TI01445T/23/ES/05.24-00
71661064
2024-03-31

Información técnica
iTHERM ModuLine TM111

Termómetro innovador, robusto y modular diseñado para la instalación directa (sin termopozo), adecuado para una amplia gama de aplicaciones industriales

Versión métrica fácil de usar con una excelente tecnología de sensores con RTD o TC. Instalación directa sin termopozo

Aplicación

- Para uso universal
- Rango de medición: −200 … +1 100 °C (−328 … +2 012 °F)
- Rango de presión: hasta 75 bar (1 088 psi)

Transmisor para cabezal

Los transmisores Endress+Hauser están disponibles con unos niveles de precisión de la medición y fiabilidad mejores que los sensores de cableado directo. Permiten elegir entre las salidas y los protocolos de comunicación siguientes, por lo que se adaptan fácilmente a cada tarea de medición concreta:

- Salida analógica 4 … 20 mA, HART®
  Transmisor HART® SIL, opcional
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™
- PROFINET® con Ethernet-APL
- IO-Link®

Ventajas

- Intuitivo y fiable desde la selección de productos hasta las tareas de mantenimiento
- Elementos de inserción iTHERM: producción automatizada y única globalmente. Trazabilidad completa y alta calidad del producto para la obtención constante de valores medidos fiables
- iTHERM QuickSens: inmejorables tiempos de respuesta de 1,5 s para un control óptimo del proceso
- iTHERM StrongSens: resistencia inmejorable a las vibraciones (≤ 60 g) que posibilita una seguridad de la planta definitiva
- Certificaciones internacionales: protección contra explosiones según ATEX, IECEx, CSA y NEPSI
- Conectividad vía Bluetooth® (opcional)

Endress+Hauser
People for Process Automation

Índice de contenidos

Funcionamiento y diseño del sistema 3
iTHERM ModuLine 3
Principio de medición 4
Sistema de medición 4
Diseño modular 5

Entrada 7
Variable medida 7
Rango de medición 7

Salida 7
Señal de salida 7
Familia de transmisores de temperatura 7

Alimentación 8
Asignación de terminales 8
Terminales 11
Entradas de cable 11
Protección contra sobretensiones 16

Características de funcionamiento 17
Condiciones de referencia 17
Error de medición máximo 17
Influencia de la temperatura ambiente 18
Autocalentamiento 18
Tiempo de respuesta 18
Calibración 18
Resistencia de aislamiento 20

Instalación 20
Orientación 20
Instrucciones de instalación 20

Condiciones ambientales 21
Rango de temperatura ambiente 21
Temperatura de almacenamiento 21
Humedad 21
Clase climática 21
Grado de protección 21
Resistencia a sacudidas y vibraciones 21
Compatibilidad electromagnética (EMC) 21

Proceso 21
Rango de temperatura del proceso 21
Rango de presión del proceso 21

Estructura mecánica 22
Diseño, medidas 22
Peso 25
Materiales 25
Conexiones a proceso 27
Elementos de inserción 29
Rugosidad superficial 29
Cabezales terminales 29

Certificados y homologaciones 35
Prueba de comprobación de el termopozo 35
MID 35

Información para cursar pedidos 35

Accesorios 36
Accesorios específicos de servicio 36

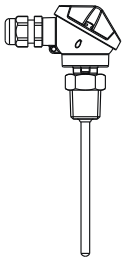
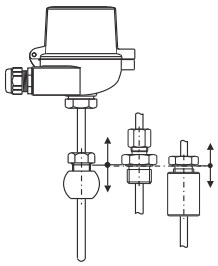
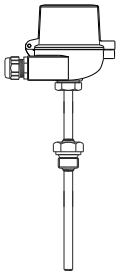
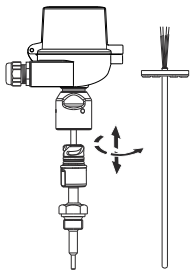
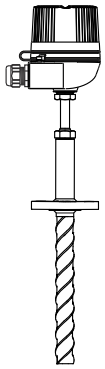
Documentación suplementaria 37

Funcionamiento y diseño del sistema

iTHERM ModuLine

Esta sonda de temperatura forma parte de la línea de productos de sondas de temperatura modulares para aplicaciones industriales.

Factores diferenciadores al seleccionar un termómetro adecuado:

Termopozo	**Contacto directo, sin termopozo**		**Termopozo, soldado**		**Termopozo de material de barra**
Tipo de equipo	Métrica				
Termómetro	TM101  A0039102	TM111  A0038281	TM121  A0038194	TM131  A0038195	TM151  A0052360
Segmento FLEX	**F**	**E**	**F**	**E**	**E**
Propiedades	Excelente relación precio/ rendimiento	Elementos de inserción iTHERM StrongSens y QuickSens	Excelente relación precio/ rendimiento con termopozo	▪ Elementos de inserción iTHERM StrongSens y QuickSens ▪ QuickNeck ▪ Tiempos de respuesta rápidos ▪ Tecnología de junta dual ▪ Caja de compartimento doble	▪ Elementos de inserción iTHERM StrongSens y QuickSens ▪ QuickNeck ▪ TwistWell ▪ Tiempos de respuesta rápidos ▪ Tecnología de junta dual ▪ Caja de compartimento doble
Área de peligro	-	EX	-	EX	EX

Principio de medición

Termómetros de resistencia (RTD)

Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 de 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 α = 0,003851 $°C^{-1}$.

Por lo general, los termómetros de resistencia de platino pertenecen a dos tipos diferentes:

- **De hilo bobinado (Wire Wound, WW):** Estos termómetros consisten en una doble bobina de hilo bino de platino de alta pureza alojada en un soporte cerámico. Dicho soporte está sellado por la parte superior y por la parte inferior con una capa protectora de cerámica. Estos termómetros de resistencia no solo proporcionan mediciones muy reproducibles, sino que también ofrecen una buena estabilidad a largo plazo de la curva característica de resistencia/temperatura en rangos de temperatura de hasta 600 °C (1 112 °F). Es un tipo de sensor de tamaño relativamente grande y, en comparación, bastante sensible a las vibraciones.
- **Termómetros de resistencia de platino de película delgada (Thin Film, TF):** Presentan una capa muy fina (de aprox. 1 µm de espesor) de platino ultrapuro vaporizado en vacío sobre un sustrato cerámico que posteriormente se estructura por medios fotolitográficos. Las pistas conductoras de platino que se forman de esta manera generan la resistencia de medición. Sobre la capa fina de platino se aplican unas capas adicionales de recubrimiento y pasivación que la protegen de manera fiable contra la suciedad y la oxidación, incluso a altas temperaturas.

Las principales ventajas que presentan los sensores de temperatura de película delgada respecto a las versiones de hilo bobinado son su menor tamaño y su mayor resistencia a las vibraciones. A temperaturas elevadas, frecuentemente se puede observar que los sensores TF presentan una desviación de la relación característica resistencia-temperatura respecto a la relación característica estándar recogida en la norma IEC 60751; esta desviación se debe al principio de medición y es relativamente pequeña. En consecuencia, los estrictos valores límite de la clase A de tolerancia definidos por la norma IEC 60751 solo se pueden cumplir con sensores TF a temperaturas de hasta aprox. 300 °C (572 °F).

Termopares (TC)

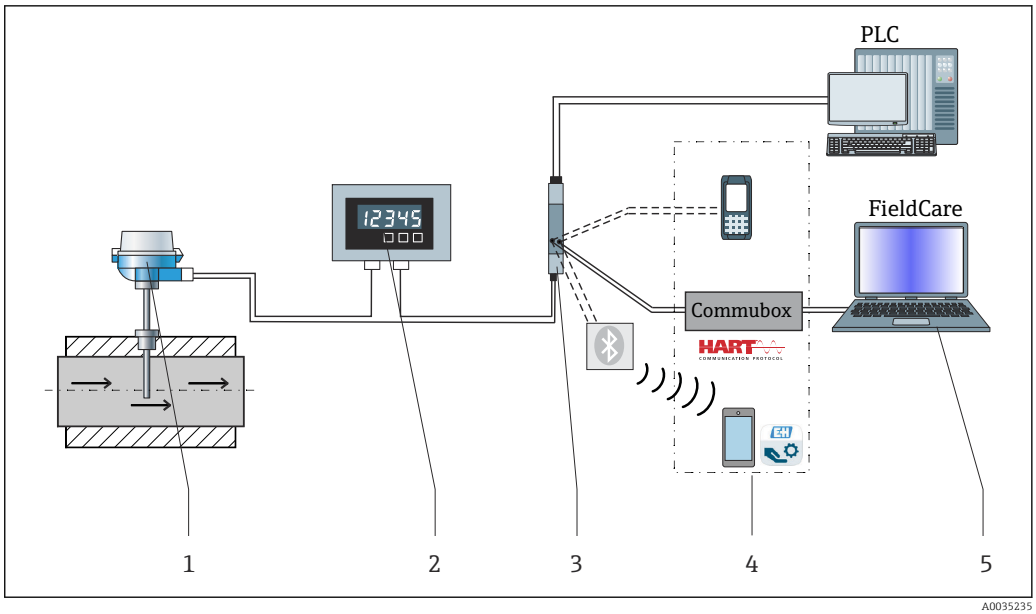
Los termopares son sensores de temperatura robustos y comparativamente sencillos cuyo principio de medición de la temperatura se basa en el efecto Seebeck: cuando dos conductores eléctricos de distintos materiales se conectan en un punto y se encuentran expuestos a un gradiente térmico, entre los dos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

Sistema de medición

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

- Unidad de fuente de alimentación/barrera
- Unidades indicadoras
- Protección contra sobretensiones

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

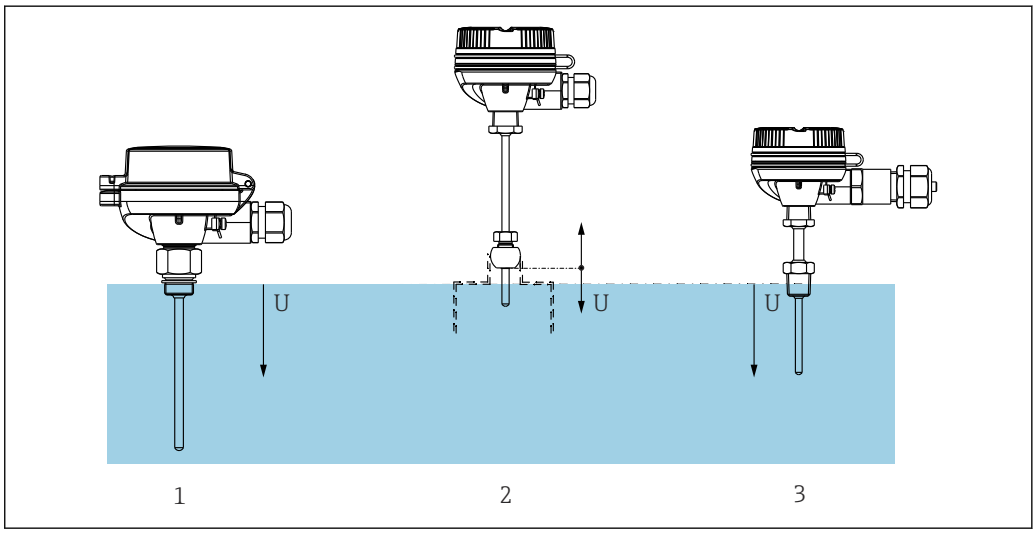


A0035235

1 Ejemplo de aplicación, instalación de un punto de medición con componentes de Endress+Hauser

1 *Termómetro iTHERM instalado con protocolo de comunicación HART®*
2 *Indicador de proceso RIA15 alimentado por lazo: El indicador de proceso está integrado en el bucle de corriente y muestra en forma digital la señal de medición de las variables de proceso HART®. La unidad indicadora de proceso no requiere alimentación externa. Se alimenta directamente del lazo de corriente.*
3 *Barrera activa RN42: La barrera activa RN42 (17,5 V_{DC}, 20 mA) presenta una salida aislada galvánicamente para proporcionar tensión a los transmisores alimentados por lazo. La alimentación universal funciona con una tensión de alimentación de entrada de 24 a 230 V CA/CC, 0/50/60 Hz, por lo que se puede utilizar en las redes de suministro eléctrico de todos los países.*
4 *Ejemplos de comunicación: HART® Communicator (consola), FieldXpert, Commubox FXA195 para comunicación HART® de seguridad intrínseca con FieldCare a través de la interfaz USB, tecnología Bluetooth® con aplicación SmartBlue.*
5 *FieldCare es una herramienta de Endress+Hauser para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en FDT; para más detalles, véase el apartado "Accesorios".*

