

# Información técnica

## iTHERM TMS12

### MultiSens Lineal

Termómetro multipunto modular y lineal de TC y RTD con termopozo primario



#### Aplicación

- Termómetro fácil de usar de diseño modular, equipado con su propio termopozo primario y listo para instalar
- Diseñado específicamente para las condiciones de proceso extremas de las industrias de Oil & Gas y petroquímica
- Rango de medición:
  - Elemento de inserción RTD (RTD):  $-200 \dots 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-328 \dots 1\,112 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
  - Termopar (TC):  $-270 \dots 1\,100 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-454 \dots 2\,012 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- Rango de presión estática: Hasta 240 bar (3 481 psi). Presión máxima específica alcanzable según el tipo de proceso y la temperatura
- Grado de protección: IP 66/67
- Para instalar en un contenedor, reactor, depósito o similar

#### Ventajas

- Gran nivel de personalización gracias a un diseño de producto modular
- Integración fácil gracias a los elementos de inserción conforme a las normas IEC 60584, ASTM E230 y IEC 60751
- Conformidad con la Directiva de equipos a presión y eléctricos para una integración de procesos fácil
- Cumplimiento de los diferentes tipos de protección para uso en zonas clasificadas para una amplia y fácil integración a procesos
- Posibilidad de sustitución individual de los elementos de inserción, incluso en condiciones de funcionamiento
- Mayor resistencia mecánica gracias a un termopozo primario de protección de los sensores de temperatura
- Diagnóstico avanzado para monitorizar los rendimientos del equipo termométrico completo durante su tiempo de ejecución y poder planificar por adelantado cualquier actuación de mantenimiento

# Índice de contenidos

<b>Función y diseño del sistema</b> .....	<b>3</b>	Accesorios específicos para la comunicación .....	30
Principio de medición .....	3	Accesorios específicos de servicio .....	31
Sistema de medición .....	3		
Arquitectura del equipo .....	4	<b>Documentación</b> .....	<b>31</b>
		Función del documento .....	31
<b>Entrada</b> .....	<b>7</b>		
Variable medida .....	7		
Rango de medición .....	7		
<b>Salida</b> .....	<b>7</b>		
Señal de salida .....	7		
Familia de transmisores de temperatura .....	7		
<b>Alimentación</b> .....	<b>8</b>		
Diagramas de conexionado .....	8		
<b>Características de funcionamiento</b> .....	<b>12</b>		
Precisión .....	12		
Tiempo de respuesta .....	13		
Resistencia a sacudidas y vibraciones .....	13		
Calibración .....	13		
<b>Instalación</b> .....	<b>14</b>		
Lugar de instalación .....	14		
Orientación .....	14		
Instrucciones para la instalación .....	14		
<b>Entorno</b> .....	<b>16</b>		
Rango de temperaturas ambiente .....	16		
Temperatura de almacenamiento .....	16		
Humedad .....	16		
Clase climática .....	16		
Compatibilidad electromagnética (EMC) .....	16		
<b>Proceso</b> .....	<b>16</b>		
Rango de temperaturas de proceso .....	16		
Rango de presiones de proceso .....	17		
<b>Estructura mecánica</b> .....	<b>17</b>		
Diseño, medidas .....	17		
Peso .....	23		
Materiales .....	24		
Conexión a proceso .....	25		
Racores de compresión .....	25		
Componentes en contacto térmico .....	26		
<b>Funcionamiento</b> .....	<b>27</b>		
<b>Certificados y homologaciones</b> .....	<b>27</b>		
<b>Información para cursar pedidos</b> .....	<b>28</b>		
<b>Accesorios</b> .....	<b>29</b>		
Accesorios específicos del equipo .....	29		

## Función y diseño del sistema

### Principio de medición

#### Termopares (TC)

Los termopares son sensores de temperatura robustos y comparativamente sencillos cuyo principio de medición se basa en el efecto Seebeck: cuando dos conductores eléctricos de distintos materiales se conectan en un punto y se encuentran expuestos a un gradiente de temperatura, se puede medir una débil tensión eléctrica entre los dos extremos abiertos. Esta tensión suele denominarse tensión termoeléctrica o fuerza electromotriz (fem). Su magnitud depende de los tipos de material conductor y de la diferencia de temperatura entre el "punto de medición" (punto de unión de los dos conductores) y la "unión fría" (los extremos abiertos). Por consiguiente, los termopares solo miden principalmente diferencias de temperatura. Con ellos solo se puede determinar la temperatura absoluta en el punto de medición si se conoce la temperatura asociada en la unión fría o si esta se mide por separado y se compensa. Las normas IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1 estandarizan las combinaciones de materiales de los termopares más comunes, así como sus relaciones termoeléctricas características de tensión-temperatura.

#### Detector de temperatura por resistencia (RTD)

Los detectores de temperatura por resistencia usan un sensor de temperatura Pt100 de conformidad con la norma IEC 60751. Este sensor de temperatura consiste en un resistor de platino sensible a la temperatura que presenta una resistencia de 100  $\Omega$  a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura  $\alpha = 0,003851$  °C<sup>-1</sup>.

Por lo general, los portasondas RTD de platino son de dos tipos diferentes:

- **De hilo bobinado (WW):** Estos termómetros consisten en una doble bobina de hilo fino de platino de alta pureza situada en un soporte cerámico. Dicho soporte está sellado por la parte superior y por la parte inferior con una capa protectora de cerámica. Estos portasondas RTD no solo proporcionan mediciones muy reproducibles, sino que también ofrecen una buena estabilidad a largo plazo de la curva característica de resistencia/temperatura en rangos de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y, en comparación, bastante sensible a las vibraciones.
- **Termómetro de resistencia de película delgada de platino (TF):** El sensor comprende una película muy delgada de platino ultrapuro, de aprox. 1  $\mu\text{m}$  de espesor, que se ha depositado por vaporización en vacío sobre un sustrato de cerámica y en la que se ha formado posteriormente una estructura utilizando un procedimiento fotolitográfico. Las pistas conductoras de platino que se forman de esta manera generan la resistencia de medición. Sobre la capa fina de platino se aplican unas capas adicionales de recubrimiento y pasivación que la protegen de manera fiable contra la suciedad y la oxidación, incluso a altas temperaturas. La ventaja principal que presentan los sensores de temperatura de película delgada frente a los de hilo bobinado es su tamaño más reducido y su mayor resistencia a vibraciones. A temperaturas elevadas, frecuentemente se puede observar que los sensores TF presentan una desviación de la relación característica resistencia-temperatura respecto a la relación característica estándar recogida en la norma IEC 60751; esta desviación se debe al principio de medición y es relativamente pequeña. En consecuencia, los estrictos valores límite de la clase A de tolerancia definidos por la norma IEC 60751 solo se pueden cumplir con sensores TF a temperaturas de hasta aprox. 300 °C (572 °F). De ahí que, por lo general, los sensores de película delgada solo se usen para mediciones de temperatura en rangos por debajo de 400 °C (752 °F).

### Sistema de medición

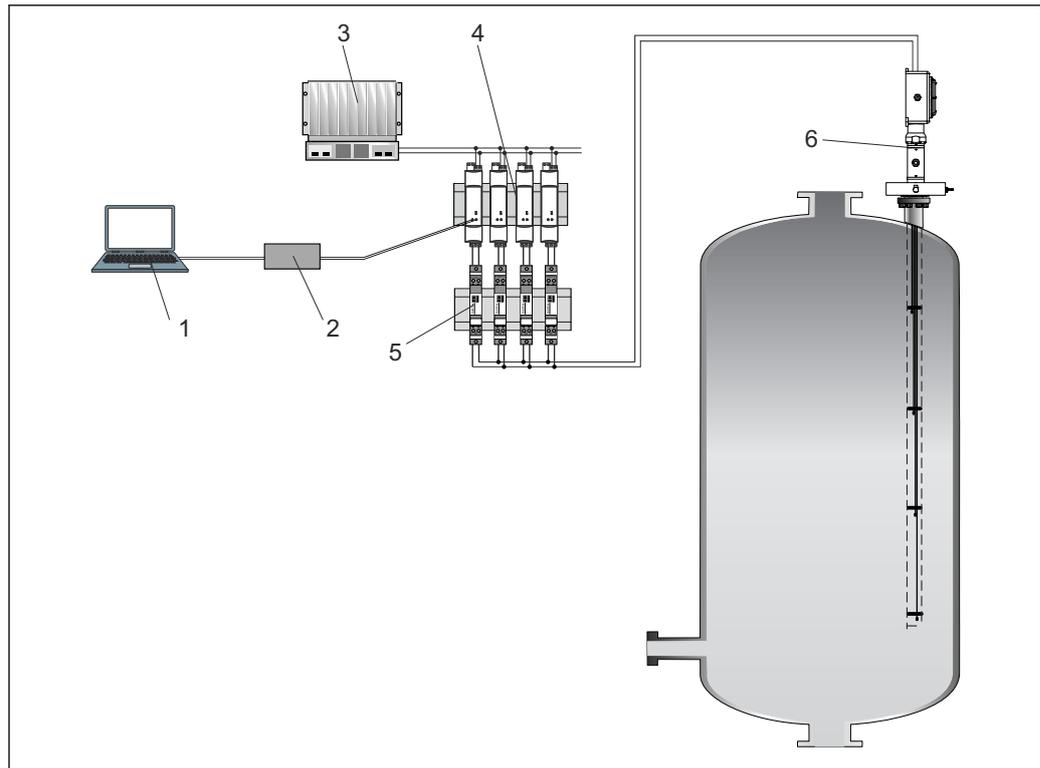
Endress+Hauser ofrece un portfolio completo de componentes optimizados para el punto de medición de temperatura – todo lo que necesita para la integración del punto de medición sin costuras de soldadura en cualquier parte de la instalación.

Estos incluyen:

- Fuente de alimentación / Barrera activa
- Unidades de configuración
- Protección contra sobretensiones



Para más información, véase el catálogo 'Componentes del sistema - Soluciones completas para un punto de medición' (FA00016K/09)



A0036464

1 Ejemplo de aplicación en un reactor.

- 1 Configuración de equipo con el software de aplicación FieldCare
- 2 Commubox
- 3 PLC
- 4 Barrera activa de la serie RN (24 V<sub>DC</sub>, 30 mA) que presenta una salida aislada galvánicamente para proporcionar alimentación a los transmisores alimentados por lazo. La fuente de alimentación universal funciona con una entrada de tensión de 20 a 250 Vcc/Vca, 50/60 Hz, por lo que puede utilizarse con cualquiera de las redes eléctricas que hay actualmente en el mundo.
- 5 Módulos de protección contra sobretensiones de la familia de producto HAW para proteger las líneas de señal y los componentes en áreas de peligro, p. ej., las líneas de señal de 4 ... 20 mA, PROFIBUS® PA o FOUNDATION Fieldbus™. Puede encontrar más información en el documento de información técnica correspondiente.
- 6 Termómetro multipunto montado con termopozo primario propio, opcionalmente con transmisores integrados en la caja de conexiones para comunicación de 4 ... 20 mA, HART, PROFIBUS® PA o Foundation Fieldbus™ o regletas de terminales para cableado remoto.

