

Información técnica

Deltabar S

PMD75, FMD77, FMD78

Medición de presión diferencial y medición de presión
HART, PA, FF

Transmisor de presión diferencial con células de medición metálicas



Aplicaciones

El equipo se usa para las tareas de medición siguientes:

- Medición de caudal (flujo volumétrico o flujo másico) junto con equipos primarios en gases, vapores y líquidos
- Mediciones de nivel, volumen o masa en líquidos
- Posibilidad de temperaturas de proceso elevadas, de hasta 400 °C (752 °F), con el soporte de la junta de diafragma
- Monitorización de la presión diferencial, p. ej., de filtros y bombas

Ventajas

- Repetibilidad excelente y estabilidad a largo plazo
- Alta precisión de referencia de hasta 0,035 %
- Rangeabilidad de hasta 100:1, superior previa solicitud
- Se utiliza para la monitorización del caudal y de la presión diferencial hasta SIL3, certificado según IEC 61508 por TÜV SÜD
- Nivel de seguridad elevado durante el funcionamiento gracias a la monitorización de la función desde la célula de medición hasta el sistema electrónico
- La membrana de proceso patentada TempC para la junta de diafragma reduce al mínimo el error de medición causado por los efectos de la temperatura ambiente y la temperatura de proceso
- Fácil sustitución del sistema electrónico garantizada con HistoROM®/M-DAT
- Instalación económica con Deltabar S FMD77, capilar en el lado de baja presión

Índice de contenidos

Sobre este documento	4	Principio de medición	32
Finalidad del documento	4	Principio de medición para equipos con diafragmas separadores – FMD77 y FMD78	33
Símbolos empleados	4	Orientación	33
Documentación	5	Montaje en pared y tubería, transmisor (opcional)	33
Lista de abreviaciones	6	Montaje en pared y tubería, manifold de válvulas (opcional)	34
Cálculo de la rangeabilidad	6	Versión con "caja separada"	35
Marcas registradas	7	Giro de la caja	36
Funcionamiento y diseño del sistema	8	Entorno	37
Principio de medición	8	Rango de temperatura ambiente	37
Diseño del producto	8	Rango de temperaturas de almacenamiento	38
Protocolo de comunicación	9	Grado de protección	38
 		Clase climática	38
Entrada	10	Compatibilidad electromagnética	38
Variable medida	10	Resistencia a vibraciones	38
Rango de medición	10	Aplicaciones con oxígeno	39
 		Aplicaciones con gases ultrapuros	39
Salida	12	Aplicaciones de hidrógeno	39
Señal de salida	12	Funcionamiento en ambiente muy corrosivo	39
Rango de señal	12	 	
Señal de interrupción	12	Proceso	40
Carga	12	Límites de la temperatura de proceso (temperatura en el transmisor)	40
Amortiguación	13	Límites de temperatura de proceso del blindaje capilar: FMD77 y FMD78	42
Corriente de alarma	13	Rango de temperatura del proceso, juntas	43
Versión de firmware	13	Especificaciones de presión	44
Datos específicos del protocolo HART	14	 	
Datos del HART inalámbrico	14	Estructura mecánica	45
Datos específicos del protocolo PROFIBUS PA	14	Altura del equipo	45
Datos específicos del protocolo FOUNDATION Fieldbus	15	Caja T14, indicador opcional en el lado	46
 		Cabezal T15, indicador opcional en parte superior	47
Suministro de energía	18	Caja T17 (higiénica), indicador opcional en el lado	47
Asignación de terminales	18	Conexiones a proceso PMD75	48
Tensión de alimentación	19	Conexiones a proceso PMD75	49
Consumo de corriente	19	Conexiones a proceso PMD75	50
Conexión eléctrica	19	Manifold de válvulas DA63M- (opcional)	51
Terminales	20	FMD77: Selección de la conexión a proceso y línea de capilar	52
Entradas de cables	20	FMD77 - Visión general	53
Conectores	20	Conexiones a proceso FMD77 con diafragma separador, lado de alta presión	54
Especificación de los cables	21	Conexiones a proceso FMD77 con diafragma separador, lado de alta presión	55
Corriente de puesta en funcionamiento	21	Explicación de los términos	55
Rizado residual	21	Conexiones a proceso FMD77 con junta de diafragma	56
Protección contra sobretensiones (opcionalmente para HART, PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus)	21	Conexiones a proceso FMD77 con junta de diafragma	59
Influencia de la alimentación	21	Conexiones a proceso FMD77 con junta de diafragma, lado de baja presión	62
 		FMD78: Selección de la conexión a proceso y línea de capilar	63
Características de funcionamiento	22	Equipo básico FMD78	64
Tiempo de respuesta	22	Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma	65
Condiciones de funcionamiento de referencia	22	Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma	67
Rendimiento total	22	Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma	69
Resolución	26		
Error total	26		
Estabilidad a largo plazo	27		
Tiempo de respuesta T63 y T90	28		
Factores de instalación	30		
Montaje	32		
Instrucciones generales de instalación	32		

Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma	71
Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma	72
Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma	74
Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma	76
Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma	77
Caja independiente: montaje en pared y en tubería con soporte de montaje	80
Anillos de montaje enrasado	81
Peso	81
Materiales sin contacto con el proceso	82
Materiales en contacto con el proceso	86
Fluido de relleno	88
Operatividad	91
Concepto operativo	91
Configuración local	91
Configuración a distancia	94
HistoROM®/M-DAT (opcional)	97
Integración en el sistema	97
Instrucciones de planificación para sistemas de junta de diafragma	98
Aplicaciones	98
Diseño y modo de funcionamiento	99
Transmisor de presión diferencial	100
Fluido de relleno de la junta de diafragma	101
Rango de temperaturas de trabajo	101
Tiempo de respuesta	102
Instrucciones para la limpieza	102
Instrucciones de instalación	102
Aplicaciones en condiciones de vacío	107
Certificados y homologaciones	108
Cumplimiento de TSE (BSE) (ADI free - Animal Derived Ingredients)	108
Ensayo de corrosión	108
Apto para aplicaciones higiénicas	108
Certificado cumplimiento de las normas actualizadas de buenas prácticas del fabricante (cGMP)	108
Homologación CRN	108
Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE (PED) .	109
Clasificación de sellados de proceso entre sistemas eléctricos y fluidos de proceso (inflamables o combustibles) conforme a ANSI/ISA 12.27.01	109
Certificado de inspección	110
Información para cursar pedidos	111
Versiones de equipo especiales	111
Alcance del suministro	111
Punto de medición (ETIQUETA (TAG))	111
Hoja técnica para la configuración	112
Accesorios	116
HistoROM®/M-DAT	116
Bridas de soldadura y casquillos para soldar	116
Manifolds	116
Accesorios mecánicos adicionales	116
Accesorios específicos para el mantenimiento	116
Documentación	117
Documentación estándar	117
Documentación complementaria según instrumento	117

Sobre este documento

Finalidad del documento	El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y otros productos que se pueden solicitar para el equipo.
--------------------------------	--

Símbolos empleados

Símbolos de seguridad

Símbolo	Significado
	¡PELIGRO! Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se producirán lesiones graves o mortales.
	¡ADVERTENCIA! Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.
	¡ATENCIÓN! Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones menores o moderadas.
	NOTA Este símbolo contiene información sobre procedimientos y otras situaciones que no están asociadas con daños personales.

Símbolos eléctricos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Conexión a tierra de protección Un terminal que se debe conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión.		Conexión a tierra Un terminal de tierra que, para un operario, está conectado a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	"Permitted" Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	"Preferred" Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	"Tip" Indica información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a la página
	Referencia a gráficos
	Inspección visual

Símbolos en gráficos

Símbolo	Significado
1, 2, 3 ...	Número del elemento
1., 2., 3. ...	Serie de pasos
A, B, C...	Vistas
A-A, B-B, C-C, ...	Secciones

Documentación

Podrá encontrar más información en la documentación adicional, sección →  117



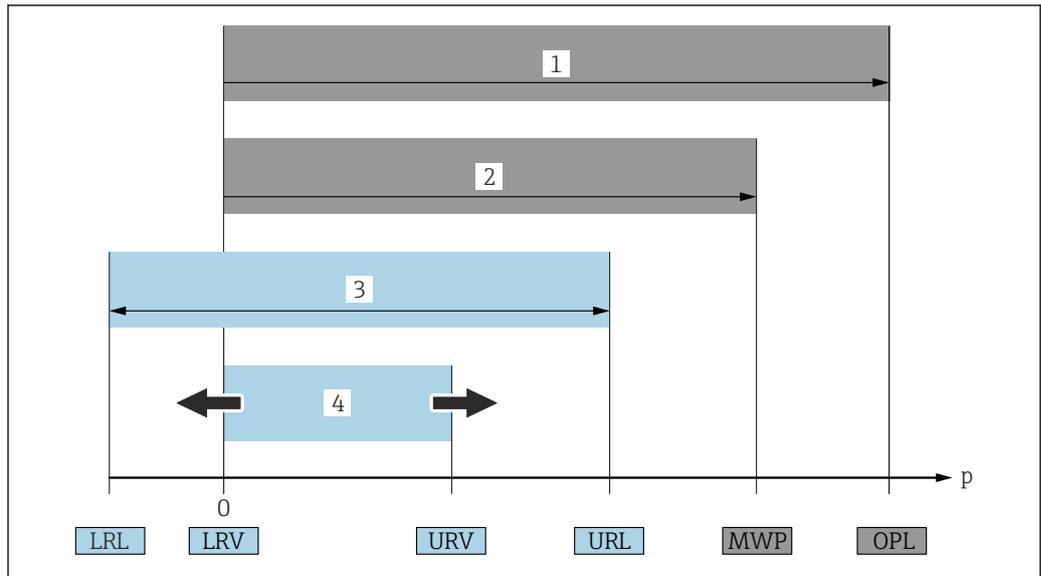
Se encuentran disponibles los siguientes tipos de documentos:

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

Instrucciones de seguridad (XA)

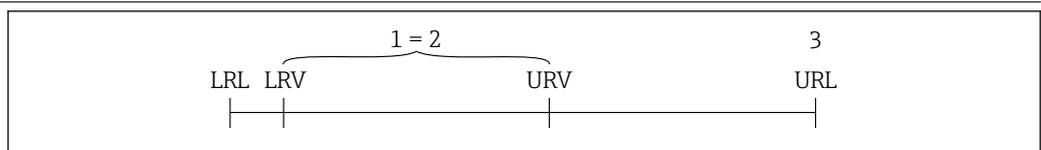
Podrá encontrar más información en las "Instrucciones relativas a la seguridad" sección

Lista de abreviaciones



- 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



- 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 TD es por tanto 2:1. Este span de medición está basado en el punto cero.

Marcas registradas

HART®

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

PROFIBUS®

Marca registrada de PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Alemania

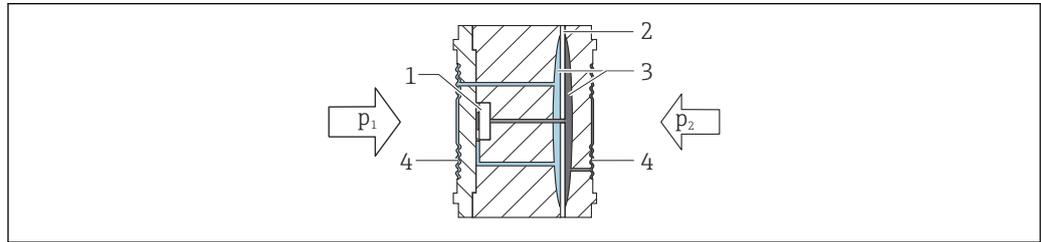
FOUNDATION™Fieldbus

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EE. UU.

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

Membrana metálica



A0023919

- 1 Elemento medidor
- 2 Sobrecarga diafragma
- 3 Fluido de relleno
- 4 Membrana

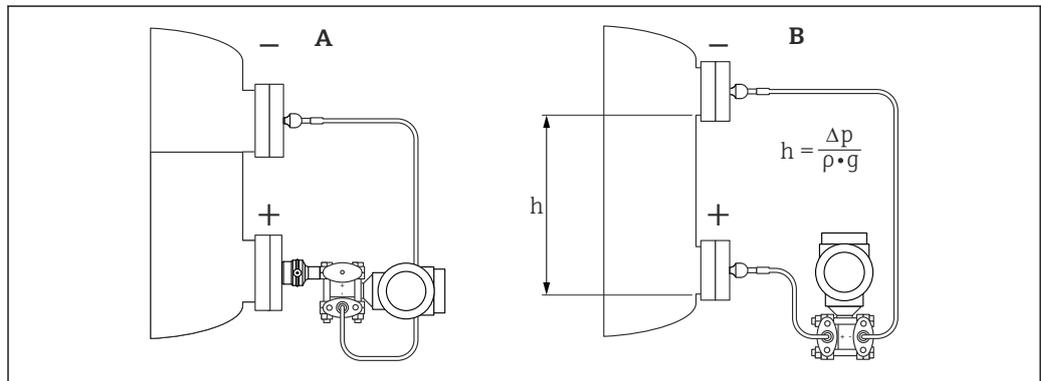
Las membranas de proceso están flexionadas sobre ambos lados por las presiones actuantes. Un fluido de relleno transfiere la presión a un puente de resistencias (tecnología de semiconductores). Se mide y se procesa el cambio en la tensión de salida del puente debido a la presión diferencial

Ventajas:

- Presiones de trabajo estándar: desde 160 bar (2 400 psi) hasta 420 bar (6 300 psi)
- Estabilidad elevada a largo plazo
- Resistencia a sobrecargas de un solo lado muy elevada

Diseño del producto

Medición de nivel (nivel, volumen y masa):



A0023921

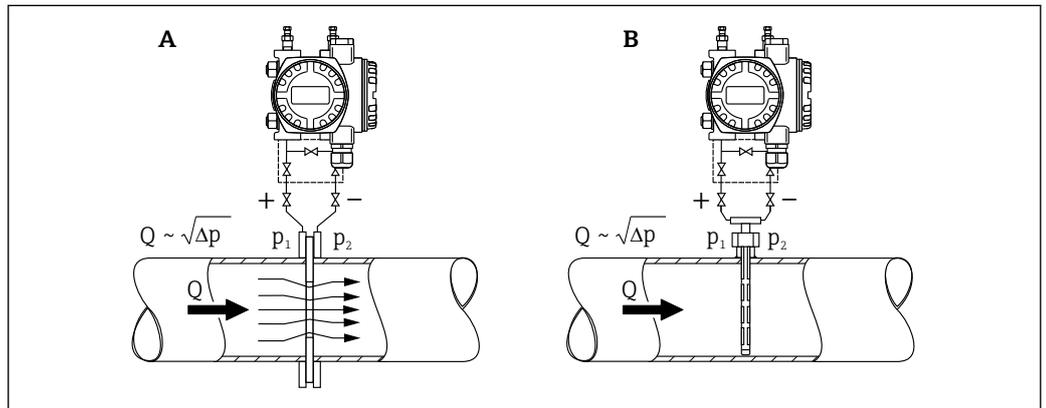
- A Medición de nivel con FMD77
- B Medición de nivel con FMD78
- h Altura (nivel)
- Δp Presión diferencial
- ρ Densidad del producto
- g Constante gravitatoria

Ventajas

- Selección del modo operativo de nivel que resulta óptimo para su aplicación en el software del equipo
- Mediciones de volumen y de masa en depósitos de todas las formas mediante una curva característica de libre programación
- Elección de diversas unidades de nivel con conversión automática de unidades
- Se puede especificar una unidad personalizada
- Tiene una amplia gama de usos, p. ej.:
 - para la medición de nivel en depósitos con superposición de presión
 - para la formación de espuma
 - en depósitos con agitadores o accesorios de pantalla
 - para gases líquidos
 - para mediciones de nivel estándar

Medición de flujo

Medición de caudal con Deltabar S y equipo primario:



A0023920

- A Placa perforada
- B Tubo Pitot
- Q Flujo
- Δp Presión diferencial, $\Delta p = p_1 - p_2$

Ventajas

- Elección entre cuatro modos de funcionamiento para el caudal: flujo volumétrico, flujo volumétrico corregido (condiciones según normas europeas), flujo volumétrico estándar (condiciones estándar americanas) y flujo másico
- Elección de diversas unidades de caudal con conversión automática de las unidades
- Se define una unidad específica
- Corte de caudal residual: Cuando está activada, esta función suprime los caudales pequeños que pueden provocar grandes fluctuaciones en el valor medido.
- Contiene dos totalizadores de manera estándar. Un totalizador se puede reiniciar a cero
- El modo de totalización y su unidad se pueden ajustar individualmente para cada totalizador. Ello permite totalizar de manera independiente la cantidad diaria y anual.

Protocolo de comunicación

- 4 a 20 mA con protocolo de comunicación HART
- PROFIBUS PA
 - Los equipos Endress+Hauser satisfacen los requisitos especificados por el modelo FISCO.
 - Debido al bajo consumo de corriente de $13 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$, la siguiente cantidad de equipos puede funcionar en un segmento de bus si se instala según FISCO: hasta 7 equipos en aplicaciones Ex ia, CSA IS y FM IS o hasta 27 dispositivos en todas las demás aplicaciones, por ejemplo en zonas sin peligro de explosión, Ex nA etc. Puede encontrar más información sobre PROFIBUS PA en el Manual de instrucciones de BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Directrices para la planificación y la puesta en marcha" y en la Guía de PNO.
- FOUNDATION Fieldbus
 - Los equipos Endress+Hauser satisfacen los requisitos especificados por el modelo FISCO.
 - Debido al bajo consumo de corriente de $15,5 \text{ mA} \pm 1 \text{ mA}$, la siguiente cantidad de equipos puede funcionar en un segmento de bus si se instala según FISCO: hasta 6 equipos en aplicaciones Ex ia, CSA IS y FM IS o hasta 24 dispositivos en todas las demás aplicaciones, por ejemplo en zonas sin peligro de explosión, Ex nA etc. Puede encontrar más información sobre FOUNDATION Fieldbus, tal como los requisitos para los elementos del sistema de bus, en el Manual de instrucciones de BA00013S "Visión general del FOUNDATION Fieldbus".

Entrada

Variable medida

Variables de proceso medidas

Presión diferencial; presión

Variables de proceso calculadas

- Velocidad del caudal (caudal volumétrico o caudal másico)
- Presión absoluta, presión relativa
- Nivel (nivel, volumen o masa)

Rango de medición

Célula de medición	Rango de medición máximo		El span más pequeño que se puede calibrar ¹⁾	PMT	LSP		Presión estática mínima ²⁾	Opción ³⁾ PN 160
	inferior (límite inferior)	superior (límite superior)			en un lado	en ambos lados		
[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[mbar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[bar (psi)]	[mbar _{abs} (psi _{abs})]	
FMD77, FMD78, PMD75: Opción PN 160/16 MPa/2400 psi								
10 (0,15) (PMD75 únicamente)	-10 (-0,15)	+10 (+0,15)	0,25 (0,00375)	160 (2400)	160 (2400)	240 (3600)	0,1 (0,0015)	7B
30 (0,45) (PMD75 únicamente)	-30 (-0,45)	+30 (+0,45)	0,3 (0,0045)					7C
100 (1,5)	-100 (-1,5)	+100 (+1,5)	1/5 (0,015/0,075) ⁴⁾	160 (2400)				7D
500 (7,5)	-500 (-7,5)	+500 (+7,5)	5 (0,075)					7F
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0,45)					7H
16 000 (240)	-16 000 (-240)	+16 000 (+240)	160 (2,4)					7L
40 000 (600)	-40 000 (-600)	+40 000 (+600)	400 (6)	160 (2400) ⁵⁾	Lado "+" ⁶⁾ : 160 (2400)			7M
PMD75: Opción PN 420/42 MPa/6300 psi								
100 (1,5)	-100 (-1,5)	+100 (+1,5)	1/5 (0,015/0,075) ⁴⁾	420 (6300) ^{7) 8)}	420 (6300)	630 (9450)	0,1 (0,0015)	8D
500 (7,5)	-500 (-7,5)	+500 (+7,5)	5 (0,075)					8F
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)	30 (0,45)					8H
16 000 (240)	-16 000 (-240)	+16 000 (+240)	160 (2,4)					8L
40 000 (600)	-40 000 (-600)	+40 000 (+600)	400 (6)	420 (6300) ^{7) 5) 8)}	Lado "+" ⁶⁾ : 420 (6300)			8M

1) Rangeabilidad > 100:1 bajo petición

2) La presión estática mínima especificada en la tabla se aplica al aceite de silicona en las condiciones de funcionamiento de referencia. Presión estática mín. a 85 °C (185 °F) para lubricante de silicona: hasta 10 mbar_{abs} (0,15 psi_{abs}). FMD77 y FMD78: Presión estática mín.: 50 mbar_{abs}

(0,75 psi_{abs}); tenga también en cuenta los límites de aplicación de presión y temperatura del fluido de relleno seleccionado → 101. Para aplicaciones de vacío, siga las instrucciones de instalación → 107.

- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Rango nominal; PN"
- 4) Span de medición más pequeño calibrable para el PMD75: 1 mbar (0,015 psi); span de medición más pequeño calibrable para el FMD77 y FMD78: 5 mbar (0,075 psi)
- 5) Si la presión se aplica solo en el lado negativo, la PMT es 100 bar (1 500 psi).
- 6) lado "-": 100 bar (1 500 psi)
- 7) Si está seleccionada la homologación CRN, se aplican los valores siguientes de PMT limitada (la PMT hace referencia a la temperatura máxima del equipo en cada caso): sin válvulas de purga lateral: 262 bar (3 800 psi); con purga lateral: 179 bar (2 596,2 psi); con juntas de cobre: 124 bar (1 798,5 psi).
- 8) PMT en ambos lados únicamente.

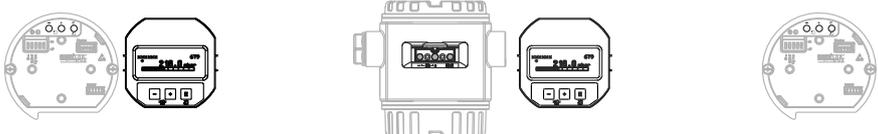
Célula de medición	Rango de medición máximo		Span calibrable más pequeño	PMT	LSP		Presión estática mínima ¹⁾	Opción ²⁾
	inferior (límite inferior)	superior (límite superior)			en un lado	en ambos lados		
bar (psi)	bar (psi)	bar (psi)	bar (psi)	bar (psi)	bar (psi)		mbar _{abs} (psi _{abs})	
PMD75: disponible opcionalmente como célula de medición de presión relativa o absoluta								
160 (2400) relativa	-1 (-15)	160 (2400)	40 (600)	160 (2400)	240 (3600)	- ³⁾	10	7 Q
160 (2400) abs	0	160 (2400)	4 (60)	160 (2400)	240 (3600)	- ³⁾	10	7V
250 (3750) rel	-1 (-15)	250 (3750)	40 (600)	250 (3750)	375 (5625)	- ³⁾	10	7R ⁴⁾
250 (3750) abs	0	250 (3750)	4 (60)	250 (3750)	375 (5625)	- ³⁾	10	7W ⁴⁾

- 1) La presión estática mínima especificada en la tabla se aplica al aceite de silicona en las condiciones de funcionamiento de referencia. Presión estática mín. a 85 °C (185 °F) para aceite de silicona: hasta 10 mbar_{abs} (0,15 psi_{abs}).
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Rango nominal; PN"
- 3) Disponible únicamente con brida ciega en el lado LP.
- 4) La célula de medición de 250 bar se puede usar en todo el rango de medición con hasta 100 000 cambios de carga sin limitaciones en la especificación.

Salida

Señal de salida

- Entre 4 y 20 mA con protocolo HART de comunicación digital superpuesto, a 2 hilos
- Señal de comunicación digital PROFIBUS PA (Perfil 3.0), a 2 hilos
 - Codificación de la señal: Alimentado por bus Manchester (MBP): Manchester II
 - Velocidad de transmisión: 31,25 KBit/s modo voltaje
- Señal de comunicación digital FOUNDATION Fieldbus, a 2 hilos
 - Codificación de la señal: Alimentado por bus Manchester (MBP): Manchester II
 - Velocidad de transmisión: 31,25 KBit/s modo voltaje

Salida	Interno + LCD	Externo + LCD	Interno
			
	Opción ¹⁾		
4 a 20mA HART	B	A	C
4 a 20mA HART, Li=0	E	D	F
PROFIBUS PA	N	M	O
FOUNDATION Fieldbus	Q	P	R

1) código de producto del Product Configurator para "Indicador, funcionamiento."

Rango de señal

4 a 20 mA
entre 3,8 mA y 20,5 mA

Señal de interrupción

4 a 20 mA HART

Según NAMUR NE43.

- Alarma máx.: ajuste posible entre 21 y 23 mA (ajuste de fábrica: 22 mA)
- Mantener valor de medición: se mantiene el último valor medido
- Mín. alarma: 3,6 mA

PROFIBUS PA

Según NAMUR NE43.

Configurable desde el zócalo de entradas analógicas.

Opción:

- Último valor de salida válido (configuración de fábrica)
- Valor modo alarma
- Estado no válido

FOUNDATION Fieldbus

Según NAMUR NE43.

Configurable desde el zócalo de entradas analógicas.

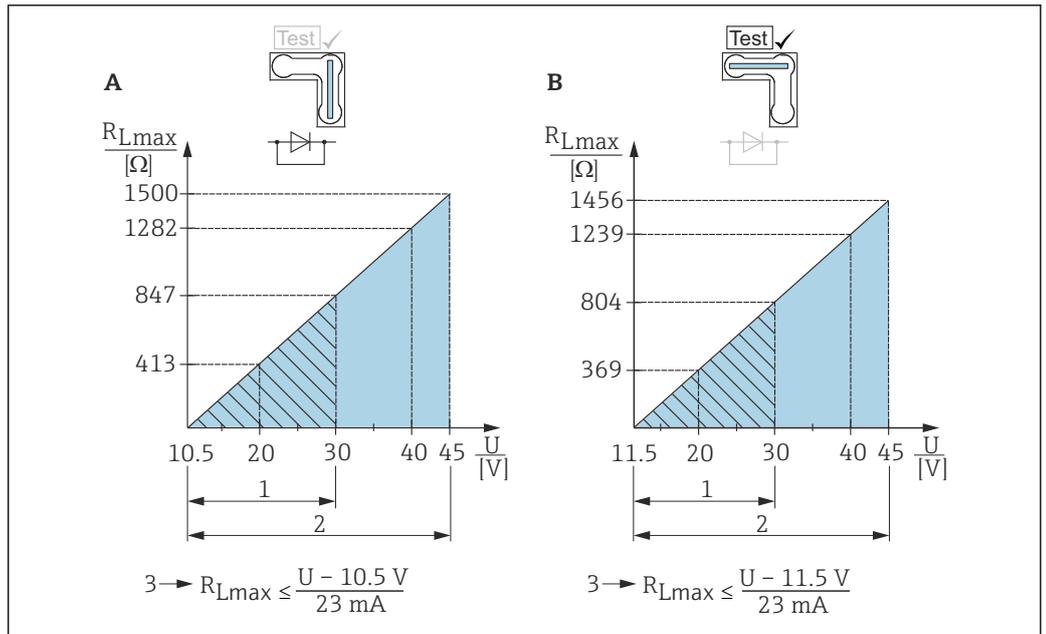
Opción:

- Último valor válido
- Valor modo alarma (configuración de fábrica)
- Valor erróneo

Carga

4 a 20 mA HART

Para garantizar la tensión terminal suficiente para dispositivos a 2 hilos, no debe sobrepasarse la resistencia de carga R máxima (incl. la resistencia de la línea), dependiendo de la tensión de alimentación U_0 proporcionada por la fuente de alimentación. En los diagramas de carga presentados a continuación, tenga en cuenta la posición del puente de conexión y la protección contra explosiones:



- A Puente de conexión para señal de prueba de 4 a 20 mA en posición de "Non-test"
- B Puente de conexión para señal de prueba de 4 a 20 mA en posición de "Test"
- 1 Suministro de tensión 10,5 (11,5) a 30 V CC para 1/2 G Ex ia, 1 GD Ex ia, 1/2 GD Ex ia, FM IS, CSA IS, IECEx ia, NEPSI Ex ia
- 2 Suministro de tensión 10,5 (11,5) a 45 V CC para equipos aptos para zonas sin peligro de explosión, 1/2 D, 1/3 D, 2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM DIP, FM NI, CSA XP, CSA a prueba de ignición de polvo, NEPSI Ex d
- 3 R_{Lmax} resistencia de carga máxima
- U Tensión de alimentación

Para la realización de las operaciones de configuración mediante consola o PC con software de configuración, debe tenerse en cuenta una resistencia mínima para comunicaciones de 250 Ω.

Amortiguación

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

- Mediante indicador en planta, terminal portátil o PC con softwares de configuración, continua desde 0 a 999 s
- También para HART and PROFIBUS PA: con un microinterruptor de la electrónica, posición de conmutación "on" = valor establecido y "off"
- Ajuste de fábrica: 2 s

Corriente de alarma

Denominación	Opción ¹⁾
Corriente alarma mín.	J
HART burst mode valor primario (PV)	J
Corriente alarma mín. + HART burst mode valor primario (PV)	J

1) Código de producto del Product Configurator para "Opciones adicionales 1" y "Opciones adicionales 2"

Versión de firmware

Denominación	Opción ¹⁾
02.20.zz, HART 7, DevRev22	72
02.11.zz, HART 5, DevRev21	73
04.00.zz, FF, DevRev07	74
04.01.zz, PROFIBUS PA, DevRev03	75
02.10.zz, HART 5, DevRev21	76
03.00.zz, FF, DevRev06	77

Denominación	Opción ¹⁾
04.00.zz, PROFIBUS PA	78
02.30.zz, HART 7	71

1) Código de producto del Product Configurator para "Versión firmware"

Datos específicos del protocolo HART

ID fabricante	17 (11 hex)
ID del tipo de equipo	23 (17 hex)
Revisión equipo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 21 (15 hex) - SW versión 02.1y.zz - HART especificación 5 ▪ 22 (16 hex) - SW versión 02.2y.zz - HART especificación 7
Especificaciones HART	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 ▪ 7
Revisión de DD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 (ruso en la selección de idioma) para la revisión del equipo 21 ▪ 3 (holandés en la selección de idioma) para la revisión del equipo 21 ▪ 1 para revisión del equipo 22
Ficheros descriptores del dispositivo (DTM, DD)	Información y ficheros en: <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.es.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
Carga HART	Mín. 250 Ω
Variables de equipo HART	Los valores medidos se asignan a las variables del equipo del siguiente modo: Los valores medidos para el valor primario (PV) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presión ▪ Caudal ▪ Nivel ▪ Contenido depósito Valores medidos para la SV, TV (segunda y tercera variable) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presión ▪ Totalizador Valores medidos para la QV (cuarta variable) Temperatura
Funciones soportadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Burst mode ▪ Estado del transmisor adicional ▪ Bloqueo del equipo ▪ Modos de medición alternativos

Datos del HART inalámbrico

Tensión de inicio mínima	11,5 V (predeterminado) o 10,5 V si el puente no se encuentra en la posición "Prueba" ¹⁾
Corriente de puesta en funcionamiento	12 mA
Tiempo de inicio	10 s
Tensión de servicio mínima	11,5 V (predeterminado) o 10,5 V si el puente no se encuentra en la posición "Prueba" ¹⁾
Multidrop corriente	4 mA
Tiempo para la configuración de la conexión	1 s

1) 0 superior si se opera cerca de los límites de temperatura ambiente (-40 ... +85 °C (-40 ... +185))

Datos específicos del protocolo PROFIBUS PA

ID fabricante	17 (11 hex)
Número de identificación	1542 hex
Versión de Profile	3,0 <ul style="list-style-type: none"> ▪ SW versión 03.00.zz ▪ SW versión 04.00.zz 3,02 SW versión 04.01.zz (revisión del equipo 3) Compatibilidad con SW versión 03.00.zz y superiores.

Revisión GSD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 (SW versión 3.00.zz y 4.00.zz) ▪ 5 (revisión del equipo 3)
Revisión de DD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 (SW versión 3.00.zz y 4.00.zz) ▪ 1 (revisión del equipo 3)
Fichero GSD	Información y ficheros en:
ficheros DD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.es.endress.com ▪ www.profibus.org
Valores de salida	<p>Valores medidos para el valor primario (PV) (mediante el bloque de función de entrada analógica)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presión ▪ Nivel ▪ Caudal ▪ Contenido depósito <p>Valores medidos para el valor secundario (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presión ▪ Temperatura <p>Valores medidos para el valor cuaternario (CV) Totalizador</p>
Valores de entrada	Valor de entrada enviado desde PLC, se puede observar en el indicador
Funciones soportadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación y mantenimiento, el identificador de dispositivo más simple en el sistema de control y la placa de identificación ▪ Estado condensado (únicamente con la versión de perfil 3.02) ▪ Ajuste automático del número de identificación y conmutable a los siguientes números de identificación (únicamente con la versión de perfil 3.02): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 9700: número de identificación del transmisor específico del perfil con el estado "Clásico" o "Condensado". ▪ 1504: modo de compatibilidad para la antigua generación Deltabar S(FMD230, FMD630, FMD633, PMD230, PMD235). ▪ 1542: número de identificación de la nueva generación Deltabar S (FMD77, FMD78, PMD75). ▪ Bloqueo del equipo: el equipo se puede bloquear mediante hardware o software.

Datos específicos del protocolo FOUNDATION Fieldbus

ID del fabricante	452B48 hex
Tipo de equipo	1009 hex
Revisión del equipo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6: Versión de SW 03.00.zz ▪ 7: Versión de SW 04.00.zz (FF-912)
Revisión de DD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 (revisión del equipo 6) ▪ 2 (revisión del equipo 7)
Revisión CFF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 (revisión del equipo 6) ▪ 1 (revisión del equipo 7)
Archivos DD	Información y archivos en:
Archivos CFF	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
Versión del comprobador del equipo (versión ITK)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5.0 (revisión del equipo 6) ▪ 6.01 (revisión del equipo 7)
Número de campaña de prueba ITK	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IT054700 (revisión del equipo 6) ▪ IT085400 (revisión del equipo 7)
Con capacidad Link Master (LAS)	Sí
Selección de "Link Master" y "Equipo básico"	Sí; ajuste de fábrica: Equipo básico
Dirección de nodo	Ajuste de fábrica: 247 (F7 hex)

Funciones compatibles	Perfil de diagnóstico de campo (solo con FF912) Se admiten los métodos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ■ Reinicio ■ Configuración del error como advertencia o alarma ■ HistoROM ■ Retención de pico ■ Información de alarma ■ Ajuste de sensor
Número de VCR	<ul style="list-style-type: none"> ■ 44 (revisión del equipo 6) ■ 24 (revisión del equipo 7)
Número de objetos de enlace en VFD	50

Referencias de comunicación virtual (VCR)

	Revisión del equipo 6	Revisión del equipo 7
Entradas permanentes	44	1
VCR de cliente	0	0
VCR de servidor	5	10
VCR de fuente	8	43
VCR de receptor	0	0
VCR de suscriptor	12	43
VCR de editor	19	43

Ajustes de enlace

	Revisión del equipo 6	Revisión del equipo 7
Tiempo de slot	4	4
Retraso mín. entre PDU	12	10
Retraso de respuesta máx.	10	10

Bloques transductores

Bloque	Contenido	Valores de salida
Bloque TRD1	Contiene todos los parámetros relacionados con la medición	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presión, caudal o nivel (canal 1) ■ Temperatura del proceso (canal 2)
Bloque de servicio	Contiene información de servicio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presión tras la atenuación (canal 3) ■ Indicador de retención de pico de presión (canal 4) ■ Contador para infracciones máx. de presión (canal 5)
Bloque de caudal Dp	Contiene parámetros del caudal y del totalizador	Totalizador 1 (canal 6)
Bloque de diagnóstico	Contiene información de diagnóstico	Código de error a través de canales DI (canal 0 a 16)
Bloque del indicador	Contiene parámetros para configurar el indicador en planta	Sin valores de salida

Bloques funcionales

Bloque	Contenido	Número de bloques	Tiempo de ejecución		Funcionalidad	
			Revisión del equipo 6	Revisión del equipo 7	Device equipo 6	Revisión del equipo 7
Bloque de recursos	El bloque de recursos contiene todos los datos que identifican el equipo de forma inequívoca. Es una versión electrónica de la placa de identificación del equipo.	1			mejorada	mejorada
Bloque de entradas analógicas 1 Bloque de entradas analógicas 2 Bloque de entradas analógicas 3	El bloque de entradas analógicas recibe los datos de medición del bloque del sensor (seleccionable mediante un número de canal) y los pone en su salida a disposición de otros bloques funcionales. Mejora: salidas digitales para alarmas de proceso, modo a prueba de fallos	3	45 ms	45 ms (sin informes de tendencias ni de alarmas)	mejorada	mejorada
Bloque de entradas digitales	Este bloque contiene los datos discretos del bloque de diagnóstico (seleccionable mediante un número de canal del 0 al 16) y los proporciona a otros bloques en la salida.	1	40 ms	30 ms	estándar	mejorada
Bloque de salidas digitales	Este bloque convierte la entrada discreta y, por tanto, inicia una acción (seleccionable mediante un número de canal) en el bloque de caudal DP o en el bloque de servicio. El canal 1 reinicia el contador para las infracciones máx. de presión.	1	60 ms	40 ms	estándar	mejorada
Bloque de PID	Este bloque se utiliza como controlador proporcional-integral-derivativo y se puede emplear de forma universal para el control de lazo cerrado en campo. Permite el modo en cascada y el control preventivo. La entrada IN se puede mostrar en el indicador. La selección se efectúa en el bloque del indicador (DISPLAY_MAIN_LINE_CONTENT).	1	120 ms	70 ms	estándar	mejorada
Bloque aritmético	Este bloque está diseñado para permitir la utilización simple de las funciones matemáticas de medición básicas. El usuario no necesita saber cómo escribir ecuaciones. El algoritmo matemático se selecciona mediante el nombre; el usuario lo elige para la función que se va a ejecutar.	1	50 ms	40 ms	estándar	mejorada
Bloque selector de entradas	El bloque selector de entradas facilita la selección de hasta cuatro entradas y genera una salida basada en la acción configurada. Este bloque normalmente recibe sus entradas de los bloques de entradas analógicas. El bloque permite la selección de los valores máximo, mínimo y promedio, así como del "primer valor bueno". Las entradas IN1 a IN4 se pueden mostrar en el indicador. La selección se efectúa en el bloque del indicador (DISPLAY_MAIN_LINE_CONTENT).	1	35 ms	35 ms	estándar	mejorada
Bloque caracterizador de señales	El bloque caracterizador de señales tiene dos secciones, cada una de ellas con un valor de salida que es una función no lineal del valor de entrada. La función no lineal se genera mediante una tabla de consulta simple con 21 parejas x-y arbitrarias.	1	30 ms	40 ms	estándar	mejorada
Bloque integrador	El bloque integrador integra una variable como una función del tiempo o acumula los conteos de un bloque de entradas de pulsos. El bloque se puede usar como un totalizador que cuenta hasta el reinicio o como un totalizador por lotes que tiene un punto de ajuste, donde el valor integrado o acumulado se compara con los ajustes de predisparo y disparo, lo que genera una señal binaria cuando se alcanza el punto de ajuste.	1	35 ms	40 ms	estándar	mejorada
Bloque de alarma analógica	Este bloque contiene todas las condiciones de alarma del proceso (que funcionan como un comparador) y las representa en la salida.	1	35 ms	35 ms	estándar	mejorada

Información adicional del bloque funcional:

Bloque funcional de creación de instancia	Sí	Sí
Número de bloques funcionales adicionales susceptibles de creación de instancias	9	4

Suministro de energía

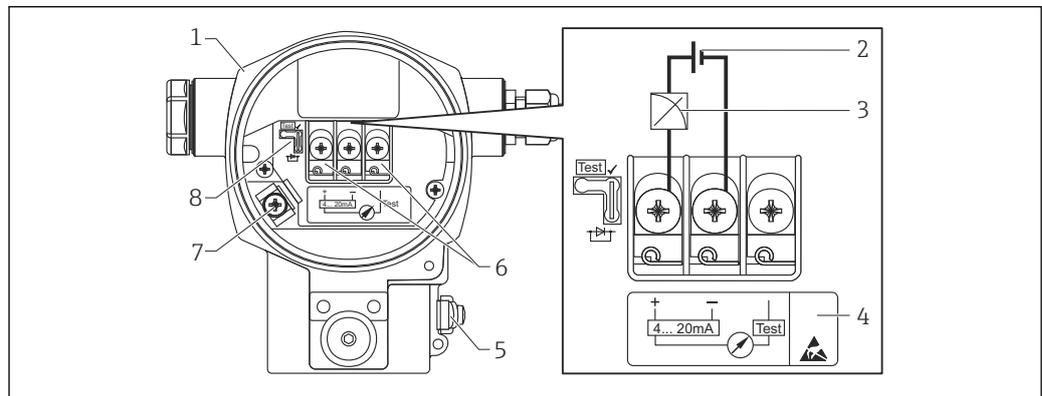
⚠ ADVERTENCIA

Una conexión incorrecta compromete la seguridad eléctrica.

