

Información técnica

iTHERM ModuLine TM131

Termómetro modular industrial



Termómetro RTD/TC de tipo métrico con termopozo soldado para una amplia gama de aplicaciones industriales

Aplicación

- Para uso universal
- Rango de medición: $-200 \dots +1\,100 \text{ °C}$ ($-328 \dots +2\,012 \text{ °F}$)
- Rango de presión de hasta 100 bar (1 450 psi)
- Elementos de sensor resistentes a vibraciones de hasta 60 g
- Mayor facilidad de mantenimiento (sustitución de sensores sin interrumpir el proceso) y recalibración sencilla y segura del punto de medición

Ventajas

- Tecnología Dual Seal: Segunda junta de proceso con indicación de fallo que ofrece valiosa información sobre el estado de salud del equipo
- iTHERM QuickSens: inmejorables tiempos de respuesta de 1,5 s para un control óptimo del proceso
- iTHERM StrongSens: una resistencia a vibraciones inmejorable ($> 60 \text{ g}$) para la mayor seguridad de planta
- iTHERM QuickNeck – ahorro en tiempo y reducción de costes por recalibración sencilla sin herramientas
- Conectividad Bluetooth® (opcional)
- Certificaciones internacionales: protección contra explosiones según ATEX, IECEx, CSA y NEPSI

Índice de contenidos

Sobre este documento	3	Cabezales terminales	53
Símbolos	3	Cuello de extensión	61
Funcionamiento y diseño del sistema	4	Certificados y homologaciones	67
iTHERM ModuLine	4	Información para cursar pedidos	67
Principio de medición	5	Accesorios	68
Sistema de medición	5	Accesorios específicos de servicio	68
Diseño modular	7	Herramientas en línea	68
Entrada	9	Componentes del sistema	68
Variable medida	9	Documentación	69
Rango de medición	9		
Salida	9		
Señal de salida	9		
Familia de transmisores de temperatura	9		
Alimentación	10		
Asignación de terminales	10		
Terminales	15		
Entradas de cable	15		
Protección contra sobretensiones	21		
Características de funcionamiento	21		
Condiciones de funcionamiento de referencia	21		
Error de medición máximo	22		
Efecto de la temperatura ambiente	23		
Autocalentamiento	23		
Tiempo de respuesta	23		
Calibración	24		
Resistencia de aislamiento	25		
Instalación	26		
Orientación	26		
Instrucciones de instalación	26		
Entorno	26		
Rango de temperatura ambiente	26		
Temperatura de almacenamiento	26		
Humedad	27		
Clase climática	27		
Grado de protección	27		
Resistencia a sacudidas y vibraciones	27		
Compatibilidad electromagnética (EMC)	27		
Proceso	27		
Rango de temperatura del proceso	27		
Rango de presión de proceso	27		
Estructura mecánica	31		
Diseño, medidas	31		
Peso	42		
Material	42		
Conexiones a proceso	44		
Elementos de inserción	52		
Rugosidad superficial	53		

Sobre este documento

Símbolos

Símbolos eléctricos

	Corriente continua		Corriente alterna		Corriente continua y alterna
	Conexión a tierra		Tierra de protección (PE)		

Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	Admisible Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	Preferible Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Sugerencia Señala la información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a página
	Referencia a gráfico
	Inspección visual

Símbolos en gráficos

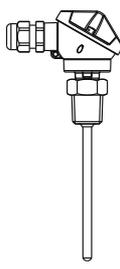
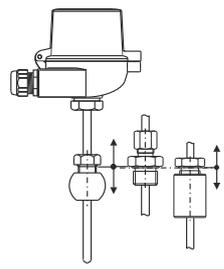
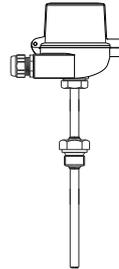
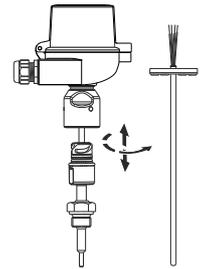
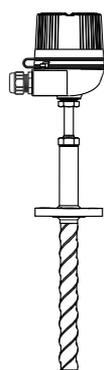
Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
1, 2, 3,...	Números de elemento		Serie de pasos
A, B, C,...	Vistas		Secciones
	Área de peligro		Área segura (área exenta de peligro)

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	<p>TM101</p>  <p>A0039102</p>	<p>TM111</p>  <p>A0038281</p>	<p>TM121</p>  <p>A0038194</p>	<p>TM131</p>  <p>A0038195</p>	<p>TM151</p>  <p>A0052360</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elementos de inserción iTHERM StrongSens y QuickSens ■ iTHERM QuickNeck ■ Tiempos de respuesta rápidos ■ Tecnología Dual Seal ■ Caja de compartimento doble 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elementos de inserción iTHERM StrongSens e iTHERM QuickSens ■ iTHERM QuickNeck ■ iTHERM TwistWell ■ Tiempos de respuesta rápidos ■ Tecnología Dual Seal ■ 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 en conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura es un resistor de platino sensible a la temperatura que presenta una resistencia de 100 Ω a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

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

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

La ventaja principal del sensor de temperatura de película delgada frente al sensor de hilo bobinado es su menor tamaño y mayor resistencia a vibraciones. Se debe tener en cuenta que, debido a su principio de funcionamiento, los sensores TF presentan con frecuencia a temperaturas elevadas una desviación relativamente leve de la curva de resistencia/temperatura respecto a la curva característica estándar definida en la norma IEC 60751. En consecuencia, los estrictos valores límite de la clase A de tolerancia definidos por la norma IEC 60751 solo se pueden cumplir con sensores TF a temperaturas de hasta aprox. 300 °C (572 °F).

Termopares (TC)

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

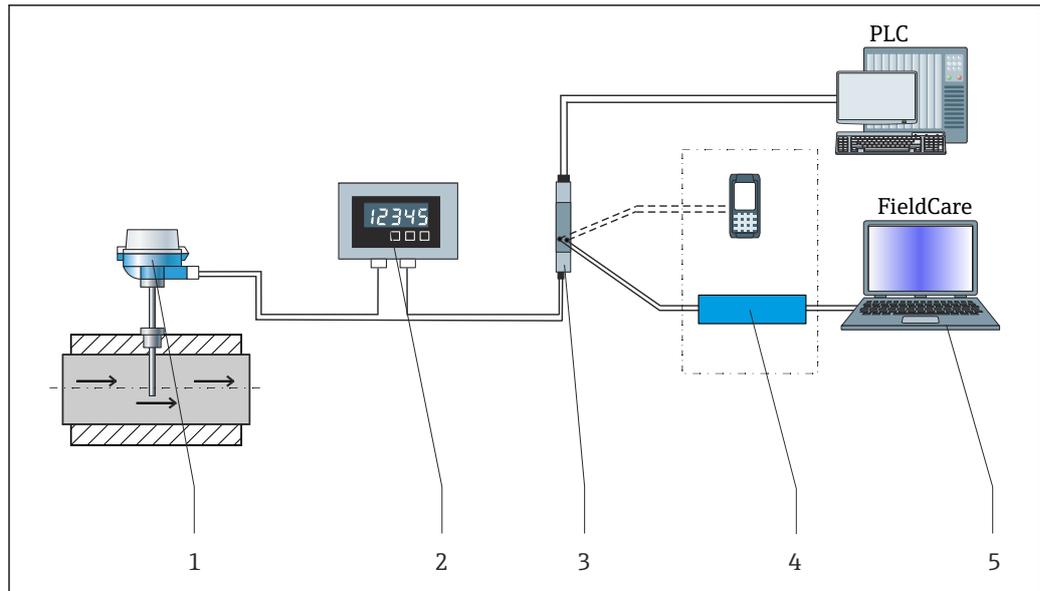
Sistema de medición

Endress+Hauser ofrece una completa gama de componentes optimizados para el punto de medición de temperatura: todo lo necesario para una integración impecable del punto de medición en las instalaciones globales. Estos incluyen:

- 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)

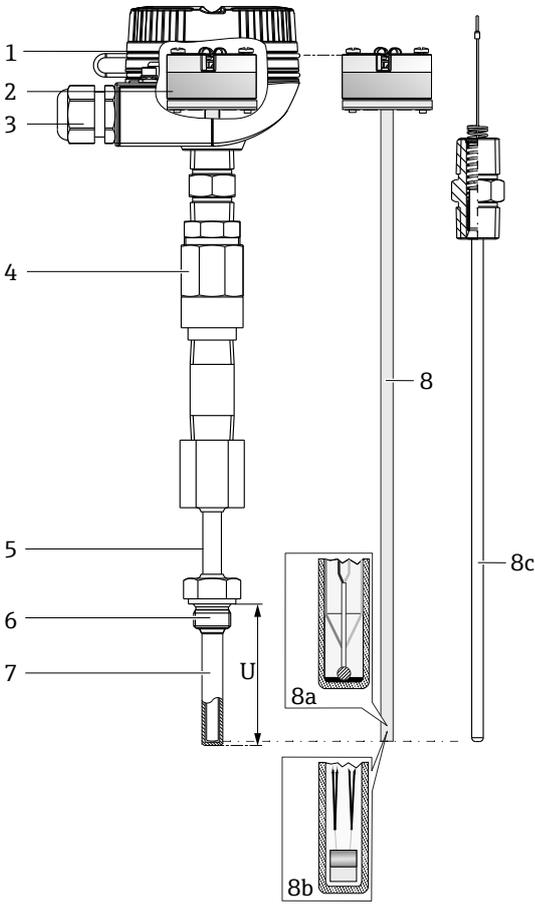


A0035235

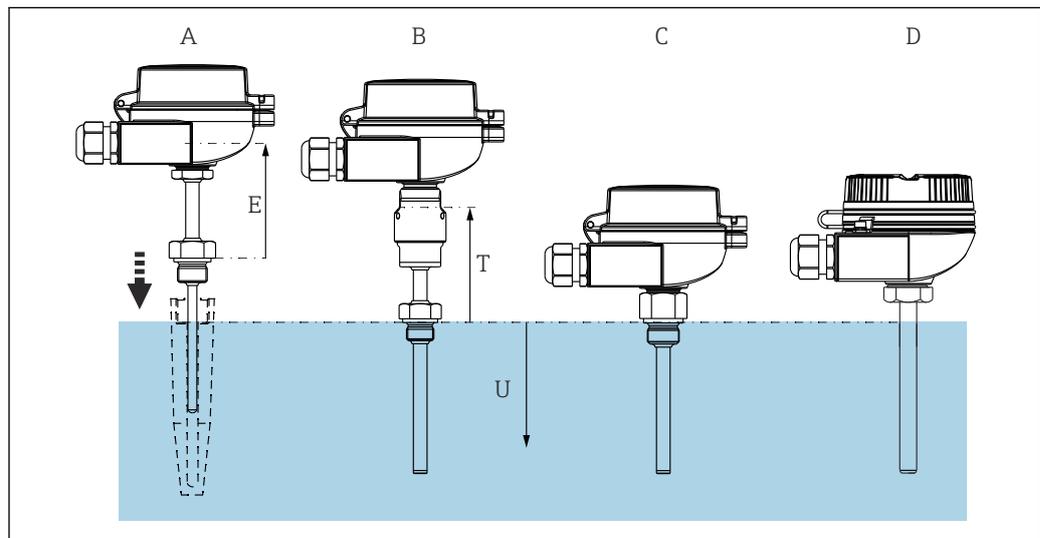
1 Ejemplo de aplicación, instalación de un punto de medición con componentes de Endress+Hauser

- 1 Termómetro iTHERM instalado con protocolo de comunicación HART®
- 2 Indicador de proceso de la familia de productos RIA. El indicador de proceso está integrado en el lazo de corriente y muestra la señal de medición o las variables de proceso HART® en formato digital. El indicador de proceso no requiere alimentación externa. Se alimenta directamente del lazo de corriente.
- 3 Barrera activa de la serie RN: La barrera activa (17,5 V_{DC}, 20 mA) tiene una salida aislada galvánicamente que proporciona tensión de alimentación 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 interfaz USB
- 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

Diseño	Opciones
	<p>1: Cabezal terminal</p> <p>Variedad de cabezales terminales fabricados en aluminio, poliamida o acero inoxidable</p> <p>i Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acceso óptimo a los terminales gracias al borde bajo de la caja en la sección inferior: ▪ Más fácil de usar ▪ Menos costes de instalación y mantenimiento ▪ Indicador opcional: indicador de proceso local que ofrece una mayor fiabilidad
	<p>2: Cableado, conexión eléctrica, señal de salida</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 bicanal) ▪ Indicador extraíble
	<p>3: Conector o prensaestopas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
	<p>4: Cuello de extensión desmontable</p> <p>Disponibles distintas opciones de cuello de extensión</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sin cuello de extensión según DIN 43772 Forma 2 ▪ Aislamiento térmico del termopozo según Forma 2 F/G, 3G/G ▪ Cuello de extensión desmontable según DIN 43772 ▪ iTHERM QuickNeck ▪ Cuello de extensión con segunda junta de conexión a proceso ▪ Boquilla, boquilla-unión, o boquilla-unión-boquilla <p>i Ventajas:</p> <p>iTHERM QuickNeck: retirada sin herramientas del elemento de inserción:</p> <p>Ahorra tiempo y costes en los puntos de medición de calibración frecuente y evita errores de cableado</p>
	<p>5: Aislamiento térmico</p> <p>El aislamiento térmico del termopozo asegura la distancia necesaria entre la conexión del termómetro y la conexión a proceso</p>
	<p>6: Conexión a proceso</p> <p>Gran variedad de conexiones a proceso, que incluye roscas, bridas conforme a las normas EN o ASME y racores de compresión</p>

Diseño	Opciones
7: Termopozo	Versiones con y sin termopozo (elemento de inserción en contacto directo con el proceso). Varios diámetros, materiales y formas de punta (reducida, recta o cónica) i Ventajas: Termopozo de respuesta rápida; en comparación con el diseño tradicional, reduce el tiempo de respuesta t_{90} de la medición de temperatura en un factor 4
8: Elemento de inserción con: 8a: iTHERM QuickSens 8b: iTHERM StrongSens 8c: Elemento de inserción central con carga por resorte	Modelos de sensor: RTD de hilo bobinado (WW), sensor de película delgada (TF) o termopares de tipo K, J o N. Diámetro del elemento de inserción $\varnothing 3$ mm (0,12 in) o $\varnothing 6$ mm (0,24 in), según la punta del termopozo o el termómetro seleccionado i Ventajas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ iTHERM QuickSens - elemento de inserción con el tiempo de respuesta más rápido del mundo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mediciones rápidas de alta precisión que proporcionan una seguridad y control de proceso máximos ▪ Calidad y optimización de costes ▪ iTHERM StrongSens - elemento de inserción con durabilidad inmejorable: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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



A0038828

2 Disponibles distintas versiones de termopozo

- A Sonda de temperatura para instalar en un termopozo separado
 B Termómetro con termopozo, continuo, similar a DIN 43772 Forma 2 G/F, 3 G/F
 C Termómetro con termopozo, hexagonal, similar a DIN 43772 Forma 5, 8
 D Termómetro con termopozo, sin aislamiento térmico, similar a DIN 43772 Forma 2

- E Longitud del cuello de extensión desmontable: se puede sustituir (cuello de extensión DIN, segunda junta de proceso, boquilla, etc.)
 T Longitud del aislamiento térmico del termopozo: aislamiento térmico o cuello de extensión, parte integral del termopozo
 U Longitud de inmersión: longitud de la sección inferior de la sonda de temperatura en el producto del proceso, normalmente desde la conexión a proceso

Entrada

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

Rango de medición *Dependen del tipo de sensor que se utilice*

Tipo de sensor	Rango de medición
Pt100 de película delgada (TF), básico	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 de película delgada (TF), iTHERM QuickSens	-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 vibraciones > 60 g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 de hilo bobinado (WW), rango de medición ampliado	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
Termopar TC, tipo J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)
Termopar TC, tipo K	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
Termopar (TC), tipo N	

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 un transmisor iTEMP.
- Mediante la selección del transmisor iTEMP correspondiente a través de todos los protocolos comunes.



Todos los transmisores iTEMP se montan directamente en el cabezal de conexión y cableados al mecanismo de sensores.

Familia de transmisores de temperatura

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

Transmisores para cabezal de 4 ... 20 mA

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

Transmisores para cabezal HART®

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

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

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

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

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

Transmisor para cabezal con PROFINET® y Ethernet-APL

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

Transmisor para cabezal con IO-Link®

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

Ventajas de los transmisores iTEMP:

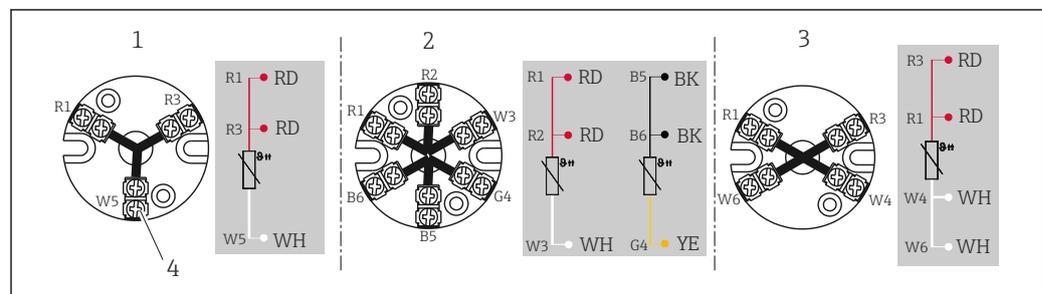
- Entrada de sensor doble o simple (opcional para ciertos transmisores)
- Indicador acoplable (opcional para ciertos transmisores)
- Nivel insuperable de fiabilidad, precisión y estabilidad a largo plazo en procesos críticos
- Funciones matemáticas
- Monitorización de la deriva del termómetro, funcionalidad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

Transmisor de campo

Transmisor de campo con comunicación HART®, FOUNDATION Fieldbus™ o PROFIBUS® PA y retroiluminación. De fácil lectura a distancia, con luz solar directa o por la noche. Se muestran los valores de medición en formato grande, gráficos de barras y fallos. Las ventajas son: doble entrada de sensor, máxima fiabilidad en entornos industriales de condiciones severas, funciones matemáticas, monitorización de la deriva del termómetro y funcionalidad de redundancia de sensor, así como detección de la corrosión.

Alimentación

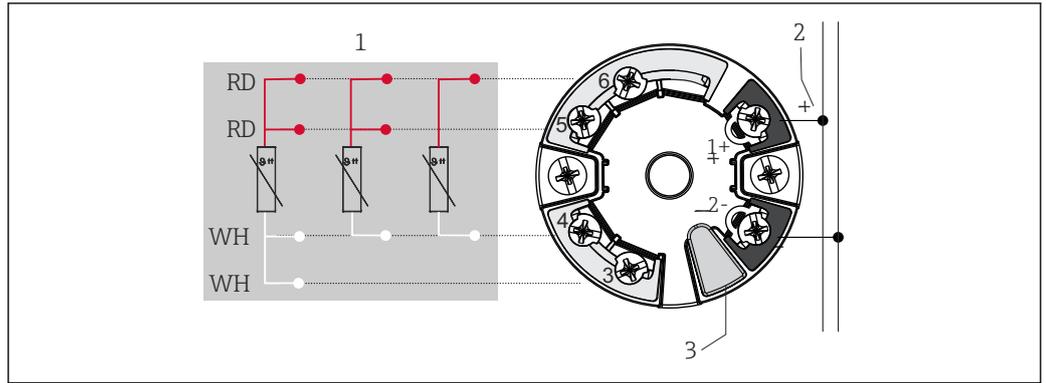
 Los cables de conexión para el sensor están dotados de terminales en anillo. El diámetro nominal de la lengüeta es 1,3 mm (0,05 in).