## Arquitectura del equipo

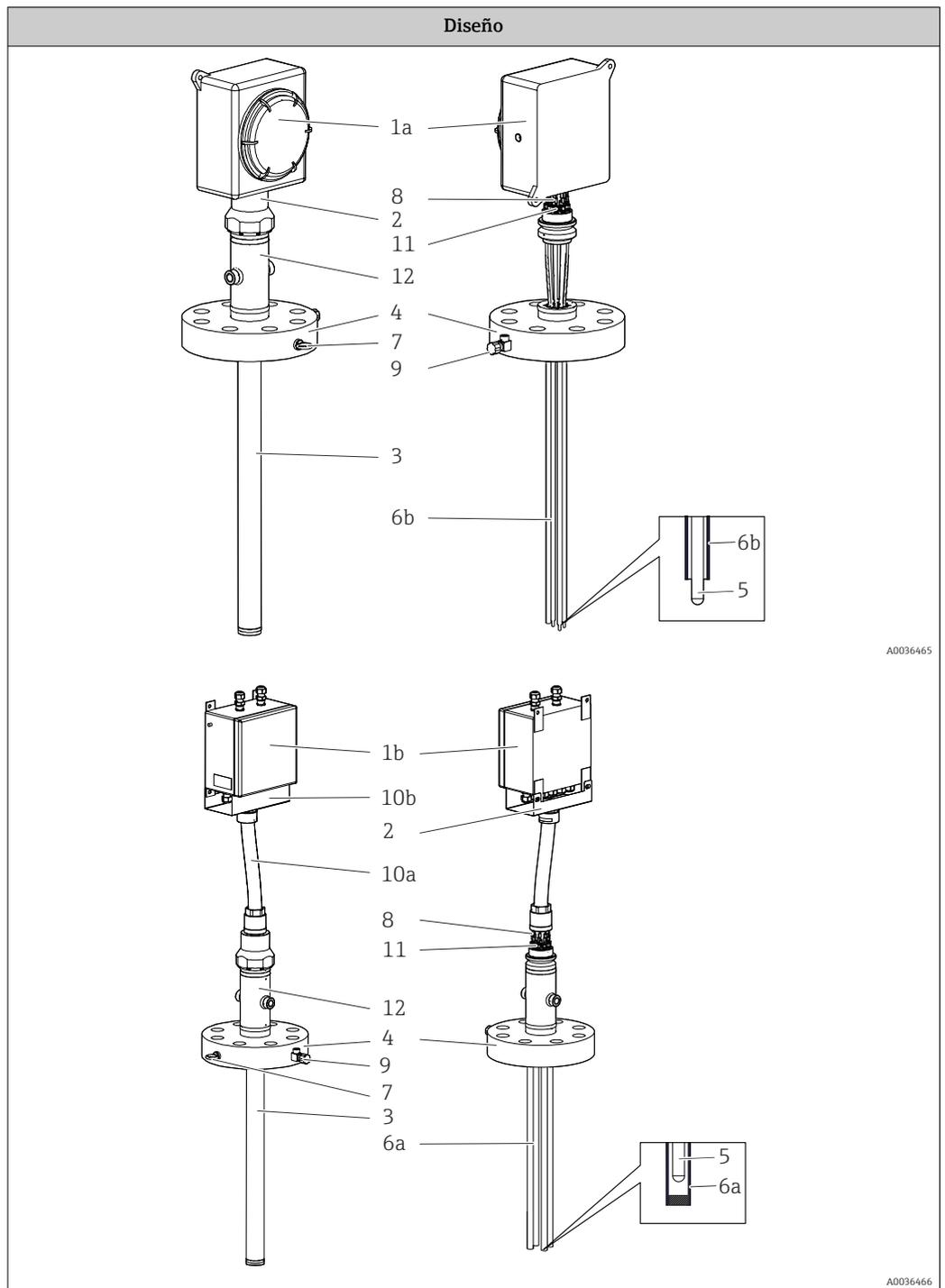
El termómetro multipunto forma parte de una serie de productos modulares para la medición múltiple de temperatura. El diseño permite la sustitución individual de subconjuntos y componentes, lo que facilita el mantenimiento y la gestión de las piezas de repuesto.

Consta de los subcomponentes principales siguientes:

- **Elemento de inserción:** Compuesto por elementos de medición con recubrimiento individual de metal (termopares o sensores de resistencia RTD) protegidos por el termopozo primario soldado a la conexión a proceso. Además, los conductos o termopozos individuales permiten sustituir los elementos de inserción durante las condiciones de funcionamiento. En este caso, los elementos de inserción de medición se pueden tratar como piezas de repuesto individuales y pedirse usando estructuras estándar para cursar pedidos (p. ej., TSC310, TST310) o como elementos de inserción de medición especiales. Para obtener un código de producto específico, póngase en contacto con su especialista habitual de Endress+Hauser.
- **Conexión a proceso:** Representada por una brida de tipo ASME o EN. Se entrega con un punto de detección de presión y también podría proveerse con los cáncamos para levantar el equipo.
- **Cabezal:** Está compuesto por una caja de conexiones que se proporciona con sus componentes, como prensaestopas para cable, válvulas de drenaje, tornillos de puesta a tierra, terminales, transmisores para cabezal, etc.
- **Sistema de soporte:** Diseñado para soportar la caja de conexiones mediante una conexión giratoria.

- **Accesorios adicionales:** Se pueden pedir para cualquier configuración, lo que resulta recomendable en particular para una configuración con elementos de inserción de medición intercambiables (como sensores de presión, baterías, válvulas y conectores).
- **Termopozo primario:** Está soldado directamente a la conexión a proceso y diseñado para garantizar un alto grado de protección mecánica y resistencia a la corrosión.
- **Cámara de diagnóstico:** Este subconjunto consiste en una caja cerrada que asegura la monitorización continua del estado del equipo durante su vida útil, así como la contención segura de posibles fugas. La cámara dispone de conexiones integradas para accesorios (como válvulas o manifolds). Una amplia gama de accesorios permite obtener el nivel más alto de información del sistema (presión, temperatura, composición de los fluidos y fase siguiente de mantenimiento).

En general, el sistema establece un perfil de temperaturas lineal en el interior del entorno de proceso. También es posible obtener un perfil de temperaturas tridimensional si se instala más de un equipo Multisens Lineal (en horizontal, en vertical o en oblicuo).



Descripción, opciones y materiales disponibles	
1: Cabezal 1a: Directamente montado 1b: Remoto	Caja de conexiones con tapa con bisagra o atornillada para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas para cables. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316L</li> <li>▪ Aleaciones de aluminio</li> <li>▪ Otros materiales bajo petición</li> </ul>
2: Sistema de soporte	Conexión giratoria de soporte para orientar la caja de conexiones. 316/316L
3: Termopozo primario	El termopozo primario consiste en un tubo de espesor calculado y seleccionado conforme a normas internacionales de referencia. Está diseñado para proteger los sensores de condiciones de proceso exigentes como las cargas estáticas y dinámicas o la corrosión. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316L</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ 304/304L</li> <li>▪ 310L</li> </ul>
4: Conexión a proceso: brida conforme a las normas ASME o EN	Representada por una brida conforme a las normas internacionales, o bien diseñada para satisfacer los requisitos específicos del proceso →  17. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316 + 316L</li> <li>▪ 304</li> <li>▪ 310</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ Otros materiales bajo petición</li> </ul>
5: Elemento de inserción	Termopares o RTD con aislante mineral agrupados y desagrupados (Pt100 de hilo bobinado). Consúltense los detalles en la tabla de información sobre pedidos.
6 Diseño de la punta del elemento de inserción de medición de los contactos térmicos del sensor 6a: Para termopozos	Existen termopozos con los extremos cerrados que aseguran que los sensores se mantengan en la posición correcta de medición en el termopozo primario. Los extremos de estos termopozos se pueden diseñar de las formas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Discos de bloque térmico soldados para asegurar la transferencia óptima de calor a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. Los sensores son intercambiables.</li> <li>▪ Los bloques térmicos individuales están presionados contra la pared interna para asegurar la transferencia óptima de calor entre el termopozo primario y la punta de medición intercambiable.</li> <li>▪ Punta recta.</li> </ul> Consúltense los detalles en la tabla de información sobre pedidos.
6b: Para conductos	Existen conductos con los extremos abiertos que aseguran que los sensores se mantengan en la posición correcta de medición en el termopozo primario. Los extremos de estos conductos se pueden diseñar de las formas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pistas bimetálicas que presionan el sensor contra la pared interna del termopozo principal. Este contacto da como resultado un tiempo de respuesta más breve. Los sensores no son intercambiables.</li> <li>▪ punta curvada.</li> </ul>
7: Perno anular	Elevación del equipo para una manipulación fácil durante la fase de instalación. SS 316
8: Cables de extensión	Para las conexiones eléctricas entre los elementos de inserción y la caja de conexiones. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PVC apantallado</li> <li>▪ FEP apantallado</li> <li>▪ Hilos sueltos sin apantallamiento de PVC</li> </ul>
9: Conexión de presión (conexión roscada)	Conexiones auxiliares y accesorios para la detección de presión.

Descripción, opciones y materiales disponibles	
10: Salvaguardas 10a: Sistema de conducción de cables (en el caso de cabezales remotos) 10b: Revestimiento de los cables de extensión	Conducto para los cables: hecho de poliamida flexible para conectar el extremo superior de la cámara de diagnóstico y la caja de conexiones remota. Cubierta del cable de prolongación: formada por una placa de acero inoxidable conformada y fijada al bastidor de la caja de conexiones para proteger las conexiones de los cables.
11: Racor de compresión	Casquillos de altas prestaciones para asegurar la estanqueidad entre la parte superior de la cámara de diagnóstico y el ambiente exterior. Ideal para una amplia gama de productos y condiciones difíciles con temperaturas y presiones elevadas.
12: Cámara de diagnóstico 12a: Cámara básica 12b: Cámara avanzada	Cámara de diagnóstico para la detección y contención segura de fugas. Monitorización del comportamiento del sistema gracias a la detección continua de la presión del producto contenido. Configuración básica: Elementos de inserción no intercambiables. Cables de prolongación intercambiables en caso de daños accidentales (mediante la sustitución del poste del elemento de inserción). Configuración avanzada: Se permite la sustitución del elemento de inserción completo.

## Entrada

**Variable medida** Temperatura (comportamiento de la transmisión lineal de temperatura)

**Rango de medición**

*RTD:*

Entrada	Denominación	Límites del rango de medida
RTD conforme a IEC 60751	Pt100	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)

*Termopar:*

Entrada	Denominación	Límites del rango de medida
Termopares (TC) conforme a IEC 60584, parte 1 - usando un transmisor de temperatura para cabezal de Endress+Hauser - iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi)	-210 ... +720 °C (-346 ... +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-270 ... +1 150 °C (-454 ... +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 100 °C (-454 ... +2 012 °F)
	Unión fría interna (Pt100)	Exactitud de medición de unión fría: ± 1 K Resistencia máxima del sensor: 10 kΩ

## Salida

**Señal de salida**

Por lo general, el valor medido se puede transmitir de dos maneras diferentes:

- Sensores de cableado directo: Los valores medidos del sensor se envían sin transmisor.
- A través de todos los protocolos habituales, mediante la selección de un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser adecuado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en la caja de conexiones y se cablean al mecanismo de sensores.

**Familia de transmisores de temperatura**

Los termómetros equipados con transmisores iTEMP constituyen una solución completa lista para instalar que mejora significativamente la precisión y la fiabilidad de la medición de temperatura en comparación con los sensores de cableado directo, además de reducir los costes de cableado y mantenimiento.

### Transmisores para cabezal programables mediante PC

Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que se pueden aplicar de manera universal y requieren un bajo nivel de existencias. Los transmisores iTEMP se pueden configurar rápida y fácilmente por medio de un PC. Endress+Hauser ofrece la posibilidad de descargar en su sitio web un software de

configuración gratuito. Puede encontrar más información al respecto en el correspondiente documento de información técnica.