Diseño modular

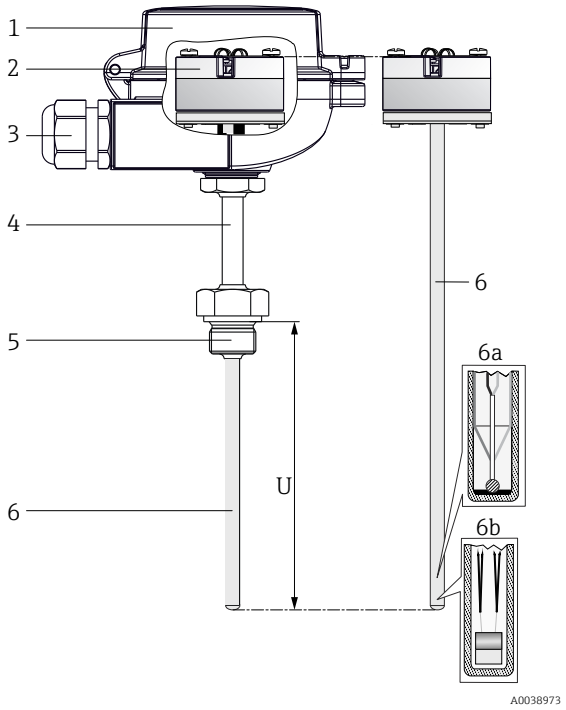


A0038972

2 La sonda de temperatura está diseñada para instalarse directamente en el proceso.

1 *Conexión a proceso roscada sin aislamiento térmico*
2 *Casquillo de soldadura, versión esférica o cilíndrica*
3 *Con cuello de extensión y conexión a proceso roscada*

Diseño		Opciones

	1: Cabezal terminal	Variedad de cabezales terminales fabricados en aluminio, poliamida o acero inoxidable
		Ventajas:
		▪ Acceso óptimo a los bornes de conexión gracias a que en la parte inferior el borde de la caja es bajo:
		  ▪ Más fácil de usar
		  ▪ Menos costes de instalación y mantenimiento
		▪ Indicador opcional: indicador local en el proceso que ofrece fiabilidad añadida

	2: Cableado, conexión eléctrica, señal de salida	▪ Regleta de terminales cerámica ▪ Hilos sueltos ▪ Transmisor para cabezal: de 4 a 20 mA, HART®, Ethernet-APL, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, IO-Link® (monocanal o doble canal) ▪ Indicador separable
	3: Conector o prensaestopas	▪ Prensaestopas de poliamida o latón ▪ Conector M12, 4 pines/8 pines: PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link® ▪ Conector de 7/8": PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus
	4: Aislamiento térmico	Disponibilidad de distintas opciones para el aislamiento térmico ▪ Sin prolongación (versiones sin conexión a proceso fija) ▪ Prolongación determinada (prolongación disponible mínima para conexiones a proceso fijas) ▪ Ampliación soldada en posición (longitudes seleccionables)
	5: Conexión a proceso	Gran variedad de conexiones a proceso, que incluye roscas, tuercas ciegas y racores de compresión

	6: Elemento de inserción
	6a: iTHERM QuickSens
	6b: iTHERM StrongSens
		La envoltura del elemento de inserción está en contacto directo con el producto del proceso y no es necesario que esté insertada en un termopozo. La conexión a proceso está soldada al elemento de inserción. El elemento de inserción no es intercambiable ni con carga por resorte. No obstante, si se usa un racor de compresión como conexión a proceso, el elemento de inserción sí que se puede sustituir.
		Modelos de sensor: RTD - hilo bobinado (WW, wire wound), de película delgada (TF) o termopares de tipo K, J o N. Diámetro del elemento de inserción Ø3 mm (0,12 in) o Ø6 mm (0,24 in), según la punta del termopozo o el termopozo seleccionado
		Ventajas:
		▪ **iTHERM QuickSens** - elemento de inserción con el tiempo de respuesta más rápido del mundo:
		  ▪ Elemento de inserción: Ø3 mm (0,12 in) o Ø6 mm (0,24 in)
		  ▪ Mediciones rápidas de alta precisión que proporcionan una seguridad y control de proceso máximos
		  ▪ Calidad y optimización de costes
		  ▪ Minimización de la longitud de inmersión necesaria: mayor protección del producto gracias a un caudal de proceso mejorado
		▪ **iTHERM StrongSens** - elemento de inserción con durabilidad inmejorable:
		  ▪ Resistencia a las vibraciones ≤ 60 g: costes de ciclo de vida menores gracias a la vida útil más prolongada y a la alta disponibilidad de la planta
		  ▪ Proceso de producción trazable y automatizado: calidad suprema y seguridad de proceso máxima
		  ▪ Gran estabilidad a largo plazo: valores de medición fiables y elevado nivel de seguridad del sistema

Entrada

Variable medida

Temperatura (comportamiento de la transmisión lineal de temperatura)

Rango de medición

Dependen del tipo de sensor que se utilice

Tipo de sensor	Rango de medición
Pt100 de película delgada (TF), básico iTHERM QuickSens, respuesta rápida	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Pt100 de película delgada (TF), estándar	−50 … +400 °C (−58 … +752 °F)
Pt100 de película delgada (TF), iTHERM StrongSens, resistente a la vibración ≤ 60 g	−50 … +500 °C (−58 … +932 °F)
Pt100 de hilo bobinado (WW), rango de medición ampliado	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)
Termopar TC, tipo J	−40 … +750 °C (−40 … +1 382 °F)
Termopar TC, tipo K	−40 … +1 100 °C (−40 … +2 012 °F)
Termopar (TC), tipo N	

Salida

Señal de salida

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

- Sensores de cableado directo: los valores medidos del sensor se envían sin transmisor.
- A través de todos los protocoles habituales, mediante la selección de un transmisor iTEMP apropiado de Endress+Hauser. Todos los transmisores indicados a continuación se montan directamente en el cabezal terminal y están cableados en el mecanismo sensorial.

Familia de transmisores de temperatura

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

Transmisores para cabezal de 4 … 20 mA
Ofrecen un alto grado de flexibilidad, por lo que se pueden aplicar de manera universal y requieren un bajo nivel de existencias. Los transmisores iTEMP se pueden configurar rápida y fácilmente por medio de un PC. Endress+Hauser ofrece la posibilidad de descargar en su sitio web software de configuración gratuito.

Transmisores para cabezal HART®
El transmisor es un equipo a 2 hilos con una o dos entradas de medición y una salida analógica. El equipo no solo transmite señales convertidas procedentes de termómetros de resistencia y termopares, sino también señales de resistencia y de tensión a través de la comunicación HART®. Permite efectuar de manera rápida y fácil la configuración, la visualización y el mantenimiento mediante el uso de software de configuración universal, como FieldCare, DeviceCare o FieldCommunicator 375/475. Interfaz Bluetooth® integrada para la indicación inalámbrica de valores medidos y configuración a través de la aplicación SmartBlue de Endress+Hauser (opcional).

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA
Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación PROFIBUS® PA. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura ambiente. Las funciones de PROFIBUS PA y los parámetros específicos del equipo se configuran mediante comunicación por bus de campo.

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™
Transmisor para cabezal de programación universal con comunicación FOUNDATION Fieldbus™. Conversión de varias señales de entrada en señales de salida digitales. Alta precisión de la medición en todo el rango de temperatura ambiente. Todos los transmisores están homologados para el uso en

todos los sistemas de control de procesos principales. Las pruebas de integración se llevan a cabo en el "Mundo de sistemas" de Endress+Hauser.

Transmisor para cabezal con PROFINET® y Ethernet-APL
El transmisor de temperatura 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 se puede instalar como un aparato eléctrico de seguridad intrínseca en áreas de peligro de 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 de temperatura es un equipo IO-Link® con una entrada de medición y una interfaz IO-Link®. Ofrece una solución configurable, sencilla y económica gracias a la comunicación digital mediante IO-Link®. El equipo se monta en un cabezal terminal de forma B (cara plana) según DIN EN 5044.

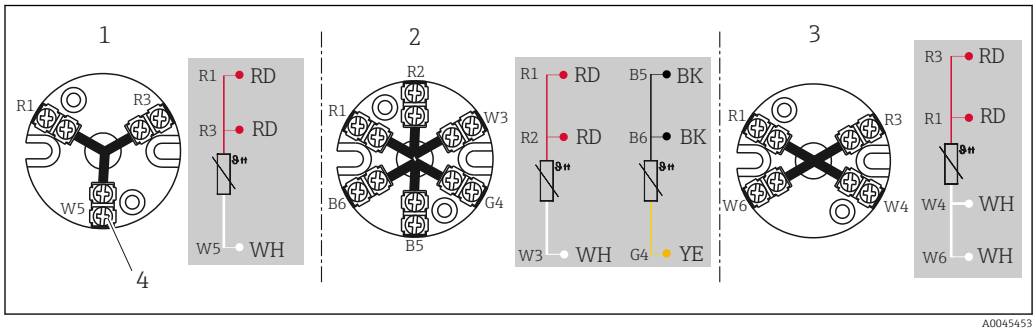
Ventajas de los transmisores iTEMP:
- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador acoplable (opcionalmente para determinados transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización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

Alimentación

Los cables de conexión para el sensor están dotados de terminales en anillo. El diámetro nominal del terminal de cable es 1,3 mm (0,05 in)

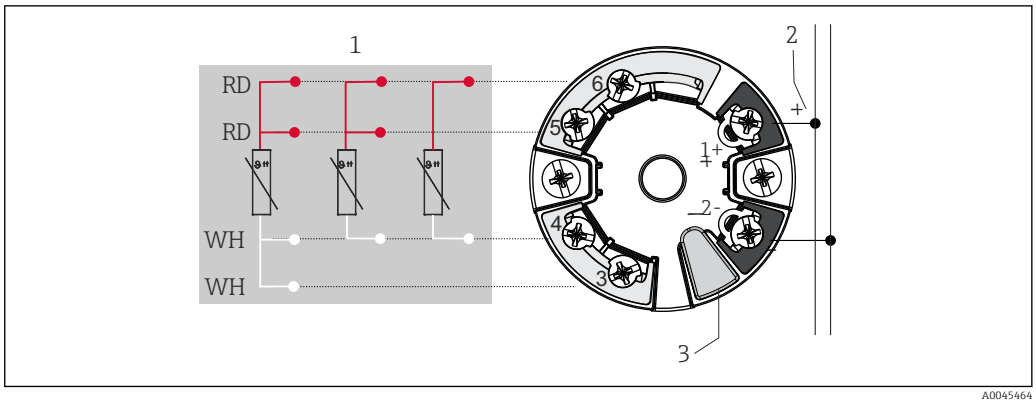
Asignación de terminales

Tipo de conexión del sensor para RTD



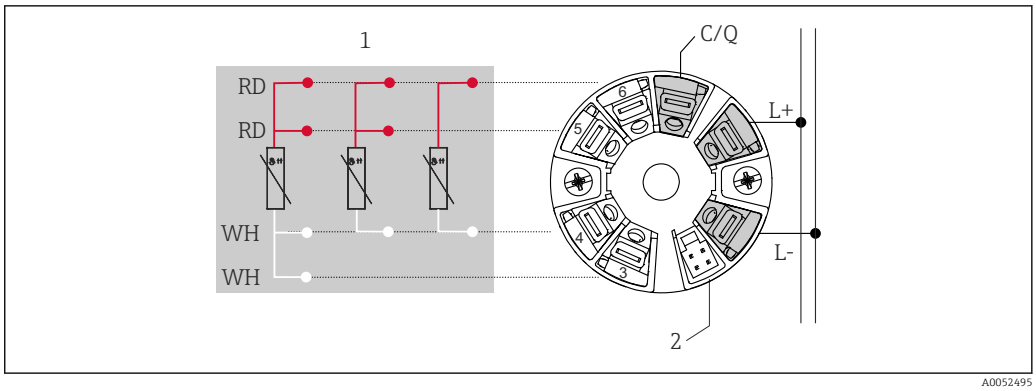
3 Regleta de terminales cerámica montada