Asignación de terminales**Tipo de conexión del sensor RTD**

A0045453

 3 Regleta de terminales cerámica montada

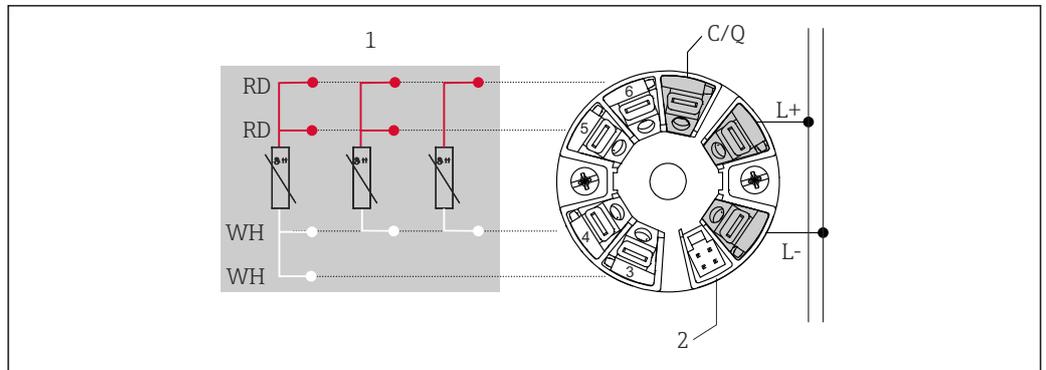
- 1 A 3 hilos
 2 2x a 3 hilos
 3 A 4 hilos
 4 Tornillo exterior



A0045464

4 Transmisor montado en cabezal iTEMP TMT7x o iTEMP TMT31 (entrada para sensores única)

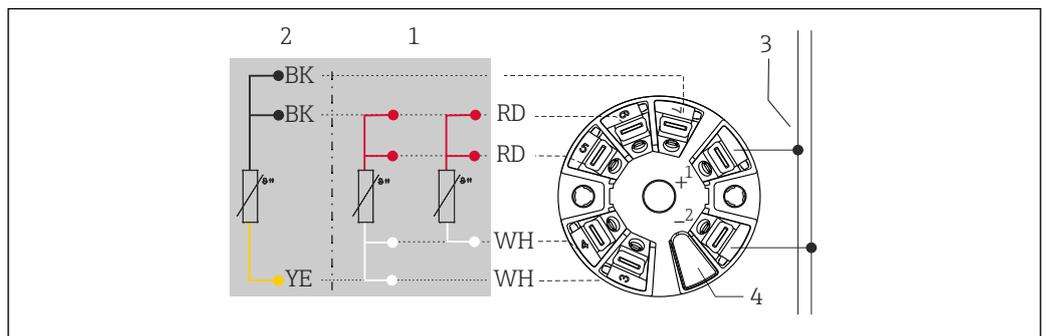
- 1 Entrada de sensor, RTD, a 4 hilos, a 3 hilos y a 2 hilos
- 2 Alimentación/conexión de bus
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI



A0052495

5 Transmisor montado en cabezal iTEMP TMT36 (entrada para sensores única)

- 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

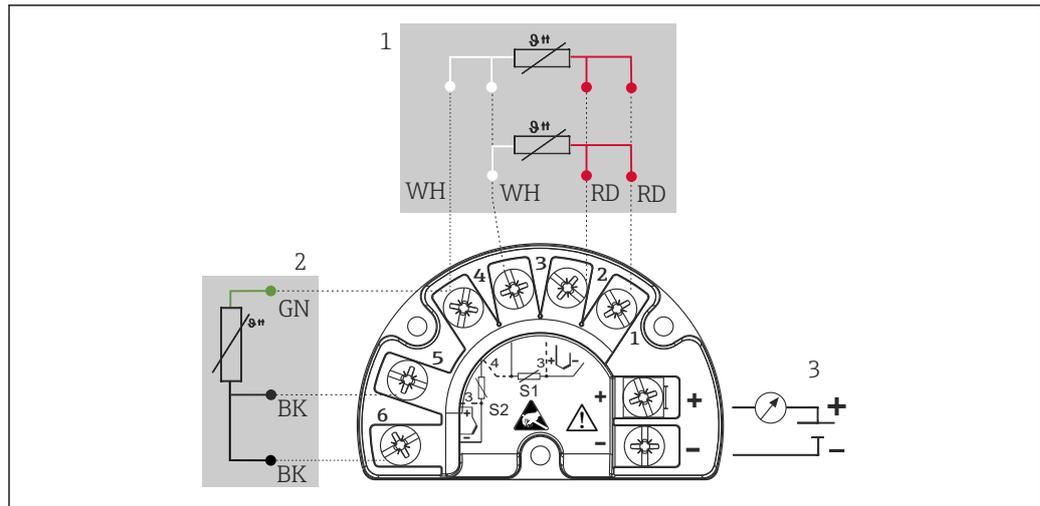


A0045466

6 Transmisor iTEMP TMT8x montado en el cabezal (doble entrada de 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

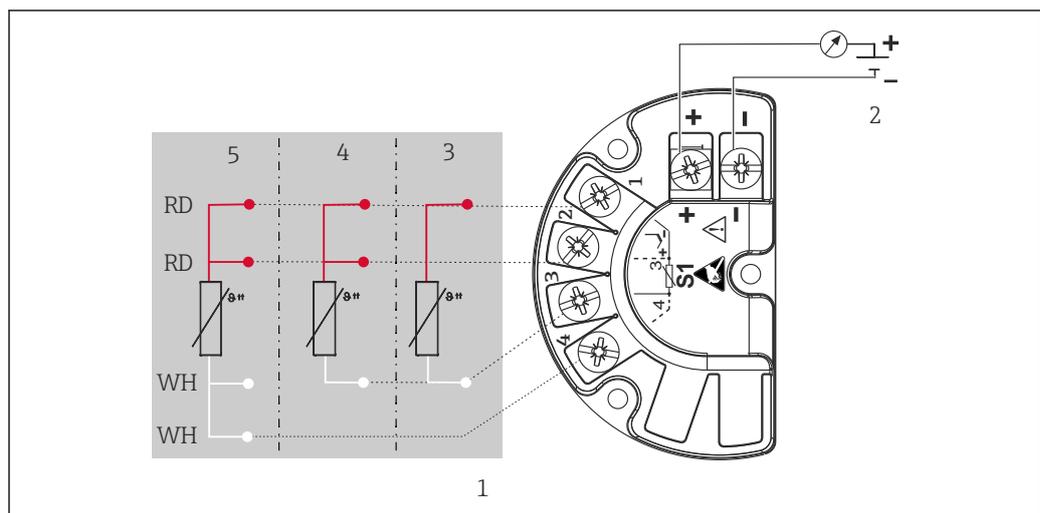
Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo



A0045732

7 iTEMP TMT162 (entrada dual)

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

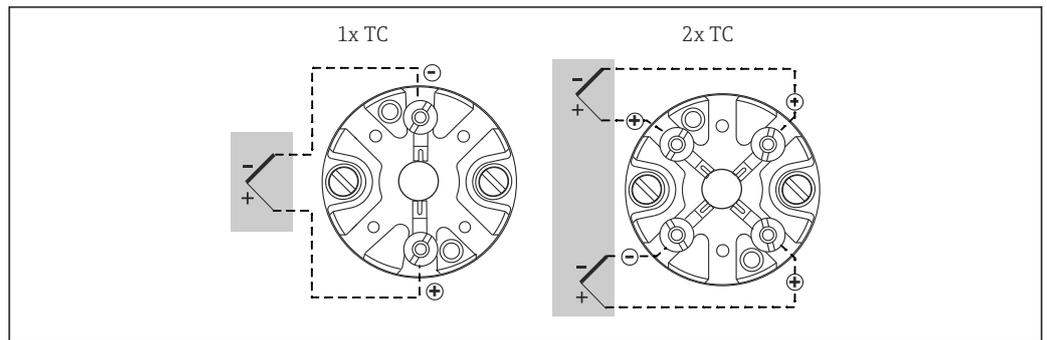


A0045733

8 iTEMP TMT142B (entrada simple)

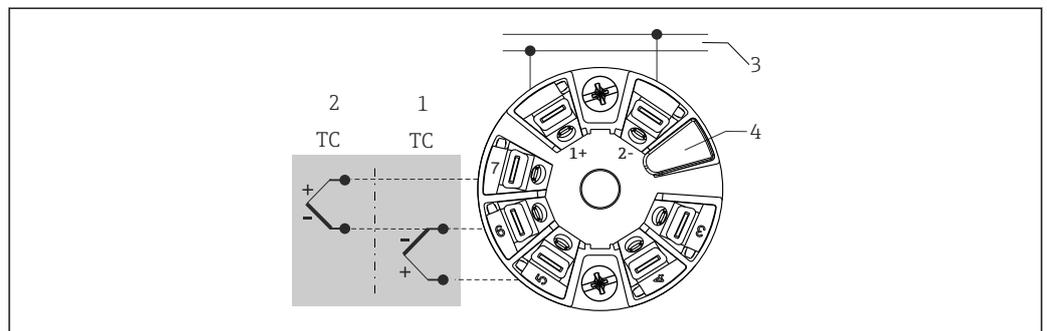
- 1 Entrada de sensor RTD
- 2 Alimentación de transmisor de campo y salida analógica 4 ... 20 mA, señal HART®
- 3 A 2 hilos
- 4 A 3 hilos
- 5 A 4 hilos

Tipo de conexión del sensor de termopar (TC)



A0012700

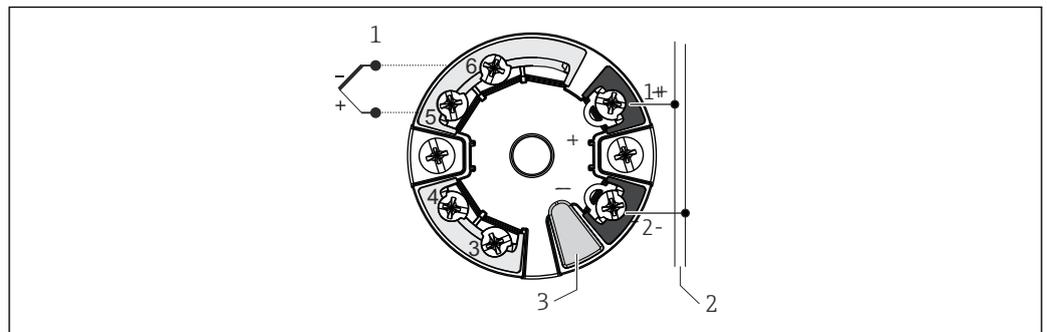
9 Regleta de terminales cerámica instalada para termopares.



A0045474

10 Transmisor iTEMP TMT8x montado en el cabezal (doble entrada de sensor)

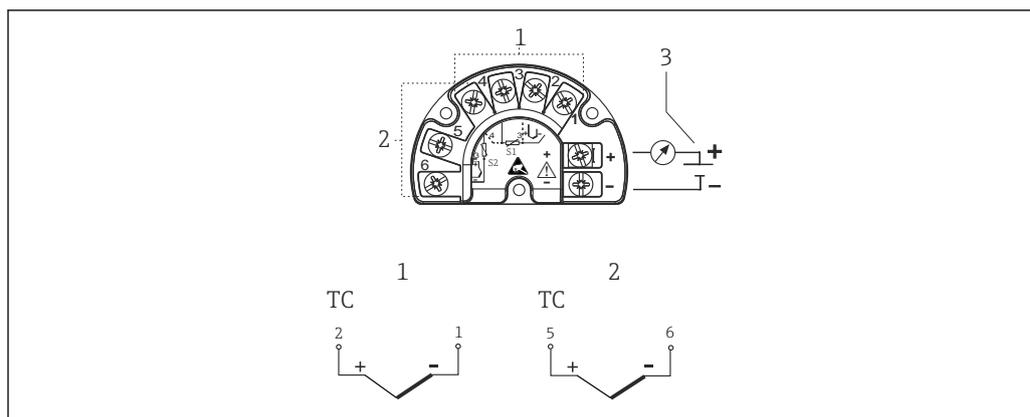
- 1 Entrada de sensor 1
- 2 Entrada de sensor 2
- 3 Conexión de bus de campo y alimentación
- 4 Conexión del indicador



A0045353

11 Transmisor montado en cabezal iTEMP TMT7x o iTEMP TMT31 (entrada para sensores única)

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



A0045636

12 Transmisor de campo montado iTEMP TMT162 o TMT142B iTEMP

- 1 Entrada de sensor 1
 2 Entrada de sensor 2 (no iTEMP 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
<ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo J: negro (+), blanco (-) ■ Tipo K: verde (+), blanco (-) ■ Tipo N: rosa (+), blanco (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo J: blanco (+), rojo (-) ■ Tipo K: amarillo (+), rojo (-) ■ Tipo N: naranja (+), rojo (-)

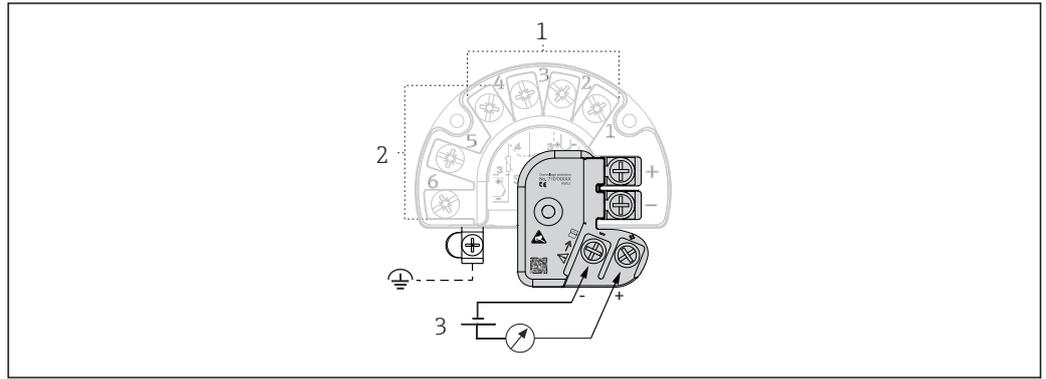
Protección integrada contra sobretensiones

Protección contra sobretensiones disponible opcionalmente ¹⁾. El módulo protege el sistema electrónico contra daños provocados por las sobretensiones. Las sobretensiones que se producen en los cables de señal (p. ej., 4 ... 20 mA), en las líneas de comunicación (sistemas en bus de campo) y en la alimentación se derivan a tierra. El funcionamiento del transmisor no se ve afectado ya que no se produce una caída problemática de la tensión.

Datos de conexión:

Tensión continua máxima (tensión nominal)	$U_C = 36 V_{DC}$
Corriente nominal	$I = 0,5 A$ a $T_{amb.} = 80\text{ }^{\circ}C$ (176 °F)
Resistencia a la sobretensión transitoria <ul style="list-style-type: none"> ■ Sobretensión de rayo D1 (10/350 μs) ■ Corriente de descarga nominal C1/C2 (8/20 μs) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ $I_{imp} = 1\text{ kA}$ (por hilo) ■ $I_n = 5\text{ kA}$ (por hilo) $I_n = 10\text{ kA}$ (total)
Rango de temperatura	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Resistencia del serie por cable	1,8 Ω , tolerancia $\pm 5\%$

1) Disponible para los transmisores de campo con comunicación HART® 7



A0045614

13 Conexión eléctrica de la protección contra sobretensiones

- 1 Conexión del sensor 1
- 2 Conexión del sensor 2
- 3 Conexión de bus y alimentación

El equipo debe conectarse a la compensación de potencial mediante la abrazadera de tierra externa. La conexión entre la caja y la tierra local debe tener una sección transversal mínima de 4 mm² (13 AWG). Se deben apretar bien todas las conexiones a tierra.

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.

Diseño de terminales	Diseño del cable	Sección transversal del cable
Terminales de tornillo	Rígido o flexible	≤ 1,5 mm ² (16 AWG)
Terminales con fijación a presión (versión de cable, longitud de pelado = mín. 10 mm (0,39 in))	Rígido o flexible	0,2 ... 1,5 mm ² (24 ... 16 AWG)
	Flexible con terminal de empalme (con o sin terminal de empalme de plástico)	0,25 ... 1,5 mm ² (24 ... 16 AWG)

i Se deben emplear terminales de empalme con los terminales con fijación a presión y cuando se usen cables flexibles cuya sección transversal sea ≤ 0,3 mm². En otro caso, el uso de terminales de empalme cuando se conectan cables flexibles a terminales de tipo push-in no resulta recomendable.

Entradas de cable

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

Conector del equipo

El fabricante ofrece una amplia variedad de conectores de equipo para la integración sencilla y rápida del termómetro en un sistema de control de procesos. Las tablas siguientes muestran las asignaciones de pines de las distintas combinaciones de conectores.

i El fabricante desaconseja conectar los termopares directamente a los conectores. La conexión directa a los pines del conector podría dar lugar a un nuevo "termopar" que influiría en la precisión de la medición. Los termopares se conectan en combinación con un transmisor iTEMP.

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 ¹⁾

Conector macho	1× PROFIBUS® PA								1× FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® y Ethernet-APL™			
Rosca del conector macho	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 (1× Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
Regleta de terminales a 4 hilos (1× Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH	RD	RD	WH	WH
Regleta de terminales a 6 hilos (2× Pt100)	RD (#1) ²⁾	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	No se puede combinar			
2× 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)	No se puede combinar			
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ₃₎	+	i	-	GND ₃₎	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-		No se puede combinar							
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				No se puede combinar				No se puede combinar				- de la señal Ethernet-APL	+ de la señal Ethernet-APL	GND	-

Conector macho	1x PROFIBUS® PA		1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)	1x PROFINET® y Ethernet-APL™	
2x TMT PROFINET®				- de la señal Ethernet-APL (#1)	+ de la señal Ethernet-APL (#1)
Posición del pin y código de color	 <small>A0018929</small>	 <small>A0018930</small>	 <small>A0052119</small>		

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

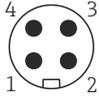
Cabezal terminal con una entrada de cable¹⁾

Conector macho	4 pines/8 pines							
Rosca del conector macho	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)							
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH	WH	i			
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	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018927</small>			

- 1) Las opciones dependen del producto y la configuración

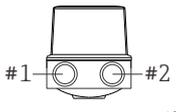
Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector	1x IO-Link®, 4 pines			
Rosca del conector	M12			
Número de pin	1	2	3	4

Conector		1x IO-Link®, 4 pines			
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					

A0055383

Cabezal terminal con dos entradas de cable ¹⁾

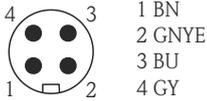
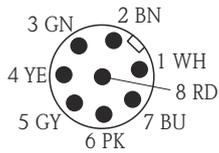
Conector macho	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® y Ethernet- APL™				
Rosca del conector macho  #1 #2 A0021706	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1) / M12 (#2)				
Número de pin	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Conexión eléctrica (cabezal 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/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE	
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)	-	(#1)/	+	(#1)	-	(#1)/	+	(#1)	-	(#1)/	+	(#1)	-	(#1)/
		/+	(#2)	-	(#2)/	/+	(#2)	-	(#2)/	/+	(#2)	-	(#2)/	/+	(#2)	-	(#2)/
1x TMT PROFIBUS® PA		+/i		-/i	GND/ GND	+/i		-/i	GND/ GND	No se puede combinar							

Conector macho	2x PROFIBUS® PA				2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® y Ethernet- APL™							
2x TMT PROFIBUS® PA	+		-		+		-									
	(#1)		(#1)/		(#1)		(#1)/									
	/ +		- (#2)		/ +		- (#2)									
	(#2)				(#2)											
1x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-/i	+/i		GND/ GND	No se puede combinar			
2x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-	+	i/i					
	No se puede combinar				No se puede combinar				(#1)/	(#1)						
	No se puede combinar				No se puede combinar				- (#2)	/ +						
	No se puede combinar				No se puede combinar				(#2)	(#2)						
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar				No se puede combinar				No se puede combinar				- de la señal Ether net- APL	+ de la señal Ether net- APL		
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar				No se puede combinar				No se puede combinar				- de la señal Ether net- APL (#1) y (#2)	+ de la señal Ether net- APL (#1) y (#2)	GND	i
Posición del pin y código de color	 A0018929				 A0018930				 A0018931				 A0052119			

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

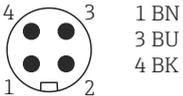
Cabezal terminal con dos entradas de cable ¹⁾

Conector macho	4 pines/8 pines							
Rosca del conector macho	M12 (#1) / M12 (#2)							
 A0021706								
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					
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+ (#1) / + (#2)		i/i	- (#1) / - (#2)	i/i			

Conector macho	4 pines/8 pines	
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	 <p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p> <p>A0018929</p>	 <p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p> <p>A0018927</p>

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

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			
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	 <p>1 BN 3 BU 4 BK</p> <p>A0055383</p>			

Combinación de conexión: elemento de inserción-transmisor ¹⁾

Elemento de inserción	Conexión del transmisor ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1 × 1 canal	2 × 1 canal	2 × 2 canales	2 × 2 canales
1 × 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 × sensor (2 × Pt100 o 2 × 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)
1 × sensor (Pt100 o TC), con regleta de terminales ³⁾	Sensor (#1) : transmisor en la cubierta	No se puede combinar	Sensor (#1) : transmisor en la cubierta	No se puede combinar
2 × sensor (2 × Pt100 o 2 × 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 ⁴⁾	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) Las opciones dependen del producto y la configuración
- 2) 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 del bus está ajustada al valor predeterminado y, si es necesario, se debe cambiar manualmente antes de la puesta en marcha.
- 3) Solo en el cabezal terminal con una cubierta alta, solo 1 transmisor posible. Una regleta de terminales cerámica se acopla automáticamente en el elemento de inserción.
- 4) Sensores individuales, cada uno conectado al canal 1 de un transmisor

Protección contra sobretensiones

Con el objeto de proporcionar protección contra sobretensiones en las líneas de alimentación y de señal/comunicación para el sistema electrónico del termómetro, Endress+Hauser ofrece los dispositivos de protección contra sobretensiones de la familia de productos HAW.



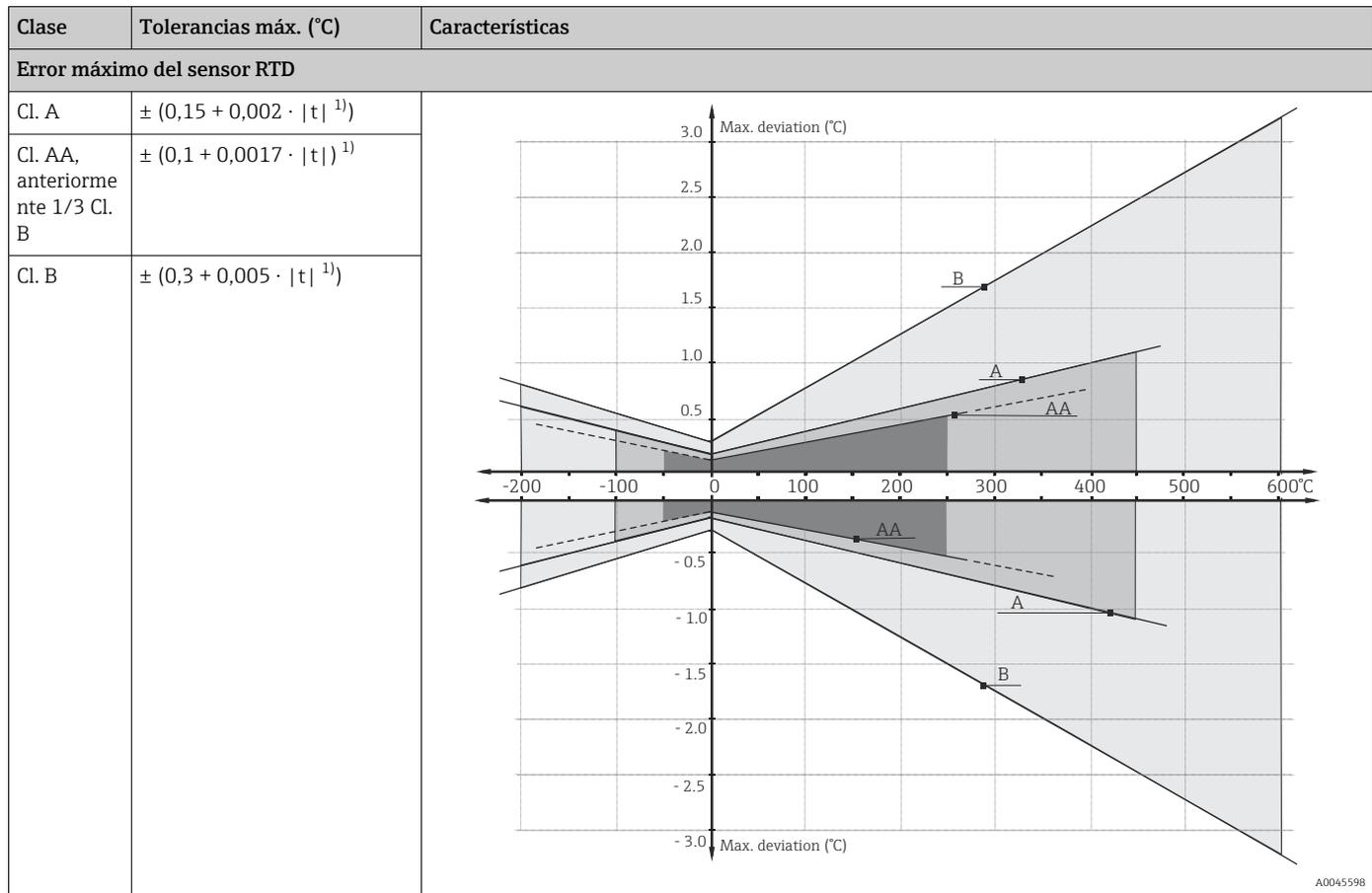
Para obtener más información, véase la información técnica del equipo de protección contra sobretensiones respectivo.

Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia

Estos datos son relevantes para determinar la precisión de medición de los transmisores iTEMP utilizados. Véase la documentación técnica del transmisor iTEMP específico.

Error de medición máximo Termómetro de resistencia (RTD) conforme a 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 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °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

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

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

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

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

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

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

Los materiales para termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias especificadas en la tabla para temperaturas > 0 $^\circ\text{C}$ (32 $^\circ\text{F}$). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < 0 $^\circ\text{C}$ (32 $^\circ\text{F}$). No se pueden cumplir las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se debe seleccionar un material por separado. No se puede abordar con el producto estándar.

Efecto de la temperatura ambiente

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

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 se usa 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.

Tiempo de respuesta sin pasta térmica, en agua. Valores típicos en segundos (s) ¹⁾

Diámetro del termopozo	Diámetro del termopozo	Pt100 de película delgada (TF) estándar		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		Sensor de hilo bobinado (WW)		Termopar					
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	Tipo J		Tipo K		Tipo N	
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
9x1,25 mm (0.35x0.04 in)	Recta	21	59	11	46	21	62	23	62	20	59	20	60	20	59
	Reducida	8	20	2	7	-	-	8	20	6	18	7	20	-	-
	Cónica	15	42	4	17	-	-	14	41	12	38	13	40	-	-

Diámetro del termopozo	Diámetro del termopozo	Pt100 de película delgada (TF) estándar		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		Sensor de hilo bobinado (WW)		Termopar					
										Tipo J		Tipo K		Tipo N	
11x2 mm (0.43x0.08 in)	Recta	32	97	15	71	29	92	39	120	32	90	28	86	27	79
	Reducida	7	19	2	6	-	-	10	20	8	20	8	20	-	-
	Respuesta rápida	7	15	3	9	11	20	6	13	7	16	9	19	7	15
12x2,5 mm (0.47x0.10 in)	Recta	41	95	11	58	31	96	33	96	31	77	26	63	25	53
	Cónica	22	68	8	38	20	65	24	73	23	58	22	58	19	62
	Punta recta (respuesta rápida)	8	16	3	11	12	22	7	14	8	16	10	20	8	17
	Punta cónica (respuesta rápida)	7	16	3	11	11	21	8	17	8	16	10	20	8	17
14x2 mm (0.55x0.08 in)	Recta	74	253	13	105	55	211	78	259	61	223	46	165	52	187
16x3,5 mm (0.63x0.14 in)	Recta	69	220	21	99	38	156	77	245	59	200	47	156	51	175
¼" SCH80 (13,7x3 mm)	Recta	50	166	14	79	36	121	50	158	51	173	38	131	43	145
½" SCH80 (21,3x3,7 mm)	Recta	-	250	-	230	-	250	-	365	-	335	-	335	-	335
½" SCH40 (21,3x2,8 mm)	Recta	-	350	-	390	-	570	-	450	-	450	-	450	-	450

1) Si se usa un termopozo.

Calibración

Calibración de sondas de temperatura

Se entiende por calibración la comparación entre la indicación de un instrumento de medición y el valor real de una variable proporcionado por un patrón de calibración en condiciones definidas. El objetivo consiste en determinar la desviación o los errores de medición del UUT respecto del valor real de la variable medida. En el caso de los termómetros, la calibración se suele llevar a cabo únicamente en los elementos de inserción. Esta solo comprueba la desviación del elemento sensor causada por el diseño del elemento de inserción. No obstante, en la mayoría de las aplicaciones, las desviaciones causadas por el diseño del punto de medición, la integración en el proceso, la influencia de las condiciones ambientales y otros factores son significativamente mayores que las desviaciones relacionadas con el elemento de inserción. La calibración de los elementos de inserción se suele efectuar usando dos métodos:

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

El termómetro que se va a calibrar debe mostrar la temperatura del punto fijo 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 las calibraciones acreditadas conforme a ISO 17025, no se permite la incertidumbre de medición que es superior al doble del valor de la incertidumbre de medición acreditada. Si se sobrepasa este límite, solo es posible una calibración de fábrica.

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 temperatura 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 a la curva estándar, es decir, el máximo error característico admisible dependiente 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 iTEMP, 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 $-80 \dots +600 \text{ °C}$ ($-112 \dots +1112 \text{ °F}$) 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 trazables 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, para poder llevar a cabo las calibraciones con un grado aceptable de incertidumbre de la medición, a altas temperaturas resulta imprescindible respetar las longitudes de inmersión 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 de $-40 \dots +85 \text{ °C}$ ($-40 \dots +185 \text{ °F}$) se deben cumplir las longitudes mínimas.

Temperatura de calibración	Longitud de inmersión (IL) mínima en mm sin transmisor para cabezal
-196 °C ($-320,8 \text{ °F}$)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
$-80 \dots +250 \text{ °C}$ ($-112 \dots +482 \text{ °F}$)	No se requiere una longitud de inmersión mínima ²⁾
$+251 \dots +550 \text{ °C}$ ($+483,8 \dots +1022 \text{ °F}$)	300 mm (11,81 in)
$+551 \dots +600 \text{ °C}$ ($+1023,8 \dots +1112 \text{ °F}$)	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 $+80 \dots +250 \text{ °C}$ ($+176 \dots +482 \text{ °F}$), el transmisor para cabezal iTEMP requiere mín. 50 mm (1,97 in)

Resistencia de aislamiento

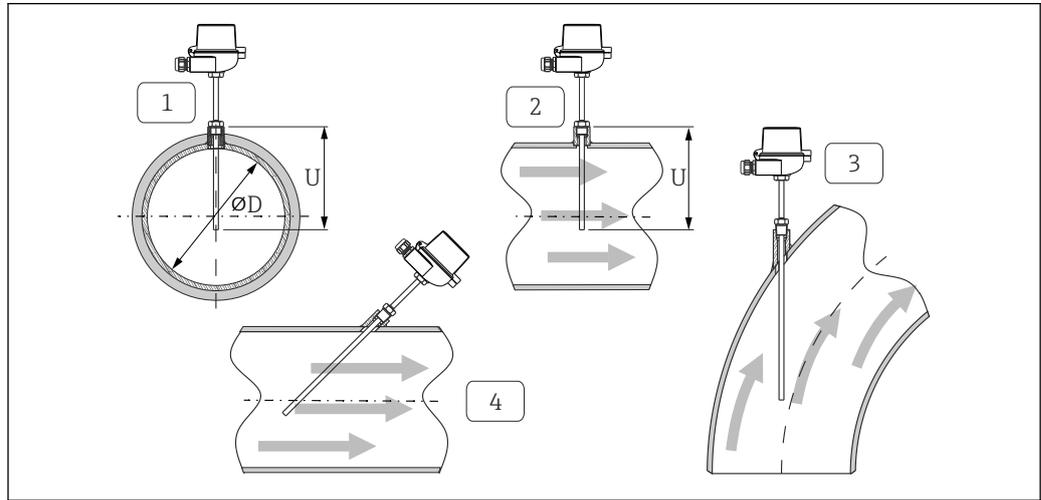
- RTD:
Resistencia de aislamiento entre los terminales y el cuello de extensión según IEC 60751 > $100 \text{ M}\Omega$ a $+25 \text{ °C}$, medida con una tensión mínima de prueba de $100 \text{ V}_{\text{DC}}$.
- TC:
Resistencia de aislamiento según IEC 61515 entre los terminales y el material del recubrimiento con una tensión de prueba de $500 \text{ V}_{\text{DC}}$:
 - > $1 \text{ G}\Omega$ a $+20 \text{ °C}$
 - > $5 \text{ M}\Omega$ a $+500 \text{ °C}$

Instalación

Orientación

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

Instrucciones de instalación



14 Ejemplos de instalación

1 - 2 Si la sección transversal de la tubería es pequeña, la punta del sensor debe llegar hasta el eje central de la tubería o sobrepasarlo 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, la conducción de calor a través de la conexión a proceso y la pared del contenedor provoca errores de medición. Si se instala en una tubería, la longitud de inmersión debe ser al menos 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.

Entorno

Rango de temperatura ambiente

Cabezal terminal	Temperatura en °C (°F)
Sin transmisor para cabezal montado	Depende del cabezal terminal usado y del prensaestopos o el conector del bus de campo; véase la sección "Cabezales terminales".
Con transmisor para cabezal iTEMP montado	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Con transmisor para cabezal iTEMP e indicador montados	-30 ... +85 °C (-22 ... 185 °F)

Cuello de extensión	Temperatura en °C (°F)
iTHERM QuickNeck de fijación rápida	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

Temperatura de almacenamiento

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

Humedad	Depende del transmisor iTEMP que se utilice. Cuando se usan transmisores para cabezal iTEMP: <ul style="list-style-type: none"> ■ Condensaciones admisibles conforme a IEC 60068-2-33 ■ Humedad relativa máx.: 95 % según 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 a las vibraciones del punto de medición depende del tipo de sensor y de su diseño:

Tipo de sensor ¹⁾	Resistencia de la punta del sensor a las vibraciones
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Pt100 (TF) Básico	
Pt100 (TF) Estándar	≤ 40 m/s ² (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, versión: ø6 mm (0,24 in)	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, versión: ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Termopar TC, tipo J, K, N	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) Las opciones dependen del producto y la configuración

Compatibilidad electromagnética (EMC) Compatibilidad electromagnética con todos los requisitos pertinentes a la serie IEC/EN 61326 y recomendaciones EMC de NAMUR (NE21). Para saber más, consulte la Declaración de conformidad. Máxima fluctuación durante las pruebas de compatibilidad electromagnética (EMC): < 1 % del span de medición. Inmunidad de interferencias conforme a la serie IEC/EN 61326, requisitos para zonas industriales Emisión de interferencias conforme a la serie IEC/EN 61326, equipos eléctricos clase B

Proceso

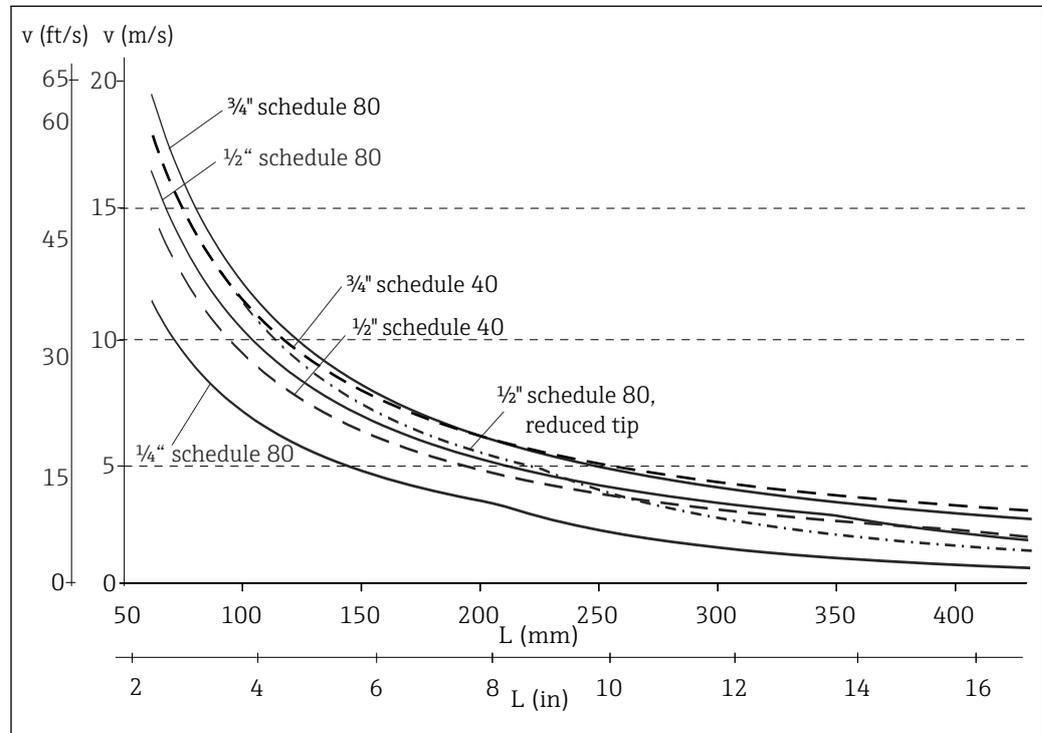
Rango de temperatura del proceso Depende del tipo de sensor y del material del termopozo usado, máx. -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F).. Para termopozo de respuesta rápida, -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F) máx.

Rango de presión de proceso La máxima presión de proceso posible 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 comprobar en línea la capacidad de carga mecánica en función de las condiciones de proceso y de instalación mediante la herramienta de cálculo para el dimensionado de termopozos "Sizing Thermowell", disponible en el software Applicator de Endress+Hauser. <https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Velocidad de flujo admisible según la longitud de inmersión

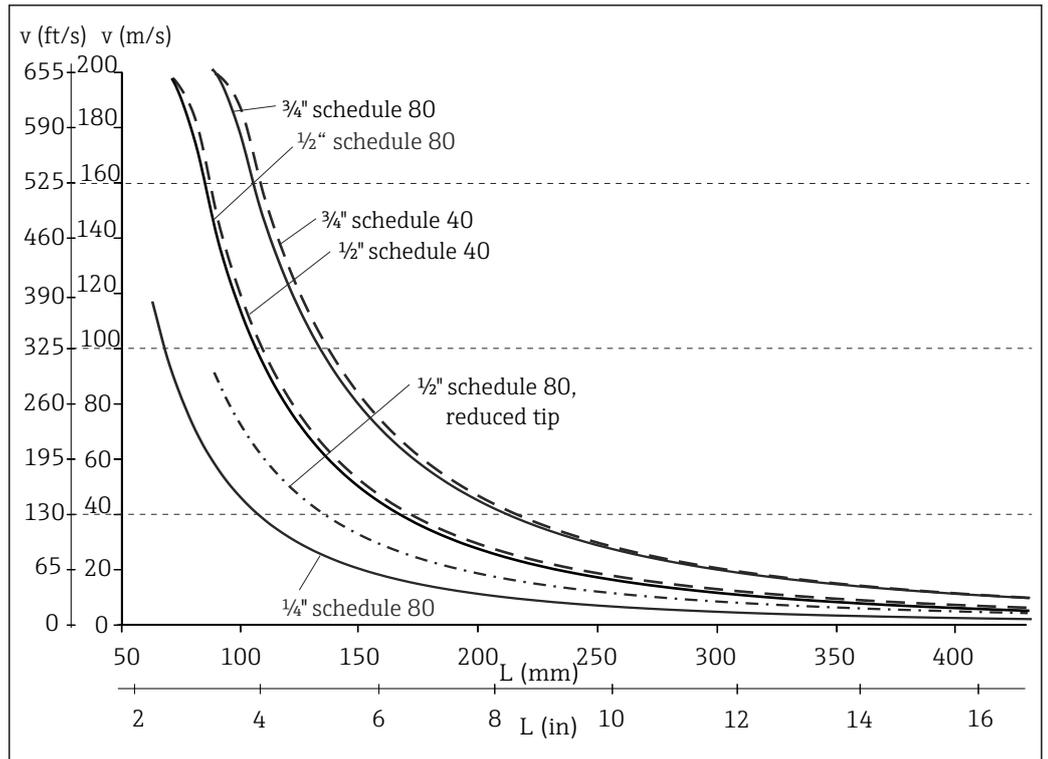
La máxima velocidad de flujo que tolera el termómetro disminuye a medida que se incrementa la longitud de inmersión del sensor que está expuesta al fluido circulante. Además, también depende del diámetro tanto de la punta del termómetro como del termopozo, del tipo de producto en el que se efectúa la medición y de la temperatura y la presión de proceso. Los gráficos siguientes ilustran a modo de ejemplo las máximas velocidades de flujo admisibles en agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 50 bar (725,2 psi).



15 Velocidades de flujo admisibles con diferentes diámetros del termómetro en el producto de proceso agua a $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122\text{ }^{\circ}\text{F}$)

L Longitud de inmersión del termopozo no soportada, material 1.4401 (316)

v Velocidad de flujo

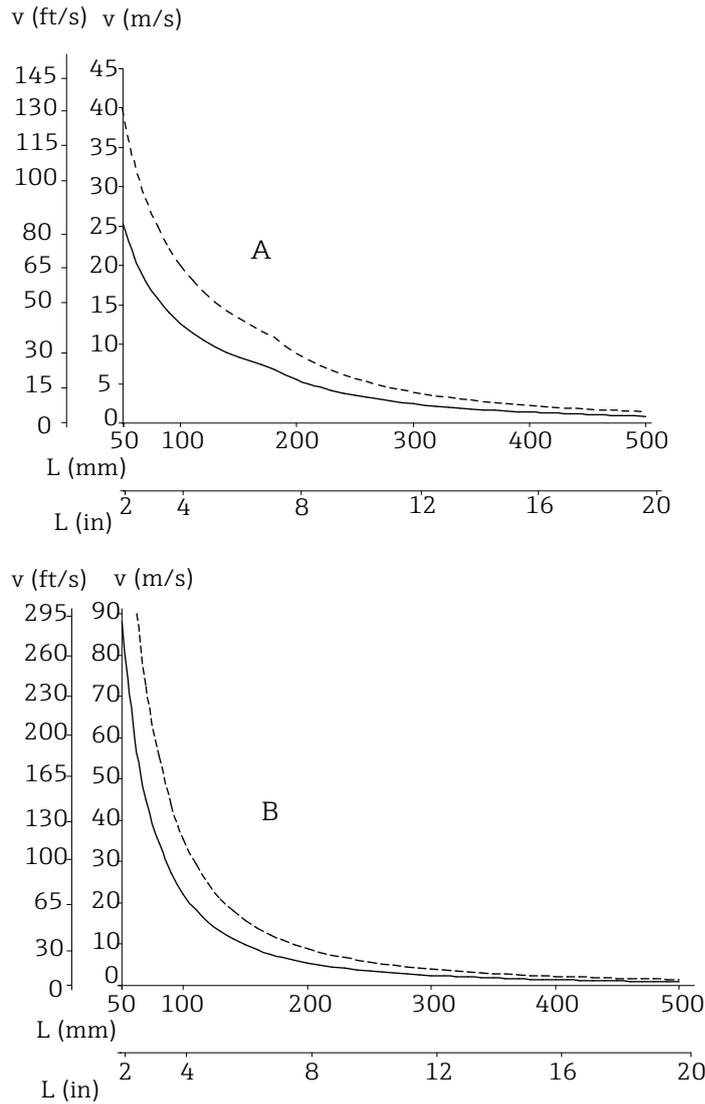


16 Velocidades de flujo admisibles con diferentes diámetros del termómetro en el producto de proceso vapor recalentado a $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($752\text{ }^{\circ}\text{F}$)

L Longitud de inmersión del termopozo no soportada, material 1.4401 (316)
 v Velocidad de flujo

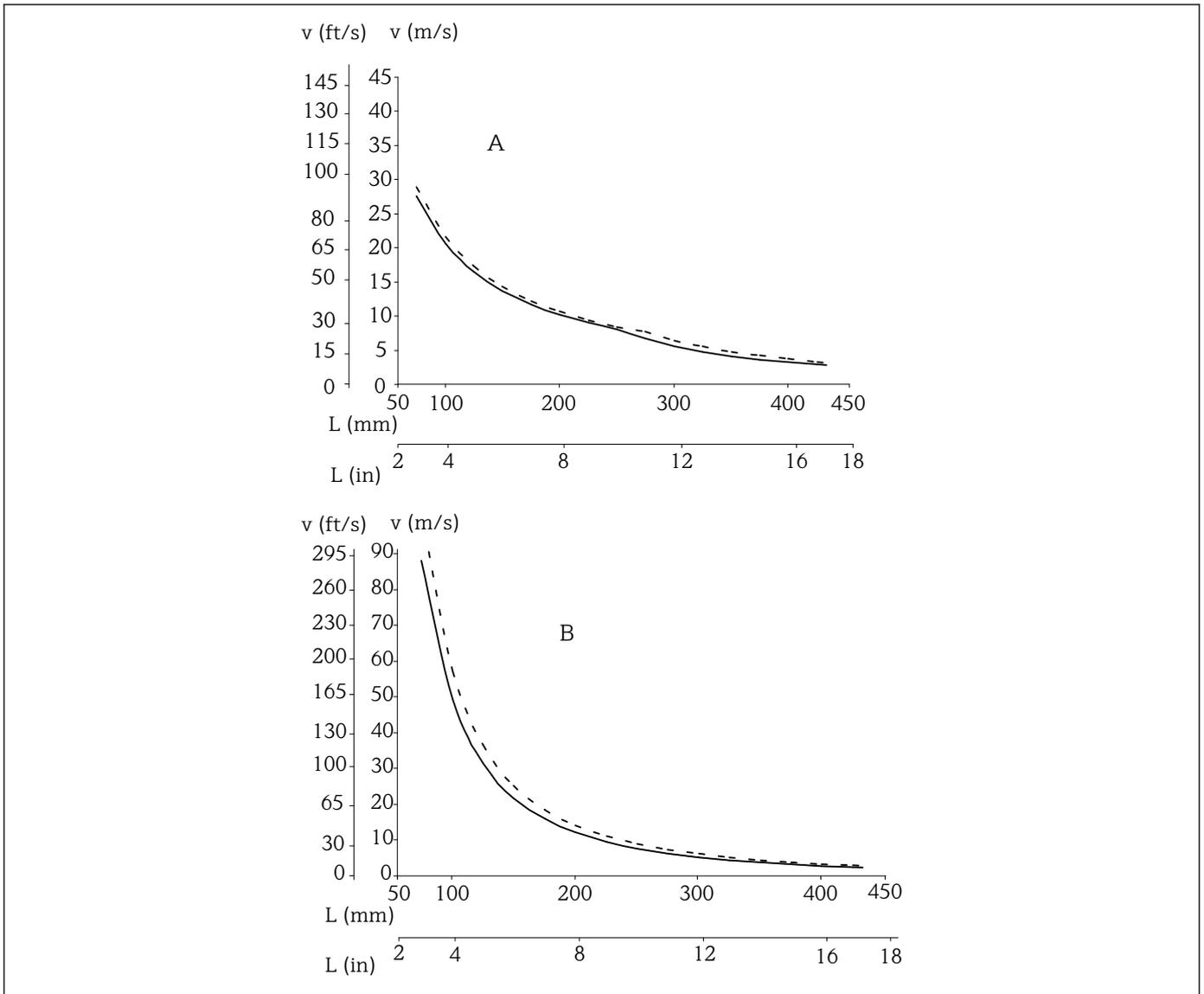
Velocidad de flujo admisible según la longitud de inmersión y el producto de proceso

La velocidad de flujo máxima admisible a la que se puede exponer el termómetro disminuye a medida que aumenta la longitud de inmersión del elemento de inserción en el producto circulante. Además, depende del diámetro de la punta del termómetro, del tipo de producto y de la temperatura y presión de proceso. Los gráficos siguientes ilustran a modo de ejemplo las máximas velocidades de flujo admisibles en agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 50 bar (725 psi).



