

Información técnica

iTHERM MultiSens Linear TMS11

Termómetro multipunto

Termómetro multipunto RTD/TC para el perfilado de temperatura lineal con termopozo primario para aplicaciones de petróleo, gas y petroquímicas



Aplicaciones

- Para usar en las industrias petrolera, gasista y petroquímica
- Ideal para medir un perfil de temperatura lineal
- Para instalar con conexiones a proceso bridadas en depósitos, reactores y tanques

Ventajas

- Resistencia mecánica superior gracias a un termopozo primario para la protección de los sensores de temperatura
- Seguridad aumentada gracias a la monitorización continua de fugas del termopozo
- Facilidad de instalación, integración en el proceso y mantenimiento gracias al diseño modular del producto y al uso de elementos de medición estandarizados reemplazables
- Certificaciones internacionales: protección contra explosiones, p. ej., según ATEX, IECEx y EAC

Funcionamiento 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 térmico, 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 del tipo de materiales conductores 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 y se compensa por separado. Las normas IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1 estandarizan las combinaciones de materiales de los tipos de termopares más comunes, así como sus relaciones termoeléctricas características de tensión/temperatura.

Termómetros de resistencia (portasondas RTD)

Los termómetros de 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 Ω a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura $\alpha = 0,003851$ °C⁻¹.

En general, hay dos tipos de termómetros de resistencia de platino:

- **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 termómetros de resistencia 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.
- **Termómetros de resistencia de platino de película delgada (TF):** Presentan una capa muy fina (de aprox. 1 μm de espesor) de platino ultrapuro vaporizado en vacío sobre un sustrato cerámico que posteriormente se estructura por medios fotolitográficos. Las pistas conductoras de platino así formadas 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. Se debe tener en cuenta que, debido a su principio de funcionamiento, los sensores TF presentan con frecuencia a temperaturas elevadas una desviación relativamente leve de la curva de resistencia/temperatura respecto a la curva característica estándar definida en la norma IEC 60751. 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

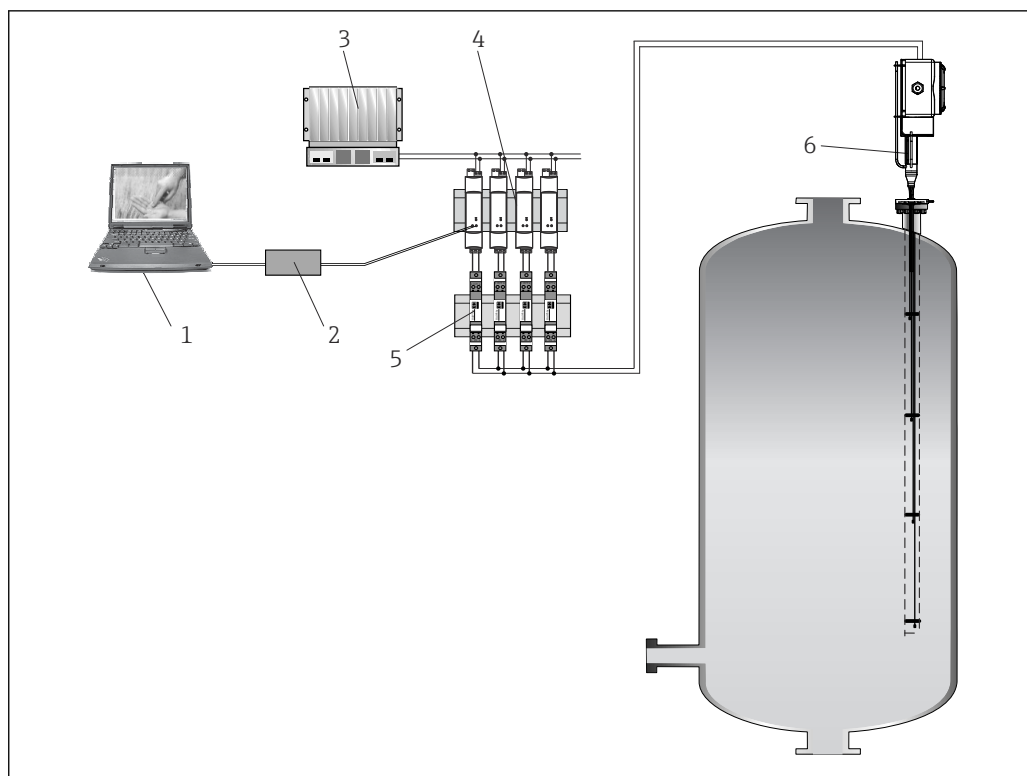
Endress+Hauser ofrece un completo portfolio de componentes optimizados para el punto de medición de temperatura: todo lo necesario para una integración impecable del punto de medición en las instalaciones globales.

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)



A0036089

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_{DC}, 30 mA) con salida aislada galvánicamente para la alimentación de transmisores alimentados por lazo. La alimentación universal funciona con una tensión de alimentación de entrada de 20 a 250 V CC/CA, 50/60 Hz, por lo que se puede usar en las redes de suministro eléctrico de todos los países.
- 5 Equipos de protección contra sobretensiones de la familia de productos 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 y FOUNDATION Fieldbus™. Más información disponible en la información técnica correspondiente.
- 6 Termómetro multipunto montado con su propio termopozo primario, opcionalmente con transmisores integrados en la caja de conexiones para comunicación de 4 ... 20 mA, HART, PROFIBUS® PA y Foundation Fieldbus™ o con regletas de terminales para cableado remoto.

Arquitectura del equipo

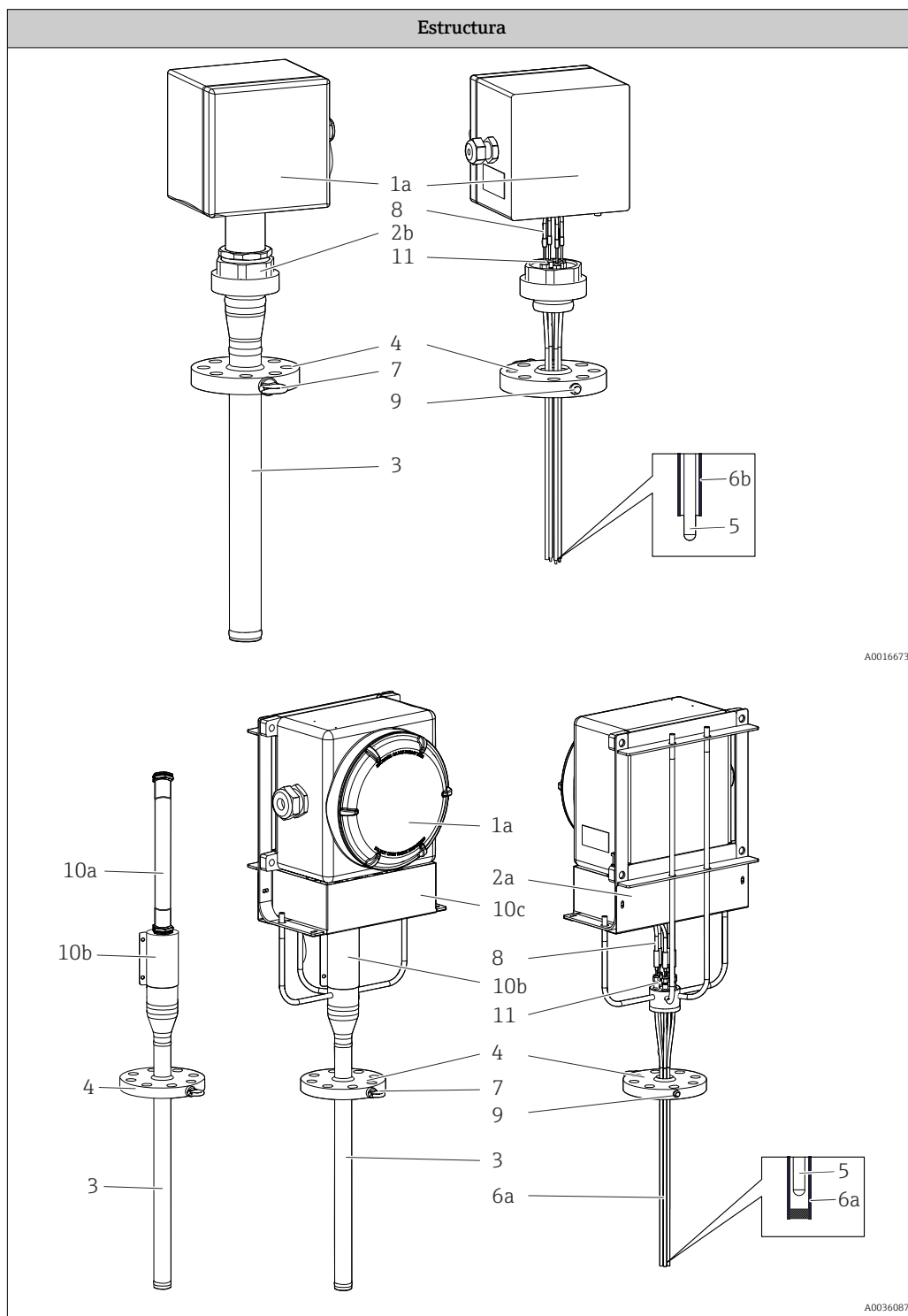
El termómetro multipunto forma parte de una serie de productos modulares para la medición multipunto de temperatura. El diseño permite el uso individual de subconjuntos y componentes, lo que facilita el mantenimiento y la gestión de las piezas de repuesto.