- ▶ Cuando el instrumento de medición se use en áreas de peligro, la instalación también debe satisfacer las normas y los reglamentos nacionales correspondientes, 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 la documentación Ex aparte, disponible previa solicitud. La documentación Ex se entrega de manera predeterminada junto con todos los equipos Ex.
- ▶ Los equipos con protección contra sobretensiones integrada se deben conectar a tierra → 21.
- ▶ El equipo está dotado de circuitos de protección contra inversión de polaridad, perturbaciones de alta frecuencia y picos de sobretensión.

Asignación de terminales

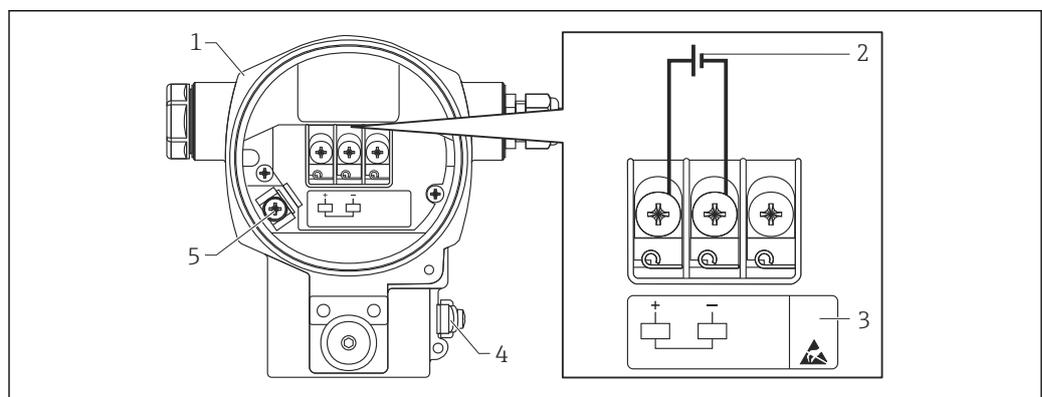
4 a 20 mA HART



A0019989

- 1 Caja
- 2 Tensión de alimentación
- 3 4 a 20 mA
- 4 Los dispositivos dotados con protección contra sobretensiones presentan la etiqueta OVP (protección contra sobretensiones).
- 5 Borne externo de tierra
- 6 Señal de prueba de 4 a 20 mA entre el terminal positivo y el de prueba
- 7 Borne interno de tierra
- 8 Puente de conexión para señal de prueba de 4 a 20 mA → 19

PROFIBUS PA y Fieldbus FOUNDATION



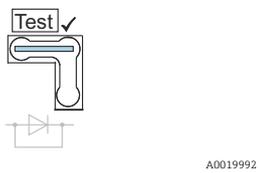
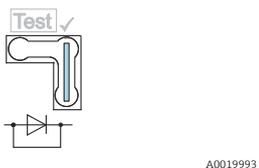
A0020158

- 1 Caja
- 2 Tensión de alimentación
- 3 Los dispositivos dotados con protección contra sobretensiones presentan la etiqueta OVP (protección contra sobretensiones).
- 4 Borne externo de tierra
- 5 Borne interno de tierra

Tensión de alimentación de 4 a 20 mA HART

Versión de la electrónica	Puente de conexión para señal de prueba de 4 a 20 mA dispuesto en posición de "Test" (posición en entrega)	Puente de conexión para señal de prueba de 4 a 20 mA dispuesto en posición de "No prueba"
Versión para zonas sin peligro de explosión	de 11,5 a 45 V CC	de 10,5 a 45 V CC
Intrínsecamente seguro	de 11,5 a 30 V CC	de 10,5 a 30 V CC
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Otros tipos de protección ▪ Equipos sin certificado 	de 11,5 a 45 V CC (Versiones con conector de 35 V CC)	de 10,5 a 45 V CC (Versiones con conector de 35 V CC)

Medición de una señal de prueba de 4 a 20 mA

Posición del puente de conexión para señal de prueba	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medición de señal de prueba de 4 a 20 mA mediante el terminal positivo y el de prueba: posible. (Por tanto, se puede medir ininterrumpidamente una corriente de salida mediante el diodo.) ▪ Estado estándar de configuración de entrega ▪ Tensión de alimentación mínima: 11,5 V CC
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medición de señal de prueba de 4 a 20 mA mediante el terminal positivo y de prueba: no es posible. ▪ Tensión de alimentación mínima: 10,5 V CC

PROFIBUS PA

- Versión para zonas sin peligro de explosión: 9 a 32 V CC
- Ex ia:
 - Instalación en sistema de bus según el modelo FISCO: $U_i=17,5$ V CC
 - Instalación punto a punto: $U_i = 24$ V CC

FOUNDATION Fieldbus

- Versión para zonas sin peligro de explosión: 9 a 32 V CC
- Ex ia:
 - Instalación en sistema de bus según el modelo FISCO: $U_i=17,5$ V CC
 - Instalación punto a punto: $U_i = 24$ V CC

Consumo de corriente

- PROFIBUS PA: 13 mA ± 1 mA, la corriente de activación sigue la norma IEC 61158-2, Cláusula 21
- FOUNDATION Fieldbus: 15,5 mA ± 1 mA, la corriente de activación sigue la norma IEC 61158-2, Cláusula 21

Conexión eléctrica

PROFIBUS PA

La señal de comunicación digital se transmite al bus mediante una conexión a dos hilos. El bus proporciona también la fuente de alimentación. Para obtener más información sobre la estructura de la red y la conexión a tierra y para otros componentes del sistema de bus, tales como los cables de bus, consulte la documentación correspondiente, por ejemplo, el Manual de Instrucciones BA00034S "PROFIBUS DP/PA: Directrices para la planificación y la puesta en marcha" y la directriz PNO.

FOUNDATION Fieldbus

La señal de comunicación digital se transmite al bus mediante una conexión a dos hilos. El bus proporciona también la fuente de alimentación. Para obtener más información sobre la estructura de la red y la conexión a tierra y para otros componentes del sistema de bus, tales como los cables de

bus, consulte la documentación correspondiente, por ejemplo, el Manual de instrucciones BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Visión general" y la Guía de FOUNDATION Fieldbus.

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)

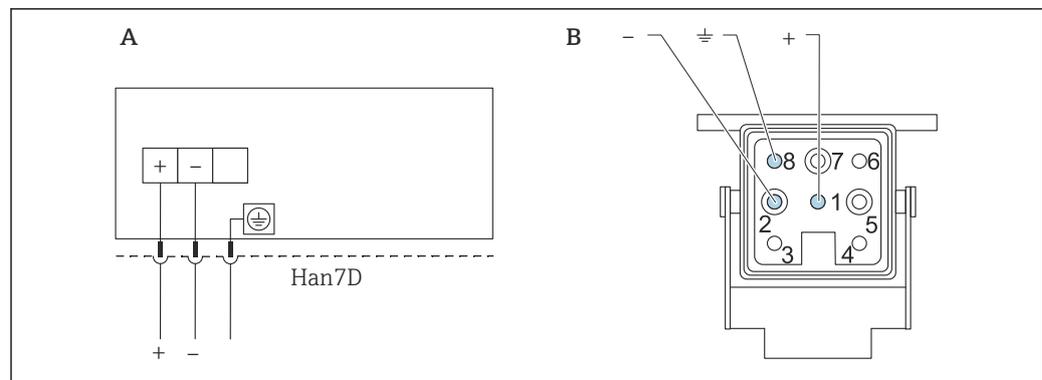
Entradas de cables

Certificado	Prensaestopas	Rango de sujeción
Estándar, II 1/2 G Ex ia, IS	Plástico M20x1,5	5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in)
ATEX II 1/2 D, II 1/3 D, II 1/2 GD Ex ia, II 1 GD Ex ia, II 3 G Ex nA	Metal, M20x1,5 (Ex e)	7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)

Para datos técnicos adicionales, véase la sección sobre la caja → 46

Conectores

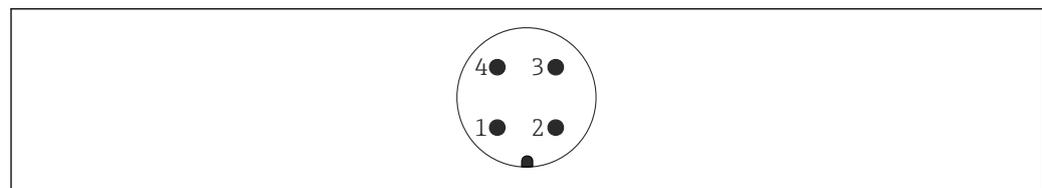
Conexión de los equipos dotados con conector Harting Han7D



- A Conexión eléctrica para equipos con conector Harting Han7D
 B Vista de la conexión en el equipo
 - Marrón
 ≍ Verde/amarillo
 + Azul

Material: CuZn, contactos chapados en oro del conector enchufable y del conector

Conexión de equipos con conector M12



- 1 Señal +
 2 No se usa
 3 Señal -
 4 Tierra

Endress+Hauser ofrece los siguientes accesorios para equipos con un conector M12:

Conector M 12x1, recto

- Material: cuerpo PA; tuerca acopladora CuZn, niquelada
- Grado de protección (completamente bloqueado): IP67
- Número de pedido: 52006263

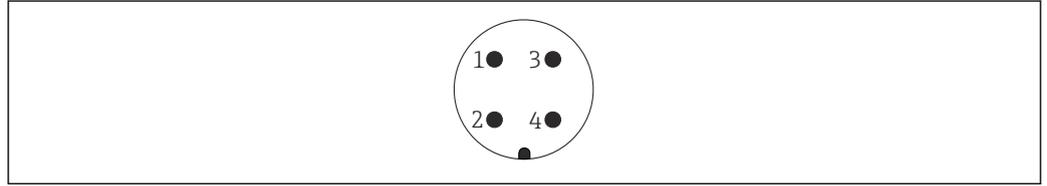
Conector M 12x1, acodado

- Material: cuerpo PBT/PA; tuerca acopladora GD-Zn, niquelada
- Grado de protección (completamente bloqueado): IP67
- Número de pedido: 71114212

Cable 4 x 0,34 mm² (20 AWG) con zócalo acodado M12, tapón roscado, longitud 5 m (16 ft)

- Material: cuerpo PUR; tuerca acopladora CuSn/Ni; cable PVC
- Grado de protección (completamente bloqueado): IP67
- Número de pedido: 52010285

Conexión de los equipos con conector 7/8"



A0011176

- 1 Señal -
- 2 Señal +
- 3 Apantallamiento
- 4 No se usa

Rosca macho: 7/8 - 16 UNC

- Material: 316L (1.4401)
- Grado de protección: IP68

Especificación de los cables

HART

- Endress+Hauser recomienda el uso de cable a dos hilos de par trenzado y apantallado.
- Diámetro externo del cable: 5 ... 9 mm (0,2 ... 0,35 in) depende de qué entrada de cable se utilice
→ 20

PROFIBUS PA

Utilice cable apantallado a dos hilos trenzados, preferentemente cable de tipo A.

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

FOUNDATION Fieldbus

Utilice cable apantallado a dos hilos trenzados, preferentemente cable de tipo A.

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

Corriente de puesta en funcionamiento

12 mA

Rizado residual

Sin influencia en la señal de 4 a 20 mA hasta ±5% de ondulación residual dentro del rango de voltaje admisible [según la especificación de hardware HART HCF_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)].

Protección contra sobretensiones (opcionalmente para HART, PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus)

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

Información para realizar pedidos: Product Configurator, código de producto para "Opciones adicionales 1" u "Opciones adicionales 2", opción "M"

AVISO

Riesgo de destrucción del equipo

- ▶ Los dispositivos que incluyen protección contra sobretensiones deben ponerse a tierra.

Influencia de la alimentación

≤0,0006 % de URL/1 V

Características de funcionamiento

Tiempo de respuesta

HART

- Acíclico (burst): mín. 330 ms, generalmente 590 ms (en función del comando # y del número de preámbulos)
- Cíclico (burst): mín. 160 ms, generalmente 350 ms (en función del comando # y del número de preámbulos)

PROFIBUS PA

- Acíclico: aprox. 60 ms a 70 ms (en función del intervalo mín. del esclavo)
- Cíclico: aprox. 10 ms a 13 ms (en función del intervalo mín. del esclavo)

FOUNDATION Fieldbus

- Acíclico: generalmente 100 ms (para ajustes estándar de los parámetros de bus)
- Cíclico: máx. 20 ms (para ajustes estándar de los parámetros de bus)

Condiciones de funcionamiento de referencia

- Según IEC 62828-2 / IEC 60770
- Temperatura ambiente T_A = constante, en el rango: +22 ... +28 °C (+72 ... +82 °F)
- Humedad ϕ = constante, en el rango: de 5 a 80 % HR ± 5 %
- Presión atmosférica p_A = constante, en el rango: 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Posición de la célula de medición: horizontal $\pm 1^\circ$
- Entrada de COMPENSACIÓN DE SENSOR BAJA y COMPENSACIÓN DE SENSOR ALTA para valor inferior del rango y valor superior del rango
- Span basado en el punto cero
- Material de membrana para PMD75: AISI 316L (1.4435), aleación C276, recubierto de oro/rodio, Monel
- Material de membrana para FMD77, FMD78: AISI 316L (1.4435)
- Fluido de relleno: Aceite de silicona
- Tensión de alimentación: 24 V CC ± 3 V CC
- Carga con HART: 250 Ω
- Rangeabilidad (TD) = URL / |URV - LRV|

Rendimiento total

Las características de rendimiento se refieren a la precisión del equipo de medición. Los factores que influyen en la precisión se pueden dividir en dos grupos

- Rendimiento total del equipo de medición
- Factores de instalación

Todas las características de rendimiento satisfacen $\geq \pm 3$ sigma.

El rendimiento total del equipo de medición comprende la precisión de referencia y el efecto de la temperatura ambiente, y se calcula utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Rendimiento total} = \pm \sqrt{(E1)^2 + (E2)^2 + (E3)^2}$$

E1 = Precisión de referencia

E2 = Efecto de la temperatura ambiente

E3 = Efecto de la presión estática

Cálculo de E2:

Efecto de la temperatura ambiente por cada ± 28 °C (50 °F)

(Corresponde a un rango de -3 ... +53 °C (+27 ... +127 °F))

$$E2 = E2_M + E2_E$$

$E2_M$ = Error de la temperatura principal

$E2_E$ = Error del sistema electrónico

- Los valores son aplicables a membranas de proceso fabricadas en 316L (1.4435)
- Los valores corresponden al span calibrado.

Cálculo del rendimiento total con el Applicator de Endress+Hauser

Los errores de medición detallados, tales como para otros rangos de temperatura, por ejemplo, se pueden calcular con el Applicator "[Rendimiento de la presión de dimensionado](#)".



A0038927

Cálculo del error del diafragma separador con el Applicator de Endress+Hauser

Los errores del diafragma separador no se tienen en cuenta. Los errores del diafragma separador se calculan por separado en el Applicator "[Dimensionado del diafragma separador](#)".



A0038925

Precisión de referencia [E1]

La precisión de referencia comprende la no linealidad [IEC 62828-1/DIN EN 61298-2], incluida la histéresis [IEC 62828-1/DIN EN 61298-2] y la no repetibilidad [IEC 62828-1/DIN EN 61298-2] conforme al método del punto límite según [IEC 62828-1/DIN EN 60770-2]. Precisión de referencia para estándar hasta TD 100:1, para platino hasta TD 5:1.

PMD75

Célula de medición de 10 mbar (0,15 psi)

- Estándar: TD 1:1 = $\pm 0,075\%$; TD > 1:1 = $\pm 0,075\% \cdot \text{TD}$
- Platino: TD 1:1 = $\pm 0,05\%$; TD > 1:1 = $\pm 0,075\% \cdot \text{TD}$

Célula de medición de 30 mbar (0,45 psi)

- Estándar: TD \leq 3:1 = $\pm 0,075\%$; TD > 3:1 = $\pm 0,025\% \cdot \text{TD}$
- Platino: TD 1:1 = $\pm 0,05\%$; TD > 1:1 a TD \leq 3:1 = $\pm 0,075\%$; TD > 3:1 = $\pm 0,025\% \cdot \text{TD}$

Célula de medición de 100 mbar (1,5 psi)

- Estándar: TD \leq 5:1 = $\pm 0,05\%$; TD > 5:1 = $\pm (0,009\% \cdot \text{TD} + 0,005\%)$
- Platino: TD \geq 1:1 = $\pm 0,04\%$

Célula de medición de 500 mbar (7,5 psi), 3 bar (45 psi), 16 bar (240 psi), 40 bar (600 psi)

- Estándar: TD \leq 15:1 = $\pm 0,05\%$; TD > 15:1 = $\pm (0,0015\% \cdot \text{TD} + 0,0275\%)$
- Platino: TD \geq 1:1 = $\pm 0,035\%$

Célula de medición de presión relativa y célula de medición de presión absoluta de 160 bar (2 400 psi) y 250 bar (3 750 psi)

- Estándar: TD \leq 5:1 = $\pm 0,10\%$; TD > 5:1 = $\pm 0,02\% \cdot \text{TD}$
- Platino: -

FMD77

Célula de medición de 100 mbar (1,5 psi)

TD \leq 5:1 = $\pm 0,10\%$; TD > 5:1 = $\pm 0,02\% \cdot \text{TD}$

Célula de medición de 500 mbar (7,5 psi)

TD \leq 15:1 = $\pm 0,075\%$; TD > 15:1 = $\pm (0,0015\% \cdot \text{TD} + 0,053\%)$

Célula de medición de 3 bar (45 psi) y 16 bar (240 psi)

TD \leq 15:1 = $\pm 0,075\%$; TD > 15:1 = $\pm (0,0015\% \cdot \text{TD} + 0,053\%)$

FMD77 con capilar en lado de baja presión y FMD78

Célula de medición de 100 mbar (1,5 psi)

TD \leq 5:1 = $\pm 0,15\%$; TD > 5:1 = $\pm 0,03\% \cdot \text{TD}$

Célula de medición de 500 mbar (7,5 psi)

TD \leq 5:1 = $\pm 0,15\%$; TD > 5:1 = $\pm 0,03\% \cdot \text{TD}$

Célula de medición de 3 bar (45 psi) y 16 bar (240 psi)

TD \leq 15:1 = $\pm 0,1\%$; TD > 15:1 = $\pm (0,006\% \cdot \text{TD} + 0,01\%)$

Célula de medición de 40 bar (600 psi)

TD \leq 15:1 = $\pm 0,1\%$; TD > 15:1 = $\pm (0,006\% \cdot \text{TD} + 0,01\%)$

Efecto de la temperatura [E2]*E2_M: Error de temperatura principal*

La salida cambia debido al efecto de la temperatura ambiente [IEC 62828-1/IEC 61298-3] con respecto a la temperatura de referencia [IEC 62828-1/DIN 16086]. Los valores especifican el error máximo debido a las condiciones de temperatura mín./máx. del ambiente o del proceso.

Célula de medición de 10 mbar (0,15 psi) y 30 mbar (0,45 psi)

- Estándar: $\pm(0,14 \% \cdot TD + 0,04 \%)$
- Platino: $\pm(0,14 \% \cdot TD + 0,04 \%)$

Célula de medición de 100 mbar (1,5 psi)

- Estándar: $\pm(0,07 \% \cdot TD + 0,07 \%)$
- Platino: $\pm(0,07 \% \cdot TD + 0,07 \%)$

Célula de medición de 500 mbar (7,5 psi)

- Estándar: $\pm(0,03 \% \cdot TD + 0,017 \%)$
- Platino: $\pm(0,03 \% \cdot TD + 0,017 \%)$

Célula de medición de 3 bar (45 psi), 16 bar (240 psi) y 40 bar (600 psi)

- Estándar: $\pm(0,012 \% \cdot TD + 0,017 \%)$
- Platino: $\pm(0,012 \% \cdot TD + 0,017 \%)$

Célula de medición de presión relativa y célula de medición de presión absoluta de 160 bar (2 400 psi)

- Estándar: $\pm(0,042 \% \cdot TD + 0,04 \%)$
- Platino: -

Célula de medición de presión relativa y célula de medición de presión absoluta de 250 bar (3 750 psi)

- Estándar: $\pm(0,022 \% \cdot TD + 0,04 \%)$
- Platino: -

E2_E: Error del sistema electrónico

- Salida analógica (4 a 20 mA): 0,05 %
- Salida digital (HART/PA/FF): 0 %

El error adicional del sistema electrónico que se produce en el rango de temperatura de -50 a -41 °C (-58 a -42 °F) está cubierto por E2LT.

E2_{LT} - error de temperatura

Las especificaciones se refieren al span calibrado.

- $-40 \dots +85$ °C ($-40 \dots +185$ °F): 0 %
- $-50 \dots -41$ °C ($-58 \dots -42$ °F): 1,5 %

E3_M: Error de la presión estática principal

El efecto de la presión estática hace referencia a cómo influyen en la salida los cambios en la presión estática del proceso (diferencia entre la salida a cada presión estática y la salida a la presión atmosférica [IEC 62828-2/IEC 61298-3] y, por tanto, combinación de la influencia de la presión de trabajo en el punto cero y el span).

Célula de medición de 10 mbar (0,15 psi)

- Estándar
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,23 \% \cdot TD$ por cada 7 bar (105 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,035 \%$ por cada 7 bar (105 psi)
- Platino
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,07 \% TD$ por cada 7 bar (105 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,035 \%$ por cada 7 bar (105 psi)

Célula de medición de 30 mbar (0,45 psi)

- Estándar
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,70 \% TD$ por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,14 \%$ por cada 70 bar (1 050 psi)
- Platino
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,25 \% TD$ por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,14 \%$ por cada 70 bar (1 050 psi)

Célula de medición de 100 mbar (1,5 psi)

- Estándar
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,203$ % TD por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,15$ % por cada 70 bar (1 050 psi)
- Platino
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,077$ % TD por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,15$ % por cada 70 bar (1 050 psi)

Célula de medición de 500 mbar (7,5 psi)

- Estándar
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,07$ % TD por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,10$ % por cada 70 bar (1 050 psi)
- Platino
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,028$ % TD por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,10$ % por cada 70 bar (1 050 psi)

Célula de medición de 3 bar (45 psi)

- Estándar
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,049$ % TD por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,05$ % por cada 70 bar (1 050 psi)
- Platino
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,021$ % TD por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,05$ % por cada 70 bar (1 050 psi)

Célula de medición de 16 bar (240 psi) y 40 bar (600 psi)

- Estándar
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,049$ % TD por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,02$ % por cada 70 bar (1 050 psi)
- Platino
 - Influencia en el punto cero: $\pm 0,021$ % · TD por cada 70 bar (1 050 psi)
 - Influencia en el span: $\pm 0,02$ % por cada 70 bar (1 050 psi)

Célula de medición de presión relativa y célula de medición de presión absoluta de 160 bar (2 400 psi) y 250 bar (3 750 psi)

- Estándar
 - Influencia en el punto cero: -
 - Influencia en el span: -
- Platino
 - Influencia en el punto cero: -
 - Influencia en el span: -

Resolución

Salida de corriente: 1 μ A

Error total

El error total del equipo comprende el rendimiento total y el efecto de estabilidad a largo plazo, y se calcula utilizando la fórmula siguiente:

Error total = rendimiento total + estabilidad a largo plazo

Cálculo del error total con el Applicator de Endress+Hauser

Las imprecisiones detalladas, p. ej. para otros rangos de temperatura, pueden calcularse con el Applicator "[Sizing Pressure Performance](#)".



A0038927

Cálculo del error del diafragma separador con el Applicator de Endress+Hauser

Los errores del diafragma separador no se tienen en cuenta. Los errores del diafragma separador se calculan por separado en el Applicator "[Dimensionado del diafragma separador](#)".



A0038925

Estabilidad a largo plazo

Célula de medición de 10 mbar (0,15 psi) y 30 mbar (0,45 psi)

- 1 año: $\pm 0,20$ %
- 5 años: $\pm 0,28$ %
- 10 años: $\pm 0,31$ %

Célula de medición de 100 mbar (1,5 psi)

- 1 año: $\pm 0,08$ %
- 5 años: $\pm 0,14$ %
- 10 años: $\pm 0,27$ %

Célula de medición de 500 mbar (7,5 psi)

- 1 año: $\pm 0,03$ %
- 5 años: $\pm 0,05$ %
- 10 años: $\pm 0,08$ %

Célula de medición de 3 bar (45 psi)

- 1 año: $\pm 0,04$ %
- 5 años: $\pm 0,08$ %
- 10 años: $\pm 0,15$ %

Célula de medición de 16 bar (240 psi)

- 1 año: $\pm 0,03$ %
- 5 años: $\pm 0,11$ %
- 10 años: $\pm 0,21$ %

Célula de medición de 40 bar (600 psi)

- 1 año: $\pm 0,05$ %
- 5 años: $\pm 0,07$ %
- 10 años: $\pm 0,10$ %

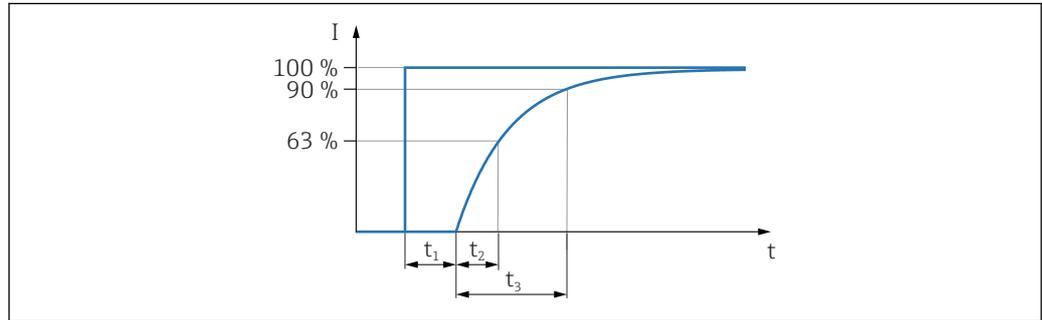
Célula de medición de presión relativa y célula de medición de presión absoluta de 160 bar (2 400 psi) y 250 bar (3 750 psi)

- 1 año: $\pm 0,05$ %
- 5 años: $\pm 0,07$ %
- 10 años: $\pm 0,10$ %

Tiempo de respuesta T63 y T90

Tiempo de reacción, constante de tiempo

Representación del tiempo de reacción y de la constante de tiempo según IEC62828-1:



A0019786

Tiempo de respuesta a un escalón = tiempo muerto (t_1) + constante de tiempo T90 (t_3) según IEC62828-1

Comportamiento dinámico, salida de corriente

Tipo		Célula de medición	Tiempo muerto (t_1)	Constante de tiempo T63 (t_2)	Constante de tiempo T90 (t_3)
PMD75	Máx.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 mbar (0,15 psi) ▪ 30 mbar (0,45 psi) ▪ 100 mbar (1,5 psi) ▪ 500 mbar (7,5 psi) ▪ 3 bar (45 psi) ▪ 16 bar (240 psi) ▪ 40 bar (600 psi) 	45 ms	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 450 ms ▪ 450 ms ▪ 60 ms ▪ 45 ms ▪ 40 ms ▪ 60 ms ▪ 60 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1040 ms ▪ 1040 ms ▪ 138 ms ▪ 104 ms ▪ 92 ms ▪ 138 ms ▪ 138 ms
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 160 bar (2 400 psi) ▪ 250 bar (3 750 psi) 	50 ms	40 ms	90 ms
FMD77, FMD78	Máx.	Depende de la junta de diafragma			

Comportamiento dinámico, salida digital (sistema electrónico HART)

Una velocidad de ráfaga típica de 300 ms da como resultado el comportamiento siguiente:

Tipo		Célula de medición	Tiempo muerto (t_1)	Tiempo de reacción (t_1) + Constante de tiempo T63 (t_2)	Tiempo de reacción (t_1) + Constante de tiempo T90 (t_3)
PMD75	Min.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 mbar (0,15 psi) ▪ 30 mbar (0,45 psi) ▪ 100 mbar (1,5 psi) ▪ 500 mbar (7,5 psi) ▪ 3 bar (45 psi) ▪ 16 bar (240 psi) ▪ 40 bar (600 psi) ▪ 160 bar (2 400 psi) ▪ 250 bar (3 750 psi) 	205 ms	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 655 ms ▪ 655 ms ▪ 265 ms ▪ 250 ms ▪ 245 ms ▪ 265 ms ▪ 265 ms ▪ 295 ms ▪ 295 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1200 ms ▪ 1200 ms ▪ 298 ms ▪ 264 ms ▪ 252 ms ▪ 298 ms ▪ 298 ms ▪ 300 ms ▪ 300 ms
	Máx.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 mbar (0,15 psi) ▪ 30 mbar (0,45 psi) ▪ 100 mbar (1,5 psi) ▪ 500 mbar (7,5 psi) ▪ 3 bar (45 psi) ▪ 16 bar (240 psi) ▪ 40 bar (600 psi) ▪ 160 bar (2 400 psi) ▪ 250 bar (3 750 psi) 	1005 ms	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1455 ms ▪ 1455 ms ▪ 1065 ms ▪ 1050 ms ▪ 1045 ms ▪ 1065 ms ▪ 1065 ms ▪ 1095 ms ▪ 1095 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2000 ms ▪ 2000 ms ▪ 1098 ms ▪ 1064 ms ▪ 1052 ms ▪ 1098 ms ▪ 1098 ms ▪ 1100 ms ▪ 1100 ms
FMD77, FMD78	Máx.	Depende de la junta de diafragma			

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

Tiempo de ciclo (tiempo de actualización)

Cíclico (ráfaga): mín. 300 ms

Comportamiento dinámico, PROFIBUS PA

Un tiempo de ciclo típico de PLC de 1 s da como resultado el comportamiento siguiente:

Tipo		Célula de medición	Tiempo muerto (t_1)	Tiempo de reacción (t_1) + Constante de tiempo T63 (t_2)	Tiempo de reacción (t_1) + Constante de tiempo T90 (t_3)
PMD75	Mín.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0,15 psi) ■ 30 mbar (0,45 psi) ■ 100 mbar (1,5 psi) ■ 500 mbar (7,5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) ■ 40 bar (600 psi) 	80 ms	<ul style="list-style-type: none"> ■ 530 ms ■ 530 ms ■ 140 ms ■ 125 ms ■ 120 ms ■ 140 ms ■ 140 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1075 ms ■ 1075 ms ■ 173 ms ■ 139 ms ■ 127 ms ■ 173 ms ■ 173 ms
	Máx.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0,15 psi) ■ 30 mbar (0,45 psi) ■ 100 mbar (1,5 psi) ■ 500 mbar (7,5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) ■ 40 bar (600 psi) 	1280 ms	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1730 ms ■ 1730 ms ■ 1340 ms ■ 1325 ms ■ 1320 ms ■ 1340 ms ■ 1340 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2275 ms ■ 2275 ms ■ 1373 ms ■ 1339 ms ■ 1327 ms ■ 1373 ms ■ 1373 ms
FMD77, FMD78	Máx.	Depende de la junta de diafragma			

Ciclo de lectura (PLC)

- Acíclico: típicamente 25/s
- Cíclico: típicamente 30/s (depende del número y del tipo de bloques de funciones usados en un lazo de control cerrado)

Tiempo de ciclo (tiempo de actualización)

Mín. 200 ms

El tiempo de ciclo en un segmento de bus de comunicación cíclica de datos depende del número de equipos, del acoplador de segmentos empleado y del tiempo de ciclo interno del PLC. Se puede determinar un nuevo valor medido hasta cinco veces por segundo.

Comportamiento dinámico, FOUNDATION Fieldbus

Una configuración típica del tiempo de ciclo macro (sistema host) de 1 s da como resultado el comportamiento siguiente:

Tipo		Célula de medición	Tiempo muerto (t_1)	Tiempo de reacción (t_1) + Constante de tiempo T63 (t_2)	Tiempo de reacción (t_1) + Constante de tiempo T90 (t_3)
PMD75	Min.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0,15 psi) ■ 30 mbar (0,45 psi) ■ 100 mbar (1,5 psi) ■ 500 mbar (7,5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) ■ 40 bar (600 psi) 	90 ms	<ul style="list-style-type: none"> ■ 540 ms ■ 540 ms ■ 150 ms ■ 135 ms ■ 130 ms ■ 150 ms ■ 150 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1085 ms ■ 1085 ms ■ 183 ms ■ 149 ms ■ 137 ms ■ 183 ms ■ 183 ms
	Máx.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 mbar (0,15 psi) ■ 30 mbar (0,45 psi) ■ 100 mbar (1,5 psi) ■ 500 mbar (7,5 psi) ■ 3 bar (45 psi) ■ 16 bar (240 psi) ■ 40 bar (600 psi) 	1090 ms	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1540 ms ■ 1540 ms ■ 1150 ms ■ 1135 ms ■ 1130 ms ■ 1150 ms ■ 1150 ms 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2085 ms ■ 2085 ms ■ 1183 ms ■ 1149 ms ■ 1137 ms ■ 1183 ms ■ 1183 ms
FMD77, FMD78	Máx.	Depende de la junta de diafragma			

Ciclo de lectura

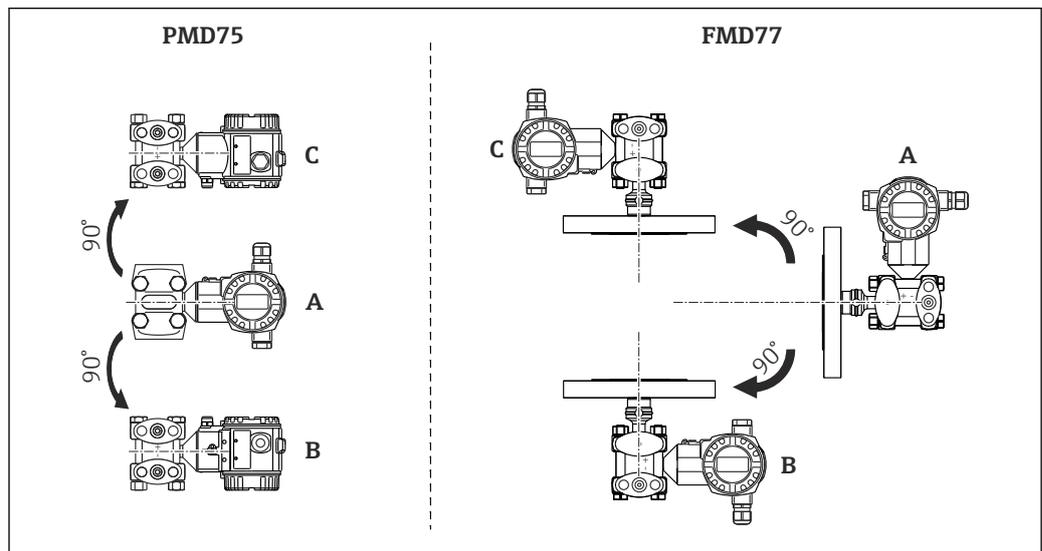
- Acíclico: típicamente 10/s
- Cíclico: máx. 10/s (depende del número y del tipo de bloques de funciones usados en un lazo de control cerrado)

Tiempo de ciclo (tiempo de actualización)

Cíclico: mín. 100 ms

Factores de instalación

Influencia de la posición de instalación



A0031035

Equipo	Posición de calibración (A)	Equipo girado verticalmente hacia abajo (B)	Equipo girado verticalmente hacia arriba (C)
PMD75 y aceite de silicona	Sin errores adicionales	<+4 mbar (+0,06 psi) El valor es el doble para aceite inerte.	<-4 mbar (-0,06 psi) El valor es el doble para aceite inerte.
FMD77 y aceite de silicona	Sin errores adicionales	<+32 mbar (+0,46 psi) El valor es el doble para aceite inerte.	<-32 mbar (-0,46 psi) El valor es el doble para aceite inerte.



Se puede corregir cualquier desplazamiento del punto cero dependiente de la posición. Consulte la sección "Puesta en marcha → Ajuste de posición" del Manual de instrucciones.

Efectos de las vibraciones

Equipo/accesorio	Células de medición	Caja	Especificación de ensayo	Resistencia a vibraciones
PMD75	10 mbar (0,15 psi), 30 mbar (0,45 psi)	T14 acero inoxidable T15 aluminio T17 aluminio	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	≤ 0,15% URL a 10 a 38 Hz: ±0,35 mm (0,0138 in); Entre 38 y 2000 Hz: 2 g en los 3 planos
		T14 aluminio	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	≤ 0,15% URL a 10 a 60 Hz: ±0,21 mm (0,0083 in); Entre 60 y 2000 Hz: 3 g en los 3 planos
	≥ 100 mbar (1,5 psi)	T14 acero inoxidable T15 aluminio	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	≤ 0,075% URL a 10 a 38 Hz: ±0,35 mm (0,0138 in); Entre 38 y 2000 Hz: 2 g en los 3 planos
		T14 aluminio	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	≤ 0,075% URL a 10 a 60 Hz: ±0,35 mm (0,0138 in); Entre 60 y 2000 Hz: 5 g en los 3 planos

Periodo de calentamiento

- 4 a 20 mA HART: < 10 s
- PROFIBUS PA: 6 s
- FOUNDATION Fieldbus: 50 s

Montaje

Instrucciones generales de instalación

- Un desplazamiento del punto cero, que depende de la orientación del sensor, se puede normalizar mediante las teclas de configuración del equipo, y también en zonas con peligro de explosión si el equipo presenta mandos externos.
Dependiendo de la ubicación de la instalación, los sellos separadores desplazan adicionalmente el punto cero un →  102.
- La caja del equipo puede girarse en hasta 380°.
- Endress+Hauser ofrece un soporte de montaje para la instalación del equipo en tuberías o en pared →  33.
- Utilice anillos de montaje enrasado para bridas y sellos separadores de células si se prevé la formación de adherencias o tapones en la conexión del sello separador. El anillo de montaje enrasado se puede disponer entre la conexión a proceso y el sello separador. La formación de deposiciones que se acumulan delante de la membrana de proceso pueden eliminarse y la cámara de presión puede airearse a través de los dos orificios laterales para el lavado.
- Cuando es preciso que la medición se realice en productos que contienen materia sólida, p. ej. en líquidos sucios, conviene instalar separadores y válvulas de purga para capturar y eliminar los sedimentos.
- El uso de un manifold de válvulas facilita la puesta en marcha y la instalación, a la vez que permite realizar tareas de mantenimiento sin tener que interrumpir el proceso.
- Las recomendaciones generales para las tuberías pueden encontrarse en los estándares nacionales o internacionales correspondientes.
- Tienda la tubería de modo que presente un gradiente constante de por lo menos el 10 %.
- Cuando el trazado de las tuberías es al aire libre, asegure una protección adecuada contra congelación, p. ej. con un sistema de tuberías caldeadas.
- Oriente el cable y el conector hacia abajo cuando sea posible para evitar que la humedad (p. ej., agua de lluvia o condensación) penetre.

Principio de medición

Medición de caudal

- El PMD75 es el más apto para la medición de flujo.
- Principio de medición para gases: Monte el equipo por encima del punto de medición.
- Principio de medición para líquidos y vapores: monte el equipo por debajo del punto de medición.
- Monte los potes de condensación en el mismo nivel que el punto de medición y a la misma distancia de Deltabar S para medición de caudal en vapores.

Medición de nivel

El PMD75 y el FMD77 son los más aptos para realizar la medición de nivel en depósitos abiertos. Todos los equipos del Deltabar S son aptos para realizar la medición de nivel en depósitos cerrados.

Montaje para medición de nivel en depósitos abiertos

- PMD75: monte el equipo por debajo de la conexión de medición más baja. El lado negativo está abierto y a presión atmosférica.
- FMD77: monte el equipo directamente en el depósito. El lado negativo está abierto y a presión atmosférica.