17 Máxima velocidad de flujo para un termopozo de diámetro 9 mm (0,35 in) (—) o 12 mm (0,47 in) (---)

- A Producto: agua a $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122\text{ }^{\circ}\text{F}$)
 B Producto: vapor recalentado a $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($752\text{ }^{\circ}\text{F}$)
 L Longitud de inmersión
 v Velocidad de flujo



A0017169

18 Máxima velocidad de flujo para un termopozo de diámetro 14 mm (0,55 in) (—) o 15 mm (0,6 in) (----)

- A Producto: agua a T = 50 °C (122 °F)
- B Producto: vapor recalentado a T = 400 °C (752 °F)
- L Longitud de inmersión
- v Velocidad de flujo

Estructura mecánica

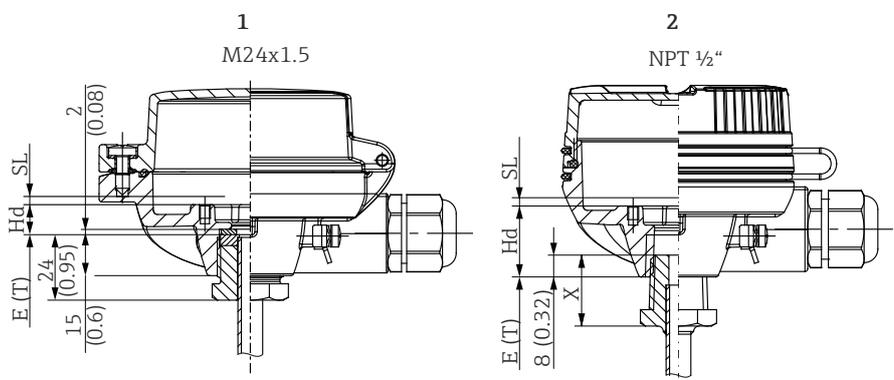
Diseño, medidas

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

- Sonda de temperatura para instalar en un termopozo separado
- Sonda de temperatura con termopozo, continua, similar a DIN 43772 Forma 2 G/F, 3 G/F
- Sonda de temperatura con termopozo, hexagonal, similar a DIN 43772 Forma 5, 8
- Sonda de temperatura con termopozo, sin aislamiento térmico; similar a DIN 43772 Forma 2

i Algunas medidas, como la longitud de inmersión U, la longitud del aislamiento térmico T y la longitud del cuello de extensión E, son valores variables, por lo que se indican como elementos en los siguientes planos de medidas.

Medidas variables:

Elemento	Descripción
E	Longitud del cuello de extensión, variable según la configuración o predefinida para la versión con iTHERM QuickNeck
IL	Longitud de inserción del elemento de inserción
L	Longitud del termopozo (U+T)
B	Grosor de la parte inferior del termopozo: predefinido, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla)
T	Longitud del aislamiento térmico: variable o predefinida, depende de la versión del termopozo (véanse también los datos individuales de la tabla)
U	Longitud de inmersión: variable, según la configuración
Hd, SL	<p>Variable para el cálculo de la longitud de inserción del elemento de inserción, según las diferentes longitudes de roscado en las roscas del cabezal terminal M24×1,5 o NPT ½"; véase el cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL).</p>  <p>19 Diferentes longitudes de roscado en la rosca del cabezal terminal para M24×1,5 y ½" NPT</p> <p>1 Rosca métrica M24×1,5 2 Rosca cónica NPT ½"</p> <p>Hd Distancia en el cabezal terminal SL Recorrido del resorte</p>
ØID	Diámetro del termopozo, véase la tabla siguiente

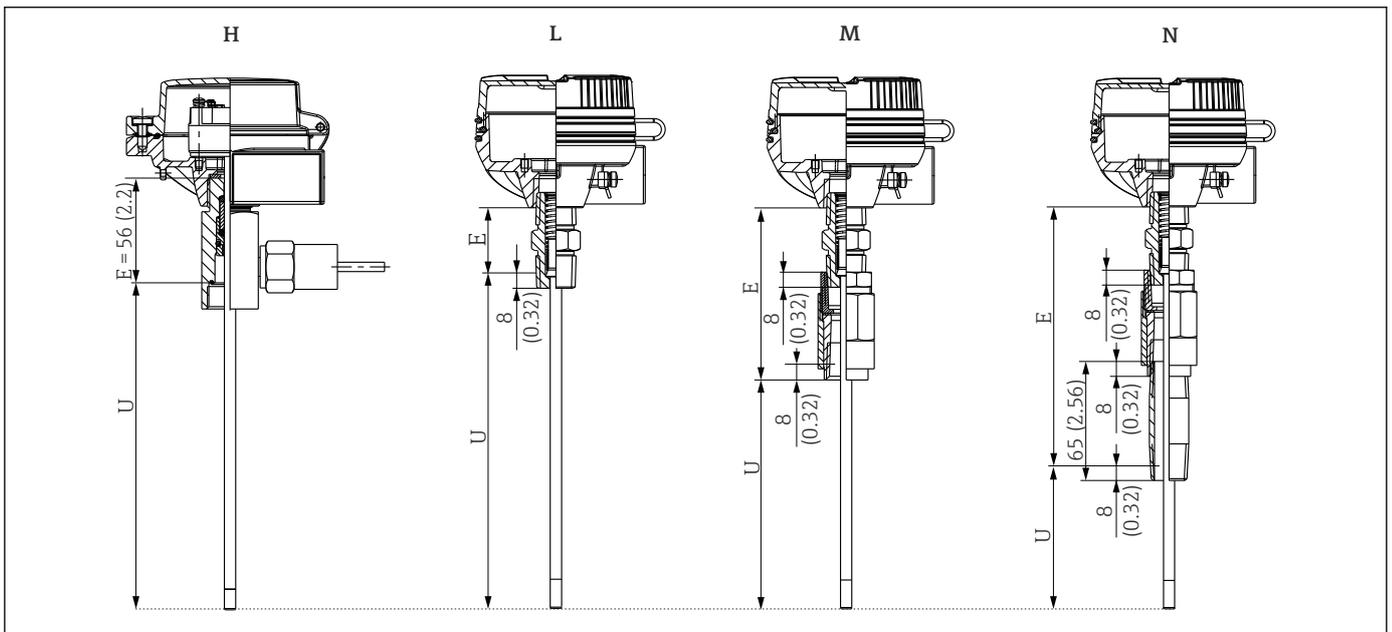
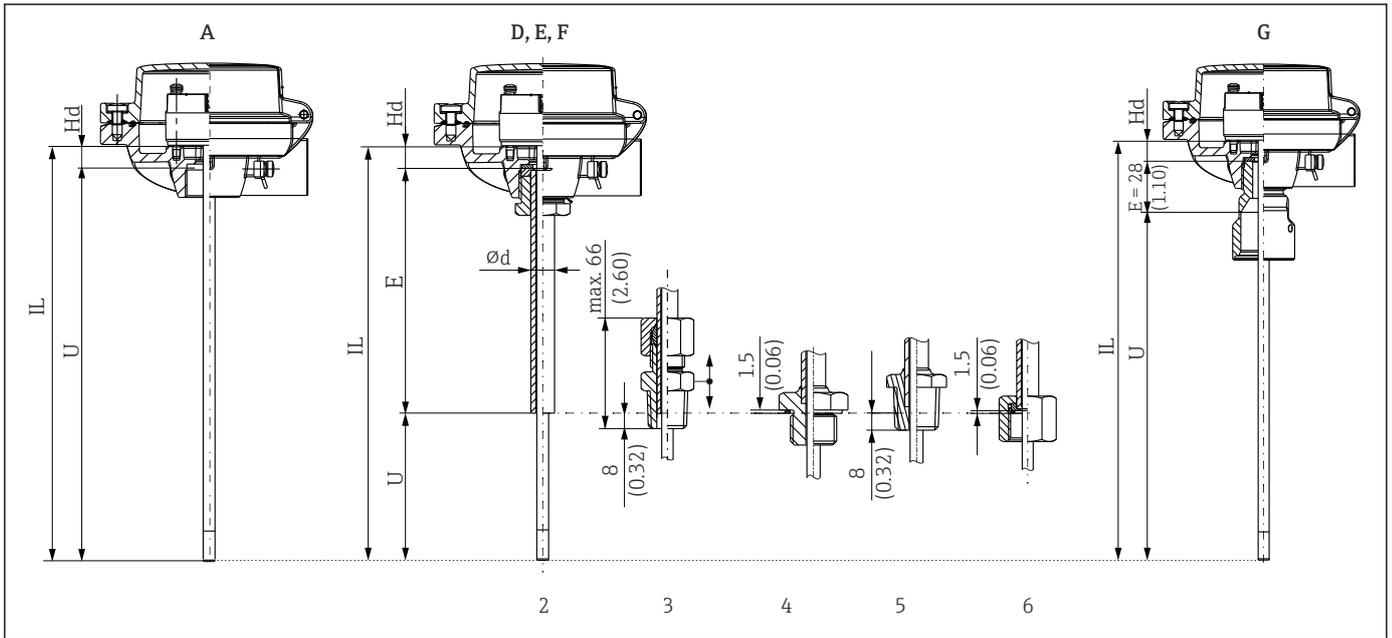
Sonda de temperatura para instalar en un termopozo separado

La sonda de temperatura se suministra sin termopozo, pero está diseñada para el uso con un termopozo.



Esta versión no se puede usar para la inmersión directa en el producto del proceso.

La sonda de temperatura se puede configurar de la manera siguiente



- Opción A: sin cuello (rosca hembra M24, M20×1,5 o NPT ½")¹⁾
- Opción D, E, F: cuello de extensión desmontable; se debe seleccionar la rosca para la conexión al termopozo; versiones disponibles:
 - Sin conexión a proceso (2)
 - Racor de compresión (3)
 - Rosca métrica (4)
 - Rosca cónica (5)
 - Tuerca ciega (6)
- Opción G: iTHERM QuickNeck parte superior
- Opción H: cuello con segunda junta de proceso (rosca M24×1,5 racor hembra al termopozo)
- Opciones L, M, N: conexión de boquilla NPT ½", boquilla-uni3n o boquilla-uni3n-boquilla

1) Característica de configuraci3n 30: versi3n de la sonda de temperatura

C3lculo de la longitud del elemento de inserci3n IL

Opci3n A: sin cuello	$IL = U + Hd$
Opci3n A para el uso del termopozo NAMUR	Termopozo TT151 tipo NF1: $U_{TM131} = 304 \text{ mm (11,97 in)}$; $IL = 315 \text{ mm (12,4 in)}$ Termopozo TT151 tipo NF2: $U_{TM131} = 364 \text{ mm (14,33 in)}$; $IL = 375 \text{ mm (14,8 in)}$ Termopozo TT151 tipo NF3: $U_{TM131} = 424 \text{ mm (16,7 in)}$; $IL = 435 \text{ mm (17,13 in)}$

Opciones D, E, F: cuello de extensión desmontable	Versión 2: $IL = U + E + Hd$ Versión 3: $IL = U + E + Hd$ Versión 4: $IL = U + E + Hd + GC$ Versión 5: $IL = U + E + Hd$ Versión 6: $IL = U + E + Hd + GC$
Opción G: iTHERM QuickNeck parte superior	$IL = U + E + Hd$
Opción H: segunda junta de proceso	$IL = U + E + Hd + GC$ Longitud E = 56 mm (2,2 in) para M24×1,5 al cabezal terminal Longitud E = 48 mm (1,9 in) para NPT ½" al cabezal terminal
Opciones L, M, N: conexión de boquilla	$IL = U + E + Hd$ E y Hd dependen del tipo de boquilla: <ul style="list-style-type: none"> ■ Estándar: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 35 mm (1,38 in) ■ Hd = -17 mm (-0,67 in) ■ Boquilla para envolvente antideflagrante: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 47 mm (1,85 in) ■ Hd = 10 mm (0,39 in) SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in)
Hd para rosca de cabezal M24×1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in) Compensación de junta GC = 2 mm (0,08 in)	

Cálculo de la longitud de inmersión U para termopozos ya existentes

Opción A	A = Longitud total del termopozo S = Profundidad del orificio del termopozo Rosca M24: $U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ Rosca NPT: $U = A^{1)} - B - 8 \text{ mm (0,31 in)} + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Opción D, E, F	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ (versión 3 configurable)
Opción G	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Opción H	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Opción L, N	$U = S + 6 \text{ mm (0,24 in)}$
Opción M	$U = S - 8 \text{ mm (0,31 in)} + 6 \text{ mm (0,24 in)}$

1) A = Longitud total del termopozo.

Sonda de temperatura con termopozo, continua

La sonda de temperatura siempre tiene un termopozo.

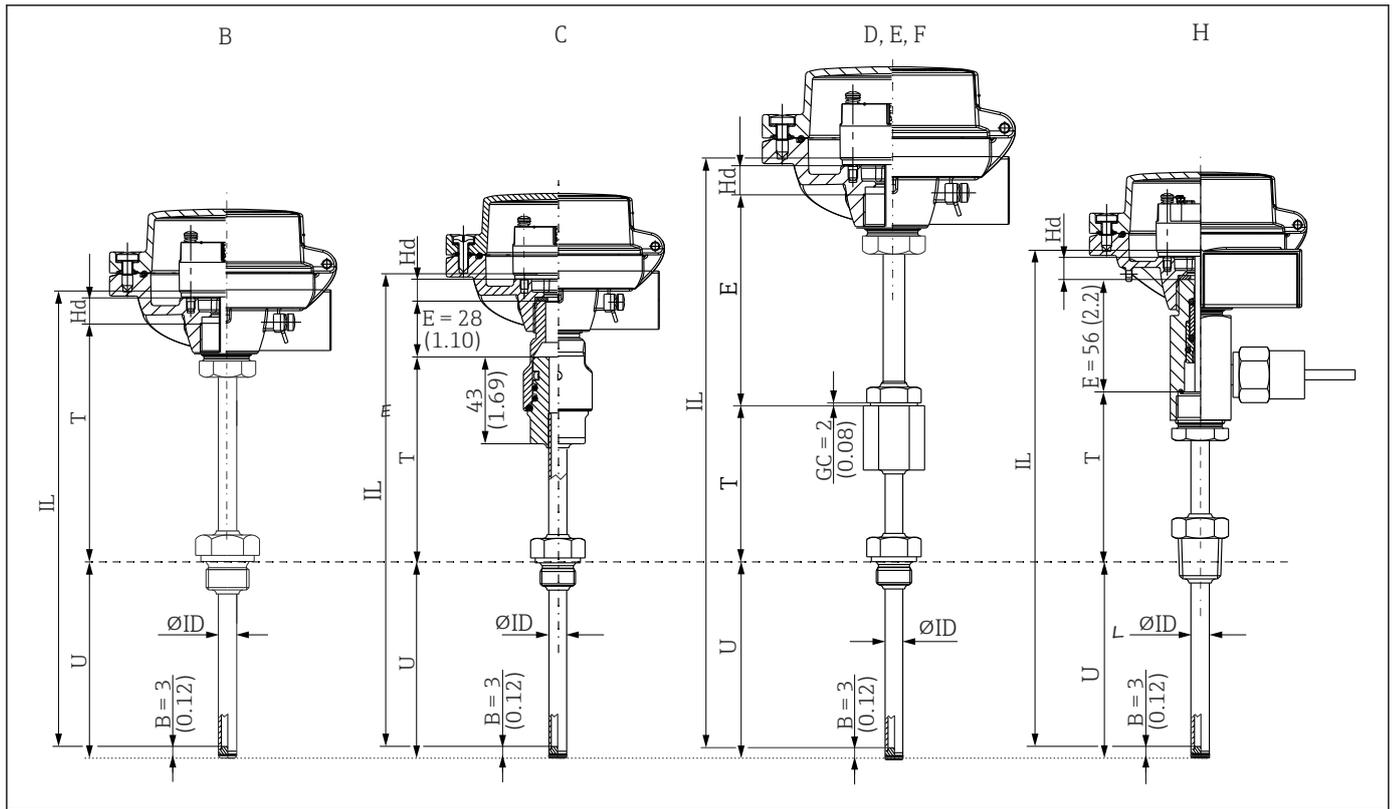


Termopozo, continua: sobre la conexión a proceso, una parte del termopozo original se conserva como aislamiento térmico del termopozo T. El termopozo está basado en los termopozos DIN 43772 Formas 2G, 2F o 3G y 3F. La Forma 2 describe una punta de termopozo recta; la Forma 3, una cónica. ²⁾ La letra G describe una rosca y la F una brida como conexión a proceso.

La sonda de temperatura se puede configurar de la manera siguiente ³⁾

2) Véase también la característica de configuración 070: Forma de la punta

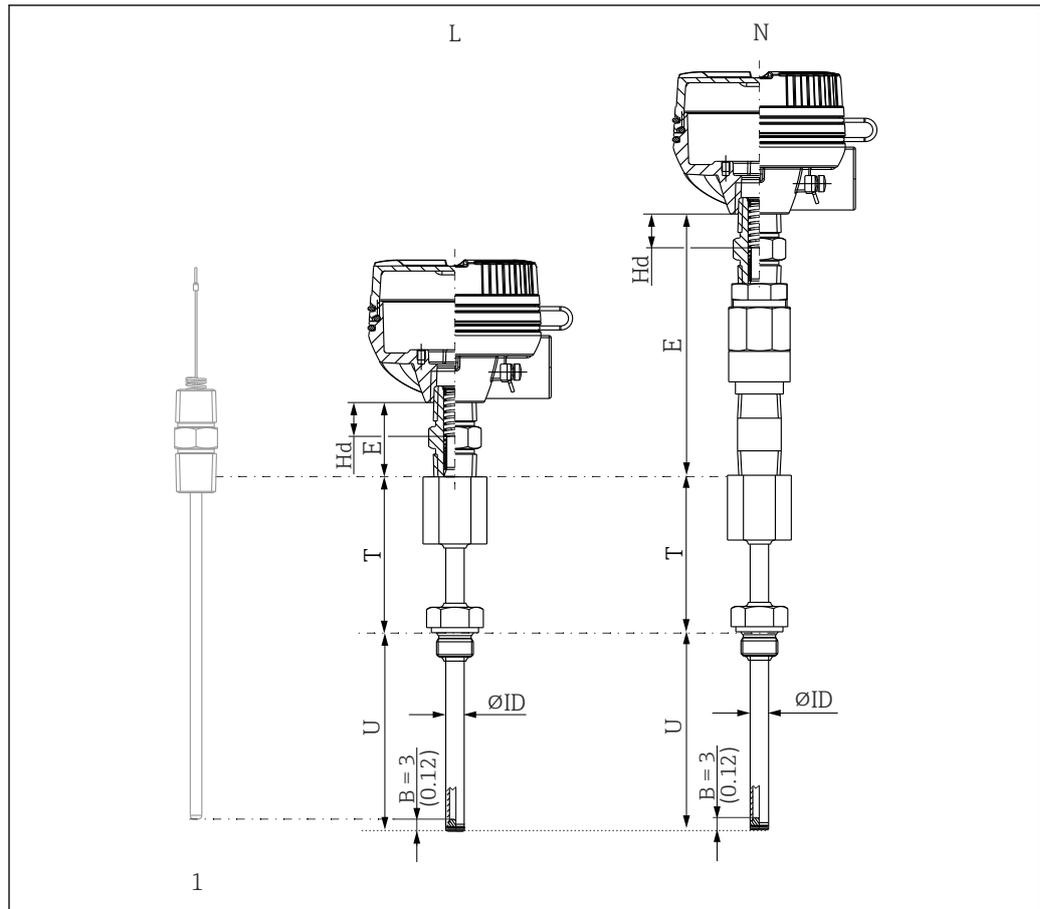
3) Véase también la característica de configuración 030: Diseño de la sonda de temperatura



A0038766

20 Estas versiones de la sonda de temperatura usan el elemento de inserción TS111 con una arandela.

- Opción B: Aislamiento térmico, DIN 43772 Forma 2G, 3F, 3G, 3F
- Opción C: iTHERM QuickNeck para calibración rápida sin herramientas
- Opción D, E, F: Con cuello de extensión adicional desmontable; diámetro 11 mm (0,43 in) o 12 mm (0,47 in); rosca a termopozo G 1/2" (opcional M20)
- Opción H: Cuello de extensión con segunda junta de proceso



21 Estas versiones usan el elemento de inserción TS211 con carga por resorte central.

- 1: Elemento de inserción
- Opción L: Termopozo con conexión de boquilla
- Opción N: Termopozo con conexión boquilla-unión-boquilla

Cálculo de la longitud del elemento de inserción IL

Versión B	$IL = U + T + Hd - B + SL$ SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in)
Versión C	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 28 mm (1,10 in) para rosca del cabezal: M24×1,5 E = 21 mm (0,83 in) para rosca del cabezal: NPT ½" SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in)
Versiones D, E, F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in) GC = compensación de junta solo para roscas métricas = 2 mm (0,08 in)
Versión H	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 56 mm (2,2 in) para rosca del cabezal: M24×1,5 E = 48 mm (1,9 in) para rosca del cabezal: NPT ½" SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in)
Hd para rosca de cabezal M24×1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in)	