1 A 3 hilos
2 2x a 3 hilos
3 A 4 hilos
4 Tornillo exterior



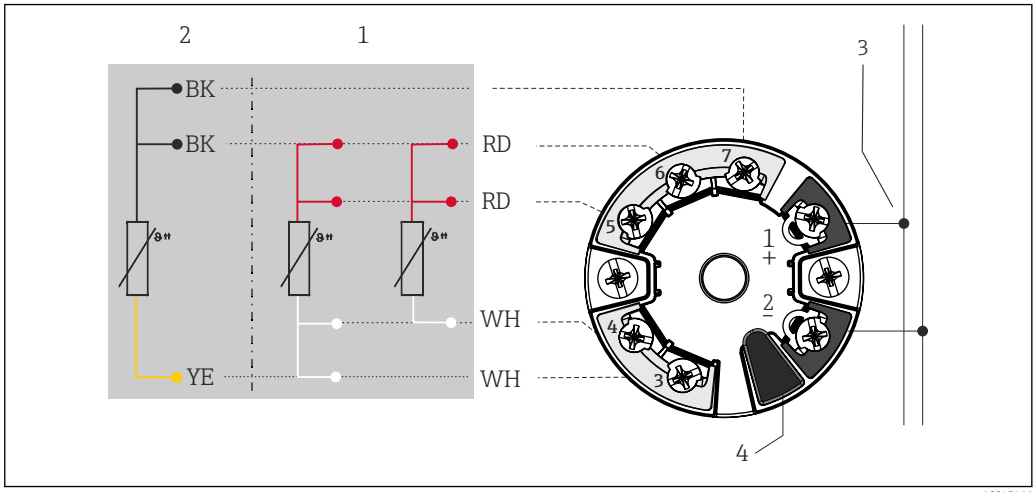
4 *Transmisor TMT7x o TM31 (de una entrada) montado en cabezal*

1 *Entrada de sensor, RTD, a 4 hilos, a 3 hilos y a 2 hilos*
2 *Alimentación/conexión de bus*
3 *Conexión del indicador/interfaz CDI*



5 *Transmisor montado en cabezal TMT36 (entrada simple)*

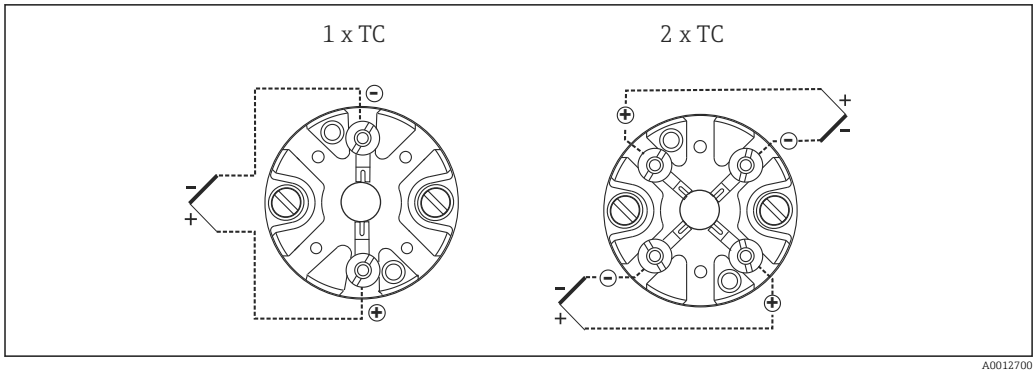
1 *Entrada de sensor RTD: a 4, a 3 y a 2 hilos*
2 *Conexión del indicador*
L+ *Alimentación de 18 ... 30 V_{DC}*
L- *Alimentación de 0 V_{DC}*
C/Q *IO-Link o salida de conmutación*



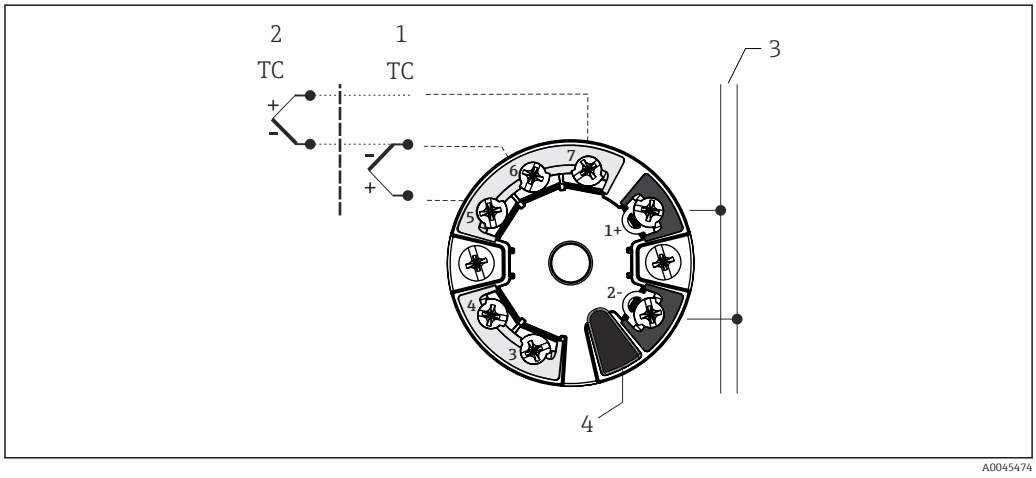
6 *Transmisor montado en cabezal TMT8x (entrada de doble sensor)*

1 *Entrada de sensor 1, RTD, a 4 hilos y a 3 hilos*
2 *Entrada de sensor 2, RTD, a 3 hilos*
3 *Conexión de bus de campo y alimentación*
4 *Conexión del indicador*

Tipo de conexión del sensor para termopar (TC)

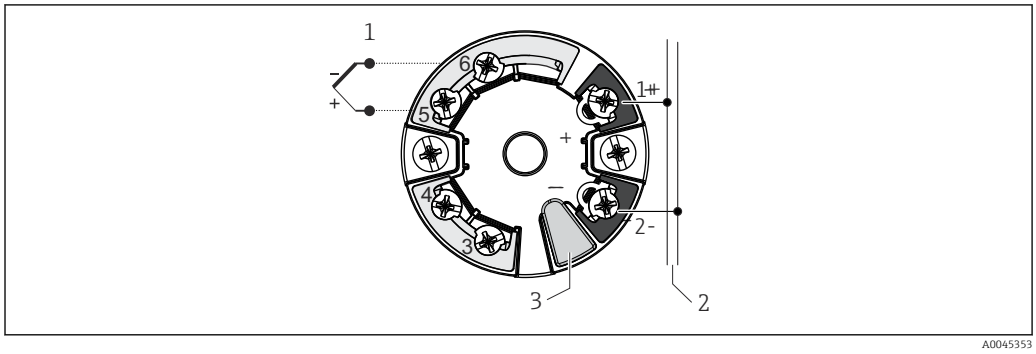


7 *Regleta de terminales cerámica montada*



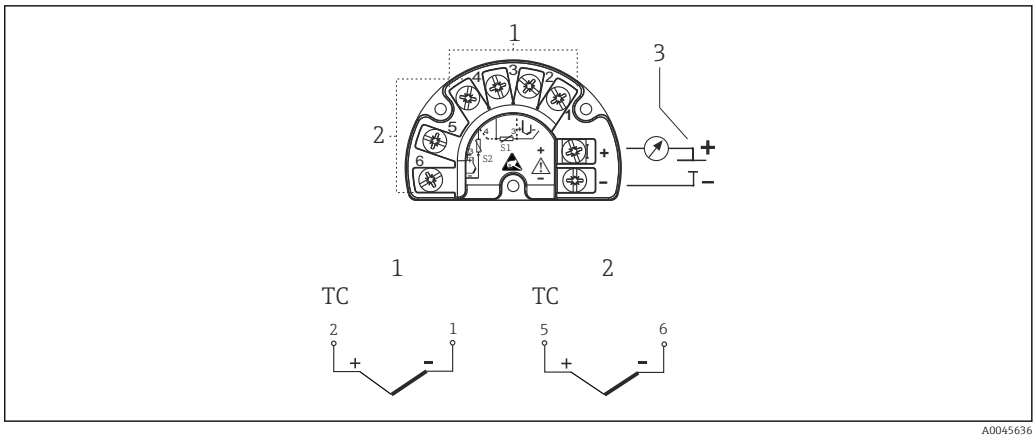
8 *Transmisor montado en cabezal TMT8x (entrada de doble sensor)*

1 *Entrada de sensor 1*
2 *Entrada de sensor 2*
3 *Conexión de bus de campo y alimentación*
4 *Conexión del indicador*



9 *Transmisor montado en cabezal TMT7x (entrada única)*

1 *Entrada de sensor*
2 *Alimentación y conexión de bus*
3 *Conexión del indicador e interfaz CDI*



10 Transmisor de campo montado TMT162 o TMT142B

1 *Entrada de sensor 1*
2 *Entrada de sensor 2 (no TMT142B)*
3 *Tensión de alimentación para transmisor de campo y salida analógica de 4 a 20 mA o comunicación por bus de campo*

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 (-)

Terminales

Transmisores para cabezal iTEMP equipados con terminales con fijación a presión a no ser que se seleccionen explícitamente terminales de tornillo, se elija la segunda junta de proceso o se instale un sensor doble.

Entradas de cable

Véase la sección "Cabezales terminales".

Las entradas de cable se deben seleccionar durante la configuración del equipo. Los distintos cabezales terminales ofrecen posibilidades diferentes en lo relativo a las roscas y al 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 tablas siguientes muestran las asignaciones de pines de las distintas combinaciones de conector.

No recomendamos conectar los termopares directamente a los conectores. La conexión directa a los pines del conector 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 en combinación con un transmisor.

