

Información técnica

TR13, TC13

Sonda de temperatura modular con cuello de extensión, termopozo y brida



TR13 con elemento de inserción de resistencia (RTD)

TC13 con elemento de inserción de termopar (TC)

Aplicación

- Rango de aplicación universal
- Rango de medición:
 - Elemento de inserción de resistencia (RTD): $-200 \dots 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots 1\,112 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
 - Termopar (TC): $-40 \dots 1\,100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 2\,012 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Rango de presión hasta 100 bar (1 450 psi)
- Grado de protección: hasta IP 68

Transmisor para cabezal

Todos los transmisores de Endress+Hauser están disponibles con precisión y fiabilidad mejoradas respecto a los sensores de cableado directo. Son fáciles de personalizar mediante la selección de las salidas y protocolos de comunicación siguientes:

- Salida analógica 4 ... 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

[Continúa de la página de portada]

Ventajas

- Alto grado de flexibilidad gracias a su diseño modular con cabezales terminales estándar conforme a la norma DIN EN 50446 y longitudes de inmersión específicas para el cliente
- Alto grado de compatibilidad del elemento de inserción y diseño según norma DIN 43772
- Cuello de extensión para proteger contra sobrecalentamientos el transmisor para cabezal
- Tiempo de respuesta rápido con punta cónica/reducida
- Tipos de protección para uso en zonas de peligro:
 - Seguridad intrínseca (Ex ia)
 - Sin chispas (Ex nA)

Índice de contenidos

Funcionamiento y diseño del sistema	4
Principio de medición	4
Sistema de medición	5
Diseño	5
 Entrada	 6
Variable de medición	6
Rango de medición	6
 Salida	 7
Señal de salida	7
Familia de transmisores de temperatura	7
 Suministro de energía	 8
Entradas de cable	10
Protección contra sobretensiones	11
 Características de diseño	 11
Condiciones de funcionamiento	11
Precisión	14
Tiempo de respuesta	15
Resistencia de aislamiento	16
Resistencia dieléctrica	16
Autocalentamiento	16
Calibración	16
Material	17
 Instalación	 19
Orientación	19
Instrucciones de instalación	19
Longitud del cuello de extensión	20
 Estructura mecánica	 20
Cabezales terminales	20
Diseño	23
Elemento de inserción	25
Peso	25
Conexión a proceso	26
Piezas de repuesto	26
 Certificados y homologaciones	 26
Otras normas y directrices	26
Certificado de materiales	26
Prueba del termopozo	26
 Datos para cursar pedidos	 27
 Accesorios	 27
Accesorios específicos para el mantenimiento	27
 Documentación	 28

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

Termómetro de resistencia (RTD)

Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 en conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura es 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 $\alpha = 0,003851 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

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

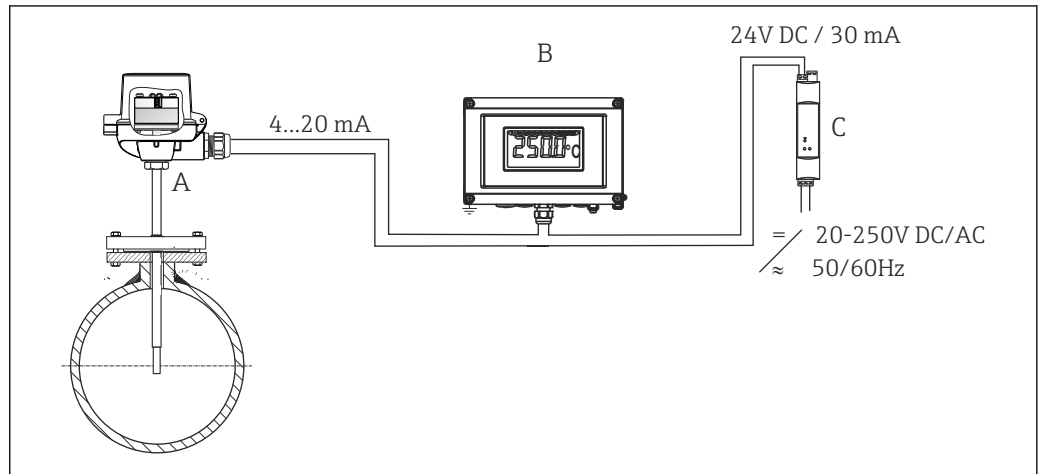
- **Con elemento sensor de hilo bobinado (WW):** En este caso, el sensor comprende un filamento fino de platino muy puro doblemente arrollado y fijado sobre un soporte cerámico. Se encuentra encerrado herméticamente por las partes superior e inferior por una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones de muy alta repetibilidad, sino también estabilidad a largo plazo de la curva característica resistencia-temperatura en un rango de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y es comparativamente bastante sensible a vibraciones.
- **Termómetro de resistencia de película delgada de platino (TF):** El sensor comprende una película muy delgada de platino ultrapuro, de aprox. 1 μm 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 han formado de esta forma son las que presentan la resistencia de medición. La capa fina de platino se recubre adicionalmente con unas capas de pasivación que la protegen bien contra la oxidación y la suciedad, 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. Con los sensores TF, se ha observado frecuentemente, a temperaturas elevadas, una desviación relativamente pequeña de la relación característica resistencia-temperatura con respecto a la relación característica estándar de IEC 60751. Como resultado de ello, en temperaturas hasta aprox. 300 °C (572 °F) solo los sensores TF cumplen los valores de alarma exigentes en tolerancia de categoría A establecidas por la norma IEC 60751.

Termopares (TC)

Los termopares son sensores de temperatura robustos y comparativamente sencillos cuyo principio de medición se basa en el efecto Seebeck: cuando se conectan en un punto dos conductores eléctricos de distintos materiales, puede medirse una tensión eléctrica débil entre los dos extremos abiertos siempre que haya un gradiente de temperatura en los conductores. 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. Solo puede determinarse con ellos la temperatura absoluta en el punto de medición si se conoce la temperatura en la unión fría o si esta se mide y se compensa por separado. En las normas IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1, se especifican las combinaciones de materiales de los termopares más comunes así como sus características termoeléctricas, y se presentan las correspondientes curvas características de tensión-temperatura.

Sistema de medición

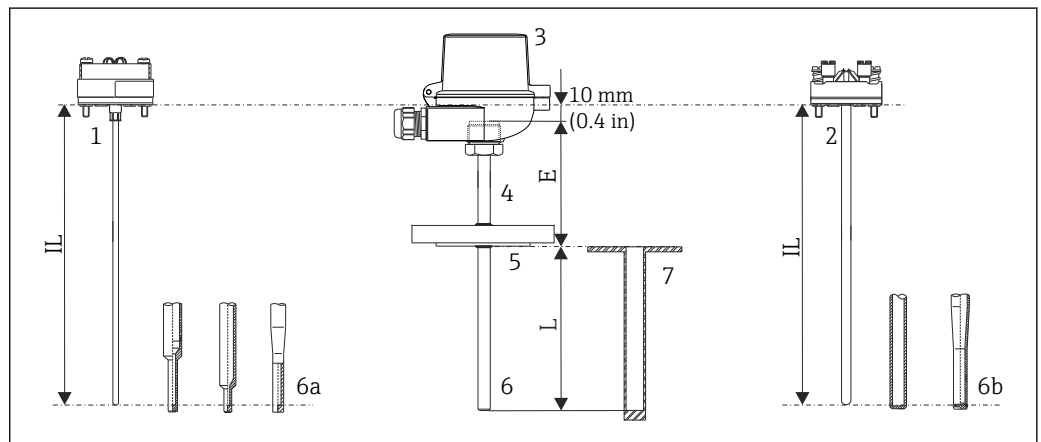


A0010442

1 Ejemplo de aplicación

- A Sonda de temperatura montada con transmisor para cabezal instalado.
- B Unidad indicadora de campo RIA16: La unidad indicadora registra la señal de medición analógica procedente del transmisor para cabezal y la muestra en el indicador. El indicador de cristal líquido (LCD) muestra el valor medido actual tanto en forma numérica como en un gráfico de barra con el que se indican las posibles infracciones del valor de alarma. La unidad indicadora está integrada en el lazo del circuito de 4 a 20 mA y obtiene de este la energía que necesita. Puede encontrar más detalles al respecto en la información técnica (véase "Documentación").
- C RN22: barrera activa monocanal o bicanal para la separación de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA; disponible opcionalmente como duplicador de señal, 24 V CC. Transparente al protocolo HART
- C RN42: barrera activa monocanal con alimentación de amplio rango para separación segura de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA, transparente al protocolo HART

Diseño



A0010444

2 Diseño de la sonda de temperatura

- 1 Elemento de inserción con transmisor para cabezal (ejemplo con $\Phi 3$ mm (0,12 in))
- 2 Elemento de inserción con regleta de terminales cerámica montada (ejemplo con $\Phi 6$ mm [0,24 in])
- 3 Cabezal de conexión
- 4 Termopozo
- 5 Conexión a proceso: brida
- 6 Varios tipos de punta: para obtener información detallada, consulte el apartado "Forma de la punta":
- 6a Reducida o cónica para elementos de inserción con $\Phi 3$ mm (0,12 in)
- 6b Recta o reducida para elementos de inserción con $\Phi 6$ mm (0,24 in)
- 7 Vaina protectora
- E Longitud del cuello de extensión
- L Longitud de inmersión
- IL Longitud de inserción

El diseño de las sondas de temperatura TR13 y TC13 es modular. El cabezal terminal se utiliza como módulo de conexión para efectuar las conexiones eléctricas y mecánicas del elemento de inserción. La posición del propio sensor de la sonda de temperatura en el interior del elemento de inserción garantiza su protección mecánica. El elemento de inserción se puede sustituir o calibrar sin necesidad

de interrumpir el proceso. Se pueden instalar regletas de terminales de cerámica o transmisores en la regleta de terminales interna.