Principio de medición para la medición de nivel en depósitos cerrados y en depósitos cerrados con vapor superpuesto

- PMD75: monte el equipo por debajo de la conexión de medición más baja. Conecte siempre el lado negativo por encima del nivel máximo mediante las tuberías de presión.
- FMD77: monte el equipo directamente en el depósito. Conecte siempre el lado negativo por encima del nivel máximo mediante las tuberías de presión.
- En caso de medición de nivel en depósitos cerrados con vapor superpuesto, un pote de condensado garantiza que la presión permanezca constante en el lado de baja presión.

Medición de presión

- El PMD75 y el FMD78 son los más aptos para realizar la medición de la presión diferencial.
- Principio de medición para gases: Monte el equipo por encima del punto de medición.
- Principio de medición para líquidos y vapores: monte el equipo por debajo del punto de medición.
- Monte los potes de condensación en el mismo nivel que el punto de medición y a la misma distancia de Deltabar S para medición de la presión diferencial en vapores.

Principio de medición para equipos con diafragmas separadores – FMD77 y FMD78

→ 102

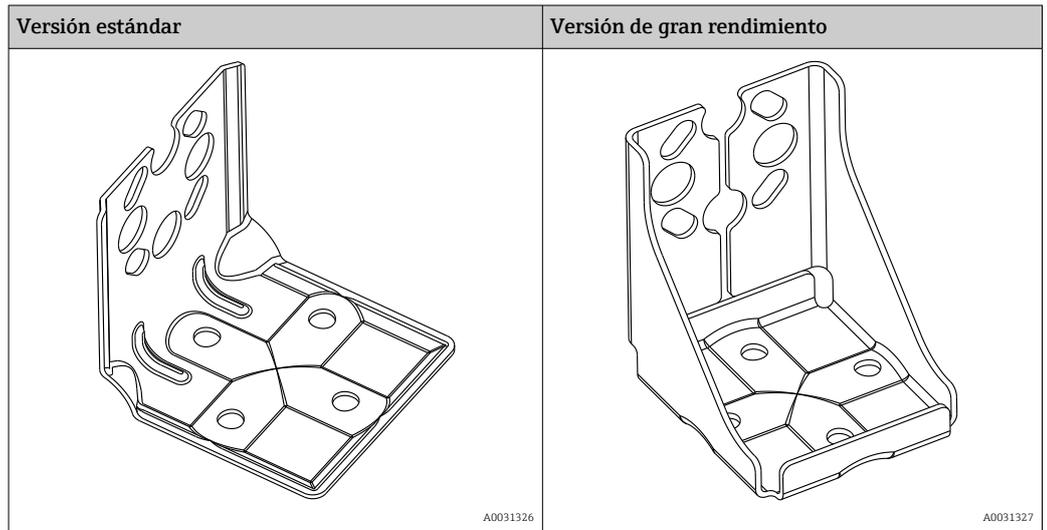
Orientación

La orientación puede provocar 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).

Montaje en pared y tubería, transmisor (opcional)

Endress+Hauser ofrece el siguiente soporte de montaje para la instalación del instrumento en tuberías o paredes:

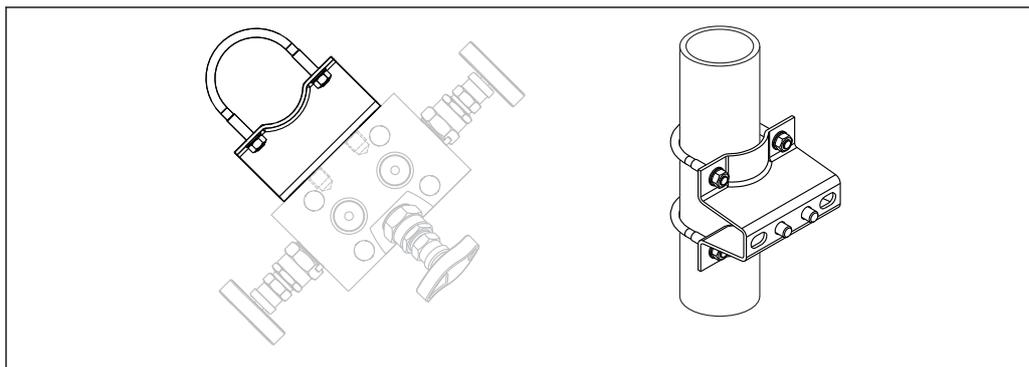


- La versión de soporte de montaje estándar **no** es apta para utilizarla en una aplicación sometida a vibraciones.
- La resistencia a las vibraciones del soporte de montaje de gran rendimiento se ha probado según la norma IEC 61298-3, consulte la sección "Resistencia a las vibraciones" → 38.
- Si se utiliza un manifold de válvulas, sus dimensiones también deben tenerse en cuenta.
- Soporte para montaje en pared y tuberías, incluido soporte de sujeción para montaje en tubería y dos tuercas.
- El material de los tornillos utilizados para fijar el dispositivo depende del código de producto.
- Para los datos técnicos (tales como las dimensiones o los números de pedido de los tornillos), consulte el documento SD01553P/00/EN.

Información para cursar pedidos:

- Versión estándar: Product Configurator, código de producto para "Opciones adicionales" opción "Q" o
- Versión estándar: Product Configurator, código de producto para "Opciones adjuntas" opción "PD"
- Versión de gran rendimiento: Product Configurator, código de producto para "Opciones adicionales" opción "U" o
- Versión de gran rendimiento: Product Configurator, código de producto para "Opciones adjuntas" opción "PB"

**Montaje en pared y tubería,
manifold de válvulas
(opcional)**



A0032335

Para los datos técnicos (tales como las dimensiones o los números de pedido de los tornillos), consulte el documento SD01553P/00/EN.

Información para cursar pedidos:

Product Configurator, código de producto para "Accesorios adjuntos", opción "PJ"

Versión con "caja separada"

Con la versión de "caja separada", puede montar la caja con el módulo del sistema electrónico a cierta distancia del punto de medición. Esta versión facilita una medición sin problemas

- En unas condiciones de medición particularmente difíciles (en lugares de instalación que son pequeños o de difícil acceso)
- Si se requiere una limpieza rápida del punto de medición y
- Si el punto de medición está expuesto a vibraciones.

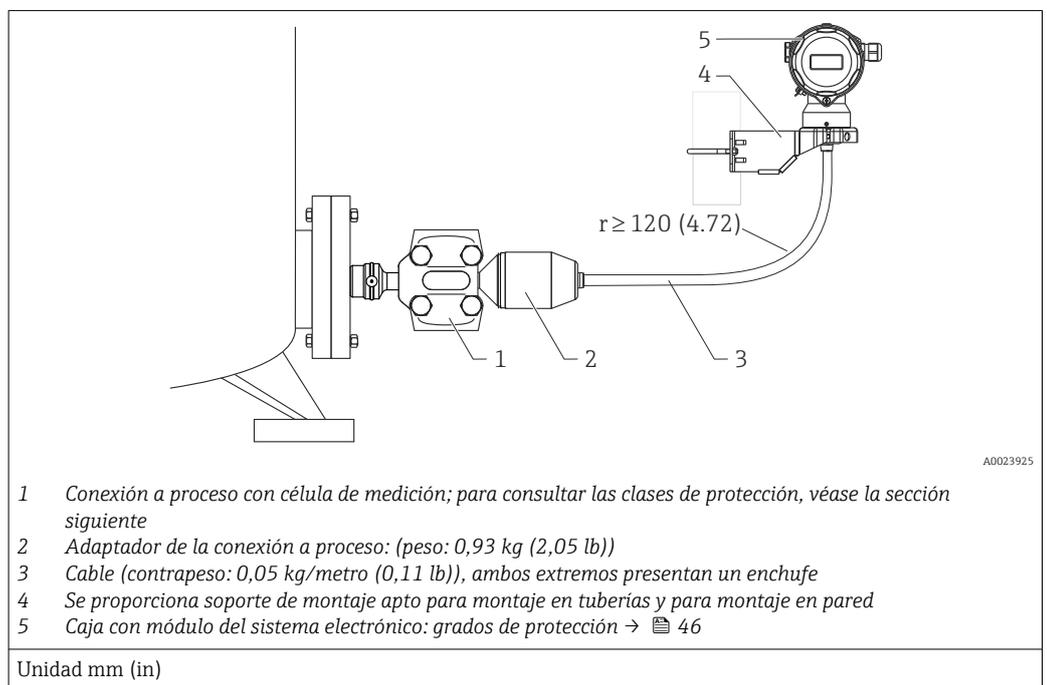
Puede elegir entre diversas versiones de cable:

- PE: 2 m (6,6 ft), 5 m (16 ft) y 10 m (33 ft)
- FEP: 5 m (16 ft).

Información para cursar pedidos: configurador de producto, código de pedido para "Opciones adicionales 2", opción "G".

Medidas →  45

En el caso de la versión con caja separada, la célula de medición se entrega con la conexión a proceso y el cable ya montados. La caja y un soporte de montaje se adjuntan como unidades separadas. El cable está provisto de un conector en ambos extremos. Estos conectores solo están conectados a la caja y a la célula de medición.



Grado de protección para la conexión a proceso y célula de medición con el uso de

- Cable de FEP:
 - IP 69 ¹⁾
 - IP 66 NEMA 4/6P
 - IP 68 (1,83 mH₂O durante 24 h) NEMA 4/6P
- Cable de PE:
 - IP 66 NEMA 4/6P
 - IP 68 (1,83 mH₂O durante 24 h) NEMA 4/6P

Datos técnicos del cable de PE y FEP:

- Radio de curvatura mínimo: 120 mm (4,72 in)
- Fuerza de extracción del cable: máx. 450 N (101,16 lbf)
- Resistencia a la luz UV

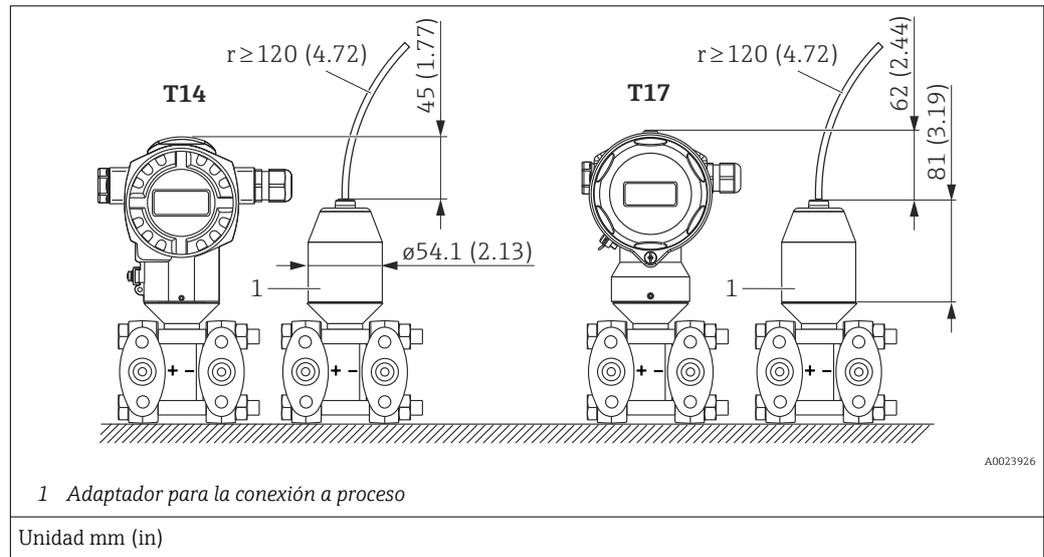
Uso en áreas de peligro:

- Instalaciones de seguridad intrínseca (Ex ia/IS)
- FM/CSA IS: para Div. 1 únicamente instalación

1) Designación de clase de protección IP según DIN EN 60529. La designación anterior "IP69K" según DIN 40050 Parte 9 ya no es válida (norma retirada el 1 de noviembre de 2012). Las pruebas requeridas por ambas normas son idénticas.

Reducción de la altura de la instalación

Si se utiliza una caja separada, se reduce la altura de instalación de la conexión a proceso en comparación con el tamaño de la versión estándar.

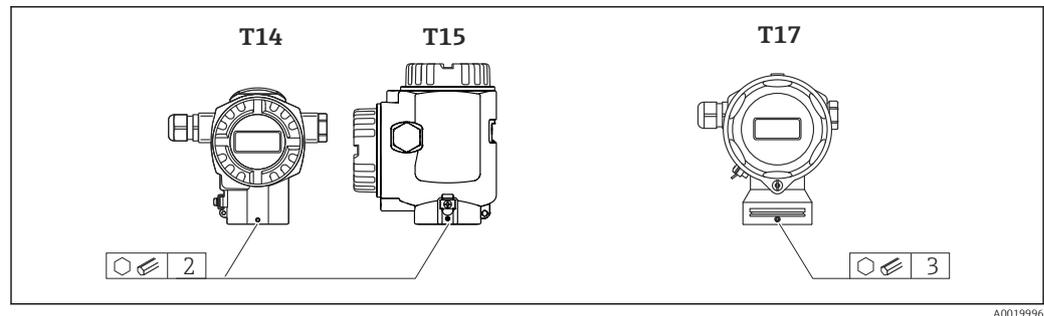


Giro de la caja

La caja se puede girar hasta 380° una vez aflojado el tornillo Allen.

Ventajas

- Instalación sencilla debido a una alineación óptima de la caja
- Funcionamiento bueno y accesible del equipo
- Legibilidad óptima del indicador en planta (indicador opcional).



Entorno

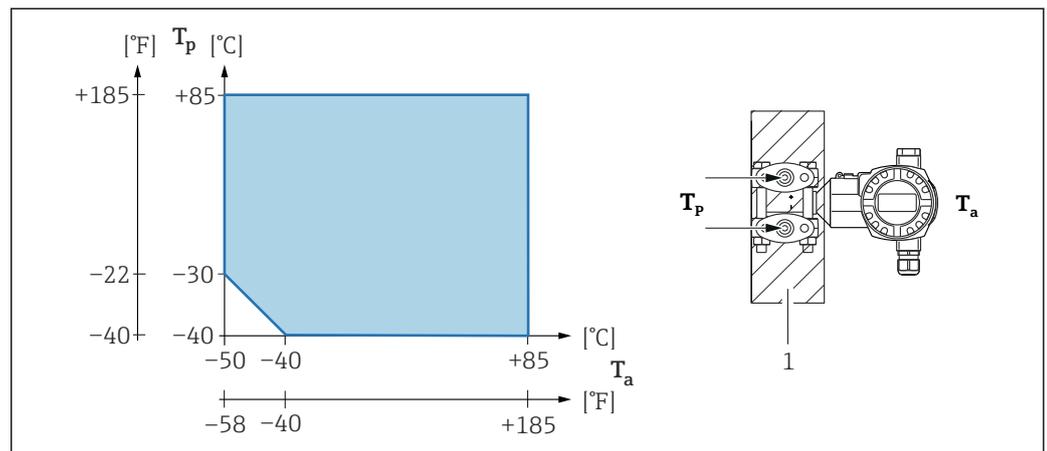
Rango de temperatura ambiente

Versión	PMD75	FMD77	FMD78
Sin indicador LCD	-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F) ¹⁾ -54 ... +85 °C (-65 ... +185 °F) ²⁾		
Con indicador LCD ³⁾	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)		
Con caja separada	-	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	
Sistemas de junta de diafragma ⁴⁾	-	→ 105	

- 1) Si la temperatura es inferior a -40 °C (-40 °F), la probabilidad de fallo aumenta. Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Ensayo, certificado" opción "JN".
- 2) Si la temperatura es inferior a -40 °C (-40 °F), la probabilidad de fallo aumenta. Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Ensayo, certificado" opción "JT".
- 3) Rango de aplicación de temperatura ampliado (-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)) con limitaciones en las propiedades ópticas, como la velocidad y el contraste del indicador
- 4) El rango de temperatura ambiente y el rango de temperatura del proceso son mutuamente dependientes; véase la sección "Aislamiento del calor" → 105

PMD75: Temperatura ambiente T_a en función de la temperatura de proceso T_p

La conexión a proceso debe estar totalmente aislada en caso de temperaturas ambiente por debajo de -40 °C (-40 °F).



1 Material aislante

Área de peligro

- En caso de equipos destinados al uso en áreas de peligro, véanse las instrucciones de seguridad, el plano de instalación o el plano de control.
- Los instrumentos de medición de presión que cuentan con los certificados de protección contra explosiones más usuales (p. ej., ATEX/CSA/FM/IEC Ex, etc.) se pueden usar en áreas de peligro a temperaturas ambiente que pueden descender hasta -50 °C (-58 °F) (código de pedido correspondiente a "Ensayo, certificado" opción "JN"). La funcionalidad de la protección contra explosiones también está garantizada para temperaturas ambiente que pueden descender hasta -50 °C (-58 °F).
- Los instrumentos de medición de presión que cuentan con los certificados de protección contra explosiones más usuales (p. ej., ATEX/IEC Ex, etc.) se pueden usar en áreas de peligro a temperaturas ambiente que pueden descender hasta -54 ... +85 °C (-65 ... +185 °F) (código de pedido correspondiente a "Ensayo, certificado" opción "JT"). La funcionalidad de la protección contra explosiones también está garantizada para temperaturas ambiente que pueden descender hasta -50 °C (-58 °F).

A temperaturas ≤ -50 °C (-58 °F), la protección contra explosiones está garantizada por la caja en caso de contar con el tipo de protección de envolvente antideflagrante (Ex d). No se puede garantizar por completo la funcionalidad del transmisor.

Rango de temperaturas de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ -40 ... +90 °C (-40 ... +194 °F) Opción -50 ... +90 °C (-58 ... +194 °F) código de pedido 580 "Prueba, certificado" opción "JN". Si la temperatura es inferior a -40 °C (-40 °F), la probabilidad de fallo aumenta. Opción -54 ... +90 °C (-65 ... +194 °F) código de pedido 580 "Prueba, certificado" opción "JT". Si la temperatura es inferior a -40 °C (-40 °F), la probabilidad de fallo aumenta. ■ Indicador local: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) ■ Caja separada: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) ■ Equipos con capilar blindado con PVC: -25 ... +80 °C (-13 ... +176 °F)
--	---

Grado de protección	Depende de la <ul style="list-style-type: none"> ■ caja instalada: →  46 ■ caja independiente: →  80
----------------------------	--

Clase climática	Clase 4K4H (temperatura del aire: -20 ... +55 °C (-4 ... +131 °F), humedad relativa: 4 a 100%) cumple DIN EN 60721-3-4 (condensación posible)
------------------------	--

Compatibilidad electromagnética	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compatibilidad electromagnética según EN 61326 y recomendación NAMUR EMC (NE21). ■ Con inmunidad mejorada a los campos electromagnéticos según EN 61000-4-3: 30 V/m con tapa cerrada (para equipos con caja T14 o caja T15) ■ Desviación máxima: < 0,5 % de span ■ Todas las mediciones de compatibilidad electromagnética (EMC) se llevaron a cabo con una Rangeabilidad (TD) = 2:1. <p>Para más información, consúltese la "Declaración de conformidad".</p>
--	--

Resistencia a vibraciones

Equipo/accesorio	Células de medición	Caja	Normativa sobre pruebas	Resistencia a vibraciones
PMD75	10 mbar (0,15 psi), 30 mbar (0,45 psi)	T14 acero inoxidable T15 aluminio T17 aluminio	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	Garantizado para 10 a 38 Hz: ±0,35 mm (0,0138 in); 38 a 2000 Hz: 2 g en los 3 ejes
		T14 aluminio	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	Garantizado para 10 a 60 Hz: ±0,21 mm (0,0083 in); 60 a 2000 Hz: 3 g en los 3 ejes
PMD75 Transmisor FMD78	≥ 100 mbar (1,5 psi)	T14 acero inoxidable T15 aluminio	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	Garantizado para 10 a 38 Hz: ±0,35 mm (0,0138 in); 38 a 2000 Hz: 2 g en los 3 ejes
		T14 aluminio	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	Garantizado para 10 a 60 Hz: ±0,35 mm (0,0138 in); 60 a 2000 Hz: 5 g en los 3 ejes
Transmisores PMD75 y FMD78 con soporte de montaje (diseño para condiciones de procesos extremas)	Todo	Todo	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	Garantizado para 10 a 60 Hz: ±0,15 mm (0,0059 in); 60 a 500 Hz: 2 g en los 3 planos
FMD77	Todo	Todo	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	Garantizado para 10 a 60 Hz: ±0,075 mm (0,0030 in); Entre 60 y 150 Hz: 1 g en los 3 planos
Conexión a proceso con capilar	Todo	Todo	IEC 62828-1 / IEC 61298-3	Garantizado para 10 a 60 Hz: ±0,35 mm (0,0138 in); Entre 60 y 1000 Hz: 5 g en los 3 planos

Aplicaciones con oxígeno

El oxígeno y otros gases pueden reaccionar de forma explosiva con aceites, grasas y plásticos, de modo que, entre otras cosas, se deben tomar las precauciones siguientes:

- Todos los componentes del sistema, como los equipos de medición, se deben limpiar según establecen los requisitos de la norma BAM.
- Según los materiales utilizados, en las aplicaciones con oxígeno no se deben superar unos ciertos valores máximos de temperatura y de presión.

En la tabla siguiente se presentan los equipos adecuados para las aplicaciones con oxígeno gaseoso, junto con la especificación de $p_{m\acute{a}x}$.

HB = Limpiado para servicio de oxígeno

Código de pedido para equipos ¹⁾ , limpiado para aplicaciones con oxígeno	$p_{m\acute{a}x}$ para aplicaciones con oxígeno	$T_{m\acute{a}x}$ para aplicaciones con oxígeno
PMD75 – *****K**o PMD75 – *****H**HB	80 bar (1 200 psi)	60 °C (140 °F)
PMD75 – *****2**o PMD75 – *****A**HB	80 bar (1 200 psi)	60 °C (140 °F)
PMD75 – *****3**o PMD75 – *****C**HB	80 bar (1 200 psi)	60 °C (140 °F)
FMD77 – *****T*F**o FMD77 – *****D*F**HB	PN de la brida, máx. 80 bar (1 200 psi)	60 °C (140 °F)
FMD78 – *****4**o FMD78 – *****6**HB FMD78 – *****D**o FMD78 – *****F**HB	PN de la brida, máx. 80 bar (1 200 psi)	60 °C (140 °F)

1) Solo equipos, no accesorios ni accesorios adjuntos

Aplicaciones con gases ultrapurros

Endress+Hauser también ofrece equipos para aplicaciones especiales, como gas ultrapuro, limpio de aceite y grasa. No aplican restricciones especiales con respecto a las condiciones de proceso con estos equipos.

Información para cursar pedidos:

- PMD75: Product Configurator, código de producto para "Junta"
- FMD77: Product Configurator, código de producto para "Conexión a proceso en el lado de baja presión, Material; Junta".

Aplicaciones de hidrógeno

Un diafragma separador metálico **recubierto con oro** aporta protección universal contra la difusión del hidrógeno, tanto en aplicaciones con gas, como en aplicaciones con soluciones acuosas.

Aplicaciones con hidrógeno en soluciones acuosas

Un diafragma separador metálico de proceso **con recubrimiento de oro/rodio (AU/Rh)** ofrece protección efectiva contra la difusión del hidrógeno.

Funcionamiento en ambiente muy corrosivo

PMD75: Para entornos corrosivos (p. ej., entorno marítimo/zonas costeras), Endress+Hauser recomienda el terminal de protección para entornos marítimos (disponible como accesorio montado).

Junta de diafragma FMD78 y FMD77 con capilar en lado de baja presión:

Para ambientes corrosivos (p. ej., en entornos marítimos o zonas costeras), Endress+Hauser recomienda usar un blindaje de PVC o de PTFE para los capilares (→ 86). El transmisor también se puede proteger con un recubrimiento especial TSP (**T**echnical **S**pecial **P**roduct).

Proceso

Límites de la temperatura de proceso (temperatura en el transmisor)

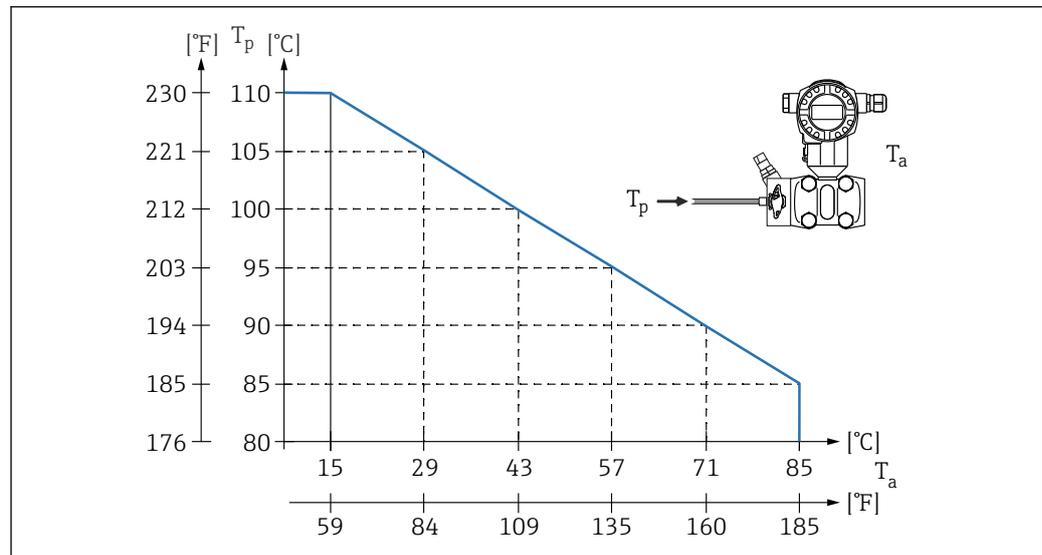
PMD75

- Conexiones a proceso hechas de 316L o aleación C276: -50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)
- Conexiones a proceso de C22.8: -10 ... +85 °C (+14 ... +185 °F)
- Para aplicaciones con oxígeno, → 39, véase la sección "Aplicaciones con oxígeno".
- Respete el rango de temperaturas de proceso de la junta. Véase también la siguiente sección "Rango de temperatura del proceso, juntas".

PMD75 con batería de válvulas

La máxima temperatura de proceso admisible en el distribuidor es 110 °C (230 °F).

Si la temperatura de proceso es >85 °C (185 °F) C y se han instalado bridas laterales no aisladas en posición horizontal en un distribuidor de válvulas, es aplicable una temperatura ambiente reducida (véase el gráfico siguiente).



A0038812

T_a Temperatura ambiente máxima en la batería
 T_p Temperatura de proceso máxima en la batería

FMD77

- Depende del diseño (véase la tabla siguiente)
- Depende de la junta de diafragma y el fluido de relleno: → 101-70 ... +400 °C (-94 ... +752 °F)
- Para aplicaciones con oxígeno, → 39, véase la sección "Aplicaciones con oxígeno".
- Respete el rango de temperaturas de proceso de la junta. Véase también la siguiente sección "Rango de temperatura del proceso, juntas".
- Tenga en cuenta los límites de temperatura de aplicación del aceite de la junta de diafragma. → 101, sección "Fluido de relleno de la junta de diafragma".
- Tenga en cuenta la presión relativa máxima y la temperatura máxima.



Diseño	Aislador térmico	Temperatura	Opción ¹⁾
Transmisor horizontal	largo	400 °C (752 °F)	MA
Transmisor vertical	largo	300 °C (572 °F)	MB
Transmisor horizontal	corto	200 °C (392 °F)	MC

Diseño	Aislador térmico	Temperatura	Opción ¹⁾
Transmisor vertical	corto	200 °C (392 °F)	MD
SopORTE en U, transmisor horizontal (para equipos que requieren una homologación CRN)	-	400 °C (752 °F)	²⁾

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
 2) En combinación con certificación CSA.

FMD78

- Depende de la junta de diafragma y el fluido de relleno: -70 ... +400 °C (-94 ... +752 °F)
- Para aplicaciones con oxígeno, → 39, véase la sección "Aplicaciones con oxígeno".
- Tenga en cuenta los límites de temperatura de aplicación del aceite de la junta de diafragma.
→ 101, sección "Fluido de relleno de la junta de diafragma".
- Tenga en cuenta la presión relativa máxima y la temperatura máxima.

FMD77 y FMD78: Equipos con membrana recubierta de PTFE

El recubrimiento antiadherente cuenta con excelentes propiedades de deslizamiento y se usa para proteger la membrana contra los productos abrasivos.

AVISO

El equipo puede dañarse si se usa la lámina de PTFE para cualquier otro propósito que el previsto.

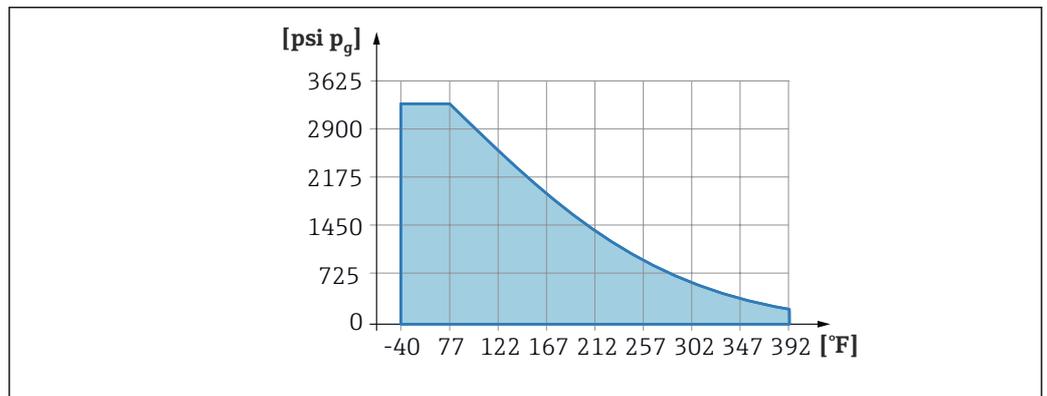
- ▶ La lámina de PTFE está diseñada para proteger la unidad contra la abrasión. No ofrece protección contra productos corrosivos.

FMD77 y FMD78: Junta de diafragma con membrana de tántalo

-70 ... +300 °C (-94 ... +572 °F)

Gama de aplicaciones de la lámina de PTFE

Para el rango de aplicación de la lámina de PTFE de 0,25 mm (0,01 in) sobre una membrana de AISI 316L (1.4404/1.4435), véase el gráfico siguiente:

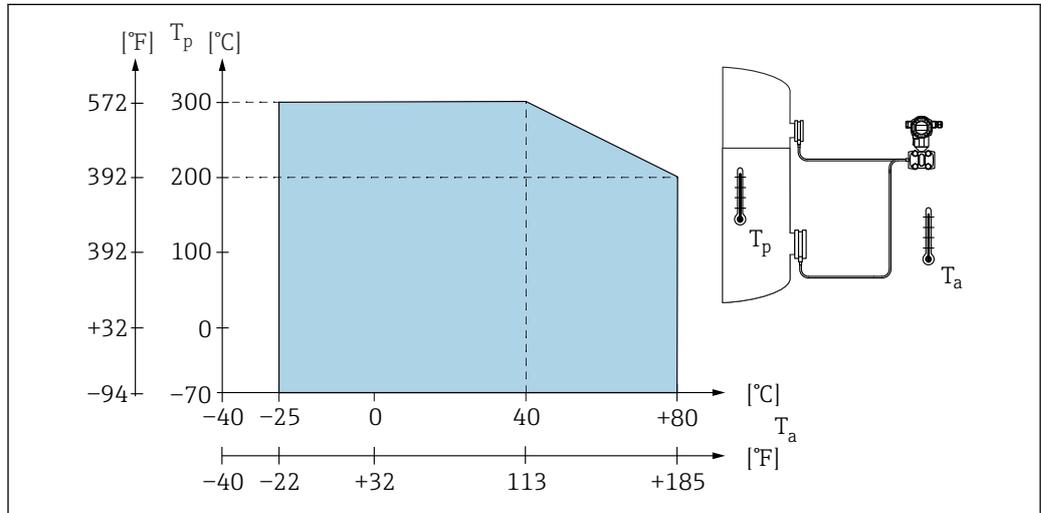


A0026949-ES

- i** Para aplicaciones de vacío: $p_{abs} \leq$ de 1 bar (14,5 psi) a 0,05 bar (0,725 psi) hasta +150 °C (302 °F) máx.

Límites de temperatura de proceso del blindaje capilar: FMD77 y FMD78

- 316L: No hay restricciones
- PTFE: No hay restricciones
- PVC: véase el diagrama siguiente



A0028096

Rango de temperatura del proceso, juntas

PMD75

Junta	Rango de temperatura del proceso	Opción ¹⁾
FKM	-20 ... +110 °C (-4 ... +230 °F) ²⁾	A
PTFE ³⁾	-40 ... +110 °C (-40 ... +230 °F) ^{2) 4)}	C
NBR	-20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)	F
Cobre	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	H
Cobre, limpiado para servicio de oxígeno	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	K o H ⁵⁾
FKM, limpiado de aceite+grasa	-20 ... +110 °C (-4 ... +230 °F)	1
FKM, limpiado para servicio de oxígeno	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	2 o A ⁵⁾
PTFE ³⁾ , limpiado para aplicaciones con oxígeno	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	3 o C ⁵⁾
EPDM ^{6) 7)}	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	J

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Junta"
- 2) Para temperaturas de proceso > 85 °C (185 °F), preste atención a la temperatura ambiente y a la instalación → ☺ 40
- 3) Para células de medición de 10 mbar (0,15 psi) y 30 mbar (0,45 psi): En caso de alta presión (> 63 bar (913,5 psi)) y, al mismo tiempo y de manera constante, baja temperatura de proceso (<-10 °C (+14 °F)) use juntas de FKM o EPDM.
- 4) Para presiones > 160 bar (2 320 psi), la temperatura del proceso está limitada a -20 °C (-4 °F)
- 5) Con opción "HB", véase el configurador de producto, código de pedido para "Servicio"
- 6) Siempre en lado LP con brida ciega (véase el configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso").
- 7) Posibilidad de desviaciones fuera de la precisión de referencia a temperaturas <-20 °C (-4 °F).

FMD77 (con junta de diafragma)

Junta en el lado LP (-)	Rango de temperatura del proceso ¹⁾	OPL bar (psi)	PN bar (psi)	Opción ²⁾
FKM	-20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)	Véase la sección "Rango de medición" "FMD77, FMD78, PMD75: Opción PN 160 / 16 MPa / 2400 psi" → ☺ 10..		B, D, F, U
PTFE	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)			H, J
EPDM	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)			K, L
FKM, limpiado de aceite+grasa	-10 ... +85 °C (+14 ... +185 °F)			S
FKM, limpiado para servicio de oxígeno ³⁾	-10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)			T o D ⁴⁾
Kalrez, compuesto 6375	0 ... +5 °C (+32 ... +41 °F)	44 a 49 (660 a 735)	29 a 33 (435 a 495)	M, N
	+5 ... +10 °C (+41 ... +50 °F)	49 a 160 (735 a 2400)	33 a 107 (495 a 1605)	
	+10 ... +85 °C (+50 ... +185 °F)	160 (2400)	107 (1605)	
Chemraz, Compuesto 505	-10 ... +25 °C (+14 ... +77 °F)	130 a 160 (1950 a 2400)	87 a 107 (1305 a 1605)	P, Q
	+25 ... +85 °C (+77 ... +185 °F)	160 (2400)	107 (1605)	
Junta de diafragma y capilar, soldado	Tenga en cuenta los límites de temperatura de aplicación del aceite de la junta de diafragma. → ☺ 101, sección "Fluido de relleno de la junta de diafragma".			

- 1) Temperaturas inferiores previa solicitud
- 2) Configurador de producto, código de pedido para "Conexión a proceso, lado LP; junta."
- 3) Tenga en cuenta la sección "Aplicaciones con oxígeno"
- 4) Con opción "HB", véase Configurador de producto, código de pedido para "Servicio"

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".
- ▶ El instrumento de medición se debe hacer funcionar exclusivamente dentro de los límites especificados.
- ▶ 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 a y JIS B 2220 (es aplicable la versión más reciente de cada norma).
- ▶ La presión de prueba corresponde al límite de sobrepresión de las células de medición individuales ($LSP = 1,5 \times PMT$) y solo se puede aplicar durante un periodo de tiempo limitado a fin de evitar daños permanentes.
- ▶ La Directiva sobre equipos a presión (Directiva 2014/68/UE) utiliza la abreviatura "PS". La abreviatura "PS" corresponde a la presión máxima de trabajo (PMT) del 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 desea usar todo el rango de la célula de medición, seleccione una conexión a proceso con un valor más alto del LSP ($1,5 \times PN$; $PMT = PN$).
- ▶ En las aplicaciones con oxígeno no se deben superar los valores de $p_{m\acute{a}x}$ y $T_{m\acute{a}x}$ para aplicaciones con oxígeno →  39.
- ▶ Las células de medición se han diseñado para presiones nominales elevadas con cambio de carga. Si tienen lugar muy a menudo cambios de carga de hasta la presión nominal de 0 ... 420 bar (0 ... 6 092 psi), compruebe con regularidad el punto cero.
- ▶ Para las células de medición de 10 mbar (0,15 psi) y 30 mbar (0,45 psi): Compruebe con regularidad el punto cero a presiones ≥ 63 bar (913,5 psi).
- ▶ En el caso del PMD75, la PMT es aplicable a los rangos de temperatura especificados en las secciones "Rango de temperatura ambiente" →  37 y "Límites de la temperatura de proceso" →  40.

Presión de rotura

Equipo	Rango de medición	Presión de rotura ¹⁾
PMD75 PN160	≤ 40 bar (580 psi)	690 bar (10 005 psi) ²⁾
		600 bar (8 700 psi) ³⁾
PMD75 PN420	≤ 40 bar (580 psi)	1 600 bar (23 200 psi) ^{2) 4) 5)}

- 1) Excluidos el FMD77 y el FMD78 con sistemas de junta de diafragma montados
- 2) Aplicable a los materiales FKM, PTFE, NBR y EPDM para juntas de proceso y para presión aplicada por ambos lados.
- 3) Aplicable al material PTFE para juntas de proceso y para purga lateral.
- 4) Si está seleccionada la opción de válvulas de purga lateral (sv), la presión de rotura es 690 bar (10 005 psi)
- 5) Para el material de la junta de proceso PTFE (PN250), la presión de rotura es 1 250 bar (18 125 psi)

Estructura mecánica



Para las dimensiones, véase el Product Configurator: www.es.endress.com

Buscar un producto → clic en "Configuración" a la derecha de la imagen de producto → tras la configuración, clic en "CAD"

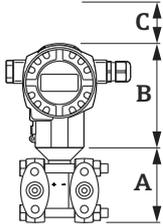
Las siguientes dimensiones son valores redondeados. Por este motivo, es posible que difieran ligeramente de las dimensiones indicadas en www.es.endress.com.

Altura del equipo

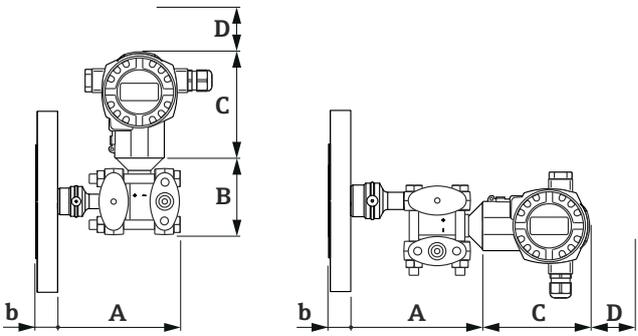
La altura del equipo se calcula a partir de

- la altura de la caja
- la altura de piezas de montaje opcional, como aisladores térmicos o capilares
- la altura de la conexión a proceso pertinente.