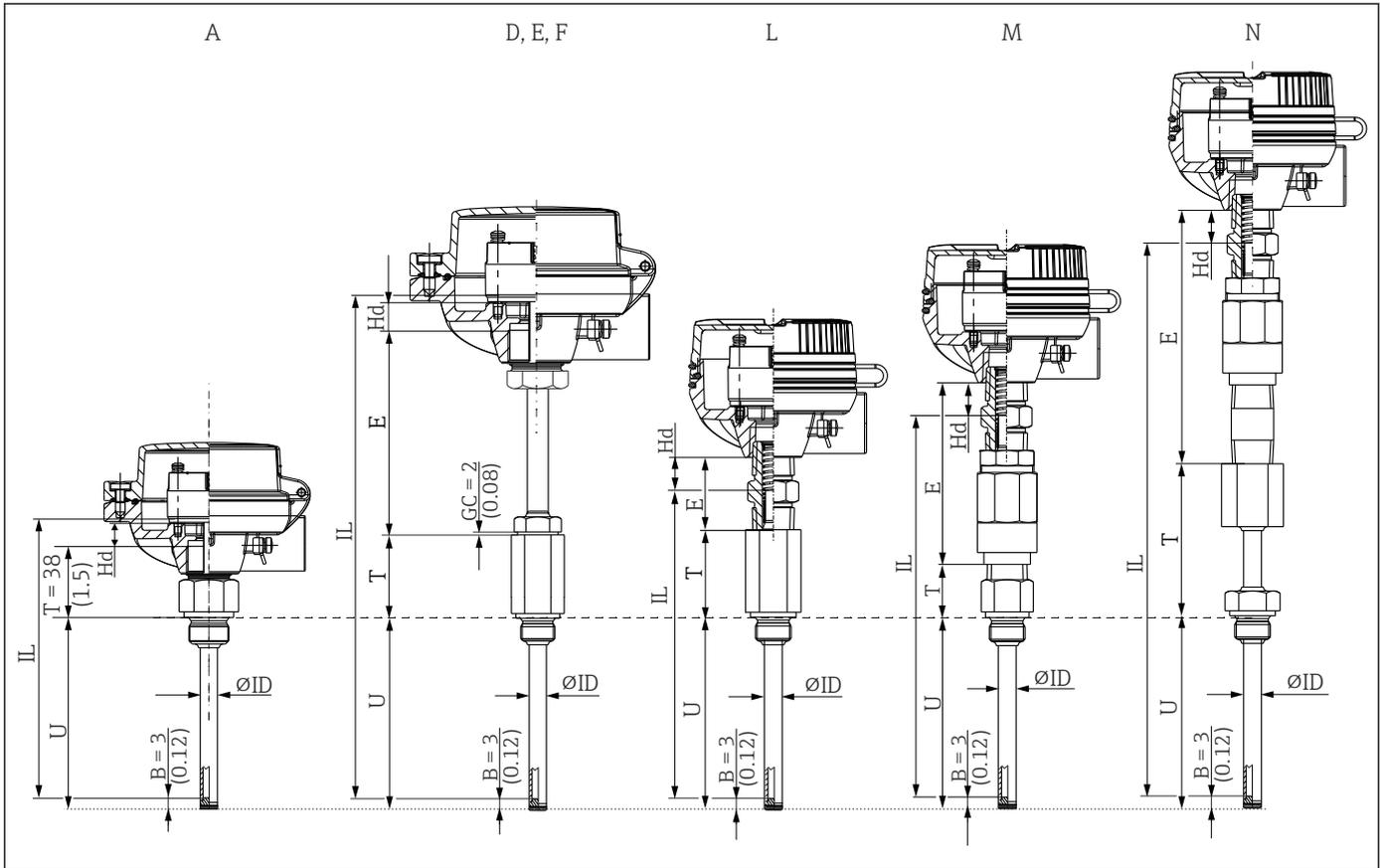
Versiones L y N	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E y Hd dependen del tipo de boquilla: <ul style="list-style-type: none"> ■ Estándar: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 35 mm (1,38 in) ■ Hd = -17 mm (-0,67 in) ■ Boquilla para envoltorio antideflagrante: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 47 mm (1,85 in) ■ Hd = 10 mm (0,39 in) SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in)
B = espesor de parte inferior: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) por pulgada de diámetro de la tubería ■ 5 mm (0,2 in) para diámetro de la tubería 12×9 mm con punta cónica 	

Sonda de temperatura con termopozo y prolongación hexagonal

La sonda de temperatura siempre tiene un termopozo.

i Termopozo, prolongación hexagonal: sobre la conexión a proceso, el aislamiento térmico del termopozo T es hexagonal. La Forma 5 describe una rosca hembra como conexión de la sonda de temperatura; la Forma 8, una rosca macho.

La sonda de temperatura se puede configurar de la manera siguiente ³⁾



A0044411

- Opción A: Sin cuello de extensión, similar a DIN 43772 Formas 2, 5, 8
- Opción D, E, F: con cuello de extensión extraíble adicional, similar a la norma DIN 43772; diámetro 11 mm (0,43 in) o 12 mm (0,47 in); rosca al termopozo G 1/2" (opción M20)
- Opción L: Con conexión de boquilla, NPT 1/2"
- Opción M: Con conexión boquilla-unión, NPT 1/2"
- Opción N: Con conexión boquilla-unión-boquilla, NPT 1/2"

Cálculo de la longitud del elemento de inserción IL

Versión A	$IL = U + T + Hd - B + SL$ $T = 38 \text{ mm (1,5 in)}$ Hd para rosca de cabezal M24×1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in) SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in)
Versiones D, E, F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ Hd para rosca de cabezal M24×1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in) SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in) GC = compensación de junta solo para roscas métricas = 2 mm (0,08 in)
Versión L	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$
Versión M	E y Hd dependen del tipo de boquilla:
Versión N	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estándar: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 35 mm (1,38 in) ■ Hd = -17 mm (-0,67 in) ■ Boquilla para envolvente antideflagrante: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 47 mm (1,85 in) ■ Hd = 10 mm (0,39 in) SL = precarga por resorte = 6 mm (0,24 in)
B = espesor de parte inferior: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) por pulgada de diámetro de la tubería ■ 5 mm (0,2 in) para diámetro de la tubería 12×9 mm con punta cónica 	

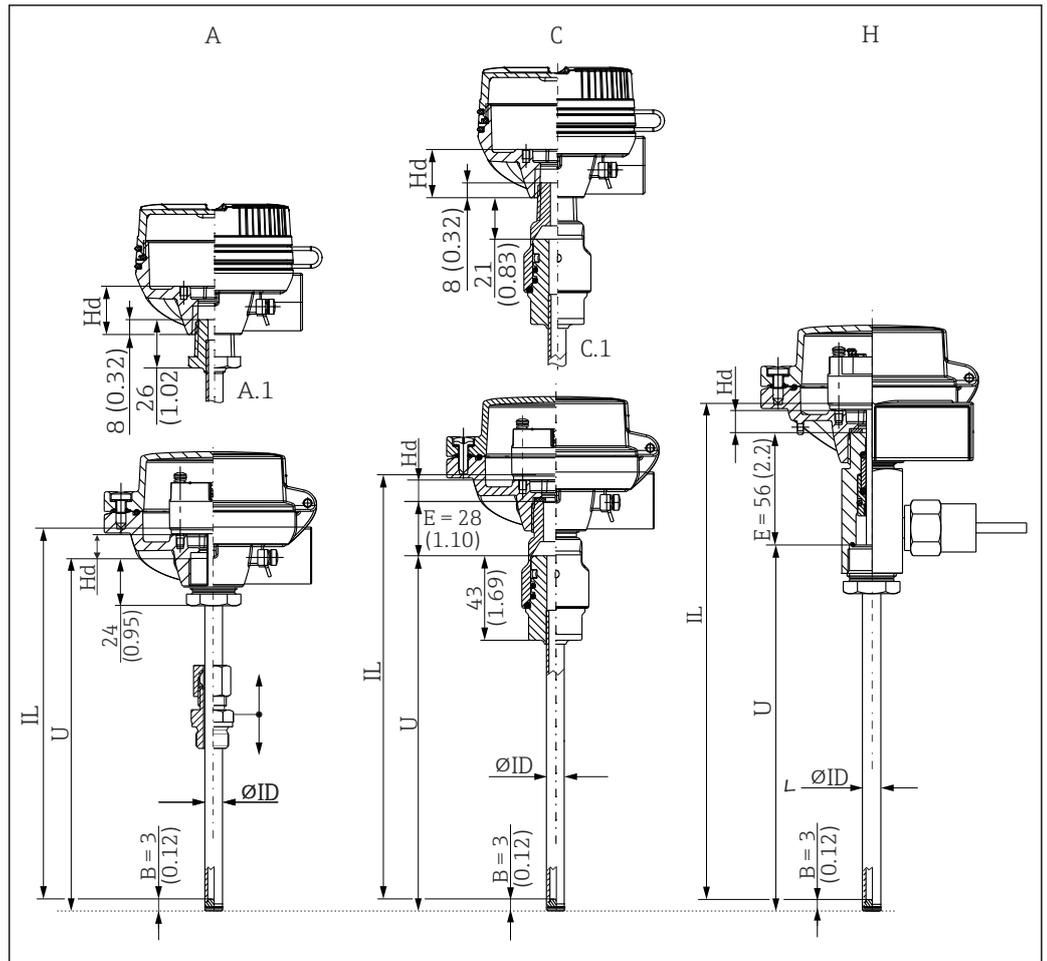
Sonda de temperatura con termopozo sin aislamiento térmico

La sonda de temperatura siempre tiene un termopozo.



Termopozo, sin aislamiento térmico (T = 0): El termopozo está disponible sin conexión a proceso o con una conexión a proceso ajustable, p. ej., racor de compresión. En este caso, la longitud de inmersión U y la longitud del aislamiento térmico T no están predefinidas cuando se usa una conexión a proceso ajustable.

La sonda de temperatura se puede configurar de la manera siguiente ³⁾



A0038673

- Opción A: Sin cuello de extensión, similar a DIN 43772 Formas 2, 5, 8 (con racor de compresión)
A.1: Cabezal terminal correspondiente con NPT ½"
- Opción C: iTHERM QuickNeck para recalibración rápida y sin herramientas
C.1: Cabezal terminal correspondiente con NPT ½"
- Opción H: Con cuello de extensión con segunda junta de proceso

i En caso de sustitución de una sonda de temperatura Endress+Hauser TR12 con una sonda de temperatura TM131, tenga en cuenta lo siguiente:

$$\text{Longitud de inmersión } U_{(TM131)} = \text{longitud de inmersión } L_{(TR12)} + 24 \text{ mm (0,95 in)}$$

Cálculo de la longitud del elemento de inserción IL

Versión A	IL = U + Hd - B + SL SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in)
Versión C	IL = U + E + Hd - B + SL E = 21 mm (0,83 in) para cabezales terminales TA30H E = 28 mm (1,1 in) para cabezales terminales TA30A y TA30D SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in)
Versión H	IL = U + E + Hd - B + SL E = 48 mm (1,89 in) para cabezales terminales TA30H y TA30EB E = 56 mm (2,2 in) para otros cabezales terminales SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in)

Hd para rosca de cabezal M24×1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in)
Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in)
Hd para rosca de cabezal NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in)

B = espesor de parte inferior:

- 3 mm (0,12 in)
- 4 mm (0,16 in) por pulgada de diámetro de la tubería
- 5 mm (0,2 in) para diámetro de la tubería 12×9 mm con punta cónica

Combinaciones posibles de las versiones de termopozos con las conexiones a proceso disponibles

Conexión a proceso y tamaño	Diámetro del termopozo							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
Tolerancias de diámetro								
Límite de tolerancia inferior (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,79	-0,79	-0,79
Límite de tolerancia superior (mm)	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,4	+0,4	+0,4
Rosca								
M18 x 1,5, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	-	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
M27 x 2, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M33 x 2, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
NPT ½", 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	-	316	-	-
NPT ¾", 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
NPT 1", 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
G 3/8, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	-	-	-	-	-
G ½", 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ¾", 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
G 1", 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
R ½", 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
R ¾", 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M20 x 1,55, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M27 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M33 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
NPT ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
G ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, aleación Hastelloy C276	Aleación C276	Aleación C276	-	-	-	-	-	-
NPT ½", aleación Hastelloy C276	Aleación C276	Aleación C276	-	-	-	-	-	-
G ½", aleación Hastelloy C276	Aleación C276	Aleación C276	-	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, Aleación Hastelloy C600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
NPT ½", aleación Hastelloy C600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-

Conexión a proceso y tamaño	Diámetro del termopozo							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
G ½", aleación Hastelloy C600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
Casquillo de soldadura								
Cilíndrico, D = 30 mm (1,18 in), 316L	316L, 316Ti, aleación 600, aleación C276	-	-	-	-	-	-	-
Racor de compresión								
NPT ½", 316L	316L, 316Ti, aleación 600, aleación C276	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ½", 316L	316L, 316Ti, aleación 600, aleación C276	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G 1", 316L	316L, 316Ti, aleación 600, aleación C276	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
Bridada	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1 ½" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 300 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN15 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
DN15 PN40 C EN1092-1, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
DN25 PN20 B1 ISO7005-1, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 C EN1092-1, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN100 B2 EN1092-1, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN40 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN50 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L o 316Ti	316L o 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, aleación Hastelloy C276 > 316L	Aleación Hastelloy C279	Aleación Hastelloy C280	-	-	-	-	-	-

Conexión a proceso y tamaño	Diámetro del termopozo							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
DN50 PN40 B1 EN1092-1, aleación Hastelloy C276 > 316L	Aleación Hastelloy C280	Aleación Hastelloy C281	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, aleación Hastelloy C600 > 316L	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, aleación Hastelloy C600 > 316L	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, tántalo > 316Ti	-	316Ti + 13 mm	316Ti 13 mm	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, tántalo > 316Ti	-	316Ti + 13 mm	316Ti 13 mm	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, PTFE > 316Ti	-	316Ti 15 mm	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, PTFE > 316Ti	-	316Ti 15 mm	-	-	-	-	-	-

Peso 1 ... 10 kg (2 ... 22 lbs) para versiones estándar

Material Aislamiento térmico y termopozo, elemento de inserción, conexión a proceso.

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 y sin carga de 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 que se use.

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acero inoxidable, austenítico ■ Alta resistencia a la corrosión en general ■ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico con baja concentración)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acero inoxidable, austenítico ■ Alta resistencia a la corrosión en general ■ Resistencia muy alta a la corrosión en atmósferas cloradas, ácidas y no oxidantes por adición de molibdeno (p. ej., ácidos fosfórico y sulfúrico, ácidos acético y tartárico con 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

Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiedades comparables con AISI316L ▪ La adición de titanio aumenta la resistencia a la corrosión intergranular incluso después de soldar ▪ Amplio espectro de usos en las industrias química, petroquímica y petrolera, así como en la química del carbón ▪ Solo se puede pulir de manera limitada, ya que se pueden formar rayas de titanio
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
AlloyC276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aleación a base de níquel con muy buena resistencia a atmósferas oxidantes y reductoras, incluso a temperaturas elevadas ▪ Muy resistente al gas de cloro y los cloruros, así como a muchos ácidos oxidantes minerales y orgánicos
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acero inoxidable, austenítico ▪ Resistencia elevada a la corrosión intergranular, incluso después de someterse a soldaduras ▪ Buenas características de soldadura, apto para todos los métodos de soldar habituales ▪ Utilizado en muchos sectores de las industrias química y petroquímica y en depósitos presurizado
AISI 446/~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 X18CrNi24	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un acero inoxidable ferrítico con un elevado contenido de cromo resistente al calor ▪ Resistencia muy elevada a gases sulfurosos reductores y sales con un bajo contenido de oxígeno ▪ Resistencia elevada a tensiones térmicas constantes y también cíclicas, a corrosión por cenizas de incineración y en fundiciones de cobre, plomo y estaño ▪ Poca resistencia a gases que contienen nitrógeno
Envoltura			
PTFE (teflón)	Politetrafluoretileno	200 °C (392 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resistente a casi todos los productos químicos ▪ Alta resistencia a la temperatura
Tántalo	-	250 °C (482 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con las excepciones del ácido fluorhídrico, el flúor y los fluoruros, el tántalo presenta una resistencia excelente a la mayoría de ácidos inorgánicos y a las soluciones salinas ▪ Propenso a la oxidación y el debilitamiento a altas temperaturas en aire

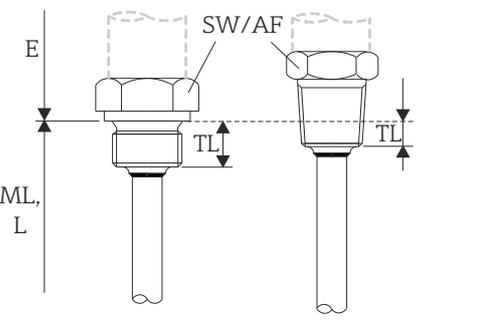
1) Se puede usar de manera limitada hasta 800 °C (1 472 °F) para cargas mecánicas pequeñas y en productos no corrosivos. Para obtener más información, póngase en contacto con su equipo de ventas de Endress+Hauser.

Conexiones a proceso

Rosca

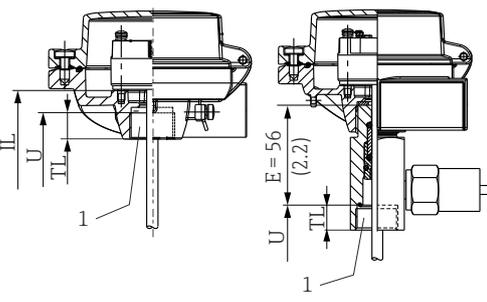


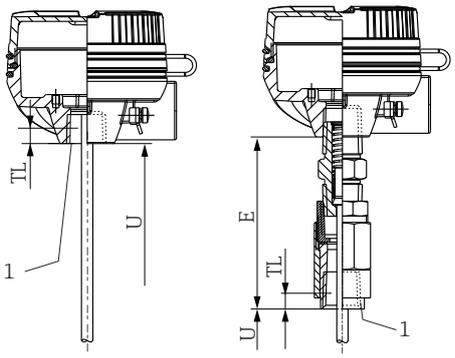
Las conexiones a proceso con rosca macho cilíndrica se suministran con juntas de cobre según DIN 7603, Forma A, con un grosor de 1,5 mm.

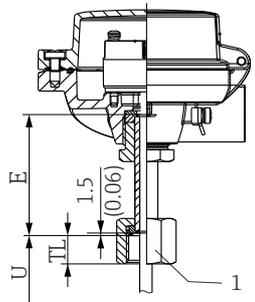
Conexión a proceso roscada Rosca macho	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave	Presión de proceso máx.	
 <p>22 Versiones cilíndrica (izquierda) y cónica (derecha)</p>	M	M14×1,5	12 mm (0,47 in)	22 mm (0,87 in)	Presión de proceso estática máxima para una conexión a proceso roscada: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) a +400 °C (+752 °F)
		M20×1,5	14 mm (0,55 in)	27 mm (1,06 in)	
		M18×1,5	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
		M27×2	16 mm (0,63 in)	32 mm (1,26 in)	
		M33×2	18 mm (0,71 in)	41 mm (1,61 in)	
	G ²⁾	G ½" DIN / BSP	15 mm (0,6 in)	27 mm (1,06 in)	
		G 1" DIN / BSP	18 mm (0,71 in)	41 mm (1,61 in)	
		G ¾" BSP	15 mm (0,6 in)	32 mm (1,26 in)	
		G 3/8"	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	
		NPT ¾"	8,5 mm (0,33 in)	27 mm (1,06 in)	
		NPT 1"	10,2 mm (0,4 in)	41 mm (1,61 in)	
	R	R ¾"	8 mm (0,32 in)	27 mm (1,06 in)	
		R ½"		22 mm (0,87 in)	

1) Especificaciones de presión máxima solo para la rosca. El fallo de la rosca se calcula teniendo en cuenta la presión estática. El cálculo se basa en una rosca totalmente apretada (TL = longitud de la rosca)

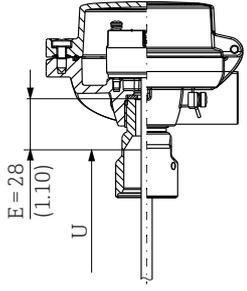
2) DIN ISO 228 BSPP

Rosca de conexión Rosca métrica hembra	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave		
 <p>1 Rosca hembra</p>	M	M24×1,5 M20×1,5	14 mm (0,55 in) 20 mm (0,8 in)	27 mm (1,06 in)	La rosca métrica hembra no está diseñada como conexión a proceso. Esta conexión solo está disponible para sondas de temperatura sin termopozo.

Rosca de conexión Rosca cónica hembra	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave	
 <p>1 Rosca hembra</p> <p>A0043562</p>	NPT NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	La rosca cónica hembra no está diseñada como conexión a proceso. Esta conexión solo está disponible para sondas de temperatura sin termopozo.

Rosca de conexión Tuerca ciega ¹⁾	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave	
 <p>1 Rosca de tuerca ciega</p> <p>A0043608</p>	M20×1,5	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.
	G½"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	
	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

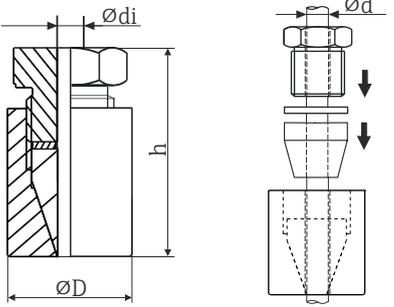
iTHERM QuickNeck (mitad superior) ¹⁾	
 <p>A0043611</p>	El iTHERM QuickNeck (mitad superior) se usa para la conexión a un termopozo ya existente con iTHERM QuickNeck (parte inferior). Esta conexión solo está disponible para sondas de temperatura sin termopozo.

1) Para instalación en un termopozo ya existente

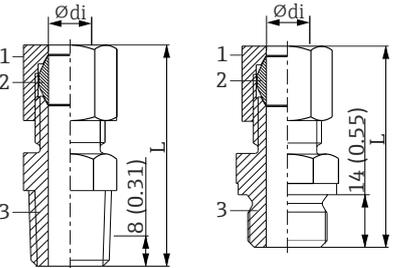
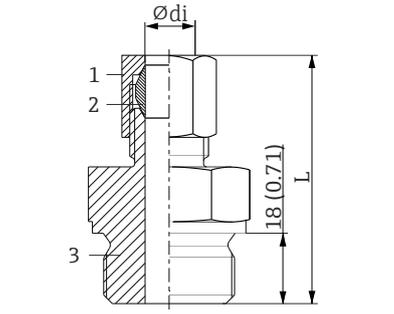
i Los racores de compresión de 316L solo se pueden usar una vez debido a su deformación. ¡Esta observación es aplicable a todos los componentes de los racores de compresión! El racor de compresión de recambio se debe sujetar en otro punto (ranuras en el termopozo). Los racores de compresión de PEEK no 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.