Consta de los subconjuntos 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 se pueden tratar como piezas de repuesto individuales y pedirse a través de las estructuras de pedido del producto estándar (p. ej., TSC310, TST310) o como elementos de inserción especiales. Para consultar la estructura de pedido del producto específica, póngase en contacto con su especialista de Endress+Hauser.
- **Conexión a proceso:** Configurada como una brida ASME o EN. Puede incluir una conexión a presión y cáncamos para levantar el equipo.
- **Cabezal:** Incluye una caja de conexiones con los componentes relevantes, como prensaestopas, válvulas de purga, tornillos de tierra, terminales, transmisores para cabezal, etc.
- **Bastidor de soporte de la caja de conexiones:** Diseñado para soportar la caja de conexiones. Hay dos tipos disponibles:
 - Soporte de chasis para montaje directo
 - Articulación de tres piezas

- **Accesorios adicionales:** Se pueden pedir para cualquier configuración, lo que resulta especialmente para configuraciones con elementos de inserción de medición intercambiables (como células de medición de presión, baterías, válvulas y conectores).
- **Termopozo primario:** Está soldado directamente a la conexión a proceso y se ha diseñado para asegurar un alto grado de protección mecánica y resistencia contra la corrosión.

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 rosca o con bisagras para conexiones eléctricas. Incluye componentes como terminales eléctricos, transmisores y prensaestopas. ■ 316/316L ■ Aleaciones de aluminio ■ Otros materiales previa solicitud
2: Sistema de soporte 2a: Con varillas y cubierta de protección	Armazones aptos para entornos con peligro de explosión. 316/316L
2b: Con articulación de tres piezas	Bastidor de soporte para requisitos de seguridad intrínseca. 316/316L
3: Termopozo primario	El termopozo primario consiste en un tubo cuyo espesor de la pared se calcula y se selecciona de conformidad con especificaciones internacionales. Está diseñado para proteger los sensores de condiciones de proceso exigentes como las cargas estáticas y dinámicas o la corrosión. Está compuesto de dos zonas principales, una interna al proceso y la otra externa al proceso (cabezal del termopozo). El termopozo principal pasa a través de la conexión a proceso. En el extremo superior hay un racor de compresión que permite sustituir el elemento de inserción de medición (si resulta posible). ■ 316/316L ■ 321 ■ 304/304L ■ 310L
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 → 16. ■ 316 + 316L ■ 304/304L ■ 310L ■ 321 ■ Otros materiales previa solicitud
5: Elemento de inserción	Termopares o RTD con aislamiento mineral conectados a tierra y no conectados a tierra (Pt100) Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".
6 Diseño de la punta de: 6a: 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: ■ 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 elementos de inserción son reemplazables. ■ Bloques térmicos individuales presionados contra la pared interna para asegurar la transferencia óptima de calor entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable. ■ Punta recta. Para obtener más detalles, consulte la tabla "Información para cursar pedidos".
6b: 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: ■ 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 elementos de inserción no son intercambiables. ■ Punta curvada.

Descripción, opciones y materiales disponibles	
7: Cáncamo	Equipo de elevación para una manipulación fácil durante la fase de instalación. SS 316
8: Cables de prolongación	Para las conexiones eléctricas entre los elementos de inserción y la caja de conexiones. ■ PVC apantallado ■ FEP apantallado ■ Hilos sueltos sin apantallamiento de PVC
9: Conexión opcional (conexión roscada a presión)	Conexiones auxiliares y accesorios para la detección de presión.
10: Protecciones 10a: Conducto de cables (en caso de cabezal remoto) 10b: Cubierta del conducto de cable 10c: Cubierta del cable de prolongación	Sistema para la conducción de cable: hecho de poliamida flexible para conectar el extremo superior del termopozo primario y la caja de conexiones remota. Cubierta del conducto para cables: Consiste en dos medios apantallamientos instalados entre la parte superior del termopozo primario y la caja de conexiones. Cubierta del cable de prolongación: Consiste en una placa de acero inoxidable conformada y fijada en el 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 del termopozo y el ambiente exterior. Ideal para una amplia gama de productos y condiciones difíciles con temperaturas y presiones elevadas.

Entrada

Variable medida Temperatura (comportamiento de transmisión lineal respecto a la temperatura)

Rango de medición

RTD:

Entrada	Descripción	Límites del rango de medición
RTD	WW	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
RTD	TF 3 mm	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

Termopar:

Entrada	Descripción	Límites del rango de medición
Termopares (TC) conforme a IEC 60584, parte 1 - usando un transmisor de temperatura para cabezal de Endress+Hauser - iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi)	-40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
	Unión fría interna (Pt100) Precisión de la unión fría: ± 1 K Resistencia máx. 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 que sea apropiado. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en la caja de conexiones y están cableados con el mecanismo sensorial.

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 de 4 ... 20 mA

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 software de configuración gratuito.

Transmisores para cabezal HART®

El transmisor iTEMP 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 y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión a través de la comunicación HART®. Permite efectuar de manera rápida y fácil la configuración, la visualización y el mantenimiento mediante el uso de software de configuración universal, como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la indicación inalámbrica de valores medidos y configuración a través de SmartBlue (aplicación) de Endress+Hauser opcional.

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

Transmisor iTEMP 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.

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

Transmisor iTEMP 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 iTEMP 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.

Transmisor para cabezal con PROFINET® y Ethernet-APL

El transmisor iTEMP es un equipo a 2 hilos con dos entradas de medición. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión usando el protocolo PROFINET®. La alimentación se suministra a través de la conexión Ethernet a 2 hilos según IEEE 802.3cg 10Base-T1. El transmisor iTEMP se puede instalar como un aparato eléctrico de seguridad intrínseca en áreas de peligro de la Zona 1. El equipo se puede usar para fines de instrumentación en el cabezal terminal de forma B (cara plana) según la norma DIN EN 50446.

Transmisor para cabezal con IO-Link®

El transmisor iTEMP es un equipo IO-Link® con una entrada de medición y una interfaz IO-Link®. Ofrece una solución configurable, sencilla y económica gracias a la comunicación digital mediante IO-Link®. El equipo se monta en un cabezal terminal de forma B (cara plana) según DIN EN 5044.

Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador acoplable (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 y funciones de diagnóstico del sensor
- Emparejamiento sensor-transmisor basado en los coeficientes de Callendar-Van Dusen (CvD).

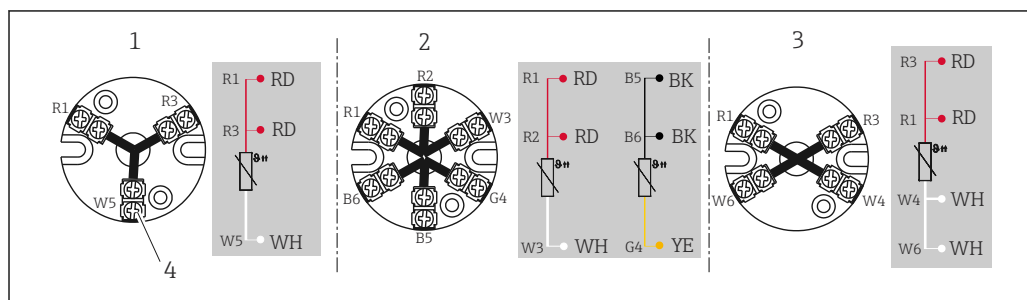
Alimentación



- 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 tierra especiales.