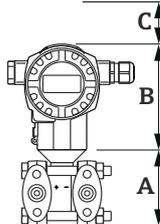
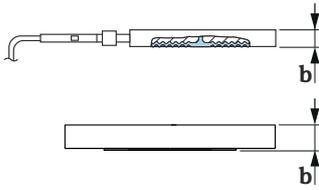
Las alturas de cada componente pueden encontrarse en las secciones siguientes. Para calcular la altura del equipo, simplemente sume las alturas de cada componente. En caso necesario, se puede tener en cuenta también el espacio de montaje (el espacio usado para instalar el equipo). Con este propósito, puede utilizar la tabla siguiente:

Designación	Elemento	Medida	Ejemplo con PMD75
Bridas laterales	(A)	85 mm (3,35 in)	
Altura de la caja	(B)	→ 46 ss.	
Espacio libre para la instalación	(C)	-	
Altura del equipo			

A0023927

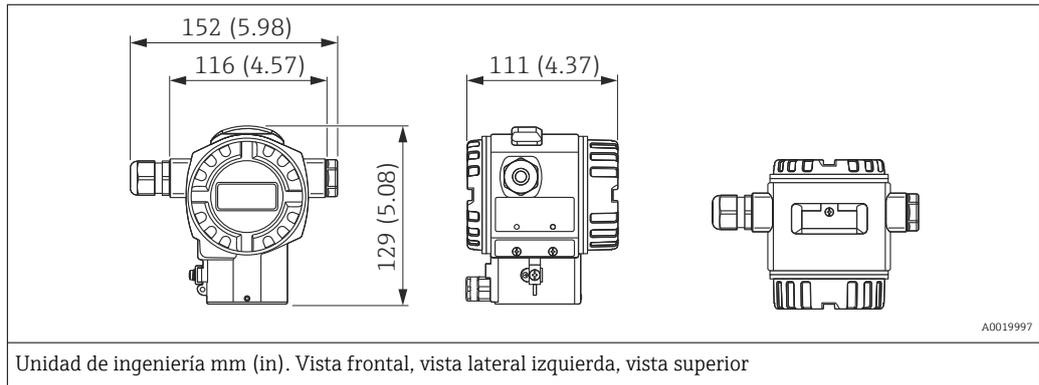
Designación	Elemento	Medida	Ejemplo con FMD77
Piezas montadas	(A)	→ 53	
Bridas laterales	(B)	85 mm (3,35 in)	
Altura de la caja	(C)	→ 46 ss.	
Espacio libre para la instalación	(D)	-	
Conexiones a proceso	(b)	→ 48	
Altura del equipo			

A0025880

Designación	Elemento	Medida	Ejemplo con FMD78
Bridas laterales	(A)	85 mm (3,35 in)	
Altura de la caja	(B)	→ 46 ss.	
Espacio libre para la instalación	(C)	-	
Conexiones a proceso	(b)	→ 48	
Altura del equipo			

A0025881

Caja T14, indicador opcional en el lado

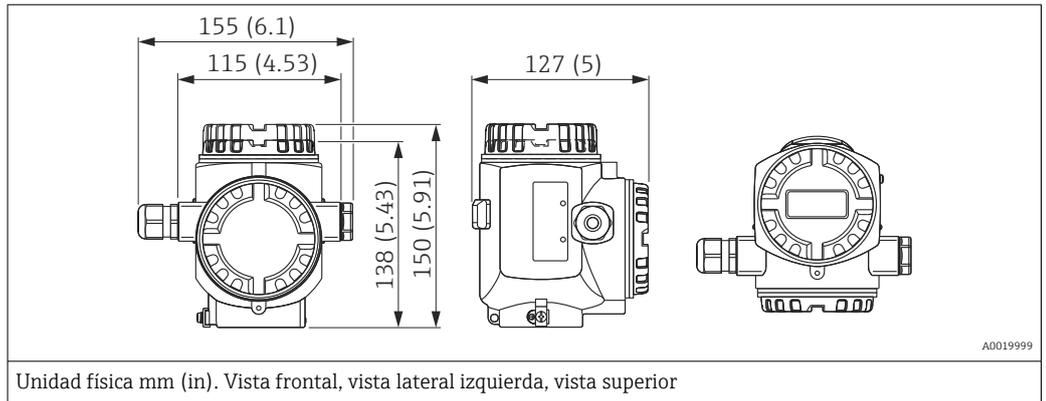


Unidad de ingeniería mm (in). Vista frontal, vista lateral izquierda, vista superior

Material		Grado de protección	Entrada de cable	Peso en kg (lb)		Opción ¹⁾
Caja	Junta de la tapa			con indicador	sin indicador	
Aluminio	EPDM	IP66/67 NEMA 6P	Prensaestopas M20	1,2 (2,65)	1,1 (2,43)	A
		IP66/67 NEMA 6P	Rosca G ½"			B
		IP66/67 NEMA 6P	Rosca NPT ½"			C
		IP66/67 NEMA 6P	Conector M12			D
		IP66/67 NEMA 6P	Conector 7/8"			E
		IP65 NEMA 4	Conector 90 grados HAN7D			F
	FVMQ	IP66/67 NEMA 6P	Prensaestopas M20			G
	FVMQ	IP66/67 NEMA 6P	Rosca NPT ½"			H
316L	EPDM	IP66/67 NEMA 6P	Prensaestopas M20	2,1 (4,63)	2,0 (4,41)	1
		IP66/67 NEMA 6P	Rosca G ½"			2
		IP66/67 NEMA 6P	Rosca NPT ½"			3
		IP66/67 NEMA 6P	Conector M12			4
		IP66/67 NEMA 6P	Conector 7/8"			5
		IP65 NEMA 4	Conector 90 grados HAN7D			6
	FVMQ	IP66/67 NEMA 6P	Prensaestopas M20			7
	FVMQ	IP66/67 NEMA 6P	Rosca NPT ½"			8

1) Configurador de producto, código de pedido para "Caja, junta de la tapa, entrada de cable, grado de protección"

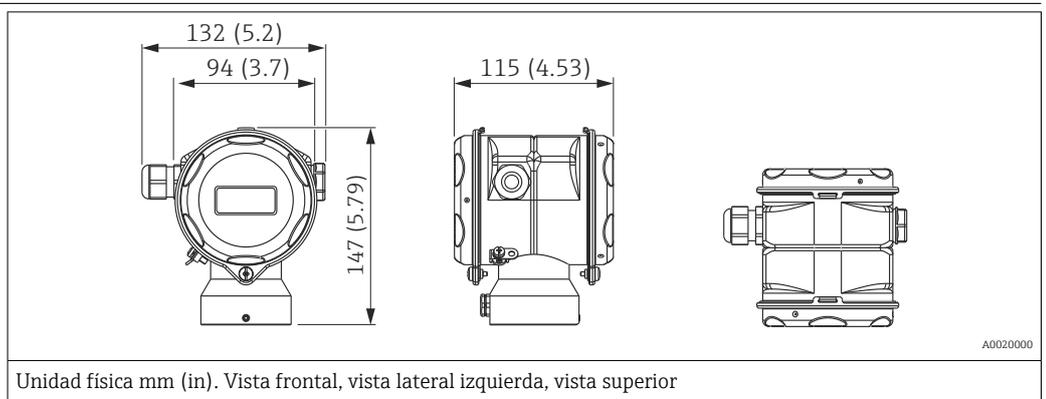
Cabezal T15, indicador opcional en parte superior



Materiales		Grado de protección	Entrada de cable	Peso en kg (lb)		Opción ¹⁾
Caja	Junta de la tapa			con indicador	sin indicador	
Aluminio	EPDM	IP66/67 NEMA 6P	Prensaestopas M20	1,8 (3,97)	1,7 (3,75)	J
		IP66/67 NEMA 6P	Rosca G ½"			K
		IP66/67 NEMA 6P	Rosca NPT ½"			L
		IP66/67 NEMA 6P	Conector M12			M
		IP66/67 NEMA 6P	Conector 7/8"			N
		IP65 NEMA 4	Conector 90 grados HAN7D			P

1) Product Configurator, a través de código para "Caja, junta de la tapa, entrada de cables, grado de protección"

Caja T17 (higiénica), indicador opcional en el lado

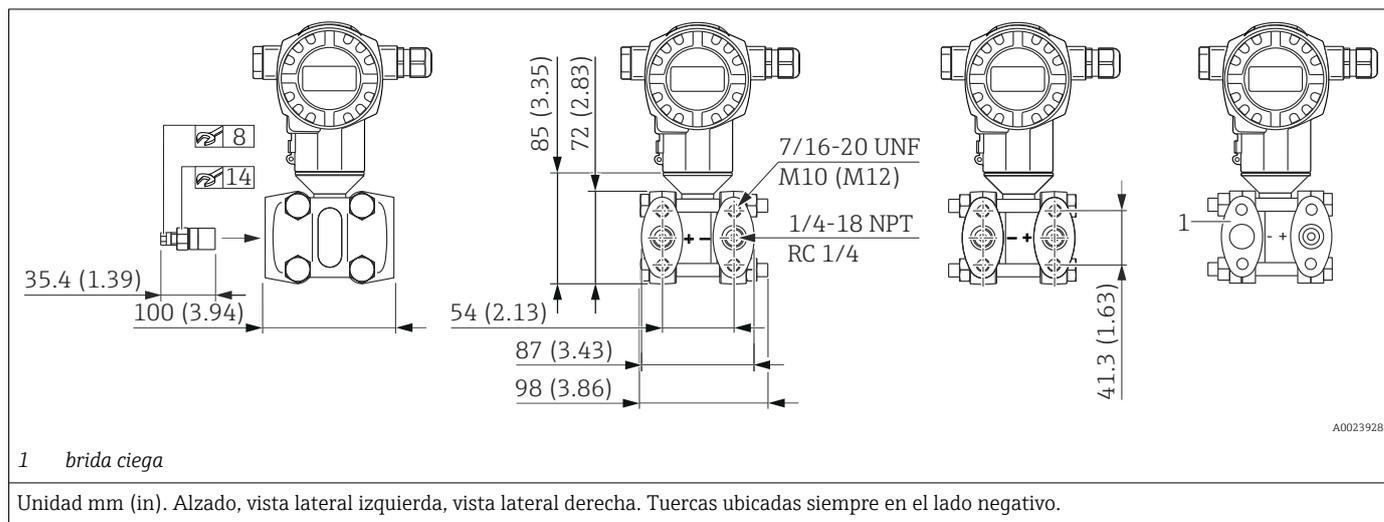


Materiales		Grado de protección ¹⁾	Entrada de cable	Peso en kg (lb)		Opción ²⁾
Caja	Junta de la tapa			con indicador	sin indicador	
316L	EPDM	IP66/68 NEMA 6P	Prensaestopas M20	1,2 (2,65)	1,1 (2,43)	R
		IP66/68 NEMA 6P	Rosca G ½"			S
		IP66/68 NEMA 6P	Rosca NPT ½"			T
		IP66/68 NEMA 6P	Conector M12			U
		IP66/68 NEMA 6P	Conector 7/8"			V

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

2) Product Configurator, a través de código para "Caja, junta de la tapa, entrada de cables, grado de protección"

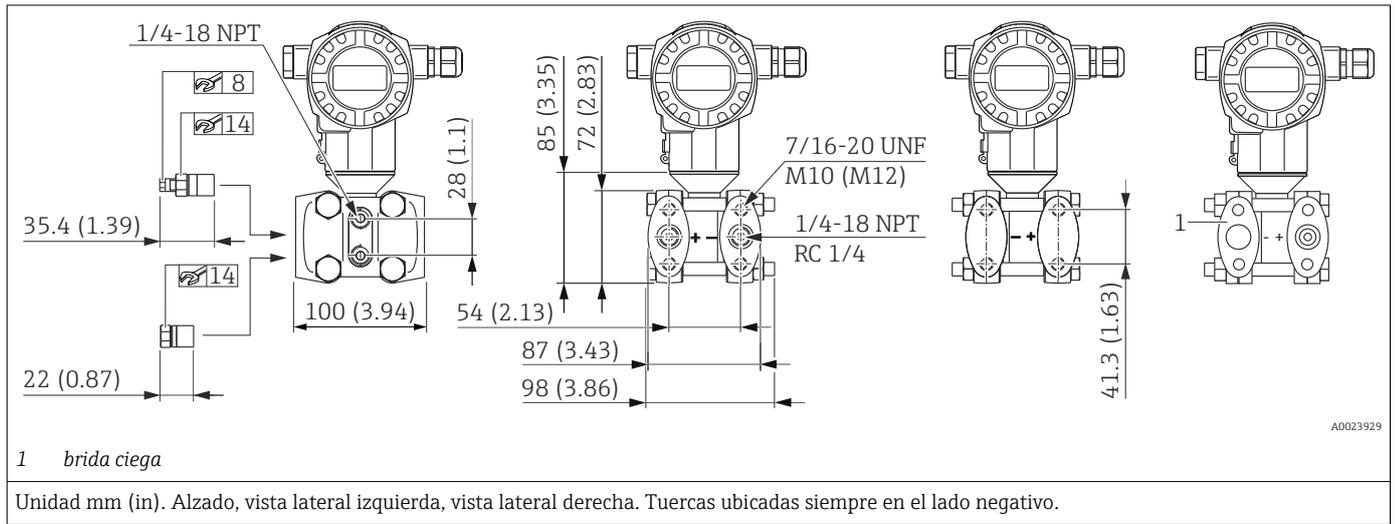
Conexiones a proceso PMD75 Brida oval, conexión 1/4-18 NPT o RC 1/4



Conexión	Fijación	Material	Accesorios	Peso ¹⁾	Opción ²⁾
				kg (lbs)	
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	Acero C 22.8 (1.0460/Zn5) ³⁾	incl. 2 válvulas de purga AISI 316L (1.4404)	4,2 (9,26)	B
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	1.4408 / CF3M ⁴⁾ / AISI 316L AISI 316L (1.4404) ⁶⁾			D ⁵⁾
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	Aleación C276 (2.4819)	Válvulas de purga Aleación C276 (2.4819) ⁷⁾	4,5 (9,92)	F ⁵⁾
RC 1/4	7/16-20 UNF	1.4408 / CF3M ⁴⁾ / AISI 316L AISI 316L (1.4404) ⁶⁾	incl. 2 válvulas de purga AISI 316L (1.4404)	4,2 (9,26)	U
1/4-18 NPT IEC 61518	<ul style="list-style-type: none"> ■ PN 160: M10 ■ PN 420: M12 	Acero C 22.8 (1.0460/Zn5) ³⁾			1
1/4-18 NPT IEC 61518	<ul style="list-style-type: none"> ■ PN 160: M10 ■ PN 420: M12 	AISI 316L (1.4404)			2
1/4-18 NPT IEC 61518	<ul style="list-style-type: none"> ■ PN 160: M10 ■ PN 420: M12 	Aleación C276 (2.4819)	Válvulas de purga Aleación C276 (2.4819) ⁷⁾	4,5 (9,92)	3
HP: 1/4-18 NPT IEC 61518 LP: brida ciega	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4404)	incl. válvula de purga AISI 316L (1.4404)	4,2 (9,26)	Q ⁵⁾
HP: 1/4-18 NPT IEC 61518 LP: brida ciega	7/16-20 UNF	Aleación C276 (2.4819)	sin válvula de purga ⁷⁾ .	4,5 (9,92)	S ⁵⁾

- 1) Peso de las conexiones a proceso sin válvulas de purga con célula de medición de 10 mbar (0,15 psi) o 30 mbar (0,45 psi), conexiones a proceso sin válvulas de purga con células de medición ≥ 100 mbar (1,5 psi) peso aprox. 800 g (28,22 oz) menos.
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
- 3) Las bridas laterales de C22.8 están recubiertas con una protección anticorrosión (cinc, cromo). Para evitar la formación de hidrógeno y, por lo tanto, la difusión a través de la membrana de proceso, Endress+Hauser recomienda el uso de bridas laterales de 316L para aplicaciones con presencia de agua. La difusión del hidrógeno a través de la membrana de proceso provoca errores de medición y, en casos extremos, puede causar el fallo del equipo.
- 4) Fundición equivalente a AISI 316L
- 5) Estas conexiones a proceso cuentan con la homologación CRN. Si se pide la opción de homologación CRN, la PMT de las variantes sin purga lateral está limitada a una PMT de 262 bar (3800 psi) (a 120 °C (248 °F))
- 6) Para equipos con homologación CSA: Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Homologación", opciones D, E, F, U, V, W y X
- 7) Configurador de producto, código de pedido para "Opciones adicionales 2"

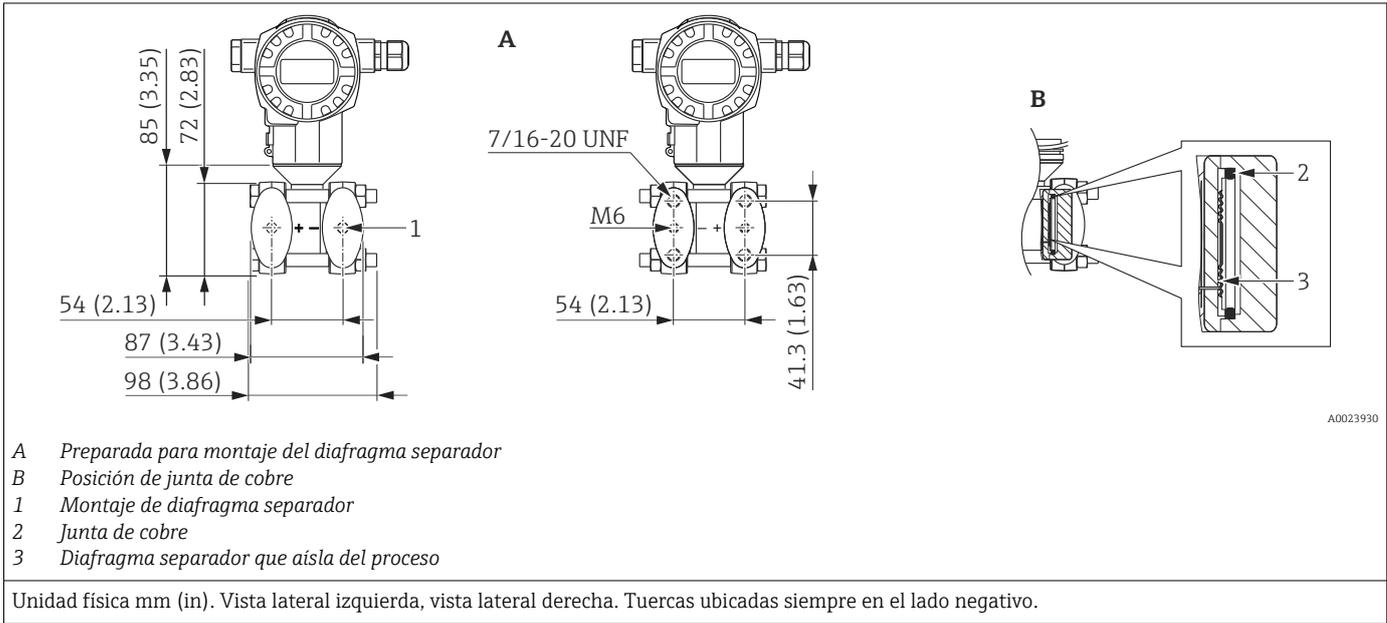
Conexiones a proceso PMD75 Brida oval, conexión 1/4-18 NPT o RC 1/4, con ventilación lateral



Conexión	Fijación	Material	Accesorios	Peso ¹⁾	Opción ²⁾
				kg (lbs)	
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	Acero C 22.8 (1.0460/Zn5) ³⁾	4 tornillos de bloqueo y 2 válvulas de purga AISI 316L (1.4404)	4,2 (9,26)	C
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	1.4408 / CF3M ⁴⁾ / AISI 316L AISI 316L (1.4404) ⁶⁾			E ⁵⁾
1/4-18 NPT IEC 61518	7/16-20 UNF	Aleación C276 (2.4819)	Válvulas de purga aleación C276 (2.4819) ⁷⁾	4,5 (9,92)	H ⁵⁾
RC 1/4	7/16-20 UNF	1.4408 / CF3M ⁴⁾ / AISI 316L AISI 316L (1.4404) ⁶⁾	4 tornillos de bloqueo y 2 válvulas de purga AISI 316L (1.4404)	4,2 (9,26)	V
HP: 1/4-18 NPT IEC 61518 LP: brida ciega	7/16-20 UNF	AISI 316L (1.4404)	incl. tornillos de bloqueo y válvula de purga AISI 316L (1.4404)	4,2 (9,26)	R ⁵⁾
HP: 1/4-18 NPT IEC 61518 LP: brida ciega	7/16-20 UNF	Aleación C276 (2.4819)	Válvula de purga aleación C276 (2.4819) ⁷⁾	4,5 (9,92)	T ⁵⁾

- 1) Peso de las conexiones a proceso sin válvulas de purga con célula de medición de 10 mbar (0,15 psi) o 30 mbar (0,45 psi), conexiones a proceso sin válvulas de purga con células de medición ≥ 100 mbar (1,5 psi) peso aprox. 800 g (28,22 oz) menos.
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
- 3) Las bridas laterales de C22.8 están recubiertas con una protección anticorrosión (cinc, cromo). Para evitar la formación de hidrógeno y, por lo tanto, la difusión a través de la membrana de proceso, Endress+Hauser recomienda el uso de bridas laterales de 316L para aplicaciones con presencia de agua. La difusión del hidrógeno a través de la membrana de proceso provoca errores de medición y, en casos extremos, puede causar el fallo del equipo.
- 4) Fundición equivalente a AISI 316L
- 5) Estas conexiones a proceso cuentan con la homologación CRN. Si se pide la opción de homologación CRN, la PMT de las variantes con purga lateral está limitada a una PMT de 179 bar (2 600 psi) (a 120 °C (248 °F))
- 6) Para equipos con homologación CSA: Configurador de producto, código de pedido para "Homologación", opciones D, E, F, U, V, W y X
- 7) Configurador de producto, código de pedido para "Opciones adicionales 2"

Conexiones a proceso PMD75 Brida oval, preparada para montaje del diafragma separador

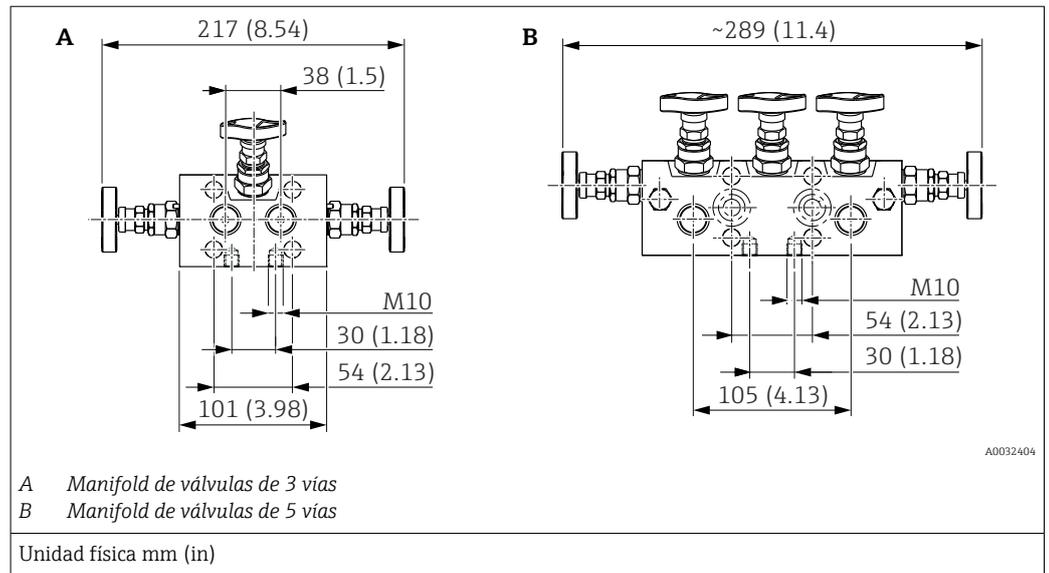


Materiales	Opción ¹⁾
1.4408 / CF3M ²⁾ / AISI 316L	W
AISI 316L (1.4404) ³⁾	

- 1) Product Configurator, código de producto para "Conexión a proceso"
- 2) Fundición equivalente a AISI 316L
- 3) Para equipos con certificación CSA: Product Configurator, código de producto para "Certificación", opciones D, E, F, U, V, W y X

Manifold de válvulas DA63M- (opcional)

Endress+Hauser suministra manifolds de válvulas fresados a partir de la estructura de pedido del producto del transmisor en las versiones siguientes:



Se puede pedir manifold de válvulas de 3 vías o de 5 vías en 316L o aleación C

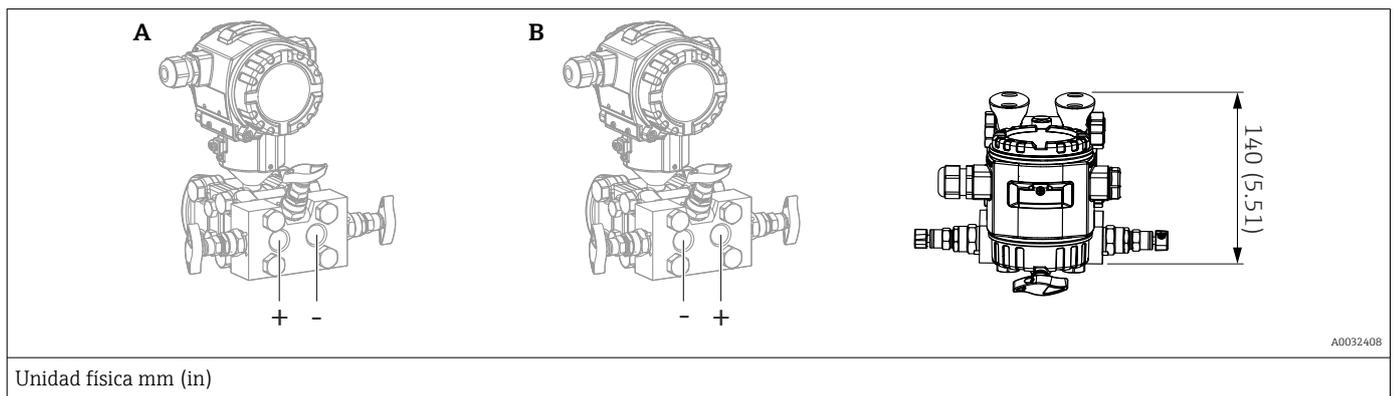
- como accesorio **adjunto** (con los tornillos y las juntas para el montaje incluidos)
- pedido como accesorio **montado** (los manifolds de válvulas montados se suministran con una prueba documentada de ausencia de fugas).

Los certificados pedidos con los equipos (certificado de material 3.1 y declaración de conformidad NACE) y las pruebas (p. ej., pruebas de presión y PMI) se refieren a los transmisores y los manifolds de válvulas.

Para más detalles (opción de pedido, tamaño, peso, materiales), véase la documentación SD01553P/00/EN "Accesorios mecánicos para equipos de medición de presión".

Durante el tiempo de vida útil de las válvulas, puede ser necesario volver a tensar el embalaje.

Montaje del manifold de válvulas



Elemento	Denominación	Opción ¹⁾
A	Montaje por encima del manifold de válvulas	NV
B	Montaje por debajo del manifold de válvulas	NW

1) Product Configurator, código de producto para "Accesorios montados"

FMD77: Selección de la conexión a proceso y línea de capilar

El equipo puede presentar conexiones a proceso diferentes en el lado a alta presión (HP) y en el lado a baja presión (LP).

El FMD77 también puede montarse con líneas de capilar en el lado de baja presión (LP).

Cuando se usen sistemas de junta de diafragma con un capilar, se debe disponer un sistema de alivio de esfuerzos mecánicos que resulte suficiente para evitar que el capilar se doble (radio de curvatura del capilar ≥ 100 mm (3,94 in)).

Ejemplo:

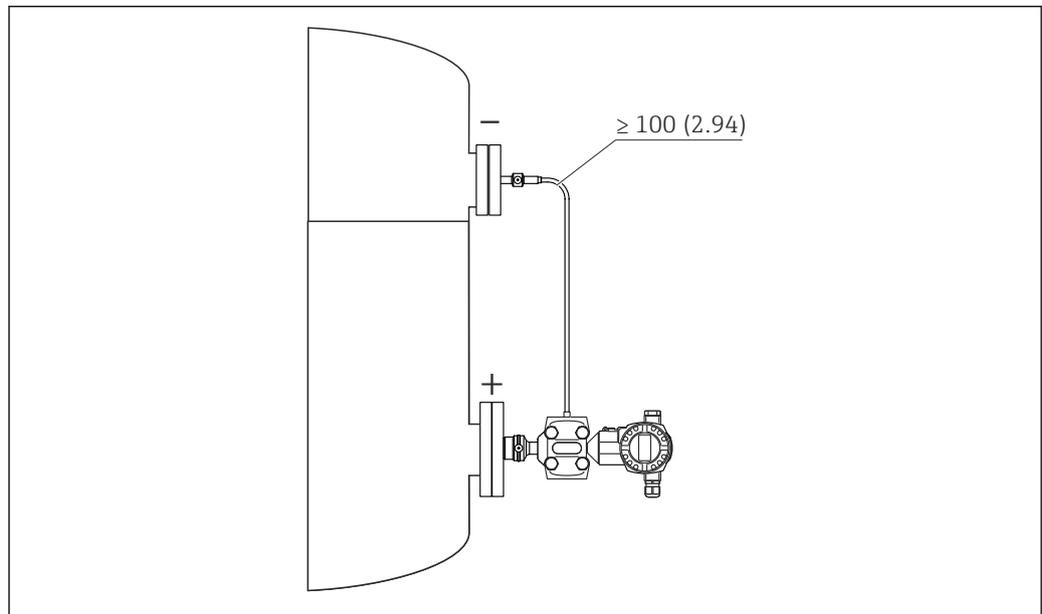
- Conexión a proceso en lado de alta presión = brida DN80
- Conexión a proceso en lado de baja presión = brida DN50

Ventajas:

- Gracias a la variedad de opciones de pedido, los equipos se pueden adaptar de manera óptima a una situación de instalación dada
- Diseño óptimo del sistema que reduce los costes
- Instalación más sencilla debido a la longitud ajustada de la línea de capilar
- Adaptación más sencilla a las situaciones de instalación ya existentes

Información para cursar pedidos:

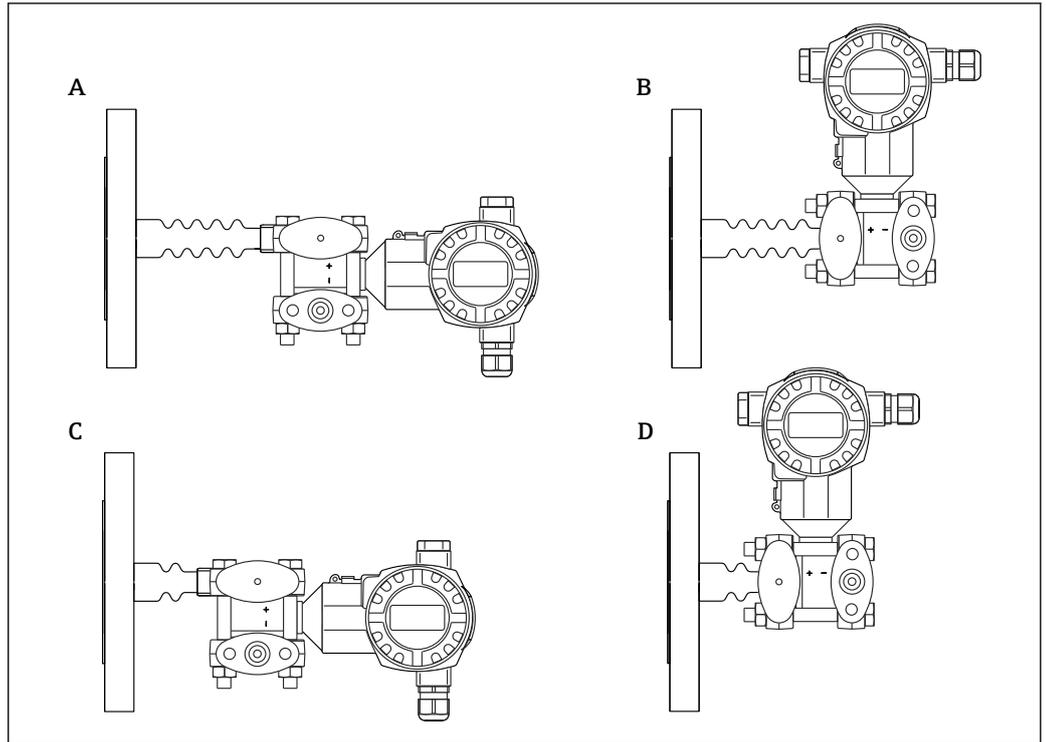
- Las conexiones a proceso están indicadas en la sección relevante mediante HP (lado de alta presión) y LP (lado de baja presión)
- Detalles del pedido correspondientes a las longitudes de capilar →  88



A0027889

-  Debido al uso de diferentes conexiones a proceso y líneas capilares, resulta esencial que el equipo se diseñe/pida por medio de la herramienta de selección "Applicator Dimensionado de la junta de diafragma", que se encuentra disponible de modo gratuito. Puede encontrar información adicional en la sección "Instrucciones de planificación de los sistemas de junta de diafragma" →  98

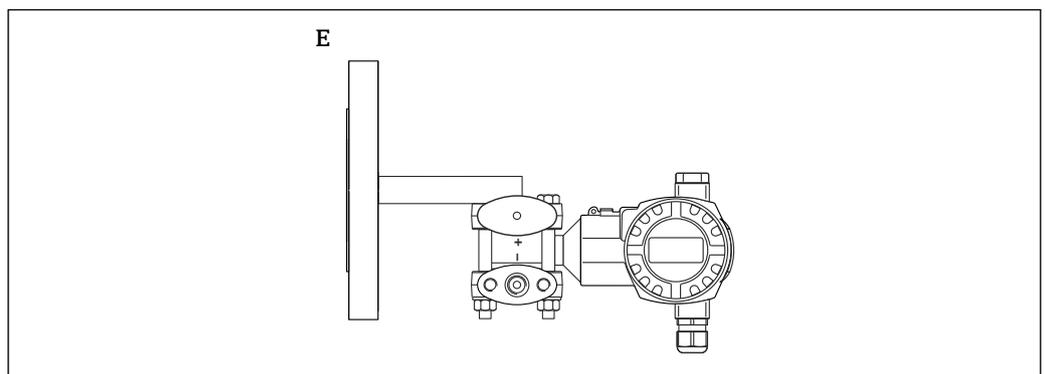
FMD77 - Visión general



A0025157

Elemento	Diseño	Aislador térmico	Página	Opción ¹⁾
A	Transmisor horizontal	largo	→ 54	MA ²⁾
B	Transmisor vertical	largo	→ 54	MB
C	Transmisor horizontal	corto	→ 54	MC
D	Transmisor vertical	corto	→ 54	MD

- 1) Product Configurator, código de producto para "Diseño; aislador térmico"
- 2) Estándar



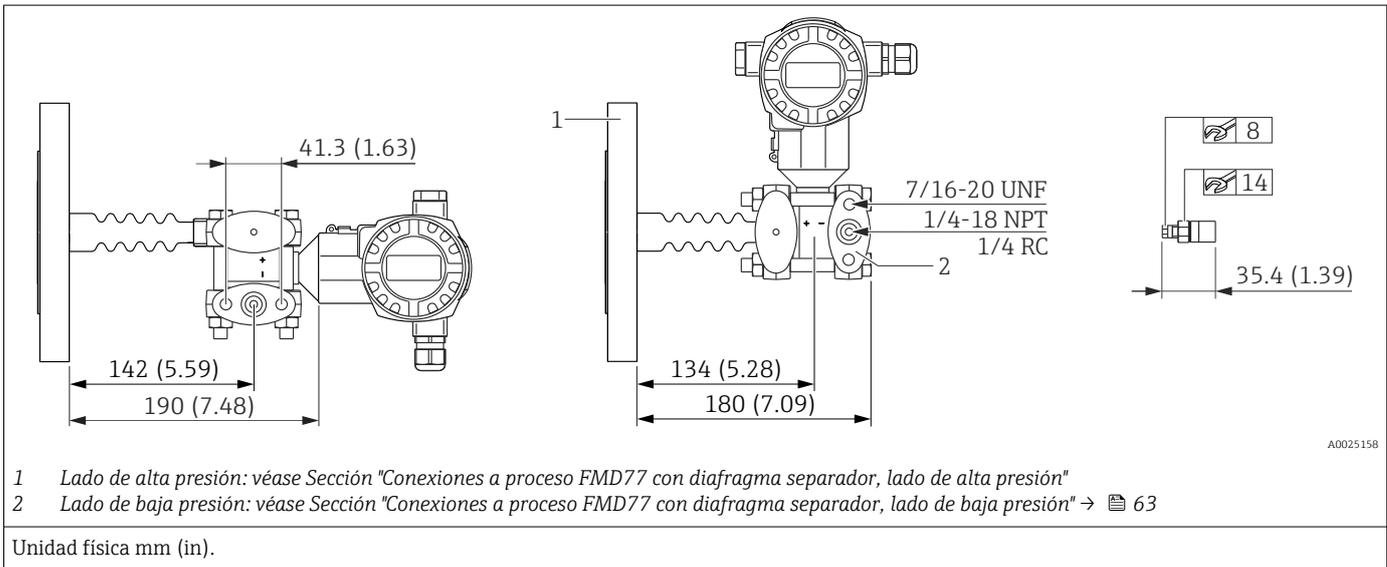
A0025252

Elemento	Diseño	Página	Opción ¹⁾
E	Soporte en U, transmisor horizontal (para equipos con certificación CRN)	→ 55	En combinación con certificación CSA.

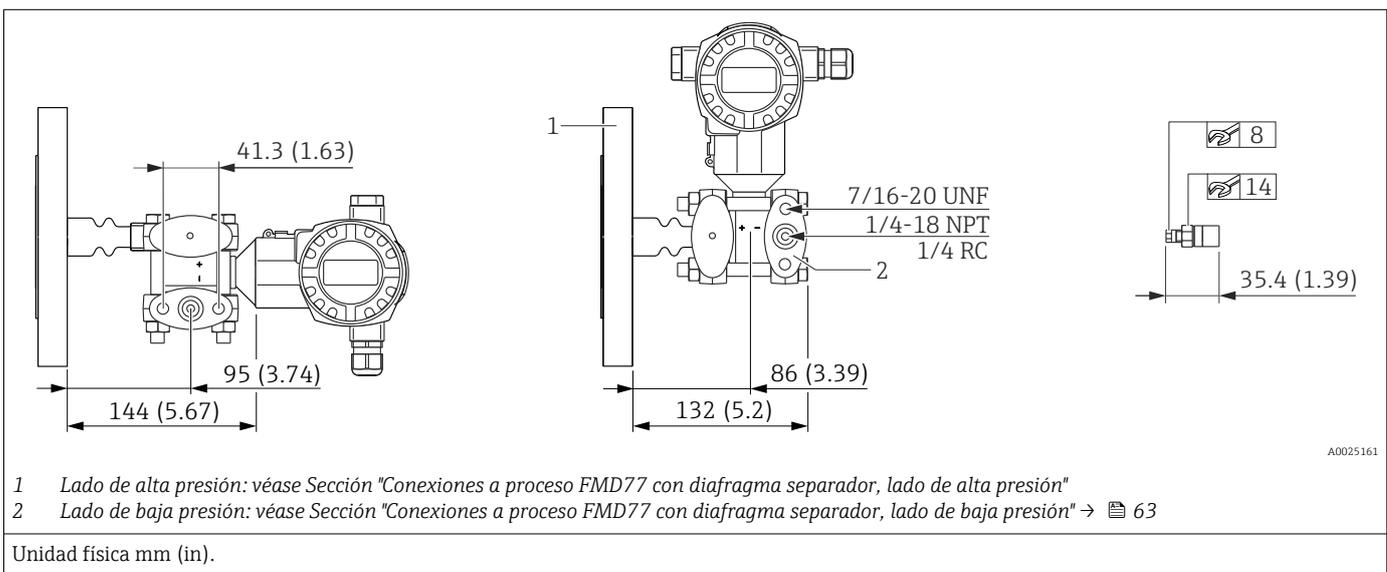
- 1) Product Configurator, código de producto para "Conexión a proceso"

**Conexiones a proceso FMD77
con diafragma separador,
lado de alta presión**

Equipo con aislador térmico largo



Equipo con aislador térmico corto

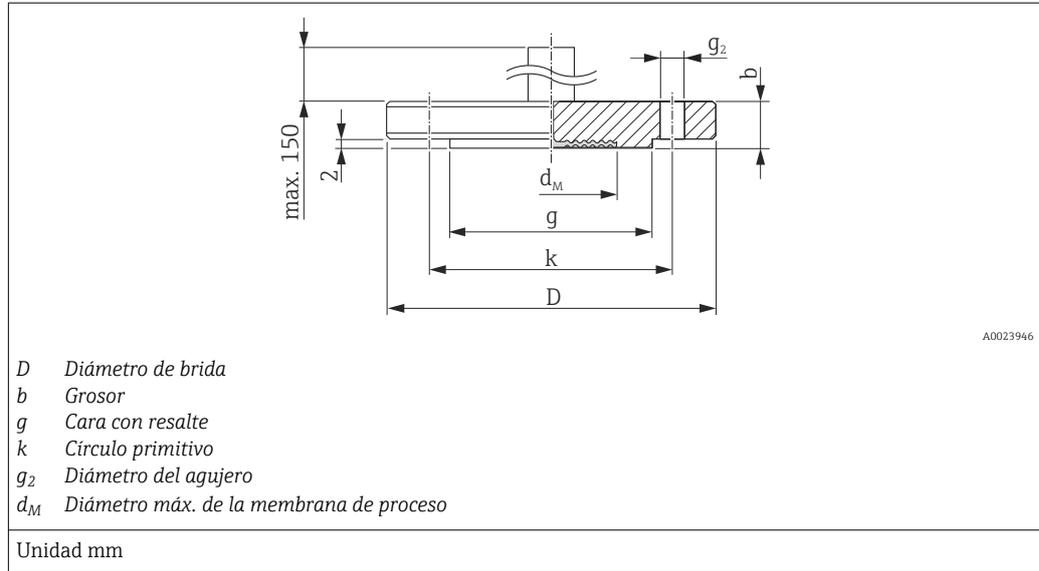


Conexiones a proceso FMD77 con junta de diafragma



- Los siguientes dibujos ilustran el principio de funcionamiento del sistema. En otras palabras, las dimensiones de una junta de diafragma que haya adquirido pueden presentar desviaciones con respecto de las dimensiones que se proporcionan en este documento.
- Tenga en cuenta la información recogida en la sección "Instrucciones de planificación de los sistemas de junta de diafragma" → 98
- Para obtener más información, póngase en contacto con su centro Endress+Hauser.