Abreviaturas

#1	Orden: primer transmisor/elemento de inserción	#2	Orden: segundo transmisor/elemento de inserción
i	Aislado. Los hilos que tienen la marca "i" no se conectan y están aislados con tubos termorretráctiles.	YE	Amarillo
GND	Puesto a tierra. Los hilos que tienen la marca "GND" se conectan al tornillo de puesta a tierra interna en el cabezal terminal.	RD	Rojo
BN	Marrón	WH	Blanco
GNYE	Verde-amarillo	PK	Rosa

BU	Azul	GN	Verde
GY	Gris	BK	Negro

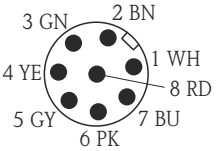
Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® y Ethernet-APL			
Rosca del conector	M12				7/8"				7/8"				M12			
Número de pin	1	2	3	4	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		RD	RD	WH	
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH			WH	WH
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD (#1) [1]	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)				WH (#1)	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND [2]	+	i	-	GND [2]	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-	+	GND	i	No se puede combinar			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®									No se puede combinar				Señal APL –	Señal APL +	GND	-
2x TMT PROFINET®													- de la señal APL (#1)	+ de la señal APL (#1)		
Posición del pin y código de color	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930				1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931				1 RD 2 GN A0052119			

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

Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector	4 pines/8 pines							
Rosca del conector	M12							
Número de pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Conexión eléctrica (cabezal terminal)								
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)							

Conector	4 pines/8 pines							
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH	WH				
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+(#1)	i	-(#1)	i	i			
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta					+(#2)	i	-(#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	No se puede combinar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
Posición del pin y código de color	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				 A0018927			

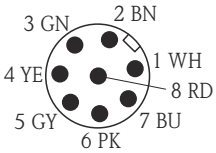
Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector	1x IO-Link®, 4 pines			
Rosca del conector	M12			
Número de pin	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)				
Hilos sueltos	No conectado (no aislado)			
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)	No se puede combinar			
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)				
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	No se puede combinar			
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta				
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	No se puede combinar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L– (#1)	C/Q
Posición del pin y código de color	1 BN 3 BU 4 BK A0055383			

Cabezal terminal con dos entradas de cable

Conector	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® y Ethernet-APL			
Rosca del conector	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1) / M12 (#2)			
Número de pin	1	2	3	4	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/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+ (#1) / + (#2)		- (#1)/ -(#2)		+ (#1) / + (#2)		- (#1)/ -(#2)		+ (#1) / + (#2)		- (#1)/ -(#2)		+ (#1) / +(#2)		- (#1)/ -(#2)	
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i	GND/ GND	+/i		-/i	GND/ GND	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+ (#1) / + (#2)		- (#1)/ -(#2)		+ (#1) / + (#2)		- (#1)/ -(#2)									
1x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-/i	+/i	i/i	GND/ GND	No se puede combinar			
2x TMT FF									- (#1)/ -(#2)	+ (#1) / + (#2)						
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar				No se puede combinar				No se puede combinar				Señal APL –	Señal APL +	GND	i
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar				No se puede combinar				No se puede combinar				- de la señal APL (#1) y (#2)	+ de la señal APL (#1) y (#2)		
Posición del pin y código de color	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY				1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY				1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE				1 RD 2 GN			

Cabezal terminal con dos entradas de cable

Conector	4 pines/8 pines							
Rosca del conector	M12 (#1) / M12 (#2)							
Número de pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Conexión eléctrica (cabezal terminal)								
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)							
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH/i	WH/i				
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1) / +(#2)		-(#1)/-(#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	No se puede combinar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
Posición del pin y código de color	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY							

Cabezal terminal con dos entradas de cable

Conector	2x IO-Link®, 4 pines			
Rosca del conector	M12(#1)/M12 (#2)			
Número de pin	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)				
Hilos sueltos	No conectado (no aislado)			
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)	No se puede combinar			
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	No se puede combinar			
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta				
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar			

Conector	2x IO-Link®, 4 pines			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	No se puede combinar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) y (#2)	-	L- (#1) y (#2)	C/Q
Posición del pin y código de color	1 BN 3 BU 4 BK A0055383			

Combinaciones de conexiones: elemento de inserción - transmisor

Elemento de inserción	Conexión del transmisor [1]			
	TMT31/TMT7x		TMT8x	
	1x 1 canal	2x 1 canal	1x 2 canales	2x 2 canales
1x sensor (Pt100 o TC), hilos sueltos	Sensor (#1) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)	Sensor (#1) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Transmisor (#2) no conectado
2 x sensores (2 x Pt100 o 2 x TC), hilos sueltos	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) con aislamiento	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#2)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#1)	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#1) (Transmisor (#2) no conectado)
1x sensor (Pt100 o TC), con regleta de terminales [2]	Sensor (#1): transmisor en la cubierta	No se puede combinar	Sensor (#1): transmisor en la cubierta	No se puede combinar
2 x sensor (2 x Pt100 o 2 x TC) con regleta de terminales	Sensor (#1): transmisor en la cubierta Sensor (#2) no conectado		Sensor (#1): transmisor en la cubierta Sensor (#2): transmisor en la cubierta	
2x sensores (2x Pt100 o 2x TC) en combinación con la característica 600, opción MG [3]	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor (#1) Sensor (#2) : transmisor (#2)	No se puede combinar	Sensor (#1): transmisor (#1), canal 1 Sensor (#2): transmisor (#2), canal 1

1) Si se seleccionan 2 transmisores en un cabezal terminal, el transmisor (#1) se instala directamente en el elemento de inserción. El transmisor (#2) se instala en la cubierta alta. De manera predeterminada, no se puede pedir una etiqueta (TAG) para el segundo transmisor. La dirección de bus se ajusta al valor predeterminado y, si es necesario, se debe cambiar manualmente antes de la puesta en marcha.
2) Solo en el cabezal terminal con cubierta alta, solo 1 transmisor posible. Una regleta de terminales cerámica se acopla automáticamente en el elemento de inserción.
3) Sensores individuales, cada uno conectado al canal 1 de un transmisor

Protección contra sobretensiones

Con el objeto de proporcionar protección contra sobretensiones en la alimentación y en los cables de señal/comunicación para el sistema electrónico del termómetro, Endress+Hauser ofrece el sistema de protección contra sobretensiones HAW562 para montaje en raíl DIN y el HAW569 para instalar en la caja 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 funcionamiento

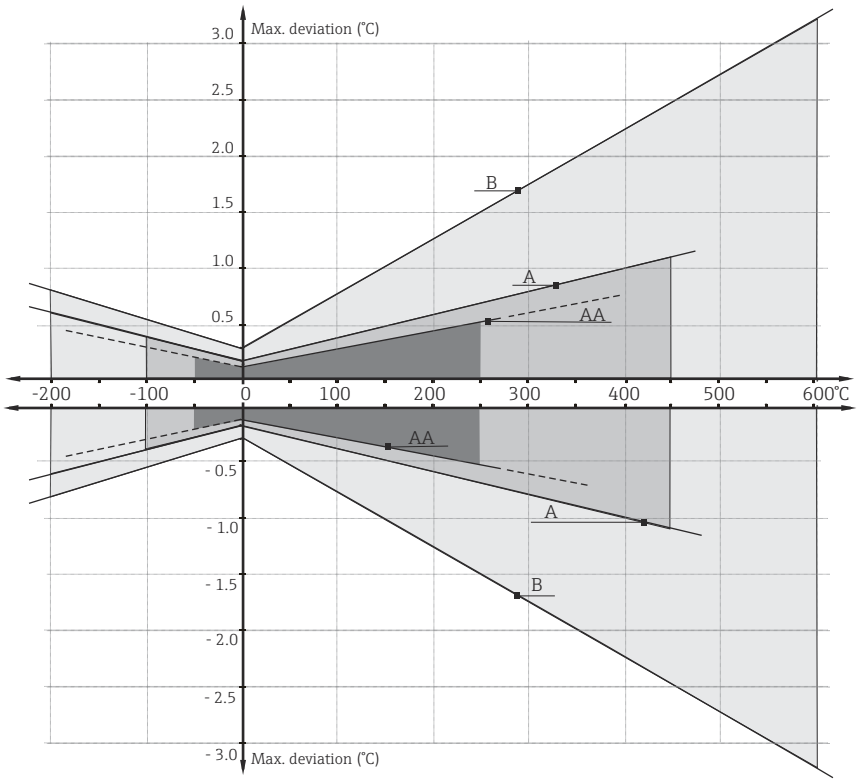
Condiciones de referencia

Estos datos son relevantes para determinar la precisión de medición de los transmisores utilizados. Para conocer más detalles, véase la información técnica relevante.

Error de medición máximo

Termómetro de resistencia RTD o portasondas según norma IEC 60751

Clase	Tolerancias máx. (°C)	Características
Error máximo del sensor RTD		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])	
Cl. AA, antes 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t|) [1]	
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])	



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

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

Rangos de temperatura

Tipo de sensor [1]	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) básico	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	−30 … +200 °C (−22 … +392 °F)	-
Pt100 (TF) Especificación	−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)

Tipo de sensor [1]	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
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)
Pt100 (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)

1) La selección depende del producto y de la configuración

Influencia de la temperatura ambiente

Depende del transmisor para cabezal usado. Para conocer más detalles, véase la información técnica relevante.

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 da lugar a su vez a un error de medición adicional. La magnitud del 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 está conectado un transmisor iTEMP de Endress+Hauser (corriente de medición muy pequeña).

Tiempo de respuesta

Las pruebas se han llevado a cabo en agua a 0,4 m/s (según IEC 60751) y con un cambio de temperatura en escalón de 10 K.

Pt100 estándar, valores típicos	t_{50}	t_{90}
Contacto directo: sensor de película delgada (TF), sensor de hilo bobinado (WW) 3 o 6 mm de diámetro	5 s	11 s
iTHERM QuickSens	0,5 s	1,5 s

Tipo J, K, N (TC), valores típicos	t_{50}	t_{90}
Contacto directo 3 o 6 mm de diámetro	2,5 s	7 s

Calibración

Calibración de sondas de temperatura

La calibración supone comparar los valores medidos de una unidad sometida a prueba (UUT) con los de un patrón de calibración más preciso usando un método de medición definido y reproducible. El objetivo consiste en determinar la desviación de los valores medidos de la UUT respecto al valor real de la variable medida. Para los termómetros se usan dos métodos diferentes:

- calibración a temperaturas fijadas, p. ej., a la temperatura del punto de congelación del agua a 0 °C;
- calibración comparada con un termómetro de referencia de gran precisión.

El termómetro que se va a calibrar debe mostrar la temperatura fijada o la temperatura del termómetro de referencia con la máxima precisión posible. Para calibrar las sondas de temperatura se suelen utilizar baños de calibración con control de temperatura, que presentan valores térmicos muy homogéneos, o bien hornos especiales de calibración. La incertidumbre de la medición puede aumentar por errores debidos a la conducción térmica o a unas longitudes de inmersión cortas. La incertidumbre de medición existente se hace constar en el certificado de calibración individual. En el caso de las calibraciones acreditadas conforme a la norma ISO17025, no resulta admisible ninguna incertidumbre de medición superior al doble de la incertidumbre de medición acreditada. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.

Evaluación de las sondas de temperatura

Si no resulta posible llevar a cabo una calibración con una incertidumbre de medición aceptable y con resultados de medición transferibles, Endress+Hauser ofrece a sus clientes, siempre que resulte

factible desde el punto de vista técnico, un servicio de medición para la evaluación del termómetro. Esto ocurre en las situaciones siguientes:
- si las bridas/conexiones a proceso son demasiado grandes o la longitud de inmersión (IL) es demasiado corta para permitir que la UUT se sumerja lo suficiente en el baño u horno de calibración (véase la tabla siguiente),
- o bien si, debido a la conducción térmica a lo largo del tubo del termómetro, la temperatura resultante del sensor difiere por lo general de forma considerable de la temperatura real del baño/horno.

El valor medido de la UUT se determina utilizando la máxima profundidad de inmersión posible y las condiciones de medición específicas y los resultados de la medición se documentan en un certificado de evaluación.

Emparejamiento sensor-transmisor
La curva de resistencia/temperatura de los termómetros de resistencia de platino está estandarizada pero, en la práctica, rara vez se consigue mantener la precisión de los valores a lo largo de todo el rango de temperaturas de funcionamiento. Por este motivo, los sensores de resistencia de platino se dividen en clases de tolerancia, como las clases A, AA o B conforme a la norma IEC 60751. Estas clases de tolerancia describen la máxima desviación admisible de la curva característica específica del sensor respecto de la curva estándar, es decir, el máximo error característico admisible en función de la temperatura. La conversión de los valores medidos de resistencia del sensor en temperaturas en los transmisores de temperatura u otros sistemas electrónicos de medición suele resultar susceptible a errores considerables, ya que la conversión se basa generalmente en la curva característica estándar.

Si se usan transmisores de temperatura Endress+Hauser, este error de conversión se puede reducir considerablemente con el emparejamiento sensor-transmisor:
- calibración a tres temperaturas por lo menos 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 resistencia/temperatura
- y otra calibración del transmisor de temperatura reconfigurado con el termómetro de resistencia conectado.