Casquillo de soldadura

Tipo TK40	Versión	Medidas			Propiedades técnicas
	Cilíndrica	ϕ_{di}	ϕD	h	
Casquillo de soldadura  <small>A0039132</small>	Material del terminal de empalme Elastosil Rosca G $\frac{1}{2}$ "	9,2 mm (0,36 in)	30 mm (1,18 in)	57 mm (2,24 in)	$P_{m\acute{a}x.} = 10 \text{ bar (145 psi)}$, $T_{m\acute{a}x.} = +200 \text{ }^\circ\text{C (+392 }^\circ\text{F)}$ para terminal de empalme de ELASTOSIL, par de apriete = 5 Nm

Racor de compresión

Tipo TK40	Versión	Medidas			Propiedades técnicas
		ϕ_{di}	L	Ancho de llave	
 <small>A0038320</small> 1 Tuerca 2 Terminal de empalme 3 Conexión a proceso	NPT $\frac{1}{2}$ ", material del terminal de empalme: 316L G $\frac{1}{2}$ ", material del terminal de empalme 316L	9 mm (0,35 in), par mínimo = 70 Nm	G $\frac{1}{2}$ ": 56 mm (2,2 in) $\frac{1}{2}$ " NPT: 60 mm (2,36 in)	G $\frac{1}{2}$ ": 27 mm (1,06 in) $\frac{1}{2}$ " NPT: 24 mm (0,95 in)	<ul style="list-style-type: none"> $P_{m\acute{a}x.} = 40 \text{ bar (104 psi)}$ a $T = +200 \text{ }^\circ\text{C (+392 }^\circ\text{F)}$ para material 316L $P_{m\acute{a}x.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ a $T = +400 \text{ }^\circ\text{C (+752 }^\circ\text{F)}$ para material 316L
		11 mm (0,43 in), par mínimo = 70 Nm			
		12 mm (0,47 in), par mínimo = 90 Nm			
		14 mm (0,55 in), par mínimo = 110 Nm			
 <small>A0038344</small> 1 Tuerca 2 Terminal de empalme 3 Conexión a proceso	G 1", material del terminal de empalme 316L	9 mm (0,35 in), par mínimo = 70 Nm	64 mm (2,52 in)	41 mm (1,61 in)	<ul style="list-style-type: none"> $P_{m\acute{a}x.} = 40 \text{ bar (104 psi)}$ a $T = +200 \text{ }^\circ\text{C (+392 }^\circ\text{F)}$ para material 316L $P_{m\acute{a}x.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ a $T = +400 \text{ }^\circ\text{C (+752 }^\circ\text{F)}$ para material 316L
		11 mm (0,43 in), par mínimo = 70 Nm			
		12 mm (0,47 in), par mínimo = 90 Nm			
		14 mm (0,55 in), par mínimo = 110 Nm			

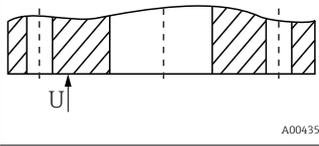
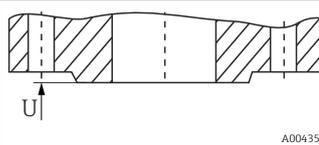
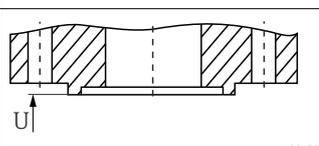
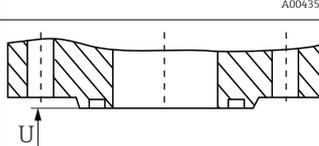
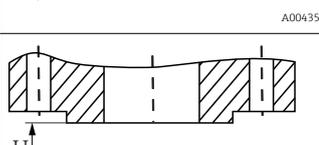
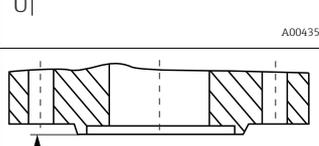
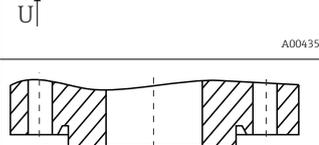
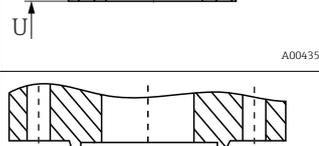
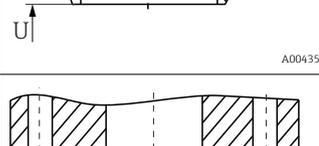
Bridas



En lo relativo a sus propiedades de resistencia a la temperatura, los diferentes materiales están clasificados en las categorías 13E0 de la tabla 18 de la norma DIN EN 1092-1 y 023b de la tabla 5 de la norma JIS B2220:2004. Las bridas ASME están agrupadas conjuntamente en la tabla 2-2.2 de la norma ASME B16.5-2013. Las pulgadas se convierten en unidades métricas (en mm) usando el factor 25,4. En la norma ASME, los datos métricos se redondean a 0 o 5.

Versiones
 Bridas ASME: Sociedad americana de ingenieros mecánicos ASME B16.5-2013

Geometría de las superficies de estanqueidad

Bridas	Superficie de estanqueidad	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Forma	Rz (µm)	Forma	Rz (µm)	Ra (µm)	Forma	Ra (µm)
Sin cara con resalte		A B	- 40 ... 160	A ²⁾	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Cara plana (FF)	3,2 ... 6,3 (AARH 125 ... 250 µin)
Con cara con resalte		C D E	40 ... 160 40 16	B1 ³⁾ B2	12,5 ... 50 3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5 0,8 ... 3,2	Cara con resalte (RF)	
Resorte		F	-	C	3,2 ... 12,5	0,8 ... 3,2	Lengüeta (T)	3,2
Ranura		N		D			Ranura (G)	
Proyección		V 13	-	E	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Macho (M)	3,2
Hueco		R 13		F			Hembra (F)	
Proyección		V 14	Para juntas tóricas	H	3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5	-	-
Hueco		R 14		G			-	-
Con ranura de anillo		-	-	-	-	-	Junta de tipo anular (RTJ)	1,6

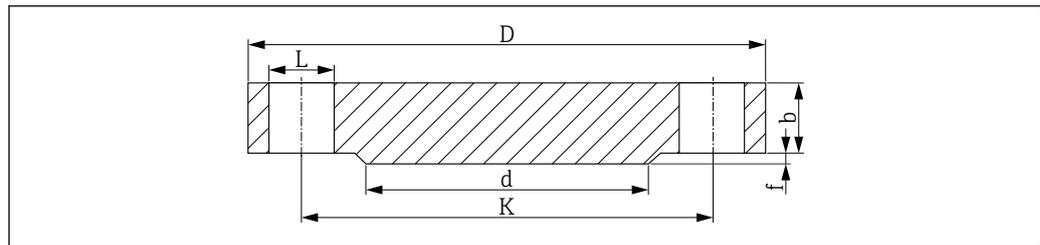
- 1) Contenida en DIN 2527
- 2) Tip. PN2.5 a PN40
- 3) Tip. a partir de PN63

Altura de la cara con resalte ¹⁾

Especificación	Bridas	Altura de la cara con resalte f	Tolerancia
DIN EN 1092-1:2002-06	Todos los tipos	2 (0,08)	0 -1 (-0,04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32	3 (0,12)	0 -2 (-0,08)
	> DN 32 a DN 250	4 (0,16)	0 -3 (-0,12)
	> DN 250 a DN 500	5 (0,19)	0 -4 (-0,16)
	> DN 500		
ASME B16.5 - 2013	≤ Clase 300	1,6 (0,06)	±0,75 (±0,03)
	≥ Clase 600	6,4 (0,25)	0,5 (0,02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1,5 (0,06) 0	-
	> DN 20 a DN 50	2 (0,08) 0	
	> DN 50	3 (0,12) 0	

1) Medidas en mm (in)

Bridas ASME (ASME B16.5-2013)



A0029175

23 Cara con resalte RF

L Diámetro del orificio

d Diámetro de la cara con resalte

K Diámetro del círculo primitivo

D Diámetro de la brida

b Grosor total de la brida

f Altura de la cara con resalte, clase 150/300: 1,6 mm (0,06 in) o partir de la clase 600: 6,4 mm (0,25 in)

Calidad de la superficie de estanqueidad Ra ≤ 3,2 ... 6,3 μm (126 ... 248 μin).

Clase 150 ¹⁾

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	108,0 (4,25)	14,2 (0,56)	79,2 (3,12)	50,8 (2,00)	4×Ø15,7 (0,62)	0,86 (1,9)
1¼"	117,3 (4,62)	15,7 (0,62)	88,9 (3,50)	63,5 (2,50)	4×Ø15,7 (0,62)	1,17 (2,58)
1½"	127,0 (5,00)	17,5 (0,69)	98,6 (3,88)	73,2 (2,88)	4×Ø15,7 (0,62)	1,53 (3,37)
2"	152,4 (6,00)	19,1 (0,75)	120,7 (4,75)	91,9 (3,62)	4×Ø19,1 (0,75)	2,42 (5,34)
2½"	177,8 (7,00)	22,4 (0,88)	139,7 (5,50)	104,6 (4,12)	4×Ø19,1 (0,75)	3,94 (8,69)
3"	190,5 (7,50)	23,9 (0,94)	152,4 (6,00)	127,0 (5,00)	4×Ø19,1 (0,75)	4,93 (10,87)
3½"	215,9 (8,50)	23,9 (0,94)	177,8 (7,00)	139,7 (5,50)	8×Ø19,1 (0,75)	6,17 (13,60)
4"	228,6 (9,00)	23,9 (0,94)	190,5 (7,50)	157,2 (6,19)	8×Ø19,1 (0,75)	7,00 (15,44)
5"	254,0 (10,0)	23,9 (0,94)	215,9 (8,50)	185,7 (7,31)	8×Ø22,4 (0,88)	8,63 (19,03)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
6"	279,4 (11,0)	25,4 (1,00)	241,3 (9,50)	215,9 (8,50)	8× Ø22,4 (0,88)	11,3 (24,92)
8"	342,9 (13,5)	28,4 (1,12)	298,5 (11,8)	269,7 (10,6)	8× Ø22,4 (0,88)	19,6 (43,22)
10"	406,4 (16,0)	30,2 (1,19)	362,0 (14,3)	323,8 (12,7)	12×Ø25,4 (1,00)	28,8 (63,50)

1) Las medidas que figuran en las tablas siguientes están expresadas en mm (in), salvo que se especifique otra cosa

Clase 300

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4× Ø19,1 (0,75)	1,39 (3,06)
1¼"	133,4 (5,25)	19,1 (0,75)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4× Ø19,1 (0,75)	1,79 (3,95)
1½"	155,4 (6,12)	20,6 (0,81)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4× Ø22,4 (0,88)	2,66 (5,87)
2"	165,1 (6,50)	22,4 (0,88)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8× Ø19,1 (0,75)	3,18 (7,01)
2½"	190,5 (7,50)	25,4 (1,00)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8× Ø22,4 (0,88)	4,85 (10,69)
3"	209,5 (8,25)	28,4 (1,12)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8× Ø22,4 (0,88)	6,81 (15,02)
3½"	228,6 (9,00)	30,2 (1,19)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8× Ø22,4 (0,88)	8,71 (19,21)
4"	254,0 (10,0)	31,8 (1,25)	200,2 (7,88)	157,2 (6,19)	8× Ø22,4 (0,88)	11,5 (25,36)
5"	279,4 (11,0)	35,1 (1,38)	235,0 (9,25)	185,7 (7,31)	8× Ø22,4 (0,88)	15,6 (34,4)
6"	317,5 (12,5)	36,6 (1,44)	269,7 (10,6)	215,9 (8,50)	12× Ø22,4 (0,88)	20,9 (46,08)
8"	381,0 (15,0)	41,1 (1,62)	330,2 (13,0)	269,7 (10,6)	12× Ø25,4 (1,00)	34,3 (75,63)
10"	444,5 (17,5)	47,8 (1,88)	387,4 (15,3)	323,8 (12,7)	16× Ø28,4 (1,12)	53,3 (117,5)

Clase 600

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4× Ø19,1 (0,75)	1,60 (3,53)
1¼"	133,4 (5,25)	20,6 (0,81)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4× Ø19,1 (0,75)	2,23 (4,92)
1½"	155,4 (6,12)	22,4 (0,88)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4× Ø22,4 (0,88)	3,25 (7,17)
2"	165,1 (6,50)	25,4 (1,00)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8× Ø19,1 (0,75)	4,15 (9,15)
2½"	190,5 (7,50)	28,4 (1,12)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8× Ø22,4 (0,88)	6,13 (13,52)
3"	209,5 (8,25)	31,8 (1,25)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8× Ø22,4 (0,88)	8,44 (18,61)
3½"	228,6 (9,00)	35,1 (1,38)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8× Ø25,4 (1,00)	11,0 (24,26)
4"	273,1 (10,8)	38,1 (1,50)	215,9 (8,50)	157,2 (6,19)	8× Ø25,4 (1,00)	17,3 (38,15)
5"	330,2 (13,0)	44,5 (1,75)	266,7 (10,5)	185,7 (7,31)	8× Ø28,4 (1,12)	29,4 (64,83)
6"	355,6 (14,0)	47,8 (1,88)	292,1 (11,5)	215,9 (8,50)	12× Ø28,4 (1,12)	36,1 (79,6)
8"	419,1 (16,5)	55,6 (2,19)	349,3 (13,8)	269,7 (10,6)	12× Ø31,8 (1,25)	58,9 (129,9)
10"	508,0 (20,0)	63,5 (2,50)	431,8 (17,0)	323,8 (12,7)	16× Ø35,1 (1,38)	97,5 (214,9)

Clase 900

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4× Ø25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4× Ø25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4× Ø28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8× Ø25,4 (1,00)	10,1 (22,27)

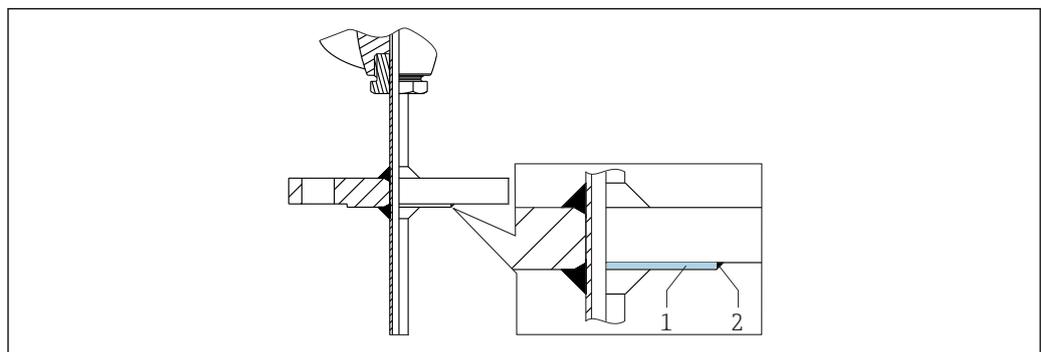
DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8× Ø28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	241,3 (9,50)	38,1 (1,50)	190,5 (7,50)	127,0 (5,00)	8× Ø25,4 (1,00)	13,1 (28,89)
4"	292,1 (11,50)	44,5 (1,75)	235,0 (9,25)	157,2 (6,19)	8× Ø31,8 (1,25)	26,9 (59,31)
5"	349,3 (13,8)	50,8 (2,0)	279,4 (11,0)	185,7 (7,31)	8× Ø35,1 (1,38)	36,5 (80,48)
6"	381,0 (15,0)	55,6 (2,19)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12× Ø31,8 (1,25)	47,4 (104,5)
8"	469,9 (18,5)	63,5 (2,50)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12× Ø38,1 (1,50)	82,5 (181,9)
10"	546,1 (21,50)	69,9 (2,75)	469,0 (18,5)	323,8 (12,7)	16× Ø38,1 (1,50)	122 (269,0)

Clase 1500

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4× Ø25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4× Ø25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4× Ø28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8× Ø25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8× Ø28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	266,7 (10,5)	47,8 (1,88)	203,2 (8,00)	127,0 (5,00)	8× Ø31,8 (1,25)	19,1 (42,12)
4"	311,2 (12,3)	53,8 (2,12)	241,3 (9,50)	157,2 (6,19)	8× Ø35,1 (1,38)	29,9 (65,93)
5"	374,7 (14,8)	73,2 (2,88)	292,1 (11,5)	185,7 (7,31)	8× Ø41,1 (1,62)	58,4 (128,8)
6"	393,7 (15,50)	82,6 (3,25)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12× Ø38,1 (1,50)	71,8 (158,3)
8"	482,6 (19,0)	91,9 (3,62)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12× Ø44,5 (1,75)	122 (269,0)
10"	584,2 (23,0)	108,0 (4,25)	482,6 (19,0)	323,8 (12,7)	12× Ø50,8 (2,00)	210 (463,0)

Material del termopozo, basado en el níquel, con brida

Si los materiales del termopozo Alloy 600 y Alloy C276 se combinan con una conexión a proceso de brida, únicamente la cara con resalte (no la brida completa) está fabricada con la aleación por motivos de coste. Esta está soldada en una brida con el material base 316L. Se identifica en el código de pedido por la designación de material Alloy 600 > 316L o Alloy C276 > 316L.

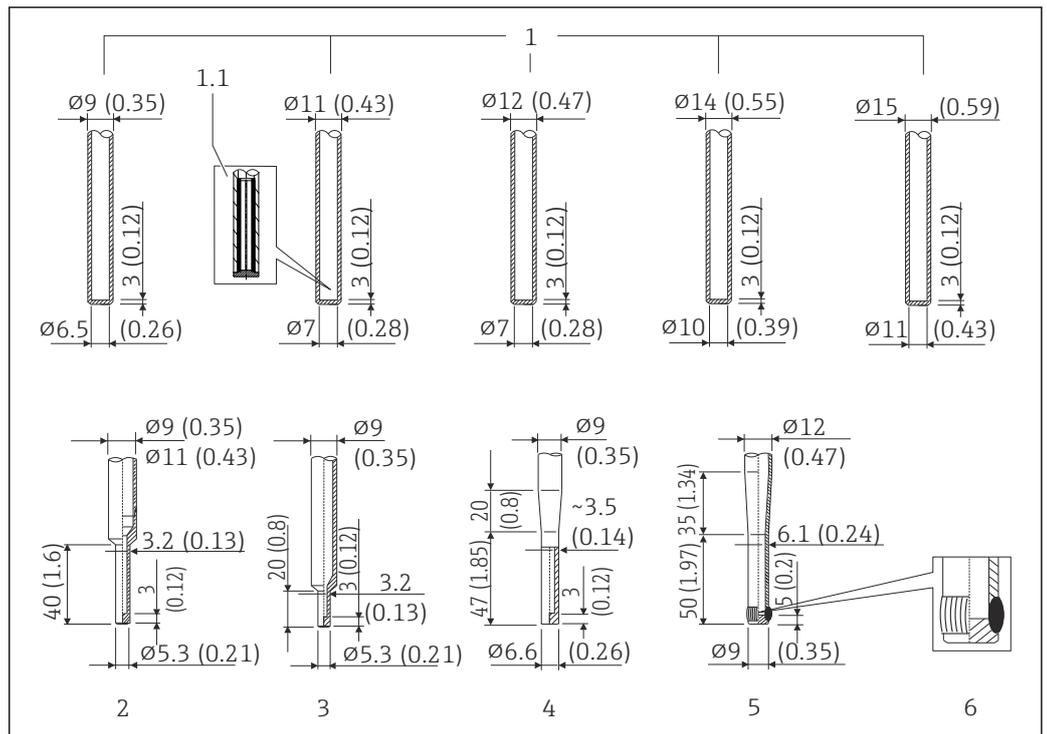


- 1 Cara con resalte
- 2 Soldadura

Forma de la punta

El tiempo de respuesta térmica, la reducción de la sección transversal de flujo y la carga mecánica que se produce en el proceso son los criterios determinantes para seleccionar la forma de la punta. Ventajas de usar termómetros con la punta reducida o cónica:

- Si la punta tiene una forma más pequeña, su impacto en las características de flujo de la tubería que transporta el producto es menor.
- Se optimizan las características de flujo, lo que a su vez incrementa la estabilidad del termopozo.
- Endress+Hauser ofrece a los usuarios una amplia gama de puntas de termopozo para satisfacer todos los requisitos:
 - Punta reducida con $\phi 5,3$ mm (0,21 in): las paredes menos gruesas reducen considerablemente los tiempos de respuesta de todo el punto de medición.
 - Punta cónica con $\phi 6,6$ mm (0,26 in) y punta reducida con $\phi 9$ mm (0,35 in): las paredes de mayor grosor son especialmente adecuadas para aplicaciones con un mayor grado de carga mecánica o desgaste (p. ej. picaduras, abrasión, etc.).



A0019347

24 Puntas de termopozo disponibles (reducidas, rectas o cónicas). Rugosidad superficial máxima $Ra \leq 0,76 \mu m$ (30 μin). Grosor del fondo = 3 mm (0,12 in) para versión recta, excepto grosor del fondo para versiones rectas de plan (SCH) = 4 mm (0,16 in)

N.º de elemento	Forma de la punta	Diámetro del elemento de inserción
1	Recta	6 mm (0,24 in)
1.1	Detalle del portasondas de punta: el diseño de tiempo de respuesta rápido está disponible como opción para $\phi 11$ mm (0,43 in) y $\phi 12$ mm (0,47 in). El espacio entre el elemento de inserción y el termopozo se rellena con un material de transferencia térmica estable.	
2	Reducida, $U \geq 70$ mm (2,76 in)	3 mm (0,12 in)
3	Reducida, $U \geq 50$ mm (1,97 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
4	Cónica, $U \geq 90$ mm (3,54 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)

N.º de elemento	Forma de la punta	Diámetro del elemento de inserción
5	Reducida DIN43772-3G, U ≥ 115 mm (4,53 in) ^{1) 2)}	6 mm (0,24 in)
6	Punta soldada, calidad de la soldadura conforme a EN ISO 5817 - calidad de clase B	

- 1) No con los materiales siguientes: Alloy C276, Alloy 600, 321, 316 y 446
- 2) Detalle del portasondas de la punta: disponible como opción con diseño de tiempo de respuesta rápido. El espacio entre el elemento de inserción y el termopozo se rellena con un material de transferencia térmica estable.

 Existe la posibilidad de verificar la capacidad de carga mecánica en función de las condiciones de proceso y de instalación mediante el módulo en línea para termopozos TW Sizing Module, disponible en el software Applicator de Endress+Hauser. Véase la sección "Accesorios".

Elementos de inserción

 Según la configuración, se dispone para el equipo de elementos de inserción iTHERM TS111 o TS211 con diferentes sensores RTD y TC.