#### Transmisores para cabezal HART programables

El transmisor es un equipo a 2 hilos con una o dos entradas de medición y una salida analógica. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y de resistencia a través de la comunicación HART. Se puede instalar como dispositivo de seguridad intrínseca en áreas de peligro de Zona 1 y se utiliza para fines de instrumentación en el cabezal terminal (cara plana) conforme a la norma DIN EN 50446. Rapidez y facilidad de manejo, visualización y mantenimiento mediante software de configuración de carácter universal, como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

#### Transmisor para cabezal PROFIBUS PA

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación PROFIBUS PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura ambiente. Las funciones de PROFIBUS PA y los parámetros específicos del equipo se configuran mediante comunicación por bus de campo. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

#### Transmisor para cabezal FOUNDATION Fieldbus

Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura ambiente. Todos los transmisores están homologados para el uso en todos los sistemas de control de procesos principales. Las pruebas de integración se llevan a cabo en el "Mundo de sistemas" de Endress+Hauser. Para obtener más información, véase el correspondiente documento de información técnica.

Ventajas de los transmisores iTEMP:

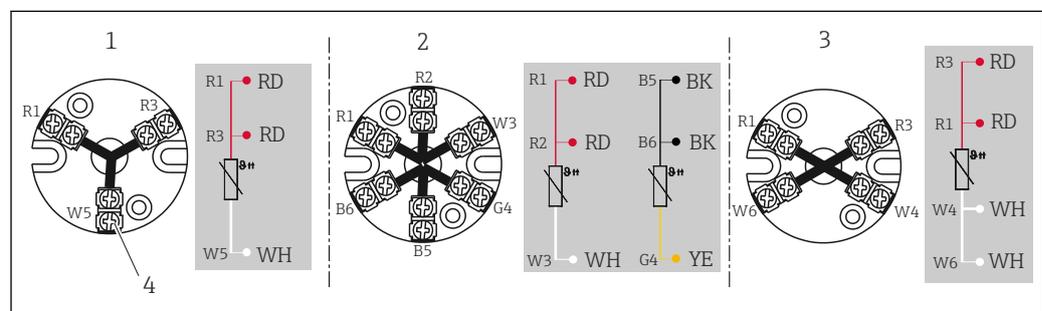
- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de la deriva del termómetro, funcionalidad de redundancia de sensores, funciones de diagnóstico del sensor
- Emparejamiento sensor-transmisor para transmisores bicanal, basado en los coeficientes de Callendar/Van Dusen

## Alimentación

- i** Los cables para las conexiones eléctricas han de ser de superficie lisa, resistentes a la corrosión, fáciles de limpiar e inspeccionar, resistentes frente a tensiones mecánicas e insensibles a la humedad.
- Es posible establecer conexiones de puesta a tierra o de apantallamiento en la caja de conexiones mediante bornes de puesta a tierra especiales.

### Diagramas de conexionado

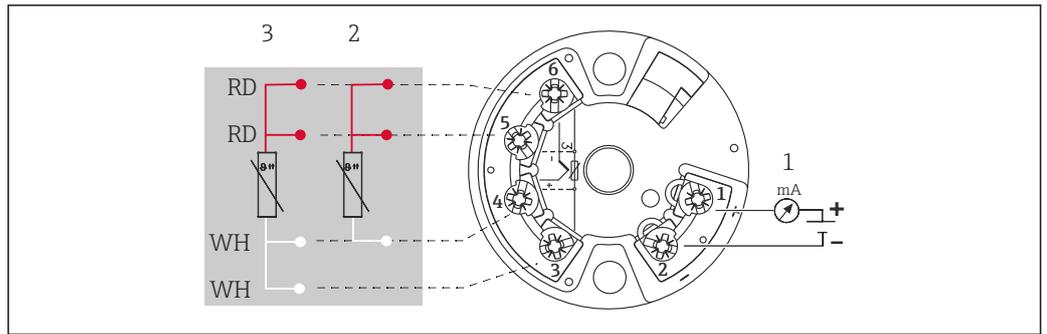
### Tipo de conexión del sensor para RTD



A0045453

#### 2 Regleta de terminales montada

- 1 A 3 hilos, simple
- 2 2 a 3 hilos, simple
- 3 A 4 hilos, simple
- 4 Tornillo exterior

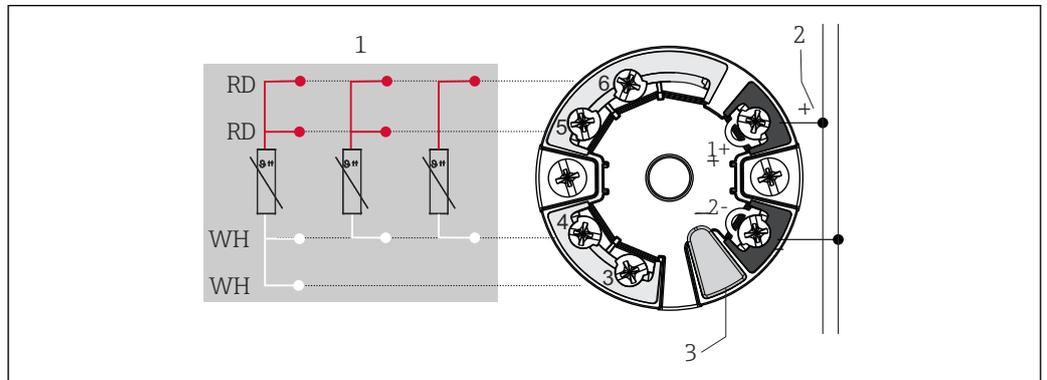


A0045600

3 Transmisor montado en cabezal TMT18x (entrada de sensor simple)

- 1 Alimentación para transmisor para cabezal y salida analógica de 4 ... 20 mAo conexión de bus de campo
- 2 RTD, a 3 hilos
- 3 RTD, a 4 hilos

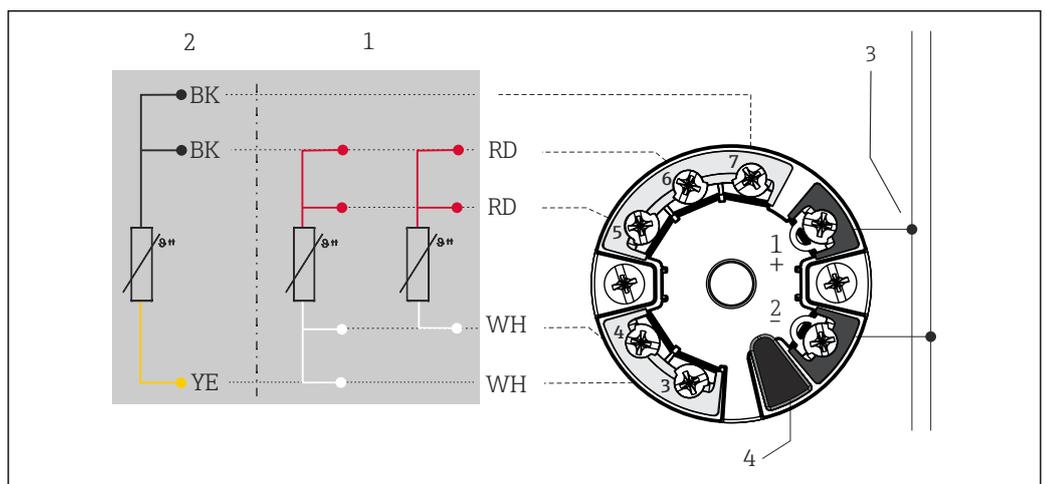
Disponible únicamente con terminales de tornillo



A0045464

4 Transmisor TMT7x o TM31 (de una entrada) montado en cabezal

- 1 Entrada de sensor, RTD y  $\Omega$ : a 4, 3 y 2 hilos
- 2 Alimentación o conexión de bus de campo
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI

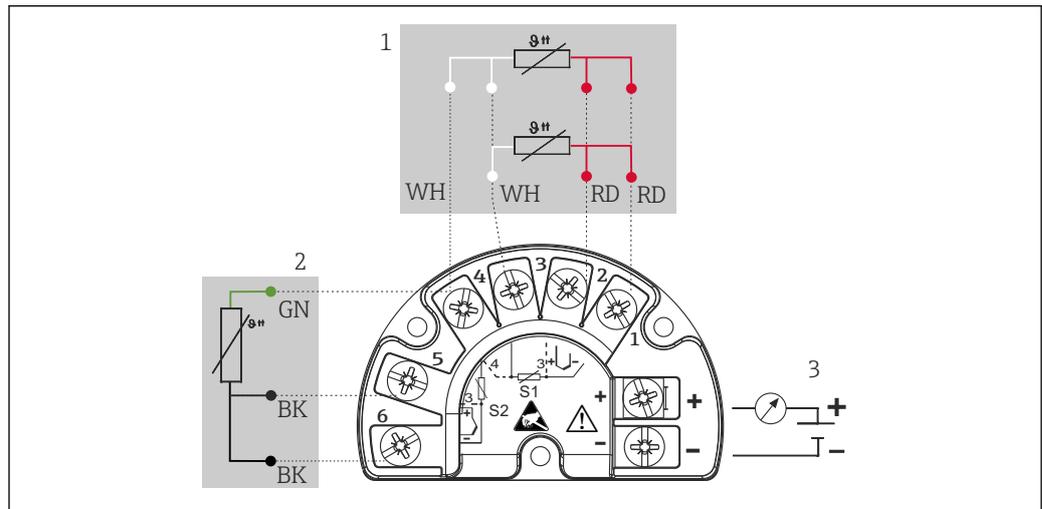


A0045466

5 Transmisor montado en cabezal TMT8x (entrada de sensor doble)

- 1 Entrada de sensor 1, RTD: a 4 y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD: a 3 hilos
- 3 Alimentación o conexión de bus de campo
- 4 Conexión del indicador

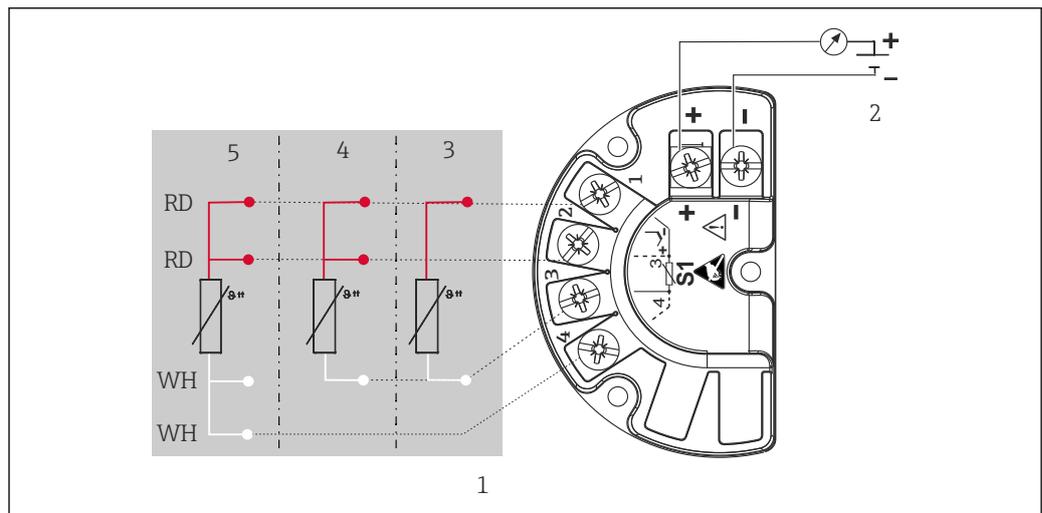
**Transmisor de campo montado:** Equipado con terminales de tornillo



A0045732

6 TMT162 (entrada dual)

- 1 Entrada de sensor 1, RTD: a 3 y a 4 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD: a 3 hilos
- 3 Alimentación, transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA o conexión de bus