Diagramas de conexionado

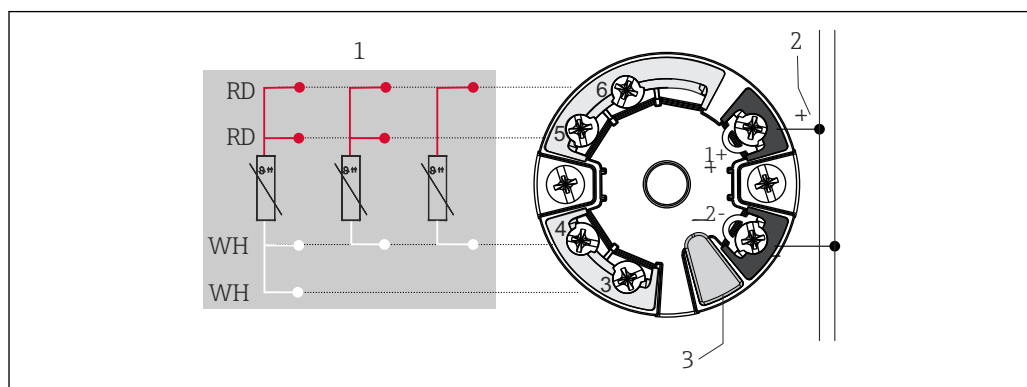
Tipo de conexión del sensor RTD



A0045453

2 Regleta de terminales montada

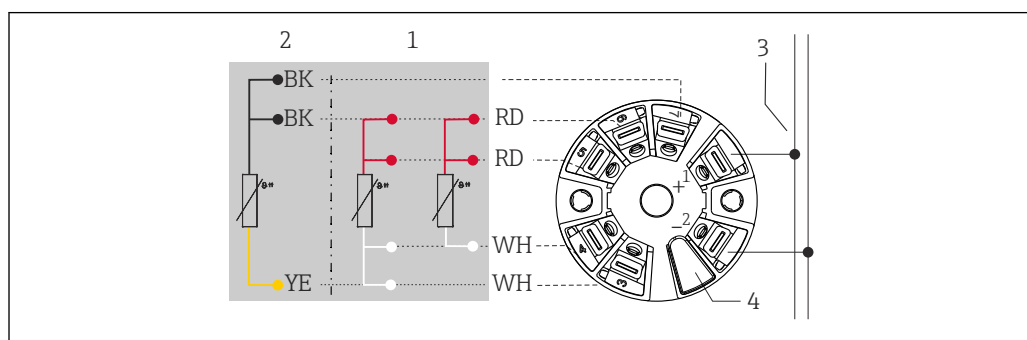
- 1 A 3 hilos, simple
- 2 a 3 hilos, simple
- 3 A 4 hilos, simple
- 4 Tornillo exterior



A0045464

3 Transmisor montado en cabezal TMT7x o TMT31 (entrada simple)

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

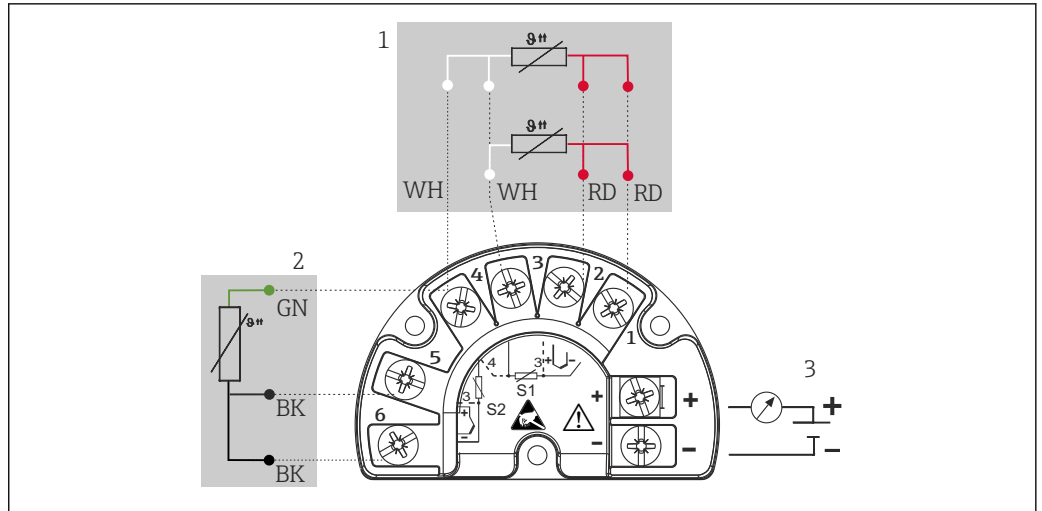


A0045466

4 Transmisor montado en cabezal TMT8x (entrada 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

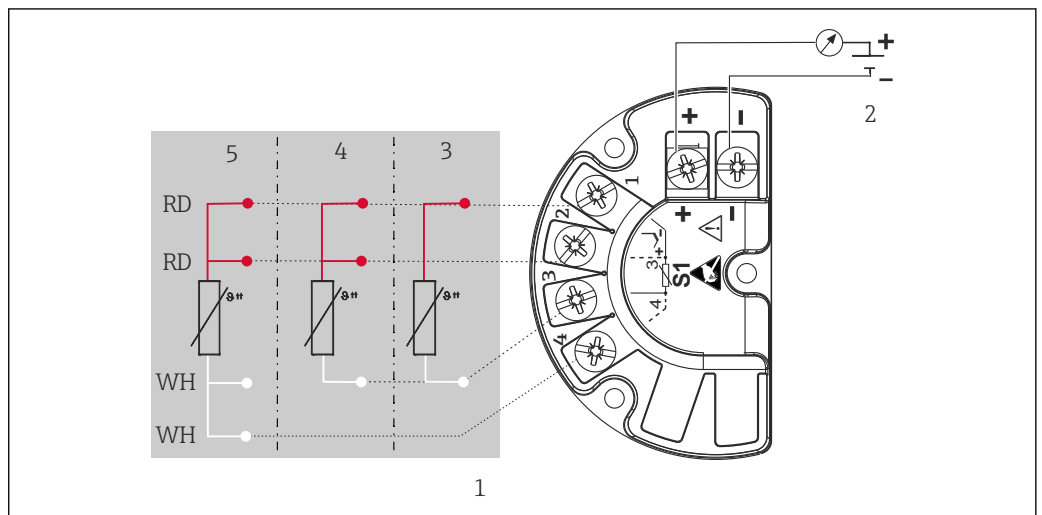
Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo



A0045732

5 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 de campo

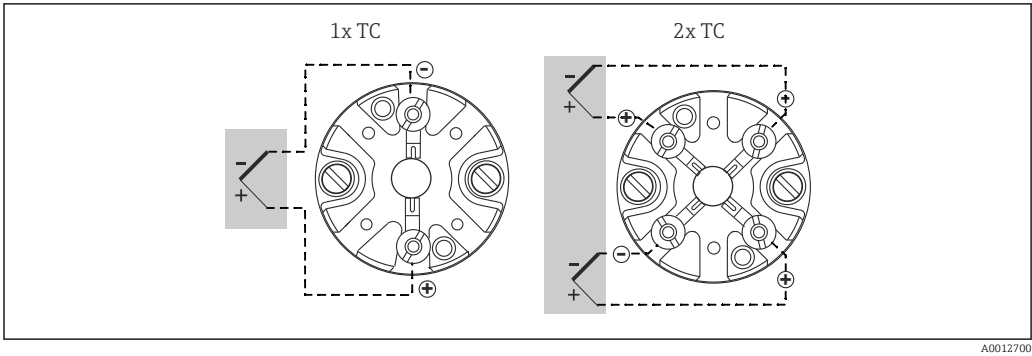


A0045733

6 TMT142B (entrada simple)

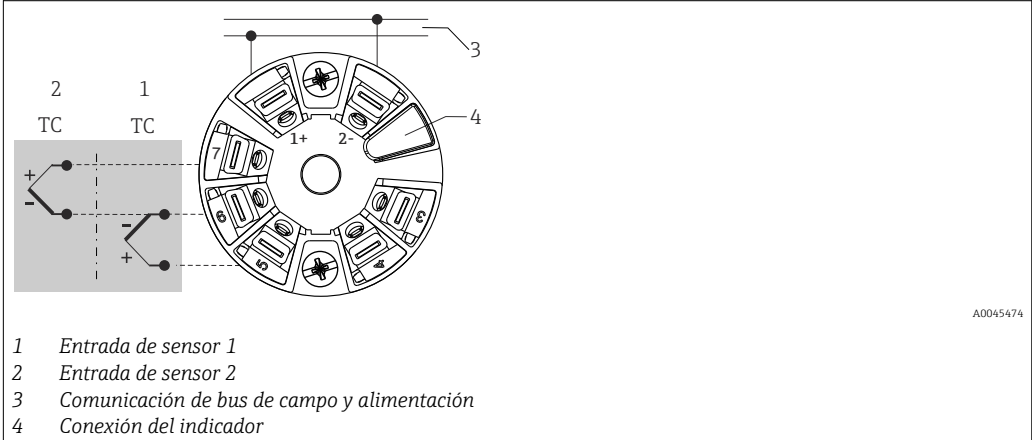
- 1 Entrada de sensor RTD
- 2 Alimentación, transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA, señal HART®
- 3 A 2 hilos
- 4 A 3 hilos
- 5 A 4 hilos