Endress+Hauser ofrece a sus clientes este tipo de emparejamiento sensor-transmisor como un servicio aparte. Además, en todos los certificados de calibración de Endress+Hauser siempre se proporcionan, si resulta posible, los coeficientes polinómicos específicos del sensor de los termómetros de resistencia de platino, p. ej., en al menos tres puntos de calibración, de forma que los usuarios también puedan configurar por sí mismos y de manera apropiada los transmisores de temperatura adecuados.

Para el equipo, Endress+Hauser ofrece calibraciones estándar a una temperatura de referencia de −80 … +600 °C (−112 … +1 112 °F) basada en la ITS90 (International Temperature Scale). Las calibraciones en otros rangos de temperatura están disponibles, previa solicitud, a través de su centro Endress+Hauser. Se trata de calibraciones con trazabilidad a patrones nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Solo se calibra el elemento de inserción.

Mínima longitud de inmersión (IL) de los elementos de inserción requerida para efectuar una calibración correcta

Debido a las limitaciones geométricas de los hornos, y para poder llevar a cabo las calibraciones con un grado aceptable de incertidumbre de la medición, a altas temperaturas resulta imprescindible cumplir las longitudes de inserción mínimas. La situación es idéntica si se usa un transmisor para cabezal. A causa de la conducción térmica, para poder garantizar la funcionalidad del transmisor en el rango −40 … +85 °C (−40 … +185 °F) se deben cumplir las longitudes mínimas

Temperatura de calibración	Longitud de inmersión (IL) mínima en mm sin transmisor para cabezal
−196 °C (−320,8 °F)	120 mm (4,72 in) [1]
−80 … +250 °C (−112 … +482 °F)	No se requiere una longitud de inmersión mínima [2]

Temperatura de calibración	Longitud de inmersión (IL) mínima en mm sin transmisor para cabezal
251 … 550 °C (483,8 … 1 022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 … 600 °C (1 023,8 … 1 112 °F)	400 mm (15,75 in)

1) Con el transmisor para cabezal iTEMP se requiere mín. 150 mm (5,91 in)
2) A una temperatura de 80 … 250 °C (176 … 482 °F), el transmisor para cabezal iTEMP requiere mín. 50 mm (1,97 in)

Resistencia de aislamiento

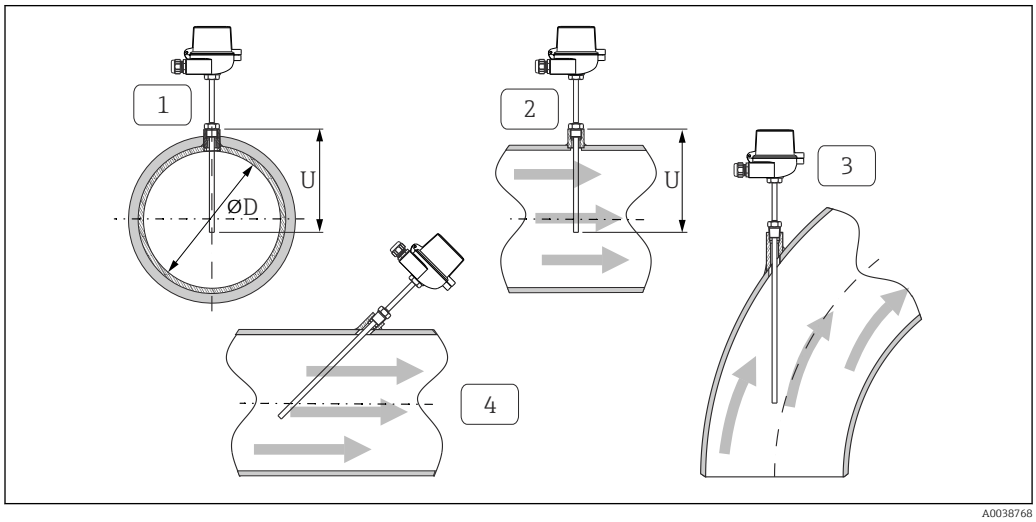
- RTD:
  Resistencia de aislamiento según IEC 60751 > 100 MΩ a 25 °C entre los terminales y el material del recubrimiento medido con una tensión mínima de prueba de 100 V DC
- TC:
  Resistencia de aislamiento conforme a IEC 1515 entre los terminales y el material del recubrimiento con una tensión de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

Instalación

Orientación

Sin restricciones. Sin embargo, según el tipo de aplicación es necesario garantizar el autodrenaje en el proceso.

Instrucciones de instalación



11 Ejemplos de instalación

1 - 2 En el caso de tuberías de sección transversal reducida, la punta del sensor debe llegar hasta el eje central de la tubería o sobrepasarlo incluso ligeramente (= U).
3 - 4 Orientación inclinada.

La longitud de inmersión del termómetro influye en la precisión de medición. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, los errores en la medición se deben a la conducción de calor a través de la conexión a proceso y la pared del contenedor. Por este motivo, si se instala en una tubería, la longitud de inmersión debe ser igual por lo menos a la mitad del diámetro de la tubería. La instalación con un cierto ángulo (véanse los elementos 3 y 4) podría ser otra solución. Para determinar la longitud de inmersión, se deben tener en cuenta todos los parámetros del termómetro y del proceso que se va a medir (p. ej., velocidad de flujo y presión de proceso).

Las contrapiezas para las conexiones a proceso y las juntas no se suministran junto con el termómetro, por lo que, si son necesarias, se deben pedir por separado.

Condiciones ambientales

Rango de temperatura ambiente

Cabezal terminal	Temperatura en °C (°F)
Sin transmisor para cabezal montado	Depende del cabezal terminal usado y del prensaestopas o el conector del bus de campo; véase la sección "Cabezales terminales".
Con transmisor para cabezal montado	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)
Con transmisor para cabezal montado e indicador	−20 … +70 °C (−4 … +158 °F)

Temperatura de almacenamiento

Para más información, véase arriba la temperatura ambiente.

Humedad

Depende del transmisor usado. Si se utilizan transmisores para cabezal iTEMP de Endress+Hauser:
- Condensación admisible conforme a IEC 60 068-2-33
- Humedad relativa máx.: 95 % conforme a IEC 60068-2-30

Clase climática

Conforme a EN 60654-1, clase C

Grado de protección

Máx. IP 66 (envolvente NEMA tipo 4x)	Según el diseño (cabezal terminal, conector, etc.).
Parcialmente IP 68	Probado en 1,83 m (6 ft) durante 24 h

Resistencia a sacudidas y vibraciones

Los elementos de inserción de Endress+Hauser superan los requisitos que establecen las normas IEC 60751 en cuando a una resistencia de 3 g ante impactos y vibraciones en el rango de 10 … 500 Hz. La resistencia del punto de medición a las vibraciones depende del tipo de sensor y de su diseño. Consulte la tabla siguiente:

Tipo de sensor	Resistencia de la punta del sensor a las vibraciones
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s² (3g)
Pt100 (TF), básico	
Pt100 (TF), estándar	≤ 40 m/s² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	≤ 600 m/s² (60g)
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø6 mm (0,24 in) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø3 mm (0,12 in)	≤ 600 m/s² (60g) ≤ 30 m/s² (3g)
Elementos de inserción del termopar	≤ 30 m/s² (3g)

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Depende del transmisor para cabezal usado. Para conocer más detalles, véase la información técnica relevante.

Proceso

Rango de temperatura del proceso

Depende del tipo de sensor y del material del empleado,

máx. −200 … +1 100 °C (−328 … +2 012 °F)

Rango de presión del proceso

Rango de presión:
- Máx. 75 bar (1 088 psi) a +200 °C (+392 °F) para sensores estándar de película delgada y iTHERM QuickSens Pt100.
- Máx. 50 bar (725 psi) a +400 °C (+752 °F) para todos los demás tipos de sensores.

La máxima presión posible del proceso depende de varios factores de influencia, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura del proceso. Para obtener información sobre la máximas

presiones de proceso posibles para las conexiones a proceso individuales, véase la sección "Conexión a proceso".

Existe la posibilidad de calcular el caudal admisible según DIN 43772 para sondas de temperatura sin termopozo. El cálculo no está normalizado y no es usual para sondas de temperatura sin termopozo. Si la capacidad de carga mecánica del equipo supone un motivo de preocupación, se recomienda usar una sonda de temperatura con termopozo.

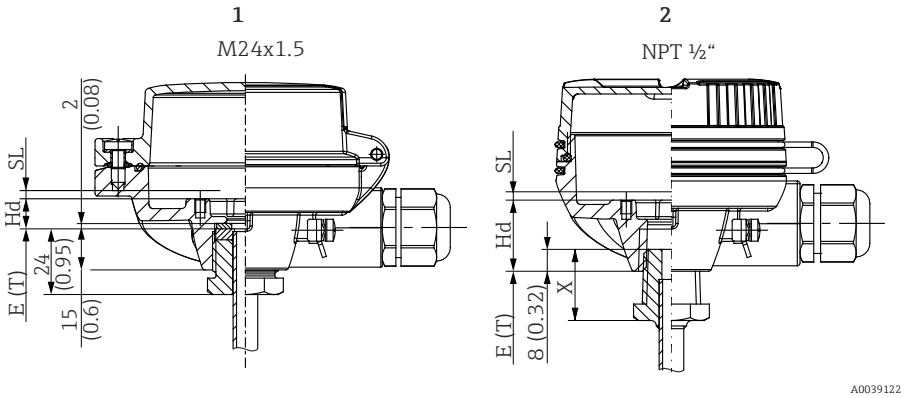
Estructura mecánica

Diseño, medidas

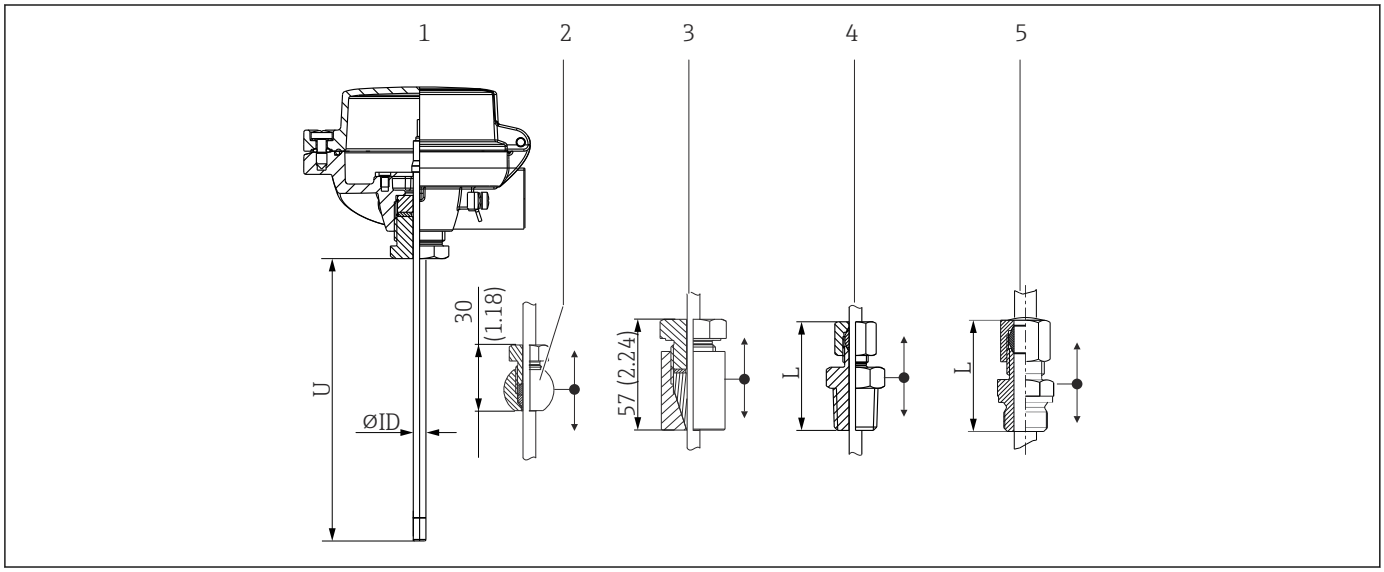
Todas las medidas están expresadas en mm (in). El diseño de la sonda de temperatura depende de la versión del termopozo que se use.