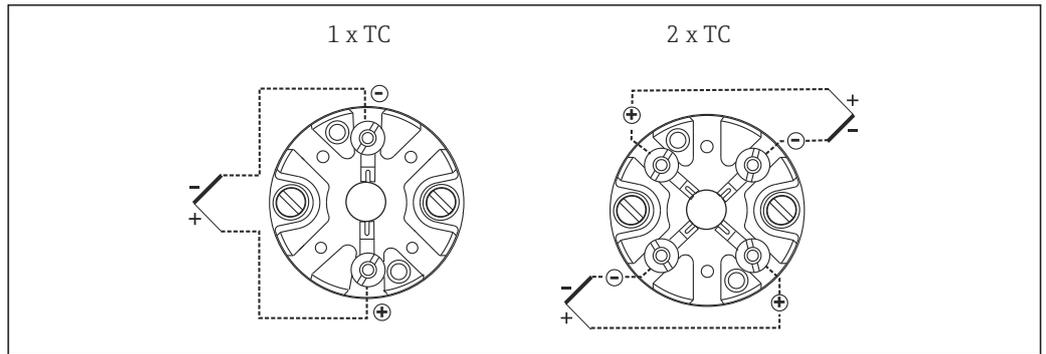


A0045733

7 TMT142B (entrada simple)

- 1 Entrada de sensor RTD
- 2 Alimentación, transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA, señal HART®
- 3 A 2 hilos
- 4 A 3 hilos
- 5 A 4 hilos

Tipo de conexión del sensor para termopar (TC)



A0012700

8 Regleta de terminales montada

<p><b>Transmisor TMT18x montado en cabezal (entrada para sensores única) <sup>1)</sup></b></p>	<p><b>Transmisor TMT8x (entrada de sensor doble) montado en cabezal <sup>2)</sup></b></p>
<p>A0045467</p> <p>1 Alimentación, transmisor para cabezal y salida analógica 4 ... 20 mA o comunicación por bus de campo</p>	<p>A0045474</p> <p>1 Entrada de sensor 1 2 Entrada de sensor 2 3 Alimentación y comunicación por bus de campo 4 Conexión del indicador</p>
<p><b>Transmisor TMT7x montado en cabezal (entrada para sensores únicos) <sup>2)</sup></b></p> <p>A0045353</p> <p>1 Entrada de sensor TC, mV 2 Alimentación, conexión de bus 3 Conexión del indicador/interfaz CDI</p>	<p><b>Transmisor de campo montado TMT162 o TMT142B <sup>1)</sup></b></p> <p>A0045636</p> <p>1 Entrada de sensor 1 2 Entrada de sensor 2 (no TMT142B) 3 Tensión de alimentación para transmisor de campo y salida analógica de 4 a 20 mA o comunicación por bus de campo</p>

1) Equipado con terminales de tornillos  
2) Se equipa con terminales de resorte si no se seleccionan explícitamente terminales de tornillo o si se instala un sensor doble.

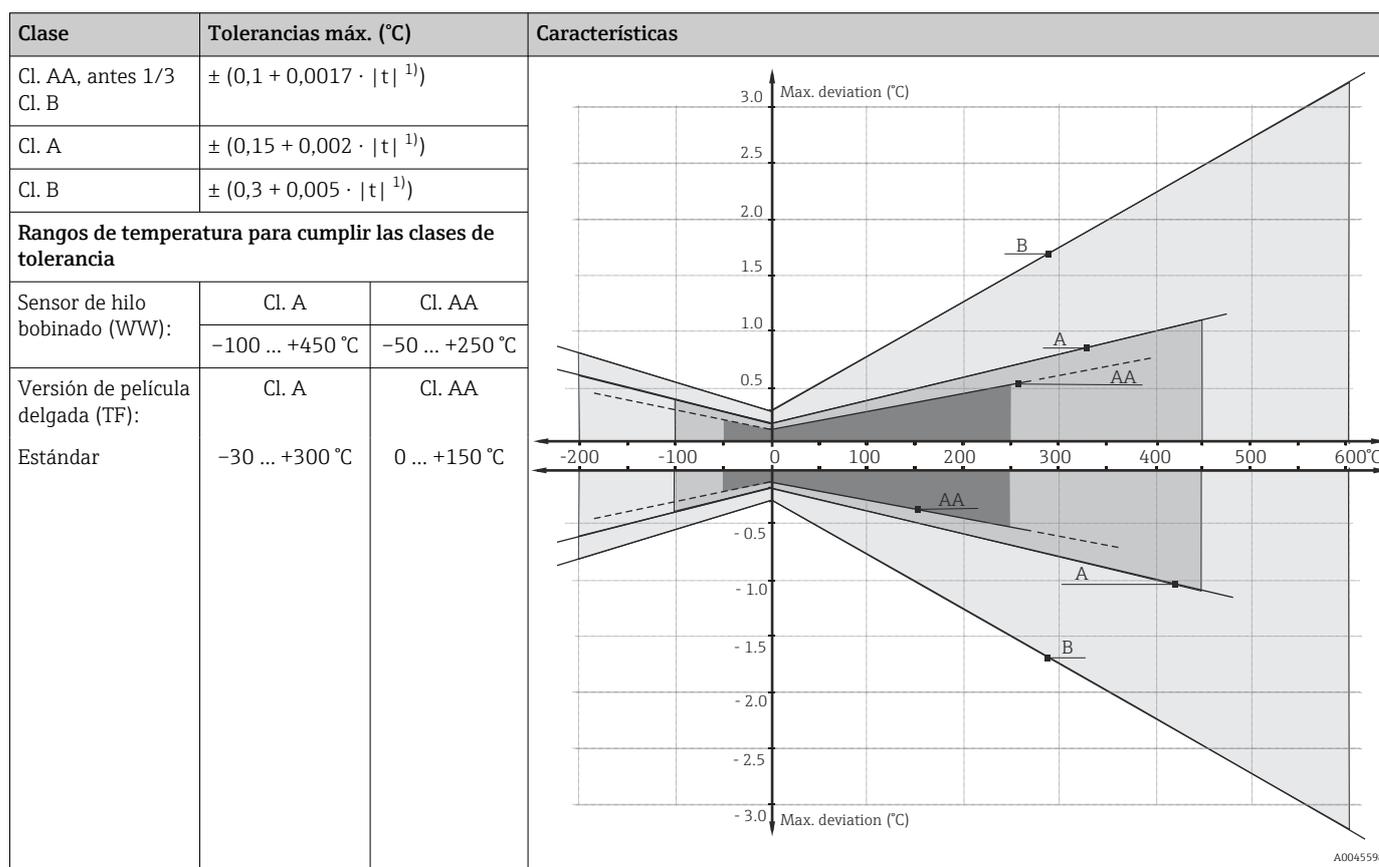
Colores de los hilos del termopar

Según IEC 60584	Según ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo J: negro (+), blanco (-)</li> <li>■ Tipo K: verde (+), blanco (-)</li> <li>■ Tipo N: rosa (+), blanco (-)</li> <li>■ Tipo T: marrón (+), blanco (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo J: blanco (+), rojo (-)</li> <li>■ Tipo K: amarillo (+), rojo (-)</li> <li>■ Tipo N: naranja (+), rojo (-)</li> <li>■ Tipo T: azul (+), rojo (-)</li> </ul>

## Características de funcionamiento

**Precisión**

Termómetro de resistencia (RTD) conforme a IEC 60751



1) |t| = Valor absoluto de temperatura en °C

**i** Para obtener las tolerancias máximas en °F, multiplique los resultados en °C por un factor 1,8.

Límites de la desviación admisible de las tensiones termoeléctricas respecto a la característica estándar de los termopares según IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1:

Especificación	Modelo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial
IEC60584	J (Fe-CuNi)	Clase 2 $\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm (0,0075  t ^{1})$ (333 ... 750 °C)	Clase 1 $\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004  t ^{1}$ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	Clase 2 $\pm 2,5 \text{ °C } (-40 \dots 333 \text{ °C})$ $\pm 0,0075  t ^{1}$ (333 ... 1200 °C)	Clase 1 $\pm 1,5 \text{ °C } (-40 \dots 375 \text{ °C})$ $\pm 0,004  t ^{1}$ (375 ... 1000 °C)

1) |t| = Valor absoluto de la temperatura en °C

Por lo general, los termopares de materiales no preciosos se suministran de manera que cumplan las tolerancias de fabricación para temperaturas  $> -40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) según lo especificado en la tabla. Usualmente, estos materiales no son adecuados para temperaturas  $< -40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ). No se pueden cumplir las tolerancias para la Clase 3. Para este rango de temperatura se necesita una selección de los materiales por separado. No se puede procesar usando el producto estándar.

Especificación	Modelo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1\text{ K o } \pm 0,004  t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi- NiSi)	$\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,02  t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C) $\pm 2,2\text{ K o } \pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1\text{ K o } \pm 0,004  t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)

1)  $|t|$  = Valor absoluto de la temperatura en °C

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias para temperaturas  $> 0\text{ °C}$  ( $32\text{ °F}$ ) según lo especificado en la tabla. Usualmente, estos materiales no son adecuados para temperaturas  $< 0\text{ °C}$  ( $32\text{ °F}$ ). No se pueden satisfacer las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se necesita una selección de los materiales por separado. No se puede procesar usando el producto estándar.

## Tiempo de respuesta



Tiempo de respuesta para el portasondas del sensor sin transmisor. Para conocer el tiempo de respuesta total del portasondas (con el termopozo primario incluido) hay que efectuar un cálculo específico según el tipo de placa que utilice el sensor.

### RTD

Calculado a una temperatura ambiente de aprox.  $23\text{ °C}$  por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de  $0,4\text{ m/s}$ , exceso de temperatura de  $10\text{ K}$ ):

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
A modo de ejemplo, en caso de espesor del termopozo, $3,6\text{ mm}$ ( $0,14\text{ in}$ ), diseño de conducto curvado	$t_{90}$	108 s

### Termopar (TC)

Calculado a una temperatura ambiente de aprox.  $23\text{ °C}$  por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de  $0,4\text{ m/s}$ , exceso de temperatura de  $10\text{ K}$ ):

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
A modo de ejemplo, en caso de espesor del termopozo, $3,6\text{ mm}$ ( $0,14\text{ in}$ ), diseño de conducto curvado	$t_{90}$	52 s

## Resistencia a sacudidas y vibraciones

- RTD: 3G/10 ... 500 Hz de conformidad con IEC 60751
- TC: 4G/2 ... 150 Hz de conformidad con IEC 60068-2-6

## Calibración

La calibración es un servicio que se puede prestar para cada elemento de inserción individual, ya sea en la fase de pedido o tras la instalación del termómetro multipunto (solo en caso de sensores intercambiables).



Si la calibración se tiene que llevar a cabo después de instalar el termómetro multipunto, póngase en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser para contar con su pleno apoyo. Todas las medidas adicionales necesarias para calibrar el sensor planificado se pueden organizar de común acuerdo con el personal de servicios de Endress+Hauser. En cualquier caso, está prohibido desenroscar los componentes roscados de la conexión a proceso en condiciones de funcionamiento (proceso en marcha) si no se conoce la presión reinante en el interior del termopozo primario.

La calibración implica la comparación de los valores medidos por los elementos de medición de los elementos de inserción multipunto (DUT = equipo sometido a ensayo) con los correspondientes a un patrón de calibración más preciso utilizando un método de medición definido y reproducible. El

objetivo es determinar la desviación de los valores del equipo bajo test (DUT) medidos a partir del valor real de la variable medida.

Para los elementos de inserción se usan dos métodos diferentes:

- Calibración en puntos fijos, p. ej., en el punto de congelación del agua a 0 °C (32 °F).
- Calibración comparada con un termómetro de referencia de gran precisión.