Tipo de conexión del sensor de termopar (TC)

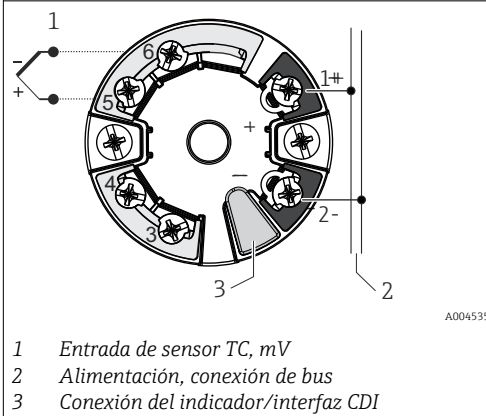


7 Regleta de terminales montada

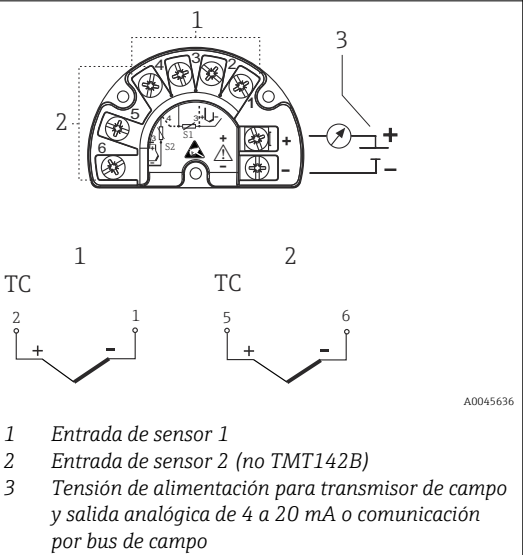
Transmisor TMT8x (entrada de sensor dual) montado en cabezal¹⁾



Transmisor montado en cabezal TMT7x o TMT31 (entrada simple)¹⁾



Transmisor de campo montado TMT162 o TMT142B



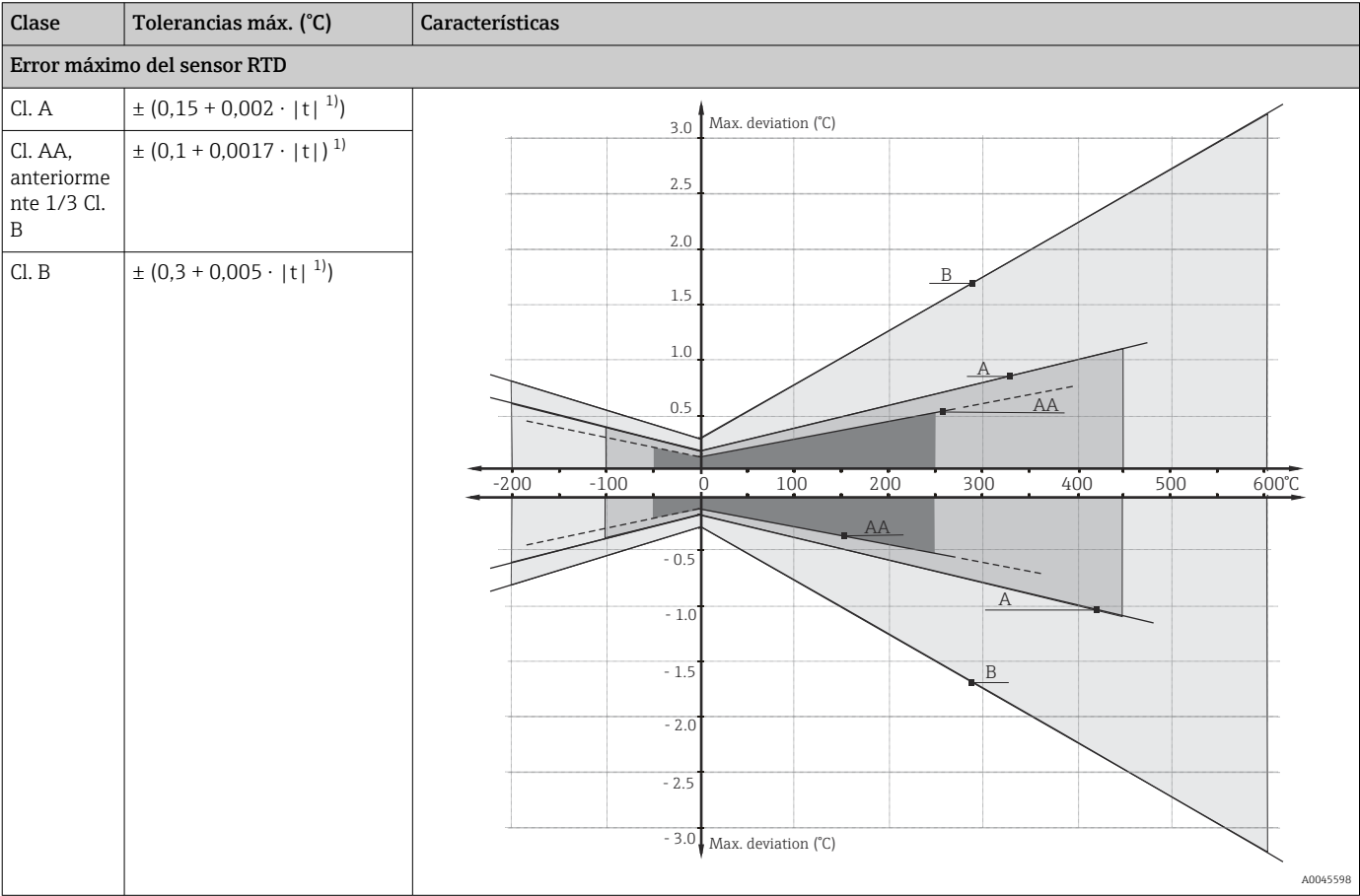
1) Se equipa con terminales de resorte si no se seleccionan terminales de tornillo de manera explícita o se instala un sensor dual.

Colores de los hilos del termopar

Según IEC 60584	Según ASTM E230
■ Tipo J: negro (+), blanco (-) ■ Tipo K: verde (+), blanco (-) ■ Tipo N: rosa (+), blanco (-) ■ Tipo T: marrón (+), blanco (-)	■ Tipo J: blanco (+), rojo (-) ■ Tipo K: amarillo (+), rojo (-) ■ Tipo N: naranja (+), rojo (-) ■ Tipo T: azul (+), rojo (-)

Características de funcionamiento

Error de medición máximo Termómetro de resistencia RTD según IEC 60751



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

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

Rangos de temperatura

Tipo de sensor ¹⁾	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) Estándar	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	3 mm: -50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

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

Especificación	Tipo	Tolerancia estándar		Tolerancia especial	
		Clase	Desviación	Clase	Desviación
IEC 60584					
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +333^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 750^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +375^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,004 t ^{1)}$ ($375 \dots 750^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 1200^{\circ}\text{C}$) $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +333^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 1200^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +375^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,004 t ^{1)}$ ($375 \dots 1000^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = valor absoluto en $^{\circ}\text{C}$

Los termopares fabricados con metales de base se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias de fabricación especificadas en las tablas para temperaturas $> -40^{\circ}\text{C}$ (-40°F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas $< -40^{\circ}\text{C}$ (-40°F). No se pueden satisfacer las tolerancias de la Clase 3. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con el producto estándar.

Especificación	Tipo	Clase de tolerancia: Estándar	Clase de tolerancia: Especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K o } \pm 0,0075 t ^{1)}$ ($0 \dots 760^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1,1 \text{ K o } \pm 0,004 t ^{1)}$ ($0 \dots 760^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K o } \pm 0,02 t ^{1)}$ ($-200 \dots 0^{\circ}\text{C}$) $\pm 2,2 \text{ K o } \pm 0,0075 t ^{1)}$ ($0 \dots 1260^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1,1 \text{ K o } \pm 0,004 t ^{1)}$ ($0 \dots 1260^{\circ}\text{C}$)

1) $|t|$ = valor absoluto en $^{\circ}\text{C}$

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias especificadas en la tabla para temperaturas $> 0^{\circ}\text{C}$ (32°F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas $< 0^{\circ}\text{C}$ (32°F). No se pueden cumplir las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con 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°C por inmersión del elemento de inserción en agua corriente (velocidad de caudal de $0,4 \text{ m/s}$, exceso de temperatura de 10 K):

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Ejemplo: con un termopozo de $3,6 \text{ mm}$ ($0,14 \text{ in}$) de espesor, diseño de conducto curvado	t_{90}	108 s

Termopar (TC)

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

Diámetro del elemento de inserción	Tiempo de respuesta	
Ejemplo: con un termopozo de $3,6 \text{ mm}$ ($0,14 \text{ in}$) de espesor, 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. Las posibles medidas adicionales necesarias para completar la calibración del sensor objetivo se pueden organizar de común acuerdo con el equipo del 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.