Algunas medidas, como la longitud de inmersión U, p. ej., son valores variables, por lo que se indican como elementos en los siguientes planos de medidas.

Medidas variables:

Elemento	Descripción
IL	Longitud de inserción del elemento de inserción
T	Longitud del aislamiento térmico: variable o predefinido, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla)
U	Longitud de inmersión: variable, según la configuración
Hd, SL	Variable para el cálculo de la longitud de inserción del elemento de inserción, según las diferentes longitudes de roscado de las roscas M24x1,5 o NPT ½" del cabezal terminal; véase el cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL).  *12 Diferentes longitudes de enroscado en la rosca del cabezal terminal para M24x1,5 y ½" NPT* *1 Rosca métrica M24x1,5* *2 Rosca cónica NPT ½"* *Hd Distancia en el cabezal terminal* *SL Precarga por resorte*
ØID	Diámetro del elemento de inserción: 3 mm (0,12 in) o 6 mm (0,24 in)

Sonda de temperatura sin conexión a proceso fija



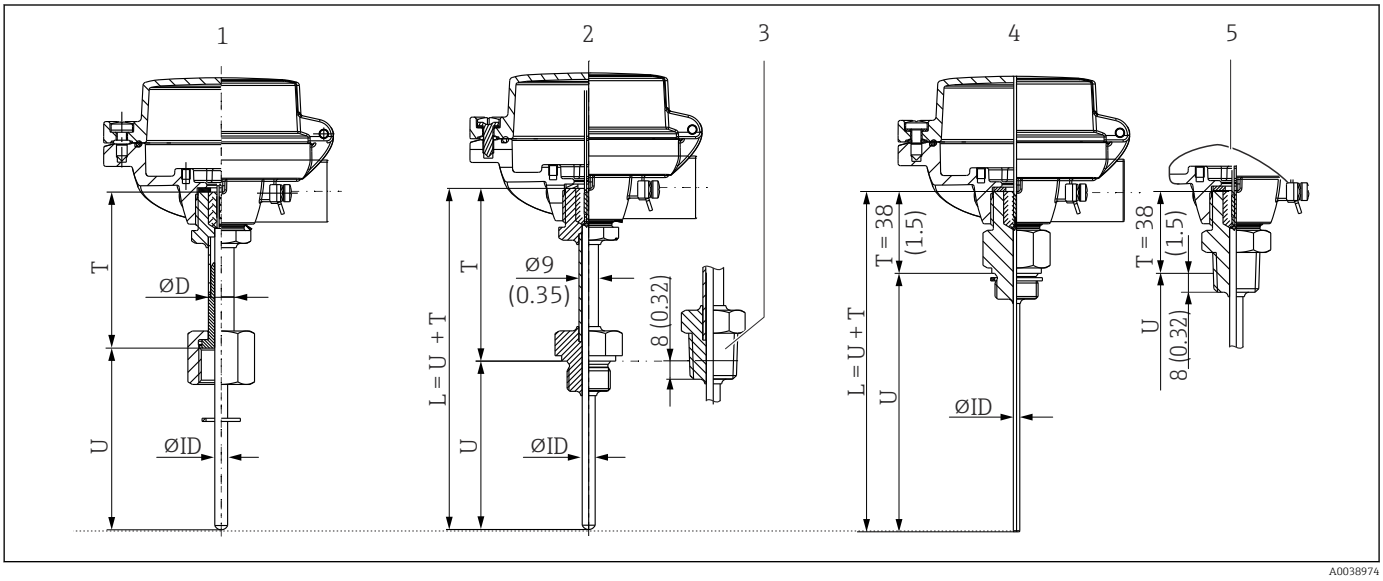
1 *Sin conexión a proceso*
2 *Sonda de temperatura con racor de compresión TK40 esférico móvil para aplicaciones con conexión soldada*
3 *Sonda de temperatura con racor de compresión TK40 cilíndrico móvil para aplicaciones con conexión soldada*
4 *Con racor de compresión de rosca NPT, versión con resorte como opción*
5 *Con racor de compresión de rosca G, versión con resorte como opción*

Los termómetros con cable recubierto de Ø3 mm y racor de compresión pueden sufrir daños en función de la configuración (longitud, cabezal terminal, etc.), la orientación y las condiciones ambientales (p. ej., vibraciones). En escenarios adversos, el cable recubierto puede ser propenso a enrollarse.

Las versiones con rosca M24 para el cabezal terminal usan un elemento de inserción TS111 intercambiable. Ninguna de las demás versiones tiene elemento de inserción intercambiable.

Tipo de racor de compresión	L	$U_{mín.}$ (con el uso de racores de compresión)
Rosca NPT, sin resorte	51 mm (2,0 in)	≥ 70 mm (2,76 in)
Rosca G, sin resorte	47 mm (1,85 in)	
Rosca G o NPT, con resorte	60 mm (2,36 in)	

Sonda de temperatura con conexión a proceso fija



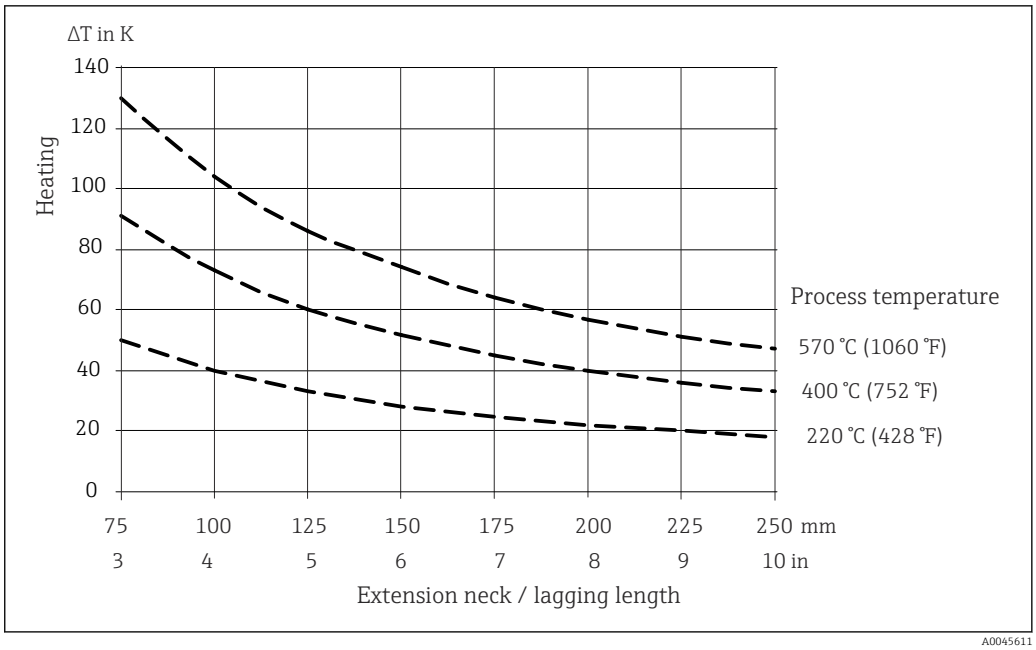
1 *Con aislamiento térmico y tuerca ciega, rosca hembra, disponible en G½" y G¾", ØD = 9 mm (0,35 in) o 12 mm (0,47 in)*
2 *Con retraso, versión con rosca G o M*
3 *Con retraso, versión con rosca NPT*
4 *Sin retraso, conexión a proceso con cabezal terminal, versión con rosca M o G*
5 *Sin retraso, conexión a proceso con cabezal terminal, versión con rosca NPT*

Las versiones no tienen elemento de inserción intercambiable. El elemento de inserción no tiene carga por resorte ni aunque se use la tuerca ciega.

Definición de longitud mínima

Versión de la sonda de temperatura	U	T
1	▪ ≥ 50 mm (1,97 in) para el tipo de sensor iTHERM QuickSens ▪ ≥ 40 mm (1,57 in) para todos los demás tipos de sensor	≥ 85 mm (3,35 in)
2+3		
4+5		38 mm (1,5 in)

Como se muestra en la figura siguiente, la longitud del aislamiento térmico puede influir en la temperatura reinante en el cabezal terminal. Esta temperatura debe permanecer dentro de los valores límite definidos en la sección "Condiciones de funcionamiento".



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

Este gráfico se puede usar para calcular la temperatura del transmisor.

Ejemplo: A una temperatura de proceso de 220 °C (428 °F) y con una longitud del aislamiento térmico de 100 mm (3,94 in), la conducción de calor es 40 K (72 °F). Por consiguiente, la temperatura del transmisor es 40 K (72 °F) más la temperatura ambiente, p. ej., 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Resultado: La temperatura del transmisor es correcta, la longitud del aislamiento térmico es suficiente.

Peso

0,5 … 2,5 kg (1 … 5,5 lbs) para opciones estándar.

Materiales

Las temperaturas de funcionamiento continuo que se especifican en la tabla siguiente son meros valores de referencia para el uso de los distintos materiales en aire y sin ninguna carga por compresión significativa. En algunos casos, las temperaturas máximas de funcionamiento pueden disminuir considerablemente si se dan condiciones inusuales, como cargas mecánicas elevadas o uso en productos corrosivos.

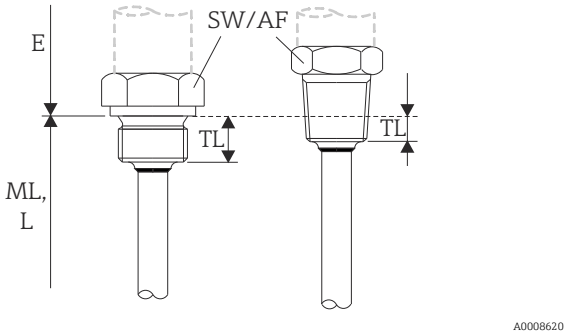
Tenga en cuenta que la temperatura máxima también depende siempre del sensor de temperatura utilizado.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) [1]	▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia a la corrosión especialmente elevada en atmósferas cloradas y ácidas no oxidantes mediante la adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácido acético y tartárico con una baja concentración)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) [1]	▪ Acero inoxidable austenítico ▪ Alta resistencia a la corrosión en general ▪ Resistencia a la corrosión especialmente elevada en atmósferas cloradas y ácidas no oxidantes mediante la adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácido acético y tartárico con una baja concentración) ▪ Resistencia aumentada a la corrosión intergranular y por picadura ▪ En comparación con 1.4404, 1.4435 tiene una resistencia a la corrosión aún mayor y menos contenido de ferrita delta
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Aleación de níquel/cromo con muy buena resistencia a atmósferas agresivas, oxidantes y reductoras, incluso a temperaturas elevadas ▪ Resistencia a la corrosión causada por gases de cloro y productos clorados, así como por muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos, el agua marina, etc. ▪ Corrosión por agua ultrapura ▪ No se debe usar en atmósferas que contengan azufre

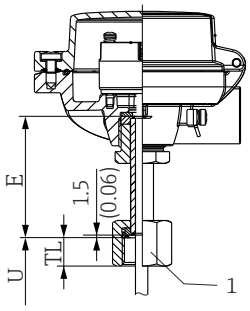
1) Se puede usar de manera limitada hasta 800 °C (1472 °F) para cargas mecánicas pequeñas y en productos no corrosivos. Para obtener más información, póngase en contacto con su equipo de ventas de Endress +Hauser.

Conexiones a proceso

Conexión a proceso roscada

Tipo	Versión		Medidas		Propiedades técnicas
			Longitud de la rosca (TL) en mm (pulgadas)	Ancho de llave AF	
 14 *Versiones cilíndrica (izquierda) y cónica (derecha)*	M	M20x1,5	14 mm (0,55 in)	27	▪ $P_{máx.}$ = 75 bar (1 088 psi) a +200 °C (+392 °F) para sensores estándar de película delgada y iTHERM QuickSens Pt100. ▪ $P_{máx.}$ = 50 bar (725 psi) a +400 °C (+752 °F) para todos los demás tipos de sensores. [1]
		M18x1,5	12 mm (0,47 in)	24	
	G	G ½"	15 mm (0,6 in)	27	
		G ¼"	12 mm (0,47 in)	24	
	NPT	NPT ½" NPT ¾"	8 mm (0,32 in) 8,5 mm (0,33 in)	22 27	

1) En este caso, el factor decisivo es el tipo de elemento de inserción. La importancia de la rosca de la conexión a proceso es secundaria.

