

Información técnica

iTHERM TS212

Elemento de inserción para la instalación de una sonda de temperatura



Aplicación

- Rango de aplicación universal
- Rango de medición de RTD: -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
- Rango de medición TC: -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
- Para instalación en sondas de temperatura

Tipos de sensores

El mejor sensor de su clase de Endress+Hauser para una disponibilidad y seguridad máximas de la planta:

- iTHERM StrongSens para la mejor resistencia a las vibraciones de su clase
- iTHERM QuickSens para obtener los tiempos de respuesta más cortos en todas partes
- Sensor simple o doble de hilo bobinado (WW)
- Sensor simple o doble de película delgada (TF)

Ventajas

- Facilidad y rapidez de calibración gracias a iTHERM QuickNeck
- Gran flexibilidad gracias a las longitudes de inmersión adaptadas a las necesidades del cliente
- Alto grado de compatibilidad y diseño conforme a DIN 60751
- Resistencia a vibraciones muy intensas
- Tiempos de respuesta muy rápidos
- Tipos de protección para uso en zonas con peligro de explosión:
 - Seguridad intrínseca (IS)
 - Sin chispas (NI)
- Carrera de resorte de 12,7 mm (0,5 in) para una instalación fácil

Índice de contenidos

Funcionamiento y diseño del sistema	3
Principio de medición	3
Arquitectura del equipo	3
Entrada	4
Variable medida	4
Rango de medición	4
Resistencia del cable	5
Salida	5
Señal de salida	5
Familia de transmisores de temperatura	5
Alimentación	6
Conexión eléctrica	6
Características de funcionamiento	7
Error de medición máximo	7
Autocalentamiento	8
Tiempo de respuesta	8
Calibración	9
Resistencia de aislamiento	11
Resistencia dieléctrica	11
Instalación	11
Orientación	11
Instrucciones de instalación	11
Longitud de inmersión	11
Entorno	13
Rango de temperaturas ambiente	13
Resistencia a vibraciones	13
Resistencia a los impactos	13
Estructura mecánica	13
Diseño y dimensiones	13
Materiales	17
Certificados y homologaciones	18
Información para cursar pedidos	18
Accesorios	18
Herramientas en línea	18
Documentación	19

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

Este elemento de inserción es un elemento de medición de temperaturas universal que puede usarse como elemento de inserción intercambiable para termómetros de resistencia industriales de platino conforme a ASTM E 1137/E 1137 M-2008. Con este elemento de inserción se puede usar como sensor de temperatura un Pt100 de conformidad con IEC 60751 o un termopar tipo K, J o N según IEC 60584-2 o ASTM E230-11. El Pt100 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 $\alpha = 0,003851\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Termómetros de resistencia (RTD)

El elemento de inserción es un elemento de medición de temperatura universal reemplazable según DIN 43735 para sondas de temperatura modulares y termopozos según DIN 43772. Permite el uso de un termómetro de resistencia Pt100 de acuerdo con la norma IEC 60751. El Pt100 es una resistencia de platino con 100 Ω a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura de $\alpha = 0,003851\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Los termómetros de resistencia de platino están disponibles en dos diseños:

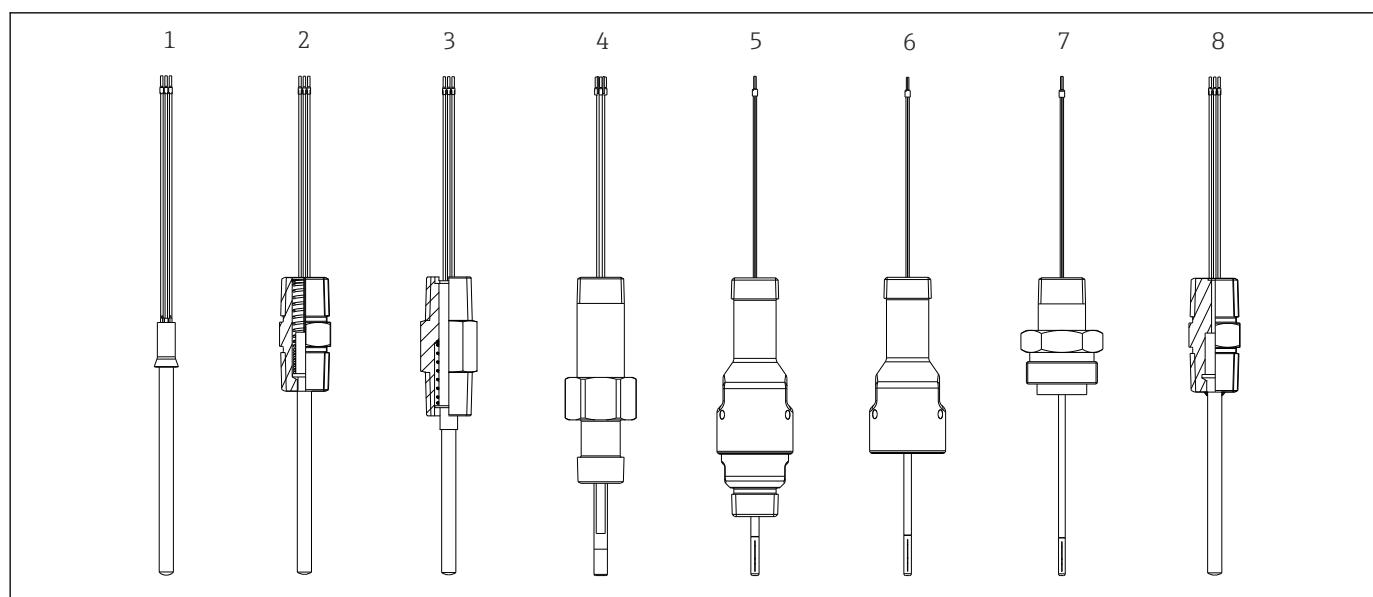
- Hilo bobinado (WW): doble bobinado de alambre de platino en un soporte cerámico, sellado con una capa protectora cerámica. Alta repetibilidad y estabilidad a largo plazo hasta 600 °C (1 112 °F), pero diseño grande y sensible a las vibraciones.
- Sensores de película delgada (TF): capa delgada de platino ($\approx 1\text{ }\mu\text{m}$) sobre sustrato cerámico, estructurada mediante fotolitografía. Las pistas conductoras de platino que se han formado de esta forma son las que presentan la resistencia de medida. Las capas de cubierta y pasivación protegen contra la suciedad y la oxidación, incluso a altas temperaturas.

Los sensores de temperatura de película delgada (TF) son más pequeños y más resistentes a las vibraciones que los diseños con hilo bobinado. A altas temperaturas, su curva característica se desvía ligeramente de la norma IEC 60751, lo que significa que la clase de tolerancia A solo se mantiene hasta aprox. 300 °C (572 °F).

Termopares (TC)

Los termopares son sensores robustos para la medición de la temperatura basados en el efecto Seebeck. Miden las diferencias de temperatura entre el punto de medición y la unión fría; la temperatura absoluta se determina mediante compensación. En las normas IEC 60584 o ASTM E230/ANSI MC96.1, se especifican las combinaciones así como sus características de tensión termoeléctrica.

Arquitectura del equipo



A0033509

 1 Visión general del diseño de un elemento de inserción iTHERM TS212 para todas las opciones de tipo de cuello

- 1 Elemento de inserción sin boquilla
- 2 Elemento de inserción con nipple hexagonal
- 3 Elemento de inserción con boquilla de laminación
- 4 Elemento de inserción con conexión boquilla-unión-boquilla
- 5 Elemento de inserción con iTHERM QuickNeck ½" NPT
- 6 Elemento de inserción con mitad superior de iTHERM QuickNeck
- 7 Elemento de inserción con nipple hexagonal UNEF
- 8 Elemento de inserción con boquilla fija (pieza de repuesto para junta dual metálica)

Entrada

Variable medida Temperatura

Rango de medición Termómetro de resistencia (RTD)

Tipo de sensor	Rango de medición	Tipo de conexión	Longitud de sensibilidad a la temperatura
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... 500 °C (-58 ... 932 °F)	A 3 o 4 hilos	7 mm (0,27 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	A 3 o 4 hilos	5 mm (0,20 in)
Pt100 de hilo bobinado (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	A 3 o 4 hilos	10 mm (0,39 in)
Pt100 (TF) básico	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	A 3 o 4 hilos	10 mm (0,39 in)

Termopares (TC):

Tipo de sensor	Rango de medición	Tipo de conexión	Longitud de sensibilidad a la temperatura
Termopar de tipo K	-40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)	Puesta a tierra o conexión con aislamiento	Longitud del elemento de inserción
Termopar de tipo J	-40 ... 750 °C (-40 ... 1 382 °F)		
Termopar de tipo N	-40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)		

Resistencia del cable

Tipo de sensor	Diámetro del elemento de inserción (ID Ø)	Resistencia del cable en Ω/m (3,28 ft)	Tipo de conexión
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens ¹⁾	Ø6 mm (0,24 in)	3 Ω	A 3 o 4 hilos
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø6 mm (0,24 in)	3 Ω	A 3 o 4 hilos
	Ø3 mm (0,12 in)	0,2 Ω	A 3 o 4 hilos
1 x sensor de película delgada (TF, thin film)	Ø 6,35 mm (¼ in)	0,07 Ω	A 3 o 4 hilos
2 x sensor de película delgada (TF, thin film)	Ø6,35 mm (¼ in)	0,07 Ω	a 2 x 3 hilos
1 x sensor de hilo bobinado (WW, wire wound)	Ø6,35 mm (¼ in)	0,6 Ω	A 3 o 4 hilos
2 x sensor de hilo bobinado (WW, wire wound)	Ø6,35 mm (¼ in)	0,6 Ω	a 2 x 3 hilos
1 x sensor de hilo bobinado (WW, wire wound)	Ø3 mm (0,12 in)	0,03 Ω	A 3 o 4 hilos
2 x sensor de hilo bobinado (WW, wire wound)	Ø 3 mm (0,12 in)	0,17 Ω	a 2 x 3 hilos

1) Utilizar medición de 3 o 4 hilos. Si se utiliza una medición a 2 hilos, la resistencia de los hilos influirá en el valor medido.



Valores de resistencia para cable sencillo y de temperatura ambiente 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.
- A través de todos los protocolos habituales, mediante la selección de un transmisor de temperatura iTEMP de Endress+Hauser adecuado. Todos los transmisores que figuran en la lista siguiente se montan directamente en la arandela del elemento de inserción y están cableados en el mecanismo sensorial. Esta parte del elemento de inserción se inserta posteriormente en el cabezal terminal de la sonda de temperatura.

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.

Transmisor 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 software de configuración gratuito en su sitio web.

Transmisor 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 o termopares, sino también señales de tensión y de resistencia 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 FieldCare universal, como , DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la visualización inalámbrica de valores medidos y configuración a través de la aplicación SmartBlue de Endress+Hauser (opcional).

Transmisor para cabezal PROFIBUS PA

Transmisor para cabezal 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 de funcionamiento. 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 para cabezal 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 de funcionamiento. 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 IO-Link. El equipo se monta en un cabezal terminal de forma B (cara plana) según DIN EN 5044.

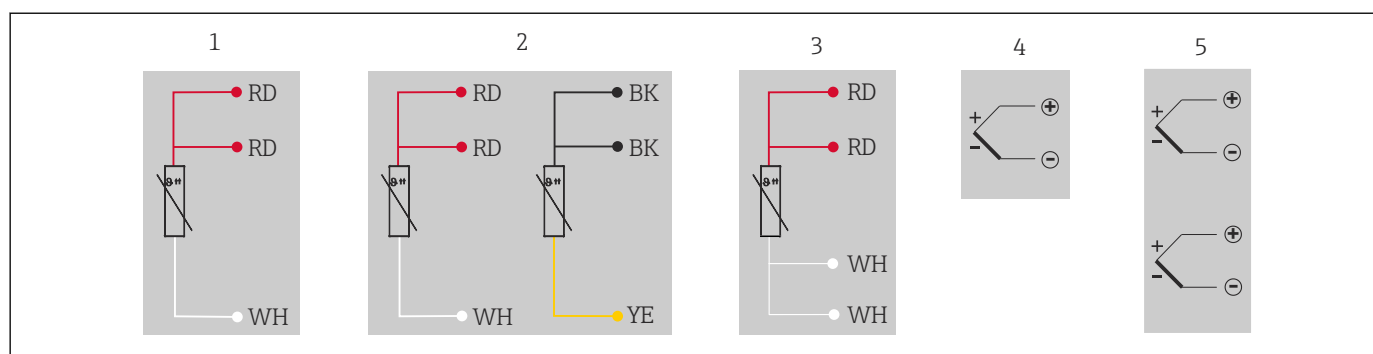
Ventajas de los transmisores iTEMP:

- 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

Conexión eléctrica

Los cables de conexión de los sensores están dotados de terminales de cable. Los terminales de cable tienen un diámetro nominal de 1,3 mm.