Entrada

Variable de medición Temperatura (el comportamiento de la transmisión es lineal respecto a la temperatura)

Rango de medición Depende del tipo de sensor empleado

Termómetro de resistencia RTD:

Tipo de sensor	Rango de medición	Tipo de conexión	Longitud resistente a la temperatura
Pt100 (IEC 60751, TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	A 3 o a 4 hilos	7 mm (0,27 in)
iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	A 3 o a 4 hilos	5 mm (0,20 in)
Sensor de película delgada Pt100 (TF)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	A 3 o a 4 hilos	10 mm (0,39 in)
Sensor Pt100 de hilo bobinado (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	A 3 o a 4 hilos 2 x medición a 3 hilos	10 mm (0,39 in)
Básico Pt100 (TF)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	A 3 o a 4 hilos 2 x medición a 3 hilos	10 mm (0,39 in)

Termopar TC:

Tipo de sensor	Rango de medición	Tipo de conexión	Longitud resistente a la temperatura
Tipo K	-40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)	Puesto a tierra o no puesto a tierra	Longitud del elemento de inserción
Tipo J	-40 ... 750 °C (-40 ... 1 382 °F)	Puesto a tierra o no puesto a tierra	Longitud del elemento de inserción
Tipo N	-40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)	Puesto a tierra o no puesto a tierra	Longitud del elemento de inserción

Resistencia del conductor

Tipo de sensor	Diámetro del elemento de inserción	Resistencia del conductor en Ω/m (3.28 ft)	Tipo de conexión
iTHERM StrongSens ¹⁾	6 mm (0,24 in)	3 Ω	A 3 o a 4 hilos
iTHERM QuickSens	6 mm (0,24 in)	3 Ω	A 3 o a 4 hilos
iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in)	0,2 Ω	A 3 o a 4 hilos
1 sensor de película delgada (TF)	6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,07 Ω	A 3 o a 4 hilos
2 sensores de película delgada (TF)	6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,07 Ω	2 x medición a 3 hilos
1 sensor de hilo bobinado (WW)	6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,6 Ω	A 3 o a 4 hilos
2 sensores de hilo bobinado (WW)	6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,6 Ω	2 x medición a 3 hilos

Tipo de sensor	Diámetro del elemento de inserción	Resistencia del conductor en Ω/m (3.28 ft)	Tipo de conexión
1 sensor de hilo bobinado (WW)	3 mm (0,12 in)	0,03 Ω	A 3 o a 4 hilos
2 sensores de hilo bobinado (WW)	3 mm (0,12 in)	0,17 Ω	2 x medición a 3 hilos

- 1) Se recomienda el uso de un sistema de medición a 3 o a 4 hilos. Con una medición a 2 hilos, la resistencia de los cables influye en el valor medido.



Los valores son válidos para la resistencia de un solo conductor a una temperatura ambiente de 20 °C (68 °F)

Salida

Señal de salida

En general, el valor medido se puede transmitir de dos formas distintas:

- Sensores cableados directamente: los valores medidos se envían sin transmisor.
- Mediante la selección del transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser correspondiente a través de todos los protocolos comunes. Todos los transmisores indicados a continuación van montados directamente en el cabezal de conexión y conectados al mecanismo sensor.

Familia de transmisores de temperatura

Las sondas de temperatura con transmisores iTEMP son una solución completa lista para su instalación que mejora la medición de la temperatura al aumentar significativamente la precisión y la fiabilidad, en comparación con los sensores de cableado directo, además de reducir los costes de cableado y mantenimiento.

Transmisores para cabezal 4 ... 20 mA

Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que admiten una aplicación universal con un bajo almacenaje de inventario. Los transmisores iTEMP pueden configurarse de forma rápida y sencilla en un PC. Endress+Hauser ofrece software de configuración gratuito que se puede descargar de la página web de Endress+Hauser. Puede encontrar más información en el documento de información técnica.

Transmisores para cabezal HART®

El transmisor es un equipo a 2 hilos que presenta una o dos entradas para mediciones y una salida analógica. Este equipo no transmite únicamente señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia o termopares, sino también señales de tensión y resistencia por medio de comunicaciones HART®. Funcionamiento fácil y rápido, visualización y mantenimiento mediante herramientas de configuración universales como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la indicación inalámbrica de los valores medidos y configuración opcional desde la aplicación para dispositivos móviles SmartBlue de E+H. Para más información, vea el documento de información técnica.

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

Transmisor para cabezal programable universalmente con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Nivel elevado de exactitud de medición en todo el rango de temperaturas ambiente. La configuración de funciones PROFIBUS PA y de los parámetros específicos del equipo se realizan a través de la comunicación por bus de campo. Para más información, vea el documento de información técnica.

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

Transmisor para cabezal programable universalmente con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Nivel elevado de exactitud de medición en todo el rango de temperaturas ambiente. Todos los transmisores se entregan para su uso en todos los sistemas importantes de control de procesos. Las pruebas de integración se realizan en el "System World" de Endress+Hauser. Para más información, vea el documento de información técnica.

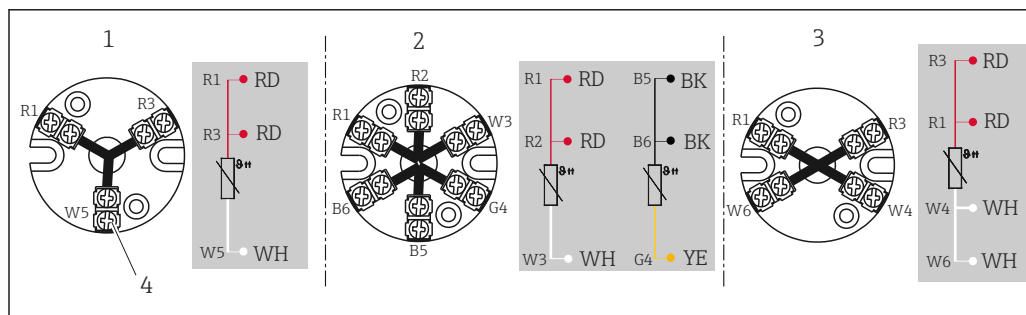
Ventajas de los transmisores iTEMP:

- Entrada de sensor doble o única (opcionalmente para determinados transmisores)
- Indicador intercambiable (opcionalmente para determinados transmisores)
- Fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo inigualables en procesos críticos

- Funciones matemáticas
- Monitorización de las desviaciones del sensor de temperatura, funcionalidad de redundancia de sensor, funciones de diagnóstico del sensor
- Acoplamiento de sensor con transmisor para transmisores con entrada para sensores dobles, basado en coeficientes de Callendar-Van-Dusen (CvD).

Suministro de energía

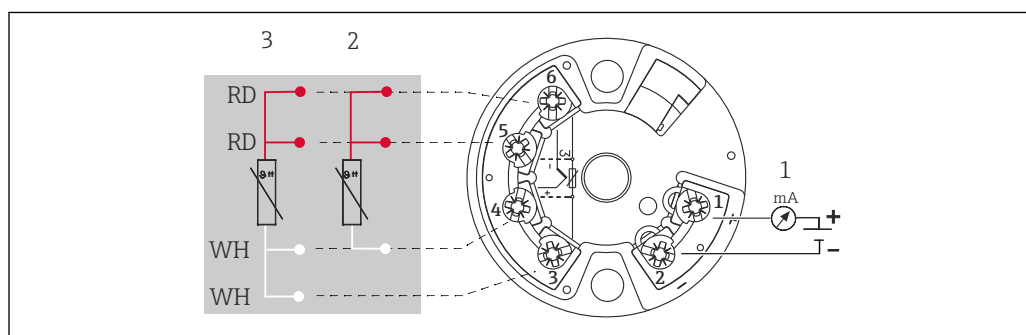
Tipo de sonda RTD para conectar al sensor



A0045453

3 Regleta de terminales montada

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

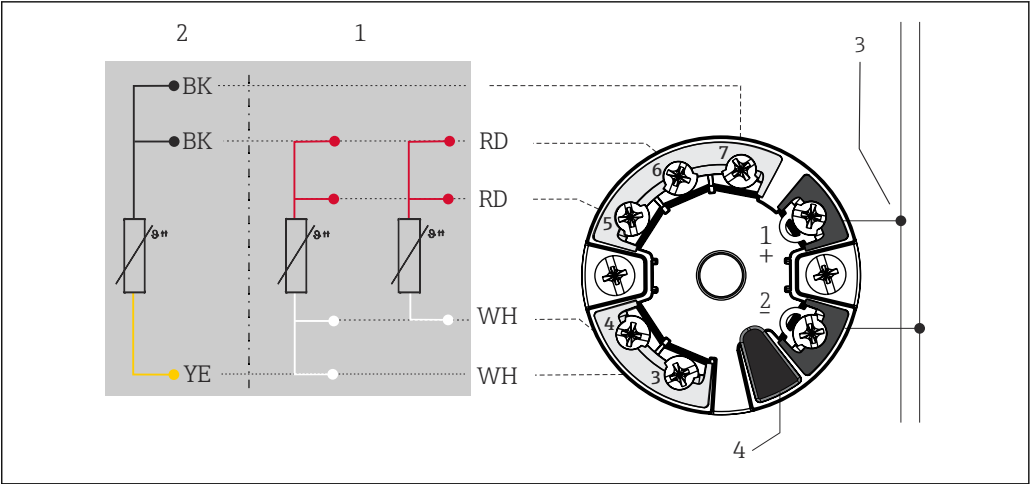


A0045600

4 Transmisor TMT18x montado en cabezal (entrada para sensores única)

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

Disponible únicamente con terminales de tornillo

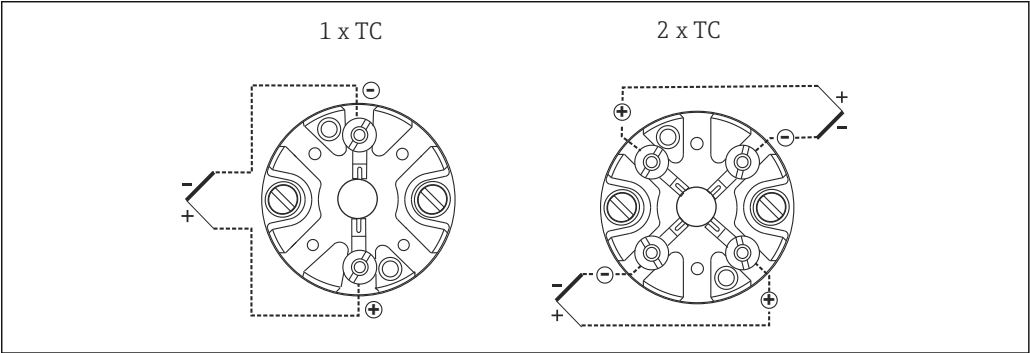


A0045466

5 Transmisor TMT8x montado en cabezal (entrada para sensores dobles)

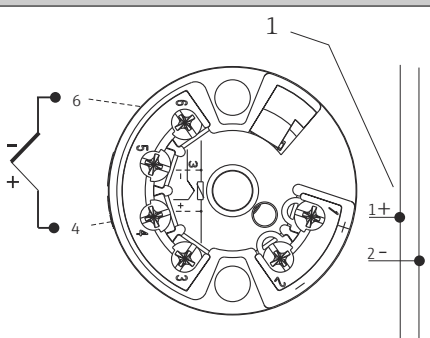
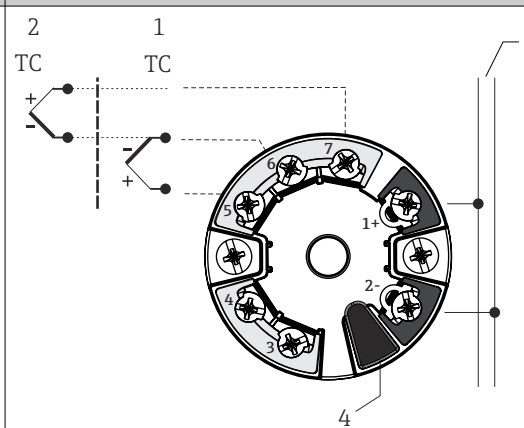
- 1 Entrada de sensor 1, RTD: a 4 y a 3 hilos
- 2 Entrada de sensor 2, RTD: a 3 hilos
- 3 Alimentación o conexión de bus de campo
- 4 Conexión del indicador

Tipo de termopar (TC) para conectar al sensor



A0012700

6 Regleta de terminales montada

Transmisor TMT18x montado en cabezal (entrada para sensores única) ¹⁾	Transmisor TMT8x montado en cabezal (entrada para sensores dobles) ²⁾
 1 Alimentación, transmisor para cabezal y salida analógica 4 ... 20 mA o comunicación por bus de campo A0045467	 1 Entrada sensor 1 2 Entrada sensor 2 3 Alimentación y comunicación por bus de campo 4 Conexión del indicador A0045474

1) Equipado con terminales de tornillos

2) Equipado con terminales de resorte si no se seleccionan explícitamente los terminales de tornillo o se instala un sensor doble.

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 J: blanco (+), rojo (-) ■ Tipo K: amarillo (+), rojo (-) ■ Tipo N: naranja (+), rojo (-)

Entradas de cable

Consulte el apartado "Cabezales terminales"

Las entradas de cable deben seleccionarse durante la configuración del equipo. Los diferentes terminales ofrecen distintas opciones en cuanto a la rosca y el número de entradas de cable disponibles.

Conectores

Endress+Hauser ofrece una amplia variedad de conectores para la integración sencilla y rápida de la sonda de temperatura en un sistema de control de procesos. Las siguientes tablas muestran las asignaciones de pines de las distintas combinaciones de conectores.

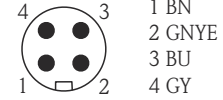
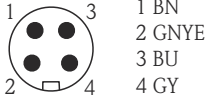
i Se desaconseja conectar los termopares directamente a los conectores. La conexión directa a los pines del acoplamiento podría generar un "termopar" nuevo que afectaría a la exactitud de medición. Por este motivo, nosotros no conectamos directamente los termopares a los pines de acoplamiento. Los termopares se conectan junto con un transmisor.

Abreviaturas

#1	Orden: primer transmisor/elemento de inserción	#2	Orden: segundo transmisor/elemento de inserción
i	Aislado. Los cables marcados con "I" no están conectados y están aislados con tubos termorretráctiles.	YE	Amarillo
GND	Puesto a tierra. Los cables marcados con "GND" se conectan al tornillo interno de puesta a tierra del cabezal terminal.	RD	Rojo
BN	Marrón	WH	Blanco
GNYE	Verde-amarillo		

BU	Azul		
GY	Gris		

Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector	1 x PROFIBUS PA								1 x FOUNDATION Fieldbus™ (FF)			
Rosca del conector	M12				7/8"				7/8"			
Número PIN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)												
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)											
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
Regleta de terminales a 4 hilos (1 Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH
Regleta de terminales a 6 hilos (2 Pt100)	RD (#1) ¹⁾	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ₂₎	+	i	-	GND ₂₎	No se puede combinar			
1x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-	+	GND	i
Posición de PIN y código de color	 A0018929				 A0018930				 A0018931			

- 1) El segundo Pt100 no está conectado
- 2) Si se utiliza un cabezal sin tornillo de puesta a tierra, p. ej. caja de plástico TA30S o TA30P, 'i' aislado en lugar de GND conectado a tierra

Protección contra sobretensiones

Para protegerse contra la sobretensión en la fuente de alimentación y los cables de señal/ comunicación para los módulos de la electrónica de las sondas de temperatura, Endress+Hauser proporciona las unidades de protección contra sobretensiones HAW562 para montaje en rail DIN y HAW569 para montaje en campo.

 Para obtener más información, véase la información técnica "Protección contra sobretensiones HAW562" TI01012K y "Protección contra sobretensiones HAW569" TI01013K.

Características de diseño

Condiciones de funcionamiento

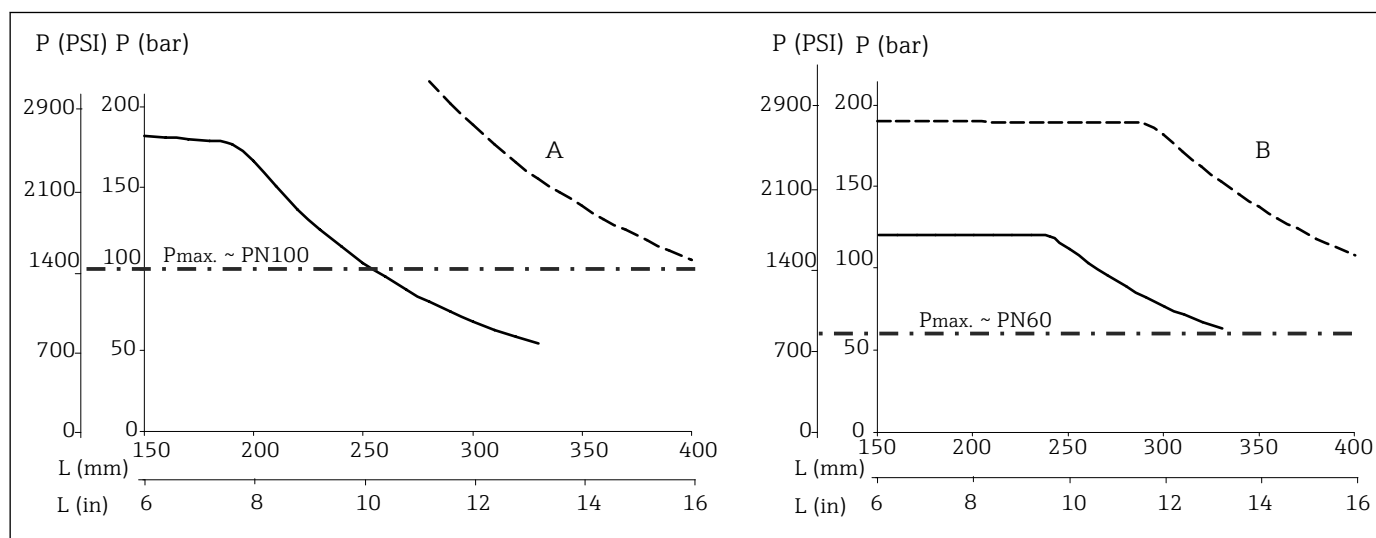
Rango de temperaturas ambiente

Cabezal de conexión	Temperatura in °C (°F)
Sin transmisor montado en cabezal	Depende del cabezal de conexión y del prensaestopas o conector de bus de campo, véase la sección "Cabezales de conexión"
Con transmisor montado en cabezal	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Con transmisor montado en cabezal e indicador	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Presión de proceso

La figura siguiente muestra los valores de presión a los que el termopozo se puede exponer realmente a las distintas temperaturas, así como la máxima velocidad de flujo admisible. En ocasiones, la capacidad de carga de presión de la conexión a proceso puede ser notablemente

inferior. La presión de proceso máxima permitida para una sonda de temperatura específica se deriva del valor de presión inferior del termopozo y de la conexión de proceso.



A0013494

7 Presión de proceso máxima admisible para el diámetro de tubería

A Producto: agua T = 50 °C (122 °F)

B Vapor sobrecalentado del producto a T = 400 °C (752 °F)

L Longitud de inmersión

P Presión de proceso

— Diámetro del termopozo 9 x 1 mm (0,35 in)

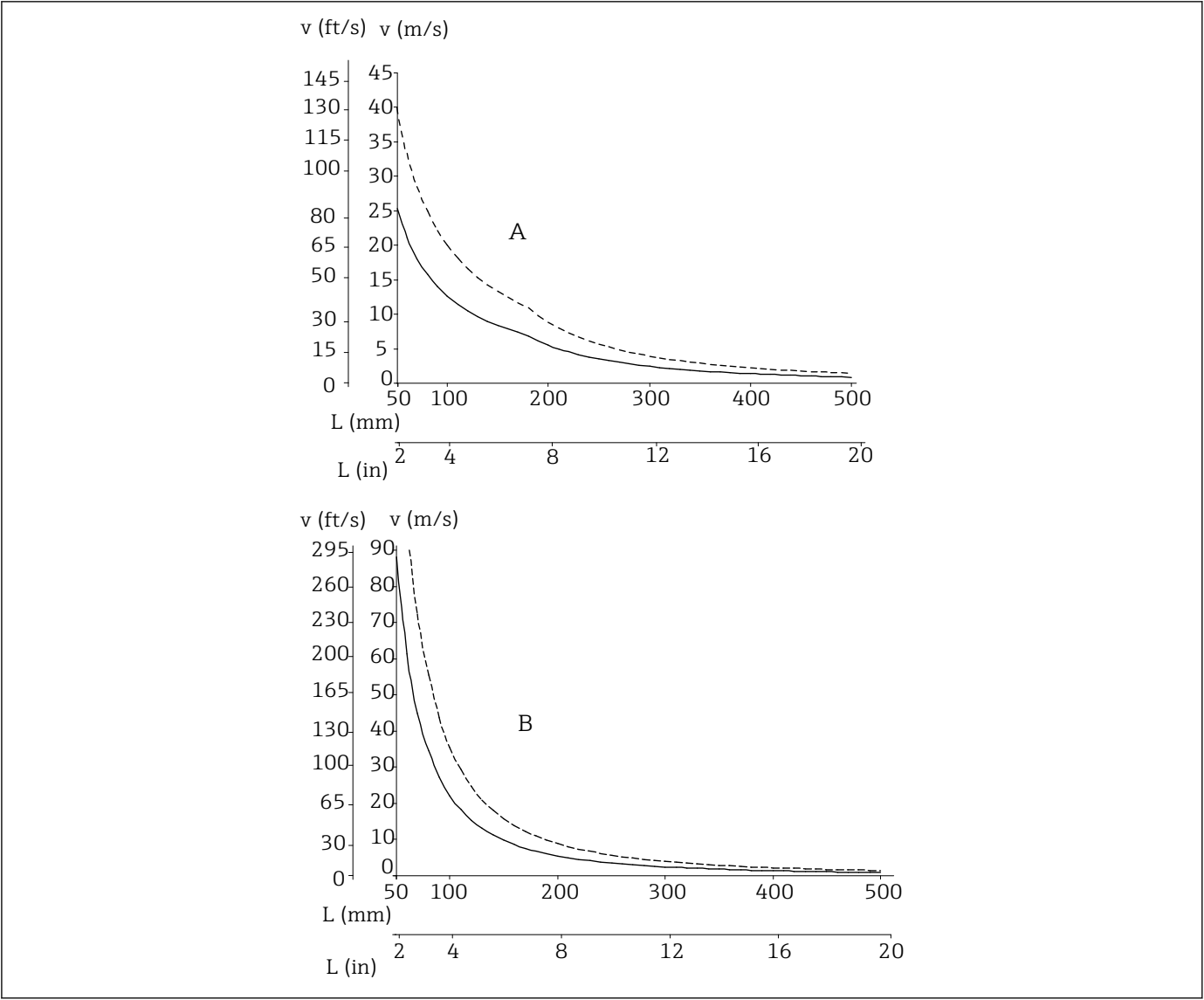
- - - Diámetro del termopozo 12 x 2,5 mm (0,47 in)

i Tenga en cuenta la restricción de la presión máxima de proceso respecto a las presiones nominales de las bridas especificadas en la tabla siguiente.

Conexión a proceso	Estándar	Presión de proceso máx.
Brida	EN1092-1 o ISO 7005-1	Según cuál sea el valor de presión nominal de la brida Pnxx: 20, 40, 50 o 100 bar a 20 °C (68 °F)
	ASME B16.5	150 o 300 psi a 20 °C (68 °F) según la presión nominal de la brida
	JIS B 2220	20K, 25K o 40K, en función de la presión nominal de la brida
	DIN2526/7	PN 40 a 20 °C (68 °F) según la presión nominal de la brida

Velocidad de caudal máxima

La máxima velocidad de flujo tolerada por el termopozo disminuye a medida que se incrementa la inmersión del sensor en el flujo de líquido. Las figuras inferiores ofrecen información más detallada.



A0008605

8 Velocidad de caudal en función de la longitud de inmersión

- A Agua del producto a T = 50 °C (122 °F)
B Vapor sobrecalentado del producto a T = 400 °C (752 °F)
L Longitud de inmersión
v Velocidad del caudal
— Diámetro del termopozo 9 x 1 mm (0,35 in)
--- Diámetro del termopozo 12 x 2,5 mm (0,47 in)

Resistencia a descargas y vibraciones

Los elementos de inserción de Endress+Hauser cumplen los requisitos que establece la norma IEC 60751 que especifican la resistencia a impactos y vibraciones de 3 g en el rango de valores 10 ... 500 Hz.

La resistencia a vibraciones en el punto de medición depende del tipo de sensor y del diseño, véase la tabla siguiente:

Versión	Resistencia a vibraciones para la punta del sensor
Pt100 (WW o TF)	30 m/s ² (3 g) ¹⁾
iTHERM® StrongSens Pt100 (TF) iTHERM® QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s ² (60g) para la punta del sensor

1) Resistencia a las vibraciones también válida para fijador de liberación rápida iTHERM QuickNeck

Precisión

Límites de desviación admisibles de las tensiones termoeléctricas de característica estándar para termopares, en conformidad con IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1:

Estándar	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)	2	$\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 333^{\circ}\text{C}$) $\pm 0,0075 t ^1$ ($333 \dots 1200^{\circ}\text{C}$)	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 de temperatura en $^{\circ}\text{C}$

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

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

Termómetro de resistencia RTD en conformidad con IEC 60751

Clase	Tolerancia máx. ($^{\circ}\text{C}$)	Características
Error máximo en la sonda RTD de tipo película delgada (TF)		
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t ^1)$	
Cl. AA, antes 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t ^1)^1$	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t ^1)$	

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



Para obtener las tolerancias máximas expresadas en °F, los resultados en °C se deben multiplicar por un factor de 1,8.

Tiempo de respuesta

Calculado a una temperatura ambiente de aprox. 23 °C mediante inmersión en agua corriente (caudal 0,4 m/s, exceso de temperatura 10 K):

Portasondas completo:

Tipo de sonda de temperatura	Diámetro	t _(x)	Punta reducida	Punta cónica	Punta recta
Termómetro de resistencia (sonda de medición Pt100, TF/WW)	9 mm (0,35 in)	t ₅₀	7,5 s	11 s	18 s
		t ₉₀	21 s	37 s	55 s
	11 mm (0,43 in)	t ₅₀	7,5 s	No disponible	18 s
		t ₉₀	21 s	No disponible	55 s
	12 mm (0,47 in)	t ₅₀	No disponible	11 s	38 s
		t ₉₀	No disponible	37 s	125 s

Tipo de sonda de temperatura	Diámetro	t _(x)	Conectado a tierra			No conectado a tierra		
			Punta reducida	Punta cónica	Punta recta	Punta reducida	Punta cónica	Punta recta
Termopar	9 mm (0,35 in)	t ₅₀	5,5 s	9 s	15 s	6 s	9,5 s	16 s
		t ₉₀	13 s	31 s	46 s	14 s	33 s	49 s
	11 mm (0,43 in)	t ₅₀	5,5 s	No disponible	15 s	6 s	No disponible	16 s
		t ₉₀	13 s	No disponible	46 s	14 s	No disponible	49 s
	12 mm (0,47 in)	t ₅₀	No disponible	8,5 s	32 s	No disponible	9 s	34 s
		t ₉₀	No disponible	20 s	106 s	No disponible	22 s	110 s



Tiempos de respuesta para elemento de inserción sin transmisor.

Probado en agua circulante (0,4 m/s a 30°C) conforme a IEC 60751:

Elemento de inserción:

Tipo de sensor	Diámetro ID	Tiempo de respuesta	Película delgada (TF)
iTHERM® StrongSens	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	< 3,5 s
		t ₉₀	< 10 s
Sensor TF	3 mm (0,12 in)	t ₅₀	2,5 s
		t ₉₀	5,5 s
	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	5 s
		t ₉₀	13 s
Sensor WW	3 mm (0,12 in)	t ₅₀	2 s
		t ₉₀	6 s
	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	4 s
		t ₉₀	12 s
Termopar (TPC100) conectado a tierra	3 mm (0,12 in)	t ₅₀	0,8 s
		t ₉₀	2 s
	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	2 s
		t ₉₀	5 s
Termopar (TPC100) no conectado a tierra	3 mm (0,12 in)	t ₅₀	1 s
		t ₉₀	2,5 s
	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	2,5 s
		t ₉₀	7 s



Tiempo de respuesta para el portasondas del sensor sin transmisor.

Resistencia de aislamiento

- RTD:
Resistencia de aislamiento según IEC 60751 > 100 MΩ a 25 °C entre los terminales y el material del recubrimiento medido con una tensión mínima de prueba de 100 V DC
- TC:
Resistencia de aislamiento conforme a IEC 1515 entre los terminales y el material del recubrimiento con una tensión de prueba de 500 V DC:
 - > 1 GΩ a 20 °C
 - > 5 MΩ a 500 °C

Resistencia dieléctrica

Probado a la temperatura ambiente para 5 s:

- Ø 6: ≥ 1 000 V DC entre los terminales y la vaina de inserción
- Ø 3: ≥ 250 V DC entre los terminales y la vaina de inserción

Autocalentamiento

Los elementos RTD son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición provoca un efecto de autocalentamiento en el propio elemento RTD, lo que a su vez genera un error de medición adicional. La magnitud de este error de medición no solo depende de la corriente de medición, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de flujo del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser (corriente de medición muy pequeña).

Calibración

Endress+Hauser proporciona servicios de calibración de temperatura por comparación en el rango -80 ... +1 400 °C (-110 ... +2 552 °F), que se basan en la "Escala de temperatura internacional" (ITS90). Son calibraciones trazables según normas nacionales e internacionales. El certificado de

calibración hace referencia al número de serie de la sonda de temperatura. Se calibra únicamente el elemento de inserción del termómetro.

Elemento de inserción: Ø6 mm (0,24 in) y 3 mm (0,12 in)	Longitud de inserción mínima en mm (pulgadas) del elemento de inserción	
Rango de temperaturas	sin transmisor para cabezal	con transmisor para cabezal
-80 ... 250 °C (-110 ... 480 °F)	No es necesaria una profundidad mínima de inmersión	
250 ... 550 °C (480 ... 1020 °F)	300 (11,81)	
550 ... 1400 °C (1020 ... 2552 °F)	450 (17,72)	

Material

Cuello de extensión y termopozo, elemento de inserción

Las temperaturas de funcionamiento continuo que figuran en la tabla siguiente son meros valores de referencia para el uso de varios materiales con aire, sin estar expuestos a una carga de compresión significativa. Las temperaturas de trabajo máximas disminuyen considerablemente en algunos casos cuando se dan condiciones de trabajo inusuales, como presencia de cargas mecánicas elevadas o inmersión en productos corrosivos.

Denominación	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
Partes que entran en contacto con el producto			
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	- 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) - Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura - En comparación con el 1.4404, el 1.4435 presenta una resistencia aún mayor a la corrosión y un contenido menor de ferrita delta
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	- Propiedades comparables con AISI 316L - La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular incluso después de soldar - Amplia gama de aplicaciones en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón - Solo se puede pulir hasta cierto punto, dado que se pueden formar fisuras en el titanio
Inconel 600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	- Aleación de níquel/cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a altas temperaturas - Resistencia a la corrosión que provocan los gases de cloro y los productos clorados, así como muchos ácidos inorgánicos y orgánicos, el agua de mar, etc. - Corrosión por agua ultrapura - No se debe usar en atmósferas que contengan azufre
Hastelloy C276/2.4819	NiMo16Cr15W	1100 °C (2012 °F)	- Aleación basada en el níquel con muy buena resistencia a atmósferas oxidantes y reductoras, incluso a temperaturas elevadas - Particularmente resistente al cloro gaseoso y a los cloruros, así como a muchos ácidos inorgánicos y orgánicos oxidantes
Vaina protectora			

Denominación	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
PTFE (Teflón)	Politetrafluoretileno	100 °C (212 °F)	■ Resistencia a la mayoría de productos químicos ■ Resistencia a las temperaturas elevadas ■ Presión de proceso máxima admisible: <2 bar (29 psi)
PVDF	Fluoruro de polivinilideno	80 °C (176 °F)	■ Alta estabilidad ■ Alta estabilidad de caudal mínimo bajo carga continua ■ Buenas propiedades a baja temperatura
Tántalo	-	250 °C (482 °F)	■ Con la excepción del ácido fluorhídrico, el flúor y los fluoruros, excelente resistencia a la mayoría de los ácidos minerales y soluciones salinas ■ Propenso a la oxidación y a la fragilidad a altas temperaturas en el aire

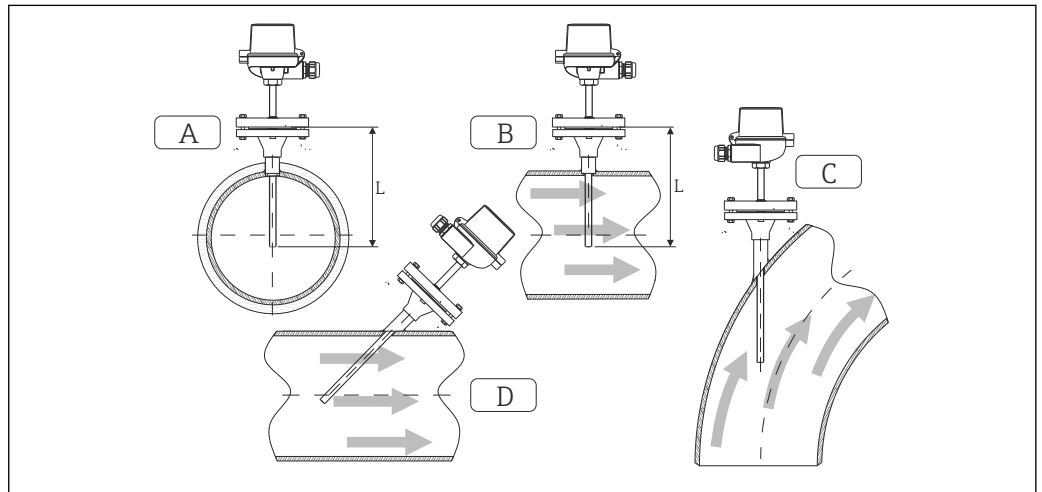
- 1) Puede usarse de forma limitada hasta 800 °C (1.472 °F) para cargas compresoras bajas y en productos no corrosivos. Para más información, póngase en contacto con su equipo de ventas de Endress+Hauser habitual.

Instalación

Orientación

Sin restricciones.

Instrucciones de instalación



A0010447

9 Ejemplos de instalación

A - B En las tuberías con una sección transversal pequeña, la punta del sensor debe alcanzar o extenderse ligeramente más allá del eje central de la tubería ($= L$).

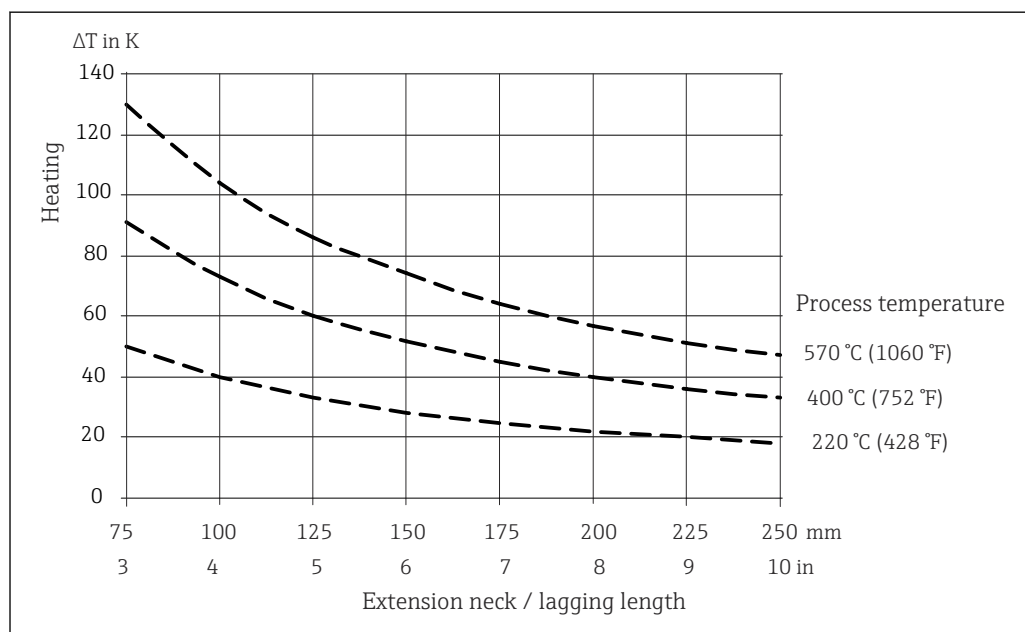
C - D Orientación inclinada.

La longitud de inmersión del sonda de temperatura afecta a la precisión de la medida. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, aparecen errores en la medición debidos a efectos de conductividad térmica en la conexión a proceso y la pared del depósito. Se recomienda por ello, cuando la instalación se realiza en una tubería, que la profundidad de instalación corresponda idealmente a la mitad del diámetro de la tubería. La instalación con un cierto ángulo (véanse C y D) podría ser otra solución. Cuando se determine la longitud de inmersión o profundidad de instalación apropiados deben tenerse en cuenta todos los parámetros de la sonda de temperatura y del proceso por medir (p. ej., velocidad de circulación, presión del proceso).

- Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta
- Longitud de inmersión mínima recomendada: 80 ... 100 mm (3,15 ... 3,94 in)
La longitud de inmersión debe corresponder al menos a 8 veces el diámetro del termopozo.
Ejemplo: diámetro del termopozo 12 mm (0,47 in) $\times 8 = 96$ mm (3,8 in). Se recomienda una profundidad de inmersión estándar de 120 mm (4,72 in).
- Certificado ATEX: Tenga en cuenta las instrucciones de instalación indicadas en la documentación.

Longitud del cuello de extensión

El cuello de extensión es la pieza que se encuentra entre la conexión a proceso y el cabezal de conexión. Como puede verse en el siguiente diagrama, la longitud del cuello de extensión afecta a la temperatura que alcanza el cabezal terminal. Esta temperatura debe permanecer dentro de los valores límite definidos en la sección "Condiciones de funcionamiento".



A0045611

10 Calentamiento del cabezal terminal en función de la temperatura del proceso. Temperatura en el cabezal terminal = temperatura ambiente de 20 °C (68 °F) + ΔT

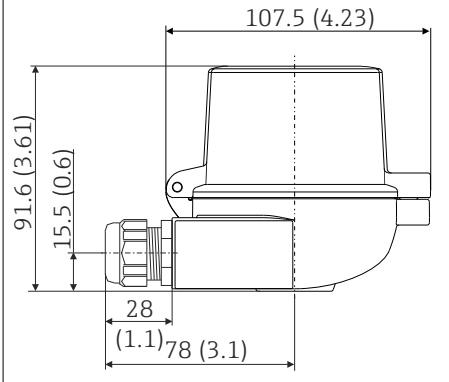
Estructura mecánica

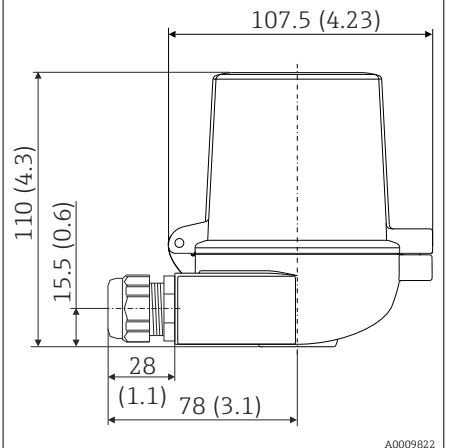
Cabezales terminales

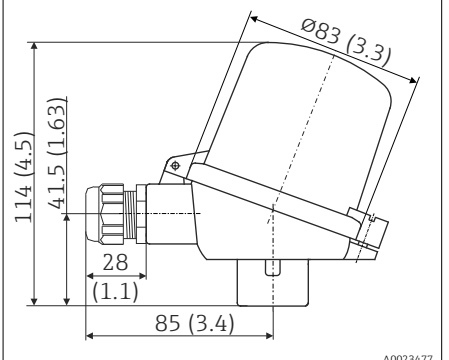
Todos los cabezales terminales presentan la forma interna y el tamaño según la norma DIN EN 50446, cara plana y una conexión de sonda de temperatura con rosca M24x1,5, G½" o NPT ½". Todas las dimensiones están expresadas en mm (in). Los prensaestopas en los diagramas corresponden a conexiones M20x1,5. Especificaciones cuando no hay un transmisor para cabezal instalado. Para temperaturas ambiente con transmisor para cabezal integrado, vea el apartado "Condiciones de funcionamiento".

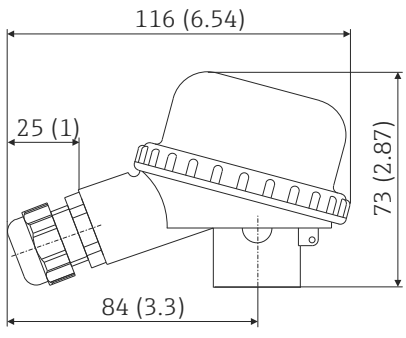
TA30A	Especificaciones
	- Grado de protección: - IP 66/68 (NEMA tipo 4x incl.) - Para ATEX: IP 66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas - Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster - Juntas: silicona - Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5; - Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 - Color del cabezal: azul, RAL 5012 - Color de la tapa: gris, RAL 7035 - Peso: 330 g (11,64 oz) - Borna de tierra, interna y externa - Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

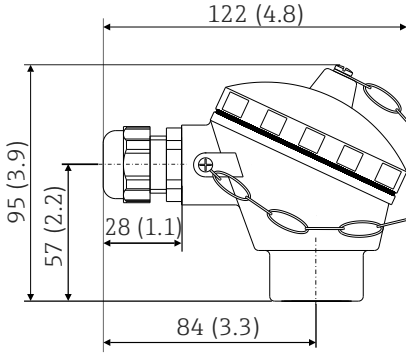
A0009820

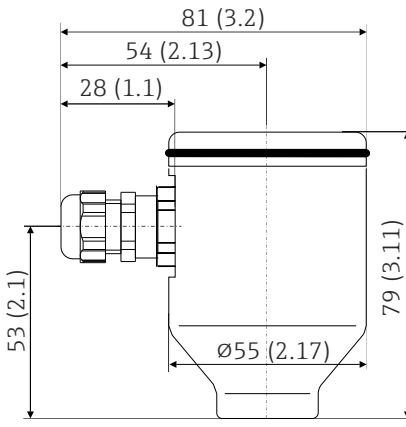
TA30A con ventana para indicador en la tapa	Especificaciones
	- Grado de protección: - IP 66/68 (NEMA tipo 4x incl.) - Para ATEX: IP 66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas - Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster - Juntas: silicona - Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 - Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 - Color del cabezal: azul, RAL 5012 - Color de la tapa: gris, RAL 7035 - Peso: 420 g (14,81 oz) - Con indicador TID10 - Borna de tierra, interna y externa - Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

TA30D	Especificaciones
	- Grado de protección: - IP 66/68 (NEMA tipo 4x incl.) - Para ATEX: IP 66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas - Material: aluminio, recubierto con polvo de poliéster - Juntas: silicona - Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 - Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 - Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal de conexiones y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el módulo inserto. - Color del cabezal: azul, RAL 5012 - Color de la tapa: gris, RAL 7035 - Peso: 390 g (13,75 oz) - Borna de tierra, interna y externa - Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

TA30P	Especificaciones
	- Grado de protección: IP65 - Temperatura máx.: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) - Material: poliamida (PA12), antiestático - Juntas: silicona - Entrada de cables con rosca: M20x1,5 - Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 - Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal de conexiones y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el módulo inserto. - Color del cabezal y capuchón: negro - Peso: 135 g (4,8 oz) - Tipo de protección: seguridad intrínseca (G Ex ia) - Borne de tierra: solo interno, mediante borne auxiliar - Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

TA20B	Especificación
 A0008663	- Grado de protección: IP65 - Temperatura máx.: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) sin prensaestopas - Material: poliamida (PA) - Entrada de cable: M20x1.5 - Color del cabezal y del capuchón: negro - Peso: 80 g (2,82 oz) - Con símbolo 3-A®

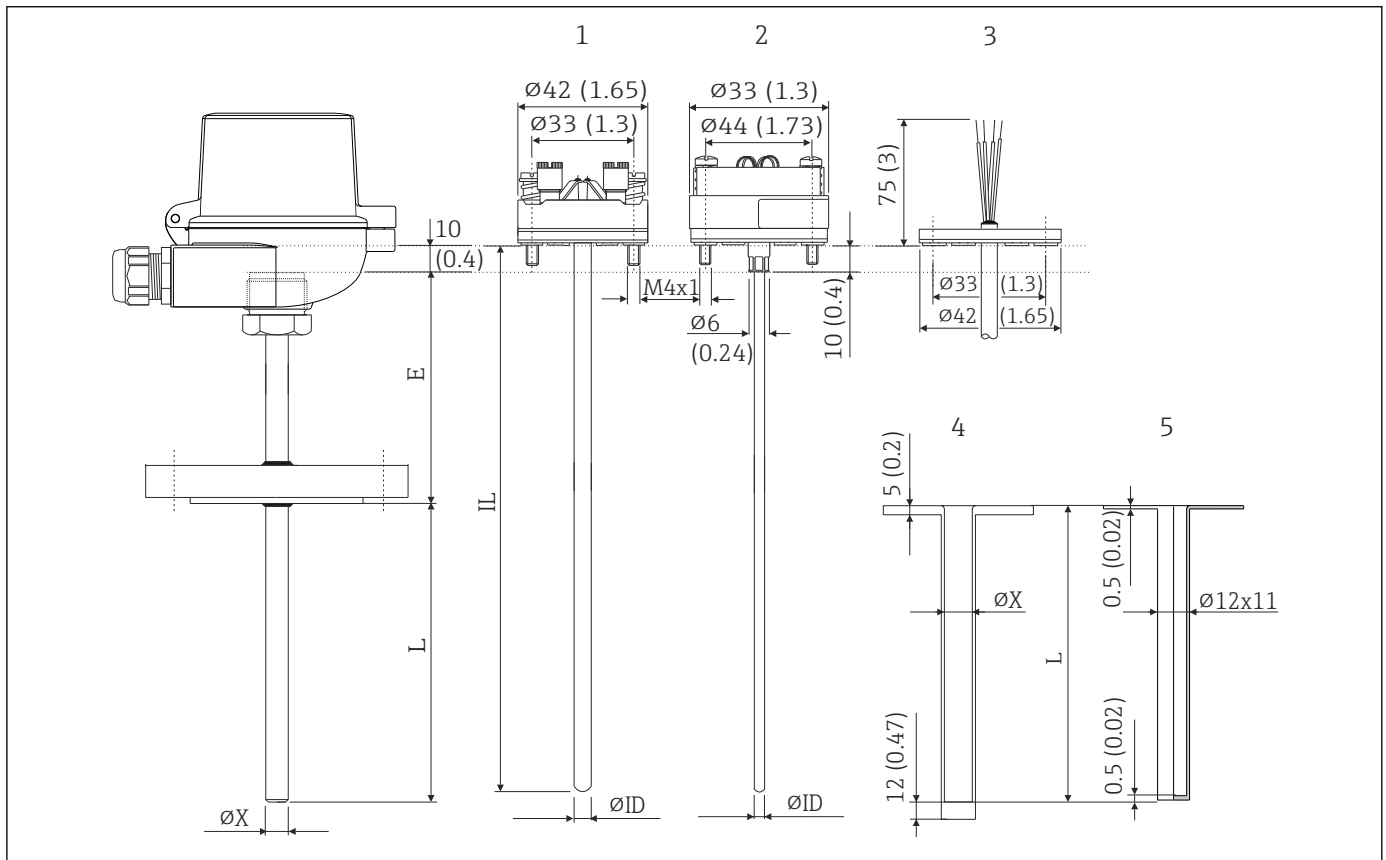
TA21E	Especificación
 A0008669	- Clase de protección: IP65 (envolvente NEMA tipo 4x) - Temperatura: -40 ... 130 °C (-40 ... 266 °F) silicona, hasta 100 °C (212 °F) junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) - Material: aleación de aluminio con recubrimiento de poliéster o epoxi, junta de goma o silicona bajo la cubierta - Entrada de cable: M20x1.5 o conector M12x1 PA - Conexión de la armadura de protección: M24x1.5, G 1/2" o NPT 1/2" - Color del cabezal: azul, RAL 5012 - Color del capuchón: gris, RAL 7035 - Peso: 300 g (10,58 oz) - Con marca 3-A®

TA20R	Especificación
 A0008667	- Clase de protección: IP66/67 - Temperatura máx.: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) sin prensaestopas - Material: acero inoxidable SS 316L (1.4404) - Entrada de cable: 1/2" NPT, M20x1.5 o conector M12x1 PA - Color del cabezal y del capuchón: acero inoxidable - Peso: 550 g (19,4 oz) - Sin LABS - Con marca 3-A®

Temperatura ambiente máxima para prensaestopas y conectores de bus de campo	
Tipo	Rango de temperaturas
Prensaestopas 1/2" NPT, M20x1,5 (no Ex)	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
Prensaestopas M20x1,5 (para zona a prueba de explosiones por materiales pulverulentos)	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)
Conector de bus de campo (M12x1 PA, 7/8" FF)	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)

Diseño

Todas las dimensiones están expresadas en mm (in).

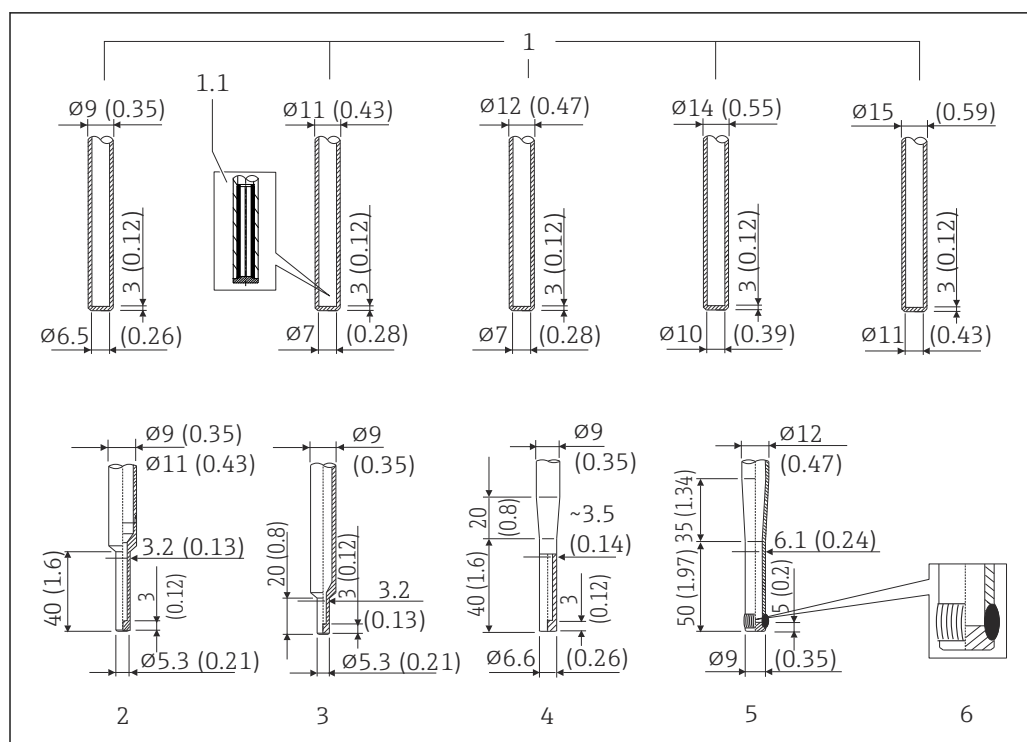


A0010446

11 Medidas TR13 y TC13

- 1 Elemento de inserción con transmisor para cabezal montado
- 2 Elemento de inserción con transmisor para cabezal montado
- 3 Elemento de inserción con hilos sueltos
- 4 Vaina protectora (PTFE/PVDF)
- 5 Vaina protectora (tántalo)
- E Longitud del cuello de extensión
- $\varnothing ID$ Diámetro del elemento de inserción
- IL Longitud de instalación del elemento de inserción
- L Longitud de inmersión
- $\varnothing X$ Diámetro del termopozo

Forma de la punta



A0019347

12 Puntas de termopozo disponibles (reducida, recta o cónica). Rugosidad superficial máxima $Ra \leq 1,6 \mu m$ (62.9 μin)

Elemento	Forma de la punta	Diámetro del elemento de inserción
1	Recta	6 mm (0,24 in)
2	Reducida, $L \geq 50$ mm (1,97 in)	3 mm (0,12 in)
3	Reducida, $L \geq 30$ mm (1,18 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
4	Cónica, $L \geq 70$ mm (2,76 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
5	Cónica según DIN 43772-3G, $L \geq 90$ mm (3,54 in) ¹⁾	6 mm (0,24 in)
6	Cordón de soldadura, calidad del cordón de soldadura según EN ISO 5817 - Nivel de calidad B	

1) no para Hastelloy® C276/2.4819 e INCONEL 600

Vaina protectora

Una cubierta protectora fabricada con PTFE (teflón®), PVDF o tantalito está disponible para termopozos con puntas rectas y diámetros de 11 mm (PTFE/tantalito) y 12 mm (PVDF) (0,43 y 0,47 in). Si se utiliza una cubierta protectora, el diámetro exterior del termopozo es de 15 mm (PTFE) y 16 mm (PVDF) (0,6 y 0,63 in), 12 mm (0,47 in) para el tantalito. La profundidad de inmersión L es ligeramente mayor debido a la diferente expansión térmica del termopozo y de la cubierta protectora. La parte superior de la cubierta protectora está provista de un disco que se inserta entre la brida y la contrabrida cuando se instala el termopozo.

Elemento de inserción

Se dispone de diversos elementos de inserción para la sonda de temperatura según el tipo de aplicación:

RTD													
Selección en el código de producto	A	B	C	F	G	2	3	6	7	S	T	U	V
Diseño del sensor; método de conexión	1 Pt100 WW; a 3 hilos	2 Pt100 WW; a 3 hilos	1 Pt100 WW; a 4 hilos	2 Pt100 WW; a 3 hilos	1 Pt100 WW; a 4 hilos	1 Pt100 TF; a 3 hilos	1 Pt100 TF; a 4 hilos	1 Pt100 TF; a 3 hilos	1 Pt100 TF; a 4 hilos	1 Pt100 TF; a 3 hilos	1 Pt100 TF; a 4 hilos	1 Pt100 TF; a 3 hilos	1 Pt100 TF; a 4 hilos
Resistencia a vibraciones de la punta del elemento de inserción	Resistencia a las vibraciones de hasta 3 g					Resistencia aumentada a las vibraciones de hasta 4 g				Resistencia del iTHERM StrongSens a las vibraciones > 60 g			
Rango de medición; clase de precisión con rango de temperatura	-200 ... 600 °C; Cl. A, -200 ... 600 °C			-200 ... 600 °C; Cl. AA, 0 ... 250 °C		-50 ... 400 °C; Cl. A, -50 ... 250 °C		-50 ... 400 °C; Cl. AA, 0 ... 150 °C		-50 ... 500 °C; Cl. A, -30 ... 300 °C		-50 ... 500 °C; Cl. AA, 0 ... 200 °C	
Tipo de elemento de inserción	TPR100									iTHERM TS111			
Diámetro	ø3 mm (0,12 in) o ø6 mm (0,24 in) dependiendo de la punta del termopozo seleccionada									ø6 mm (0,24 in)			

TC				
Selección en el código de producto	A	B	E	F
Diseño del sensor; material	1x K; INCONEL 600	2x K; INCONEL 600	1x J; 316L	2x J; 316L
Rango de medición según:				
DIN EN 60584	-40 ... 1 200 °C		-40 ... 750 °C	
ANSI MC 96.1	0 ... 1 250 °C		0 ... 750 °C	
Estándar TC; exactitud de medición	IEC 60584-2; clase 1 ASTM E230-03; especial			
Tipo de elemento de inserción	TPC100			
Diámetro	ø3 mm (0,12 in) o ø6 mm (0,24 in) dependiendo de la punta del termopozo seleccionada			

Peso

Desde 1,5 ... 3,5 kg (3,3 ... 7,7 lb) para versiones estándar.

Conexión a proceso

El diagrama siguiente muestra las medidas básicas de las bridas disponibles.

Brida	
Para obtener información detallada sobre las conexiones bridadas, consulte las normas siguientes sobre bridas: ■ ANSI/ASME B16.5 ■ ISO 7005-1 ■ EN 1092-1 ■ JIS B 2220 : 2004	Idealmente, la brida debería ser del mismo material que el termopozo. Por ello, las bridas están disponibles en versiones 316L/1.4404 y en 316Ti/1.4571. Los modelos de Hastelloy® tienen las bridas del material básico 316L/1.4404 y un disco de Hastelloy® sobre la superficie en contacto con el producto del proceso. En la versión de termopozo de PTFE/PVDF/tántalo se utiliza una vaina protectora adicional con un disco en el extremo superior. La rugosidad de la superficie de las bridas estándar varía desde 3,2 ... 6,4 µm (Ra) Se puede disponer de otros tipos de bridas bajo demanda.

Piezas de repuesto

Para conocer las piezas de repuesto disponibles para el equipo, consulte la página del producto correspondiente en: www.endress.com → (busque el nombre del equipo)

Certificados y homologaciones

Por lo que respecta a los certificados disponibles, véase la aplicación de software Configurator en la página de producto específica: www.endress.com → (buscar por el nombre del equipo)

Otras normas y directrices

- IEC 60529: Grado de protección de cajas (código IP)
- IEC/EN 61010-1: Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio
- IEC 60751: termorresistencias de platino de uso industrial
- IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1: termopares
- DIN 43772: termopozos
- DIN EN 50446: cabezales terminales

Certificado de materiales

El material certificado 3.1 (en conformidad con la norma EN 10204) puede solicitarse por separado. El certificado "abreviado" comprende una declaración simplificada que no incluye documentos adjuntos sobre los materiales utilizados en el diseño de cada sensor, pero garantiza la trazabilidad de los materiales mediante el número de identificación de la sonda de temperatura. El usuario puede pedir posteriormente, en caso necesario, los datos relativos al origen de los materiales.

Prueba del termopozo

Las pruebas de presión del termopozo se llevan a cabo conforme a las especificaciones recogidas en la norma DIN 43772. Los termopozos con punta cónica o reducida que no cumplen esta norma se someten en las pruebas a la presión de los termopozos rectos correspondientes. Los sensores para uso en zonas con peligro de explosión siempre están sujetos a una presión relativa durante las pruebas. Pueden efectuarse pruebas en conformidad con otras especificaciones bajo petición. Con la prueba de penetración de líquidos se comprueba que el termopozo no presenta ninguna fisura en las costuras de soldadura.

Datos para cursar pedidos

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

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

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



Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

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

Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: www.endress.com.

Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser: ■ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso. ■ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. Applicator puede obtenerse: En Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
DeviceCare SFE100	Herramienta de configuración para equipos mediante protocolos de bus de campo y protocolos del personal de servicios de Endress+Hauser. DeviceCare es la herramienta desarrollada por Endress+Hauser para la configuración de equipos de Endress+Hauser. Se pueden configurar todos los dispositivos inteligentes de una planta mediante una conexión entre puntos fijos o entre punto y bus. Los menús de fácil manejo permiten un acceso transparente e intuitivo a los equipos de campo.  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00027S
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

Accesorios	Descripción
W@M	Gestión del ciclo de vida de su planta W@M ofrece asistencia mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, la puesta en marcha, la configuración y el manejo de los equipos de medición. Toda la información correspondiente a cada uno de los equipos de medición está disponible a lo largo de todo el ciclo de vida, como el estado del equipo, la documentación específica del equipo, las piezas de recambio, etc. La aplicación ya contiene los datos de los equipos de Endress+Hauser que usted tiene. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos. W@M puede obtenerse: En Internet: www.es.endress.com/lifecyclemanagement

Herramienta de dimensionado de termopozo

 Puede encontrar la herramienta "Dimensionado de termopozos" en el sitio web de Endress +Hauser para el cálculo online y la ingeniería de todos los termopozos de sonda de temperatura Endress+Hauser. Véase <https://wapps.endress.com/applicator>

Documentación

En las páginas de producto y en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser pueden obtenerse los tipos de documentos siguientes (www.endress.com/downloads):

Documento	Finalidad y contenidos del documento
Información técnica (TI)	Ayuda de planificación para su equipo Este documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general sobre los distintos accesorios y otros productos que pueden pedirse para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	Guía que le lleva rápidamente al primer valor medido El manual de instrucciones abreviado incluye toda la información imprescindible, desde la recepción de material hasta su primera puesta en marcha.
Manual de instrucciones (BA)	Su manual completo de referencia El manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita en las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha del equipo, pasando por la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la eliminación del mismo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Documento de referencia sobre los parámetros que dispone El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están pensadas para las personas que tengan que trabajar con el instrumento a lo largo de todo su ciclo de vida y que tengan que realizar configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según las certificaciones pedidas para el equipo, se suministran las siguientes instrucciones de seguridad (XA) con el mismo. Forma parte del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se indican las "Instrucciones de seguridad" (XA) que son relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo	Según la versión del equipo que se haya pedido, se suministran también unos documentos suplementarios. Cumpla siempre estrictamente las instrucciones indicadas en dicha documentación suplementaria. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.



www.addresses.endress.com