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



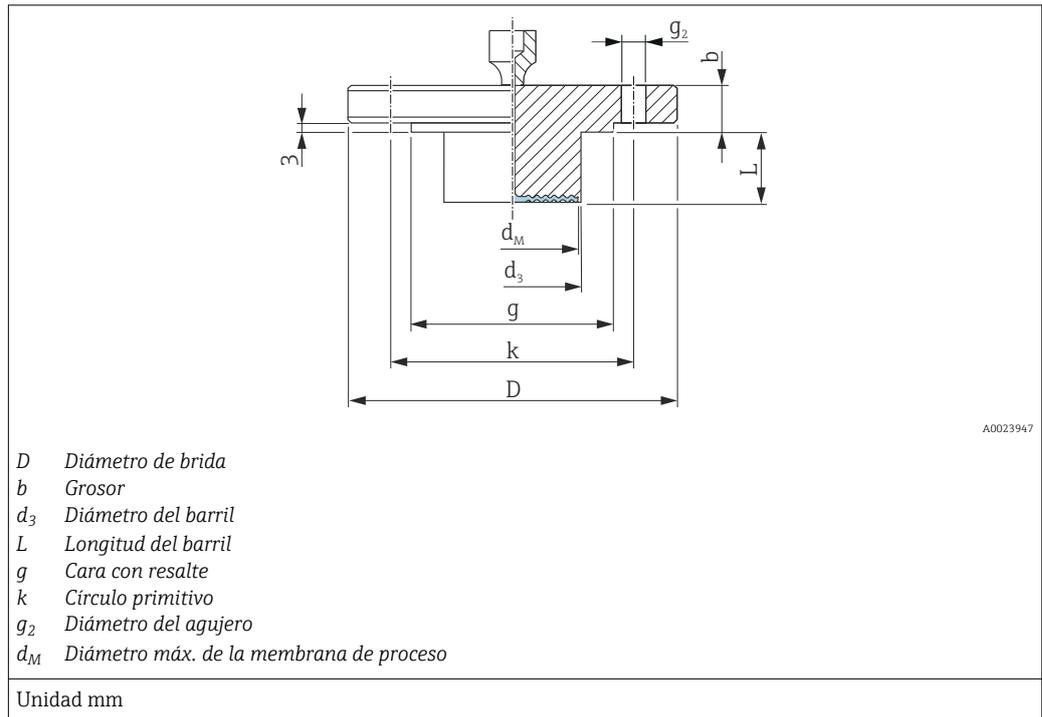
Brida ^{1) 2) 3)}			Agujeros de perno			Junta de diafragma	Opción				
DN	PN	Forma	D	b	g	Cantidad	g ₂	k	Peso	HP ⁴⁾	LP ⁵⁾
			[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[kg (lb)]		
50	10-40	B1	165	20	102	4	18	125	3,0 (6,62)	A ^{6) 7)}	TA ^{6) 7)}
80	10-40	B1	200	24	138	8	18	160	5,2 (11,47)	B ^{6) 7)}	TB ^{6) 7)}
100	10-16	B1	220	20	-	8	18	180	4,8 (10,58)	F	TC
100	25-40	B1	235	24	162	8	22	190	6,7 (14,77)	G	TD

- Material: AISI 316L
- La rugosidad de la superficie en contacto con el producto, incluida la cara con resalte, de las bridas (todas las normas) fabricadas en Alloy C276, Monel, tántalo, oro > 316L o PTFE es R_a < 0,8 μm (31,5 μin). Posibilidad de menor rugosidad superficial previa solicitud.
- La cara con resalte de la brida es del mismo material que la membrana de proceso.
- Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."
- Disponible de manera alternativa con la membrana de proceso TempC.
- Disponible de manera alternativa con la membrana de proceso TempC recubierta de oro (configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Material de la membrana" opción "G/D").

Diámetro máximo de membrana de proceso $\varnothing d_M$

DN	PN	$\varnothing d_M$ (mm)					
		316L TempC	316L	Aleación C276	Tántalo	Monel (Aleación 400)	PTFE
50	PN 10-40	61	58	57	60	59	52
DN 80	PN 10-40	89	89	89	92	89	80
DN 100	PN 10-16	-	80	90	92	89	-
DN 100	PN 25-40	-	80	90	92	89	-

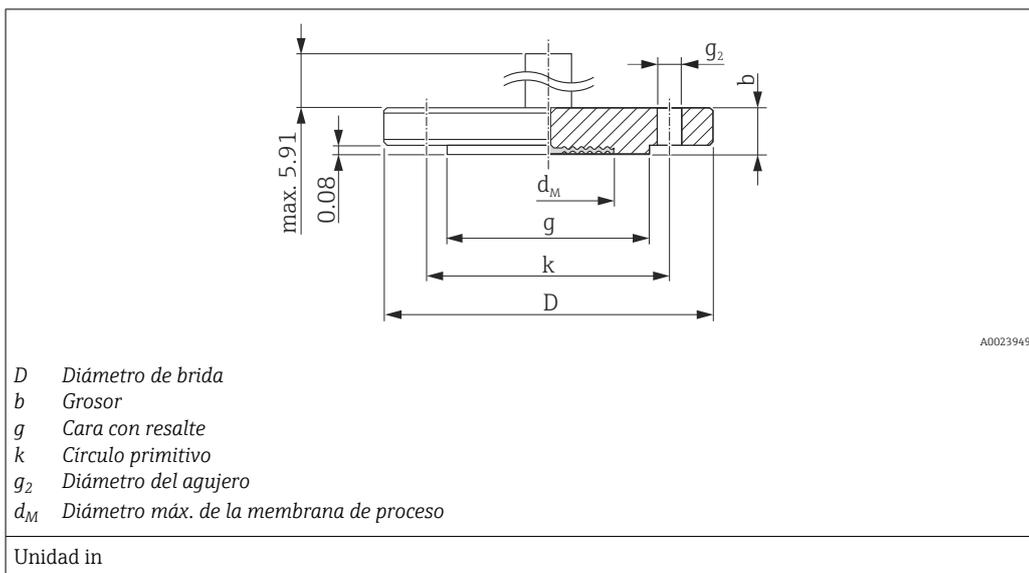
Bridas EN con barril, medidas de la conexión según EN 1092-1



Brida ^{1) 2)}								Agujeros de perno			Junta de diafragma		Opción ³⁾ (HP + LP)
DN	PN	Forma	D	b	g	L	d ₃	Cantidad	g ₂	k	d _M	Peso	
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
80	10-40	B1	200	24	138	50	76	8	18	160	72	6,2 (13,67)	C
						100						6,7 (14,77)	
						200						7,8 (17,20)	

- 1) Material: AISI 316L
- 2) En el caso de las membranas de proceso de Alloy C276, Monel o tántalo, la cara con resalte de la brida y la tubería del barril son de 316L.
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."

Conexiones a proceso FMD77 con junta de diafragma **Bridas ASME, medidas de conexión según B 16.5, cara con resalte RF**



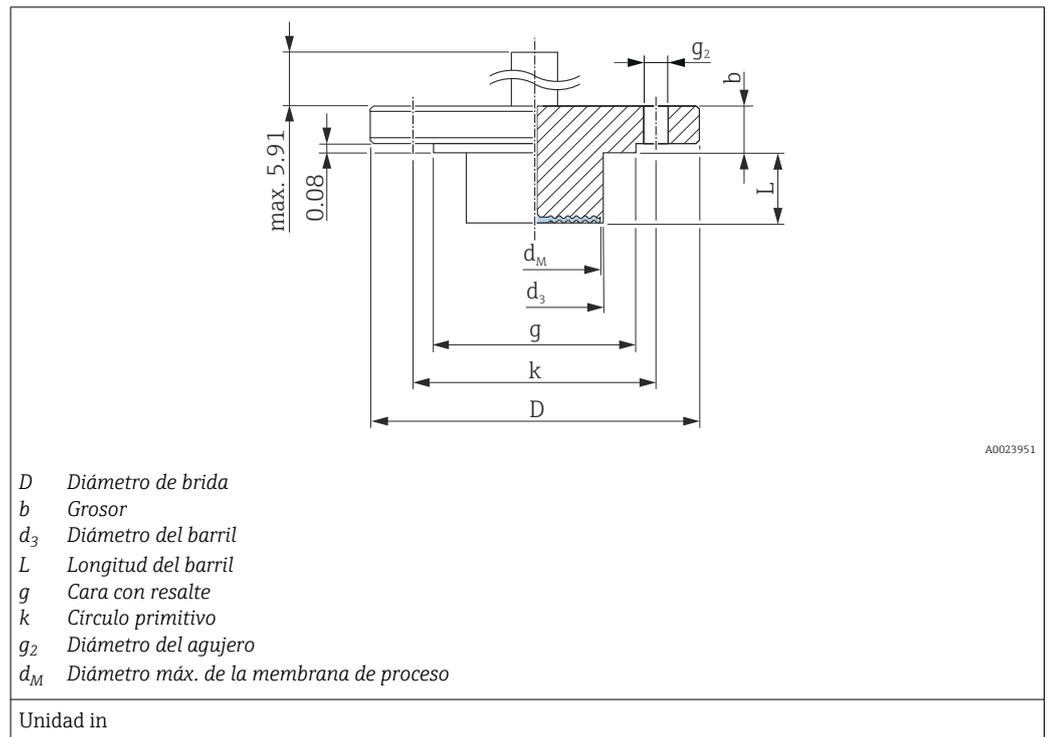
Brida ^{1) 2) 3)}					Agujeros de perno			Junta de diafragma	Opción	
NPS	Clase	D	b	g	Cantidad	g ₂	k	Peso	HP ⁴⁾	LP ⁵⁾
[in]	[lb./sq.in]	[in]	[in]	[in]		[in]	[in]	[kg (lb)]		
2	150	6	0,75	3,62	4	0,75	4,75	2,6 (5,73)	N ^{6) 7)}	TE ^{6) 7)}
2	300	6,5	0,88	3,62	8	0,75	5	3,4 (7,5)	O ^{6) 7)}	TF ^{6) 7)}
2	400/600	6,5	1	3,62	8	0,75	5	4,3 (9,48)	J	-
3	150	7,5	0,94	5	4	0,75	6	5,1 (11,25)	P ^{6) 7)}	TG ^{6) 7)}
3	300	8,25	1,12	5	8	0,75	6	7,0 (15,44)	R ^{6) 7)}	TH ^{6) 7)}
4	150	9	0,94	6,19	8	0,75	7,5	7,2 (15,88)	T	TI
4	300	10	1,25	6,19	8	0,88	7,88	11,7 (25,8)	W	TJ

- 1) 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)
- 2) La rugosidad de la superficie en contacto con los productos, incluida la cara con resalte, de las bridas (todas las normas) de Alloy C276, Monel, tántalo, oro o PTFE es $R_a < 0,8 \mu m$ (31,5 μin). Posibilidad de menor rugosidad superficial previa solicitud.
- 3) La cara con resalte de la brida es del mismo material que la membrana de proceso.
- 4) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 5) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."
- 6) Disponible de manera alternativa con la membrana de proceso TempC.
- 7) Disponible de manera alternativa con la membrana de proceso TempC recubierta de oro (configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Material de la membrana" opción "G/D").

Diámetro máximo de membrana de proceso $\varnothing d_M$

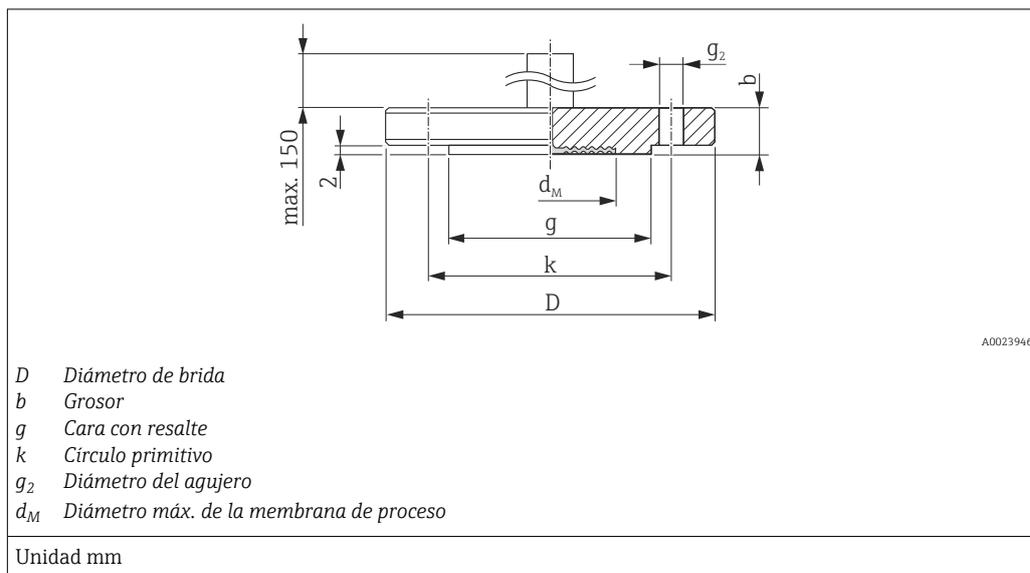
NPS	Clase	$\varnothing d_M$ (in)				
		316L TempC	316L	Aleación C276	Tántalo	Monel (Aleación 400)
2	150	2,40	-	2,44	2,44	2,44
2	300	2,40	-	2,44	2,44	2,44
2	400/600	-	2,05	2,44	2,44	2,44
3	150	3,50	-	3,62	3,62	3,62
3	300	3,50	-	3,62	3,62	3,62
4	150	-	3,15	3,62	3,62	3,62
4	300	-	3,15	3,62	3,62	3,62

Bridas ASME con barril, medidas de conexión según ASME B 16.5, cara con resalte RF



Brida ^{1) 2)}							Agujeros de perno			³⁾	Peso	Opción ⁴⁾ (HP + LP)
NPS	Clase	D	b	g	L	d ₃	Cantidad	g ₂	k	d _M		
[in]	[lb./sq.in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]		[in]	[in]		[kg (lb)]	
3	150	7,5	0,94	5	2	2,99	4	0,75	6	2,83	6 (13,23)	Q
					4						6,6 (14,55)	
					6						7,1 (15,66)	
					8						7,7 (16,98)	

- 1) Material: AISI 316/316L
- 2) En el caso de las membranas de proceso de Alloy C276, Monel o tántalo, la cara con resalte de la brida y la tubería del barril son de 316L.
- 3) Junta de diafragma
- 4) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP:"

Conexiones a proceso FMD77 con junta de diafragma **Bridas JIS, dimensiones de la conexión conforme a JIS B 2220, cara con resalte RF**


Brida ^{1) 2) 3)}					Agujeros de perno			Junta de diafragma	Opción	
A	K	D	b	g	Cantidad	g ₂	k	Peso	HP ⁴⁾	LP ⁵⁾
50	10	155	16	96	4	19	120	2,3 (5,07)	X	TK
80	10	185	18	126	8	19	150	3,5 (7,72)	1	TL
100	10	210	18	151	8	19	175	4,7 (10,36)	4	TM

- 1) Material: AISI 316
- 2) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto, incluida la cara con resalte, de las bridas (todas las normas) de Alloy C276, Monel, tántalo o PTFE es $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ ($31,5 \mu\text{in}$). Posibilidad de menor rugosidad superficial previa solicitud.
- 3) La cara con resalte de la brida es del mismo material que la membrana de proceso.
- 4) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 5) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."

Diámetro máximo de membrana de proceso $\varnothing d_M$

A ¹⁾	K ²⁾	$\varnothing d_M$ (mm)					
		316L TempC	316L	Aleación C276	Tántalo	Monel (Aleación 400)	PTFE
50	10	-	52	62	60	59	-
80	10	-	80	-	-	-	-
100	10	-	80	-	-	-	-

- 1) Designación alfanumérica del tamaño de la brida.
- 2) Indicativo alfanumérico de la presión nominal de un componente.

Conexiones a proceso FMD77 con junta de diafragma, lado de baja presión

Conexión a proceso lado de baja presión	Material	Junta	Opción ¹⁾
Fijación: 7/16 – 20 UNF, membrana de proceso lado de baja presión AISI 316L			
1/4 – 18 NPT IEC 61518	C22.8	FKM	B
1/4 – 18 NPT IEC 61518,	AISI 316L	FKM	D
1/4 – 18 NPT IEC 61518	Aleación C276	FKM	F
1/4 – 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	Anillo PTFE+C4	H
1/4 – 18 NPT IEC 61518	Aleación C276	Anillo PTFE+C4	J
1/4 – 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	EPDM	K
1/4 – 18 NPT IEC 61518	Aleación C276	EPDM	L
1/4 – 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	Kalrez	M
1/4 – 18 NPT IEC 61518	Aleación C276	Kalrez	N
1/4 – 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	Chemraz	P
1/4 – 18 NPT IEC 61518	Aleación C276	Chemraz	Q
1/4 – 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	FKM, limpiado de aceite+grasa	S
1/4 – 18 NPT IEC 61518	AISI 316L	FKM, limpiado para servicio de oxígeno	T
RC 1/4	AISI 316L	FKM	U
Junta de diafragma y capilar LP	AISI 316L	soldada	1

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso", lado LP; junta:"

FMD78: Selección de la conexión a proceso y línea de capilar

El equipo puede contar con diferentes conexiones a proceso en el lado de alta presión (HP) y en el lado de baja presión (LP).

El FMD78 también puede contar con diferentes longitudes de capilar en el lado de alta presión (HP) y en el lado de baja presión (LP).

Cuando se utilizan sistemas de junta de diafragma con un capilar, se debe proporcionar una descarga suficiente de los esfuerzos mecánicos para evitar que el capilar se doble (radio de curvatura del capilar ≥ 100 mm (3,94 in)).

Ejemplo:

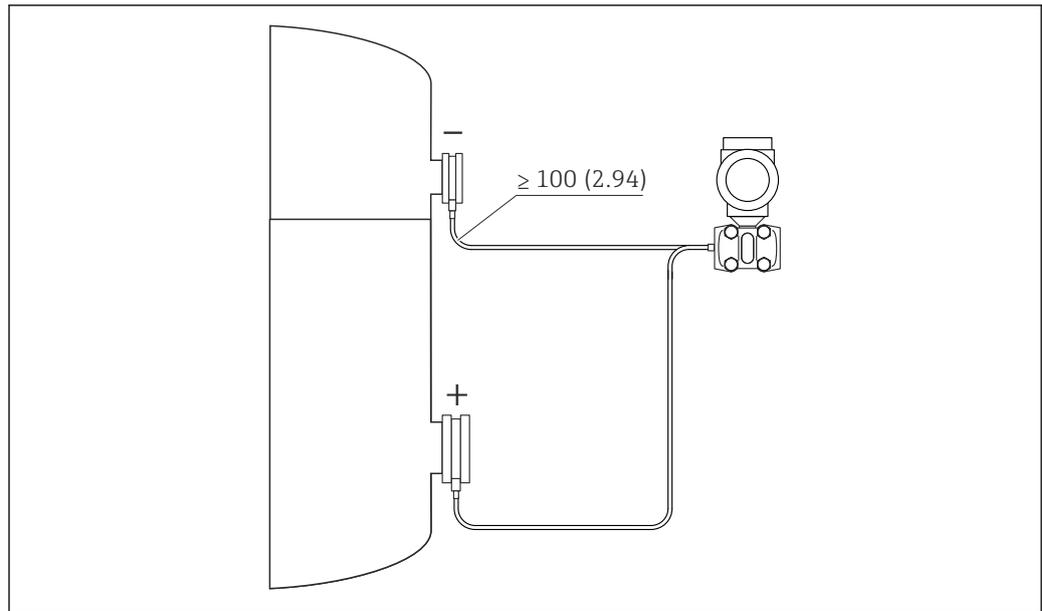
- Conexión a proceso en lado de alta presión = brida DN80
- Conexión a proceso en lado de baja presión = brida DN50
- Longitud de capilar en lado de alta presión = 2 m (6,6 ft)
- Longitud de capilar en lado de baja presión = 5 m (16 ft)

Ventajas:

- Gracias a la variedad de opciones de pedido, los equipos se pueden adaptar de forma óptima a cada situación concreta de instalación
- Costes reducidos gracias a un diseño óptimo del sistema
- Instalación más sencilla debido a la longitud ajustada del capilar en el lado de baja presión y en el lado de alta presión
- Adaptación más fácil a situaciones con instalaciones ya existentes

Información para cursar pedidos:

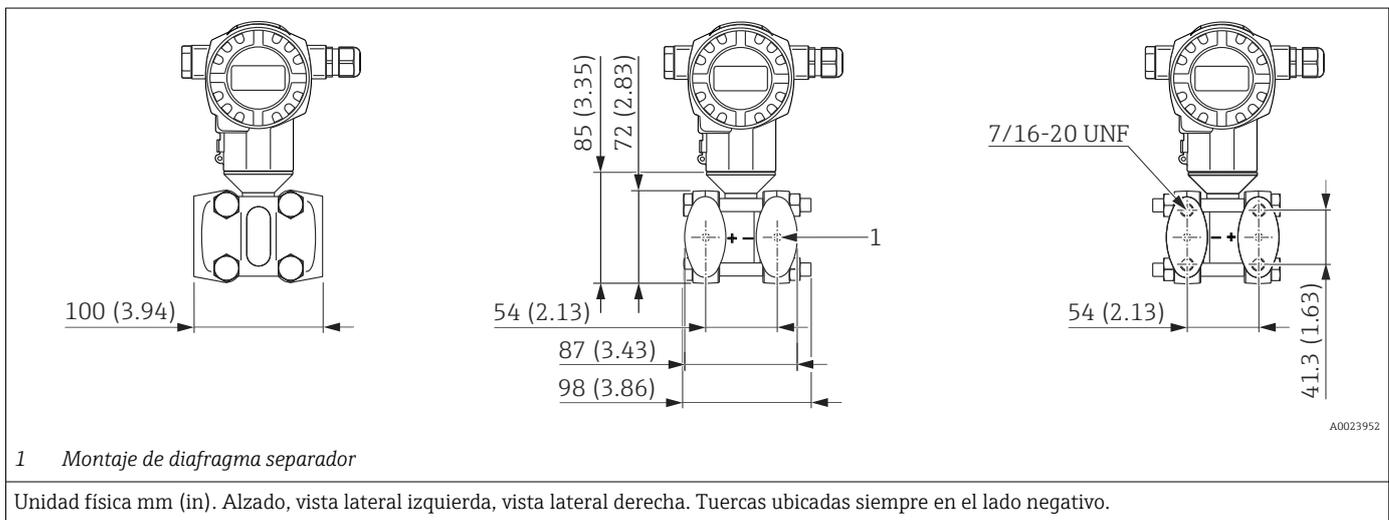
- Las conexiones a proceso se señalan en la sección relevante con las indicaciones HP (lado de alta presión) y LP (lado de baja presión)
- Detalles relativos a las longitudes de capilar para cursar pedidos → 88



A0027891

i Debido al uso de diferentes conexiones a proceso y líneas de capilar, es esencial que el equipo se diseñe o se pida utilizando la herramienta de selección "Applicator Sizing Diaphragm Seal", que se encuentra disponible gratuitamente. Encontrará más información en la sección "Instrucciones de planificación para sistemas de junta de diafragma" → 98

Equipo básico FMD78



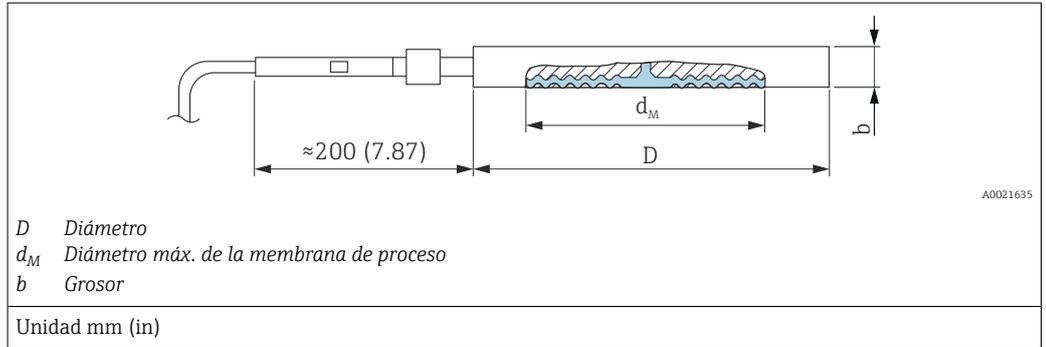
A0023952

Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma



- Los siguientes dibujos ilustran el principio de funcionamiento del sistema. En otras palabras, las dimensiones de una junta de diafragma que haya adquirido pueden presentar desviaciones con respecto de las dimensiones que se proporcionan en este documento.
- Tenga en cuenta la información recogida en la sección "Instrucciones de planificación de los sistemas de junta de diafragma" → 98
- Para obtener más información, póngase en contacto con su centro Endress+Hauser.

Junta "pancake"



Brida					Junta de diafragma	Opción	
Material	DN	PN	D	b	Peso de dos juntas de diafragma	HP ¹⁾	LP ²⁾
					[kg (lb)]		
			[mm]	[mm]			
AISI 316L	50	16-400 ³⁾	102	20 - 22	2,6 (5,73)	UF ⁴⁾	UL
	80	16-400	138	20 - 22	4,6 (10,14)	UH	UM
	100	16-400	162	20 - 22	6,2 (13,67)	UJ	UN

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP:"
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP:"
- 3) Para recubrimiento de PTFE PMT = 250 bar (3 625 psi); para consultar más detalles, véase "Aplicación de lámina de PTFE" → 40
- 4) Con membrana de proceso TempC

Brida					Junta de diafragma	Opción	
Material	NPS	Clase	D	b	Peso de dos juntas de diafragma	HP ¹⁾	LP ²⁾
					[kg (lb)]		
AISI 316L	2	150-2500	3,9	0,79-0,87	2,6 (5,73)	VF ³⁾	UP
	3	150-2500	5	0,79-0,87	4,6 (10,14)	VH ³⁾	UR
	4	150-2500	6,22	0,79-0,87	6,2 (13,67)	VJ	EUA

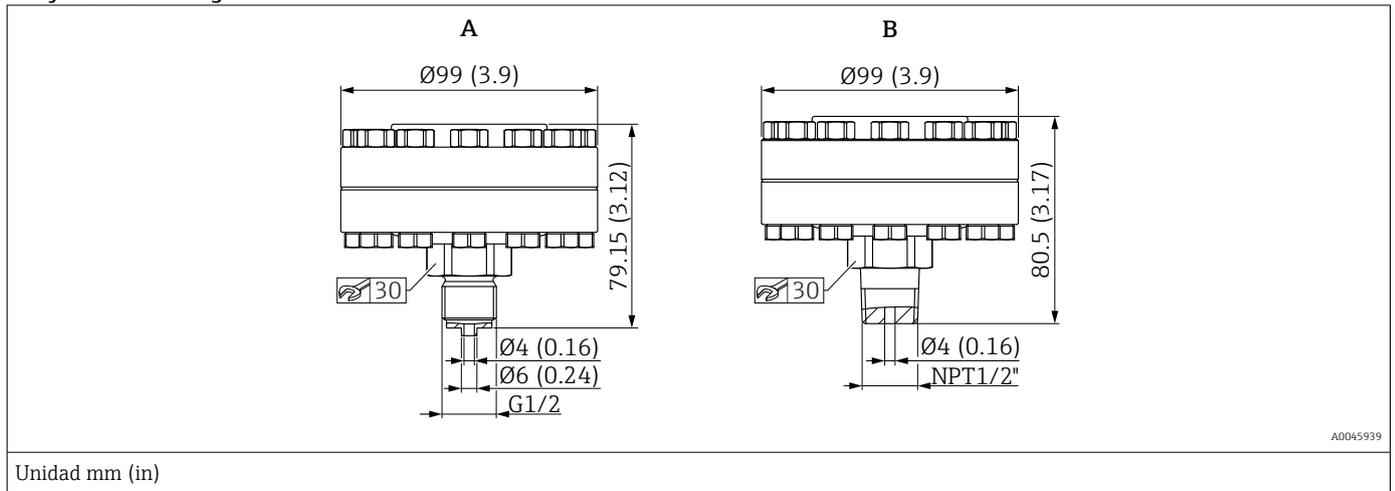
- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP:"
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP:"
- 3) Con membrana de proceso TempC

Diámetro máximo de membrana de proceso $\varnothing d_M$

DN	PN	$\varnothing d_M$ (mm)					
		316L TempC	316L	Aleación C276	Tántalo	Monel (Aleación 400)	PTFE
50	16-400	61	58	62	60	59	52
80	16-400	89	89	90	92	89	80
100	16-400	-	89	90	92	89	-

NPS	Clase	$\varnothing d_M$ (in)					
		316L TempC	316L	Aleación C276	Tántalo	Monel (Aleación 400)	PTFE
2	150-2500	2,40	2,05	2,32	2,36	2,32	2,05
3	150-2500	3,50	3,50	3,54	3,62	3,50	3,14
4	150-2500	-	3,14	3,50	3,62	3,50	-

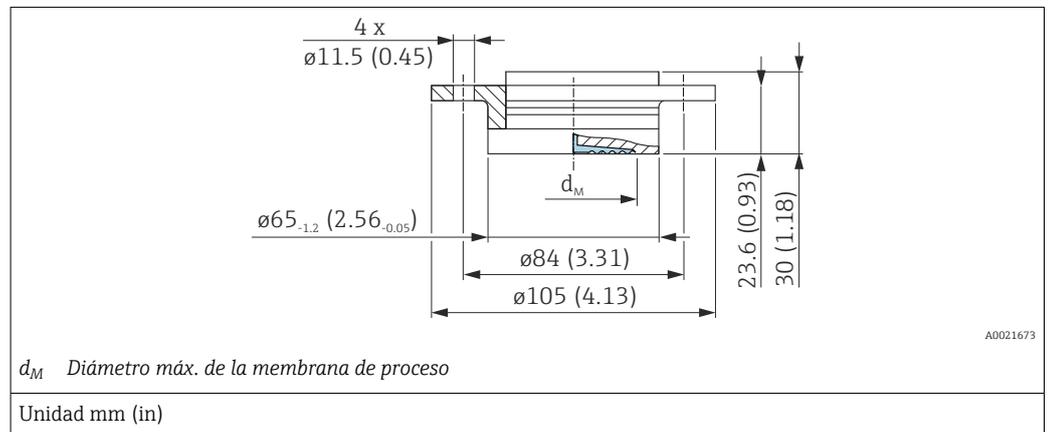
Conexiones a proceso FMD78 Separador con membrana de proceso TempC con junta de diafragma



Elemento	Designación	Material	Rango de medición	PN	Peso	Opción ¹⁾
			bar (psi)		kg (lb)	
A	Con rosca, ISO228 G 1/2 EN837 con junta de metal (plateada) -60 ... +400 °C (-76 ... +752 °F)	AISI 316L, tornillos de A4	≤ 40 (580)	40	2,35 kg (5,18 lb)	GA
B	Con rosca, ASME MNPT 1/2 con junta de metal (plateada) -60 ... +400 °C (-76 ... +752 °F)				2,35 kg (5,18 lb)	RL

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

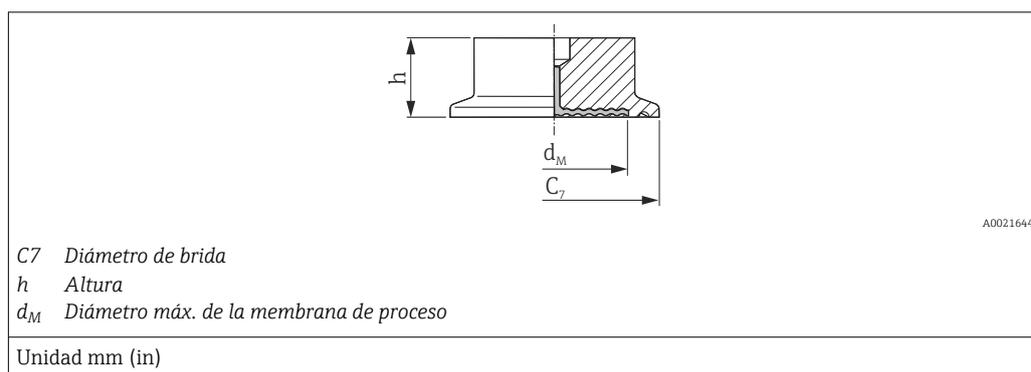
DRD DN50 (65 mm)



Material ¹⁾	PN	d_M		Peso	Opción	
		Estándar	TempC		HP ²⁾	LP ³⁾
		[mm]	[mm]			
AISI 316L	25	50	48	0,75 (1,65)	TK ^{4) 5)}	UH ^{4) 5)}

- 1) Rugosidad superficial de las superficies en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu m$ (29,9 μm) de manera estándar.
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP:"
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP:"
- 4) Disponible de manera alternativa con membrana de proceso TempC.
- 5) Incluye brida deslizante.

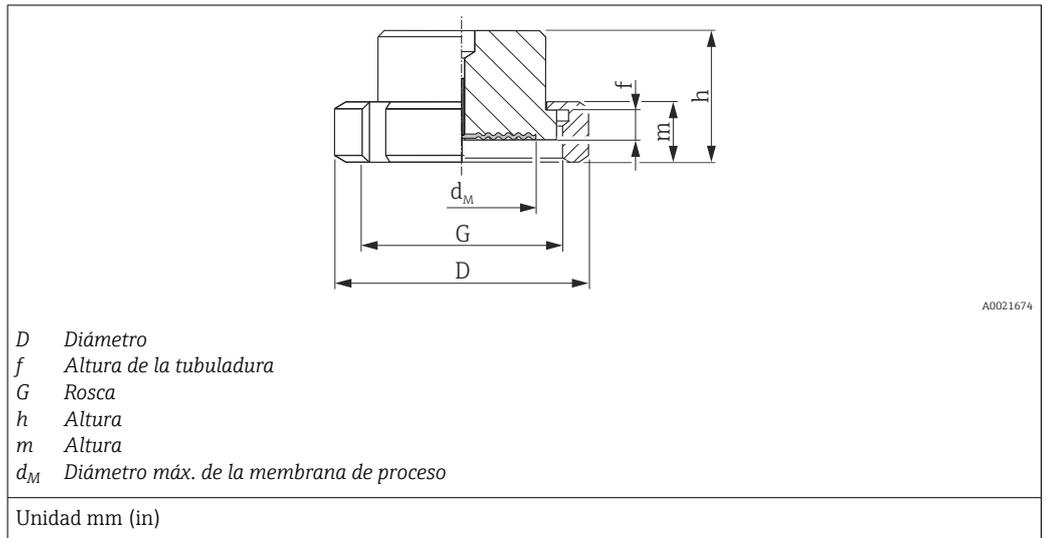
Tri-Clamp ISO 2852



Material ¹⁾	DN ISO 2852	DN DIN 32676	NPS	C_7	d_M		h	Peso	Opción	
					Estándar	TempC			HP ²⁾	LP ³⁾
					[in]	[mm]				
AISI 316L	25/33,7	25	1	50,5	24	-	37	0,32 (0,71)	TB	UA
	38	40	1 ½	50,5	36	36	30	1 (2,21)	TC ^{4) 5)}	UB ^{4) 5)}
	51/40	50	2	64	48	41	30	1,1 (2,43)	TD ^{4) 5)}	UC ^{4) 5)}
	63,5	-	2 ½	77,5	61	61	30	0,7 (1,54)	TE ⁶⁾	UD ⁶⁾
	76,1	65	3	91	73	61	30	1,2 (2,65)	TF ⁵⁾	UE ⁵⁾

- 1) Rugosidad de la superficie en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ ($29,9 \mu\text{in}$) de manera estándar. Menor rugosidad de la superficie disponible previa solicitud.
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."
- 4) Versión de junta de diafragma disponible opcionalmente para usos en procesos bioquímicos, superficies en contacto con el producto $R_a < 0,38 \mu\text{m}$ ($15 \mu\text{in}$), electropulidas; efectúe el pedido usando el código de pedido correspondiente a "Opciones adicionales", opción "O".
- 5) Disponible de manera alternativa con membrana de proceso TempC.
- 6) Con membrana de proceso TempC.