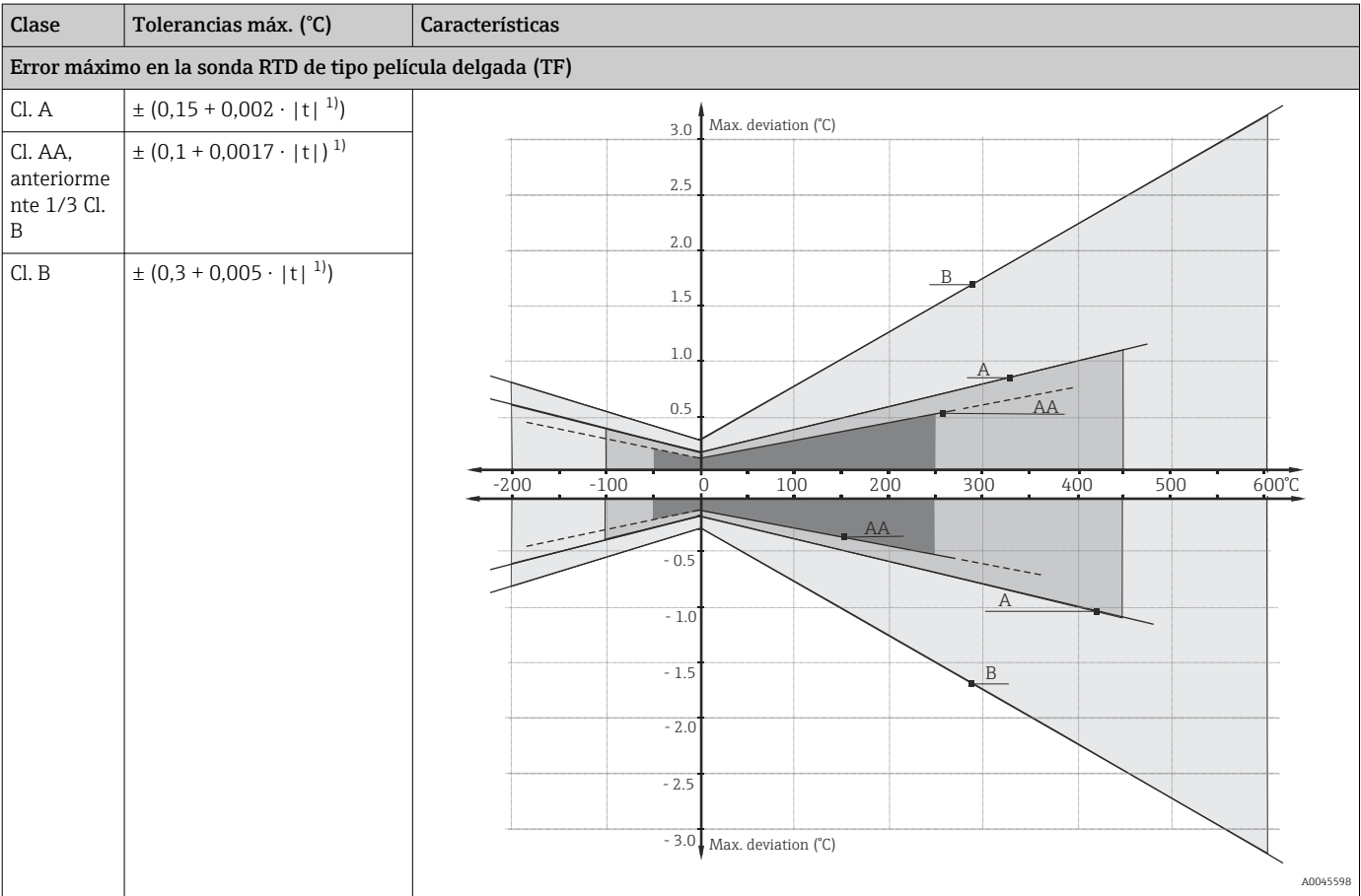


A0045596

- 1 1x RTD, a 3 hilos
- 2 2x RTD, a 3 hilos
- 3 1x RTD, a 4 hilos
- 4 1x TC
- 5 2x TC

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 de hilo bobinado (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	-100 ... 450 °C (-148 ... 842 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)
Pt100 (TF) Básicas	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-30 ... 200 °C (-22 ... 392 °F)	-
Pt100 (TF) Estándar	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	-30 ... 250 °C (-22 ... 482 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-30 ... 200 °C (-22 ... 392 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... 500 °C (-58 ... 932 °F)	-50 ... 500 °C (-58 ... 932 °F)	-30 ... 300 °C (-22 ... 572 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Termopares (TC): Límites de desviación admisibles de las tensiones termoeléctricas con respecto de la característica estándar para termopares conforme a IEC 60584 y ASTM E230/ANSI MC96.1:

Estándar	Tipo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2^{\circ}\text{C}$ o $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1^{\circ}\text{C}$ o $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2^{\circ}\text{C}$ o $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 1 260 °C)	$\pm 1,1^{\circ}\text{C}$ o $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 1 260 °C)

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

Autocalentamiento

Los elementos RTD son sensores pasivos de resistencia para la medición de temperatura que han de alimentarse con una corriente de medición con el fin de determinar los valores medidos. Esta corriente de medición provoca un efecto de autocalentamiento en el propio elemento RTD, lo que da lugar a su vez a un error de medición adicional. En la magnitud de este error de medición influyen no solo la corriente de medición, sino también la conductividad térmica y el acoplamiento térmico del sensor de resistencia con el entorno. El autocalentamiento es insignificante si se utiliza un transmisor de temperatura iTEMP (corriente de medición extremadamente baja) de Endress+Hauser.

Tipo de sensor	Ø ID	Valores típicos de autocalentamiento (medidos en agua a 20 °C)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	$\leq 25 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ o $\leq 64 \text{ mK}/\text{mW}$
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0,12 in)	13 mΩ/mW o 35 mK/mW
	Ø6 mm (0,24 in)	11,5 mΩ/mW o 30 mK/mW
Pt100 de hilo bobinado (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	15 mΩ/mW o 39 mK/mW
	Ø6,35 mm (¼ in)	50 mΩ/mW o 130 mK/mW
Pt100 (TF) básico	Ø6,35 mm (¼ in)	57 mΩ/mW o 149 mK/mW

Tiempo de respuesta

Termómetros de resistencia (RTD) contrastados conforme a IEC 60751 en agua circulante (0,4 m/s a 30 °C):

Elemento de inserción			
Tipo de sensor	ID de diámetro	Tiempo de respuesta	
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	t_{50} t_{90}	< 5,5 s < 16 s
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	t_{50} t_{90}	< 0,5 s < 1,2 s
	Ø6 mm (0,24 in)	t_{50} t_{90}	< 0,5 s < 1,5 s
Pt100 de hilo bobinado (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	t_{50} t_{90}	< 2 s < 5 s
	Ø6,35 mm (¼ in) sensor simple	t_{50} t_{90}	< 4 s < 10,5 s
	Ø6,35 mm (¼ in) sensor doble	t_{50} t_{90}	< 4,5 s < 12 s
Pt100 (TF) básico	Ø6,35 mm (¼ in) sensor simple	t_{50} t_{90}	< 6,5 s < 15,5 s
	Ø6,35 mm (¼ in) sensor doble	t_{50} t_{90}	< 9,5 s < 22,5 s

Termopares (TC):

Elemento de inserción			
Tipo de sensor	ID de diámetro	Tiempo de respuesta	
Termopares (K, J y N)	Ø 3 mm (0,12 in)	t ₅₀ t ₉₀	1 s 3 s
	Ø 6,35 mm (¼ in)	t ₅₀ t ₉₀	2,5 s 6 s



Tiempo de respuesta para elemento de inserción sin transmisor.