Durante la calibración, los valores medidos registrados por los elementos de medición de los elementos de inserción multipunto (DUT = equipo sometido a ensayo) se comparan con los valores medidos de un patrón de calibración más preciso usando un procedimiento de medición definido y repetible. El objetivo consiste en determinar la desviación de los valores medidos del DUT respecto 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 precisión.

**Evaluación de los elementos de inserción**

Si no resulta posible llevar a cabo una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y con resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece un servicio consistente en efectuar mediciones de verificación (evaluación) del elemento de inserción (si es factible técnicamente).

Instalación

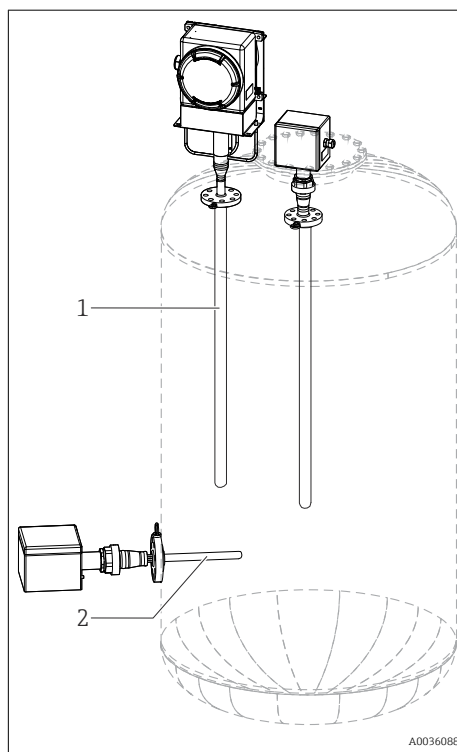
Lugar de instalación

El lugar de instalación debe satisfacer los requisitos recogidos en este documento, p. ej., la temperatura ambiente, la clase de protección, la clase climática, etc. Es preciso comprobar cuidadosamente las medidas de los posibles bastidores o abrazaderas de soporte existentes que estén soldados en la pared del reactor (no se suelen incluir en el alcance del suministro), así como de cualquier otro bastidor existente en la zona de instalación.

Orientación

Sin restricciones. El termómetro multipunto se puede instalar horizontal o verticalmente o en ángulo. El perfilado de temperatura tridimensional se puede obtener de varias maneras:

- longitudinalmente (1) en el interior del reactor
- mediante la instalación de un sistema de termómetro multipunto en dirección horizontal (2) o en ángulo.

**Configuración vertical (1):**

Los elementos de inserción individuales están dispuestos en una línea recta que se corresponde con el eje longitudinal del depósito (medición lineal multipunto).

Configuración radial (2):

Los elementos de inserción individuales están dispuestos en una línea recta que recorre en horizontal el interior del depósito (al nivel de la conexión a proceso). Se deben facilitar sistemas de soporte adecuados.

Orientación en ángulo:

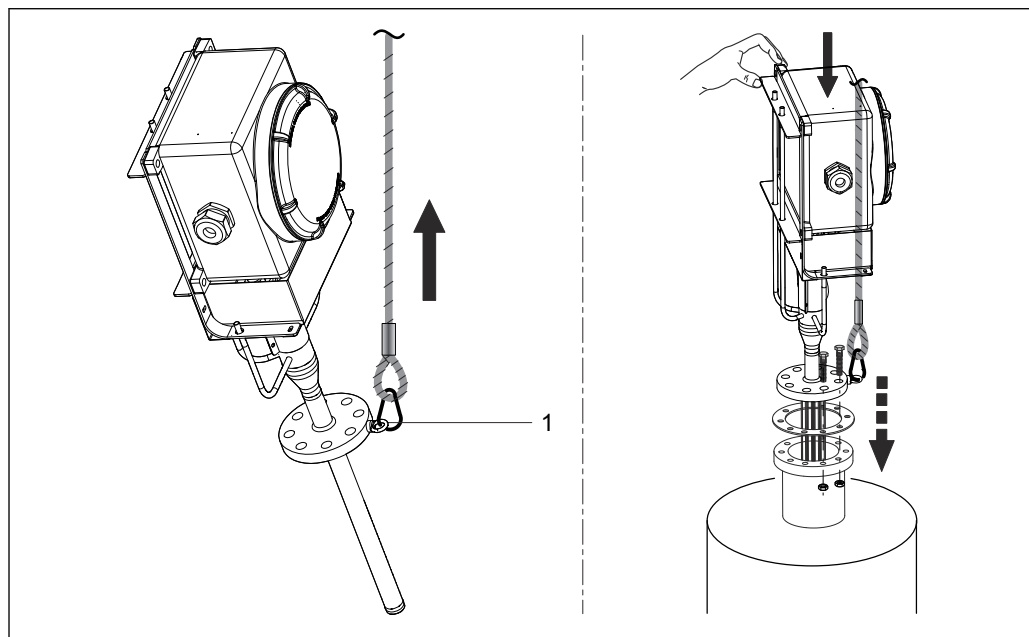
Los elementos de inserción individuales están dispuestos en una línea recta que recorre en horizontal el interior del depósito (al nivel de la conexión a proceso). Se deben facilitar sistemas de soporte adecuados.

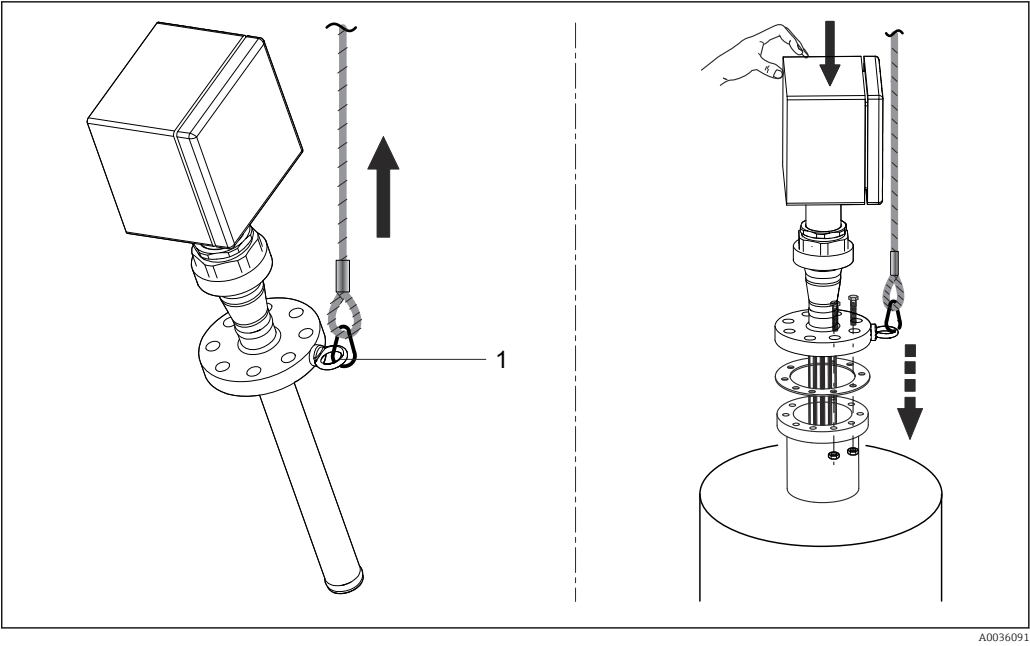
Instrucciones de instalación

El termómetro multipunto modular está diseñado para instalarse con una conexión a proceso bridada en un depósito, reactor, tanque o entorno similar. Todas las piezas y componentes se deben manipular con cuidado. Durante la instalación, toda elevación o inserción del equipo se debe llevar a cabo a través de la tubuladura existente y evitando lo siguiente:

- Desalineación respecto al eje de la tubuladura
- Cualquier carga sobre las piezas soldadas o roscadas causada por el peso del equipo
- Deformación o aplastamiento de los componentes roscados, pernos, tuercas, prensaestopas y racores de compresión
- Fricción entre el termopozo primario y los componentes del interior del reactor
- Acoplamiento del termopozo primario a la estructura del reactor de manera que impida el desplazamiento o el movimiento axial

Si la estructura del reactor existente no se puede usar para el acoplamiento, Endress+Hauser puede proporcionar unos componentes especiales de soporte de medidas mínimas para conseguir los puntos de medición deseados.





A0036091

i Durante la instalación, el termómetro completo se debe elevar o mover exclusivamente por medio de unos cables acoplados de manera apropiada al cáncamo de la brida (1) o asegurados cuidadosamente en 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.