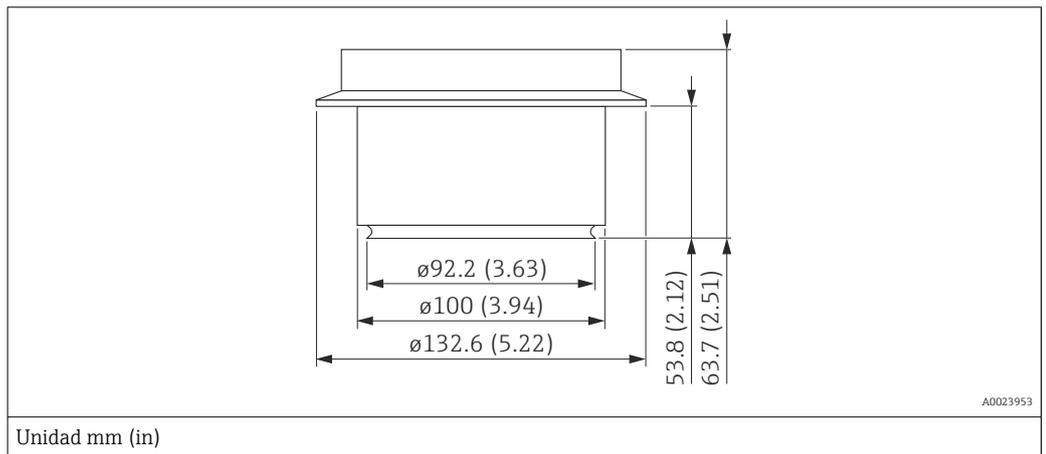
Conexiones a proceso FMD78 Tubuladura SMS con tuerca acopladora con junta de diafragma



Material ¹⁾	NPS	PN	D	f	G	m	h	d _M	Peso [kg (lb)]	Opción	
			[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]		HP ²⁾	LP ³⁾
AISI 316L	1 ½	25	74	4	Rd 60 – 1/6	25	57	36	0,65 (1,43)	TH ⁴⁾	UF ⁴⁾
	2	25	84	4	Rd 70 – 1/6	26	62	48	1,05 (2,32)	TI ⁴⁾	UG ⁴⁾

- 1) Rugosidad de las superficies en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (29,9 μin) de forma estándar.
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."
- 4) Con membrana de proceso TempC

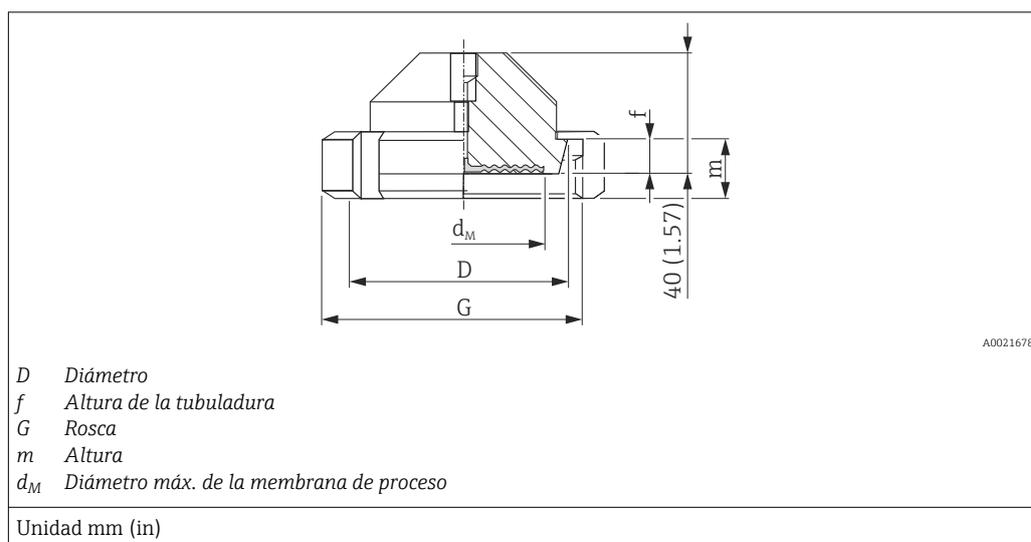
Conexión aséptica, depósito (tank spud) sanitario, barril (junta de diafragma ampliada) 2"



Material ¹⁾	Peso en kg (lbs)	Opción ²⁾
AISI 316L	2,5 (5,51)	WH ^{3) 4)}

- 1) Rugosidad de la superficie en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (29,9 μin) de manera estándar. Rugosidad superficial más baja previa solicitud.
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 3) Con membrana de proceso TempC
- 4) Junta de EPDM incluida

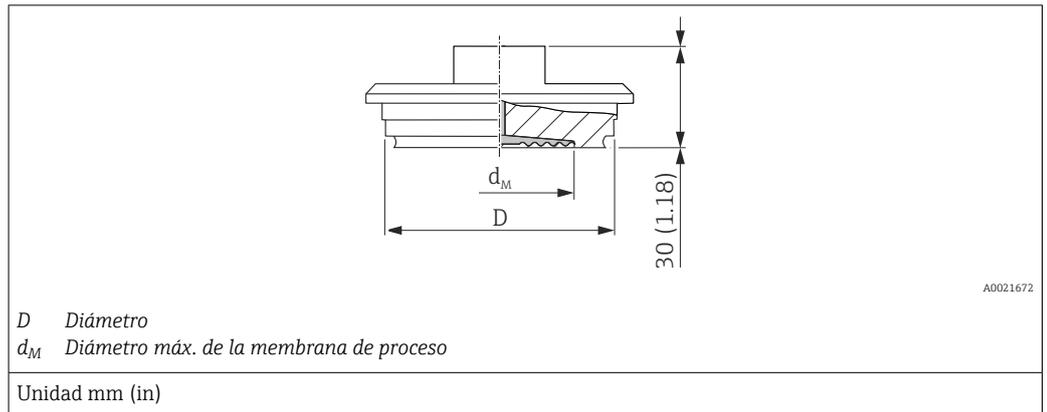
Adaptador cónico con tuerca de unión ranurada, DIN 11851



Material 1)	Adaptador cónico				Tuerca ranurada		Junta de diafragma			Opción	
	DN	PN [bar]	D [mm]	f [mm]	G	m [mm]	d_M		Peso [kg (lb)]		
							Estándar [mm]	TempC [mm]			
AISI 316L	32	40	50	10	Rd 58 x 1/6"	21	32	28	0,45 (0,99)	MI ⁴⁾	TP ⁴⁾
	40	40	56	10	Rd 65 x 1/6"	21	38	36	0,45 (0,99)	MZ ⁴⁾	TU ⁴⁾
	50	25	68,5	11	Rd 78 x 1/6"	19	52	48	1,1 (2,43)	MR ⁵⁾	TR ⁵⁾
	65	25	86	12	Rd 95 x 1/6"	21	66	61	2,0 (4,41)	MS ⁵⁾	TS ⁵⁾
	80	25	100	12	Rd 110 x 1/4"	26	81	61	2,55 (5,62)	MT ⁵⁾	TT ⁵⁾

- 1) Rugosidad de las superficies en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ ($29,9 \mu\text{in}$) como estándar.
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."
- 4) Con membrana de proceso TempC
- 5) Disponible de manera alternativa con membrana de proceso TempC.

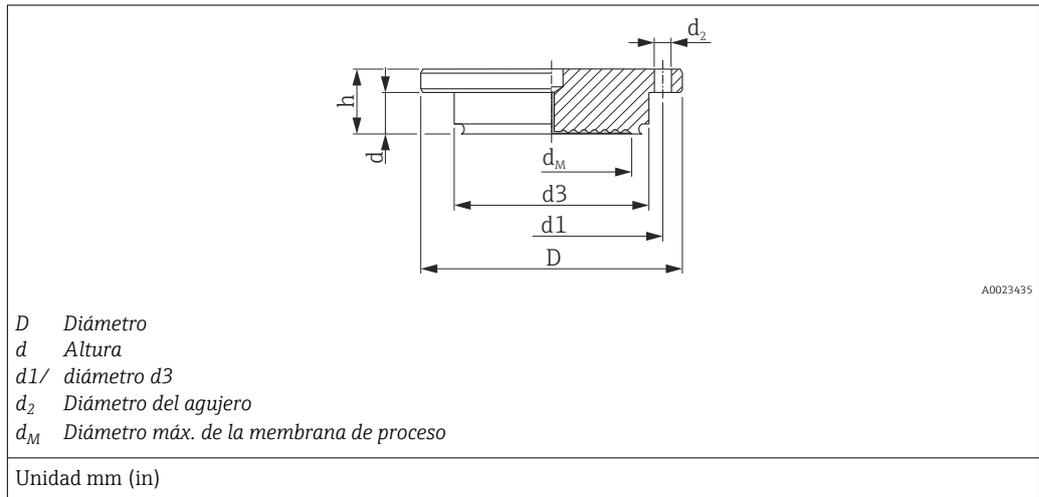
Conexiones a proceso FMD78 Varivent para tuberías con junta de diafragma



Material ¹⁾	Designación	DN	PN	D	d _M		Peso	Opción	
					Estándar	TempC		HP ²⁾	LP ³⁾
					[mm]	[mm]			
AISI 316L	Tipo F para tuberías	25 - 32	40	50	34	36	0,4 (0,88)	TU ⁴⁾	UK ⁴⁾
AISI 316L	Tipo N para tuberías	40 - 162	40	68	58	61	0,8 (1,76)	TR ^{5), 6)}	-

- 1) Rugosidad de las superficies en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ ($29,9 \mu\text{in}$) de forma estándar.
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP:"
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP:"
- 4) Con membrana de proceso TempC
- 5) Versión de junta de diafragma disponible opcionalmente para usos en procesos bioquímicos, superficies en contacto con el producto $R_a < 0,38 \mu\text{m}$ ($15 \mu\text{in}$), electropulidas; efectúe el pedido usando el código de pedido correspondiente a "Opciones adicionales", opción "O"
- 6) Disponible de manera alternativa con membrana de proceso TempC.

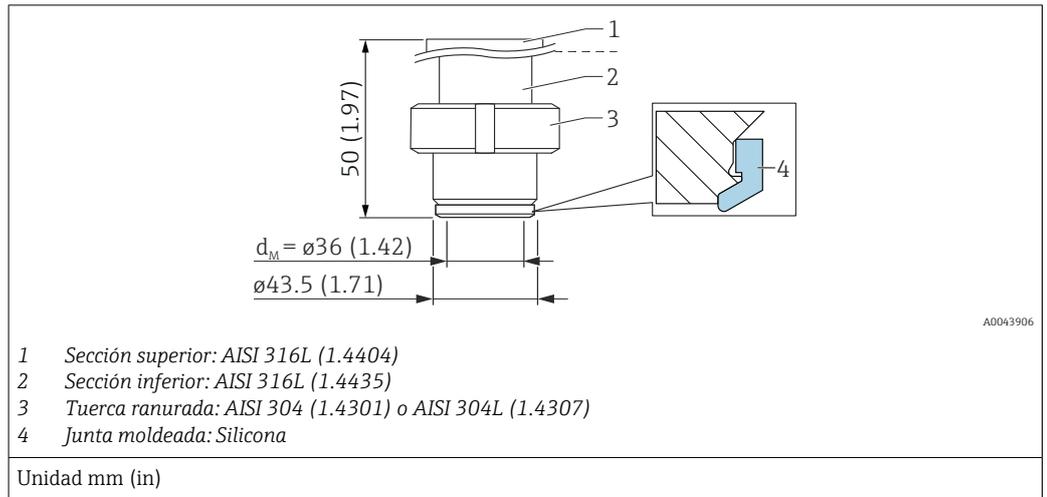
Conexiones a proceso FMD78 NEUMO BioControl con junta de diafragma



Material ¹⁾	NEUMO BioControl (Rango de temperaturas de proceso: -10 ... +200 °C (+14 ... +392 °F))								Junta de diafragma		Peso	Opción	
	DN ²⁾	PN ³⁾	D	d	d ₂	d ₃	d ₁	h	d _M				
									Estándar	TempC	[kg (lb)]	HP ⁴⁾	LP ⁵⁾
AISI 316L	50	16	90	-	4 x Ø 9	50	70	27	40	36	1,1 (2,43)	S4 ⁶⁾	TV
	80	16	140	25	4 x Ø 11	87,4	115	37	61	61	2,6 (5,73)	S6 ⁶⁾	TW

- 1) Rugosidad superficial de las superficies en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (29,9 μin) de manera estándar.
- 2) Diámetro nominal
- 3) Presión nominal
- 4) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 5) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."
- 6) Con membrana de proceso TempC

Adaptador a proceso universal



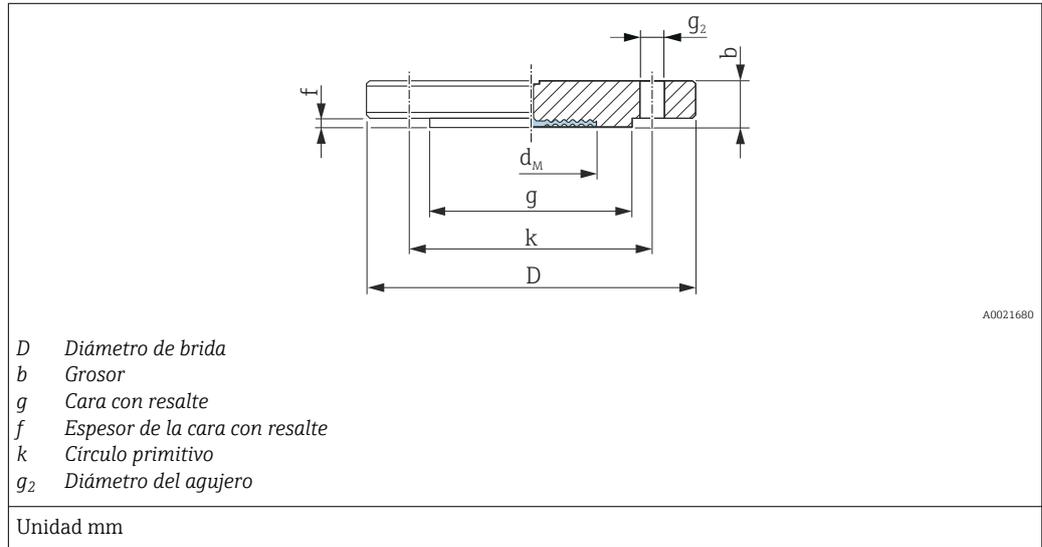
- La rugosidad de la superficie en contacto con el producto $R_a < 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin)
- Rangos de temperatura de trabajo: $-60 \dots +150 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-76 \dots +302 \text{ }^\circ\text{F}$)
- Junta moldeada de silicona: FDA 21 CFR 177.2600 / USP Clase VI; código de producto: 52023572

Designación	PN	Peso	Opción	
		[kg (lb)]	HP ¹⁾	LP ²⁾
Adaptador a proceso universal Junta moldeada de silicona (4)	10	0,8 (1,76)	00 ³⁾	UT

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."
- 3) Con membrana de proceso TempC.

Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma

**Bridas EN, dimensiones de conexión conforme a EN 1092-1/
Bridas JIS, dimensiones de conexión conforme a JIS B 2220 BL**



Brida ^{1) 2) 3)}							Agujeros de perno			Junta de diafragma	Opción	
DN	PN	Forma	D	b	g	f	Cantidad	g ₂	k	Peso	HP ⁴⁾	LP ⁵⁾
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[kg (lb)]		
50	10-40	B1	165	20	102	3	4	18	125	3,0 (6,62)	B3 ^{6) 7)}	TA ^{6) 7)}
80	10-40	B1	200	24	138	3,5	8	18	160	5,3 (11,69)	B5 ^{6) 7)}	TB ^{6) 7)}
100	10-16	B1	220	20	158	4	8	18	180	4,5 (9,92)	BT	TC
100	25-40	B1	235	24	162	5	8	22	190	7 (15,44)	B6	TD

- 1) Material: AISI 316L
- 2) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto, incluida la cara con resalte de las bridas (todas las especificaciones) hechas de aleación C276, Monel, tántalo, oro o PTFE, es $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ ($31,5 \mu\text{in}$). Posibilidad de menor rugosidad superficial previa solicitud.
- 3) La cara con resalte de la brida es del mismo material que la membrana de proceso.
- 4) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 5) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."
- 6) Disponible de manera alternativa con membrana de proceso TempC.
- 7) Disponible de manera alternativa con membrana de proceso TempC recubierta de oro (configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Material de la membrana" opción "G").

Brida ^{1) 2) 3)}						Agujeros de perno			Junta de diafragma	Opción	
A	K	D	b	g	f	Cantidad	g ₂	k	Peso	HP ⁴⁾	LP ⁵⁾
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[kg (lb)]		
50	10	155	16	96	2	4	19	120	2,3 (5,07)	KF	TK
80	10	185	18	127	2	8	19	150	3,3 (7,28)	KL	TL
100	10	210	18	151	2	8	19	175	4,4 (9,7)	KH	TM

- 1) Material: AISI 316L
- 2) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto, incluida la cara con resalte, de las bridas (todas las normas) de Alloy C276, Monel, tántalo o PTFE es $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ ($31,5 \mu\text{in}$). Posibilidad de menor rugosidad superficial previa solicitud.
- 3) La cara con resalte de la brida es del mismo material que la membrana de proceso.
- 4) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 5) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP."

Diámetro máximo de membrana de proceso $\varnothing d_M$

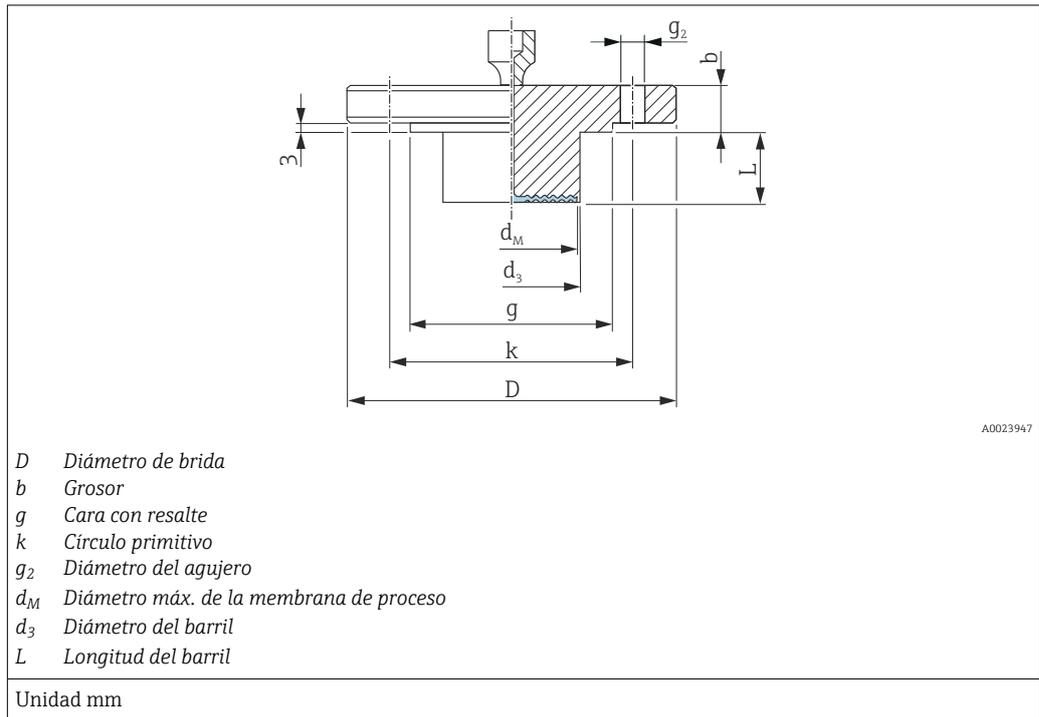
DN	PN	$\varnothing d_M$ (mm)					
		316L TempC	316L	Aleación C276	Tántalo	Monel (Aleación 400)	PTFE
50	PN 10-40	61	58	57	60	59	52
DN 80	PN 10-40	89	89	89	92	89	80
DN 100	PN 10-16	-	80	90	92	89	-
DN 100	PN 25-40	-	80	90	92	89	-

Diámetro máximo de membrana de proceso $\varnothing d_M$

A ¹⁾	K ²⁾	$\varnothing d_M$ (mm)					
		316L TempC	316L	Aleación C276	Tántalo	Monel (Aleación 400)	PTFE
50	10	-	52	62	60	59	-
80	10	-	80	-	-	-	-
100	10	-	80	-	-	-	-

- 1) Designación alfanumérica del tamaño de la brida.
- 2) Indicativo alfanumérico de la presión nominal de un componente.

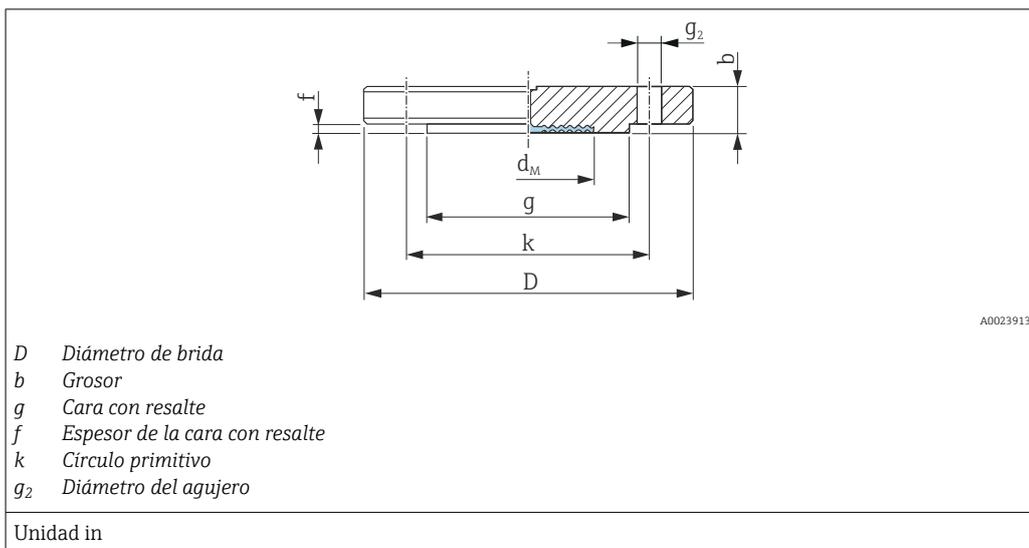
Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma **Bridas EN con barril, medidas de la conexión según EN 1092-1**



Brida ^{1) 2)}							Agujeros de perno				Junta de diafragma		Opción ³⁾ (HP + LP)
DN	PN	Forma	D	b	g	L	d ₃	Cantidad	g ₂	k	d _M [mm]	Peso	
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg (lb)]	
80	10-40	B1	200	24	138	50	76	8	18	160	72	6,2 (13,67)	D4
						100						6,7 (14,77)	
						200						7,8 (17,20)	

- 1) Material: AISI 316L
- 2) En el caso de las membranas de proceso de Alloy C276, Monel o tántalo, la cara con resalte de la brida y la tubería del barril son de 316L.
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."

Conexiones a proceso FMD78 con junta de diafragma **Bridas ASME, tamaños de conexión conforme a ASME B 16.5, cara con resalte RF**



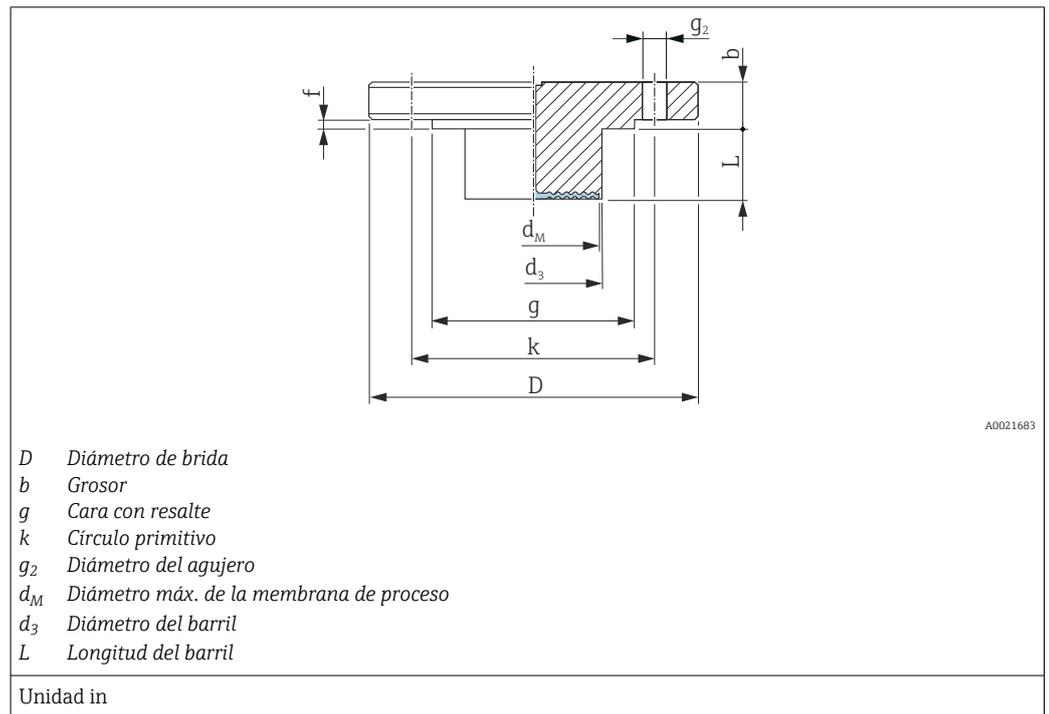
Brida ^{1) 2) 3)}						Agujeros de perno			Junta de diafragma	Opción	
NPS	Clase	D	b	g	f	⁴⁾	<i>g₂</i>	<i>k</i>	Peso	HP ⁵⁾	LP ⁶⁾
[in]	[lb./sq.in]	[in]	[in]	[in]	[in]		[in]	[in]	[kg (lb)]		
2	150	6	0,75	3,62	0,06	4	0,75	4,75	2,2 (4,85)	AF ^{7) 8)}	TE ^{7) 8)}
2	300	6,5	0,88	3,62	0,06	8	0,75	5	3,4 (7,5)	AR ^{7) 8)}	TF ^{7) 8)}
2	400/600	6,5	1	3,62	0,25	8	0,75	5	4,3 (9,48)	AJ	-
3	150	7,5	0,94	5	0,06	4	0,75	6	5,1 (11,25)	AG ^{7) 8)}	TG ^{7) 8)}
3	300	8,25	1,12	5	0,06	8	0,88	6	7,0 (15,44)	AS ^{7) 8)}	TH ^{7) 8)}
4	150	9	0,94	6,19	0,06	8	0,75	7,5	7,2 (15,88)	AH	TI
4	300	10	1,25	6,19	0,06	8	0,88	7,88	11,7 (25,8)	AT	TJ

- 1) Material AISI 316/316L: combinación de AISI 316 para la resistencia a presiones requerida y AISI 316L para la resistencia química requerida (categorización doble)
- 2) La rugosidad de la superficie en contacto con el producto, incluida la cara con resalte de las bridas (todas las especificaciones) hechas de aleación C276, Monel, tántalo, oro o PTFE, es $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ ($31,5 \mu\text{in}$). Rugosidad superficial más baja previa solicitud.
- 3) La cara con resalte de la brida es del mismo material que la membrana de proceso.
- 4) Cantidad
- 5) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP:"
- 6) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso alternativa lado LP:"
- 7) Disponible de manera alternativa con la membrana de proceso TempC.
- 8) Disponible de manera alternativa con la membrana de proceso TempC recubierta de oro (configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Material de la membrana" opción "C").

Diámetro máximo de membrana de proceso $\varnothing d_M$

NPS	Clase	$\varnothing d_M$ (in)				
		316L TempC	316L	Aleación C276	Tántalo	Monel (Aleación 400)
2	150	2,40	-	2,44	2,44	2,44
2	300	2,40	-	2,44	2,44	2,44
2	400/600	-	2,05	2,44	2,44	2,44
3	150	3,50	-	3,62	3,62	3,62
3	300	3,50	-	3,62	3,62	3,62
4	150	-	3,15	3,62	3,62	3,62
4	300	-	3,15	3,62	3,62	3,62

Bridas ASME con barril, medidas de conexión según ASME B 16.5, cara con resalte RF



A0021683

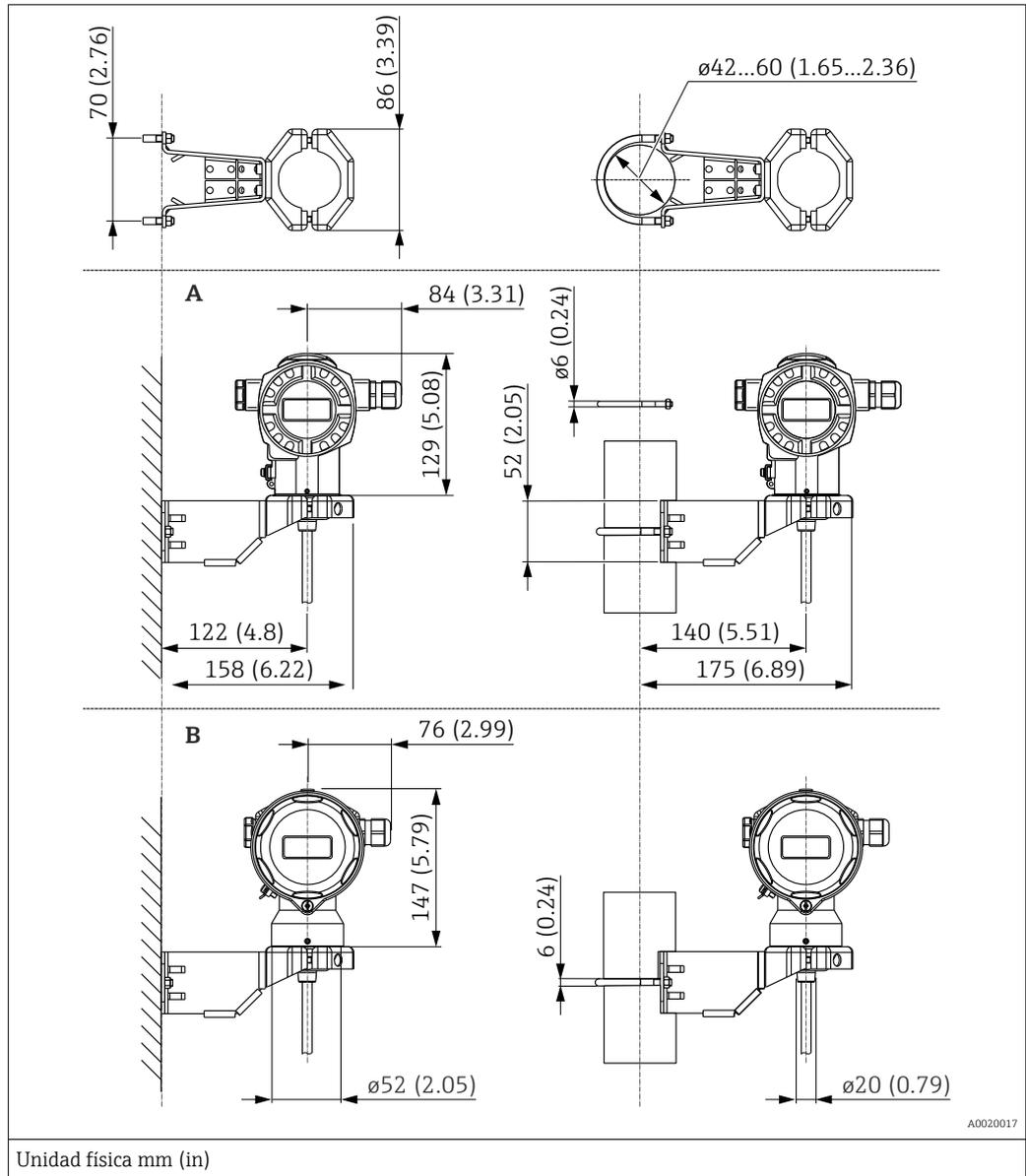
Brida ^{1) 2)}						Agujeros de perno			Junta de diafragma		Opción ³⁾ (HP + LP)
NPS	Clase	D	b	g	f	⁴⁾	g_2	k	d_M	Peso	
[in]	[lb./sq.in]	[in]	[in]	[in]	[in]		[in]	[in]	[in]	[kg (lb)]	
3	150	7,5	0,94	5	0,06	4	0,75	6	2,83	⁵⁾	J4 ⁵⁾
4	150	9	0,94	6,19	0,06	8	0,75	7,5	3,5	⁵⁾	J5 ⁵⁾

- 1) Material: AISI 316/316L. Combinación de AISI 316 para aplicaciones que requieren resistencia a la presión y AISI 316L para aplicaciones que requieren resistencia química (categorización doble)
- 2) En el caso de membranas de proceso hechas de aleación Hastelloy C276, aleaciones monel o tántalo, la cara con resalte de la brida y la tubería del barril están hechas de 316L.
- 3) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso, HP/HP+LP."
- 4) Cantidad
- 5) Disponible con barril de 2", 4", 6" u 8" (junta de diafragma ampliada); para consultar el diámetro y el peso del barril (junta de diafragma ampliada), véase la tabla siguiente

Opción ¹⁾	NPS	Clase	(L)	d_3	Peso
	[in]	[lb./sq.in]	in (mm)	in (mm)	[kg (lb)]
J4	3	150	2 (50,8)/4 (101,6)/6 (152,4)/8 (203,2)	2,99 (76)	6,0 (13,2)/6,6 (14,5)/7,1 (15,7)/7,8 (17,2)
J5	4	150	2 (50,8)/4 (101,6)/6 (152,4)/8 (203,2)	3,7 (94)	8,6 (19)/9,9 (21,8)/11,2 (24,7)/12,4 (27,3)

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

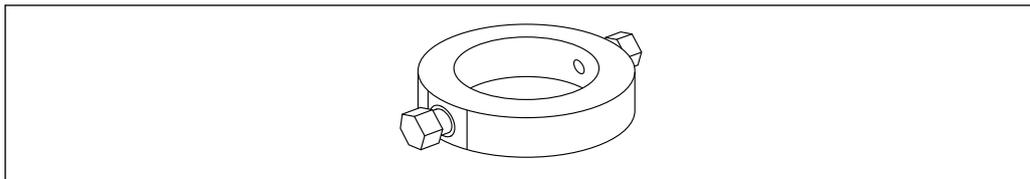
Caja independiente: montaje en pared y en tubería con soporte de montaje



Elemento	Denominación	Peso en kg (lb)		Opción ¹⁾
		Caja (T14 o T17)	Soporte de montaje	
A	Dimensiones con caja T14, indicador lateral opcional	→ 46	0,5 (1,10)	U
B	Dimensiones con caja T17, indicador lateral opcional			

1) Product Configurator, código de producto para "Opciones adicionales 2", versión "G"

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

Anillos de montaje enrasado

A0028007

Utilice anillos de montaje enrasado si hay riesgo de adherencias del producto u obstrucciones en la conexión a proceso. Es anillo de montaje enrasado se encaja entre la conexión a proceso y la conexión a proceso que proporciona el cliente.

Es posible limpiar la formación de deposiciones u obstrucciones de producto y airear la cámara de presión utilizando los dos orificios para montaje enrasado que hay enfrente del diafragma separador.

Las diversas anchuras nominales y formas permiten la adaptación a las bridas de proceso correspondientes.

Para más detalles (tamaño, peso, materiales), véase la documentación SD01553P/00/EN "Accesorios mecánicos para equipos de medición de presión".

Opciones de pedido

Puede pedir anillos de montaje enrasado como accesorio independiente o como opción de pedido para el equipo.

Materiales	Diámetro nominal	Certificación ¹⁾	Accesorio ²⁾ N.º de pieza	Opción de pedido ^{3) 4)}	
				FMD77	FMD78 ⁵⁾
AISI 316L	EN1092-1				
	DN25	-	71377379	-	-
	DN50	-	71377380	PP	PP
	DN80	-	71377383	PQ	PQ
	ASME B16.5				
	NPS 1"	-	71377369	-	-
	NPS 2"	CRN	71377370	PL	PL
	NPS 3"	CRN	71377371	PM	PM

- 1) Certificación CSA: Product Configurator, código de producto para "Certificación"
- 2) Certificado de inspección de materiales conforme a EN10204-3.1
- 3) Código de producto en Product Configurator para "Accesorios adjuntos"
- 4) Los certificados pedidos con los equipos (certificado de material 3.1 y declaración de conformidad NACE y pruebas PMI) se refieren a los transmisores y los anillos de montaje enrasado listados en la tabla.
- 5) Alcance del suministro: 2 x

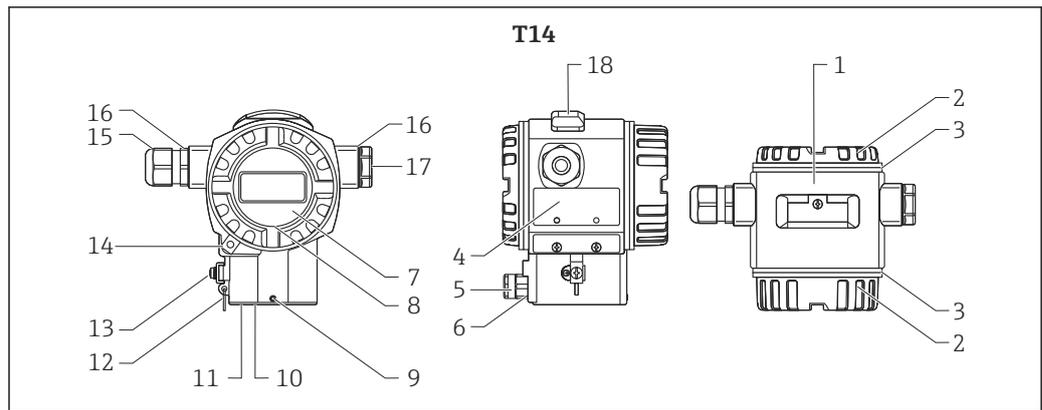
Endress+Hauser ofrece anillos de montaje enrasado adicionales como productos técnicos especiales (TSP, Technical Special Products).