Calibración**Calibración de sondas de temperatura**

La calibración comprende la comparación de los valores medidos de la unidad sometida a prueba (UUT, por "unit under test") con los de un estándar de calibración más preciso mediante un método de medición definido y reproducible. El objetivo consiste en determinar la desviación de los errores de medición de la unidad sometida a prueba respecto al valor verdadero de la variable medida. Para las sondas de temperatura se utilizan dos métodos diferentes:

- Calibración en puntos fijos, p. ej., en el punto de congelación, o punto de solidificación, del agua a 0 °C
- Calibración por comparación con una sonda de temperatura de referencia precisa.

La sonda de temperatura que se va a calibrar debe mostrar la temperatura de punto fijo o la temperatura de la sonda de temperatura de referencia con la máxima precisión posible. Los baños para calibración con control de temperatura con valores térmicos muy homogéneos u hornos de calibrado especiales en los que la unidad sometida a prueba y, si procede, la sonda de temperatura de referencia pueden introducirse hasta una profundidad suficiente, se utilizan habitualmente para las calibraciones de sondas de temperatura.

Los errores debidos a la disipación del calor y las longitudes de inmersión cortas pueden incrementar el valor de la incertidumbre de medición. La incertidumbre de medición se indica en el certificado de calibración de cada equipo.

En las calibraciones acreditadas conforme a ISO 17025, la incertidumbre de medición no puede ser superior al doble del valor de la incertidumbre de medición acreditada. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.

Acoplamiento de sensor con transmisor

La curva característica de resistencia/temperatura de los termómetros de resistencia de platino son estándar. Sin embargo, en la práctica, no suele ser posible mantener esta curva con precisión en todo el rango de temperaturas de funcionamiento. Por ello, los sensores de resistencia de platino se dividen en clases de tolerancia, como la clase A, AA o B, conforme a IEC 60751. Estas clases de tolerancia describen la desviación máxima admisible de la curva característica específica del sensor con respecto a la curva estándar, es decir, el error característico máximo admisible dependiente de la temperatura. La conversión de los valores de resistencia medidos por el sensor a temperaturas en los transmisores de temperatura u otros medidores electrónicos suele ser susceptible de errores considerables, ya que la conversión suele basarse en la curva característica estándar.

Al utilizar transmisores de temperatura de Endress+Hauser, este error de conversión se puede reducir considerablemente mediante el acoplamiento de sensor con transmisor:

- Calibración a varias temperaturas y determinación de la curva característica real del sensor de temperatura,
- ajuste de la función polinómica específica del sensor mediante coeficientes de Callendar - van Dusen (CvD),
- configuración del transmisor de temperatura con los coeficientes CvD específicos del sensor para la conversión de resistencia/temperatura, y
- opcionalmente, otra calibración del transmisor de temperatura reconfigurado con el termómetro de resistencia conectado.

Endress+Hauser ofrece este tipo de acoplamiento de sensor y transmisor como un servicio independiente. Además, los coeficientes polinómicos específicos de sensor de los termómetros de resistencia de platino se proporcionan siempre que es posible en todos los certificados de calibración de Endress+Hauser, de modo que los usuarios también puedan configurar apropiadamente transmisores de temperatura aptos.

Endress+Hauser ofrece calibraciones estándar para el equipo a una temperatura de referencia de -20 ... 500 °C (-4 ... 932 °F) basadas en ITS90 (International Temperature Scale). Las calibraciones

en otros rangos de temperatura están disponibles bajo petición en su centro Endress+Hauser. Las calibraciones son trazables a los estándares nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Se calibra únicamente el elemento de inserción del termómetro.

Longitud mínima de inserción (IL) necesaria para realizar una calibración correcta.

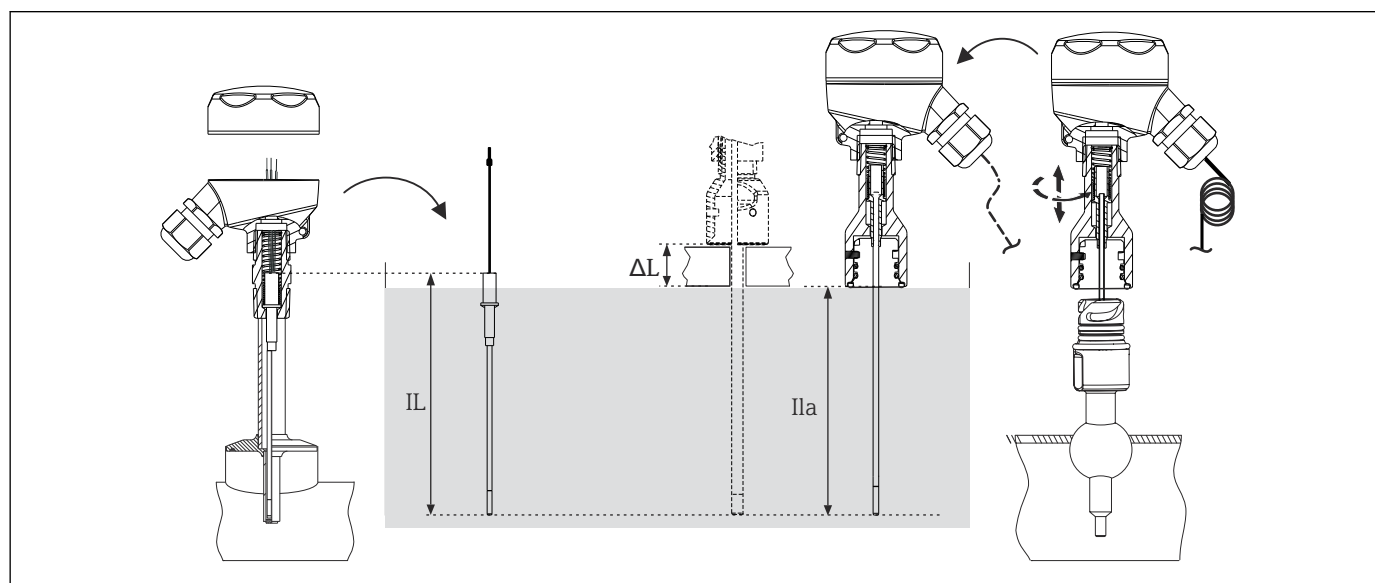
Debido a las limitaciones geométricas de los baños, se deben mantener longitudes mínimas de inmersión a altas temperaturas para garantizar que la calibración se pueda realizar con una incertidumbre de medición aceptable. Lo mismo es válido cuando se usa un transmisor de temperatura para cabezal. Debido a la disipación de calor, es necesario respetar las longitudes de inmersión mínimas para garantizar que el transmisor funcione correctamente $-40 \dots 85 \text{ °C}$ ($-40 \dots 185 \text{ °F}$).