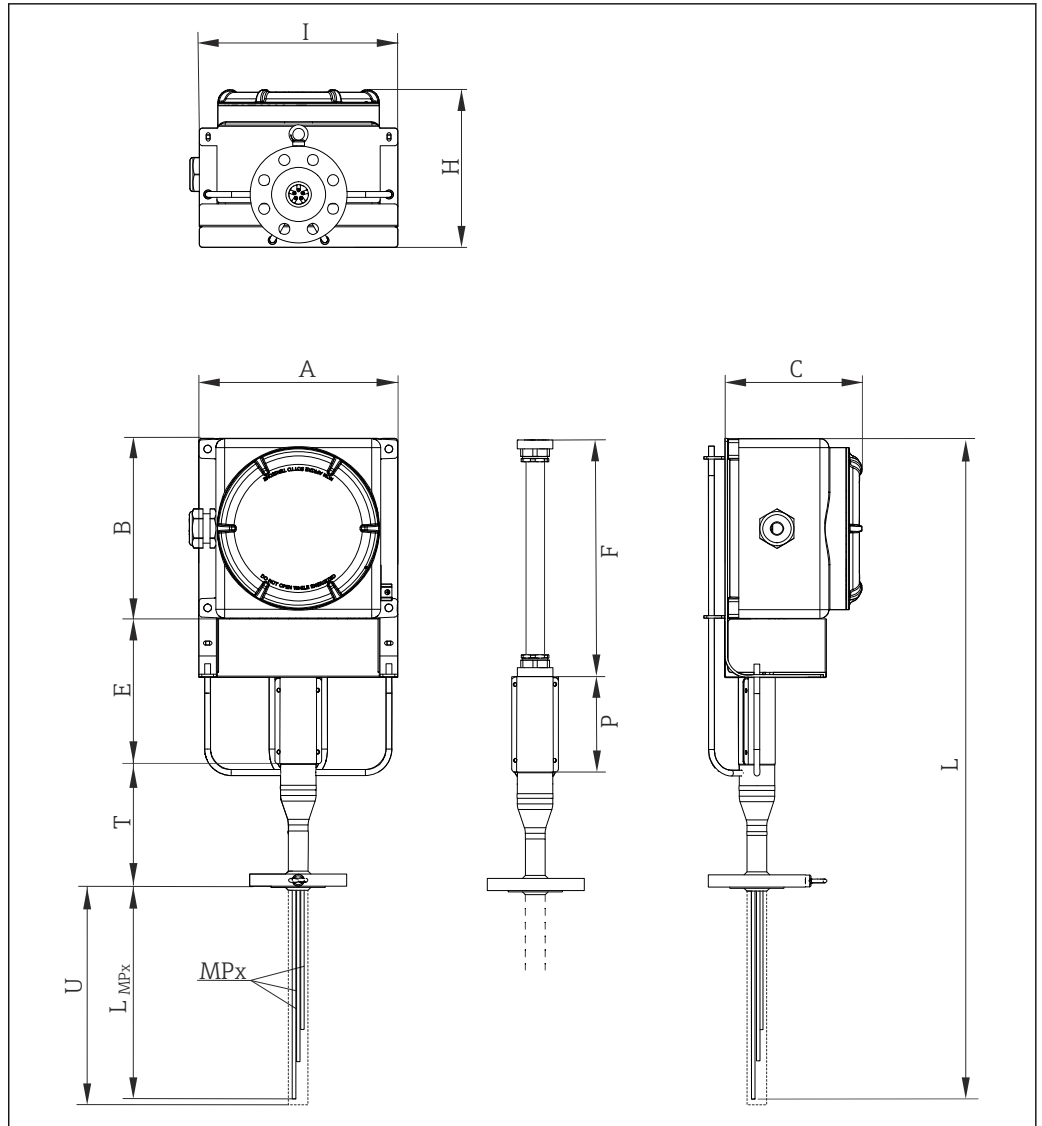
Aplicaciones a procesos:

- Destilación a presión atmosférica o en vacío
- Craqueo catalítico / Hidrocraqueo
- Reformado catalítico
- Hidrodesulfurización
- Inorgánicos de base N
- Amonios
- Urea
- NGTL
- Unidades de destilación y de hidrogenación

Estructura mecánica

Diseño, medidas

El termómetro multipunto se compone de diferentes subconjuntos. Se dispone de diferentes elementos de inserción para condiciones de proceso específicas a fin de asegurar la máxima precisión y una larga vida útil. El termopozo primario se debe seleccionar de tal modo que mejore la resistencia mecánica y contra la corrosión. Es posible obtener cables de prolongación 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 el cable de prolongación se logra con el uso de casquillos especialmente sellados, con lo que se asegura el grado de protección especificado.



A0036092

8 Diseño del termómetro multipunto modular, con bastidor de soporte. Todas las medidas están expresadas en mm (in)

A, B, Medidas de la caja de conexiones; véase la figura siguiente

C

MPx Números y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.

L_{MPx} Longitud de inmersión de los elementos de medición o termopozos

I, H Bastidor de la caja de conexiones y sistema de soporte

E Longitud de la prolongación

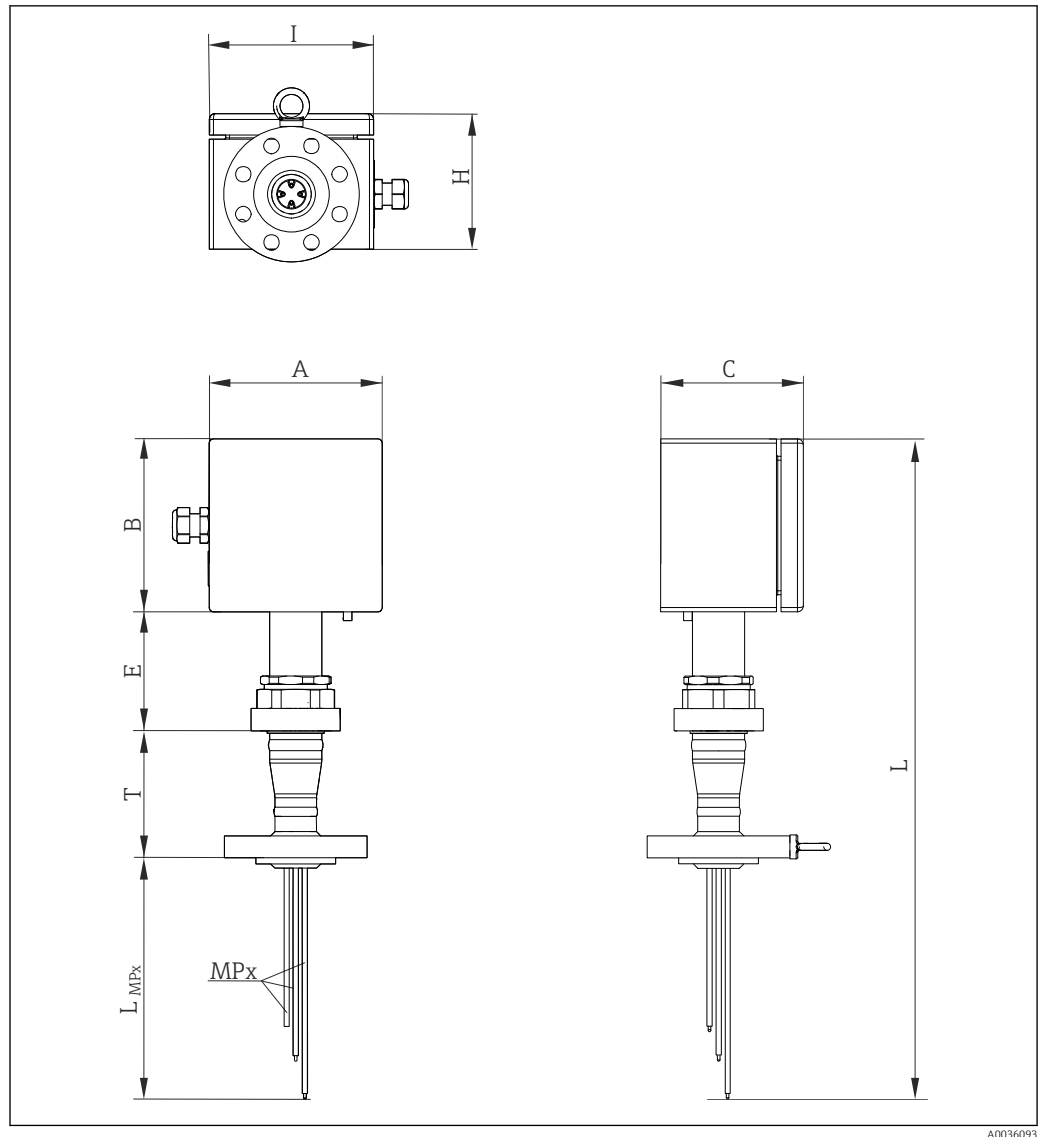
L Longitud del equipo

T Longitud de desfase

U Longitud de inmersión

P Protección: 250 mm

F Longitud de la manguera flexible



A0036093

9 Diseño del termómetro multipunto modular, con cuello para soporte tubular. Todas las medidas están expresadas en mm (in)

A, B, Medidas de la caja de conexiones; véase la figura siguiente

C

MPx Números y distribución de los puntos de medición: MP1, MP2, MP3, etc.