Peso

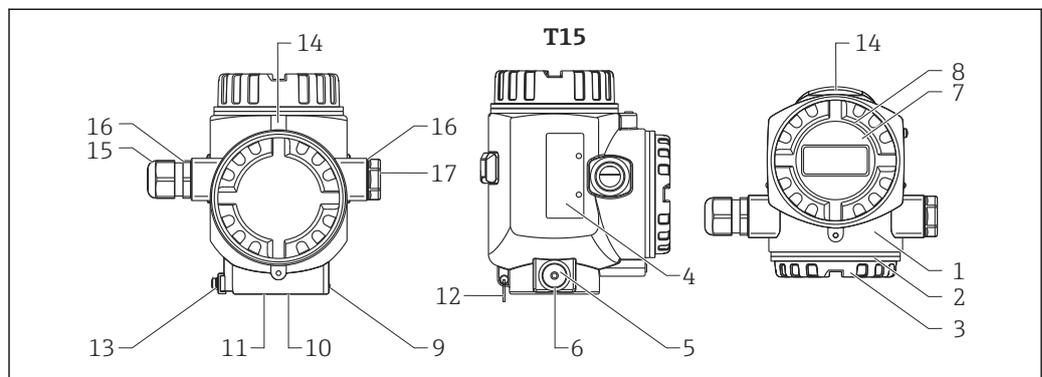
Componente	Peso
Caja	Véase la sección "Caja"
Conexión a proceso	Véase la sección "Conexiones a proceso"
Capilar con blindaje hecho de AISI 316L (1.4404)	0,16 kg/m (0,35 lb/m) + 0,2 kg (0,44 lb) (peso por línea capilar)
Capilar con blindaje hecho de AISI 316L (PVC)	0,21 kg/m (0,46 lb/m) + 0,2 kg (0,44 lb) (peso por línea capilar)
Capilar con blindaje hecho de AISI 316L (PTFE)	0,29 kg/m (0,64 lb/m) + 0,2 kg (0,44 lb) (peso por línea capilar)

Materiales sin contacto con el proceso

Caja del transmisor



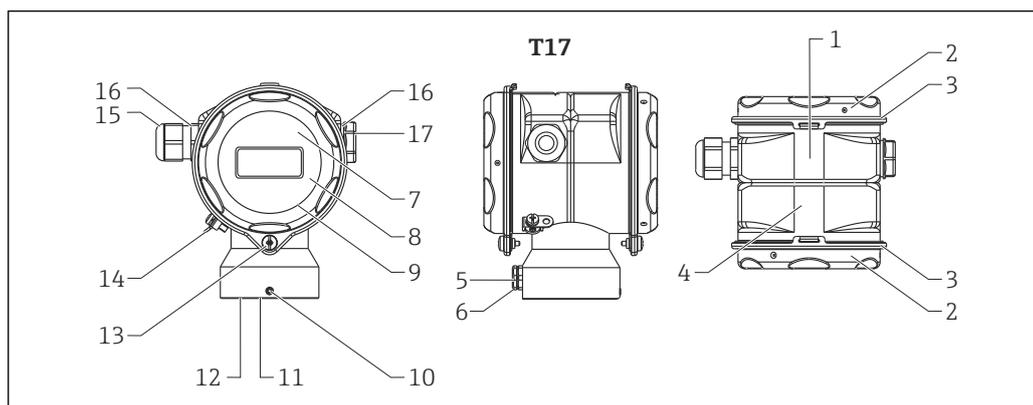
A0020019



A0020020

N.º de elemento	Componente	Material
1	Caja T14 y T15, RAL 5012 (azul)	<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
1	Caja T14	<ul style="list-style-type: none"> Fundición de precisión AISI 316L (1.4435) Recubrimiento sobre la rosca: Barniz lubricante de curado en caliente
2	Cubierta, RAL 7035 (gris)	<p>Aluminio moldeado protegido con recubrimiento de polvo sobre una base de poliéster</p> <p>Moldeo de precisión AISI 316L (1.4435) (cubierta de 316L si la caja T14 es de 316L)</p>
4	Placas de identificación	<ul style="list-style-type: none"> AISI 316L (1.4404), si la caja T14 es de moldeo de precisión Aluminio anodizado, si la caja T14/T15 es de aluminio fundido a presión
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	Vidrio mineral
8	Junta de la mirilla	Silicona (VMQ)
9	Tornillo	A4
10	Anillo obturador	EPDM
11	Anillo de retención	PA66-GF25

N.º de elemento	Componente	Material
12	Cable para placas de identificación	AISI 316 (1.4401)
13	Borne de tierra externo	AISI 316L (1.4404)
14	Fijador de la tapa	Abrazadera AISI 316L (1.4435), tornillo A4
15	Entrada de cable	Poliamida (PA) o CuZn niquelado
16	Junta de entrada de cable y conector	Silicona (VMQ)
17	Conector de caja T15	PBT-GF30 FR, para prueba de ignición por polvo y Exd: AISI 316L (1.4435)
	Conector de caja T14	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No Ex y Ex ia: PBT-GF30 FR ▪ Todas las demás versiones: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caja de aluminio de fundición a presión: Conector de fundición a presión de aluminio ▪ Caja de fundición de precisión AISI 316L (1.4435): Conector de fundición de precisión AISI 316L (1.4435)
18	Configuración externa (teclas y cubierta de teclas), RAL 7035 (gris)	Policarbonato PC-FR, tornillo A4

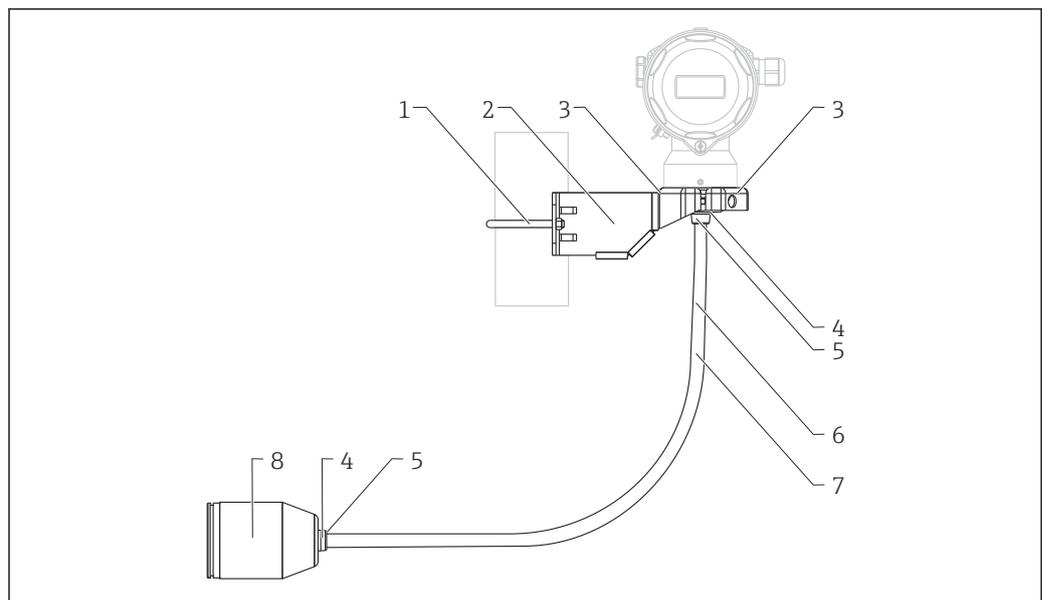


A0020021

N.º de elemento	Componente	Material
1	Caja T17	AISI 316L (1.4404)
2	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	Mirilla para zona ATEX 1/2 D, ATEX 1/3 D, ATEX 1 GD, ATEX 1/2 GD, ATEX 3 G, FM DIP, CSA a prueba de ignición por polvo	Vidrio mineral
9	Junta de la mirilla	EPDM
10	Tornillo	A2-70
11	Anillo obturador	EPDM
12	Anillo de retención	PA6

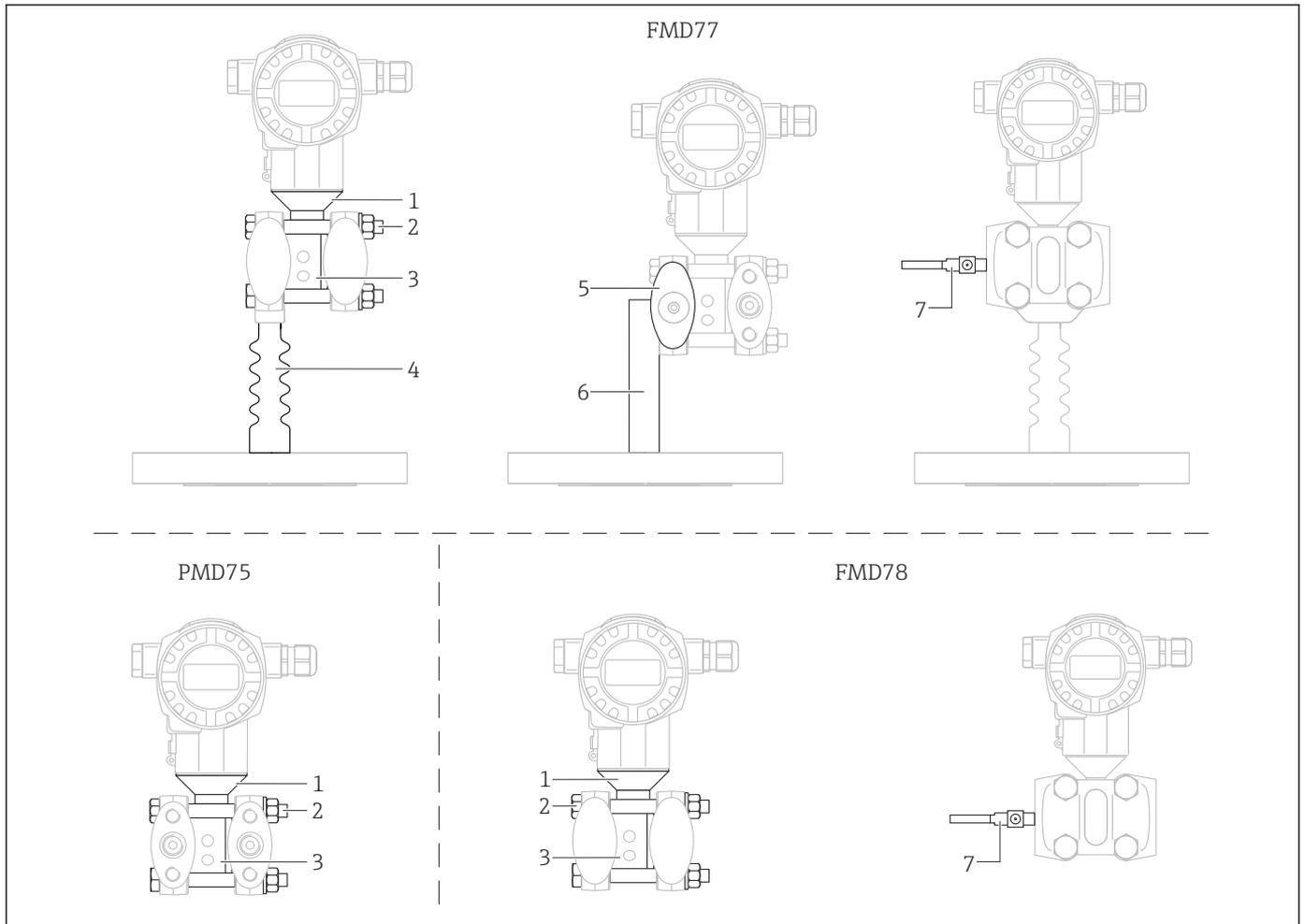
N.º de elemento	Componente	Material
13	Tornillo	A4-50 Recubrimiento sobre la rosca: Barniz lubricante de curado en caliente
14	Borne de tierra externo	AISI 316L (1.4404)
15	Entrada de cable	Poliamida PA, para protección contra explosiones por sustancias pulverulentas: CuZn niquelado
16	Junta de entrada de cable y conector	Silicona (VMQ)
17	Conector	PBT-GF30 FR, para a prueba de ignición por polvo: AISI 316L (1.4435)

Piezas de conexión



A0026172

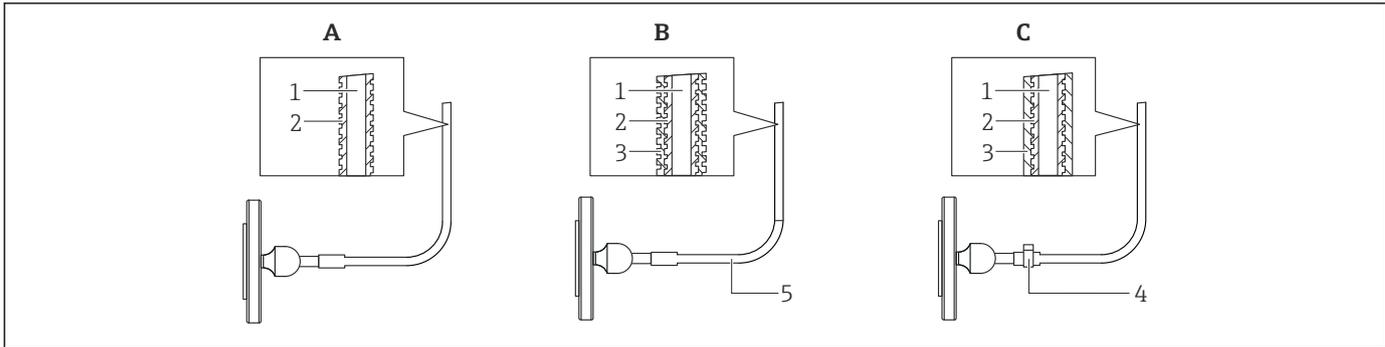
N.º de elemento	Componente	Material
1	Soporte de montaje	Abrazadera AISI 316L (1.4404)
2		Tornillo y tuercas A4-70
3		Semiconchas: AISI 316L (1.4404)
4	Junta para cable procedente de caja separada	EPDM
5	Prensaestopas para cable de caja separada	AISI 316L (1.4404)
6	Cable de PE para caja separada	Cable resistente a la abrasión con miembros Dynema de alivio de esfuerzos mecánicos; apantallado con película recubierta de aluminio; aislado con polietileno (PE-LD), negro; hilos de cobre, trenzado, resistente a la radiación ultravioleta
7	Cable de FEP para caja separada	Cable resistente a la abrasión; apantallado con tela metálica de acero galvanizado; aislado con etileno-propileno fluorado (FEP), negro; hilos de cobre, trenzado, resistente a la radiación ultravioleta
8	Adaptador de conexión a proceso para caja separada	AISI 316L (1.4404)



A0023955

N.º de elemento	Componente	Material
1	Conexión entre la caja y la conexión a proceso	AISI 316L (1.4404)
2	Tornillos y tuercas	PMD75 PN 160, FMD77, FMD78: <ul style="list-style-type: none"> ■ Perno de cabeza hexagonal DIN 931-M12x90-A4-70 ■ Tuerca hexagonal DIN 934-M12-A4-70 PMD75 PN 420: <ul style="list-style-type: none"> ■ Perno de cabeza hexagonal ISO 4014-M12x90-A4 ■ Tuerca hexagonal ISO 4032-M12-A4-bs
3	Cuerpo de la célula	AISI 316L (1.4404)
4	Aislador térmico	AISI 316L (1.4404)
5	Bridas laterales	1.4408 / CF3M ¹⁾ / AISI 316L
6	Soporte en U	AISI 304 (1.4301)
7	Tubo termorretráctil (solo disponible si el blindaje flexible para capilar presenta un recubrimiento de PVC o una manguera de PTFE)	Poliiolefina

1) Fundición equivalente a AISI 316L



A0028087

Elemento	Componente	A Estándar ¹⁾ Blindaje para capilar	B Recubierto de PVC Blindaje para capilar	C Manguera de PTFE Blindaje para capilar
1	Capilar	AISI 316 Ti (1.4571)	AISI 316 Ti (1.4571)	AISI 316 Ti (1.4571)
2	Blindaje flexible para capilar	AISI 316L (1.4404) ²⁾	AISI 316L (1.4404)	AISI 316L (1.4404)
3	Recubrimiento/blindaje	-	PVC ³⁾	PTFE ⁴⁾
4	Abrazadera de una oreja	-	-	1.4301
5	Tubos termorretráctiles en la unión del capilar	-	Polioléfina	-

- 1) Si en el pedido no se especifica ninguna opción, se suministra la opción "SA".
- 2) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Blindaje para capilar:" opción "SA"
- 3) Configurador de producto, código de pedido para "Blindaje para capilar:" opción "SB"
- 4) Configurador de producto, código de pedido para "Blindaje para capilar:" opción "SC"

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" → 45 e "Información para cursar pedidos" → 111.

Contenido de ferrita delta

Se puede garantizar y certificar un contenido de ferrita delta $\leq 3\%$ para las partes del FMD78 en contacto con el producto si en el configurador de producto está seleccionada la opción "8" del código de pedido "Opciones adicionales 1" u "Opciones adicionales 2".

Certificado de idoneidad TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathy, encefalopatía espongiforme transmisible)

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

- "Conexiones clamp" y "Conexiones a proceso higiénico": AISI 316L (número de material DIN/EN 1.4435)
- Endress+Hauser suministra conexiones a proceso DIN/EN con 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 13E0 según la norma EN 1092-1:2001, tabla 18. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- 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".
- Bridas laterales: 316L, C22.8 con baño de cinc o aleación C276. Las bridas laterales de C22.8 están recubiertas con una protección anticorrosión (cinc, cromo). Para evitar la formación de hidrógeno y, por lo tanto, la difusión a través de la membrana de proceso, Endress+Hauser recomienda el uso de bridas laterales de 316L para aplicaciones con presencia de agua. La difusión del hidrógeno a través de la membrana de proceso provoca errores de medición y, en casos extremos, puede causar el fallo del equipo.

Membrana de proceso

Célula de medición	Designación	Opción ¹⁾
FMD77	AISI 316L, TempC, lado alta presión (HP)	E
	AISI 316 L con recubrimiento de oro (25 µm), TempC, lado de alta presión (HP) ²⁾	D
	AISI 316L, lado alta presión (HP)	1
	Alloy C 276, lado de alta presión (HP) ³⁾	2
	Monel (2.4360), lado de alta presión (HP) ³⁾	3
	Tántalo (UNS R05200), lado de alta presión (HP) ³⁾	5
	AISI 316L con revestimiento de rodio y oro, lado de alta presión (HP)	6
	AISI 316L con 0,25 mm (0,01 in) revestimiento de PTFE, lado de alta presión (HP)	8
FMD77 con capilares en lado de baja presión (LP)	AISI 316L, TempC, lado alta presión (HP) + lado de baja presión (LP)	F
	AISI 316L con revestimiento de oro (25 µm), TempC, lado alta presión (HP) + lado de baja presión (LP) ²⁾	G
	AISI 316L, lado alta presión (HP) + lado de baja presión (LP)	H
	AISI C 276, lado alta presión (HP) + lado de baja presión (LP)	J
	Monel (2.4360), lado alta presión (HP) + lado de baja presión (LP)	K
	Tántalo (UNS R05200), lado alta presión (HP) + lado de baja presión (LP)	L
	AISI 316L con revestimiento de rodio y oro, lado alta presión (HP) + lado de baja presión (LP)	M
	AISI 316L con 0,25 mm (0,01 in) revestimiento de PTFE, lado alta presión (HP) + lado de baja presión (LP)	N
FMD78	AISI 316L con revestimiento de oro (25 µm), TempC ²⁾	G
	AISI 316L, TempC	E
	AISI 316L	1
	Aleación C 276 ³⁾	2
	Monel (2.4360) ³⁾	3
	Tántalo (UNS R05200) ³⁾	5
	AISI 316L con revestimiento de rodio y oro	6
	AISI 316L con lámina de PTFE de 0,25 mm (0,01 in) (FDA 21 CFR 177.1550)	8
PMD75	AISI 316L	1
	Aleación C 276 (2.4819)	2
	Monel (2.4360)	3
	Tántalo (UNS R05200)	5
	Aleación C 276 con revestimiento de rodio y oro	6

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Material de la membrana"
- 2) La membrana de proceso TempC recubierta de oro no protege contra la corrosión.
- 3) El material usado en la cara con resalte de la brida es el mismo que se usa en la membrana de proceso. Para equipos con un barril (junta de diafragma ampliada), la cara con resalte de la brida y la tubería del barril están hechas de 316L.

Juntas

Equipo	Designación	Opción ¹⁾
PMD75	FKM	A
	PTFE (PN 160 bar/16 MPa/2400 psi)	C ²⁾
	PTFE (PN 250 bar/25 MPa/3625 psi)	D ²⁾
	NBR	F
	Junta de cobre	H
	Junta de cobre, servicio de oxígeno, tenga en cuenta los límites de aplicación de presión y temperatura	K
	FKM, limpiado de aceite+grasa	1
	FKM, limpiado para servicio de oxígeno, tenga en cuenta los límites de aplicación de presión y temperatura	2
	PTFE, limpio para servicio de oxígeno, tenga en cuenta los límites de aplicación de presión y temperatura	3
	EPDM	J ³⁾

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Junta"
- 2) Apropiado para materiales en contacto con alimentos FDA21 CFR 177.1550
- 3) Adecuado para agua potable NSF61.

Fluido de relleno

FMD77: Fluido de relleno de la junta de diafragma

Conexión a proceso	Designación	Opción ^{1) 2)}
Lado alta presión (HP)	Lubricante de silicona (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 175.105)	A
	Aceite vegetal (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 172.856)	D
	Aceite inerte	F
	Aceite para baja temperatura	L
	Aceite para alta temperatura	V
Lado de baja presión (LP)	Capilar de m, aceite de silicona (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 175.105)	M
	Capilar de m, aceite vegetal (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 172.856)	N
	Capilar de m, aceite inerte	O
	Capilar de m; aceite para baja temperatura	P
	Capilar de m; aceite para alta temperatura	Q
	Capilar de ft, aceite de silicona (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 175.105)	R
	Capilar de ft, aceite vegetal (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 172.856)	S
	Capilar de ft, aceite inerte	T
	Capilar de ft; aceite para baja temperatura	U
	Capilar de ft; aceite para alta temperatura	W

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Fluido de relleno"
- 2) Para los equipos con junta de diafragma que cuenten con certificados 3-A y EHEDG, seleccione exclusivamente un fluido de relleno con homologación FDA

FMD77: Fluido de relleno de la célula de medición

FMD77	Designación	Opción ¹⁾
Con capilar en el lado de baja presión (LP)	Aceite de silicona	Estándar, si no se ha seleccionado ninguna opción.
	Lubricante inerte, sin siliconas	HC
Sin capilar en el lado de baja presión (LP)	Aceite de silicona	Estándar, si no se ha seleccionado ninguna opción.
	Lubricante inerte, limpio para servicio de oxígeno	HB
	Lubricante inerte, sin siliconas	HC

1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Servicio"

FMD78: Fluido de relleno de la junta de diafragma

Longitud del capilar;	Designación	Opción ¹⁾
Simétrico	Capilar deft; aceite de silicona (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 175.105)	A ²⁾
	Capilar de ft, aceite vegetal (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 172.856)	B ²⁾
	Capilar de ft; aceite para alta temperatura	C ²⁾
	Capilar de ft; aceite inerte, servicio de oxígeno, tenga en cuenta los límites de aplicación de presión y temperatura	D ²⁾
	Capilar de ft; aceite para baja temperatura	E ²⁾
	Capilar de ft, aceite inerte	F ²⁾
	Capilar de m; aceite de silicona (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 175.105)	1 ²⁾
	Capilar de m; aceite vegetal (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 172.856)	2 ²⁾
	Capilar de m; aceite para alta temperatura	3 ²⁾
	Capilar de m; aceite inerte, servicio de oxígeno, tenga en cuenta los límites de aplicación de presión y temperatura	4 ²⁾
	Capilar de m; aceite para baja temperatura	5 ²⁾
	Capilar de m, aceite inerte	6 ²⁾
Asimétrico Lado de baja presión (LP) ³⁾	Capilar de m, aceite de silicona (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 175.105), lado LP	M ²⁾
	Capilar de m, aceite vegetal (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 172.856), lado LP	N ²⁾
	Capilar de m, aceite inerte, lado LP	O ²⁾
	Capilar de m, aceite para baja temperatura, lado LP	P ²⁾
	Capilar de m, aceite para alta temperatura, lado LP	Q ²⁾
	Capilar de ft, aceite de silicona (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 175.105), lado LP	R ²⁾
	Capilar de ft, aceite vegetal (seguridad alimentaria FDA 21 CFR 172.856), lado LP	S ²⁾
	Capilar de ft, aceite inerte, lado LP	T ²⁾
	Capilar de ft, aceite para baja temperatura, lado LP	U ²⁾
	Capilar de ft, aceite para alta temperatura, lado LP	W ²⁾

Longitud del capilar;	Designación	Opción ¹⁾
Asimétrico Lado de alta presión (HP) ⁴⁾	Capilar de ft, lado HP	V ⁵⁾
	Capilar de m, lado HP	W ⁵⁾

- 1) Para los equipos con junta de diafragma con certificado 3-A y EHEDG, seleccione solo fluidos de relleno con homologación FDA.
- 2) Configurador de producto, código de pedido para "Fluido de relleno"
- 3) Si la longitud del capilar para LP o HP asimétricos es idéntica, seleccione una longitud capilar simétrica al cursar pedidos.
- 4) Si la longitud del capilar para LP o HP asimétricos es idéntica, seleccione una longitud capilar simétrica al cursar pedidos.
- 5) Configurador de producto, código de pedido para "Opciones adicionales 2"

FMD78: Fluido de relleno de la célula de medición

Designación	Opción ¹⁾
Aceite de silicona	Estándar, si no se ha seleccionado ninguna opción.
Lubricante inerte, sin siliconas	HC

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Servicio"

PMD75: fluido de relleno de la célula de medición

Designación	Opción
Aceite de silicona	Estándar, si no se ha seleccionado ninguna opción.
Aceite inerte, FKM, servicio de oxígeno	2 ¹⁾
Aceite inerte, PTFE, servicio de oxígeno	3 ¹⁾
Aceite inerte, junta de cobre, servicio de oxígeno	K ¹⁾
Lubricante inerte, sin siliconas	HC ²⁾
Lubricante inerte, limpio para servicio de oxígeno	HB ²⁾

- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Junta"
- 2) Configurador de producto, código de pedido para "Servicio"

Operatividad

Concepto operativo

Estructura de menú para tareas específicas de usuario

- Puesta en marcha
- Operaciones de configuración
- Diagnóstico

Puesta en marcha rápida y segura

Menús guiados para aplicaciones

Configuración segura y fiable

- Operaciones de configuración local posibles en diversos idiomas
- Operación estandarizada en el dispositivo 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

Diagnósticos eficaces aumentan el rendimiento del punto de medición

- 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, opcionales, no válido para la caja T17)	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	✓ (solo HART)	✓ (solo HART)	✓
Reinicio del equipo	✓	✓	✓
Bloqueo y desbloqueo de los parámetros relevantes para el valor medido	—	✓	✓
El LED verde indica la aceptación del valor	✓	✓	✓
Activación y desactivación de la función de amortiguación	✓ (solo si el indicador está conectado)	✓ (solo HART y PA)	✓
Configuración de la dirección de bus del equipo (PA)	—	✓	✓
Activación y desactivación del modo de simulación (Foundation Fieldbus)	—	✓	✓

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.

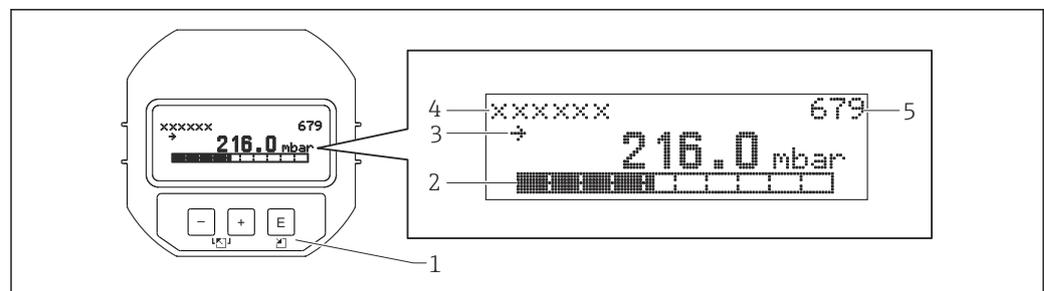
El indicador del instrumento puede girarse en pasos de 90°.

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

Funciones:

- Indicación del valor medido de 8 dígitos que incluye el signo y el separador decimal, y gráfico de barras
 - 4 a 20 mA HART (gráfico de barras de 4 a 20 mA)
 - PROFIBUS PA (gráfico de barras como indicador gráfico del valor normalizado del bloque de entradas analógicas)
 - FOUNDATION Fieldbus (gráfico de barras como indicador gráfico de la salida del transductor).
-
- Guiado sencillo y completo por los menús gracias al desglose de los parámetros en distintos niveles y grupos
- Guía por los menús en hasta 8 idiomas
- 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 mediante menús de configuración rápidos

Visión general

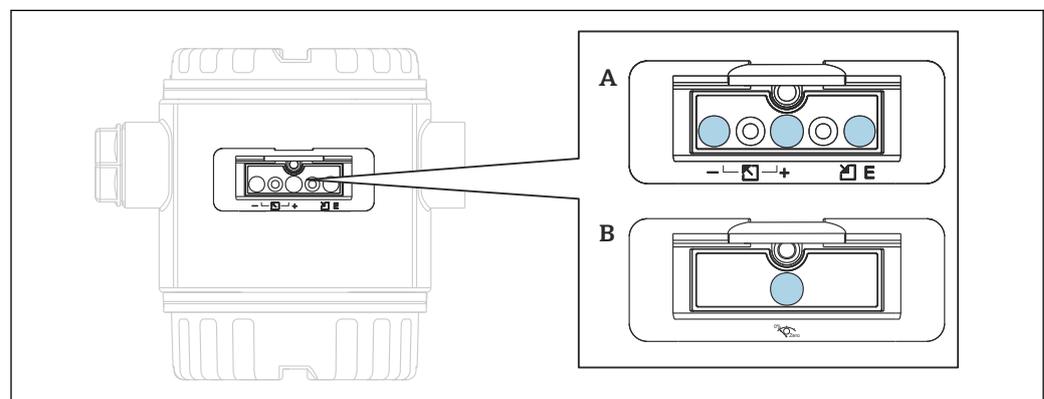


A0016498

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

Teclas de configuración en el exterior del instrumento

En el caso de la caja de aluminio (T14), las teclas de configuración pueden encontrarse en el exterior del instrumento, bajo una cubierta de protección, o en el interior del instrumento, sobre la placa de la electrónica. En el caso de la caja de acero inoxidable (T17), las teclas de configuración se encuentran siempre en el interior de la caja, sobre la placa de la electrónica.



A0020030

- A 4 a 20 mA HART
- B PROFIBUS PA y Fieldbus FOUNDATION

Las teclas de configuración que se encuentran en el exterior del equipo funcionan según el principio de los sensores Hall. De este modo, no son necesarias más aberturas en el equipo. Se garantiza de este modo:

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

Información para cursar pedidos:

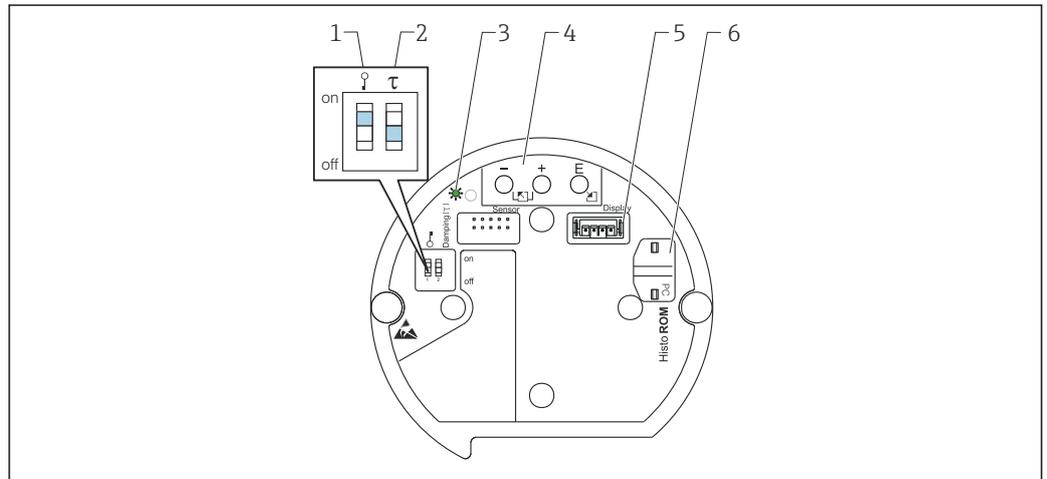
Product Configurator, código de producto para "Salida, configuración"

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

Información para cursar pedidos:

Product Configurator, código de producto para "Salida, configuración"

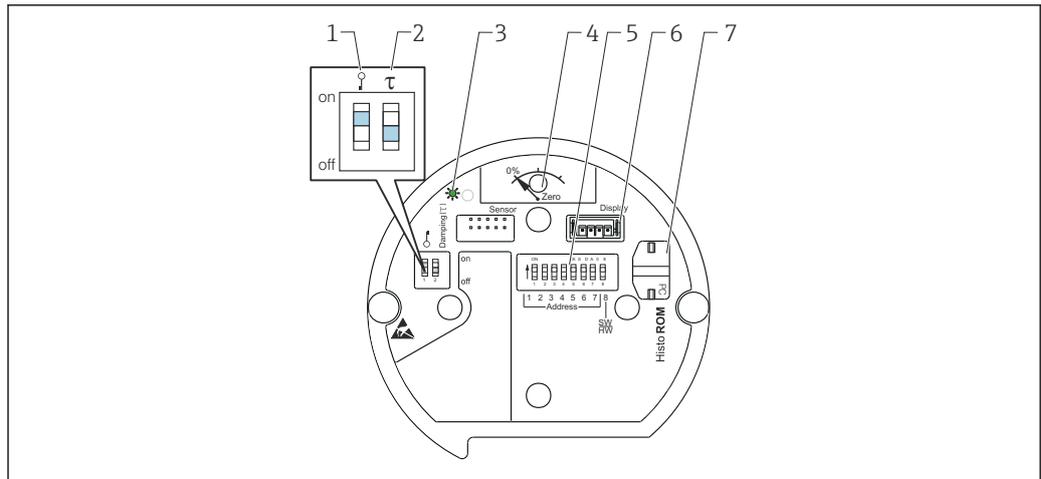
HART



A0020031

- 1 Microinterruptor para bloquear/desbloquear los parámetros relevantes para los valores medidos
- 2 Microinterruptor para activar/desactivar la amortiguación
- 3 LED verde para indicar la aceptación de un valor
- 4 Teclas de configuración
- 5 Slot para indicador opcional
- 6 Ranura para la unidad opcional HistoROM[®]/M-DAT

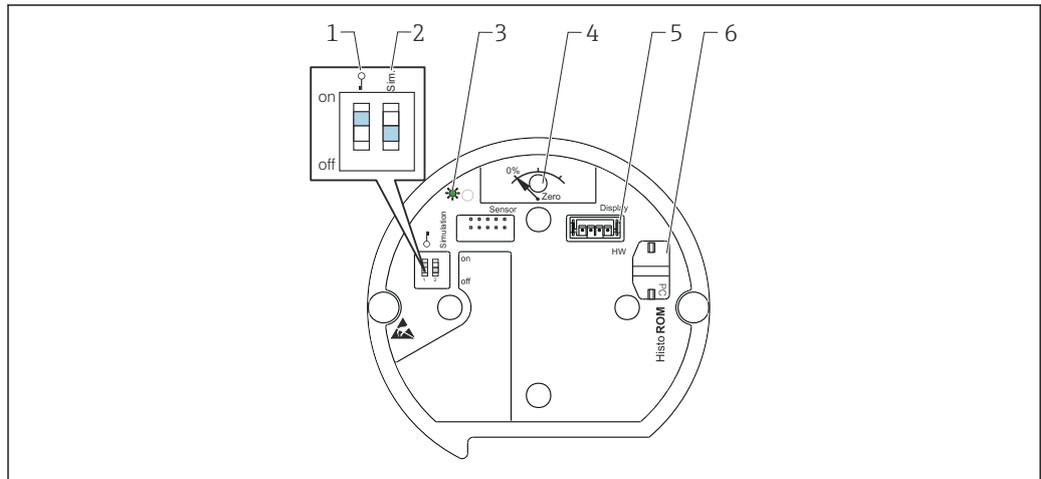
PROFIBUS PA



A0020032

- 1 Microinterruptor para bloquear/desbloquear los parámetros relevantes para los valores medidos
- 2 Microinterruptor para activar/desactivar la amortiguación
- 3 LED verde para indicar la aceptación de un valor
- 4 Tecla para el ajuste de la posición y el reinicio del equipo
- 5 Microinterruptores para establecer la dirección de bus
- 6 Slot para indicador opcional
- 7 Ranura para la unidad opcional HistoROM®/M-DAT

FOUNDATION Fieldbus



A0020033

- 1 Microinterruptor para bloquear/desbloquear los parámetros relevantes para los valores medidos
- 2 Microinterruptor para activar/desactivar el modo de simulación
- 3 LED verde para indicar la aceptación de un valor
- 4 Tecla para el ajuste de la posición y el reinicio del equipo
- 5 Slot para indicador opcional
- 6 Ranura para la unidad opcional HistoROM®/M-DAT

Configuración a distancia

Todos los parámetros de software estarán disponibles según cuál sea la posición del interruptor de protección contra escritura en el equipo.

Hardware y software para configuración a distancia	HART	PROFIBUS PA	FOUNDATION Fieldbus
FieldCare	✓	✓	✓
FieldXpert SFX100	✓	—	✓
NI-FBUS Configurator	—	—	✓
HistoROM®/M-DAT	✓	✓	✓

FieldCare

FieldCare es una herramienta de gestión de activos de Endress+Hauser basada en tecnología FDT. Con FieldCare, puede configurar todos los equipos de Endress+Hauser, así como equipos de otros fabricantes siempre que sean compatibles con el estándar FDT.

FieldCare puede llevar a cabo las siguientes funciones:

- Configuración de transmisores en modo online/offline
- Cargar y guardar datos de equipos (subir/bajar)
- Análisis de datos guardados en el HistoROM®/M-DAT
- Documentación del punto de medición

Opciones de conexión:

- HART mediante Commubox FXA195 e interfaz USB de un ordenador
- PROFIBUS PA mediante acoplador de segmentos y tarjeta de interfaz PROFIBUS
- Interfaz de servicio con Commubox FXA291 y adaptador ToF FXA291 (USB).

 Para más información, póngase en contacto con el centro Endress+Hauser de su zona.

Field Xpert SFX100

Field Xpert es una PDA industrial de Endress+Hauser con pantalla táctil integrada de 3,5" basada en tecnología de Windows Mobile. Ofrece comunicación inalámbrica con el módem de Bluetooth opcional VIATOR de Endress+Hauser. Field Xpert también funciona como un equipo independiente para aplicaciones de gestión de activos. Para más detalles, consúltese BA00060S/04/EN.

Commubox FXA195

Para comunicaciones HART intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz USB. Véanse los detalles en TI00404F/00/ES.

Commubox FXA291

El equipo Commubox FXA291 conecta equipos de campo de Endress+Hauser con interfaz CDI (CDI = Endress+Hauser Common Data Interface) con la interfaz USB de un ordenador personal o de una computadora de bolsillo. Véanse los detalles en TI00405C/07/EN.

 Para los equipos de Endress+Hauser siguientes, es necesario el adaptador "ToF FXA291" como el accesorio adicional:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70

Adaptador ToF FXA291

El adaptador ToF FXA291 conecta el equipo Commubox FXA291 con los equipos de la plataforma ToF, con equipos para la medición de presión y con Gammapilot por medio de la interfaz USB de un ordenador personal o una computadora de bolsillo. Para más detalles, consúltese KA00271F.

Profiboard

Para conectar un PC al equipo PROFIBUS.

Proficard

Para conectar un ordenador portátil al equipo PROFIBUS.

Programa de configuración FF

Programa de configuración FF, por ejemplo, NI-FBUS Configurator, para

- conectar equipos con "señal Foundation Fieldbus" en una red FF
- establecer parámetros FF específicos

Configuración con NI-FBUS Configurator:

El software NI-FBUS Configurator es un entorno gráfico fácil de usar para crear enlaces, lazos y una programación basada en los conceptos de bus de campo.

Es posible utilizar el software NI-FBUS Configurator para configurar una red de buses de campo de la manera siguiente:

- Establecer las etiquetas (tag) de bloque y de equipo
- Establecer las direcciones de cada equipo
- Crear y modificar estrategias de control de los bloques de funciones (aplicaciones de los bloques funcionales)
- Configure los bloques transductores y de función definidos por el proveedor
- Crear y editar programaciones
- Cree y modifique estrategias de control de los bloques funcionales (aplicaciones de los bloques funcionales)
- Utilice los métodos especificados en la descripción de dispositivo (DD) específica del fabricante (p. ej., los ajustes de equipo básicos)
- Visualizar en el indicador los menús de descripción de dispositivo (DD) (p. ej., una pestaña para los datos de calibración)
- Descárguese una configuración
- Compruebe una configuración y compárela con una configuración guardada
- Monitoree una configuración descargada
- Sustituir equipos
- Guarde e imprima una configuración

HistoROM®/M-DAT (opcional)

La unidad HistoROM®/M-DAT es un módulo de memoria que puede adjuntarse a cualquier tipo de electrónica. El módulo HistoROM®/M-DAT puede reajustarse en cualquier etapa (código de producto: 52027785).

Ventajas

- Puesta en marcha rápida y segura de los mismos puntos de medición al copiarse los datos de configuración de un transmisor a otro.
- Monitorización de procesos fiable gracias al registro cíclico de los valores medidos de los sensores de presión y temperatura
- Diagnóstico sencillo gracias al registro de los diversos eventos, como las alarmas, los cambios de configuración, los recuentos de los rebases del rango de medición por exceso o por defecto de la presión y la temperatura, y de los rebases por exceso o por defecto del límite establecido por el usuario para la presión y la temperatura, etc.
- Análisis y evaluación gráfica de los eventos y los parámetros de proceso con una aplicación de software (incluida en el alcance del suministro).

Trabajar con un equipo del Foundation Fieldbus (FF) que disponga de un programa de configuración FF, permite además copiar datos de un transmisor a otro. Para acceder a los datos y eventos guardados en un módulo HistoROM®/M-DAT, se necesita el software de configuración FieldCare de Endress+Hauser, la interfaz de servicios Commubox FXA291 y el adaptador ToF FXA291.

Información para cursar pedidos:

Product Configurator, código de producto para "Opciones adicionales:", versión "N" o

Código de producto para "Paquete de software aplicación:", opción "EN" o

como accesorio independiente (N.º de pieza: 52027785).

 Para más información, póngase en contacto con el centro Endress+Hauser de su zona.

Integración en el sistema

Es posible etiquetar (tag) el equipo con un nombre (8 caracteres alfanuméricos como máximo).

Denominación	Opción ¹⁾
Punto de medición (etiqueta -tag-), véanse las especificaciones adicionales	Z1
Dirección de bus, véase las especificaciones adicionales	Z2

1) Product Configurator, código de producto para "Identificación"

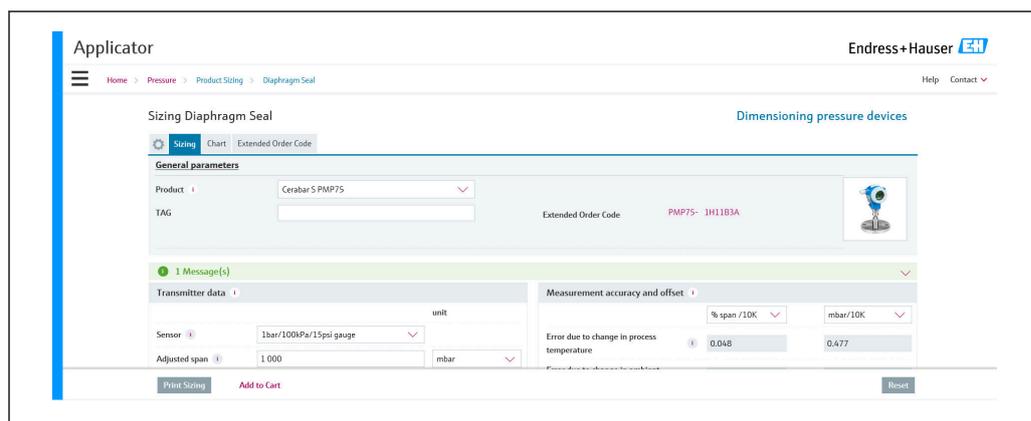
Instrucciones de planificación para sistemas de junta de diafragma

AVISO

Errores en el dimensionado/pedido de sistemas de junta de diafragma

El rendimiento y el área de aplicación admisible de un sistema de junta de diafragma dependen de la membrana que se use, del fluido de relleno, de la conexión, del diseño y de las condiciones de proceso y ambientales reinantes.