### Evaluación de los elementos de inserción

Si no es posible llevar a cabo una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y con resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece un servicio de medición para la evaluación de los elementos de inserción, siempre que resulte factible desde el punto de vista técnico.

## Instalación

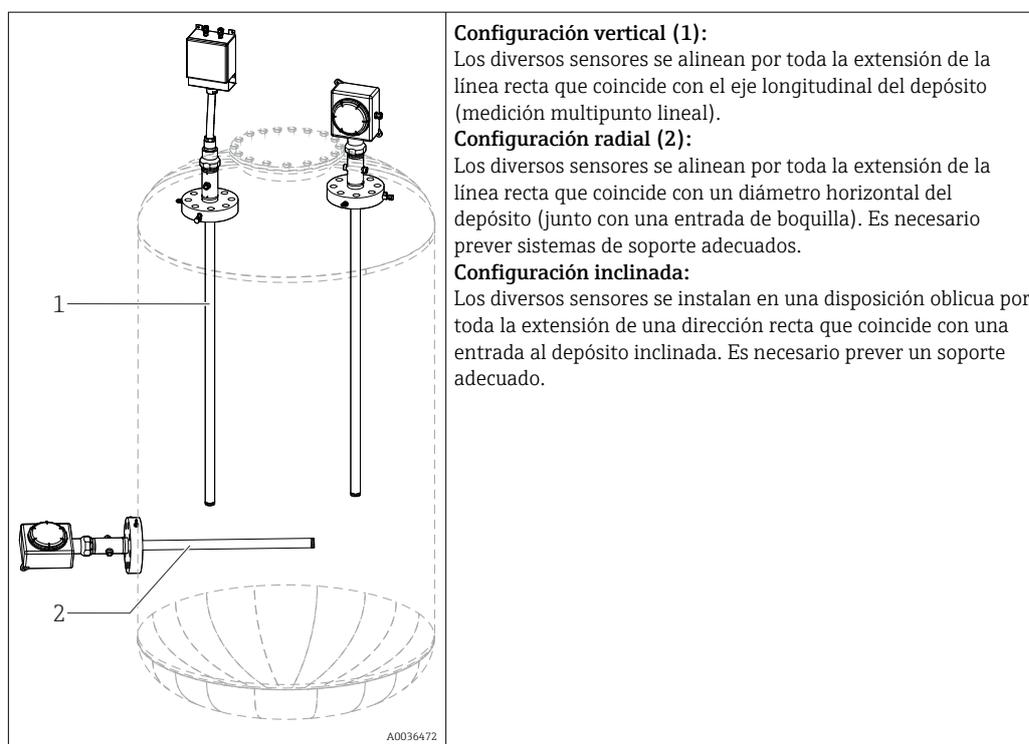
### Lugar de instalación

La ubicación de instalación ha de cumplir con los requisitos que se dan en la lista que hay en esta documentación, como la temperatura ambiente, la clasificación del tipo de protección, la clase climática, etc. Es conveniente comprobar los tamaños de los armazones o soportes soldados en la pared del reactor (normalmente no incluidos en el alcance del suministro) o de cualquier otro soporte de chasis instalado en la zona de la instalación.

### Orientación

Sin restricciones. La sonda de temperatura multipunto puede instalarse en una configuración horizontal, oblicua o vertical, con respecto al eje vertical del reactor o depósito. La medición del perfil de temperatura tridimensional puede obtenerse de diversos modos:

- con la instalación de diversas sondas de temperatura multipunto verticales en la disposición longitudinal (1) del reactor.
- con la instalación de sondas de temperatura en disposición horizontal (2) o inclinada.

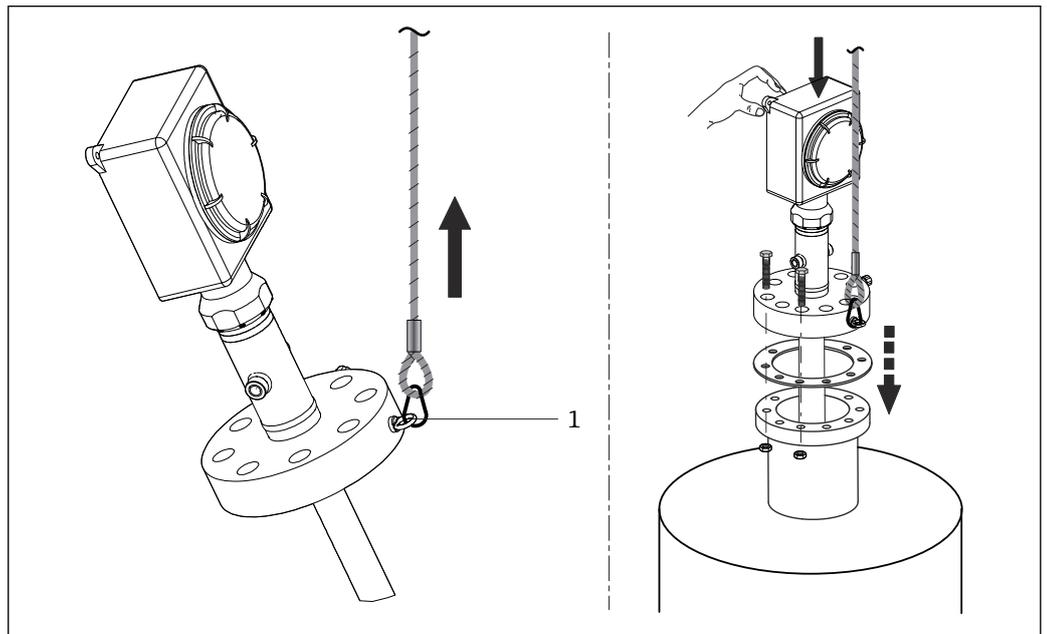


### Instrucciones para la instalación

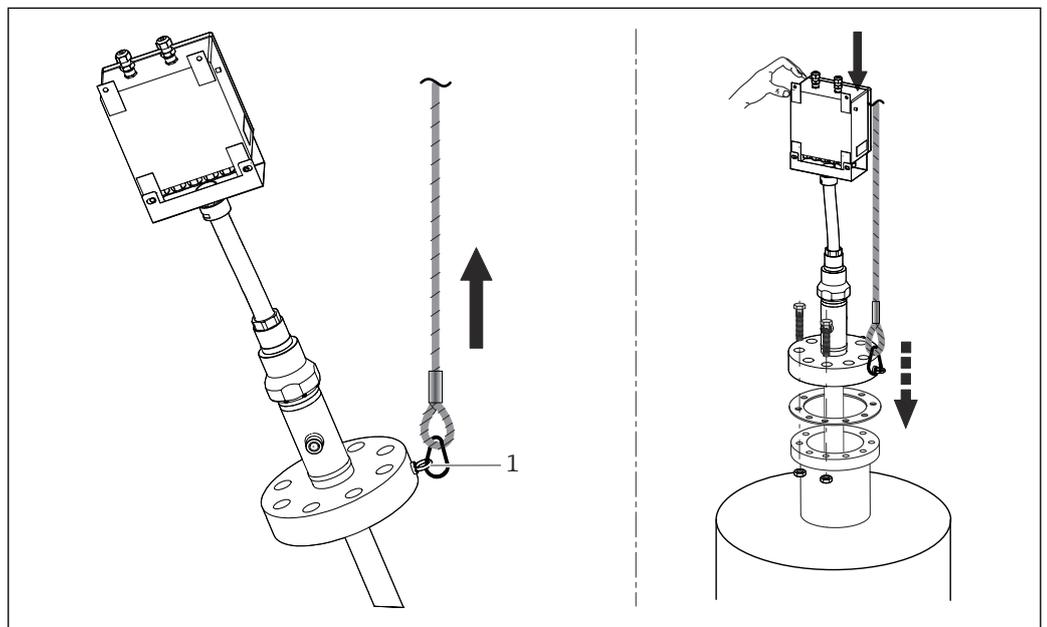
La sonda de temperatura multipunto modular está diseñada para instalarse con una conexión a proceso bridada en un depósito, reactor, tanque o entorno similar. Manipule con cuidado todas las partes y componentes. Durante la fase de instalación, elevación e introducción de los equipos por la boquilla preestablecida, evite que se produzcan las situaciones siguientes:

- Desalineación con respecto al eje de la boquilla.
- Cualquier carga en las partes de las conexiones soldadas o roscadas debida al peso del equipo.
- Deformación o aplastamiento de los componentes roscados, pernos, tuercas, prensaestopas y racores de compresión.
- Roces entre el termopozo primario y los elementos internos del reactor.
- Fijación del termopozo primario a las infraestructuras del reactor sin permitir desplazamientos o movimientos axiales.

Cuando los elementos internos no se usan como acoplamientos, Endress+Hauser proporciona componentes de apoyo específicos mínimamente invasivos que permiten acceder a los puntos de medición deseados.



A0036473



A0036474

- i** Durante la instalación, la sonda de temperatura solo puede levantarse y moverse entera con un sistema de cables adecuadamente montado sobre el cáncamo de la brida (1), o concienzudamente sobre el termopozo.

## Entorno

Rango de temperaturas ambiente	Caja de conexiones	Zona no peligrosa	Zona con peligro de explosión
	Sin transmisor montado	-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)
	Con transmisor montado en cabezal	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	Según la homologación para zonas con peligro de explosión correspondiente. Véanse los detalles en la documentación Ex para zonas con peligro de explosión.
	Con transmisor multicanal montado	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

Temperatura de almacenamiento	Caja de conexiones	
	Con transmisor para cabezal	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
	Con transmisor multicanal	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
	Con transmisor para raíl DIN	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

**Humedad** Condensaciones conforme a IEC 60068-2-33:

- Transmisor para cabezal: se admite
- Transmisor para raíl DIN: no se admite

Humedad relativa máxima: 95% según IEC 60068-2-30

**Clase climática** Se determina cuando en la caja de conexiones se instalan los componentes siguientes:

- Transmisor para cabezal: clase C1 conforme a EN 60654-1
- Transmisor multicanal: probado conforme a IEC 60068-2-30, cumple los requisitos que se establecen para la clase C1-C3 conforme a IEC 60721-4-3
- Regleta de terminales: clase B2 conforme a EN 60654-1

**Compatibilidad electromagnética (EMC)** Según el transmisor para cabezal que se utilice. Consúltese la información detallada en la documentación de información técnica de la lista que hay al final de este documento.

## Proceso

La temperatura de proceso y la presión de proceso son los parámetros de entrada mínimos para la selección de la configuración de producto correcta. Si se requieren características para productos especiales, es necesario considerar otros datos como el tipo de fluido de proceso, las fases, la concentración, la viscosidad, la corriente y las turbulencias, y el ritmo de corrosión para establecer una definición correcta del producto.

**Rango de temperaturas de proceso** Hasta +816 °C (+1 501 °F) (Sobre la base de los materiales de las conexiones a proceso estándares).

 Las bridas de conexión a proceso con sus valores específicos, seleccionadas conforme a los requisitos de la planta, definen las condiciones de proceso máximas a las que el equipo puede trabajar.

**Rango de presiones de proceso**

0 ... 240 bar (0 ... 3 481 psi)



En cualquier caso, la presión de proceso máxima requerida ha de combinarse con la temperatura máxima definida para el proceso. Las conexiones a proceso como los racores de compresión, las bridas con sus valores específicos, o los termopozos, seleccionadas conforme a los requisitos de la planta, definen las condiciones de proceso máximas a las que el equipo puede trabajar. Los expertos de Endress+Hauser pueden prestar asistencia al cliente en cualquier cuestión relacionada con este asunto.

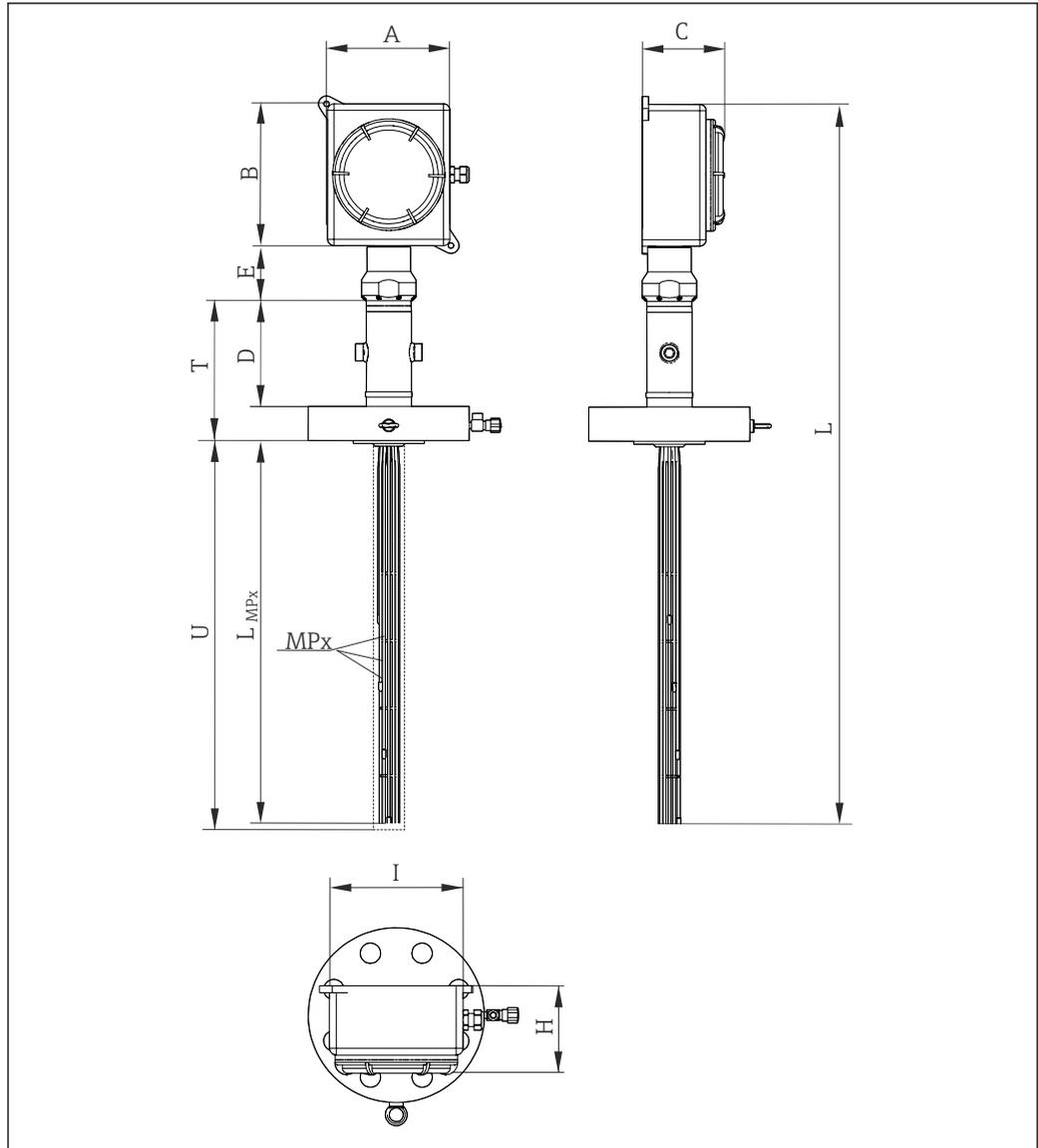
Aplicaciones a procesos:

- Destilación a presión atmosférica o en vacío
- Craqueo catalítico / Hidrocraqueo
- Reformado catalítico
- Hidrosulfurización
- Inorgánicos de base N
- Amonios
- Urea
- NGTL
- Unidades de destilación y de hidrogenación
- Hidrotratamiento
- Visbreaker (unidad de reducción de viscosidad)
- Redestilación de coque

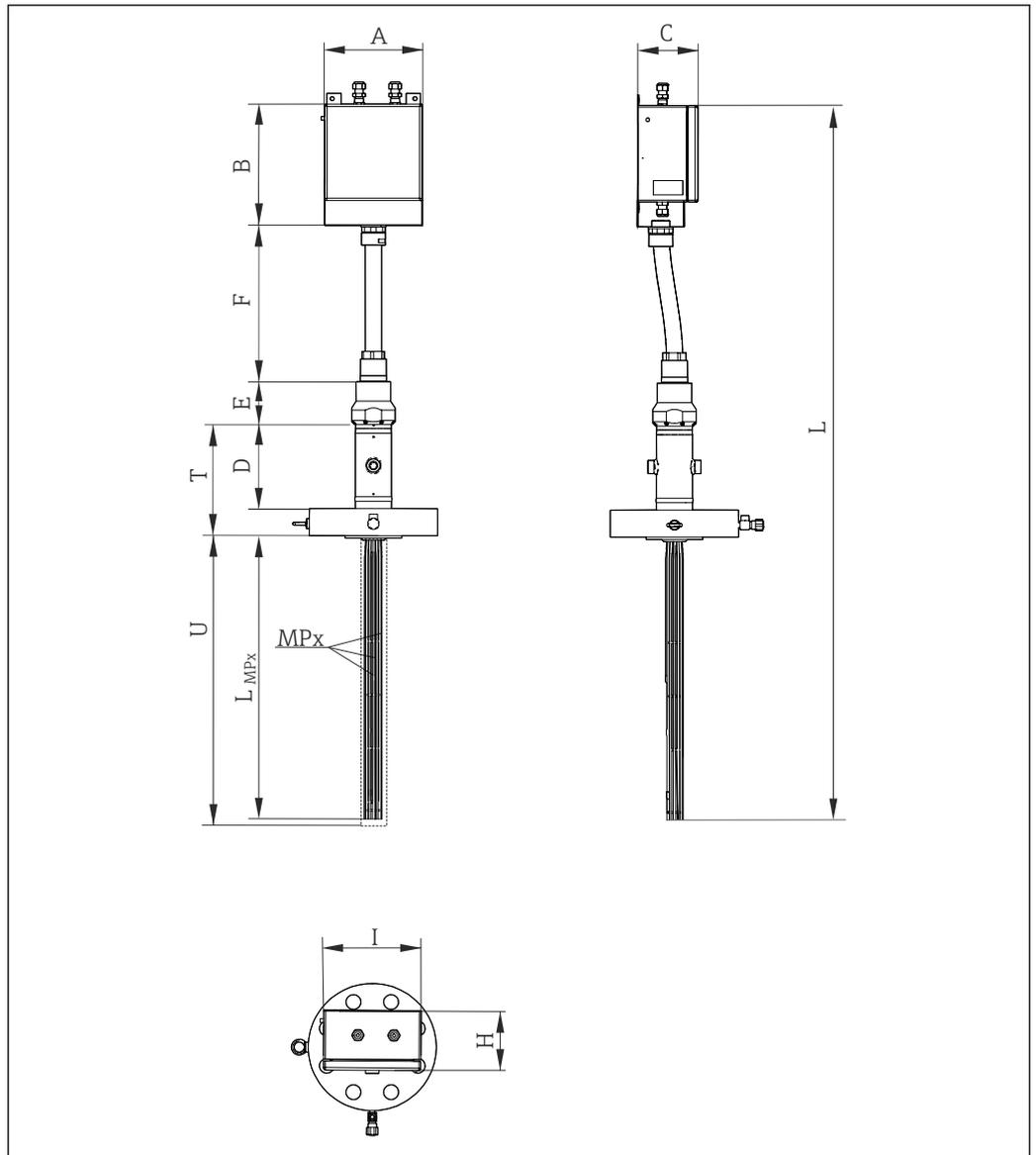
## Estructura mecánica

**Diseño, medidas**

El termómetro multipunto se compone de diferentes subconjuntos. Se dispone de diversos elementos de inserción basados en condiciones de proceso específicas para ofrecer el nivel más alto de precisión y un tiempo de vida útil prolongado. Habría que seleccionar el termopozo primario de modo que se incremente el rendimiento mecánico y la resistencia frente a corrosiones de este, y se posibilite la sustitución del elemento de inserción. Es posible obtener cables de extensión apantallados asociados dotados con materiales de revestimiento altamente resistentes que resistan diferentes condiciones medioambientales y garanticen señales estables y silenciosas. La transición entre los elementos de inserción y los cables de extensión se logra con el uso de casquillos sellados especiales que garantizan la protección de grado IP declarada.



A0036476

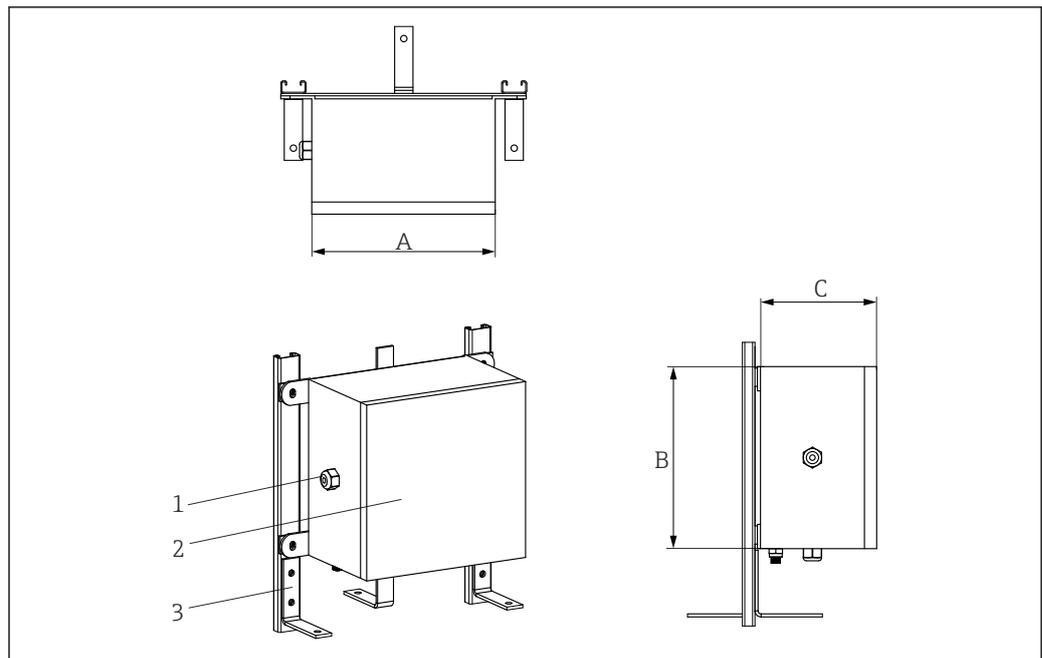


A0036475

9 Diseño de la sonda de temperatura multipunto modular, con una conexión giratoria. Cabezal de montaje directo en la primera imagen o con cabezal remoto en la segunda imagen. Todas las medidas están expresadas en mm (in)

- A, B, Dimensiones de la caja de conexiones, véase la figura siguiente
- C Cantidad y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.
- D Cámara de diagnóstico = 390 mm (15,35 in)
- E Longitud de la extensión
- F Longitud de la manguera flexible
- I, H Medidas de la caja de conexiones y el sistema de soporte
- $L_{MPx}$  Longitud de inmersión de los elementos de inserción o termopozos
- L Longitud del equipo
- MPx Cantidad y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.
- T Longitud de desfase
- U Longitud de inmersión

## Caja de conexiones



A0028118

- 1 Prensaestopas  
2 Caja de conexiones  
3 Chasis

La caja de conexiones es adecuada para entornos en los que se usan sustancias químicas. Se garantiza resistencia frente a la corrosión por agua marina y estabilidad frente a variaciones extremas de temperatura. Es posible instalar terminales Ex-e Ex-i.

Dimensiones posibles para la caja de conexiones (A x B x C) en mm (in):

A	B	C
150 (5,9)	150 (5,9)	100 (3,93)
200 (7,87)	200 (7,87)	160 (6,29)
270 (10,6)	270 (10,6)	160 (6,29)
270 (10,6)	350 (13,78)	160 (6,29)
350 (13,78)	350 (13,78)	160 (6,3)
350 (13,78)	500 (19,68)	160 (6,3)
500 (19,68)	500 (19,68)	160 (6,3)
280 (11,02)	305 (12)	228 (8,98)
420 (16,53)	420 (16,53)	285 (11,22)
332 (13,07)	332 (13,07)	178 (7)
330 (12,99)	495 (19,49)	171 (6,73)

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Material	AISI 316/aluminio	Latón chapado de NiCr AISI 316 / 316L
Protección de entrada (IP)	IP66/67	IP66
Temperatura ambiente	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Certificados del equipo	Homologaciones ATEX, IEC, UL, CSA y FM para uso en zonas con peligro de explosión	Homologación ATEX para uso en zonas con peligro de explosión

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Identificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ATEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga</li> <li>▪ ATEX IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ ATEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex d IIC T6-T3 / Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C</li> <li>▪ UL913 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4</li> <li>▪ FM3610 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4</li> <li>▪ CSA C22.2 N.º 157 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4</li> </ul>	→ ☰ 22-
Cubierta	Articulada y roscada	-
Diámetro máximo de la junta de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

### Sistema de soporte

Se dispone de una conexión giratoria para posicionar las cajas de conexiones de montaje directo en diferentes ángulos respecto al cuerpo del sistema.

Este sistema asegura la conexión entre el cabezal de la cámara de diagnóstico y la caja de conexiones. Este diseño garantiza un acceso fácil para la monitorización y las operaciones de mantenimiento de los cables de extensión. Garantiza una conexión de alta rigidez para la caja de conexiones que permite soportar cargas por vibración.

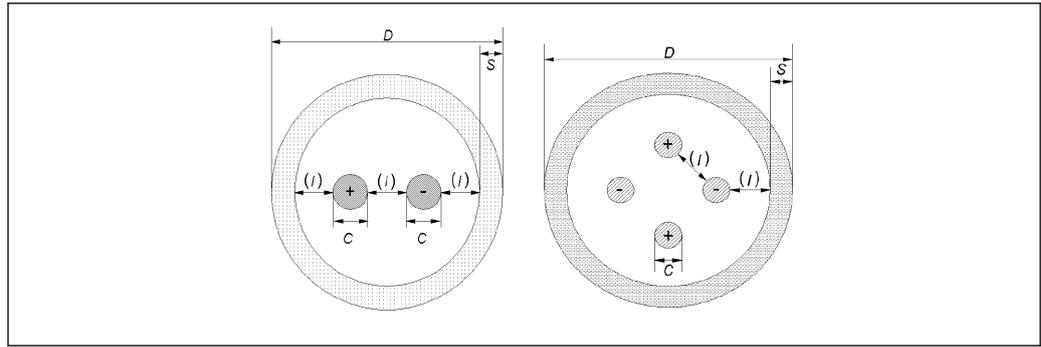
### Elementos de inserción, conductos y termopozos

#### Termopar

Diámetro en mm (in)	Modelo	Especificación	Diseño del sensor	Material del recubrimiento
3 (0,12)	1x Tipo K 2x Tipo K 1x Tipo J 2x Tipo J 1x Tipo N 2x Tipo N	IEC 60584 / ASTM E230	Con/Sin puesta a tierra	Aleación 600 / AISI 316L / Pyrosil

#### Grosor del conductor

Tipo de sensor	Diámetro en mm (in)	Espesor de la pared	Espesor mín. de la pared de recubrimiento	Diámetro mín. del conductor (C)
Termopar simple	3 mm (0,11 in)	Estándar	0,3 mm (0,01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Termopar doble	3 mm (0,11 in)	Estándar	0,27 mm (0,01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

**RTD**

Diámetro en mm (in)	Modelo	Especificación	Material del recubrimiento
3 (0,12)	1x Pt100 WW/TF	IEC 60751	AISI 316L
3 (0,12)	1x Pt100 WW	IEC 60751	AISI 316L

**Termopozos o conductos**

Diámetro externo en mm (in)	Material del recubrimiento	Modelo	Grosor en mm (in)
6 (0,24)	AISI 316L	Cerrado o abierto	0,5 (0,02) o 1 (0,04)
8 (0,32)	AISI 316L	Cerrado o abierto	1 (0,04)

**Componentes de la junta de sellado**

Los componentes de sellado (racores de compresión) van soldados al cabezal de la cámara de diagnóstico para garantizar la estanqueidad adecuada bajo todas las condiciones previstas y permitir el mantenimiento y la sustitución de los elementos de inserción (solución avanzada) o los elementos de inserción por engaste (solución básica).

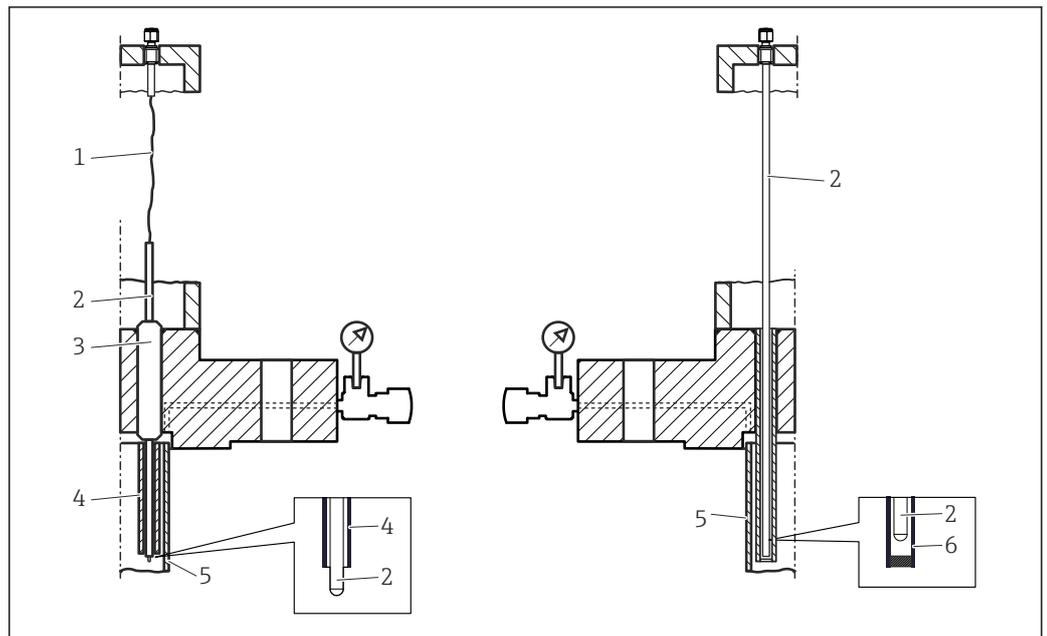
Material: AISI 316 / AISI 316H

**Prensaestopas**

Los prensaestopas proporcionan el nivel adecuado de fiabilidad en las condiciones de proceso y ambientales mencionadas.

Material	Identificación	Calificación IP	Rango de temperatura ambiente	Diámetro máximo de la junta de sellado
Latón chapado de NiCr	ATEX II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP 66	IP66	-52 ... +110 °C (-61,6 ... +230 °F)	6 ... 12 mm (0,23 ... 0,47 in)

### Función de diagnóstico



10 Izquierda: Versión básica; derecha: Versión avanzada

- 1 Cables de extensión libre (interrupción)
- 2 Sensor
- 3 Conducto
- 4 Conducto abierto
- 5 Termopozo primario
- 6 Termopozo

#### Primer nivel de diagnóstico

Los reactores en que opera el portasondas multipunto suelen estar caracterizados por unas condiciones exigentes en términos de presión, temperatura, corrosión y dinámica de los fluidos de proceso. Gracias al puerto de presión se pueden detectar y monitorizar las posibles fugas (o la permeación de gases) que pasen el termopozo primario. Esto posibilita la planificación del mantenimiento.

#### Segundo nivel de diagnóstico

La cámara de diagnóstico es un módulo diseñado para monitorizar el comportamiento del multipunto. También permite contener con seguridad posibles fugas o la permeación de gases procedentes del proceso si superan el termopozo primario o uno de los elementos siguientes:

- Recubrimiento del elemento de inserción de medición
- Costuras de soldadura entre los elementos de inserción y la conexión a proceso
- Termopozos

El procesamiento de toda la información adquirida permite analizar tendencias en la precisión de la medición, así como la vida útil residual y el plan de mantenimiento.

#### Peso

El peso puede variar en función de la configuración, según la caja de conexiones y el diseño del soporte. El peso aproximado de un termómetro multipunto de configuración típica (número de elementos de inserción = 12, cuerpo principal = 3", caja de conexiones de tamaño medio) es = 40 kg (88 lb).

Utilice la armella, que forma parte de la conexión a proceso, como único componente de elevación para mover el equipo entero.

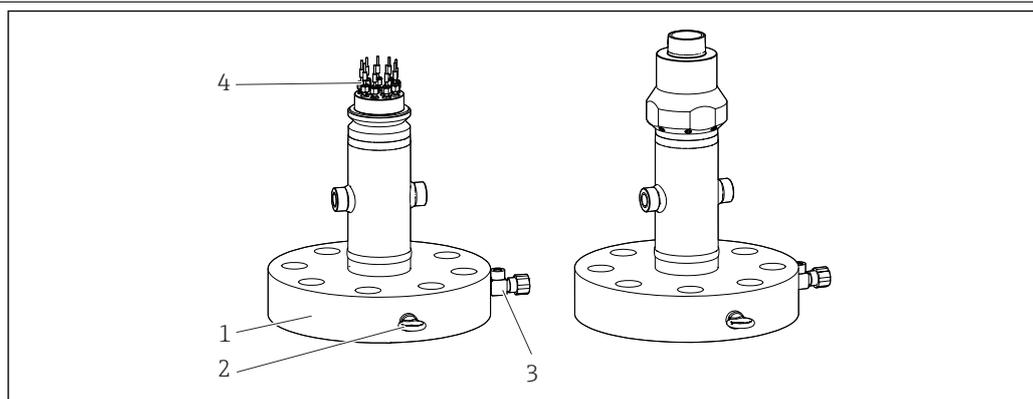
**Materiales**

Al seleccionar las partes en contacto con el producto es necesario tener en cuenta las propiedades de la lista de propiedades de los materiales siguientes:

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acero inoxidable austenítico</li> <li>▪ Alta resistencia a la corrosión en general</li> <li>▪ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración)</li> </ul>
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acero inoxidable austenítico</li> <li>▪ Alta resistencia a la corrosión en general</li> <li>▪ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico de baja concentración)</li> <li>▪ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura</li> <li>▪ En comparación con 1.4404, 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta</li> </ul>
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una aleación de níquel-cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas.</li> <li>▪ Resistencia a la corrosión causada por el gas de cloro y los productos clorados, así como por muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos, el agua marina, etc.</li> <li>▪ Corrosión por agua ultrapura.</li> <li>▪ No debe utilizarse en una atmósfera sulfurosa.</li> </ul>
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acero inoxidable austenítico</li> <li>▪ Se puede usar con buenos resultados en agua y en aguas residuales con bajo nivel de polución</li> <li>▪ Solo a temperaturas relativamente bajas es resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc.</li> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propiedades similares a las de AISI 316L.</li> <li>▪ La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular incluso después de soldar</li> <li>▪ Amplia gama de usos en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón</li> <li>▪ Solo se puede pulir de manera limitada, ya que se pueden formar rayas de titanio</li> </ul>

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero inoxidable austenítico</li> <li>Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras</li> <li>Buenas características de soldadura, apto para todos los métodos de soldar habituales</li> <li>Utilizado en muchos sectores de las industrias química y petroquímica y en depósitos presurizado</li> </ul>
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero inoxidable austenítico</li> <li>Buena resistencia a una amplia variedad de entornos de las industrias química, textil, de refinado de petróleo, láctea y alimentaria</li> <li>El niobio añadido impide la corrosión intergranular del acero</li> <li>Buena soldabilidad</li> <li>Las principales aplicaciones son en paredes de hornos, recipientes presurizados, estructuras soldadas, palas de turbinas</li> </ul>

**Conexión a proceso**



11 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
- 2 Perno anular
- 3 Punto de detección de presión
- 4 Acoplamiento

Las bridas para la conexión a proceso normal están diseñadas conforme a las normas estándar siguientes:

Especificación <sup>1)</sup>	Tamaño	Presión nominal	Material
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310, 321
EN	DN40, DN50, DN80	PN 10, PN 16, PN 25, PN 40, PN 63, PN 100, PN 150	316/1.4401, 316L/1.4404, 321/1.4541, 310L/1.4845, 304/1.4301, 304L/1.4307

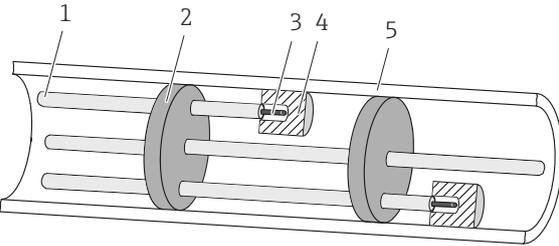
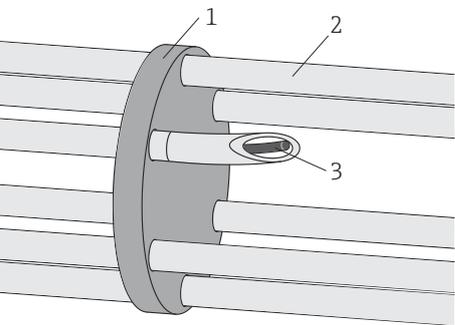
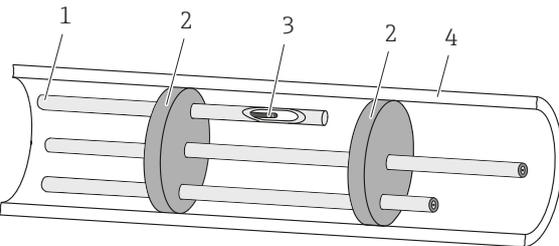
1) Disponibles bridas según norma GOST previa solicitud.

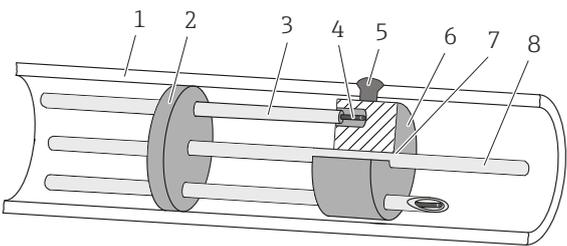
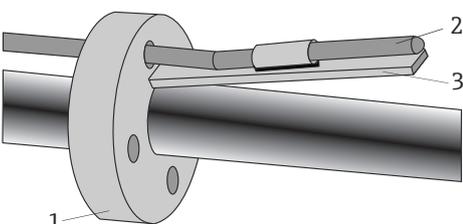
**Racores de compresión**

Los racores de compresión están soldados al cabezal de la cámara de diagnóstico para asegurar la sustitución de los sensores (si procede). Las dimensiones son coherentes con las dimensiones del elemento de inserción. Los racores de compresión cumplen los estándares de fiabilidad más exigentes en lo tocante a los materiales y las prestaciones exigidas.

Material	AISI 316/316H
----------	---------------

**Componentes en contacto térmico**

<p>A: Bloque de contacto térmico</p>  <p>1 Conducto 2 Distanciator 3 Elemento de inserción 4 Bloque para dispersión térmica 5 Pared del termopozo primario</p> <p>A0036153</p>	<p>Presionada contra la pared interna para asegurar la transferencia óptima de calor entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable.</p>
<p>B: Conductos curvados y distanciadores</p>  <p>1 Distanciator 2 Conducto 3 Elemento de inserción</p> <p>A0028783</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usado en configuraciones rectas y termopozos ya instalados para el centrado del eje del conjunto de elementos de inserción</li> <li>▪ Dar rigidez flexible al conjunto de sensores</li> <li>▪ Permitir la sustitución del sensor</li> <li>▪ Garantiza el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo</li> <li>▪ Diseño modular <sup>1)</sup></li> </ul>
<p>C: Termopozos y distanciadores</p>  <p>1 Termopozo 2 Distanciator 3 Elemento de inserción 4 Pared del termopozo primario</p> <p>A0036632</p>	<p>Cada sensor está protegido por su termopozo de punta recta</p>

<p>D: Bloques soldados para la dispersión térmica (soldados al termopozo primario)</p>  <p>A0036155</p> <p>1 Pared del termopozo primario 2 Distanciador 3 Conducto 4 Elemento de inserción 5 Contacto soldado 6 Disco de bloque para dispersión térmica 7 Costura de soldadura 8 Varilla de apoyo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Asegura la transferencia óptima de calor a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura.</li> <li>■ Los sensores son intercambiables.</li> </ul>
<p>E: Bandas bimetálicas</p>  <p>A0028435</p> <p>12 Bandas bimetálicas con o sin conductos</p> <p>1 Conducto 2 Elemento de inserción 3 Banda bimetálica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No permite el intercambio del sensor</li> <li>■ Garantiza el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo gracias a sus bandas bimetálicas activadas por la diferencia de temperatura</li> <li>■ No se producen roces durante la instalación con los sensores ya instalados</li> </ul>

1) Se puede montar en nuestras instalaciones o en planta

## Funcionamiento

Para acceder a los detalles de operabilidad, véase la información técnica de los transmisores de temperatura Endress+Hauser o los manuales del software de configuración correspondiente.

## Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en [www.endress.com](http://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**.

## Información para cursar pedidos

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) o en la configuración del producto, en [www.endress.com](http://www.endress.com):

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



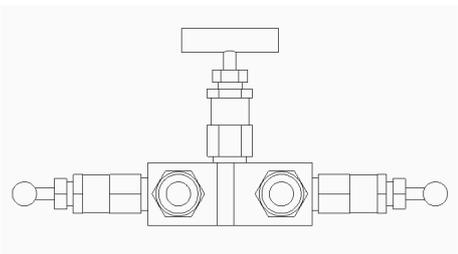
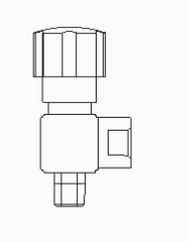
### **Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos**

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

## Accesorios

Los accesorios disponibles en estos momentos para el producto se pueden seleccionar en [www.endress.com](http://www.endress.com):

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

Accesorios específicos del equipo	Accesorios	Descripción
	Etiquetas (Tags)	La placa de identificación se puede usar para identificar los distintos puntos de medición y el termómetro completo. La etiquetas pueden colocarse en los cables de extensión que hay en la zona de extensión y/o en la caja de conexiones que hay en cada cable o en otros equipos.
	Transductor de presión	Transmisor de presión analógico o digital con célula de medición metálica soldada para medición en gases, vapor o líquidos. Véase la gama de sensores PMP de Endress+Hauser
	  <small>A0034865</small>	Se dispone de racores, distribuidores y válvulas para instalar el transmisor de presión en la conexión del puerto de presión, lo que permite la monitorización continua del equipo en condiciones de funcionamiento.
	Racores/distribuidores/válvulas	<p>Sistema de purga</p> <p>Un sistema de purga para despresurizar la cámara de diagnóstico. El sistema consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Válvulas de bola montadas sobre muñón de 2 y 3 vías</li> <li>▪ Transmisor de presión</li> <li>▪ Válvulas de alivio de presión de dos vías</li> </ul> <p>El sistema permite conectar varias cámaras de diagnóstico instaladas en el mismo reactor.</p>

Accesorios	Descripción
Sistema de toma de muestras portátil	Sistema de campo portátil que permite muestrear el fluido presente en el interior de la cámara de diagnóstico para hacer su análisis químico en un laboratorio externo. El sistema consta de: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tres cilindros</li> <li>▪ Regulador de presión</li> <li>▪ Tubos rígidos y tubos flexibles</li> <li>▪ Líneas de ventilación</li> <li>▪ Conectores rápidos y válvulas</li> </ul>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0036534</p> <p style="text-align: center;">Sistema de conducción de cable remoto</p>	Consiste en un conducto de poliamida para cables destinado a conectar el extremo superior del termopozo con la caja de conexiones separada, que ya cuenta con una cubierta moldeada de acero inoxidable. Esta se asegura al bastidor de la caja de conexiones para proteger las conexiones de los cables.

### Accesorios específicos para la comunicación

Kit de configuración TXU10	Kit de configuración para transmisor programable mediante PC con software de configuración y cable de interfaz para PC con puerto USB Código de pedido: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Para comunicaciones HART de seguridad intrínseca con FieldCare mediante puerto USB.  Para consultar los detalles, véase el documento "Información técnica" TI00404F
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.  Para consultar los detalles, véase el documento "Información técnica" TI00405C
Convertidor de lazo HART HMX50	Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores límite.  Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00429F y el manual de instrucciones BA00371F
Adaptador inalámbrico HART SWA70	Se usa para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador WirelessHART se integra fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas con una complejidad de cableado mínima.  Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA061S
Fieldgate FXA320	Puerta de enlace para la monitorización a distancia a través de un navegador de internet de los equipos de medición de 4-20 mA conectados.  Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00053S
Fieldgate FXA520	Puerta de enlace para efectuar a distancia a través de un navegador de internet el diagnóstico y la configuración de los equipos de medición HART conectados.  Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00025S y el manual de instrucciones BA00051S
Field Xpert SFX100	Consola industrial compacta, flexible y robusta para la configuración remota y la obtención de valores medidos a través de la salida de corriente HART (4-20 mA).  Para conocer más detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S

**Accesorios específicos de servicio**

Accesorios	Descripción
Applicator	<p>Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso.</li> <li>▪ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo</li> </ul> <p>Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto.</p> <p>Applicator puede obtenerse: En Internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>
FieldCare SFE500	<p>Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT.</p> <p>Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.</p> <p> Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S</p>

## Documentación



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

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://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.

**Función del documento**

Según la versión pedida, puede estar disponible la documentación siguiente:

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	<p><b>Ayuda para la planificación de su equipo</b></p> <p>El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.</p>
Manual de instrucciones abreviado (KA)	<p><b>Guía rápida para obtener el primer valor medido</b></p> <p>El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.</p>
Manual de instrucciones (BA)	<p><b>Su documento de referencia</b></p> <p>El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.</p>
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	<p><b>Documento de referencia sobre los parámetros que dispone</b></p> <p>El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.</p>

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Las instrucciones de seguridad son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se proporciona información sobre las instrucciones de seguridad (XA) relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.



71643391

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)