Tipo de sensor RTD ¹⁾	Pt100 (TF), película delgada básica	Pt100 (TF), película delgada estándar	Pt100 (TF), iTHERM StrongSens	Pt100 (TF), iTHERM QuickSens ²⁾	Pt100 (WW), hilo bobinado	
Diseño del sensor; método de conexión	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos <ul style="list-style-type: none"> ▪ ø6 mm (0,24 in), aislamiento mineral ▪ ø3 mm (0,12 in), aislamiento de teflón 	1× Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	2× Pt100, a 3 hilos, aislamiento mineral
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	≤ 3 g	≤ 4 g	Resistencia aumentada a las vibraciones 60 g	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ø3 mm (0,12 in) ≤ 3 g ▪ ø6 mm (0,24 in) ≤ 60 g 	≤ 3 g	
Rango de medición; clase de precisión	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), clase A o AA	-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 ... +1112 °F), clase A o AA	
Diámetro	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

- 1) Las opciones dependen del producto y de la configuración
- 2) Recomendado para longitudes de inmersión U < 70 mm (2,76 in)

Tipo de sensor TC ¹⁾	Tipo K	Tipo J	Tipo N
Diseño del sensor	Aislamiento mineral, con cable con recubrimiento de Alloy600	Cable con recubrimiento de acero inoxidable y aislamiento mineral	
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	≤ 3 g		
Rango de medición	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
Tipo de conexión	Puesto a tierra o no puesto a tierra		

Longitud de sensibilidad a la temperatura	Longitud del elemento de inserción
Diámetro	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)

1) Las opciones dependen del producto y de la configuración

 Para obtener más información sobre el elemento de inserción utilizado iTHERM TS111 y TS211 con resistencia mejorada a las vibraciones y sensor de respuesta rápida, véase la información técnica (TI01014T y TI01411T).

 Las piezas de repuesto disponibles actualmente para el producto se pueden encontrar en línea en: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables.

- Seleccione la raíz del producto apropiada.
- Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, indique siempre el número de serie del equipo.

La longitud de inserción IL se calcula automáticamente usando el número de serie.

Rugosidad superficial

Valores para las superficies en contacto con el producto:

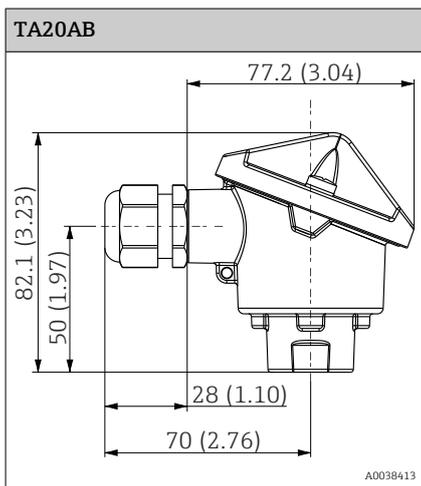
Superficie estándar	$R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$ (0,06 μin)
---------------------	---

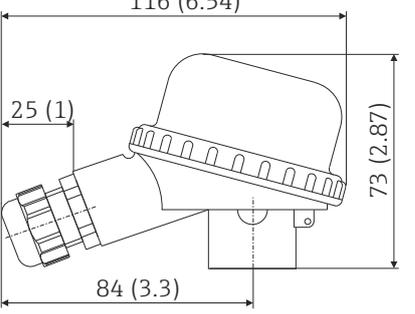
Cabezales terminales

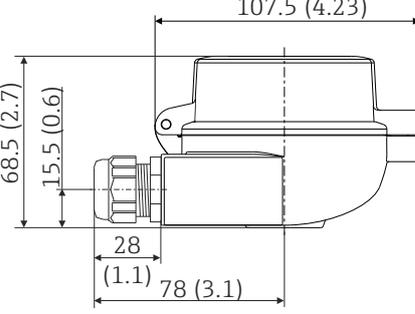
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, Forma B (cara plana), y una conexión del termómetro con una rosca M24×1,5 o ½" NPT. Todas las medidas están expresadas en mm (in). Los prensaestopos de muestra que figuran en los gráficos corresponden a conexiones M20×1,5 con prensaestopos 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".

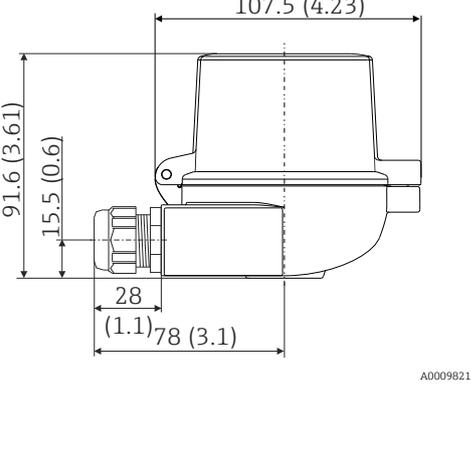
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales terminales de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

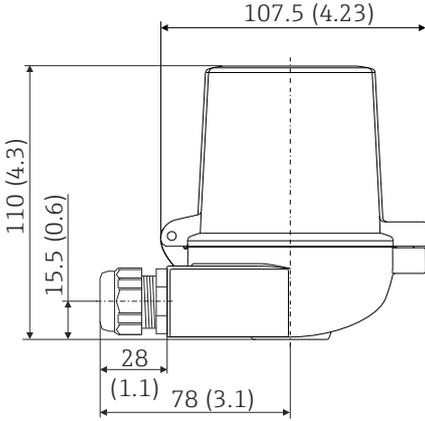
 IP 68 = 1,83 m (6 ft), 24 h, con prensaestopos sin cable (con conector), tipo 6P según NEMA250-2003

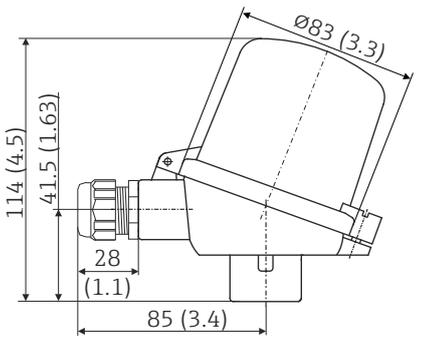
TA20AB	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clase de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), prensaestopos de poliamida ▪ Materiales: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Juntas: silicona ▪ Entrada de cables con rosca: NPT ½" y M20×1,5 ▪ Color: azul, RAL 5012 ▪ Peso: aprox. 300 g (10,6 oz)

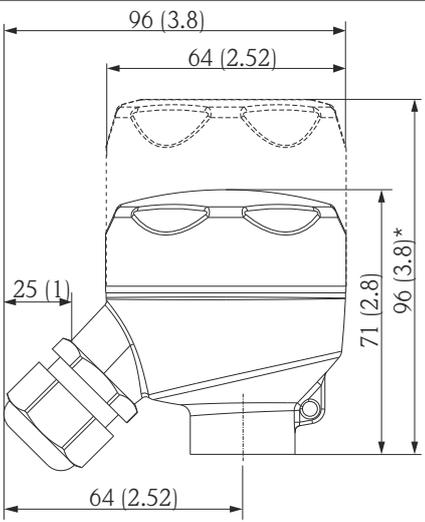
TA20B	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP65 Lo siguiente es aplicable a la opción B2: IP55 (sin sellado para la cubierta instalada) ■ Temperatura máx.: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) sin prensaestopas ■ Material: poliamida (PA) ■ Entrada de cable: M20x1.5 ■ Color del cabezal y del capuchón: negro ■ Peso: 80 g (2,82 oz) ■ Con símbolo 3-A®

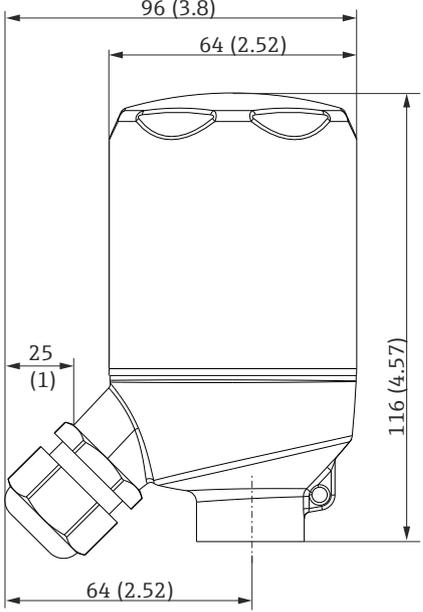
TA30A	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ■ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5; ■ 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
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster Juntas: silicona ■ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5 ■ 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 para indicador en la cubierta para el transmisor para cabezal con un indicador TID10 ■ Borne de tierra, interno y externo ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

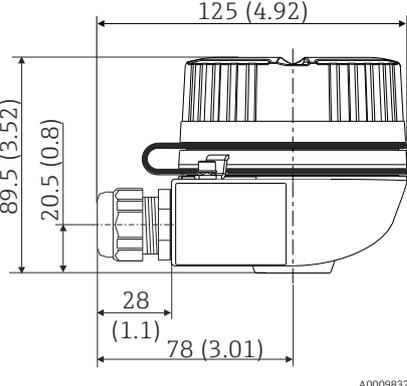
TA30D	Especificación
 <p>A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster ■ Juntas: silicona ■ Entrada de cable roscada: G ½", ½" NPT y M20x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal terminal y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el elemento de inserción. ■ 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®

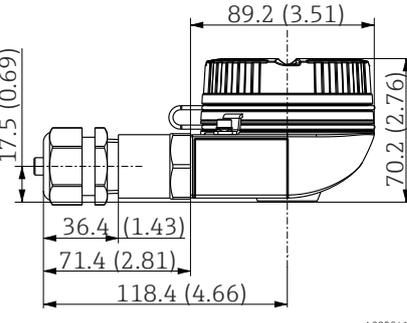
TA30P	Especificación
 <p>A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP65 ■ Temperatura máx.: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: poliamida (PA12), antiestático ■ Juntas: silicona ■ Entrada de cables con rosca: M20x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la versión estándar, un transmisor está montado en la cubierta del cabezal terminal y una regleta de terminales adicional está instalada directamente sobre el elemento de inserción. ■ Color del cabezal y del capuchón: negro ■ Peso: 135 g (4,8 oz) ■ Tipo de protección: seguridad intrínseca (G Ex ia) ■ Borne de tierra: solo interno, mediante clamp auxiliar ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

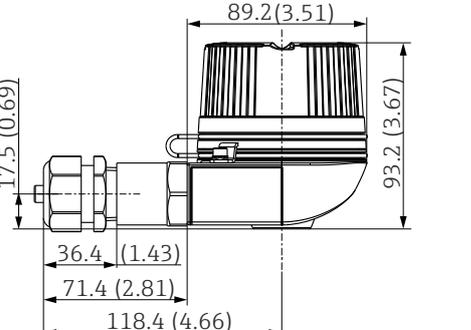
TA30R (con ventana para indicador en la cubierta opcional)	Especificación
 <p>A0017145</p> <p>* Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la cubierta</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4x doc. adj.) ■ Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4x 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 NPT ½" y M20x1,5 ■ Peso <ul style="list-style-type: none"> ■ Versión estándar: 360 g (12,7 oz) ■ Versión con ventana para indicador: 460 g (16,23 oz) ■ Ventana para indicador en la cubierta opcional para el transmisor en cabezal con un indicador TID10 ■ Borne de tierra: interno como estándar ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A® ■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III

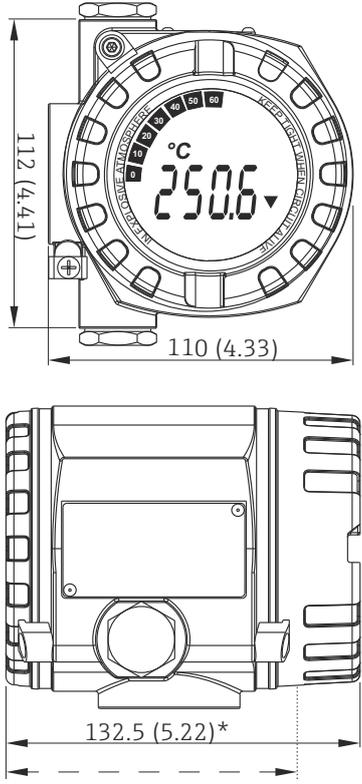
TA30R (versión superior para dos transmisores)	Especificación
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034644</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de protección: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ▪ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ▪ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido ▪ Juntas: caucho EPDM ▪ Rosca de la entrada de cable NPT ½" y M20×1,5 ▪ Peso: 460 g (16,23 oz) ▪ Para dos transmisores para cabezal ▪ Borne de tierra: interno como estándar ▪ No permitido para aplicaciones de Clase II y III ▪ Disponible con sensores con marcado 3-A

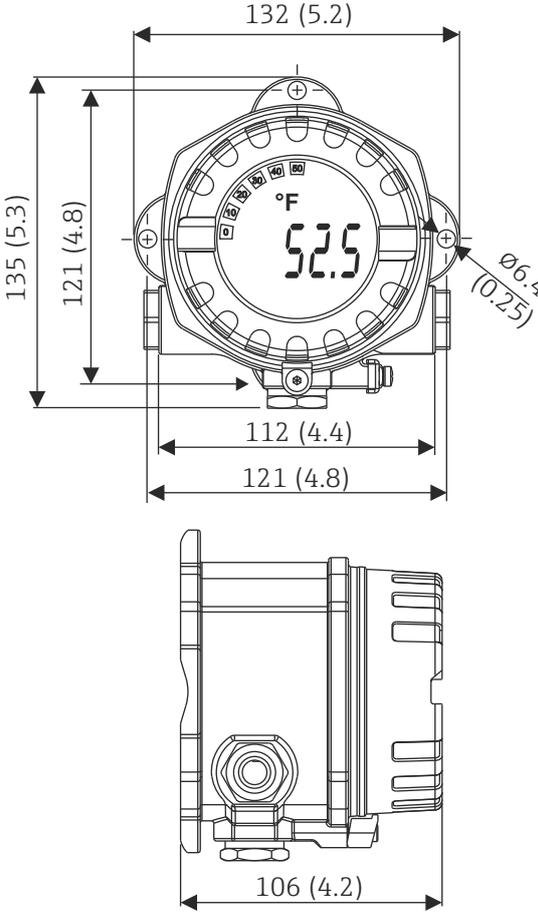
TA30H con ventana para el indicador en la cubierta	Especificación
<p>25 Cabezal terminal usado como caja para montaje en campo con indicador frontal montado</p> <p>1 Una entrada de cable sirve como canal de entrada del sensor con un elemento de inserción de medición 2 Entrada de cable usada para el cableado 3 La entrada inferior de la caja no está disponible en la versión de caja para montaje en campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, capuchón roscado cautivo, disponible con una o dos entradas de cable ■ Grado de protección: IP 66/68, envoltorio 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: <ul style="list-style-type: none"> ■ Aluminio; con recubrimiento de polvo de poliéster ■ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ■ Lubricante seco Klüber Syntheso Glep 1 ■ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ■ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ■ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ■ Color del capuchón de aluminio: gris, RAL 7035 ■ Peso: <ul style="list-style-type: none"> ■ Aluminio aprox. 860 g (30,33 oz) ■ Acero inoxidable aprox. 2 900 g (102,3 oz) ■ Transmisor para cabezal disponible opcionalmente con indicador TID10 <p>i Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30H	Especificación
 <p>A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, capuchón roscado cautivo, 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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio, con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ▪ Lubricante seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón de aluminio: gris, RAL 7035 ▪ Peso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio: aprox. 640 g (22,6 oz) ▪ Acero inoxidable: aprox. 2 400 g (84,7 oz) <p>i Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB	Especificación
 <p>A0038414</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capuchón roscado ▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ▪ Material: aluminio; con recubrimiento de polvo de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: M20x1,5 ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) ▪ Borne de tierra: interno y externo <p>i Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
 <p>A0038428</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capuchón roscado ▪ 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 polvo de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) <p>i Si la tapa de la caja está desenroscada: Antes de la sujeción, limpie las roscas de la cubierta y de la parte inferior de la caja y lubríquelas si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT162	Especificación
 <p data-bbox="507 1137 922 1200">* Dimensiones sin indicador = 112 mm (4,41 pulgadas)</p> <p data-bbox="938 1102 997 1120">A0024608</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compartimento del sistema electrónico separado y compartimento de conexiones ■ Clase de protección: IP66, 67, NEMA Tipo 4x ■ Material: caja de aluminio moldeado AlSi 10 Mg con recubrimiento de polvo sobre una base de poliéster o acero inoxidable 316L ■ Indicador giratorio en saltos de 90° ■ Entrada de cable: NPT ½" ■ Indicador retroiluminado brillante de buena visibilidad en condiciones tanto de luz solar directa como de oscuridad total ■ Terminales con recubrimiento de oro para evitar la corrosión y otros errores de medición adicionales ■ Certificación SIL conforme a IEC 61508:2010 (protocolo HART) ■ Protección contra sobretensiones integrada que evita posibles daños por sobretensión, opcional <p data-bbox="1013 772 1508 884">  El iTEMP TMT162 se instala como cabezal terminal en la orientación vertical, como se muestra en la figura opuesta (termómetro hacia abajo, conexión del cable hacia arriba). </p>

Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT142B	Especificación
 <p style="text-align: right;">A0025824</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Clase de protección: IP66/67, NEMA tipo 4x ■ Material: caja de aluminio moldeado AlSi 10 Mg con recubrimiento de polvo sobre una base de poliéster o acero inoxidable 316L ■ Indicador giratorio en saltos de 90° ■ Interfaz Bluetooth® integrada para el indicador inalámbrico del valor medido y la configuración de parámetros, opcional ■ Indicador retroiluminado brillante de buena visibilidad en condiciones tanto de luz solar directa como de oscuridad total ■ Terminales con recubrimiento de oro para evitar la corrosión y otros errores de medición adicionales ■ Protección contra sobretensiones integrada que evita posibles daños por sobretensión, opcional <p>i El iTEMP TMT142B se instala como cabezal terminal en la orientación vertical, como se muestra en la figura opuesta (termómetro hacia abajo, conexión del cable hacia arriba).</p>

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)	NPT ½"	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Prensaestopas, poliamida	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (opcionalmente con 2 entradas de cable)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	½" NPT, M20x1,5 (opcionalmente con 2 entradas de cable)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
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 niquelado	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)	-

Tipo	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura	Diámetro del cable adecuado
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

 Los prensaestopas no están disponibles para las sondas de temperatura encapsuladas y antideflagrantes.

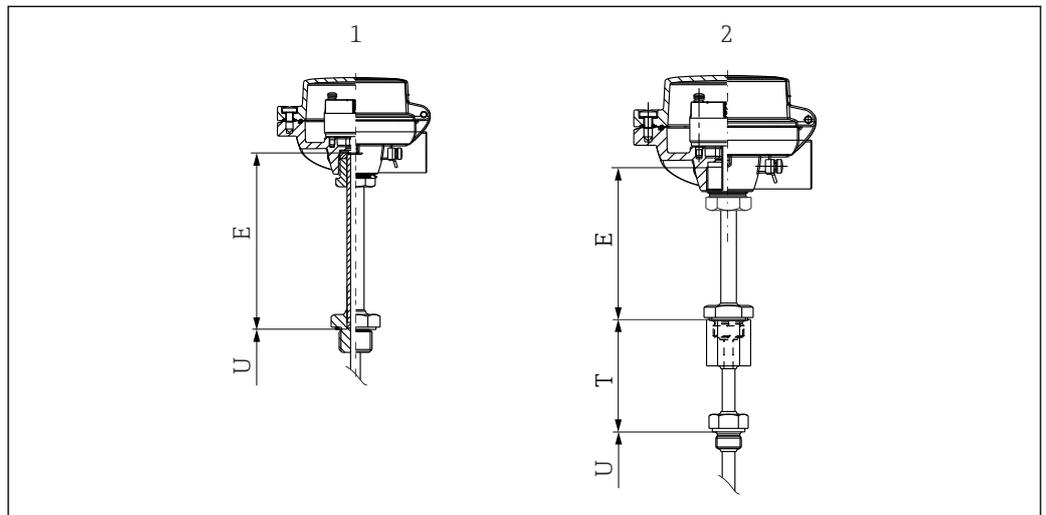
Cuello de extensión

El cuello de extensión es la pieza que se encuentra entre la conexión a proceso y el cabezal terminal. Puede consistir en dos partes: un aislamiento térmico de termopozo conectado de manera permanente al termopozo y un cuello de extensión desmontable. La letra E se usa para describir la longitud del cuello de extensión desmontable.

Resultan posibles diferentes versiones del cuello de extensión desmontable.

Cuello de extensión desmontable según DIN 43772

El cuello de extensión desmontable según DIN tiene una conexión roscada en ambos lados. Si el termómetro tiene un termopozo, la conexión estándar es una rosca G½"⁴). Si la sonda de temperatura no tiene un termopozo y está destinada a la instalación en un termopozo separado, se puede seleccionar la rosca para la conexión al termopozo (*característica 50: conexión proceso/termopozo*)

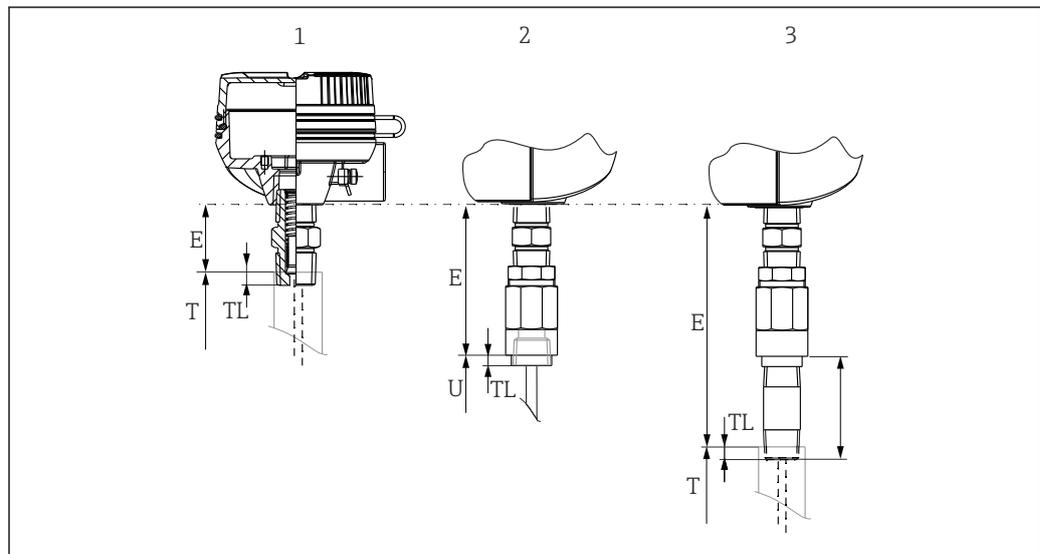


1 Cuello de extensión desmontable; sonda de temperatura sin termopozo
 2 Cuello de extensión desmontable; sonda de temperatura con termopozo

4) Excepto si se selecciona específicamente una rosca M20x1,5

Cuello de extensión desmontable como conexión de boquilla

- El cuello de extensión desmontable se puede designar como conexión de boquilla. En este caso, la conexión siempre es una rosca NPT ½". La boquilla situada directamente en el cabezal terminal forma parte del elemento de inserción TS211 en este caso. La longitud de la boquilla no es variable. Esta es de 35 mm (1,38 in) en la versión estándar y de 47 mm (1,85 in) en la versión de boquilla de laminación para aplicaciones Ex d.
- En el caso de la conexión boquilla-unión, se usa una rosca hembra NPT ½" para la conexión al termopozo. La boquilla situada directamente en el cabezal terminal forma parte del elemento de inserción TS211 en este caso. La longitud total no es variable. Esta es de 93 mm (3,66 in) en la versión estándar y de 105 mm (4,13 in) en la versión de boquilla de laminación para aplicaciones Ex d.
- En el caso de la conexión boquilla-unión-boquilla, la boquilla situada directamente en el cabezal terminal forma parte del elemento de inserción TS211. La longitud total no es variable. Esta es de 142 mm (5,6 in) en la versión estándar y de 154 mm (6,06 in) en la versión para aplicaciones Ex d. En el caso de esta conexión, la longitud de la segunda boquilla se puede configurar si es preciso.