- ▶ Para ayudarle a seleccionar los sistemas de junta de diafragma correctos para su aplicación particular, Endress+Hauser proporciona a sus clientes la herramienta de selección "Applicator Dimensionado de la junta de diafragma", que está disponible de modo gratuito en "www.endress.com/applicator" como aplicación para descargar.



A0034616

 Para más obtener más detalles o información sobre cuál es la mejor solución de junta de diafragma para su aplicación, su centro Endress+Hauser está a su disposición para ayudarle.

Aplicaciones

Es necesario emplear sistemas de diafragma separador cuando el proceso debe separarse del equipo. Los sistemas de diafragma separador presentan unas claras ventajas en los ejemplos siguientes:

- En el caso de temperaturas de proceso extremas
- Para productos corrosivos
- En el caso de los productos de proceso que cristalizan
- En el caso de productos de proceso que son corrosivos o que presentan un nivel elevado de inhomogeneidad, o de productos de proceso con contenido en materia sólida
- En el caso de los productos de proceso fibrosos y heterogéneos
- Si es necesario hacer una limpieza de los puntos de medición extremos, o en el caso de lugares de instalación con mucha humedad
- Si el puntos de medición está expuesto a vibraciones intensas
- Para acceder a lugares de instalación de acceso difícil

Diseño y modo de funcionamiento

Las juntas de diafragma son equipos de separación entre el sistema de medición y el proceso.

Un sistema de junta de diafragma consta de:

- Una junta de diafragma en un sistema unilateral, p. ej., FMD77, o dos juntas de diafragma en un sistema bilateral, p. ej., FMD78
- Un tubo capilar o dos tubos capilares
- Fluido de relleno y
- Un transmisor de presión diferencial.

La presión de proceso actúa, a través de la membrana de proceso de la junta de diafragma, sobre el sistema lleno de líquido, que a través del tubo capilar transfiere la presión de proceso a la célula de medición del transmisor de presión diferencial.

Endress+Hauser proporciona todos los sistemas de junta de diafragma en la versión soldada. El sistema está sellado herméticamente, lo que asegura la máxima fiabilidad.

La junta de diafragma determina el rango de aplicación del sistema a través de:

- El diámetro de la membrana de proceso
- La rigidez y el material de la membrana de proceso
- El diseño (volumen de aceite)

Diámetro de la membrana de proceso

Cuanto mayor es el diámetro de la membrana de proceso (menos rígido), menor es el efecto de la temperatura en el resultado de la medición.

Rigidez de la membrana de proceso

La rigidez depende del diámetro de la membrana de proceso, el material, el posible recubrimiento, el grosor y la forma de la membrana de proceso. El grosor y la forma de la membrana de proceso vienen determinados por el diseño. La rigidez de una membrana de proceso de una junta de diafragma influye en el rango de aplicación de la temperatura y en el error de medición causado por los efectos de la temperatura.

La membrana de proceso TempC de Endress+Hauser: máxima precisión y seguridad de proceso durante la medición de presión y presión diferencial con juntas de diafragma

Para medir con una precisión aún mayor en estas aplicaciones e incrementar la seguridad de proceso, Endress+Hauser ha desarrollado la membrana de proceso TempC, basada en una tecnología completamente revolucionaria. Esta membrana de proceso garantiza el máximo nivel de precisión y seguridad de proceso en aplicaciones con junta de diafragma.

- El efecto de la temperatura es muy reducido, por lo que se minimiza la influencia de la temperatura del proceso y de las fluctuaciones de la temperatura ambiente y se garantizan así unas mediciones precisas y fiables. Las inexactitudes en la medición originadas por la temperatura se reducen al mínimo.
- La membrana de proceso TempC se puede usar a temperaturas de entre -70 °C (-94 °F) y $+400\text{ °C}$ ($+752\text{ °F}$). Con ello se garantiza la máxima seguridad del proceso en caso de ciclos de esterilización y limpieza (SIP/CIP) de mucha duración en depósitos y tuberías a altas temperaturas.
- Posibilidad de instrumentación de medidas más pequeñas gracias a la membrana de proceso TempC. Con una conexión a proceso más pequeña, la nueva membrana mide por lo menos con la misma precisión que una membrana convencional de mayor diámetro.
- Debido a la geometría de la membrana, justo después de un choque térmico se produce inicialmente un rebasamiento. Ello genera una respuesta transitoria cuya duración y desviación son, en comparación, significativamente menores que las de los tipos de membrana tradicionales. En los procesos por lotes (batch), estos tiempos de recuperación más breves significan un nivel mucho mayor de disponibilidad de los centros de producción. Con las membranas de proceso TempC, el efecto de sobreoscilación en la señal de salida se puede reducir mediante el ajuste de una amortiguación.

Información para cursar pedidos:

Véase el configurador de producto para la conexión a proceso individual y la elección de la membrana de proceso.

Selección en Applicator:

En el epígrafe "Datos del transmisor" del campo "Material de la membrana".

Capilar

Las juntas de diafragma se usan de forma estándar con capilares de los diámetros internos siguientes:

- ≤ DN 50: 1 mm (0,04 in)
- > DN 50: 2 mm (0,08 in)

El tubo capilar influye en el cambio térmico, en el rango operativo de temperatura ambiente y en el tiempo de respuesta de un sistema de junta de diafragma como resultado de su longitud y diámetro interno.

Fluido de relleno

La temperatura del producto y la temperatura ambiente, así como la presión de proceso, son de crucial importancia para seleccionar el fluido de relleno. Tenga en cuenta las temperaturas y presiones durante la puesta en marcha y la limpieza. Otro criterio adicional de selección es la compatibilidad del fluido de relleno con los requisitos del producto. Por esta razón, en la industria alimentaria solo se usan fluidos de relleno inocuos para la salud, como el aceite vegetal o el aceite de silicona.

El fluido de relleno empleado influye en el cambio térmico, en el rango de temperatura de funcionamiento de un sistema de junta de diafragma y en el tiempo de respuesta. Un cambio de temperatura provoca una alteración en el volumen del fluido de relleno. El cambio de volumen depende del coeficiente de dilatación y del volumen del fluido de relleno a la temperatura de calibración (constante en el rango: +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)). El rango de aplicación se puede ampliar con un fluido de relleno cuyo coeficiente de dilatación sea más pequeño y con un capilar más corto.

Por ejemplo, el fluido de relleno se dilata si la temperatura aumenta. El volumen adicional ejerce presión contra la membrana de proceso de una junta de diafragma. Cuanto más rígida es una membrana de proceso, tanto mayor es la fuerza de retorno con la que contrarresta un cambio de volumen y que actúa sobre la célula de medición junto con la presión de proceso, con lo que desplaza el punto cero.

Transmisor de presión diferencial

El transmisor de presión diferencial influye en el rango de aplicación de las temperaturas, en el punto cero de la constante de temperatura (CT), y en el tiempo de respuesta, como resultado del volumen de su brida lateral y del cambio de su volumen. El cambio de volumen es el volumen que hay que desplazar con el fin de pasar por todo el rango de medición.

Los transmisores de presión diferencial de Endress+Hauser están optimizados con respecto al cambio mínimo de volumen y de brida lateral.

Fluido de relleno de la junta de diafragma

Fluido de relleno	$P_{abs} = 0,05 \text{ bar (0,725 psi)}^1$	$P_{abs} \geq 1 \text{ bar (14,5 psi)}^2$
Aceite de silicona	-40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)	-40 ... +250 °C (-40 ... +482 °F)
Aceite para alta temperatura	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F)	-20 ... +400 °C (-4 ... +752 °F) ^{3) 4) 5)}
Aceite para baja temperatura	-70 ... +120 °C (-94 ... +248 °F)	-70 ... +180 °C (-94 ... +356 °F)
Aceite vegetal	-10 ... +160 °C (+14 ... +320 °F)	-10 ... +220 °C (+14 ... +428 °F)
Aceite inerte	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	-40 ... +175 °C (-40 ... +347 °F) ^{6) 7)}

- 1) Rango de temperatura admisible para $p_{abs} = 0,05 \text{ bar (0,725 psi)}$ (tenga en cuenta los límites de temperatura del equipo y del sistema)
- 2) Rango de temperatura admisible para $p_{abs} \geq 1 \text{ bar (14,5 psi)}$ (tenga en cuenta los límites de temperatura del equipo y del sistema)
- 3) 325 °C (617 °F) a una presión absoluta $\geq 1 \text{ bar (14,5 psi)}$.
- 4) 350 °C (662 °F) a una presión absoluta $\geq 1 \text{ bar (14,5 psi)}$ (máx. 200 horas).
- 5) 400 °C (752 °F) a una presión absoluta $\geq 1 \text{ bar (14,5 psi)}$ (máx. 10 horas).
- 6) 150 °C (302 °F) a una presión absoluta $\geq 1 \text{ bar (14,5 psi)}$.
- 7) 175 °C (347 °F) a una presión absoluta $\geq 1 \text{ bar (14,5 psi)}$ (máx. 200 horas).

El cálculo del rango de temperatura de funcionamiento de un sistema con junta de diafragma depende del fluido de relleno, de la longitud y el diámetro interior del capilar, de la temperatura de proceso y del volumen de aceite de la junta de diafragma. Los cálculos detallados, p. ej. para los rangos de temperatura o los rangos de presión y temperatura de vacío, se establecen independientemente en la función Applicator "[Sizing Diaphragm Seal](#)".



A0038925

Rango de temperaturas de trabajo

El rango de temperaturas de trabajo de un sistema con diafragma separador depende del fluido de relleno, de la longitud del capilar y el diámetro interior, de la temperatura de proceso y del volumen de aceite en el diafragma separador.

Es posible ampliar el rango de aplicación si se utiliza un fluido con un coeficiente de dilatación más bajo y un capilar más corto.

Tiempo de respuesta

La viscosidad del aceite de relleno, la longitud del capilar y el diámetro interior del capilar tienen influencia en la resistencia por rozamiento. Cuanto mayor es la resistencia por rozamiento, más largo es el tiempo de respuesta. Además, el cambio de volumen de la célula de medición influye en el tiempo de respuesta. Cuanto menor es el cambio de volumen de la célula de medición, menos aceite de relleno se ha de desplazar en el sistema con diafragma separador.

Para ayudarle a seleccionar los sistemas de diafragma separador adecuados para sus aplicaciones, Endress+Hauser proporciona a sus clientes la herramienta de selección "Applicator Dimensionado del diafragma separador", que está a su disposición de modo gratuito en la página web "www.es.endress.com/applicator" o puede pedirla en formato DVD.

Instrucciones para la limpieza

Endress+Hauser ofrece anillos de montaje enrasado como accesorios para los diafragmas separadores, que aíslan el proceso sin tener que retirar del proceso los transmisores.



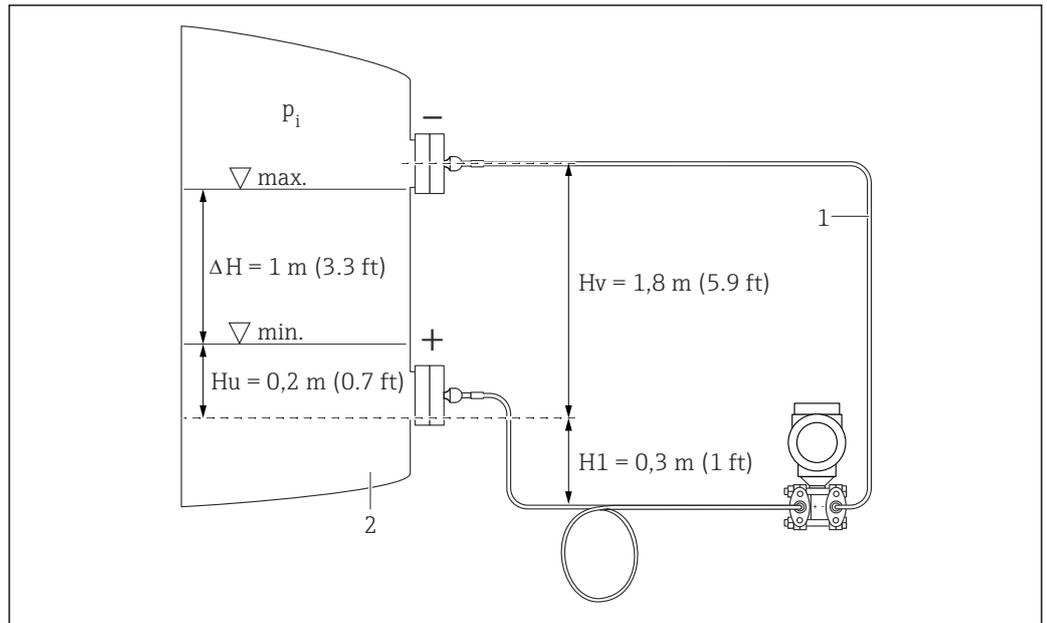
Para más información, póngase en contacto con el centro Endress+Hauser de su zona.

Se recomienda efectuar los procesos CIP (lavado en campo, con agua caliente) antes de los procesos SIP (esterilización en campo, con vapor) en los diafragmas separadores en tuberías. El uso frecuente de un proceso de esterilización en campo (SIP) incrementa la tensión en el diafragma separador. En circunstancias desfavorables, los cambios frecuentes de temperatura, a largo plazo, pueden provocar fatiga en el material del diafragma separador y provocar fugas.

Instrucciones de instalación**Sistemas de junta de diafragma**

- Una junta de diafragma, en combinación con el transmisor, forma un sistema cerrado calibrado que se rellena a través de las aberturas de la junta de diafragma y en el sistema de medición del transmisor. Estas aberturas están selladas y no se deben abrir.
- En el caso de equipos con juntas de diafragma y capilares, el desplazamiento del punto cero causado por la presión hidrostática de la columna de líquido de relleno en los capilares debe ser tenido en cuenta al seleccionar la célula de medición. Si se selecciona una célula de medición con un rango de medición pequeño, un ajuste de posición puede provocar la saturación del rango de medición (véanse la figura y el ejemplo siguientes).
- Para equipos con un capilar, se recomienda utilizar un dispositivo de fijación (soporte de montaje) adecuado.
- Para el montaje, hay que prever el anclaje necesario para evitar que el tubo capilar se doble (radio de curvatura del capilar ≥ 100 mm (3,94 in))
- Para obtener instrucciones de instalación más detalladas, Endress+Hauser ofrece a sus clientes la herramienta de selección gratuita "Applicator Dimensionado de la junta de diafragma", que está disponible en línea en "www.endress.com/applicator" o como archivo para descargar.

Elegir la célula de medición (tenga en cuenta la presión hidrostática de la columna de fluidos de relleno en los capilares)



- 1 Capilar con aceite de silicona: $\rho_{FI} = 0,96 \text{ kg (2,12 lb) dm}^3$
 2 Depósito con agua: $\rho_M = 1,0 \text{ kg (2,21 lb) dm}^3$

Presión en el lado negativo del transmisor de presión diferencial (p-) cuando el depósito está vacío (nivel mínimo):

$$\begin{aligned} p_- &= p_{HV} + p_{H1} = H_v \cdot \rho_{FI} \cdot g + H_1 \cdot \rho_{FI} \cdot g + p_i \\ &= 1,8 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,3 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + p_i \\ &= 197,77 \text{ mbar} + p_i \end{aligned}$$

Presión en lado positivo del transmisor de presión diferencial (p+) cuando el depósito está vacío (nivel mínimo):

$$\begin{aligned} p_+ &= p_{HU} + p_{H1} = H_u \cdot \rho_M \cdot g + H_1 \cdot \rho_{FI} \cdot g + p_i \\ &= 0,2 \text{ m} \cdot 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 0,3 \text{ m} \cdot 0,96 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + p_i \\ &= 47,87 \text{ mbar} + p_i \end{aligned}$$

Presión diferencial en el transmisor ($\Delta p_{\text{transmisor}}$ de Δp) si el depósito está vacío:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{Transmitter}} &= p_+ - p_- \\ &= 47,87 \text{ mbar} - 197,77 \text{ mbar} \\ &= -149,9 \text{ mbar} \end{aligned}$$

Resultado:

Si el depósito está lleno, habrá una presión diferencial de -51,80 mbar (-0,762 psi) en el transmisor de presión diferencial. Si el depósito está vacío, la presión diferencial presente es

-149,90 mbar (-2,2485 psi). Por lo tanto, para dicha aplicación es necesaria una célula de medición de 500 mbar (7,5 psi).

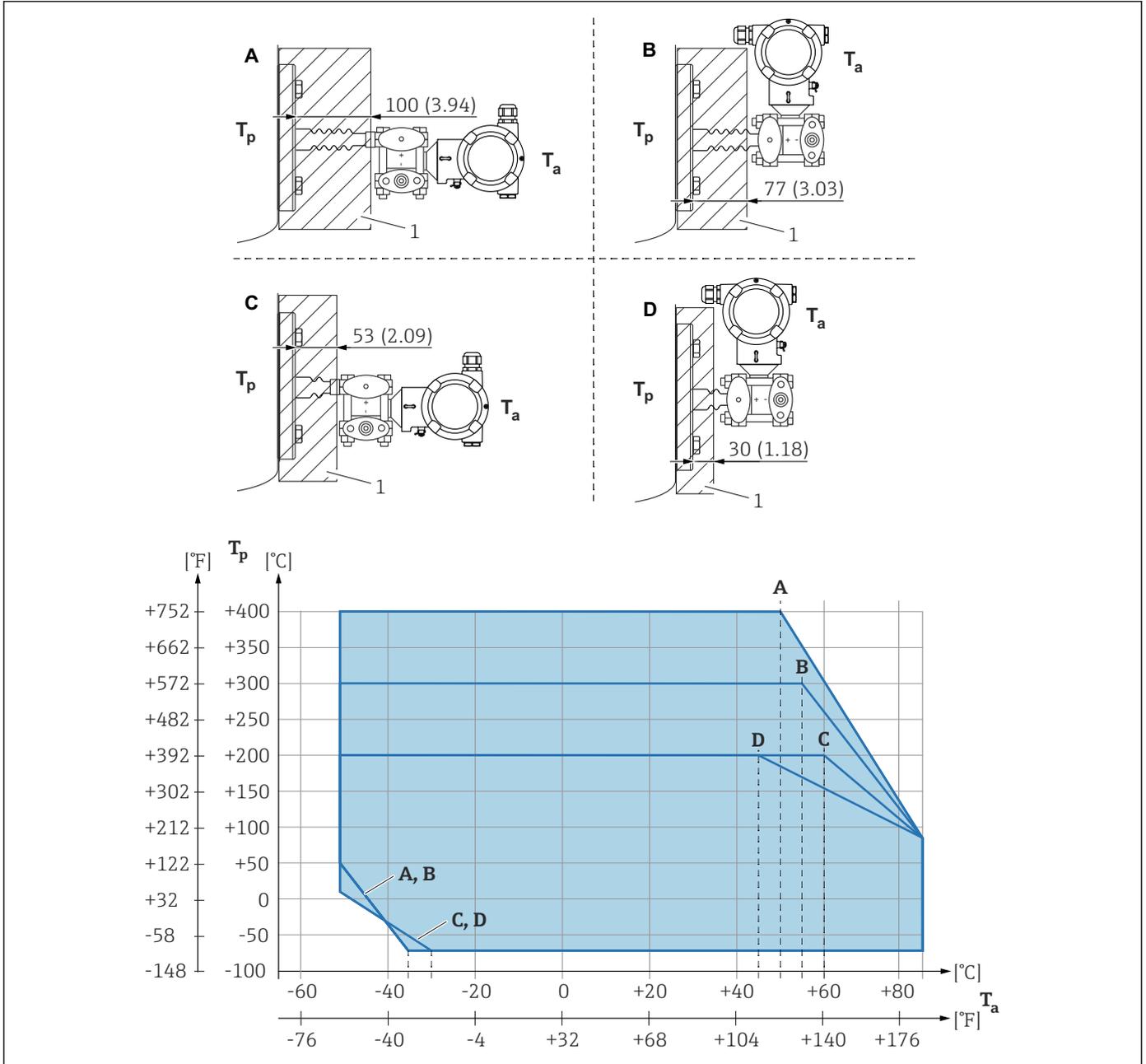
Capilar

Para obtener resultados de medición más precisos y evitar defectos en el equipo, monte los capilares de la manera siguiente:

- sin vibraciones (para evitar fluctuaciones adicionales en la presión)
- apartados de las líneas de calefacción o refrigeración
- aisle los capilares si la temperatura ambiente está por debajo o por encima de la temperatura de referencia
- con un radio de curvatura ≥ 100 mm (3,94 in)
- Cuando se usen sistemas de junta de diafragma con un capilar, se debe disponer un sistema de alivio de esfuerzos mecánicos que resulte suficiente para evitar que el capilar se doble (radio de curvatura del capilar ≥ 100 mm (3,94 in)).
- En el caso de equipos con capilares, el desplazamiento del punto cero causado por la presión hidrostática de la columna de líquido de relleno en los capilares debe ser tenido en cuenta al seleccionar la célula de medición. Si se selecciona una célula de medición con un rango de medición pequeño, un ajuste de posición puede causar una infracción del rango.

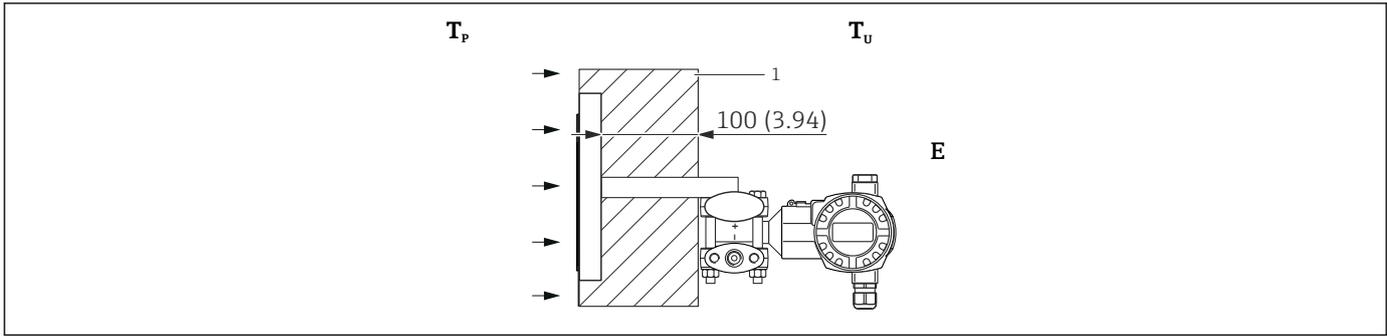
Aislamiento contra el calor: FMD77

El FMD77 solo debe aislarse hasta una altura determinada. La altura máxima de aislamiento admisible es aplicable a un material aislante que presente una conductividad térmica $\leq 0,04 \text{ W}/(\text{m} \times \text{K})$ y a los valores máximos admisibles de las temperaturas ambiental y de proceso. Los datos se han determinado en la aplicación más crítica de "aire en reposo".



- 1 Material aislante
- A Transmisor horizontal, aislador térmico largo
- B Transmisor vertical, aislador térmico largo
- C Transmisor horizontal, aislador térmico corto
- D Transmisor vertical, aislador térmico corto

Sin aislamiento, la temperatura ambiente baja 5 K.



A0023984

1 Material aislante

Elemento	Diseño	Temperatura ambiente T_A	Temperatura de proceso T_p	Opción ¹⁾
E	Soporte en U, transmisor horizontal (para equipos que requieren una homologación CRN)	$\leq 70\text{ °C}$ (158 °F)	Máx. 350 °C (662 °F) según el fluido de relleno de la junta de diafragma usado	²⁾

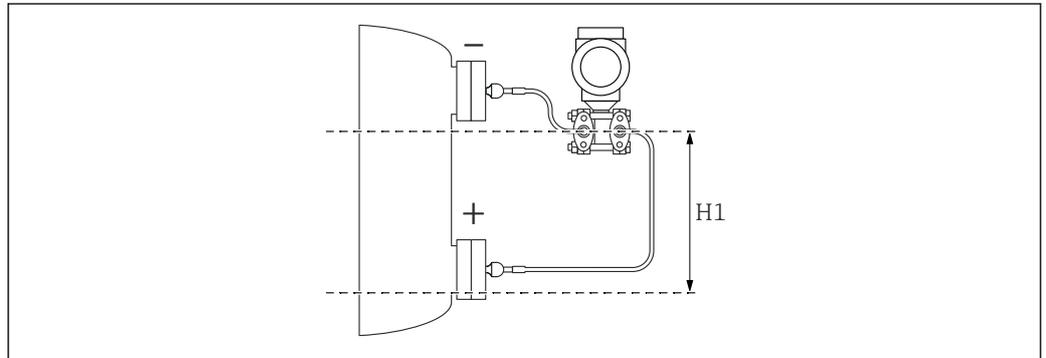
- 1) Configurador de producto, código de pedido correspondiente a "Conexión a proceso"
 2) En combinación con certificación CSA.

Aplicaciones en condiciones de vacío

Instrucciones para el montaje

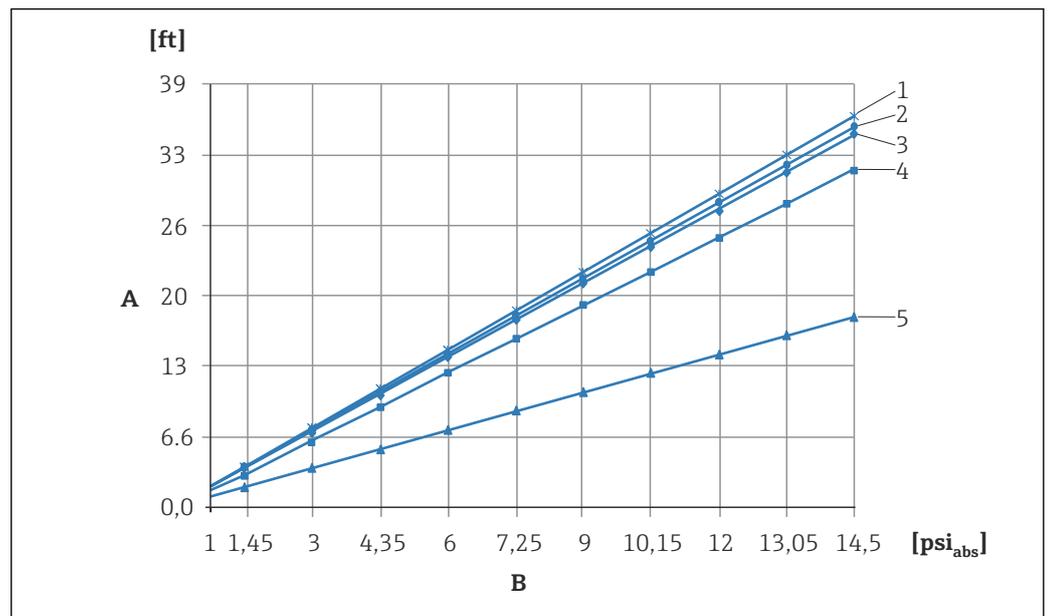
Para aplicaciones en condiciones de vacío, Endress+Hauser recomienda montar el transmisor de presión debajo de la junta de diafragma inferior. Así se evita que la junta de diafragma quede expuesta a una carga de vacío provocada por la presencia de aceite de relleno en los capilares.

Si el transmisor de presión es montado por encima de la junta de diafragma inferior, no se debe superar la diferencia máxima de altura H1 que se muestra en las ilustraciones siguientes:



A0023983

La diferencia máxima de altura depende de la densidad del aceite de relleno y de la presión mínima admisible en el lado positivo de la junta de diafragma (depósito vacío); véase la ilustración siguiente:



A0023986-ES

- A Diferencia de altura H1
- B Presión en la junta de diafragma
- 1 Aceite para baja temperatura
- 2 Aceite vegetal
- 3 Aceite de silicona
- 4 Aceite para alta temperatura
- 5 Aceite inerte

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**.

Encontrará otros certificados y homologaciones del producto en <https://www.endress.com>-> Descargas.

Cumplimiento de TSE (BSE) (ADI free - Animal Derived Ingredients)

En su condición de fabricante, Endress+Hauser manifiesta:

- que las piezas de este producto que están en contacto con el proceso no están fabricadas con materiales de origen animal o
- cumplen, como mínimo, los requisitos de las directrices recogidas en EMA/410/01 rev. 3 (cumplimiento de TSE [BSE]).

Ensayo de corrosión

Especificaciones y métodos de ensayo:

- 316L: ASTM A262 Práctica E e ISO 3651-2 Método A
- Alloy C22 y Alloy C276: ASTM G28 Práctica A e ISO 3651-2 Método C
- 22Cr dúplex, 25Cr dúplex: ASTM G48 Práctica A o ISO 17781 e ISO 3651-2 Método C

El ensayo de corrosión está confirmado para todas las piezas que están en contacto con el producto y que soportan presión.

Se debe encargar un certificado de material 3.1 a modo de confirmación del ensayo.

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".

Certificado cumplimiento de las normas actualizadas de buenas prácticas del fabricante (cGMP)

Product Configurator, código de producto para "Prueba, certificado", opción "JG"

- El certificado solo está disponible en inglés
- Materiales de construcción de las partes en contacto con el producto
- Conformidad TSE (libre de encefalopatía espongiiforme transmisible)
- Material y acabado superficial
- Material / tabla de compuestos para la mezcla (USP Clase VI, conformidad con las normas de la FDA)

Homologación CRN

PMD75

Algunas versiones de equipo disponen de una homologación CRN. Estos equipos están provistos con una placa separada que lleva el número de registro CRN OF20813.5C. 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
- Las conexiones a proceso con homologación CRN se deben pedir con la opción "CRN" en el código de pedido para "Homologación adicional".

FMD77, FMD78

Algunas versiones de equipo disponen de una homologación CRN. En el caso de un equipo con homologación CRN es necesario cursar pedido de una conexión a proceso homologada CRN con una homologación CSA. Estos equipos están provistos con una placa separada que lleva el número de registro CRN OF10524.5C.

Información para cursar pedidos:

Product Configurator, código de producto para "Conexión a proceso; material" y

Product Configurator, código de producto para "Certificación" (solo conjuntamente con una conexión a proceso aprobada)

Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE (PED)

Equipos de presión con presión permitida ≤ 200 bar (2 900 psi)

Los equipos presurizados (con una presión máxima admisible de PS ≤ 200 bar (2 900 psi)) pueden clasificarse como dispositivos de presión de acuerdo con la Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE. Si la presión máxima admisible es ≤ 200 bar (2 900 psi) y el volumen presurizado del equipo es ≤ 0,1 l, el equipo presurizado está sujeto a la Directiva sobre equipos de/a presión (consúltese la Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE, art. 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 de/a presión (PED) 2014/68/UE, art. 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:

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

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

Los equipos de presión que se han diseñado para aplicaciones con fluidos de proceso que presentan un volumen presurizado de V < 0,1 l y una presión máxima admisible de PS > 200 bar (2 900 psi) deben satisfacer los requisitos de seguridad básicos que establece el Anexo I de la Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE. Conforme al artículo 13, los equipos de presión se van a clasificar por categorías según el Anexo II. Teniendo en cuenta el bajo volumen de presurización mencionado antes, los dispositivos presurizados se clasifican como equipos de presión de categoría I. Estos dispositivos han de estar señalados con la marca CE.

Motivos:

- Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE, art. 13, anexo II
- Directiva sobre equipos de/a presión 2014/68/UE, Grupo de trabajo de la Comisión sobre "Presión", Directriz A-05

Nota:

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

También es válido lo siguiente:

- FMD78 con diafragma separador en tubería ≥ 1,5"/PN40:
Apto para gases estables del grupo 1, categoría II, módulo A2
- PMD75, PN 420
Apto para gases estables del grupo 1, categoría I, módulo A

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

Los dispositivos Endress+Hauser están diseñados conforme a la norma ANSI/ISA 12.27.01; permiten al usuario ahorrar costes al renunciar a la instalación de sellos externos de proceso secundario en los conductos, como requieren las secciones de sellado de proceso de la norma 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	Certificado	Junta simple PMT
PMD75	CSA C/US IS, XP	420 bar (6 300 psi)
FMD77	CSA C/US IS, XP	160 bar (2 400 psi)
FMD78	CSA C/US IS, XP	160 bar (2 400 psi)

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

Certificado de inspección

Denominación	FMD77	FMD78	PMD75	Opción
3.1 Documentación de materiales, piezas metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección conforme a EN10204-3.1	✓	✓	✓	B ^{1) 4)}
Conforme a NACE MR0175, piezas metálicas en contacto con el producto	✓	✓	✓	C ^{1) 4)}
Material conforme a EN10204-3.1, NACE MR0175, partes metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección	✓	✓	✓	D ^{1) 4)}
Prueba individual, certificado de inspección	✓	✓	✓	3 ^{1) 2)}
Prueba de presión, procedimiento interno, certificado de inspección	✓	✓	✓	4 ^{1) 2)}
Certificado de inspección de materiales EN10204-3.1 (partes en contacto con el producto) + Ra (Ra = rugosidad de la superficie), comprobación de dimensiones	—	✓	—	6 ^{1) 2)}
Medición del contenido en ferrita delta, procedimiento interno, piezas metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección	—	✓	—	8 ^{1) 2)}
3.1 Documentación de materiales, piezas metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección conforme a EN10204-3.1	✓	✓	✓	JA ^{3) 4)}
Conforme a NACE MR0175, piezas metálicas en contacto con el producto	✓	✓	✓	JB ^{3) 4)}
Conformidad con NACE MR0103, piezas metálicas en contacto con el producto	✓	✓	✓	JE ^{3) 4)}
Prueba de fuga con helio, procedimiento interno, certificado de inspección	✓	✓	✓	KD ³⁾
Prueba de presión, procedimiento interno, certificado de verificación	✓	✓	✓	KE ³⁾
Prueba PMI (XRF), procedimiento interno, partes metálicas en contacto con el producto	✓	✓	✓	KG ³⁾
Documentación de soldadura, costuras en contacto con el producto/presurizadas	—	✓	—	KS

1) Product Configurator, código de producto para "Opciones adicionales 1"

2) Product Configurator, código de producto para "Opciones adicionales 2"

3) Product Configurator, código de producto para "Prueba, certificado"

4) La selección de esta característica para diafragmas separadores recubiertos / conexiones a proceso se refiere al material metálico de base.

Información para cursar pedidos

Para más información sobre el pedido, véanse:

- En el Product Configurator del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com -> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione su país -> Haga clic en "Products" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configure", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir el Product Configurator.
- En su centro Endress+Hauser: www.addresses.endress.com

Product Configurator: la herramienta para la configuración individual de productos

- Datos de configuración actualizados
 - En función 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
 - Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel
 - Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser

Versiones de equipo especiales

Endress+Hauser ofrece versiones de equipo especiales como productos técnicos especiales (TSP, Technical Special Products).

Para más información, póngase en contacto con el centro Endress+Hauser de su zona.

Alcance del suministro

- Instrumento de medición
- Accesorios opcionales
- Manual de instrucciones abreviado
- Certificados de calibración
- Certificados opcionales

Punto de medición (ETIQUETA (TAG))

Código de producto	895: Marcado
Opción	Z1: Etiquetado (TAG), véase las especificaciones. adicionales
Posición del marcado del punto de medición	Debe seleccionarse en las especificaciones adicionales: <ul style="list-style-type: none"> ■ Placa de etiqueta de acero inoxidable ■ Etiqueta de papel autoadhesiva ■ Etiqueta/placa suministrada ■ ETIQUETA RFID ■ ETIQUETA RFID + Placa de etiqueta de acero inoxidable ■ ETIQUETA RFID + Etiqueta de papel autoadhesiva ■ ETIQUETA RFID + Etiqueta/placa suministrada
Definición de la designación del punto de medición	Debe definirse en las especificaciones adicionales: 3 líneas que contienen hasta 18 caracteres cada una 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

Hoja técnica para la configuración

Presión

Es necesario rellenar la siguiente hoja técnica e incluirla con el pedido si se selecciona la opción "E" o la "H" en la característica "Calibración; Unidad" en el código de producto en Product Configurator.

Unidad de presión				
<input type="checkbox"/> mbar	<input type="checkbox"/> mmH ₂ O ¹⁾	<input type="checkbox"/> mmHg ²⁾	<input type="checkbox"/> Pascales	<input type="checkbox"/> torr
<input type="checkbox"/> bar	<input type="checkbox"/> mH ₂ O ¹⁾	<input type="checkbox"/> inHg ²⁾	<input type="checkbox"/> hPa	<input type="checkbox"/> g/cm ²
<input type="checkbox"/> psi	<input type="checkbox"/> ftH ₂ O ¹⁾	<input type="checkbox"/> gf/cm ²	<input type="checkbox"/> kPa	<input type="checkbox"/> kg/cm ²
	<input type="checkbox"/> inH ₂ O ¹⁾	<input type="checkbox"/> kgf/cm ²	<input type="checkbox"/> MPa	<input type="checkbox"/> lb/ft ²
				<input type="checkbox"/> atm

- 1) El factor de conversión para la unidad de presión se basa en una temperatura de referencia de 4 °C (39,2 °F).
- 2) El factor de conversión para la unidad de presión se basa en una temperatura de referencia de 0 °C (32 °F).

Rango de calibración / Salida	
Valor inferior del rango (LRV):	_____ [Unidad física de presión]
Valor superior del rango (URV):	_____ [Unidad física de presión]

Pantalla
Visualización del contenido de la línea principal del indicador (la opción depende del sensor y del tipo de comunicación)
<input type="checkbox"/> Valor primario [PV] (por defecto)
<input type="checkbox"/> Valor principal [%]
<input type="checkbox"/> Presión
<input type="checkbox"/> Corriente [mA] (solo HART)
<input type="checkbox"/> Temperatura
<input type="checkbox"/> Número del error
<input type="checkbox"/> Indicación alternante

Amortiguación
Amortiguación: _____ s. (por defecto, 2 s.)

Span más pequeño calibrable (preestablecido en fábrica) →  10

Amortiguación	
Amortiguación:	_____ s. (por defecto, 2 s.)

Accesorios

HistoROM®/M-DAT

La unidad HistoROM®/M-DAT es un módulo de memoria que puede adjuntarse a cualquier tipo de electrónica.

Información para cursar pedidos:

Product Configurator, código de producto para "Opciones adicionales 1" u "Opciones adicionales 2", opción "N"

como accesorio independiente (N.º de pieza: 52027785).

Bridas de soldadura y casquillos para soldar

Para los detalles, véase la documentación TI00426F/00/EN "Casquillos para soldar, adaptadores a proceso y bridas".

Manifolds

Consulte el →  51.

Para más detalles, véase la documentación SD01553P/00/EN: "Accesorios mecánicos para equipos de medición de presión".

Accesorios mecánicos adicionales

Adaptadores de brida oval, válvulas de presión con manómetro, válvulas de corte, sifones, botes de condensado, kits de acortamiento de cable, adaptadores para comprobaciones, soportes de montaje, anillos de montaje enrasado, válvulas de bloqueo y purga y techos de protección.

Para los detalles, véase la documentación SD01553P/00/EN: "Accesorios mecánicos para equipos de medición de presión".

Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorios	Descripción
DeviceCare SFE100	Herramienta de configuración para equipos de campo HART, PROFIBUS y Foundation Fieldbus  Información técnica TI01134S  DeviceCare puede descargarse desde www.software-products.endress.com . Para descargar el software, es necesario registrarse en el portal de software de Endress+Hauser.
FieldCare SFE500	Herramienta de software Plant Asset Management para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en tecnología FDT 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.  Información técnica TI00028S
Field Xpert SMT70, SMT77	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. 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.

Documentación



Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

Documentación estándar

Tipo de documento: Manual de instrucciones (BA)

Instalación y puesta en marcha inicial. Contiene todas las funciones en el menú de configuración necesarias para una tarea de medición típica. Las funciones que están fuera de este alcance no están incluidas.

Tipo de documento: Manual de instrucciones abreviado (KA)

Guía rápida al primer valor medido; incluye toda la información imprescindible, desde la recepción de material hasta la conexión eléctrica.

Tipo de documento: Instrucciones de seguridad, certificados

Dependiendo de la homologación, el equipo se suministra junto con unas instrucciones de seguridad, p. ej. XA. Esta documentación forma parte del manual de instrucciones.

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

Documentación complementaria según instrumento

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



71656456

www.addresses.endress.com