L_{MPx} Longitud de inmersión de los elementos de medición o termopozos

I, H Bastidor de la caja de conexiones y sistema de soporte

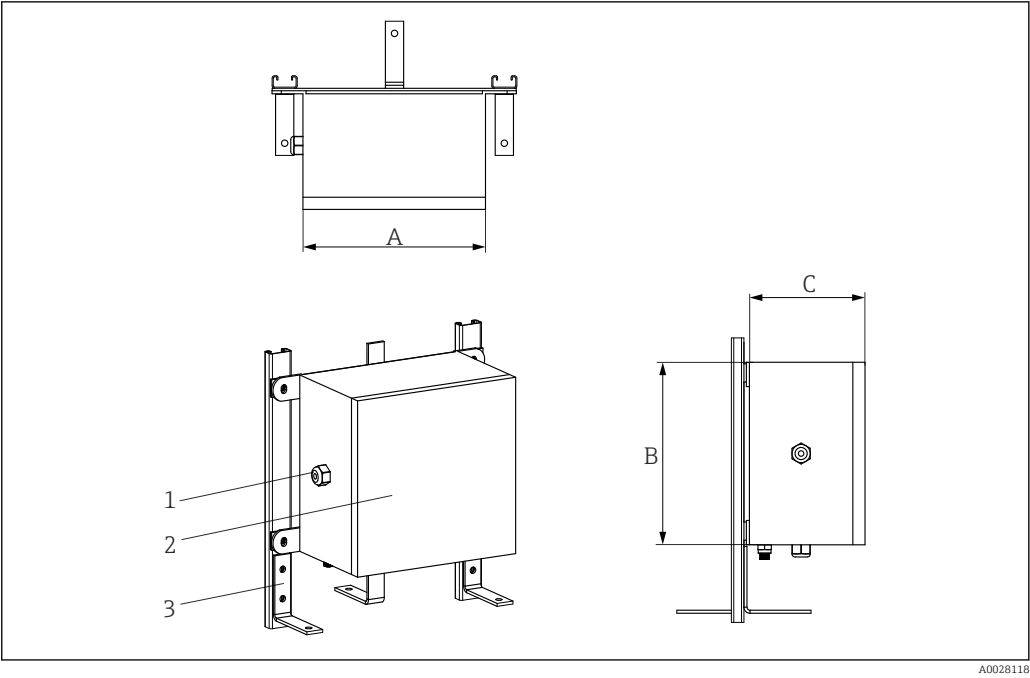
E Longitud de la prolongación

L Longitud del equipo

T Longitud de desfase

U Longitud de inmersión

Caja de conexiones



- 1 Prensaestopas
2 Caja de conexiones
3 Bastidor

La caja de conexiones es adecuada para entornos en los que se usan sustancias químicas. La resistencia contra la corrosión por agua marina y la estabilidad ante variaciones extremas de temperatura están garantizadas. Se pueden instalar terminales Ex-e y Ex-i.

Medidas posibles de la caja de conexiones (A × B × 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 recubierto de NiCr AISI 316/316L
Grado de protección (IP)	IP66/67	IP66
Temperatura ambiente	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Certificados del equipo	Homologación ATEX para uso en área de peligro	Homologación ATEX para uso en área de peligro

Tipo de especificación	Caja de conexiones	Prensaestopas
Identificación	■ ATEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ IECEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ IECEX II 2GD Ex e IIC / Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ■ ATEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ■ IECEX II 2GD Ex d IIC T6-T3 / Ex tDA21 IP 66 T 85 °C - T 200 °C ■ UL913 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 ■ FM3610 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 ■ CSA C22.2 N.º 157 Clase I, División 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4	→ 21
Cubierta	Articulada y roscada	-
Diámetro máximo de sellado	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Sistema de soporte

En caso de montaje directo de la caja de conexiones, se proporciona un sistema modular o una tuerca de unión.

Esto asegura la conexión entre el cabezal del termopozo primario y la caja de conexiones. Este diseño del sistema garantiza un acceso fácil para la monitorización y las operaciones de mantenimiento de los elementos de inserción y los cables de prolongación. Las varillas y una cubierta protectora proporcionan una conexión rígida para la caja de conexiones y son resistentes contra la vibración. La versión con soporte de chasis permite la protección de los cables aunque no tiene volúmenes cerrados. Así se evita la acumulación de residuos y fluidos potencialmente peligrosos procedentes del entorno que puedan dañar la instrumentación, ya que permite una ventilación continua.

Para el diseño con prensaestopas de tres piezas, la caja de conexiones se puede alinear. Los cables de prolongación también siguen siendo accesibles porque la conexión se puede retirar.

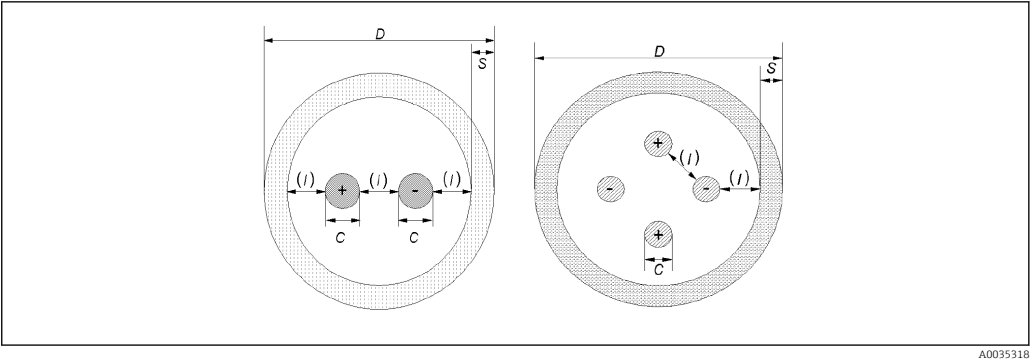
Elementos de inserción, conductos y termopozos

Termopar

Diámetro en mm (in)	Tipo	Especificación	Tipo de punto de medición	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 (S)	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



RTD

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

Termopozos o conductos

Diámetro externo en mm (in)	Material del recubrimiento	Tipo	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 del termopozo para garantizar la estanqueidad adecuada bajo todas las condiciones de proceso previstas y permitir el mantenimiento y la sustitución de los sensores (si es el caso).

Material: AISI 316 / AISI 316H

Prensaestopas

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

Material	Identificación	Clase de protección IP	Rango de temperaturas ambiente T	Diámetro máximo de sellado
Latón recubierto 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)
AISI 316 / AISI 316L	Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 ... +110 °C (-61,6 ... +230 °F)	6 ... 12 mm (0,23 ... 0,47 in)

Función de diagnóstico

Los reactores en los que se hace funcionar el portasondas multipunto suelen estar expuestos a condiciones muy exigentes en cuanto a presión, temperatura, corrosión y dinámica de los fluidos del 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.

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 mediano) es = 30 kg (66,1 lb).

El equipo se debe elevar y trasladar usando exclusivamente el cáncamo, que forma parte de la conexión a proceso.