Longitud de inserción (IL) mínima:

Temperatura de calibración	Longitud de inserción (IL) mínima
-196 °C ($-320,8 \text{ °F}$)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
$-80 \dots 250 \text{ °C}$ ($-112 \dots 482 \text{ °F}$)	No se requiere ningún elemento de inserción mínimo ²⁾
$251 \dots 550 \text{ °C}$ ($483 \dots 1022 \text{ °F}$)	300 mm (11,8 in)
$551 \dots 600 \text{ °C}$ ($1023 \dots 1112 \text{ °F}$)	400 mm (15,8 in)

1) Se requiere un mín. 150 mm (5,91) para transmisores para cabezal iTEMP

2) Para una temperatura de $-80 \dots 250 \text{ °C}$ ($-112 \dots 482 \text{ °F}$) y con transmisores para cabezal iTEMP, se requiere un mínimo de 50 mm (1,97 in)



A0033648

2 Longitudes de inserción para la calibración del sensor

IL Longitud de inserción para calibración de fábrica o recalibración en planta sin el cuello de extensión iTHERM QuickNeck

ILa Longitud de inserción para recalibración en planta con el cuello de extensión iTHERM QuickNeck

ΔL Longitud adicional, en función de la unidad de calibración, si el elemento de inserción no se puede sumergir por completo

- Para comprobar el nivel de precisión de medición real de las sondas de temperatura instaladas, se efectúa con frecuencia una calibración cíclica del sensor instalado. El elemento de inserción suele extraerse para compararlo con una sonda de temperatura de referencia precisa en el baño de calibración (véase el gráfico, parte izquierda).
- El iTHERM QuickNeck permite una extracción del elemento de inserción rápida y sin herramientas para fines de calibración. Toda la parte superior de la sonda de temperatura se suelta girando el cabezal terminal. El elemento de inserción se extrae del termopozo y se sumerge directamente en el baño de calibración (véase la parte derecha del gráfico). Compruebe que el cable sea lo suficientemente largo para alcanzar el baño de calibración móvil cuando el cable esté conectado. Si esto no es posible para la calibración, se recomienda utilizar un conector.

Ventajas de iTHERM QuickNeck:

- Ahorro considerable de tiempo al recalibrar el equipo (hasta 20 minutos por punto de medición)
- Sin errores de cableado al reinstalar
- Tiempos muertos en la planta mínimos, lo que ahorra costes

Fórmulas para calcular la ILa al recalibrar en planta con iTHERM QuickNeck¹⁾

Versión con termopozo	Fórmula
Diámetro del termopozo Ø 6,35 mm (¼ in)	ILa = U + T + 38,1 mm (1,5 in)
Diámetro del termopozo Ø 9,53 mm (⅜ in)	
Diámetro del termopozo Ø 12,7 mm (½ in)	

1) Resorte del elemento de inserción ½ in

Resistencia de aislamiento

Termómetros de resistencia RTD

Resistencia de aislamiento según IEC 60751 con una tensión de ensayo mínima de 100 V DC:
>100 MΩ a 25 °C

Termopares TC

Resistencia de aislamiento según DIN EN 60584 entre los cables de conexión y el material de la cubierta con una tensión de ensayo mínima de 500 V DC:

- >1 GΩ a 25 °C
- >5 MΩ a 500 °C

Resistencia dieléctrica

Resistencia dieléctrica entre los terminales y la envoltura del elemento de inserción (solo para RTD):

- Para todos los elementos de inserción Ø6 mm (0,24 in) o 6,35 mm (¼ in): ≥ 1 000 V DC para 5 s
- Para Ø3 mm (0,12 in) iTHERM QuickSens: ≥ 500 V DC para 5 s
- Para todos los demás elementos de inserción Ø3 mm (0,12 in): ≥ 250 V DC para 5 s

Instalación

Orientación

Sin restricciones.

Instrucciones de instalación

El elemento de inserción se debe montar en termopozos con una rosca de 1/2" NPT, una rosca UNEF o una conexión iTHERM QuickNeck. El sensor está equipado con un resorte que garantiza que la punta del elemento de inserción presiona contra la base del termopozo y establece un buen contacto térmico.

Longitud de inmersión

Termómetros de resistencia (RTD):

Error causado por conducción térmica ≤ 0,1 K; medición conforme a IEC 60751 a 100 °C en producto líquido

Tipo de sensor ¹⁾	ØID	Longitud de inmersión
Pt100 (TF) estándar	Ø 3 mm (0,12 in)	≥ 30 mm (1,18 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)	≥ 50 mm (1,97 in)

Tipo de sensor ¹⁾	ØID	Longitud de inmersión
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0,24 in)	≥ 40 mm (1,57 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0,12 in)	≥ 25 mm (0,98 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)	
Pt100 de hilo bobinado (WW)	Ø 3 mm (0,12 in)	≥ 60 mm (2,36 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)	
	Ø 6,35 mm (¼ in)	
Pt100 (TF) básico	Ø 6 mm (0,24 in)	≥ 50 mm (1,97 in)
	Ø 6,35 mm (¼ in)	

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Termopares (TC):

Tipo de sensor ¹⁾	ØID	Longitud de inmersión
Tipos de termopares J, K y N	Ø 3 mm (0,12 in)	30 mm (1,18 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)	
	Ø 6,35 mm (¼ in)	

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Radio de curvatura posible

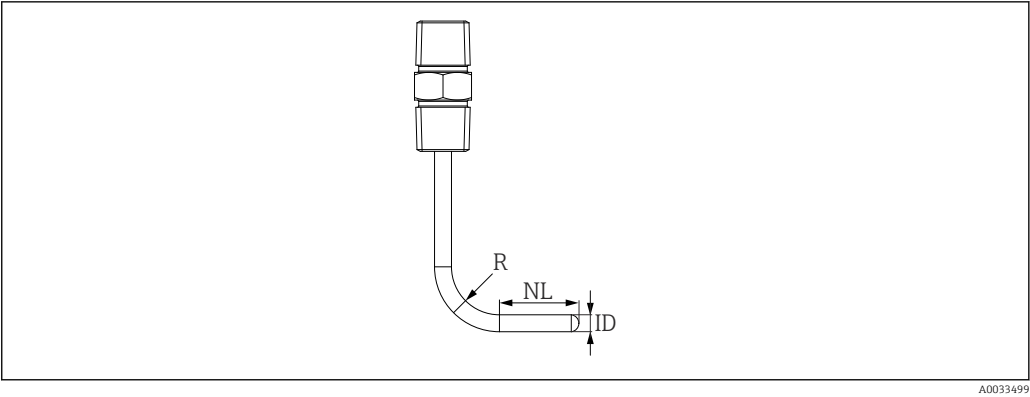
Tipo de sensor ¹⁾	ØID	Radio de curvatura R	Longitud no deformable (punta) NL ²⁾
Pt100 (TF) estándar	Ø 3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)		
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0,12 in)	No deformable	No deformable
	Ø 6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 de hilo bobinado (WW)	Ø 3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)		
	Ø 6,35 mm (¼ in)		
Pt100 (TF) básico	Ø 6 mm (0,24 in)	No deformable	No deformable
	Ø 6,35 mm (¼ in)		
Tipos de termopares J, K, N	Ø 3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø 6 mm (0,24 in)		
	Ø 6,35 mm (¼ in)		

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

2) Si se superpone un casquillo, la NL aumenta a 80 mm.



Los elementos de inserción con una longitud de inserción $IL > 1\,000\text{ mm}$ (39,4 in) se entregan enrolladas. Los usuarios recibirán junto con el elemento de inserción instrucciones detalladas sobre cómo sustituir el elemento de inserción enrollado.



Entorno

Rango de temperaturas ambiente	Cabezal terminal	Temperatura en °C (°F)
	Cuando no hay un transmisor instalado en el cabezal	Según el cabezal terminal y el prensaestopas o el bus de campo que se utilicen
	Con transmisor para cabezal instalado	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
	Con transmisor para cabezal instalado e indicador	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Resistencia a vibraciones Termómetros de resistencia (RTD):

Los elementos de inserción de Endress+Hauser superan los requisitos que establecen las normas IEC 60751, que especifican la resistencia a impactos y vibraciones de 3 g en el rango de valores entre 10 ... 500 Hz.

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

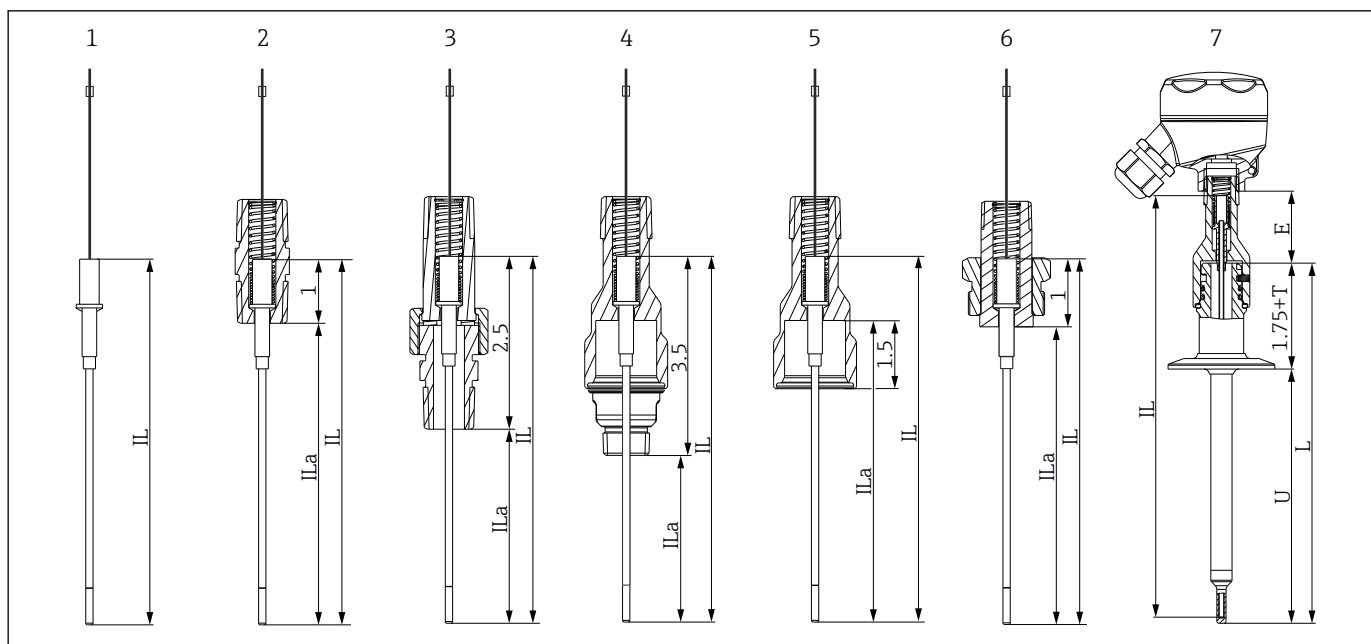
Tipo de sensor	Resistencia a vibraciones para la punta del sensor ¹⁾
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens (resistente a la vibración)	≤ 600 m/s ² (≤ 60 g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in) ≤ 3 g 6 mm (0,24 in) ≤ 60 g
Pt100 de hilo bobinado (WW)	≤ 3 g
Pt100 (TF) básico	≤ 3 g
Termopares, tipo K, J, N (conforme a IEC 60751)	≤ 3 g

1) (medida según la norma IEC 60751 con frecuencias variables en el rango de 10 ... 500 Hz)

Resistencia a los impactos ≥ 4 J (medido según IEC 60079-0)

Estructura mecánica

Diseño y dimensiones



A0033502

3 Diseño de iTHERM TS212

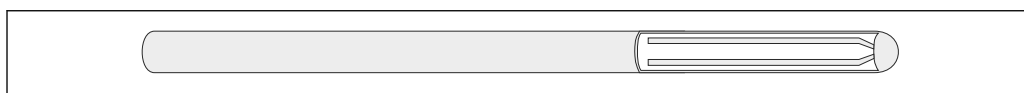
- 1 Elemento de inserción sin boquilla
- 2 Elemento de inserción con nipple hexagonal ½" NPT
- 3 Elemento de inserción con conexión boquilla-uni6n-boquilla ½" NPT
- 4 Elemento de inserci6n con iTHERM QuickNeck ½" NPT
- 5 Elemento de inserci6n con iTHERM QuickNeck (mitad superior) para montaje en termopozo existente con iTHERM QuickNeck
- 6 Elemento de inserci6n con nipple hexagonal ½" - 1 ¼" NPT x 18 UNEF
- 7 Sonda de temperatura completa TM412 con iTHERM QuickNeck ½" NPT, cuello separable para desengancharlo r1pidamente y montarlo en el termopozo
- E Longitud del cuello de extensi6n
- T Longitud del cuello de extensi6n del termopozo
- U Longitud de inmersi6n del termopozo
- L Longitud del termopozo
- IL Longitud del elemento de inserci6n
- ILa Longitud de inserci6n (longitud de inserci6n por debajo de la boquilla)

El requisito es que la longitud de inserci6n (IL) debe adaptarse al termopozo. Se puede calcular a partir de la f6rmula siguiente: $IL = U + T + E + 38,1 \text{ mm (1,5 in.)}$.

El elemento de inserci6n consta de tres componentes principales: el sensor en la punta, un cable con envoltura con aislamiento mineral o un tubo de acero inoxidable con cables aislados en el interior y un cuello. En la punta de medici6n, el elemento sensor est1 (seg6n el tipo de sensor) estrechamente integrado con un compuesto cer1mico en un capuch6n del sensor, soldado a la base del capuch6n del sensor, o integrado en un mineral aislante compactado.

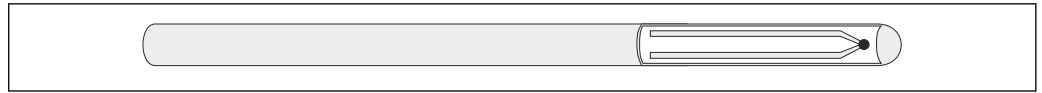
Se dispone de dos dise1os diferentes para los termopares:

Versi6n con toma de tierra: Aqu1, el termopar en la uni6n est1 conectado mec1nicamente y el1ctricamente a la parte interior del cable con envoltura. Ello repercute en una buena conducci6n t1rmica desde la pared del sensor hasta punta del termopar, donde se efect1a la medici6n.



A0026086

Versi6n sin puesta a tierra: Si la sonda no tiene conexi6n a tierra, el termopar y la pared del sensor no est1n conectados. A esto tambi6n se denomina punto de medici6n aislado. El tiempo de respuesta es m1s largo que en la versi6n con puesta a tierra.



A0026087

Termómetros de resistencia (RTD):

Tipo de sensor	Ø ID	Cable con envoltura, material
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	La envoltura es de acero inoxidable y está rellena de polvo de óxido de magnesio (MgO). El elemento sensor primario está permanentemente encapsulado en el capuchón del sensor para asegurar la máxima resistencia a las vibraciones.
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0,12 in) ¹⁾	La envoltura es de acero inoxidable y los cables están aislados con PTFE. El elemento sensor primario está soldado en la base del capuchón del sensor para garantizar unos tiempos de respuesta rápidos.
	Ø6 mm (0,24 in)	La envoltura es de acero inoxidable y está rellena de polvo de óxido de magnesio (MgO). El elemento sensor primario está soldado en la base del capuchón del sensor para garantizar unos tiempos de respuesta rápidos.
Pt100 (WW), rango de medición ampliado	Ø 3 mm (0,12 in)/Ø 6,35 mm (¼ in)	La envoltura es de acero inoxidable y está rellena de polvo de óxido de magnesio (MgO). El elemento sensor primario está embebido en polvo de MgO compactado en la punta del elemento de inserción. Se dispone de elementos de sensor simples y dobles.
Pt100 (TF) básico	Ø6,35 mm (¼ in)	La envoltura es de acero inoxidable y los cables están aislados con PTFE. El elemento sensor primario está embebido en polvo de Al ₂ O ₃ compactado en la punta del elemento de inserción. Se dispone de elementos de sensor simples y dobles.

- 1) Si la longitud de inserción IL es > 1400 mm (55 in), el diámetro del elemento de inserción para la medición es de 3 mm (0,12 in) en la punta del sensor y de 6 mm (0,24 in) en la parte superior.

El resorte del elemento de inserción es igual a 12,7 mm (0,5 in) in.

El elemento de inserción está equipado para la conexión eléctrica con hilos sueltos.

iTHERM QuickSleeve

Reducir la separación aérea entre el termopozo y el elemento de inserción de medición es la medida que tiene más impacto en la mejora del tiempo de respuesta del termómetro. La mejor solución consiste en optimizar el orificio en el termopozo de barra, p. ej., un orificio de diámetro 6,1 mm (0,24 in) si se usa un elemento de inserción de medición de 6 mm (0,24 in).

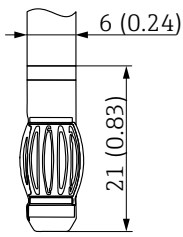
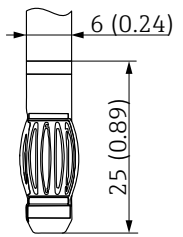
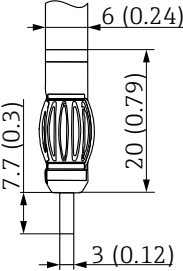
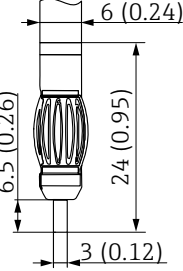
Si no resulta posible adaptar en consecuencia el orificio, p. ej., cuando se usan termopozos ya existentes o las especificaciones requieren el uso de orificios estándar, se puede usar el iTHERM QuickSleeve de Endress+Hauser.

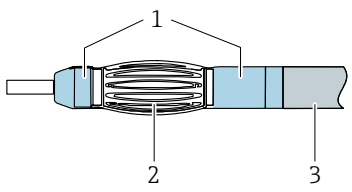
El iTHERM QuickSleeve es un componente mecánico de tipo elástico situado en la punta del elemento de inserción de medición. Este componente elástico mejora la transferencia de calor y reduce el tiempo de respuesta entre el termopozo de barra y el elemento de inserción de medición y, en definitiva, el sensor.

iTHERM QuickSleeve se encuentra disponible con dos diseños para el uso en termopozos de barra:

- Para un diámetro de orificio de 6,5 mm (0,256 in)
- Para un diámetro de orificio de 7 mm (0,28 in)

Estructura mecánica

Tipo de racor	Diámetro del orificio 6,5 mm (0,256 in)	Diámetro del orificio 7 mm (0,28 in)
Pt100 iTHERM QuickSens, 3 mm (0,12 in)	 A0057223	 A0057224
Pt100, WW y TF, 3 mm (0,12 in)	 A0057225	 A0057226

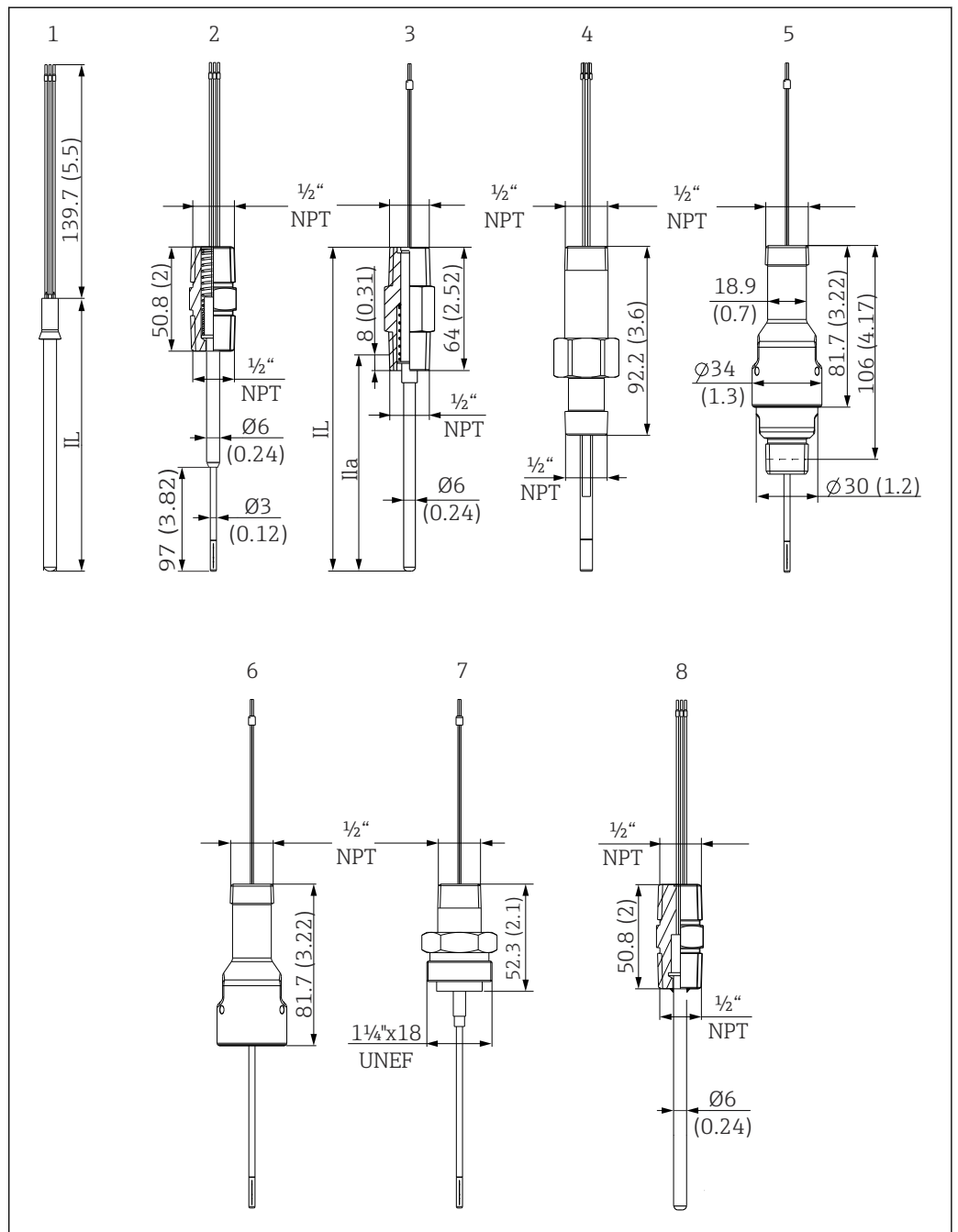
 A0060389	Materiales ■ Casquillo (1) y tubo de refuerzo (3): Acero inoxidable ■ Muelle (2): Recubrimiento de cobre
--	--

Termopares (TC):

Tipo de sensor	Cable con envoltura, material
Termopar de tipo K	Los termopares de tipo K están disponibles como sensores simples y dobles. Los hilos, de níquel-cromo y níquel, están insertados en polvo de óxido de magnesio (MgO) en el interior de un cable de aleación Hastelloy 600 con envoltura. El punto de medición puede estar aislado galvánicamente o tener una toma de tierra (que conduzca la electricidad, conectada al cable con envoltura).
Termopar de tipo J	Los termopares de tipo J están disponibles como sensores simples y dobles. Los hilos, de hierro y cobre-níquel, están insertados en polvo de óxido de magnesio (MgO) en el interior de un cable de acero inoxidable SS316L con envoltura. El punto de medición puede estar aislado galvánicamente o tener una toma de tierra (que conduzca la electricidad, conectada al cable con envoltura).
Termopar de tipo N	Los termopares de tipo N están disponibles como sensores simples y dobles. Los hilos, de níquel-cromo-polisilicio, están insertados en polvo de óxido de magnesio (MgO) en el interior de un cable de aleación Hastelloy TD (Pyrosil, Nicrobell o semejante). El punto de medición puede estar aislado galvánicamente o tener una toma de tierra (que conduzca la electricidad, conectada al cable con envoltura). En comparación con los termopares de tipo K, los termopares de tipo N son significativamente menos propensos a lo que se conoce como ("ataque verde" -"green rot"-).

El elemento de inserción proporciona hilos sueltos para la conexión eléctrica cuando se conecta directamente a un transmisor para cabezal. Como alternativa, es posible utilizar una regleta de terminales cerámica, que se instala de forma segura sobre una arandela.

Dimensiones del cuello iTHERM TS212. Todas las dimensiones están expresadas en mm (in).



A0033556

- 1 Elemento de inserción sin boquilla
- 2 Elemento de inserción con nipple hexagonal
- 3 Elemento de inserción con boquilla de laminación
- 4 Elemento de inserción con conexión boquilla-unión-boquilla
- 5 Elemento de inserción con iTHERM QuickNeck 1/2" NPT
- 6 Elemento de inserción con mitad superior de iTHERM QuickNeck
- 7 Elemento de inserción con nipple hexagonal UNEF
- 8 Elemento de inserción con boquilla fija (pieza de repuesto para junta dual metálica)

Materiales

Las temperaturas indicadas en la siguiente tabla, para un régimen de funcionamiento en continuo, son únicamente unos valores de referencia para distintos materiales cuando estos están en aire. En

algunos casos excepcionales, las temperaturas de trabajo máximas son a veces significativamente inferiores.

Descripción	Temperatura máx. recomendada de funcionamiento continuo en aire	Propiedades
AISI 316L	650 °C (1 202 °F)	▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas no oxidantes, ácidas y cloradas, por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico en baja concentración) ▪ Mayor resistencia a la corrosión intergranular y por picadura
Aleación 600	1 100 °C (2 012 °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

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**.

Herramientas en línea

La información del producto sobre todo el ciclo de vida del equipo está disponible en: www.endress.com/onlinetools

Documentación



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

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

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