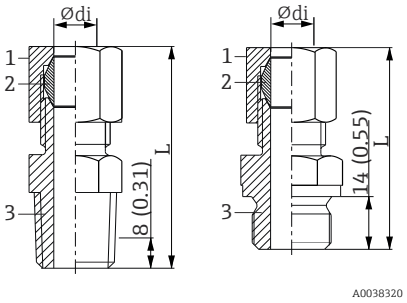
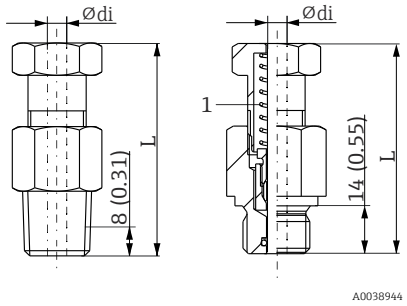
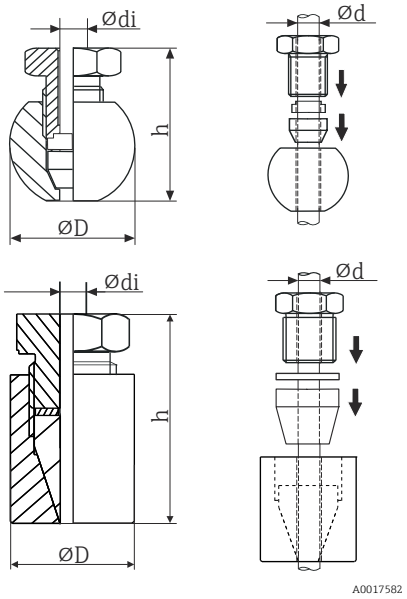
Rosca de conexión Tuerca ciega [1]	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave	
 1 *Rosca de tuerca ciega*	G½"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	Las tuercas ciegas no están diseñadas como conexiones a proceso. Esta conexión solo está disponible para sondas de temperatura sin termopozo.
	G¾"	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

1) Para selección sin termopozo. Solo disponible para instalación en un termopozo ya existente. Se debe prestar especial atención a la longitud, ya que el elemento de inserción no tiene carga por resorte.

Los racores de compresión de 316L solo se pueden usar una vez debido a su deformación. ¡Esta observación es aplicable a todos los componentes de los racores de compresión! El racor de compresión de recambio se debe sujetar en otro punto (ranuras en el termopozo). Los racores de compresión de PEEK no se deben usar en ningún caso a temperaturas por debajo de la temperatura existente al asegurar el racor de compresión. Ello se debe a que el racor dejaría de ser estanco a las fugas como consecuencia de la contracción térmica del material PEEK.

Se recomienda SWAGELOK o accesorios similares para requisitos más elevados.

Racor de compresión

Tipo TK40	Versión	Medidas		Propiedades técnicas
		Ø di	Ancho de llave	
 *1 Tuerca* *2 Terminal de empalme* *3 Conexión a proceso*	NPT ½", L = aprox. 52 mm (2,05 in) G ½", L = aprox. 47 mm (1,85 in) Material del terminal de empalme PEEK o 316L Par de apriete: ▪ 10 Nm (PEEK) ▪ 25 Nm (316L)	3 mm (0,12 in) o 6 mm (0,24 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 in)	▪ $P_{máx.}$ = 5 bar (72,5 psi), a T = +180 °C (+356 °F) para PEEK ▪ $P_{máx.}$ = 40 bar (104 psi) a T = +200 °C (+392 °F) para 316L ▪ $P_{máx.}$ = 25 bar (77 psi) a T = +400 °C (+752 °F) para 316L
Versión con resorte como opción				
 *1 Resorte*	G½" o NPT ½", con carga por resorte, L = aprox. 60 mm (2,36 in)	6 mm (0,24 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 in)	No es estanco. Solo es posible utilizarlo en combinación con un termopozo o cuando el producto del proceso es el aire. Par de apriete: ▪ G ½": 40 Nm ▪ NPT ½": 55 Nm
Diseño con conexión de soldadura				
	Esférica Material del terminal de empalme: 316L Rosca G¼"	3 mm (0,12 in) o 6 mm (0,24 in)	-	▪ $P_{máx.}$: = 50 bar (725 psi) ▪ $T_{máx.}$: = 200 °C (392 °F) ▪ Par de apriete: 25 Nm
	Cilíndrica Material del terminal de empalme Elastosil Rosca G½"		-	▪ $P_{máx.}$: = 10 bar (145 psi) ▪ $T_{máx.}$: = 200 °C (392 °F) ▪ Par de apriete: 5 Nm

Elementos de inserción

Sensor	Película delgada estándar	iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens [1]	Hilo bobinado	
Diseño del sensor; método de conexión	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos ▪ Ø6 mm (0,24 in), aislamiento mineral ▪ Ø3 mm (0,12 in), aislamiento de teflón	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	2x Pt100, a 3 hilos, aislamiento mineral
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	≤ 3 g	Resistencia aumentada a las vibraciones ≤ 60 g	▪ Ø3 mm (0,12 in) ≤ 3 g ▪ Ø6 mm (0,24 in) ≤ 60 g	≤ 3 g	
Rango de medición; clase de precisión	−50 … +400 °C (−58 … +752 °F), clase A o AA	−50 … +500 °C (−58 … +932 °F), clase A o AA	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F), clase A o AA	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F), clase A o AA	
Diámetro	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 in)	6 mm (0,24 in)	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 in)		

1) Recomendado para longitudes de inmersión U < 70 mm (2,76 in)

Termopares TC	Tipo K	Tipo J	Tipo N
Diseño del sensor	Aislamiento mineral, cable con recubrimiento de Alloy600	Cable con envoltura de acero inoxidable y aislante mineral	Aislamiento mineral, cable con recubrimiento de Alloy TD
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	≤ 3 g		
Rango de medición	−40 … +1 100 °C (−40 … +2 012 °F)	−40 … +750 °C (−40 … +1 382 °F)	−40 … +1 100 °C (−40 … +2 012 °F)
Tipo de conexión	Puesto a tierra o no puesto a tierra		
Longitud de sensibilidad a la temperatura	Longitud del elemento de inserción		
Diámetro	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 in)		

Rugosidad superficial

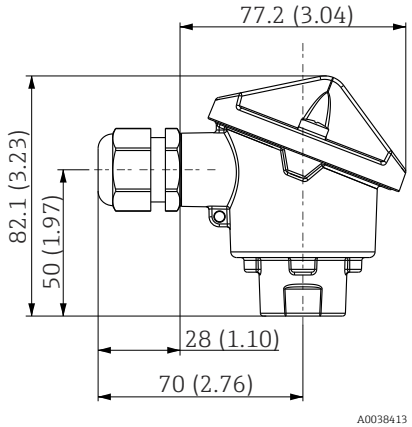
Valores para las superficies en contacto con el producto:

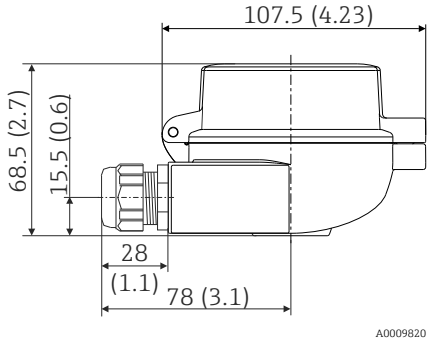
Superficie estándar	R_a ≤ 0,76 µm (0,03 µin)

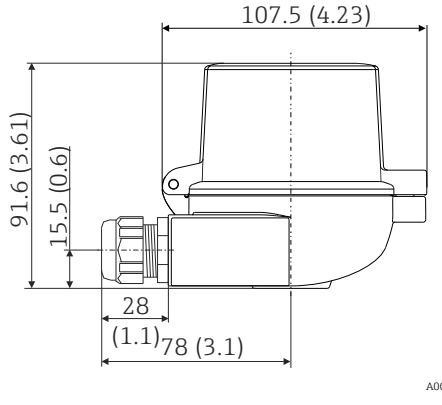
Cabezales terminales

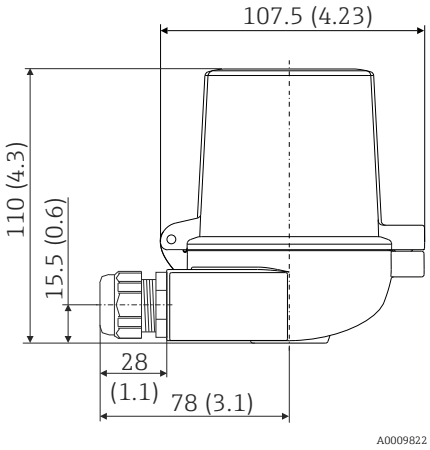
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana, y una conexión de la sonda de temperatura de rosca M24x1.5 o NPT ½". Todas las medidas están expresadas en mm (in). Los prensaestopas de muestra que figuran en los gráficos corresponden a conexiones M20x1,5 con prensaestopas no-Ex de poliamida. Especificaciones sin el transmisor para cabezal instalado. Para consultar las temperaturas ambiente con el transmisor para cabezal instalado, véase el apartado "Entorno".

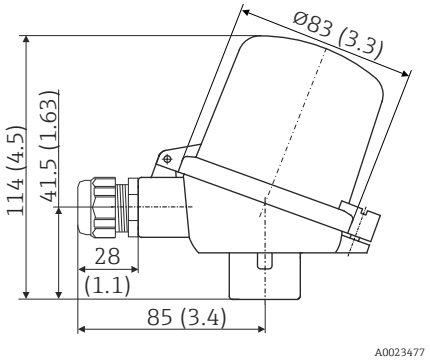
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales terminales de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

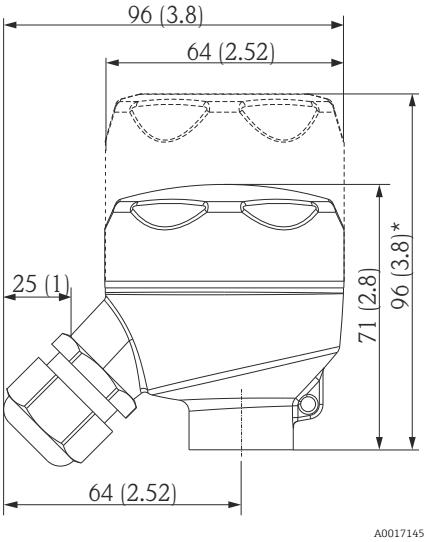
TA20AB	Especificaciones
	▪ Clase de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: −40 … +100 °C (−40 … +212 °F), prensaestopas de poliamida ▪ Materiales: aluminio, con revestimiento de poliéster pulverizado Juntas: silicona ▪ Entrada de cables con rosca: NPT ½" y M20x1,5 ▪ Color: azul, RAL 5012 ▪ Peso: aprox. 300 g (10,6 oz)

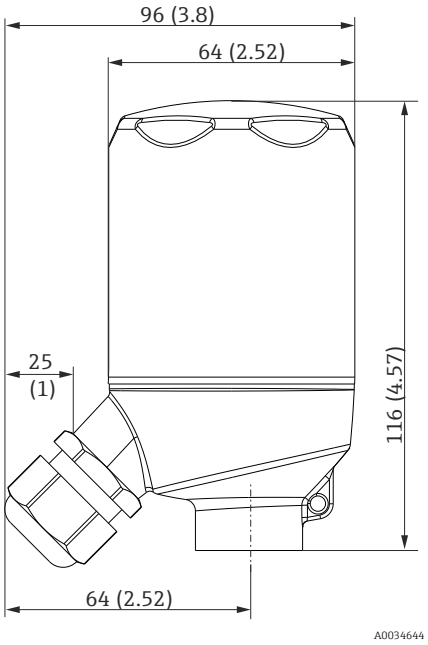
TA30A	Especificación
	▪ Grado de protección: ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ▪ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5; ▪ Conexión del racor de protección: M24x1,5 ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 330 g (11,64 oz) ▪ Borne de tierra, interno y externo ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