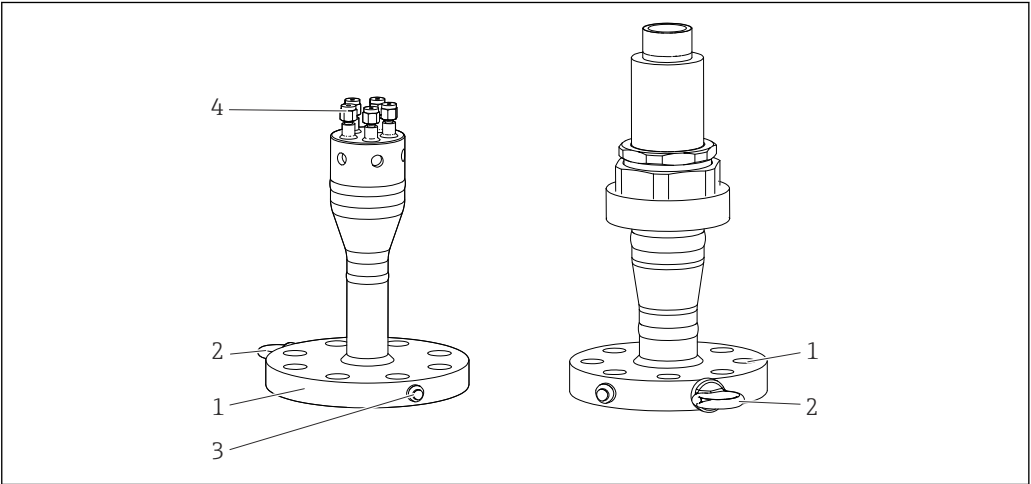
Materiales

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 (1 202 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia a la corrosión en general - 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)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia a la corrosión en general - 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) - Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y a la picadura - En comparación con el 1.4404, el 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta
INCONEL® 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	- Una aleación de níquel-cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas. - 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. - Corrosión por agua ultrapura. - No se debe usar en atmósferas que contengan azufre.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Adecuado para el uso en agua y en aguas residuales con poco ensuciamiento - Resistente a ácidos orgánicos, soluciones salinas, sulfatos, soluciones alcalinas, etc., pero solo a temperaturas relativamente bajas
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	- Propiedades similares a las de AISI 316L. - La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular incluso después de soldar - Amplía gama de usos en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón - Solo se puede pulir de manera limitada; se pueden formar rayas de titanio

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras - Buenas características de soldadura, adecuado para todos los métodos de soldadura estándar - Utilizado en muchos sectores de las industrias química y petroquímica y en depósitos presurizado
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	- Acero inoxidable austenítico - Alta resistencia en una gran variedad de entornos en las industrias química, textil, de refinado de petróleo, láctea y alimentaria - El niobio añadido impide la corrosión intergranular del acero - Buena soldabilidad - Las aplicaciones principales son en paredes de hornos, depósitos presurizados, estructuras soldadas y palas de turbinas

Conexión a proceso



A0036094

10 Brida de conexión a proceso

- 1 Brida
- 2 Cáncamo
- 3 Puerto de presión
- 4 Racores de compresión

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

Especificación ¹⁾	Tamaño	Clasificación	Material
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310L, 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

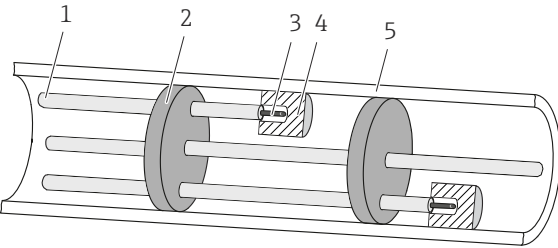
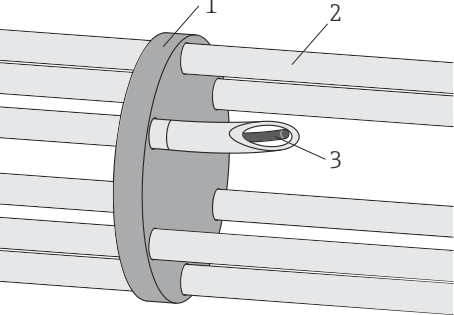
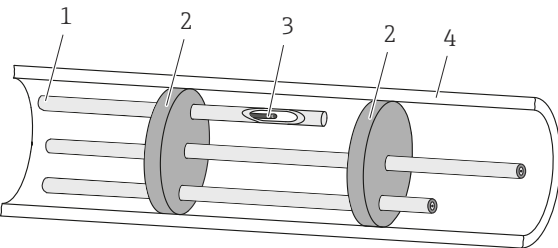
1) Disponibles bridas según norma GOST previa solicitud.

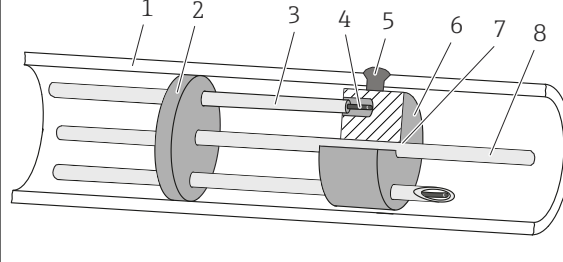
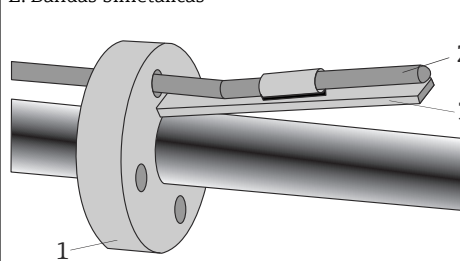
Racores de compresión

Los racores de compresión se sueldan en el cabezal del termopozo para posibilitar el reemplazo del sensor. Las medidas corresponden a las medidas 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

A: Bloque de contacto térmico  1 Conducto 2 Estrellas de centrado 3 Elemento de inserción 4 Bloque para dispersión térmica 5 Pared del termopozo primario A0036153	Los bloques individuales están presionados contra la pared interna para garantizar la transferencia de calor óptima por dispersión térmica entre el termopozo primario y el sensor de temperatura intercambiable
B: Conductos curvados y distanciadores  1 Estrellas de centrado 2 Conducto 3 Elemento de inserción A0028783	■ Permitir la sustitución del sensor ■ Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo
C: Termopozos y estrellas de centrado  1 Termopozo 2 Estrellas de centrado 3 Elemento de inserción 4 Pared del termopozo primario A0036632	Cada sensor está protegido por su termopozo de punta recta.

D: discos de bloque soldados para la dispersión térmica (soldados al termopozo primario)  1 Pared del termopozo primario 2 Estrellas de centrado 3 Conducto 4 Elemento de inserción 5 Contacto soldado 6 Disco de bloque para dispersión térmica 7 Costura de soldadura 8 Varilla de apoyo	■ Asegura la transferencia óptima de calor a través de la pared del termopozo primario y los sensores de temperatura. Los elementos de inserción son reemplazables. ■ Los elementos de inserción son reemplazables.
E: Bandas bimetalíticas  1 Conducto 2 Elemento de inserción 3 Bandas bimetalíticas	■ No permite la sustitución del sensor ■ Asegura el contacto térmico entre la punta del sensor y el termopozo mediante bandas bimetalíticas que se activan por la diferencia de temperatura ■ Sin fricción durante la instalación, incluso con los sensores ya instalados

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, 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 o en la configuración del producto, en www.endress.com:

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

3. Seleccione **Configuración**.



Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

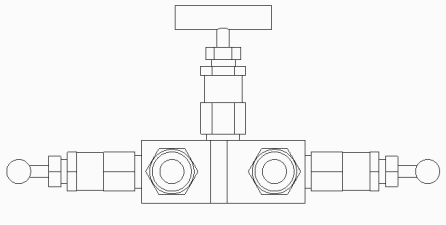
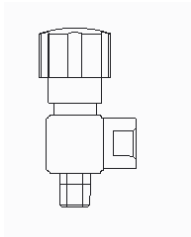
- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida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

Accesorios

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

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

Accesorios específicos del equipo

Accesorios	Descripción
Etiquetas (TAG)	La placa de identificación se puede usar para identificar los distintos puntos de medición y el termómetro completo. La etiquetas (TAG) pueden colocarse en los cables de prolongación que hay en la zona de prolongación 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. Consulte la familia de sensores PMP de Endress+Hauser
  A0034865	Se dispone de racores, baterías y válvulas para montar el transmisor de presión en el puerto de presión y para la monitorización continua del equipo en condiciones de funcionamiento.
 A0036534	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.
Racores/baterías/válvulas	
Sistema de conducción de cable remoto	

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 comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB.  Para obtener más 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 conocer más detalles, véase el documento "Información técnica" TI00405C
Convertidor de lazo HART HMX50	Se usa para evaluar y convertir variables de proceso HART dinámicas en señales de corriente analógicas o valores límite.  Para conocer más detalles, véanse el documento "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 puede integrar 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 obtener 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 instrumentos de medición de 4-20 mA conectados.  Para obtener más detalles, véase el documento "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 instrumentos de medición HART conectados.  Para obtener más detalles, véase el documento "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 obtener más detalles, véase el manual de instrucciones BA00060S

Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para seleccionar y dimensionar equipos Endress+Hauser: ■ Cálculo de todos los datos necesarios para identificar el equipo óptimo: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ■ Representación gráfica de los resultados del cálculo Administración, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida de este. Applicator está disponible: A través de internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
FieldCare SFE500	Software de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (Plant Asset Management Plan -PAM) basado en FDT. Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.  Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00065S

Documentación

Según la versión del equipo, los tipos de documento siguientes están disponibles en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	Ayuda para la planificación de su equipo El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	Guía para obtener rápidamente el primer valor medido El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	Su documento de referencia El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Referencia para sus parámetros El documento proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Estas son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) aplicables para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación suplementaria es una parte constituyente de la documentación del equipo.



www.addresses.endress.com
