Peso	Opción ³⁾
A	K	D	b	g	Cantidad	g ₂	k		
		mm	mm	mm		mm	mm	kg (lbs)	
50 A	10 K	155	16	96	4	19	120	2,0 (4,41)	KFJ
80 A	10 K	185	18	127	8	19	150	3,3 (7,28)	KGJ
100 A	10 K	210	18	151	8	19	175	4,4 (9,7)	KHJ

- 1) AISI 316L (1.4435)
- 2) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto, incluida la cara con resalte de las bridas, es Ra 0,8 µm (31,5 µin). Menor rugosidad de la superficie disponible previa solicitud.
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Conexiones a proceso
FMD72, membrana de
proceso interna

Rosca ISO 228 G

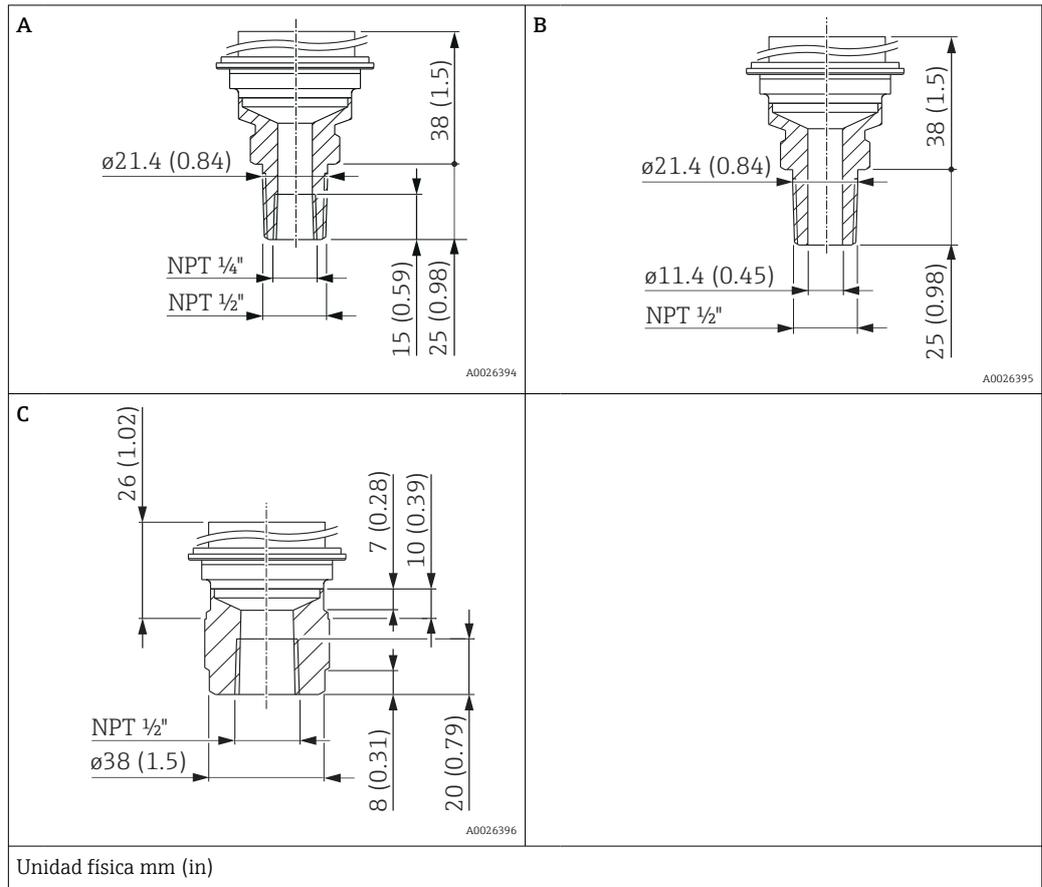


Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
A	Rosca ISO 228 G 1/2" A EN 837	AISI 316L	0,63 (1,39)	GCJ
		Aleación C276 (2.4819)		GCC
B	Rosca ISO 228 G 1/2" A, G 1/4" (hembra) EN 837	AISI 316L	0,63 (1,39)	GLJ
		Aleación C276 (2.4819)		GLC
C	Rosca ISO 228 G 1/2" A EN 837, orificio de 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L	0,63 (1,39)	GMJ
		Aleación C276 (2.4819)		GMC

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

**Conexiones a proceso
FMD72, membrana de
proceso interna**

Rosca ANSI

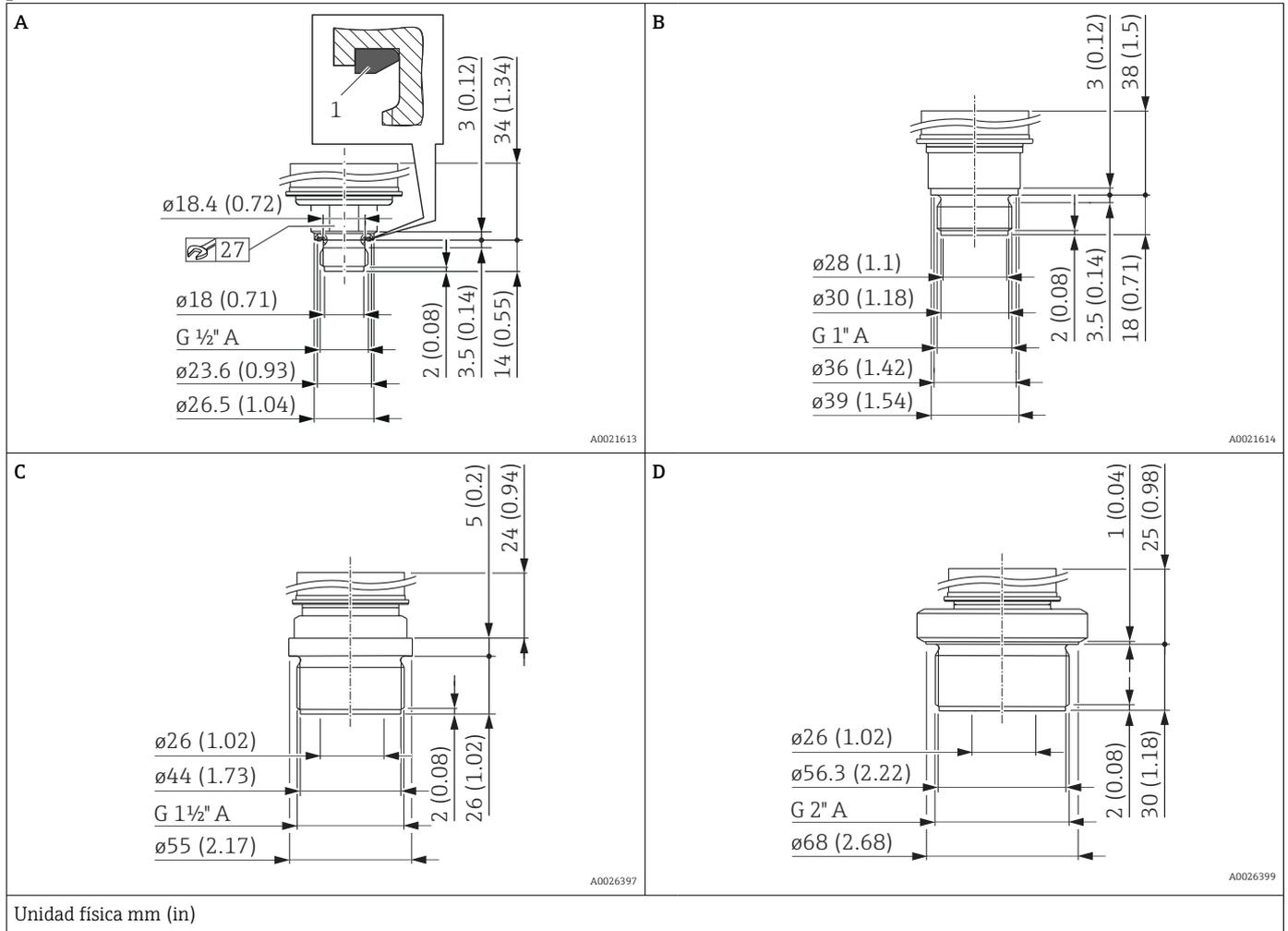


Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
A	ANSI 1/2" MNPT, 1/4" FNPT	AISI 316L (CRN)	0,63 (1,39)	RLJ
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		RLC
B	ANSI 1/2" MNPT, orificio 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)		RKJ
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)		RKC
D	ANSI 1/2" FNPT 11,4 mm (0,45 in)	AISI 316L (CRN)	R1J	
		Aleación C276 (2.4819) (CRN)	R1C	

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

**Conexiones a proceso
FMD72, membrana de
proceso enrasada**

Rosca ISO 228 G



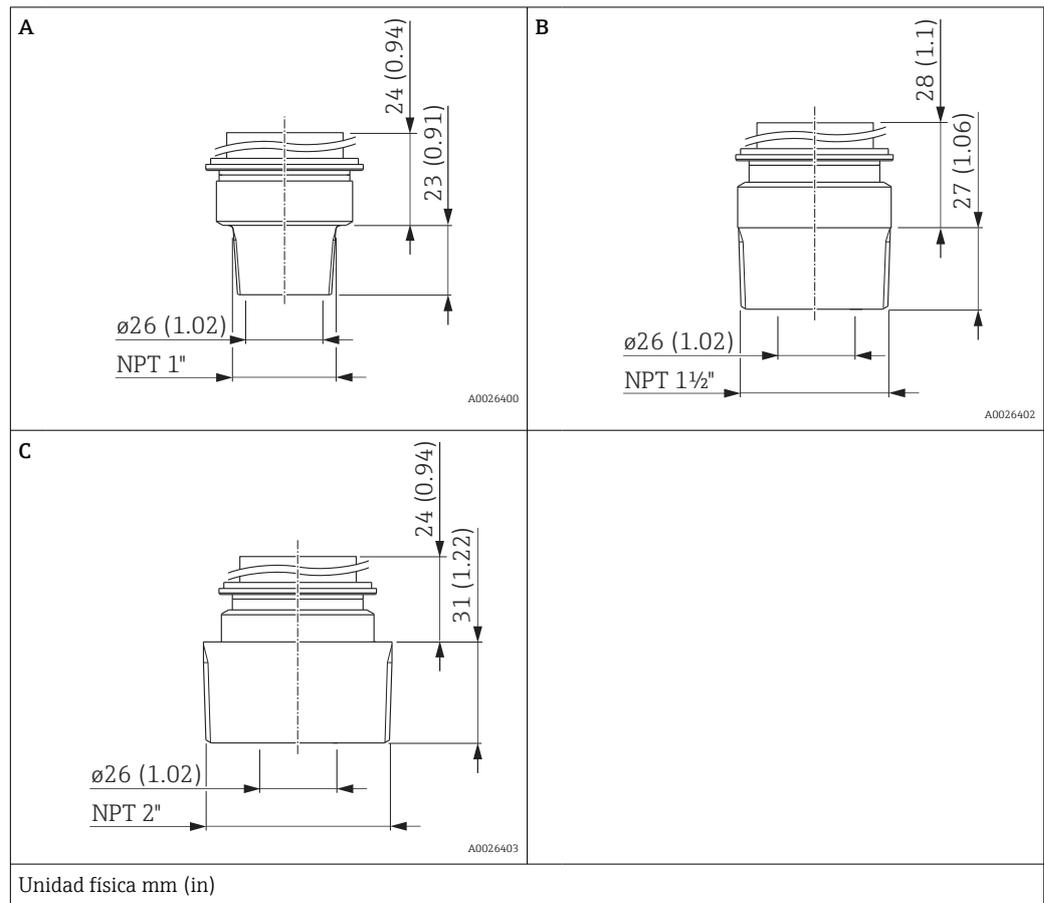
Unidad física mm (in)

Elemento	Designación	Material	Peso		Opción ¹⁾
			kg	(lbs)	
A	Rosca ISO 228 G 1/2" A, junta moldeada DIN 3852 FKM (elemento 1) preinstalada	AISI 316L	0,4	(0,88)	GRJ
B	Rosca ISO 228 G 1" A	AISI 316L	0,7	(1,54)	GTJ
C	Rosca ISO 228 G 1 1/2" A	AISI 316L	1,1	(2,43)	GVJ
D	Rosca ISO 228 G 2" A	AISI 316L	1,5	(3,31)	GWJ

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Conexiones a proceso
FMD72, membrana de
proceso enrasada

Rosca ANSI

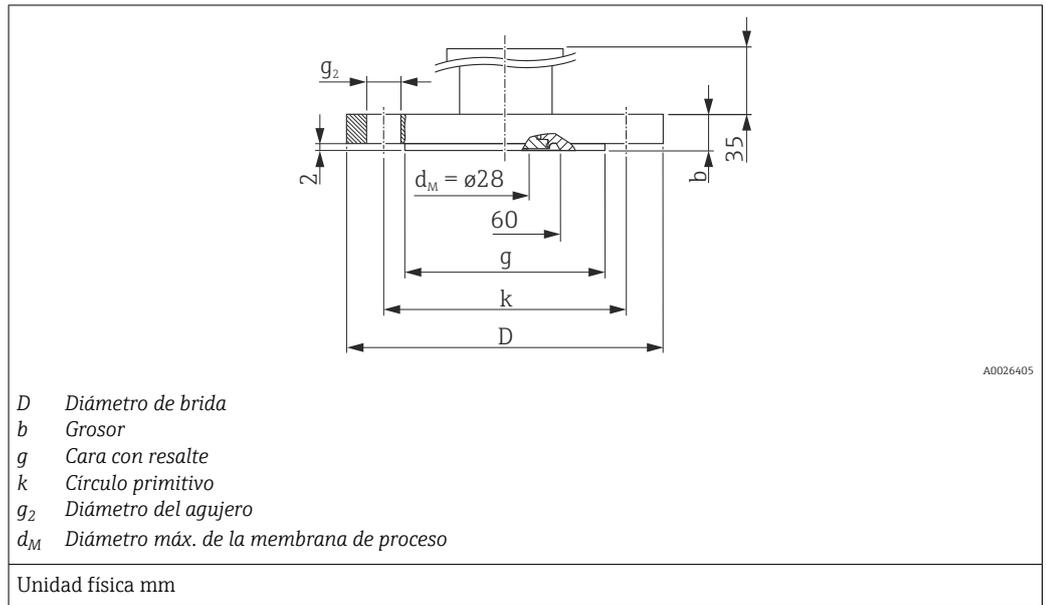


Elemento	Designación	Material	Peso	Opción ¹⁾
			kg (lbs)	
A	ANSI 1" MNPT	AISI 316L (CRN)	0,7 (1,54)	U5J
B	ANSI 1 ½" MNPT	AISI 316L (CRN)	1 (2,21)	U7J
C	ANSI 2" MNPT	AISI 316L (CRN)	1,3 (2,87)	U8J

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

**Conexiones a proceso
FMD72, membrana de
proceso enrasada**

Bridas EN, medidas de la conexión según EN 1092-1

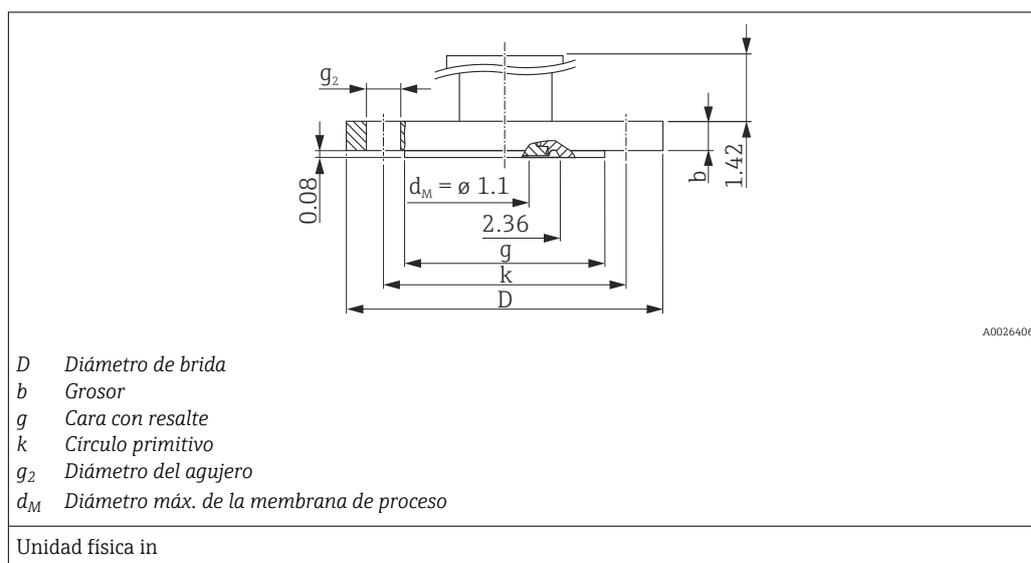


Brida ^{1) 2)}							Agujeros de perno			Opción ³⁾
DN	PN	Forma	D	b	g	Peso	Cantidad	g ₂	k	
			[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lbs)]		[mm]	[mm]	
DN 25	PN 10-40	B1	115	18	68 ⁴⁾	1,2 (2,65)	4	14	85	CNJ
DN 32	PN 10-40	B1	140	18	78 ⁴⁾	1,9 (4,19)	4	18	100	CPJ
DN 40	PN 10-40	B1	150	18	88 ⁴⁾	2,2 (4,85)	4	18	110	CQJ
DN 50	PN 10-40	B1	165	20	102	3,0 (6,62)	4	18	125	CXJ
DN 80	PN 10-40	B1	200	24	138	5,3 (11,69)	8	18	160	CZJ

- 1) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto, incluida la cara con resalte de las bridas (todas las normas), es R_a 0,8 µm (31,5 µin). Menor rugosidad de la superficie disponible previa solicitud.
- 2) AISI 316L
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
- 4) La superficie de estanqueidad de estas conexiones a proceso es más pequeña de lo especificado en la norma. Dado que la superficie de estanqueidad es más pequeña, se debe usar una junta especial. En tal caso, póngase en contacto con un fabricante de juntas o con la oficina de ventas de Endress+Hauser.

**Conexiones a proceso
FMD72, membrana de
proceso enrasada**

Bridas ASME, tamaños de conexión conforme a ASME B 16.5, cara con resalte RF

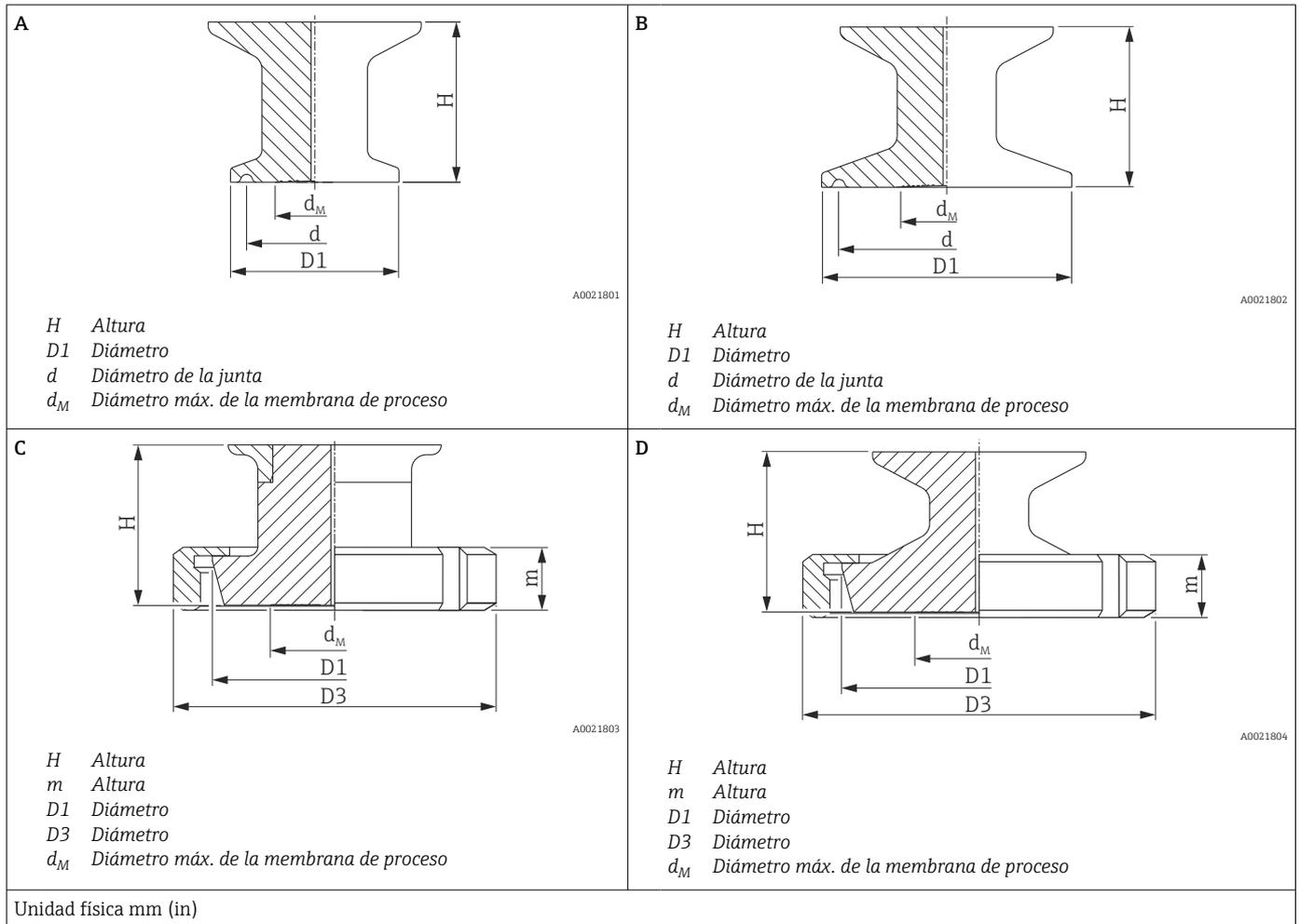


Brida ^{1) 2)}						Agujeros de perno			Opción ³⁾
NPS (diámetro nominal de la tubería)	Clase	D	b	g	Peso	Cantidad	g ₂	k	
[in]	lb./sq.in	[in]	[in]	[in]	[kg (lbs)]		[in]	[in]	
1	150	4,25	0,61	2,44	1,1 (2,43)	4	0,62	3,13	ACJ ⁴⁾
1	300	4,88	0,69	2,70	1,3 (2,87)	4	0,75	3,5	ANJ
1 ½	150	5	0,69	2,88	1,5 (3,31)	4	0,62	3,88	AEJ
1 ½	300	6,12	0,81	2,88	2,6 (5,73)	4	0,88	4,5	AQJ
2	150	6	0,75	3,62	2,4 (5,29)	4	0,75	4,75	AFJ
2	300	7,5	0,88	3,62	3,2 (7,06)	8	0,75	5	ARJ
3	150	7,5	0,94	5	4,9 (10,80)	4	0,75	6	AGJ
3	300	8,25	1,12	5	6,7 (14,77)	8	0,88	6,62	ASJ
4	150	9	0,94	6,19	7,1 (15,66)	8	0,75	7,5	AHJ
4	300	10	1,25	6,19	11,6 (25,88)	8	0,88	7,88	ATJ

- 1) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto es $R_a 0,8 \mu\text{m}$ (31,5 $\mu\text{in}</math>). Menor rugosidad de la superficie disponible previa solicitud.$
- 2) Material AISI 316/316L (combinación de AISI 316 [por la resistencia necesaria a la presión] y AISI 316L [por la resistencia a las sustancias químicas requerida] [clasificación dual])
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
- 4) Los tornillos deben ser 15 mm (0,59 in) más largos que los tornillos de brida estándar.

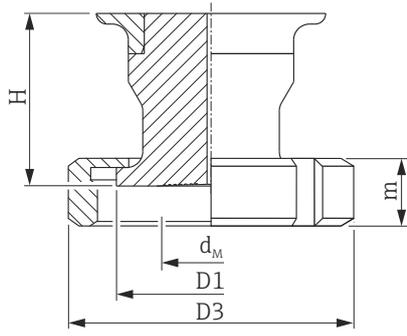
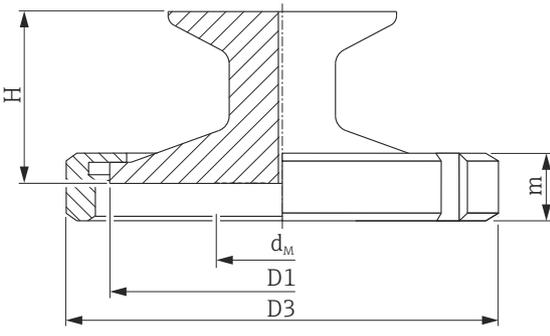
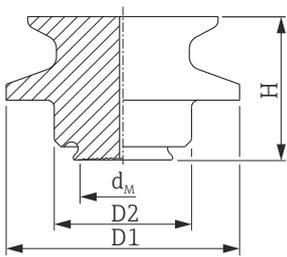
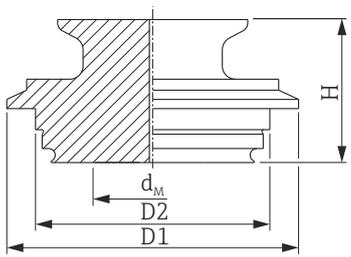
FMD72 higiénico

Conexiones a proceso higiénico con membrana de proceso enrasada



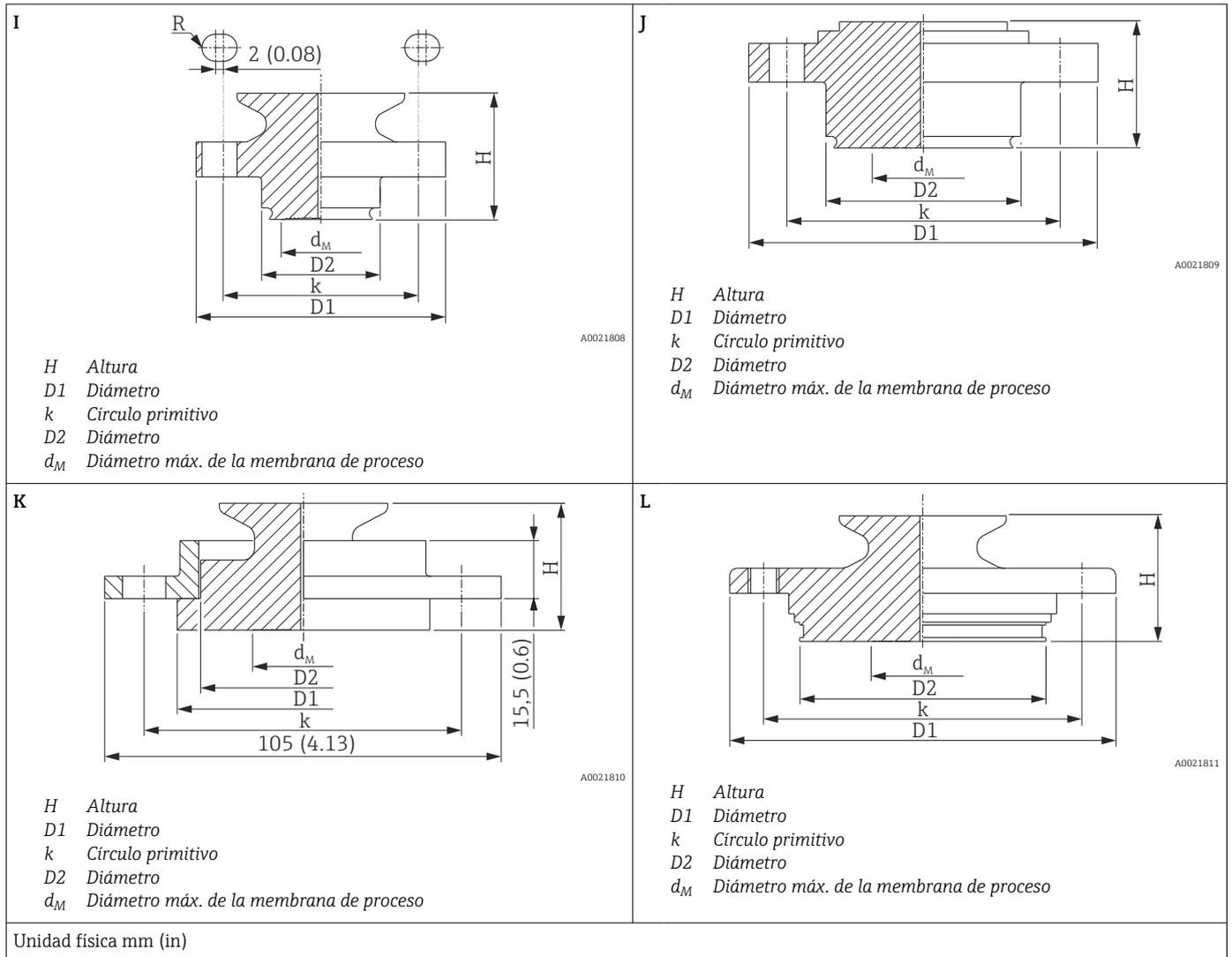
Elemento	Designación	PN	D1	D3	d	d _M	H	m	Material	Peso		Opción ¹⁾
										kg	(lbs)	
A	Abrazadera DN18-22, 3A	40	34 (1,34)	-	27,5 (1,08)	17,2 (0,68)	máx. 40 (1,57)	-	AISI 316L (1.4435)	0,5 (1,10)	TBJ	
B	Abrazadera 1", 3A	40	50,5 (1,99)	-	43,5 (1,71)	21,65 (0,85)		-		0,6 (1,32)	TCJ ²⁾	
	Abrazadera 1½", 3A	40	50,5 (1,99)	-	43,5 (1,71)	28 (1,10)		-		0,6 (1,32)	²⁾ TJJ	
	Abrazadera 2", 3A	40	64 (2,52)	-	56,5 (2,22)	28 (1,10)	-	0,7 (1,54)	TDJ ²⁾			
C	DIN11851 B25	40	43,4 (1,71)	63 (2,48)	-	28 (1,10)	21 (0,83)	0,7 (1,54)	MXJ			
	DIN11851 B32, 3A	40	49,4 (1,94)	70 (2,76)	-	28 (1,10)	21 (0,83)	0,8 (1,76)	MIJ			
D	DIN11851 B40, 3A	40	55,4 (2,18)	78 (3,07)	-	28 (1,10)	21 (0,83)	0,9 (1,98)	MZJ			
	DIN11851 B50, 3A	40	67,4 (2,65)	92 (3,62)	-	28 (1,10)	22 (0,87)	1,1 (2,43)	MRJ			

1) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto es $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).
 2) Con homologación CRN

<p>E</p>  <p>A0021805</p> <p><i>H</i> Altura <i>m</i> Altura <i>D1</i> Diámetro <i>D3</i> Diámetro <i>d_M</i> Diámetro máx. de la membrana de proceso</p>	<p>F</p>  <p>A0021806</p> <p><i>H</i> Altura <i>m</i> Altura <i>D1</i> Diámetro <i>D3</i> Diámetro <i>d_M</i> Diámetro máx. de la membrana de proceso</p>
<p>G</p>  <p>A0021800</p> <p><i>H</i> Altura <i>D1</i> Diámetro <i>D2</i> Diámetro <i>d_M</i> Diámetro máx. de la membrana de proceso</p>	<p>H</p>  <p>A0021807</p> <p><i>H</i> Altura <i>D1</i> Diámetro <i>D2</i> Diámetro <i>d_M</i> Diámetro máx. de la membrana de proceso</p>
<p>Unidad física mm (in)</p>	

Elemento	Designación	PN	D1	D2	D3	d _M	H	m	Material	Peso		Opción ¹⁾
										kg	(lbs)	
E	SMS 1", 3A	25	35,5 (1,4)	-	51 (2,01)	21,65 (0,85)	máx. 40 (1,57)	20 (0,79)	AISI 316L (1.4435)	0,7 (1,54)	T6J	
F	SMS 1½", 3A	25	55 (2,17)	-	74 (2,91)	28 (1,10)		25 (0,98)		0,8 (1,76)	T7J	
	SMS 2", 3A	25	65 (2,56)	-	84 (3,31)	28 (1,10)		26 (1,02)		0,9 (1,98)	TXJ	
G	Varivent B, 3A	40	52,7 (2,07)	31 (1,22)	-	21,65 (0,85)	-	-	-	0,7 (1,54)	TPJ	
H	Varivent F, 3A	40	66 (2,6)	53 (2,09)	-	28 (1,10)	-	-	-	0,9 (1,98)	TQJ	
	Varivent N, 3A	40	84 (3,31)	71 (2,8)	-	28 (1,10)	-	-	-	1,1 (2,43)	TRJ	

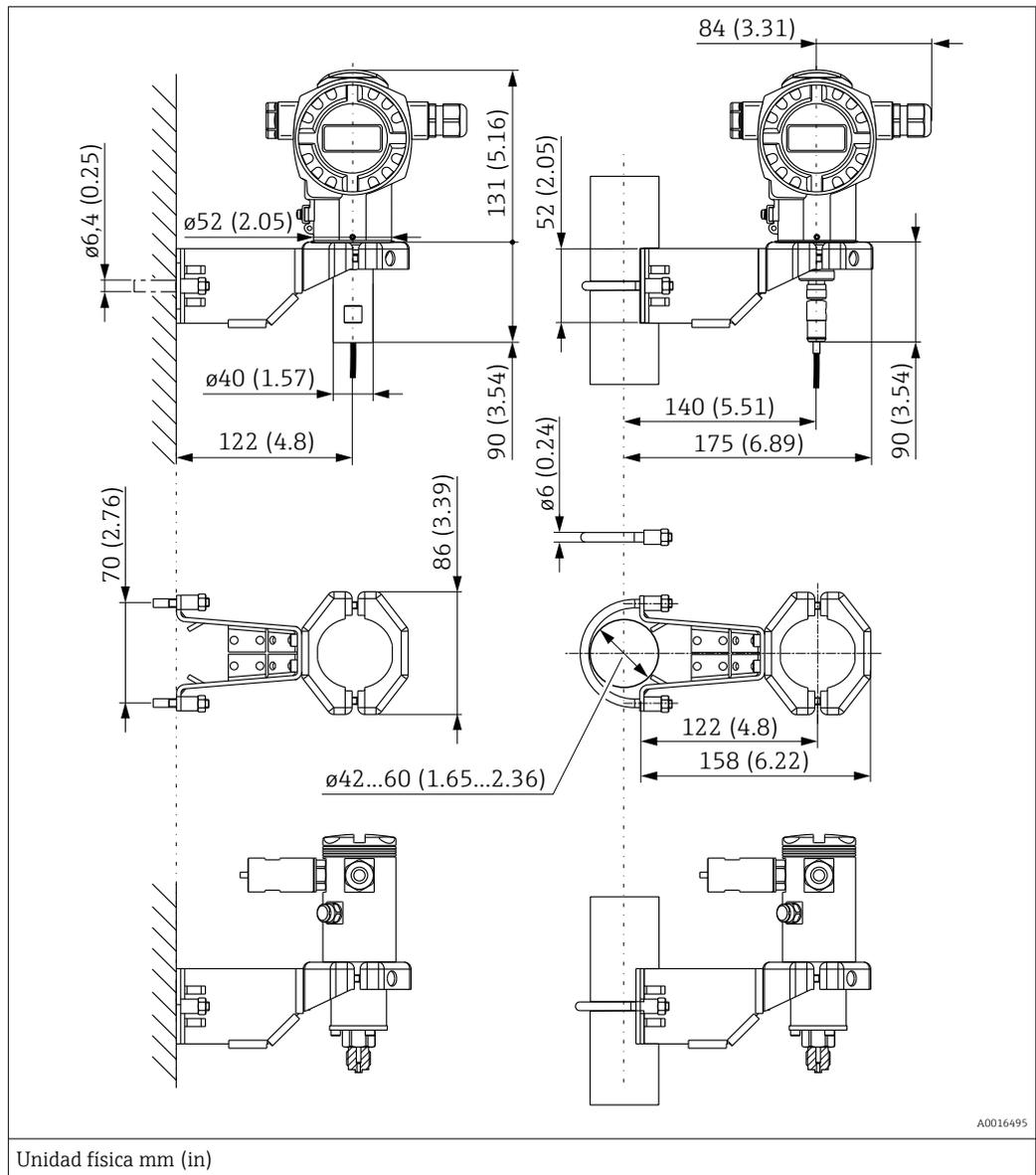
1) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto es R_a < 0,76 μm (30 μin).



Elemento	Designación	PN	D1	D2	k	d _M	H	Material	Peso		Opción ¹⁾
									kg	(lbs)	
I	Neumo D25, 3A	16	64 (2,52)	30,4 (1,2)	50 (1,97); 4 x R 3,5 mm (0,14 in)	21,65 (0,85)	máx. 40 (1,57)	AISI 316L (1.4435)	0,8 (1,76)	S1J	
J	Neumo D50, 3A	16	89,5 (3,52)	49,9 (1,96)	70 (2,76); 4 x ø 9 mm (0,35 in)	28 (1,10)			1,2 (2,65)	S4J	
K	DRD	25	64,5 (2,54)	52,5 (2,07)	84 (3,31); 4 x ø 11,5 mm (0,45 in)	28 (1,10)			1,0 (2,21)	TIJ	
L	APV Inline	25	99,5 (3,92)	64 (2,52)	82 (3,23); 6 x ø 8,6 mm (0,34 in) + 2 x M8	28 (1,10)			1,2 (2,65)	TMJ	

1) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto es $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin).

Montaje en pared y montaje en tubería con soporte de montaje



Peso en kg (lbs)		Opción ¹⁾
Caja	Soporte de montaje	
→ 34	0,5 (1.1)	PA

1) Configurador de producto, código de pedido para "Conexión a proceso"

También disponible como accesorio independiente: n.º de pieza: 71102216

Materiales en contacto con el proceso**AVISO**

- ▶ Los componentes del equipo que entran en contacto con el proceso se especifican en las secciones "Estructura mecánica" →  33 e "Información para cursar pedidos".

Contenido de ferrita delta

Se puede garantizar y certificar un contenido de ferrita delta $\leq 3\%$ para las partes en contacto con el producto si en el configurador de producto está seleccionada la opción "KF" del código de pedido "Ensayo, certificado". Si se ha seleccionado el FMD72 con conexiones a proceso higiénico, se puede garantizar y certificar un contenido de ferrita delta $\leq 1\%$ si en el configurador de producto está seleccionada la opción "KF" del código de pedido "Ensayo, certificado".

Certificado de conformidad TSE

Lo siguiente es de aplicación para todos los elementos del equipo en contacto con el proceso:

- No contienen ningún material de origen animal.
- No se ha utilizado ningún aditivo o material operativo de origen animal en la fabricación o procesado.

Conexiones a proceso

- Endress+Hauser proporciona bridas DIN/EN y conexiones roscadas de acero inoxidable según AISI 316L (número de material DIN/EN 1.4404 o 1.4435). En lo tocante a las propiedades de estabilidad respecto a la temperatura, los materiales 1.4404 y 1.4435 forman parte del mismo grupo 13EO según la norma EN 1092-1:2001, tabla 18: La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- "Conexiones clamp" y "Conexiones a proceso higiénico": AISI 316L (número de material DIN/EN 1.4435)
- Algunas conexiones a proceso también están disponibles en Alloy C276 (número de material DIN/EN 2.4819). Con esta finalidad, véase la sección "Construcción mecánica".

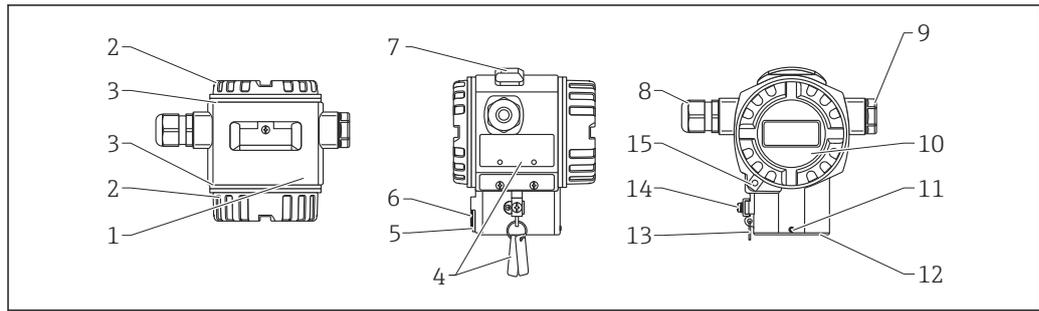
Membrana de proceso

Sensor	Designación	Opción ¹⁾
FMD71	Cerámica de alúmina Al ₂ O ₃ FDA ²⁾ , Ceraphire® (véase también www.endress.com/ceraphire)	-
FMD72	AISI 316L (número de material DIN/EN 1.4435)	A
FMD72	Alloy C (previa solicitud)	B

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
- 2) La FDA (Food & Drug Administration de EE. UU.) no se opone al uso de la cerámica de alúmina como material superficial en contacto con alimentos. Esta declaración se basa en los documentos justificativos de la FDA aportados por nuestros proveedores de cerámica.

Materiales sin contacto con el proceso

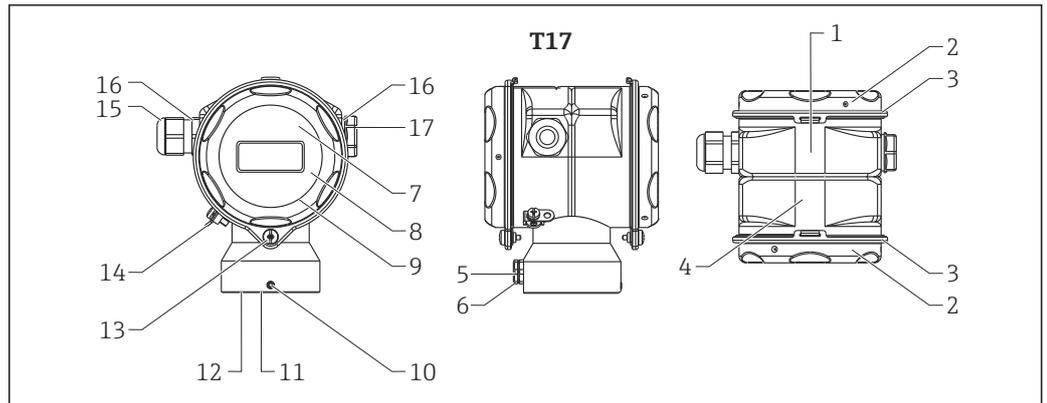
Caja del transmisor T14



A0016496

N.º de elemento	Componente	Material
1	Caja T14, RAL 5012 (azul)	Aluminio moldeado protegido con recubrimiento de polvo sobre una base de poliéster
	Caja T14	Moldeo de precisión AISI 316L (1.4435)
2	Cubierta, RAL 7035 (gris)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aluminio moldeado protegido con recubrimiento de polvo sobre una base de poliéster ■ Recubrimiento sobre la rosca: Barniz lubricante de curado en caliente
	Cubierta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Moldeo de precisión AISI 316L (1.4435) ■ Recubrimiento sobre la rosca: Barniz lubricante de curado en caliente
3	Junta de la cubierta	EPDM
4	Placas de identificación	AISI 304 (1.4404)
5	Filtro de compensación de presión, junta tórica	VMQ o EPDM
6	Filtro de compensación de presión	AISI 316L (1.4404) y PBT-FR
7	Configuración externa (teclas y cubierta de teclas), RAL 7035 (gris)	Policarbonato PC-FR, tornillo A4
8	Entrada de cable	Poliamida (PA)
	Junta	Silicona (VMQ)
9	Conector	PBT-GF30 FR, para a prueba de ignición por polvo: AISI 316L (1.4435)
	Junta	Silicona (VMQ)
10	Mirilla	Vidrio mineral (policarbonato previa solicitud)
	Junta de la mirilla	Silicona (VMQ)
11	Tornillo	A4
12	Anillo obturador	EPDM
	Anillo de retención	PA66-GF25
13	Cable de cordones de sección circular para placas de identificación	AISI 304 (1.4301)/AISI 316 (1.4401)
14	Borne de tierra externo	AISI 304 (1.4301)
15	Fijador de la tapa	Abrazadera AISI 316L (1.4435), tornillo A4

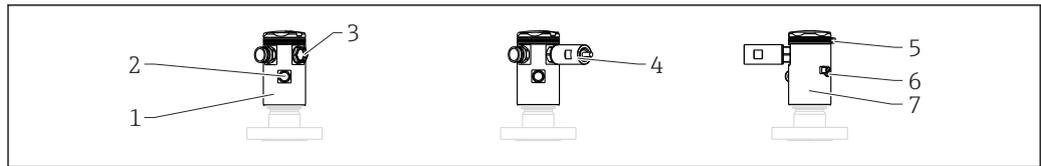
Caja del transmisor T17



A0020021

N.º de elemento	Componente	Material
1	Caja T17	AISI 316L (1.4404)
	Cubierta	
3	Junta de la cubierta	EPDM
4	Placas de identificación	Grabadas a láser
5	Filtro de compensación de presión	AISI 316L (1.4404) y PBT-FR
6	Filtro de compensación de presión, junta tórica	VMQ o EPDM
7	Mirilla para área exenta de peligro, ATEX Ex ia, NEPSI Zona 0/1 Ex ia, IECEx Zona 0/1 Ex ia, FM NI, FM IS, CSA IS	Policarbonato (PC)
8		
9	Junta de la mirilla	EPDM
10	Tornillo	A2-70
11	Anillo obturador	EPDM
12	Anillo de retención	PA6
13	Tornillo	A4-50 Recubrimiento sobre la rosca: Barniz lubricante de curado en caliente
14	Borne de tierra externo	AISI 304 (1.4301)
15	Entrada de cable M20	Poliamida PA, para protección contra explosiones por sustancias pulverulentas: CuZn níquelado
16	Junta de entrada de cable y conector	Silicona (VMQ)
17	Conector	PBT-GF30 FR, para a prueba de ignición por polvo: AISI 316L (1.4435)

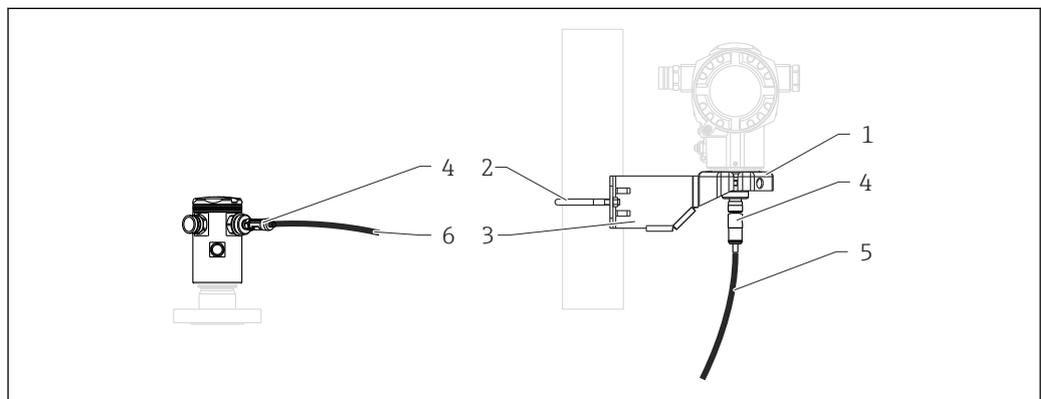
Módulos del sensor



A0021295

N.º de elemento	Componente	Material
1	Caja y cubierta del módulo del sensor	Aluminio con recubrimiento protector en polvo sobre base de poliéster AISI 316L (1.4404)
2	Filtro de compensación de presión	PA6 GF10 o 316L (1.4404)
3	Conector	PBT-GF30 FR, para a prueba de ignición por polvo: AISI 316L (1.4435)
	Junta	Silicona (VMQ)
4	Adaptador de conducto NPT ½"	316L
5	Anillo de retención para cubierta	PP
6	Caja de conexión a tierra	316L
7	Placas de identificación	Película de plástico

Piezas de conexión



A0016497

N.º de elemento	Componente	Material
1	Soporte de montaje	Abrazadera AISI 316L (1.4404)
2		Tornillo y tuercas A4-70
3		Semiconchas: AISI 316L (1.4404)
4	Conector M12	PP y acero inoxidable
5	Cable para conexión del transmisor	PE-X sin halógeno
6	Cable para conexión del sensor	PE-X sin halógeno

Fluido de relleno

Designación	Opción ¹⁾
Aceite de silicona	1
Aceite inerte (previa solicitud)	2
Aceite sintético, FDA	3

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"

Operabilidad

Planteamiento de configuración

Estructura de menú orientada al operador para tareas específicas de usuario

- Puesta en marcha
- Operación del software
- Diagnóstico
- Nivel de experto

Puesta en marcha rápida y segura

Menús guiados para aplicaciones

Configuración fiable

- Posibilidad de configuración local en hasta dos idiomas
- Configuración estandarizada en el equipo y en el software de configuración
- Los parámetros correspondientes a los valores medidos pueden bloquearse/desbloquearse con el interruptor de protección contra escritura del equipo, desde el software de configuración o por configuración a distancia

Un comportamiento diagnóstico eficiente aumenta la disponibilidad de las mediciones

- La información sobre medidas correctivas está integrada en forma de textos sencillos
- Diversas opciones de simulación

Configuración local

Funciones

Función	Configuración externa (teclas de configuración, opcional)	Operaciones de configuración internas (placa electrónica)	Indicador local (opcional)
Ajuste de posición (corrección del punto cero)	✓	✓	✓
Ajuste del valor inferior del rango y del valor superior del rango - presión de referencia presente en el equipo	✓	✓	✓
Reinicio del equipo	✓	✓	✓
Bloqueo y desbloqueo de los parámetros relevantes para el valor medido	✓ (solo si el indicador está conectado)	✓	✓
El LED verde indica la aceptación del valor	—	✓	✓
Activación y desactivación de la función de amortiguación	✓ (solo si el indicador está conectado)	✓	✓
Alarma mín. encendido mín.	✓ (solo si el indicador está conectado)	✓	✓

Configuración del equipo utilizando el indicador de campo (opcional)

Se trata de un indicador de cristal líquido (LCD) de cuatro líneas que permite tanto visualizar datos e informaciones, como realizar las operaciones de configuración. El indicador de campo visualiza valores medidos, textos de diálogo, así como mensajes sencillos de error y notificaciones, de modo que asiste al usuario en todas las etapas de la configuración.

El indicador puede retirarse para un fácil manejo.

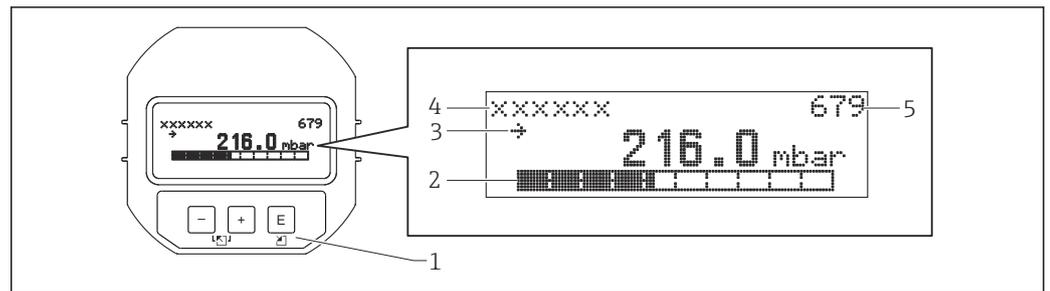
El indicador del instrumento puede girarse en pasos de 90°.

Esto facilita la legibilidad de los valores medidos y el operar con el equipo, sea cual sea su posición de instalación.

Funciones:

- Indicador de 8 dígitos para valores medidos, incluyendo signo y punto decimal, y gráfico de barras para la visualización de corriente de 4 a 20 mA HART.
- Guiado sencillo y completo por los menús gracias al desglose de los parámetros en distintos niveles y grupos.
- Cada parámetro tiene su número de identificación de 3 dígitos a fin de facilitar la navegación.
- Posibilidad de configurar el indicador según las necesidades y preferencias particulares, p. ej., idioma, visualización en alternancia, indicación de otros valores medidos como temperatura del sensor, ajuste del contraste.
- Conjunto completo de funciones de diagnóstico (mensajes de fallo y advertencia, indicadores de picos, etc.).
- Puesta en marcha rápida y segura

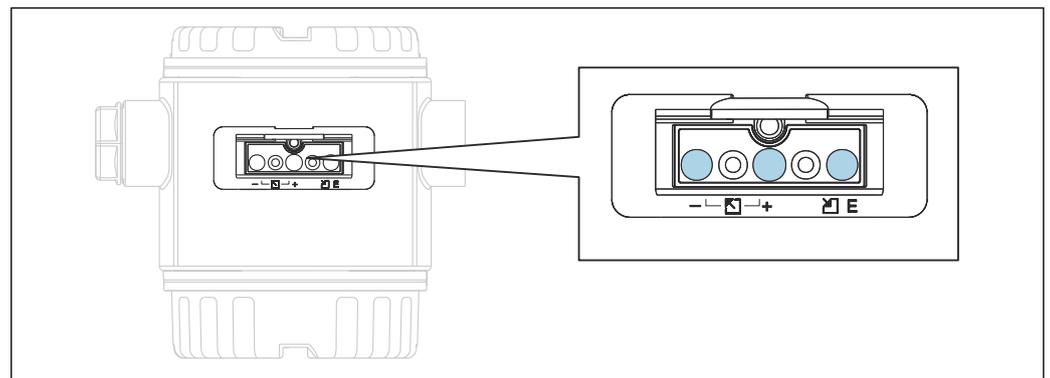
Visión general



- 1 Teclas de configuración
- 2 Gráfico de barras
- 3 Símbolo
- 4 Línea de encabezamiento
- 5 Número de identificación del parámetro

Teclas de configuración en el exterior del instrumento

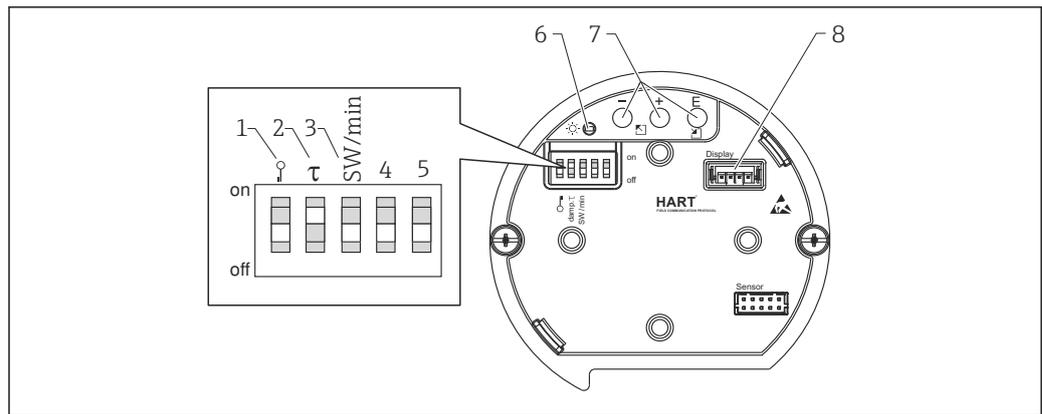
Con la caja T14 (aluminio o acero inoxidable), las teclas de configuración están situadas en el exterior de la caja, bajo el capuchón de protección o dentro del módulo del sistema electrónico. Asimismo, los equipos con indicador de campo y electrónica de 4 a 20 mA HART presentan además unas teclas de configuración en el indicador de campo.



Las teclas de configuración situadas en el exterior del equipo hacen innecesario abrir la caja. Se garantiza de este modo:

- Protección total contra factores ambientales, como humedad y suciedad
- Fácil utilización sin herramientas
- Sin desgaste.

Teclas y elementos para configuración situados en el interior, sobre la electrónica



A0016500

- 1 Microinterruptor para bloquear/desbloquear los parámetros relevantes para los valores medidos
- 2 Microinterruptor para activar/desactivar la amortiguación
- 3 Microinterruptor para la corriente de alarma SW / mín. de alarma (3,6 mA)
- 4...5 Sin asignar
- 6 LED verde para indicar la aceptación de un valor
- 7 Teclas de configuración
- 8 Slot para indicador opcional

Idiomas operativos

También es posible seleccionar otro idioma, además del idioma que hay por defecto, "English [Inglés]":

Descripción	Versión ¹⁾
Inglés (estándar)	AA
Alemán	AB
Francés	AC
Español	AD
Italiano	AE
Portugués	AG
Chino simplificado	AK
Japonés	AL

1) Configurador de producto, sección "Idioma de configuración adicional"

Certificados y homologaciones

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

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

Certificación de la CE El equipo cumple los requisitos legales de las correspondientes directivas de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas de verificación correspondientes, por lo que lo identifica con la marca CE.

RoHS FMD72:
El sistema de medición cumple las limitaciones relativas a sustancias recogidas en la Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de sustancias peligrosas (RoHS 2).

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



A0029561

Homologaciones Ex

- ATEX
- FM
- CSA
- IECEX
- NEPSI

Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se proporcionan en documentación aparte, disponible previa solicitud. La documentación Ex se entrega de manera predeterminada junto con todos los equipos Ex .

Apto para aplicaciones higiénicas Para obtener información sobre la instalación y las aprobaciones, consulte la documentación SD02503F "Certificados de higiene".

Puede obtener información sobre adaptadores certificados según 3-A y EHEDG, consulte la documentación TI00426F "Casquillo de soldadura, adaptadores a proceso y bridas".

Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE (PED) **Equipos a presión con presión admisible ≤ 200 bar (2 900 psi)**
Los equipos a presión (con una presión máxima admisible $PS \leq 200$ bar (2 900 psi)) se pueden clasificar como equipos presurizados de conformidad con la Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE. Si la presión máxima admisible es ≤ 200 bar (2 900 psi) y el volumen presurizado de los equipos a presión es $\leq 0,1$ l, los equipos a presión están sujetos a la Directiva sobre equipos a presión (cf. Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE, artículo 4, punto 3). La Directiva sobre equipos de/a presión solo requiere que los equipos presurizados se diseñen y fabriquen de acuerdo con el "las buenas prácticas de ingeniería de un Estado Miembro".

Motivos:

- Directiva sobre equipos a presión (PED) 2014/68/UE, artículo 4, punto 3
- Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE, Grupo de trabajo de la Comisión sobre "Presión", directrices A-05 + A-06

Nota:

En el caso de los instrumentos sometidos a presión que formen parte de equipos de seguridad para la protección de una tubería o un depósito, se efectuará un análisis parcial para asegurarse de 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).

Homologación CRN

- FMD71: Algunas versiones del equipo disponen de una homologación CRN. Estos equipos están provistos con un placa separada que lleva el número de registro CRN OF23358.5C.
- FMD72: Algunas versiones del equipo disponen de una homologación CRN. Estos equipos están provistos con un placa separada que lleva el número de registro CRN OF10525.5C.

Se puede obtener una conexión a proceso con homologación CRN de las maneras siguientes:

- La conexión a proceso con homologación CRN se debe pedir con homologación CSA
- La conexión a proceso con homologación CRN se debe pedir con la opción "CRN" en el código de pedido correspondiente a "Homologación adicional"

Clasificación de sellados de proceso entre sistemas eléctricos y fluidos de proceso (inflamables o combustibles) conforme a ANSI/ISA 12.27.01

Los equipos Endress+Hauser están diseñados en conformidad con ANSI/ISA 12.27.01 y permiten que el usuario renuncie al uso y se ahorre el coste de instalación del sellado de procesos secundario externo del conducto, según exigen las secciones de sellado de procesos de ANSI/NFPA 70 (NEC) y CSA 22.1 (CEC). Estos instrumentos cumplen con la práctica de instalación norteamericana y proporcionan una instalación muy segura y que reduce costes para las aplicaciones con fluidos peligrosos. Por favor, consulte en la tabla siguiente la clase de la junta asignada (junta simple o dual):

Equipo	Homologación	Junta simple PMT
Deltabar FMD71/FMD72	CSA, FM IS, XP, NI	40 bar (580 psi)

Se puede encontrar mayor información en los esquemas de control del dispositivo correspondiente.

Certificados de inspección

Descripción	Opción ¹⁾
3.1 Certificado de material, piezas metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección EN10204-3.1	JA ²⁾
Conforme a NACE MR0175, piezas metálicas en contacto con el producto	JB ²⁾
Prueba de fuga con helio, procedimiento interno, certificado de inspección	KD
Ensayo de presión, procedimiento interno, certificado de inspección	KE
Prueba PMI (XRF), procedimiento interno, piezas de metal en contacto con el producto, certificado de inspección	KG

1) Configurador de producto, código de pedido para "Ensayo, certificado"

2) La selección de esta característica para diafragmas separadores del proceso/conexiones a proceso con recubrimiento hace referencia al material metálico de base.

Información para cursar pedidos

Puede acceder a información detallada sobre cómo cursar pedidos de la manera siguiente:

- En el "Configurador de producto" del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com → Haga clic en "Corporate" → Seleccione su país → Haga clic en "Productos" → Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda → Abra la página del producto → El botón "Configurar" que se muestra a la derecha de la imagen del producto sirve para abrir el "Configurador de producto".
- A través de su centro Endress+Hauser: www.addresses.endress.com



Configurador de producto: herramienta para la configuración individual del producto

- Datos de configuración actualizados
- Dependiendo del dispositivo: entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Generación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la Online Shop de Endress+Hauser

Alcance del suministro

- Equipo de medición
- Accesorios opcionales
- Manual de instrucciones abreviado
- Certificados
- Soporte de montaje

Punto de medición (ETIQUETA (TAG))

Código de pedido para	895: Marcado
Opción	Z1: Etiquetado (TAG), véase las especificaciones. adicionales
Localización de la identificación del punto de medición	Debe seleccionarse en las especificaciones adicionales: <ul style="list-style-type: none"> ■ Etiqueta de amarre, acero inoxidable ■ Etiqueta de papel adhesiva ■ Etiqueta proporcionada ■ ETIQUETA RFID ■ Etiqueta RFID (identificación por radiofrecuencia) + etiqueta de amarre, acero inoxidable ■ Etiqueta RFID + etiqueta de papel adhesiva ■ Etiqueta RFID + Etiqueta proporcionada
Definición de la identificación del punto de medición	A especificar en las especificaciones adicionales: 3 líneas, cada una con un máximo de 18 caracteres La designación del punto de medición aparece en la etiqueta seleccionada y/o en la ETIQUETA RFID.
Identificación en la placa de identificación de la electrónica (ENP, electronic nameplate)	32 caracteres

Documentación

Ámbito de actividades	Potentes instrumentos para la medición de presiones de proceso, presiones diferenciales, nivel y caudal: FA00004P/00/ES
Información técnica	<ul style="list-style-type: none">■ Procedimientos de ensayo de compatibilidad electromagnética (EMC) TI00241F/00/EN■ Casquillo para soldar, adaptador y bridas: TI00426F/00/EN
Manual de instrucciones	BA01044P/00/ES
Manual de instrucciones abreviado	KA01105P/00/EN: Manual de instrucciones abreviado para equipos SD00354P/00/A2: Blindaje con apantallamiento de cable
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo se entregan las instrucciones de seguridad (XA). Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) que son relevantes para el equipo.

Accesorios

Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorios	Descripción
DeviceCare SFE100	<p>Herramienta de configuración para equipos de campo HART, PROFIBUS y Foundation Fieldbus</p> <p> Información técnica TI01134S</p> <p> DeviceCare puede descargarse desde www.software-products.endress.com. Para descargar el software, es necesario registrarse en el portal de software de Endress+Hauser.</p>
FieldCare SFE500	<p>Herramienta de software Plant Asset Management para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en tecnología FDT</p> <p>FieldCare puede configurar todas las unidades de campo inteligentes de su planta y le ayuda a llevar la gestión de estas. A partir del uso de la información de estado, FieldCare es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichos equipos de campo.</p> <p> Información técnica TI00028S</p>
FieldPort SFP20	<p>Herramienta de configuración móvil para todos los equipos IO-Link:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipo preinstalado y CommDTMs en FieldCare ▪ Equipo preinstalado y CommDTMs en FieldXpert ▪ Conexión M12 para equipos de campo IO-Link
Field Xpert SMT70, SMT77	<p>La tableta PC Field Xpert SMT70 para la configuración de equipos permite una gestión de activos de la planta (PAM) en zonas con y sin peligro de explosión (Zona Ex 2). Es adecuado para técnicos de puesta en marcha y mantenimiento. Gestiona instrumentos de campo de Endress+Hauser y de terceros con una interfaz de comunicación digital y documenta el progreso del trabajo. La SMT70 ha sido diseñada como solución completa. Viene con una biblioteca de drivers preinstalada y es una herramienta fácil de usar y táctil con la que se pueden gestionar equipos de campo durante todo su ciclo de vida.</p> <p>Field Xpert SMT77 para la configuración de equipos permite la gestión de activos de planta (PAM) por tecnología móvil en lugares categorizados como Zona 1 Ex. Es adecuado para que el personal de mantenimiento pueda poner en marcha y gestionar con facilidad los instrumentos de campo desde una interfaz de comunicación digital. La tableta PC táctil está diseñada como solución completa. Está equipada con grandes bibliotecas de drivers preinstalados y ofrece a los usuarios una interfaz con un software moderno para gestionar los instrumentos de campo a lo largo de todo el ciclo de vida.</p>

Marcas registradas

HART®

Marca registrada de HART Communication Foundation, Austin, EE. UU.



www.addresses.endress.com