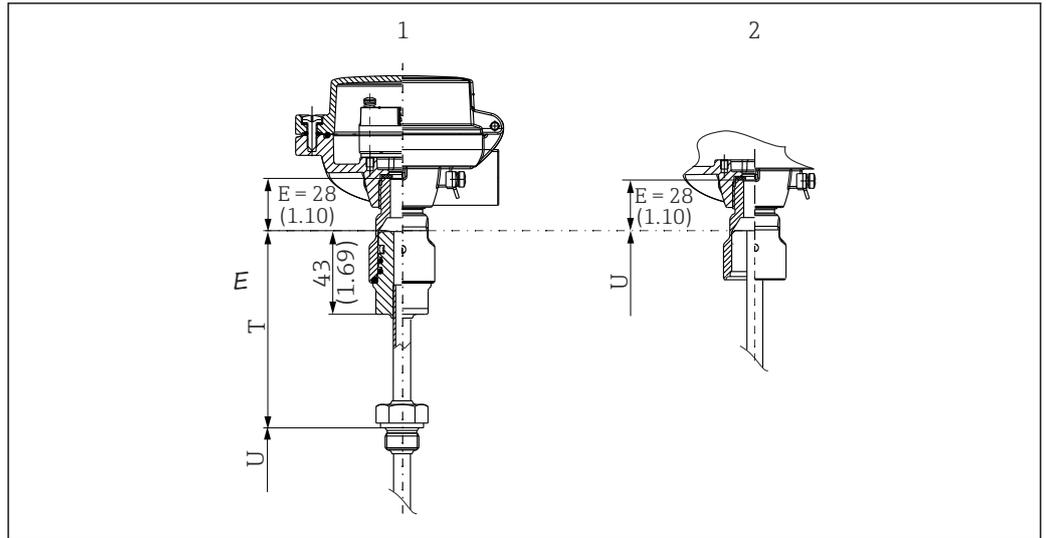


A0045381

- 1 Cuello de extensión tipo N NPT ½"
- 2 Cuello de extensión tipo NU NPT ½" rosca hembra
- 3 Cuello de extensión tipo NUN (boquilla-unión-boquilla) NPT ½", la longitud de la boquilla inferior se puede configurar

Cuello de extensión desmontable como mitad superior de iTHERM QuickNeck

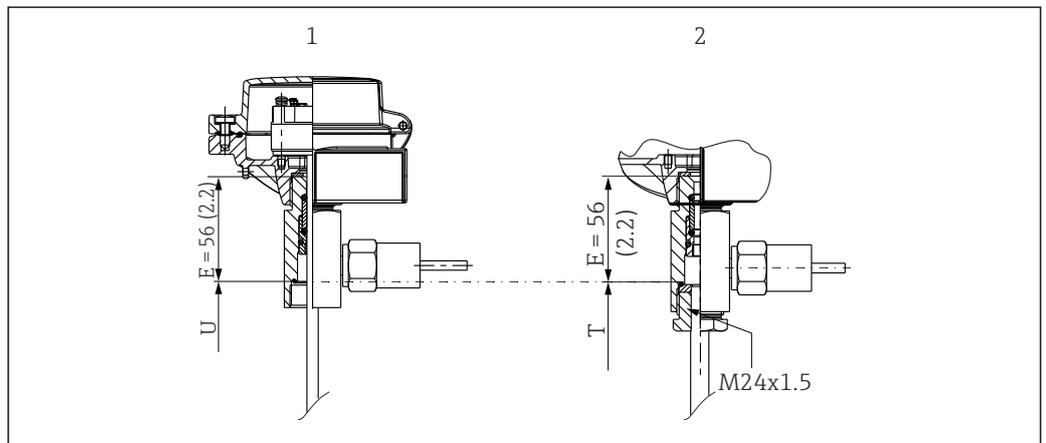
En un iTHERM QuickNeck, la parte superior es el cuello de extensión desmontable y la parte inferior es el aislamiento térmico. Si el termómetro no tiene un termopozo, seleccione la opción iTHERM QuickNeck (mitad superior) (*característica 50: conexión a proceso/termopozo, opción G1*). La longitud del cuello de extensión desmontable está predeterminada por el diseño que se elija aquí.



1 Termopozo continuo + iTHERM QuickNeck, separable
 2 iTHERM QuickNeck (mitad superior) para montar en un termopozo ya existente con iTHERM QuickNeck

Cuello de extensión desmontable como "segunda junta de proceso"

El cuello de extensión desmontable se puede designar como segunda junta de proceso. Las conexiones están diseñadas con una rosca macho M24×1,5 en el lado del cabezal y una rosca hembra M24×1,5 en el lado del termopozo para permitir la posibilidad de reacondicionamiento con termómetros estándar. La longitud del cuello de extensión desmontable está predeterminada por el diseño que se elija aquí.

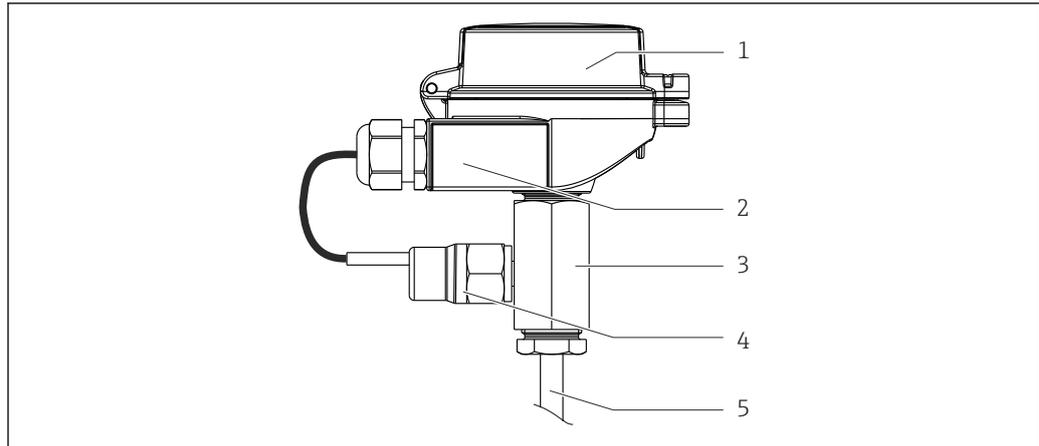


1 Cuello de extensión con segunda junta de conexión a proceso sin termopozo
 2 Cuello de extensión con segunda junta de proceso con termopozo

Cuello de extensión con segunda junta de conexión a proceso

El cuello de extensión dispone de una versión especial con una segunda junta de proceso que se puede colocar como componente opcional entre el termopozo y el cabezal terminal. En caso de fallo del termopozo, el producto del proceso no penetra en el cabezal terminal ni en el circuito de conexionado. El producto del proceso está encerrado en el interior del termopozo. Con el fin de alertar al personal de mantenimiento ante una situación peligrosa, un presostato emite una señal si la presión aumenta en el componente que tiene la segunda junta de proceso. La medición puede proseguir durante un breve periodo de transición, que depende de la presión, la temperatura y el producto del proceso, hasta que el termopozo es sustituido.

Esquema de cableado del transmisor: Se usa un transmisor de temperatura Endress+Hauser TMT82 de dos canales y protocolo HART®. Un canal convierte las señales del sensor de temperatura en una señal de 4 ... 20 mA. El segundo canal usa la función de detección de rotura del sensor en la configuración de termopar y transmite esta información de fallo a través del protocolo HART® si se activa un presostato. Resultan posibles otras configuraciones previa solicitud.



A0038482

26 Cuello de extensión con segunda junta de conexión a proceso

- 1 Cabezal terminal con transmisor de temperatura integrado
- 2 Caja con entrada de cable dual. Se instala un prensaestopas adecuado para la entrada de cable del presostato. La segunda entrada de cable no está asignada.
- 3 Segunda junta de proceso
- 4 Presostato instalado
- 5 Parte superior del termopozo

Presión máxima	200 bar (2 900 psi)
Punto de conmutación	3,5 bar (50,8 psi) ± 1 bar (± 14,5 psi)
Rango de temperatura ambiente	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Rango de temperatura del proceso	Hasta +400 °C (+752 °F), longitud mínima requerida del cuello de extensión T = 100 mm (3,94 in)
Material de la junta	FKM

i Durante la fase de diseño, preste atención a la resistencia a la presión notablemente menor del termopozo y de la conexión a proceso, así como a la resistencia del material de la junta al producto del proceso.

El termopozo primario, cuyo material se puede seleccionar entre varios aceros inoxidables y materiales a base de níquel, constituye la primera junta de proceso. La resistencia del material del termopozo a las condiciones de proceso debe estar garantizada. El cuello de extensión representa la segunda junta de proceso. En este caso, el proceso queda sellado respecto al entorno mediante juntas fabricadas en FKM. La resistencia del material de la junta a las condiciones de proceso debe estar garantizada.

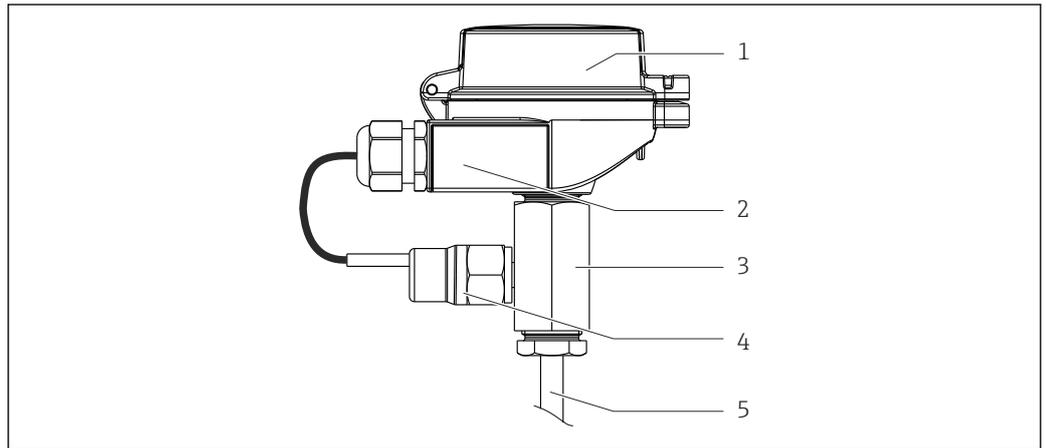
i Recomendación: Debido al envejecimiento de las juntas internas, recomendamos sustituir los componentes de la segunda junta de proceso cada cinco años aunque no se hayan producido fallos en el termopozo. En caso de fuga en el termopozo, los componentes de la segunda junta de proceso se deben sustituir junto con el termopozo. Si una fuga en la primera junta de proceso provoca que la presión en el cuello de extensión supere la presión de conmutación del presostato, el transmisor envía al sistema de control un mensaje de error de "rotura de sensor" a través de la comunicación HART®.

Cuello de extensión con tecnología Dual Seal

El sistema Dual Seal, una segunda junta de proceso, está disponible a modo de versión especial del cuello de extensión. Se sitúa como componente opcional entre el termopozo y el cabezal terminal. En caso de fallo del termopozo, el producto del proceso no penetra en el cabezal terminal ni en el circuito de conexión. El producto del proceso está encerrado en el interior del termopozo. Con el fin de alertar al personal de mantenimiento ante una situación peligrosa, un presostato emite una señal si la presión aumenta en el componente que tiene la segunda junta de proceso. La medición puede proseguir durante un breve periodo de transición, que depende de la presión, la temperatura y el producto del proceso, hasta que el termopozo es sustituido.

Esquema de cableado del transmisor:

- Se usa un transmisor de temperatura Endress+Hauser iTEMP TMT82 con dos canales y protocolo HART®. Un canal convierte las señales del sensor de temperatura en una señal de 4 ... 20 mA. El segundo canal usa la función de detección de rotura del sensor en la configuración de termopar y transmite esta información de fallo a través del protocolo HART® si se activa un presostato. Resultan posibles otras configuraciones previa solicitud.
- Se usa un transmisor de temperatura Endress+Hauser iTEMP TMT86 con dos canales y protocolo PROFINET®. Un canal convierte las señales del sensor de temperatura para la comunicación PROFINET®. El segundo canal está configurado para Dual Seal y transmite la información de fallo a través del protocolo PROFINET® si el presostato está activado.



A0038482

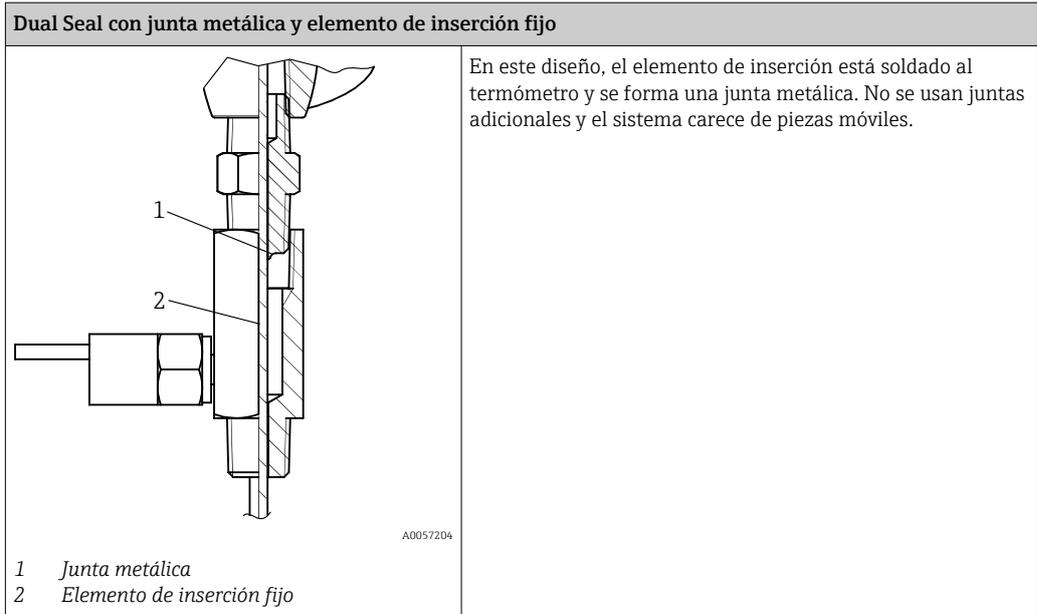
27 Cuello de extensión con tecnología Dual Seal

- 1 Cabezal terminal con transmisor de temperatura integrado
- 2 Caja con entrada de cable dual. Se instala un prensaestopas adecuado para la entrada de cable del presostato. La segunda entrada de cable no está asignada.
- 3 Dual Seal
- 4 Presostato instalado
- 5 Parte superior del termopozo

Caja

La opción Dual Seal se puede seleccionar en dos versiones mecánicas distintas:

Dual Seal con junta y elemento de inserción con carga por resorte	
	<p>Esta versión permite la sustitución del elemento de inserción. Una vez instalado, el elemento de inserción cuenta con carga por resorte, de manera que se asegura el contacto constante con la parte inferior del termopozo y se optimiza así el tiempo de respuesta. En caso de que el termopozo presente algún defecto y se acumule presión en la caja Dual Seal, el paquete de la junta proporciona hermeticidad. Material de sellado: FKM</p>
<p>1 Juntas 2 Elemento de inserción reemplazable</p>	<p>A0057203</p>



Presostato

El punto de conmutación del presostato se puede elegir entre dos puntos de conmutación predefinidos:

- Punto de conmutación a 0,8 bar

Para procesos críticos en particular, las presiones de proceso máximas se seleccionan a < 1 bar.

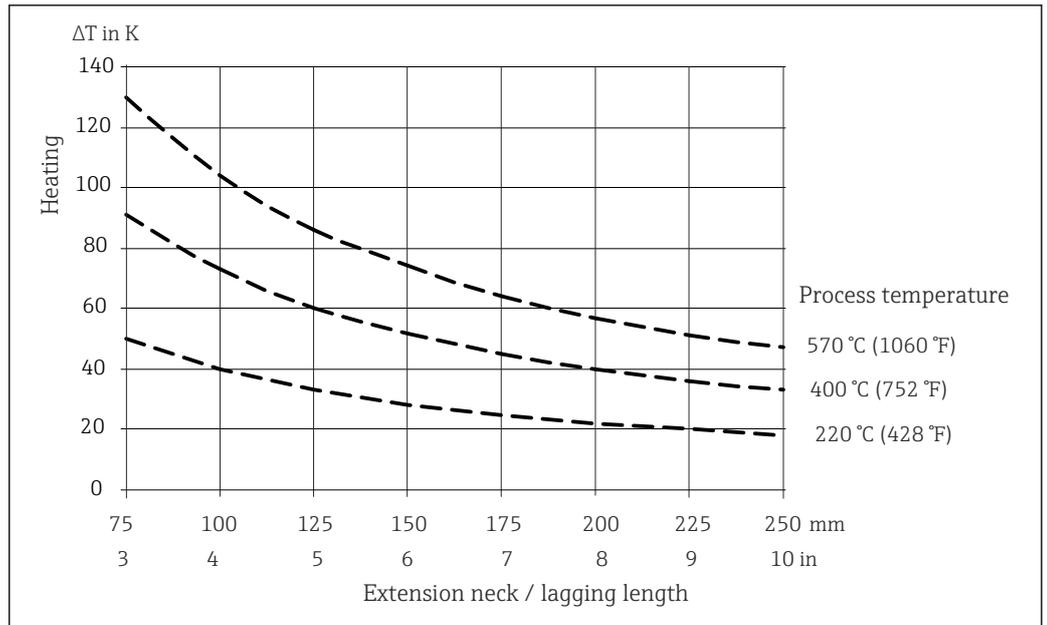
Este bajo punto de conmutación resulta necesario para detectar un posible defecto del termopozo a bajas presiones. Limita la temperatura máxima de proceso debido al volumen de gas encerrado.

- Punto de conmutación a 3,5 bar

Para detectar un defecto del termopozo, la presión de proceso debe ser $> 3,5$ bar.

Punto de conmutación	0,8 bar (11,6 psi)	3,5 bar (50,8 psi) ± 1 bar ($\pm 14,5$ psi)
Presión máxima	200 bar (2 900 psi)	
Rango de temperatura ambiente	$-20 \dots +80$ °C ($-4 \dots +176$ °F)	
Rango de temperatura del proceso	Hasta $+180$ °C ($+356$ °F)	Hasta $+400$ °C ($+752$ °F)
Medidas	Longitud mín. del cuello de extensión T = 110 mm (4,33 in) Longitud máx. del termopozo U = 300 mm (11,81 in) Diámetro máx. del termopozo D1 = 30 mm (1,18 in)	Longitud mín. del cuello de extensión T = 100 mm (3,94 in)

Como se muestra en el gráfico siguiente, la longitud del cuello de extensión 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".



A0045611

- 28 *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 total del aislamiento térmico y el cuello de extensión (T + E) de 100 mm (3,94 in), la conducción térmica es de 40 K (72 °F). La temperatura determinada del transmisor es menor de 85 °C (temperatura ambiente máxima para el transmisor de temperatura iTEMP).

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

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en www.endress.com, en la página correspondiente al producto:

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

Información para cursar pedidos

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

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



Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

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

Accesorios

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

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

Accesorios específicos de servicio

DeviceCare SFE100

DeviceCare es una herramienta de configuración de Endress+Hauser para dispositivos de campo que utilizan los siguientes protocolos de comunicación: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI y las interfaces de datos comunes de Endress+Hauser.



Información técnica TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare es una herramienta de configuración para equipos de campo de Endress+Hauser y de terceros basados en la tecnología DTM.

Son compatibles los protocolos de comunicación siguientes: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET y PROFINET APL.



Información técnica TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

Con el ecosistema IIoT Netilion, Endress+Hauser permite optimizar las prestaciones de la planta, digitalizar los flujos de trabajo, compartir el conocimiento y mejorar la colaboración. Tras décadas de experiencia en automatización de procesos, Endress+Hauser ofrece a la industria de procesos un ecosistema IIoT diseñado para extraer fácilmente información de los datos. Estas perspectivas hacen posible optimizar los procesos, lo que resulta en un aumento de la disponibilidad de la planta, de su eficiencia y fiabilidad y, en definitiva, de su rentabilidad.



www.netilion.endress.com

Aplicación SmartBlue

SmartBlue de Endress+Hauser permite configurar fácilmente el equipo de campo de forma inalámbrica a través de Bluetooth® o WLAN. Con SmartBlue se dispone de acceso móvil a la información de diagnóstico y de proceso, lo que supone un ahorro de tiempo, incluso en entornos peligrosos y de difícil acceso.



 29 Código QR para la aplicación gratuita SmartBlue de Endress+Hauser

Herramientas en línea

Información de producto durante todo el ciclo de vida del equipo: www.endress.com/onlinetools

Componentes del sistema

Módulos de protección contra sobretensiones de la familia de productos HAW

Módulos de protección contra sobretensiones para montaje en raíl DIN y en equipos de campo, para la protección de las plantas y los instrumentos de medición con líneas de alimentación y de señal/comunicación.

Información más detallada: www.endress.com

Indicadores de proceso de la familia de productos RIA

Indicadores de proceso de fácil lectura con diversas funciones: indicadores alimentados por lazo para la visualización de 4 ... 20 mA valores, visualización de hasta cuatro variables HART, indicadores de proceso con unidades de control, monitorización de valores límite, alimentación del sensor y aislamiento galvánico.

Aplicación universal gracias a las homologaciones internacionales para zonas con peligro de explosión, apto para montaje en panel o instalación en campo.

Para más información, consulte: www.endress.com

Barrera activa de la serie RN

Barrera activa de uno o dos canales para la separación segura de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA con transmisión HART bidireccional. En la opción de duplicador de señal, la señal de entrada se transmite a dos salidas aisladas galvánicamente. El equipo tiene una entrada de corriente activa y otra pasiva; las salidas se pueden hacer funcionar de manera activa o pasiva.

Para más información, consulte: www.endress.com

Documentación

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

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





71714642

www.addresses.endress.com