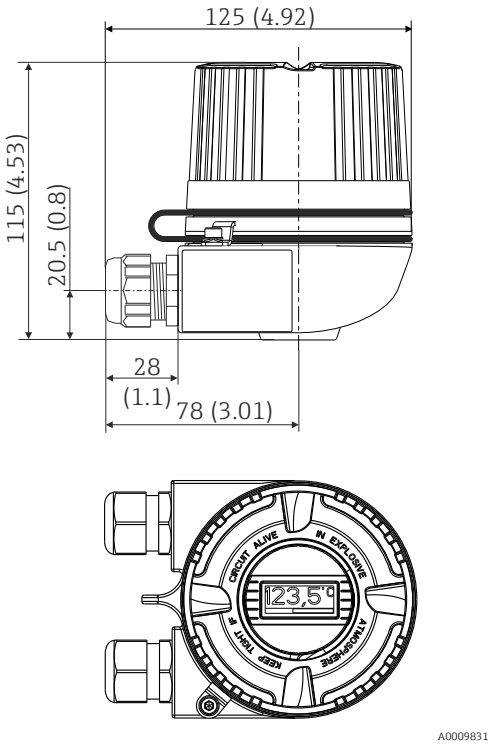
TA30A con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
	▪ Grado de protección: ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ▪ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 ▪ Conexión del racor de protección: M24x1,5 ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14,81 oz) ▪ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Ventana de indicador en la cubierta para el transmisor para cabezal con indicador TID10 ▪ Borne de tierra, interno y externo ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

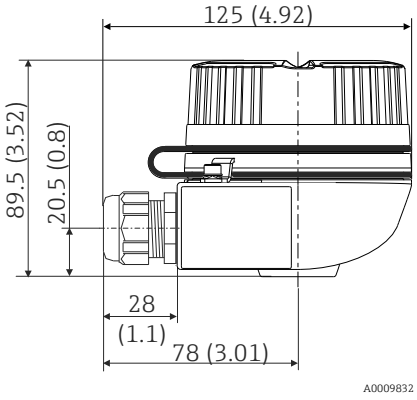
TA30D	Especificación
	▪ Grado de protección: ▪ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) sin prensaestopas ▪ Material: aluminio, recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ▪ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 ▪ Conexión del racor 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 del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: 390 g (13,75 oz) ▪ Borne de tierra, interno y externo ▪ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

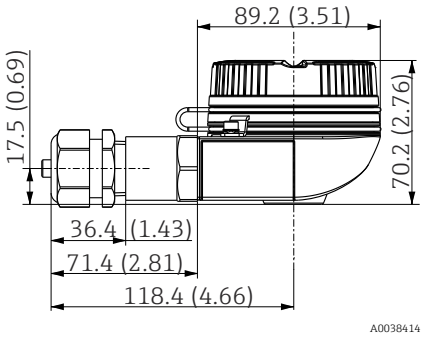
TA30P	Especificaciones
	▪ Grado de protección: IP65 ▪ Temperatura máx.: −40 … +120 °C (−40 … +248 °F) ▪ Material: poliamida (PA12), antiestático Juntas: silicona ▪ Entrada de cables con rosca: M20x1,5 ▪ Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 ▪ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. 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®

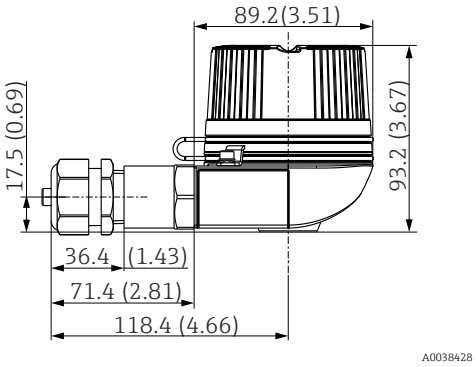
TA30R (con ventana para indicador en la tapa opcional)	Especificación
 * Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la tapa	▪ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ▪ Temperatura: −50 … +130 °C (−58 … +266 °F) sin prensaestopas ▪ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido Juntas: silicona, EPDM opcional para aplicaciones que no contienen sustancias PWIS (sustancias que deterioran la pintura) Ventana del indicador: policarbonato (PC) ▪ Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1,5 ▪ Peso ▪ Versión estándar: 360 g (12,7 oz) ▪ Versión con ventana para indicador: 460 g (16,23 oz) ▪ Ventana para indicador en la tapa opcional para el transmisor en cabezal con un indicador TID10 ▪ Conexión de la armadura de protección: M24x1,5 o ½" NPT ▪ Borne de tierra: interno como estándar ▪ Disponible con sensores con marcado 3-A ▪ No permitido para aplicaciones de Clase II y III

TA30R (versión superior para dos transmisores)	Especificaciones
	▪ Grado de protección: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ▪ Temperatura: −50 … +130 °C (−58 … +266 °F) sin prensaestopas ▪ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido Juntas: caucho EPDM ▪ Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1.5 ▪ Peso: 460 g (16,23 oz) ▪ Para dos transmisores en el cabezal ▪ Conexión de la armadura de protección: M24x1.5 o ½" NPT ▪ Borne de tierra: interno en versión estándar ▪ No permitido para aplicaciones de Clase II y III ▪ Disponible con sensores con marcado 3-A

TA30H con ventana para el indicador en la cubierta	Especificación
	▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa roscada cautiva, disponible con una o dos entradas de cable ▪ Grado de protección: IP 66/68, envolvente NEMA tipo 4x Versión Ex: IP 66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ▪ Material: ▪ Aluminio; recubierto con polvo de poliéster ▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ▪ Lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Ventana de visualización: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½" ▪ Cuello de extensión / conexión del termopozo: M20x1,5 o ½" NPT ▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ▪ Color del cabezal de aluminio: gris, RAL 7035 ▪ Peso: ▪ Aluminio aprox. 860 g (30,33 oz) ▪ Acero inoxidable aprox. 2 900 g (102,3 oz) ▪ Transmisor para cabezal disponible opcionalmente con indicador TID10 Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubríquela, si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30H	Especificación
	▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa roscada cautiva, disponible con una o dos entradas de cable ▪ Grado de protección: IP 66/68, envolvente NEMA tipo 4x Versión Ex: IP 66/67 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ▪ Material: ▪ Aluminio con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ▪ Lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½" ▪ Cuello de extensión / conexión del termopozo: M20x1,5 o ½" NPT ▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ▪ Color del cabezal de aluminio: gris, RAL 7035 ▪ Peso: ▪ Aluminio: aprox. 640 g (22,6 oz) ▪ Acero inoxidable: aprox. 2 400 g (84,7 oz) Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubríquela, si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30EB	Especificación
	▪ Tapa roscada ▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) ▪ Material: aluminio; con recubrimiento de pulvimetal de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: M20x1,5 ▪ Conexión para el cuello de extensión / termopozo: NPT ½" ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) ▪ Borne de tierra: interno y externo Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubríquela, si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30EB con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
	▪ Tapa roscada ▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x Versión Ex: IP 66/68 ▪ Temperatura: −50 … +150 °C (−58 … +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ▪ Material: aluminio; con recubrimiento de pulvimetal de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Ventana de visualización: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½" ▪ Conexión para el cuello de extensión / termopozo: NPT ½" ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubríquela, si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

Prensaestopas y conectores [1)]

Tipo	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura	Diámetro del cable adecuado
Prensaestopas, poliamida azul (indicación de circuito Ex-i)	½" NPT	IP68	−30 … +95 °C (−22 … +203 °F)	7 … 12 mm (0,27 … 0,47 in)
Prensaestopas, poliamida	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2x entrada de cable)	IP68	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)	5 … 9 mm (0,19 … 0,35 in)
	½" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2x entrada de cable)	IP69K	−20 … +95 °C (−4 … +203 °F)	

Tipo	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura	Diámetro del cable adecuado
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, poliamida	½" NPT, M20x1,5	IP68	−20 ... +95 °C (−4 ... +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, latón	M20x1,5	IP68 (NEMA tipo 4x)	−20 ... +130 °C (−4 ... +266 °F)	
Conector M12, 4 pines, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®)	½" NPT, M20x1,5	IP67	−40 ... +105 °C (−40 ... +221 °F)	-
Conector M12, 8 pines, 316	M20x1,5	IP67	−30 ... +90 °C (−22 ... +194 °F)	-
Conector de 7/8", 4 pines, 316 (FOUNDATION ™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT, M20x1,5	IP67	−40 ... +105 °C (−40 ... +221 °F)	-

1) Depende del producto y la configuración

Para los termómetros a prueba de explosiones no se ensamblan prensaestopas.

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.**

Prueba de comprobación de el termopozo

Las pruebas de presión a las que se somete el termopozo se realizan conforme a las especificaciones de la norma DIN 43772. Las termopozos con punta cónica o reducida que no cumplen esta norma, se someten a pruebas aplicando la presión establecida para termopozos rectas. Los sensores diseñados para uso en zonas con peligro de explosión se someten en estas pruebas también a una presión similares. Se realizan también bajo demanda pruebas conformes a otras especificaciones. Con la prueba de penetración de líquidos se comprueba que el termopozo no presente ninguna fisura en las costuras de soldadura.

MID

Certificado de ensayo (solo en modo SIL). Cumple:
- WELMEC 8.8: "Guía sobre aspectos generales y administrativos del sistema voluntario de evaluación modular de instrumentos de medición".
- OIML R117-1, edición de 2007 (E): "Sistemas de medición dinámicos para líquidos distintos del agua"
- EN 12405-1/A2, edición de 2010: "Contadores de gas. Equipos de conversión. Parte 1: Conversión de volúmenes"
- OIML R140-1, edición de 2007 (E): "Sistemas de medición para combustible gaseoso"

Información para cursar pedidos

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

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

3. Seleccione **Configuración**.

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

Accesorios

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

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

Accesorios específicos de servicio

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.
- Representación gráfica de los resultados del 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:
https://portal.endress.com/webapp/applicator

Configurator
Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos
- Datos de configuración actualizados
- En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser

La aplicación Configurator se puede obtener en el sitio web de Endress+Hauser: www.es.endress.com -> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione el país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.

DeviceCare SFE100
Herramienta de configuración para equipos de campo HART, PROFIBUS y Foundation Fieldbus
DeviceCare puede descargarse de www.software-products.es.endress.com. Es necesario registrarse en el portal web de Endress+Hauser para descargarse la aplicación de software.

Información técnica TI01134S

FieldCare SFE500
Herramienta de software Plant Asset Management para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en tecnología 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 dicha unidades de campo.

Información técnica TI00028S

Netilion
Ecosistema IIoT: Desbloquee el conocimiento
Con el ecosistema IIoT de Netilion, Endress+Hauser le permite optimizar las prestaciones de su planta, digitalizar los flujos de trabajo, compartir conocimiento y mejorar la colaboración. Basándose en décadas de experiencia en la automatización de procesos, Endress+Hauser proporciona a la

industria de proceso un ecosistema de IIoT que le permite obtener perspectivas útiles a partir de los datos. Estas perspectivas hacen posible optimizar los procesos, lo que resulta en un incremento de la disponibilidad de la planta, de su eficiencia y fiabilidad y, en definitiva, de su rentabilidad.

www.netilion.endress.com

Documentación suplementaria

Los tipos de documentación siguientes están disponibles en las páginas de producto y en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) (según la versión del equipo seleccionada):

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 rápida para obtener 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)	**Documento de referencia sobre los parámetros que dispone** El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo se entregan las instrucciones de seguridad (XA). Las instrucciones de seguridad son parte integral 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 (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

71661064

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation