

Información técnica

iTHERM ModuLine TM131

Innovador termómetro de RTD o TC, muy modular y robusto, destinado a una amplia gama de aplicaciones industriales



Completo con termopozo soldado o para utilizar con un termopozo existente en planta

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

Transmisores para cabezal

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

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

Ventajas

- 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 vía Bluetooth® (opcional)
- Certificaciones internacionales: protección contra explosiones según ATEX, IECEx, CSA y NEPSI

Índice de contenidos

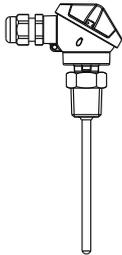
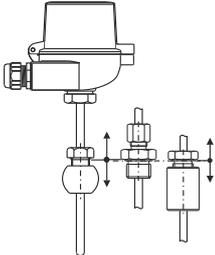
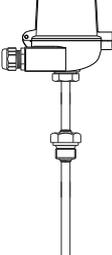
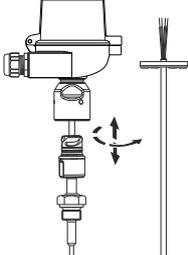
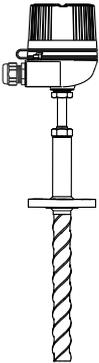
Funcionamiento y diseño del sistema	3	Certificados y homologaciones	67
iTHERM ModuLine	3	Prueba de comprobación de el termopozo	67
Principio de medición	4	Información para cursar pedidos	67
Sistema de medición	4	Accesorios	67
Diseño modular	6	Accesorios específicos de servicio	68
Entrada	8	Documentación suplementaria	69
Variable medida	8		
Rango de medición	8		
Salida	8		
Señal de salida	8		
Familia de transmisores de temperatura	8		
Alimentación	9		
Asignación de terminales	9		
Terminales	14		
Entradas de cable	14		
Protección contra sobretensiones	19		
Características de funcionamiento	20		
Condiciones de referencia	20		
Error de medición máximo	20		
Influencia de la temperatura ambiente	21		
Autocalentamiento	21		
Tiempo de respuesta	22		
Calibración	22		
Resistencia de aislamiento	24		
Instalación	24		
Orientación	24		
Instrucciones de instalación	24		
Condiciones ambientales	25		
Rango de temperatura ambiente	25		
Temperatura de almacenamiento	25		
Humedad	25		
Clase climática	25		
Grado de protección	25		
Resistencia a sacudidas y vibraciones	25		
Compatibilidad electromagnética (EMC)	25		
Proceso	25		
Rango de temperatura del proceso	25		
Rango de presión de proceso	26		
Estructura mecánica	29		
Diseño, medidas	29		
Peso	40		
Material	40		
Conexiones a proceso	42		
Elementos de inserción	54		
Rugosidad superficial	55		
Cabezales terminales	55		
Cuello de extensión	63		

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 ▪ QuickNeck ▪ Tiempos de respuesta rápidos ▪ Tecnología de junta dual ▪ Caja de compartimento doble 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos de inserción iTHERM StrongSens y QuickSens ▪ QuickNeck ▪ TwistWell ▪ Tiempos de respuesta rápidos ▪ Tecnología de junta dual ▪ Caja de compartimento doble
Área de peligro	-	EX	-	EX	EX

Principio de medición

Termómetros de resistencia (RTD)

Estos termómetros de resistencia utilizan un sensor de temperatura Pt100 de conformidad con la norma IEC 60751. El sensor de temperatura es un resistor de platino sensible a la temperatura que presenta una resistencia de 100 Ω a 0 °C (32 °F) y un coeficiente de temperatura $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

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

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

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

Termopares (TC)

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

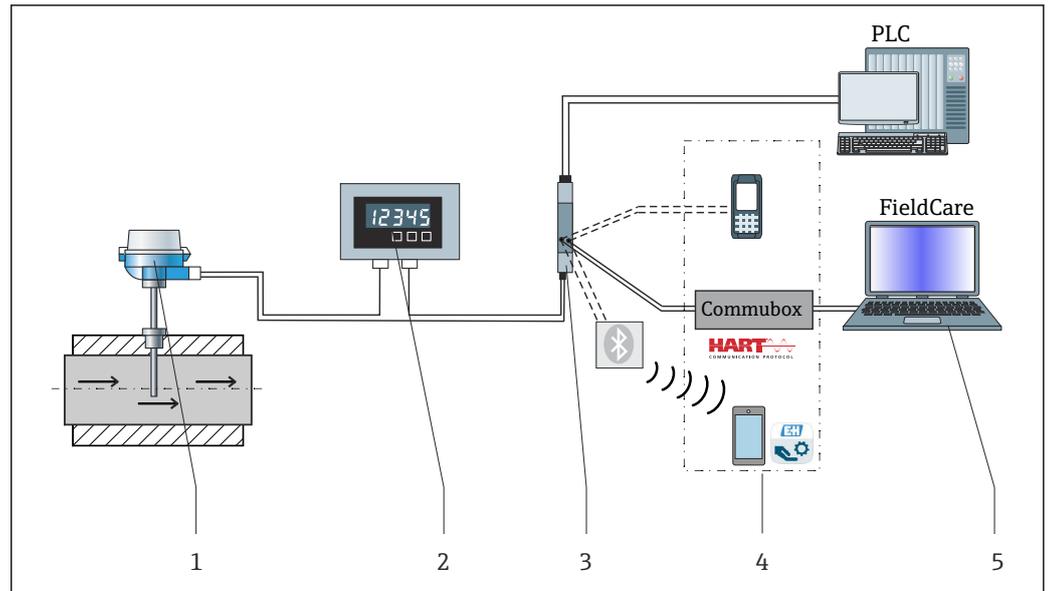
Sistema de medición

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

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



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



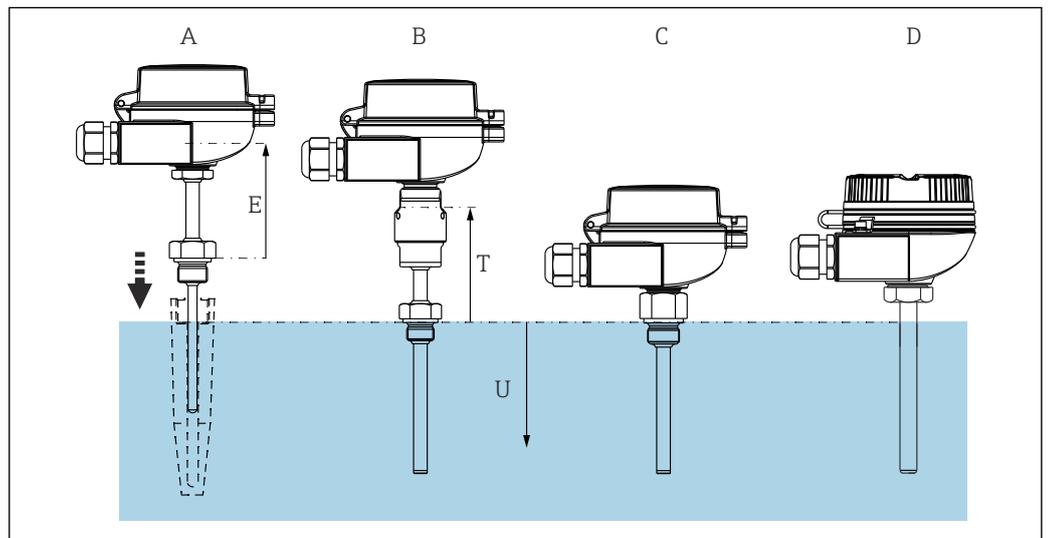
1 Ejemplo de aplicación, instalación de un punto de medición con componentes de Endress+Hauser

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

Diseño modular

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 bornes de conexión gracias a que en la parte inferior el borde de la caja es bajo: ▪ Más fácil de usar ▪ Menos costes de instalación y mantenimiento ▪ Indicador opcional: indicador local en el proceso que ofrece fiabilidad añadida
<p>4</p>	<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 doble canal) ▪ Indicador separable
<p>3</p>	<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</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>U</p> <p>8a</p> <p>8b</p>	<p>4: Cuello de extensión desmontable</p> <p>Hay disponibles diferentes opciones de cuello de extensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sin cuello de extensión según DIN 43772 2 Forma 2 ▪ Aislamiento térmico según Forma 2 F/G, 3G/G cuello de extensión desmontable según DIN 43772 ▪ 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/costes en puntos de medición calibrados con frecuencia y evita fallos de cableado</p>
<p>5</p>	<p>5: Aislamiento térmico</p> <p>El aislamiento térmico del termopozo se usa para proporcionar un espacio entre la conexión del termómetro y la conexión a proceso.</p>
<p>6</p> <p>A0038282</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
	<p>7: Termopozo</p> <p>Versiones con y sin termopozo (elemento de inserción en contacto directo con el proceso).</p> <p>Varios diámetros, materiales y tipos de punta (recta, reducida o cónica)</p> <p>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</p>
	<p>8: Elemento de inserción con: 8a: iTHERM QuickSens 8b: iTHERM StrongSens 8c: Elemento de inserción central con carga por resorte</p> <p>Modelos de sensor: RTD - hilo bobinado (WW, wire wound), de película delgada (TF) o termopares de tipo K, J o N. Diámetro del elemento de inserción $\varnothing 3$ mm (0,12 in) o $\varnothing 6$ mm (0,24 in), según la punta del termopozo o el termopozo seleccionado</p> <p>i Ventajas:</p> <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 (comportamiento de la transmisión lineal de temperatura)

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

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

Salida

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

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

Familia de transmisores de temperatura

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

Transmisores para cabezal de 4 ... 20 mA

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

Transmisores para cabezal HART®

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

Transmisores para cabezal PROFIBUS® PA

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

Transmisores para cabezal FOUNDATION Fieldbus™

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

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

Transmisor para cabezal con PROFINET® y Ethernet-APL

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

Transmisor para cabezal con IO-Link®

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

Ventajas de los transmisores iTEMP:

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

Transmisor de campo

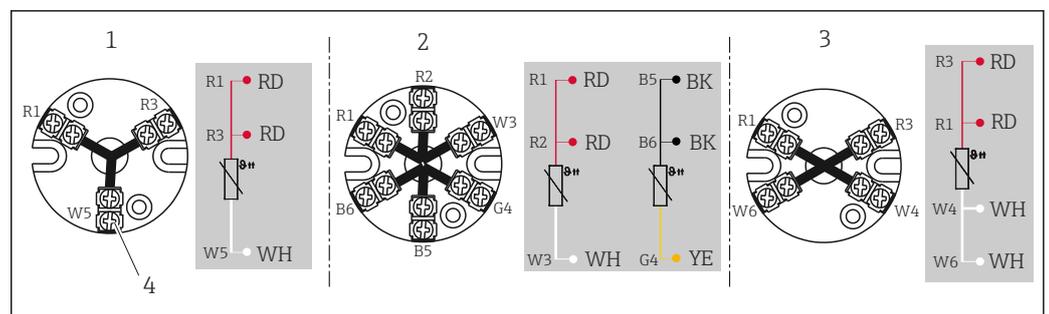
Transmisor de campo con comunicación HART®, FOUNDATION Fieldbus™ o PROFIBUS® PA y retroiluminación. Se puede leer fácilmente a una cierta distancia, a la luz del sol y por la noche. Se muestran en gran formato los valores de medición, gráficos de barras y fallos. Las ventajas son: doble entrada de sensor, máxima fiabilidad en entornos industriales de condiciones severas, funciones matemáticas, monitorización de la deriva del termómetro y funcionalidad de redundancia de sensor, detección de la corrosión.

Alimentación

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

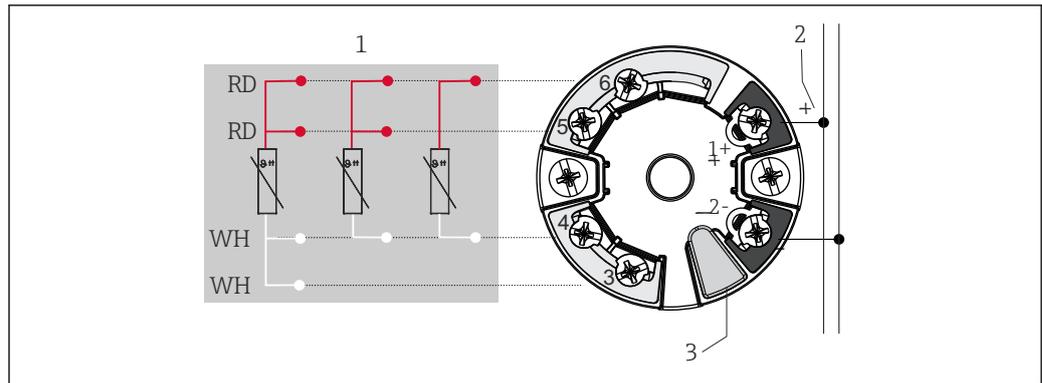
Asignación de terminales

Tipo de conexión del sensor para RTD



 3 Regleta de terminales cerámica montada

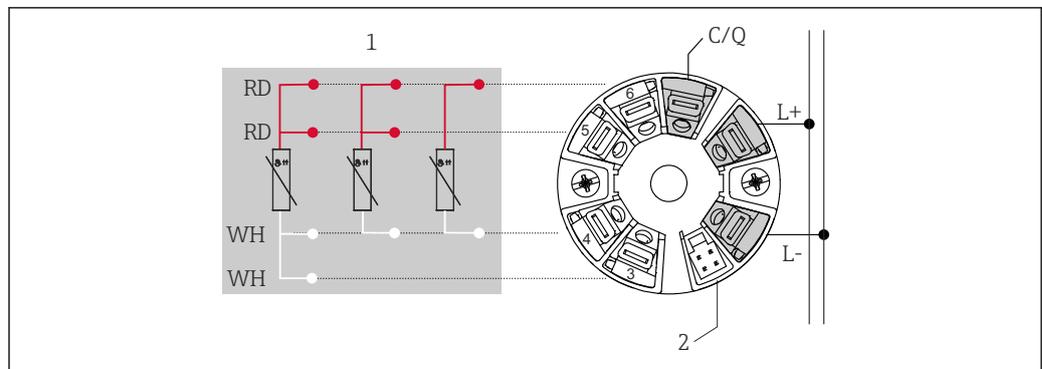
- 1 A 3 hilos
- 2 2x a 3 hilos
- 3 A 4 hilos
- 4 Tornillo exterior



A0045464

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

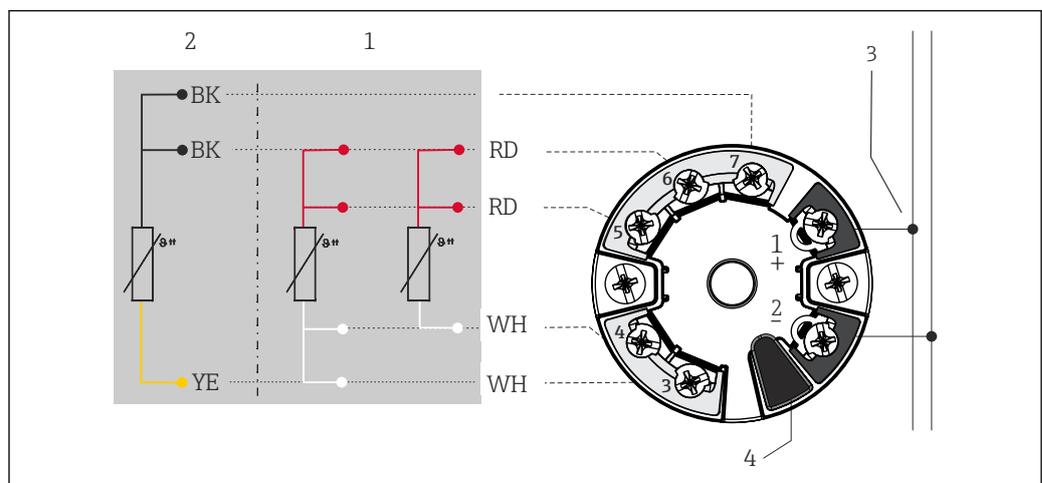
- 1 Entrada de sensor, RTD, a 4 hilos, a 3 hilos y a 2 hilos
- 2 Alimentación/conexión de bus
- 3 Conexión del indicador/interfaz CDI



A0052495

5 Transmisor montado en cabezal TMT36 (entrada simple)

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

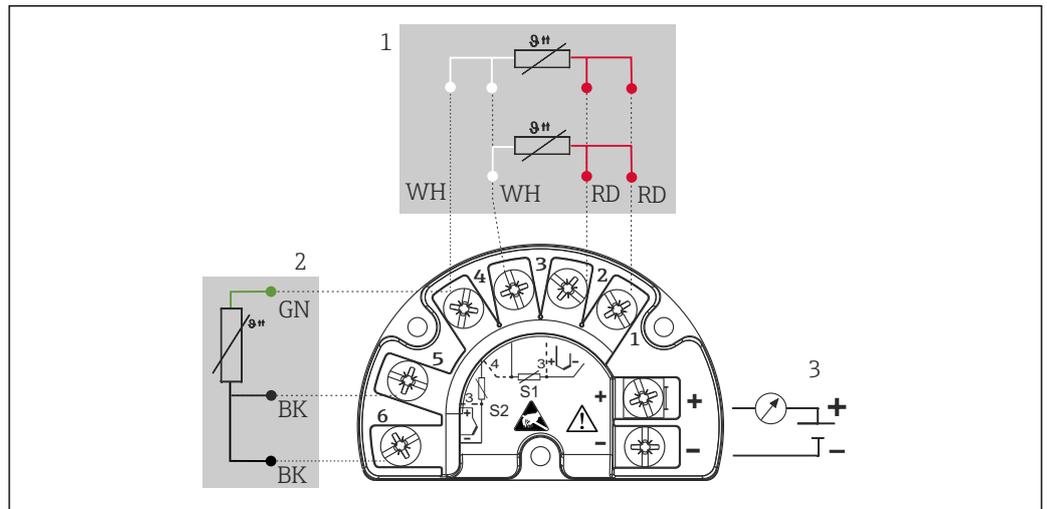


A0045466

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

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

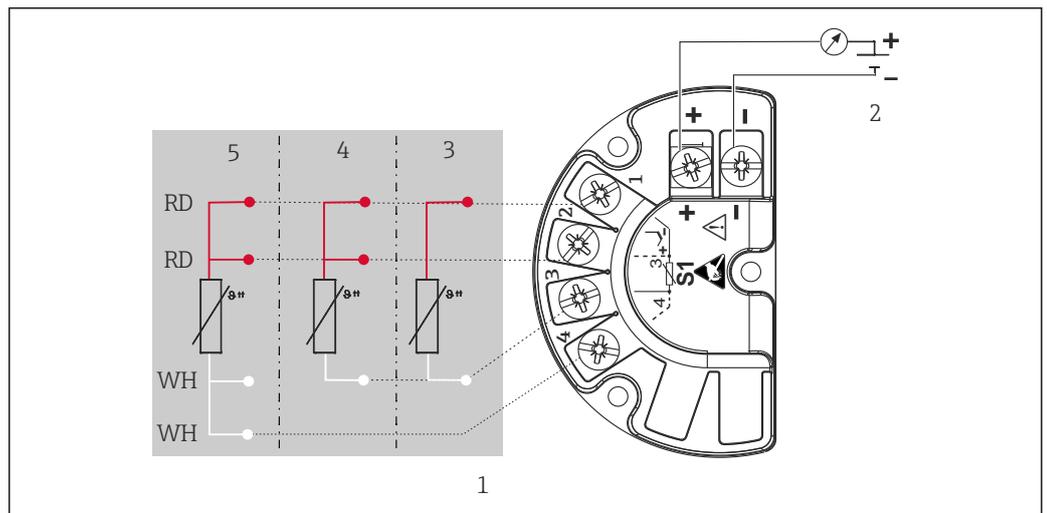
Transmisor de campo montado: Equipado con terminales de tornillo



A0045732

7 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 del transmisor de campo y salida analógica de 4 ... 20 mA o conexión del bus de campo

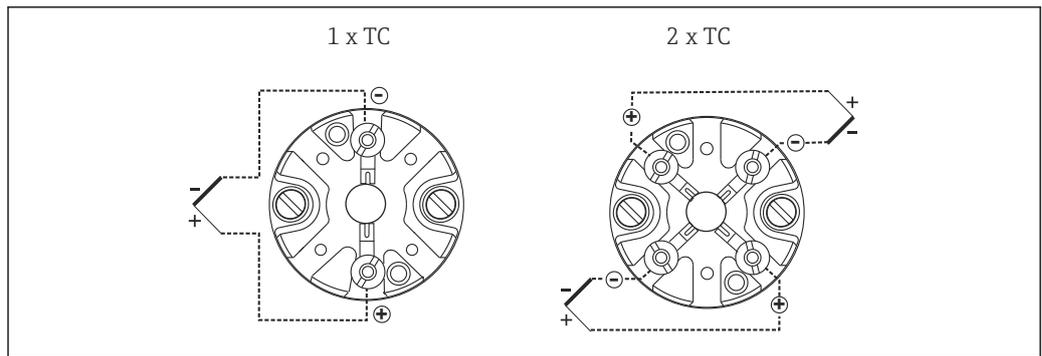


A0045733

8 TMT142B (entrada simple)

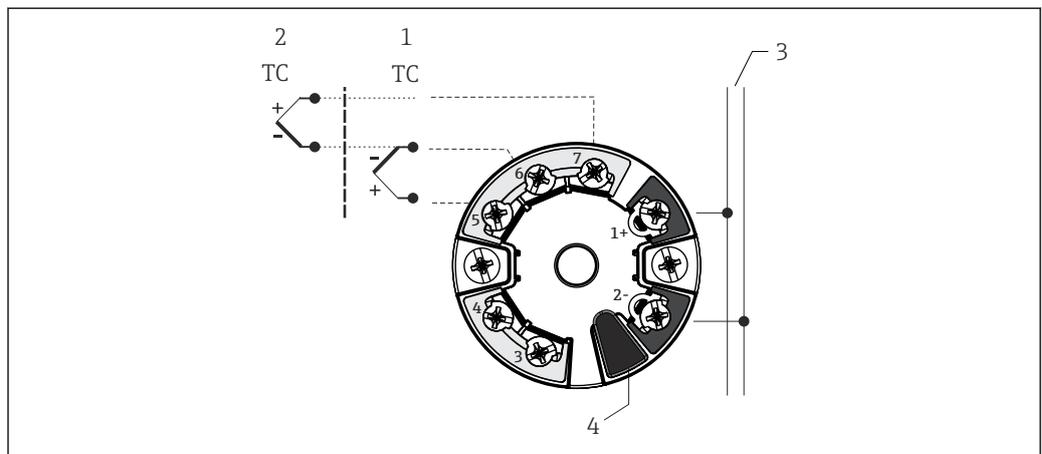
- 1 Entrada de sensor RTD
- 2 Alimentación de transmisor de campo y salida analógica 4 ... 20 mA, señal HART®
- 3 A 2 hilos
- 4 A 3 hilos
- 5 A 4 hilos

Tipo de conexión del sensor para termopar (TC)



A0012700

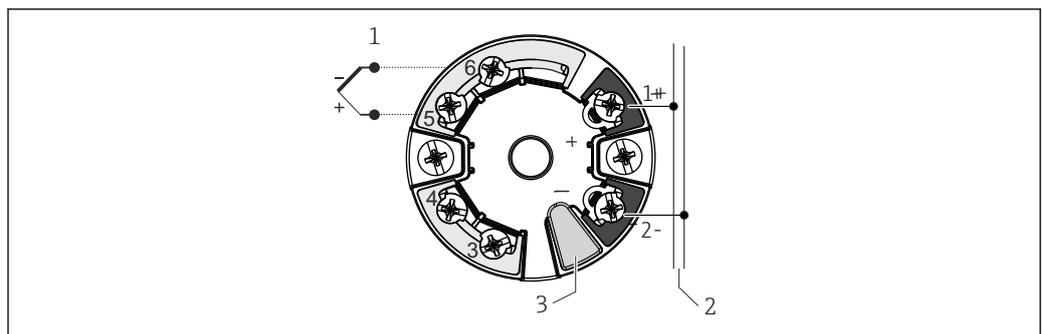
9 Regleta de terminales cerámica montada



A0045474

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

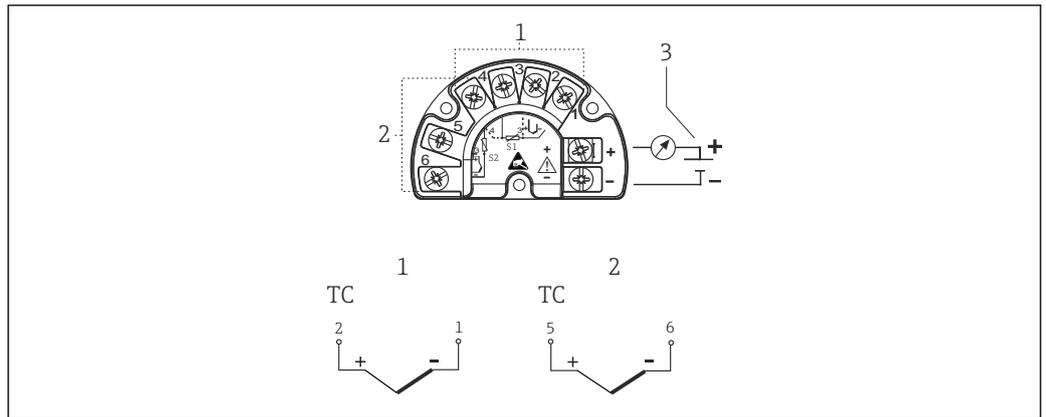
- 1 Entrada de sensor 1
- 2 Entrada de sensor 2
- 3 Conexión de bus de campo y alimentación
- 4 Conexión del indicador



A0045353

11 Transmisor montado en cabezal TMT7x (entrada única)

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



A0045636

12 Transmisor de campo montado TMT162 o TMT142B

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

Colores de los hilos del termopar

Según IEC 60584	Según ASTM E230
<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 (-)

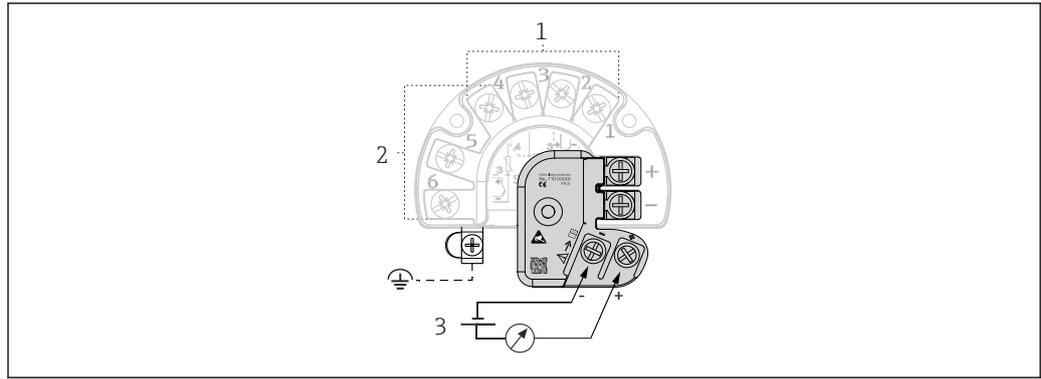
Protección integrada contra sobretensiones

Protección contra sobretensiones disponible opcionalmente ¹⁾. El módulo protege la electrónica de daños provocados por las sobretensiones. Las sobretensiones que se producen en los cables de señal (p. ej., 4 ... 20 mA, líneas de comunicación [sistemas de bus de campo]) y 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 $T_{amb.} = 80 °C (176 °F)$
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"> ▪ $I_{imp} = 1 kA$ (por hilo) ▪ $I_n = 5 kA$ (por hilo) ▪ $I_n = 10 kA$ (total)
Rango de temperatura	$-40 \dots +80 °C (-40 \dots +176 °F)$
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 Terminador de bus y alimentación

El dispositivo 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.

Entradas de cable

Véase la sección "Cabezales terminales".

Las entradas de cable se deben seleccionar durante la configuración del equipo. Los distintos cabezales terminales ofrecen posibilidades diferentes en lo relativo a las roscas y al número de entradas de cable disponibles.

Conectores

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

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

Abreviaturas

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

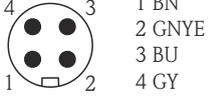
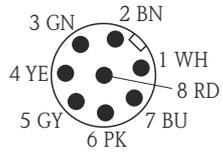
Cabezal terminal con una entrada de cable

Conector	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® y Ethernet-APL			
Rosca del conector	M12				7/8"				7/8"				M12			
Número de pin	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Conexión eléctrica (cabezal terminal)																
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)															
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH	RD	RD	WH	WH
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD (#1) ¹⁾	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)				WH (#1)	
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
1x TMT PROFIBUS® PA	+		-	GND ²⁾	+		-	GND ²⁾	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)	i	-(#1)		+	i	-		No se puede combinar							
1x TMT FF									-	+	GND	i	No se puede combinar			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)			No se puede combinar			
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar								No se puede combinar				Señal APL -	Señal APL +		
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar								No se puede combinar				- de la señal APL (#1)	+ de la señal APL (#1)	GND	-
Posición del pin y código de color																

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

Cabezal terminal con una entrada de cable

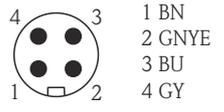
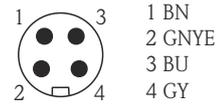
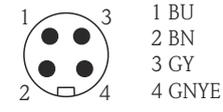
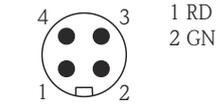
Conector	4 pines/8 pines							
Rosca del conector	M12							
Número de pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Conexión eléctrica (cabezal terminal)								
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)							
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH	WH				

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

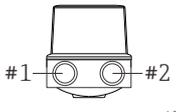
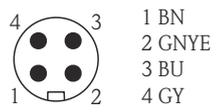
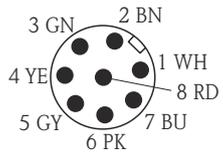
Cabezal terminal con una entrada de cable

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

Cabezal terminal con dos entradas de cable

Conector	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® y Ethernet-APL			
Rosca del conector  #1 — #2 <small>A0021706</small>	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)	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/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) /+ (#2)	-	i/i	+	(#1) /+ (#2)	-	i/i	+	(#1) /+ (#2)	-	i/i	+	(#1) /+ (#2)	-	i/i
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+	(#1) /+ (#2)	-	GND/ GND	+	(#1) /+ (#2)	-	GND/ GND								
1x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-/i	+/i			No se puede combinar			
2x TMT FF	No se puede combinar				No se puede combinar				-	+	i/i	GND/ GND	No se puede combinar			
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar				No se puede combinar				No se puede combinar				Señal APL -	Señal APL +		
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar				No se puede combinar				No se puede combinar				- de la señal APL (#1) y (#2)	+ de la señal APL (#1) y (#2)	GND	i
Posición del pin y código de color	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018930</small>				 <small>A0018931</small>				 <small>A0052119</small>			

Cabezal terminal con dos entradas de cable

Conector	4 pines/8 pines							
Rosca del conector  #1 #2 A0021706	M12 (#1) / M12 (#2)							
Número de pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Conexión eléctrica (cabezal terminal)								
Hilos sueltos y sonda TC	No conectado (no aislado)							
Regleta de terminales a 3 hilos (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
Regleta de terminales a 4 hilos (1x Pt100)			WH/i	WH/i				
Regleta de terminales a 6 hilos (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4 a 20 mA o HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT de 4 a 20 mA o HART® en el cabezal terminal con una cubierta alta	+(#1) / +(#2)		-(#1)/-(#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	No se puede combinar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	No se puede combinar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
2x TMT PROFINET®	No se puede combinar							
Posición del pin y código de color	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD A0018927			

Cabezal terminal con dos entradas de cable

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

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

A0055383

Combinaciones de conexiones: elemento de inserción - transmisor

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

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

Protección contra sobretensiones

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

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

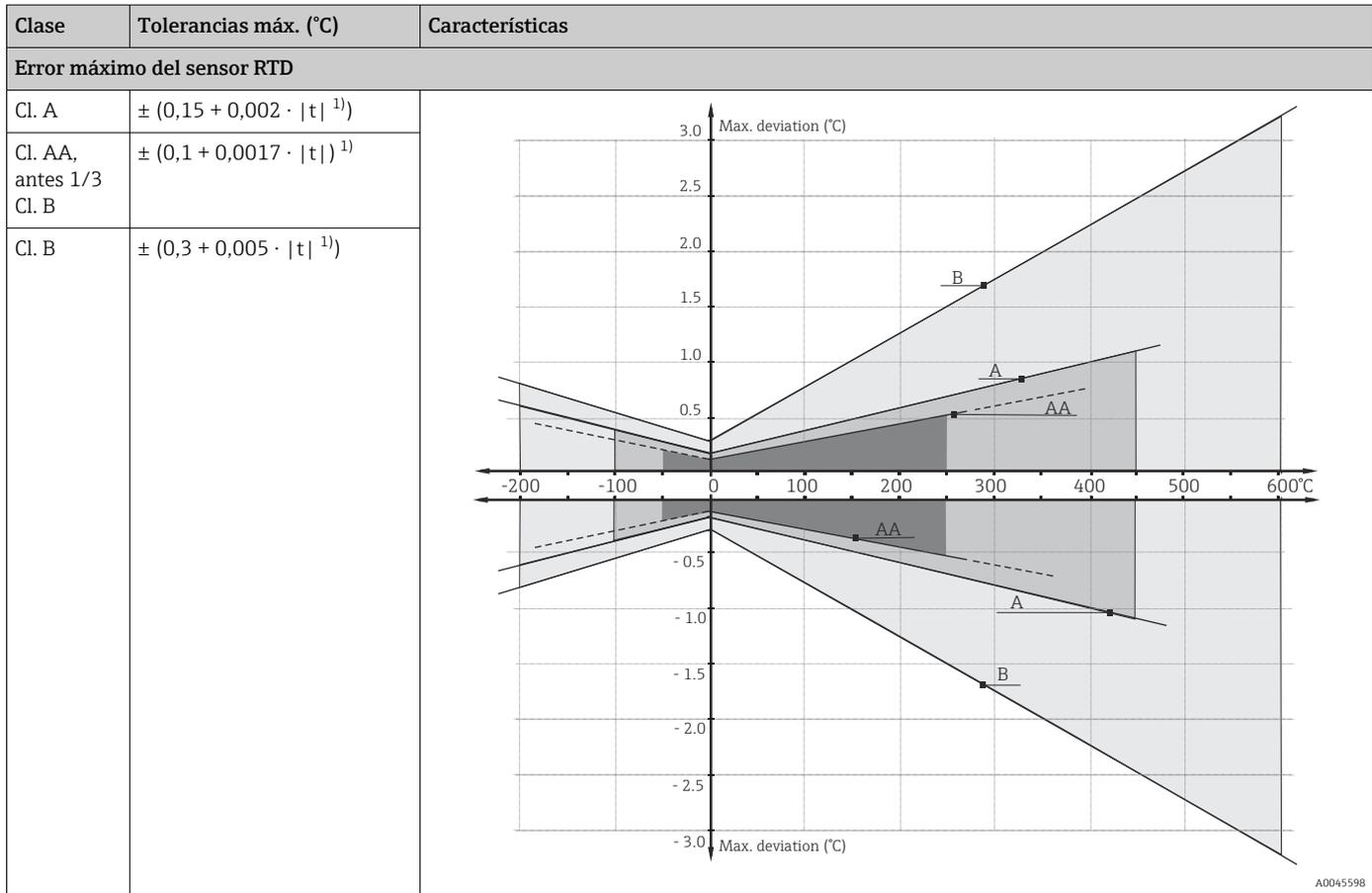
En el caso de los transmisores de campo, se puede seleccionar como opción una protección contra sobretensiones integrada.

Para más información, véase la "Información técnica".

Características de funcionamiento

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

Error de medición máximo Termómetro de resistencia RTD o portasondas según norma IEC 60751



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

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

Rangos de temperatura

Tipo de sensor ¹⁾	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) básico	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) Especificación	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (32 ... 302 °F)

Tipo de sensor ¹⁾	Rango de temperaturas de trabajo	Clase B	Clase A	Clase AA
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

1) La selección depende del producto y de la configuración

Límites de la desviación admisible de las tensiones termoeléctricas 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	$\pm 2,5$ °C (-40 ... +333 °C) $\pm 0,0075$ t ¹⁾ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 ... +375 °C) $\pm 0,004$ t ¹⁾ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 0,0075$ t ¹⁾ (333 ... 1200 °C) $\pm 2,5$ °C (-40 ... +333 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 ... +375 °C) $\pm 0,004$ t ¹⁾ (375 ... 1000 °C)
	N (NiCrSi-NiSi)				

1) |t| = valor absoluto en °C

Los termopares contruidos a partir de metales de base se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias de fabricación especificadas en las tablas para temperaturas > -40 °C (-40 °F). No obstante, estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < -40 °C (-40 °F). No se pueden satisfacer las tolerancias de la clase 3. Para este rango de temperatura se necesita una selección de material por separado. El producto estándar no puede satisfacer estos requisitos.

Especificación	Tipo	Tolerancia estándar	Tolerancia especial
ASTM E230/ANSI MC96.1		Desviación; se aplica el valor más grande en cada caso.	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2$ K o $\pm 0,0075$ t ¹⁾ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1$ K o $\pm 0,004$ t ¹⁾ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2$ K o $\pm 0,02$ t ¹⁾ (-200 ... 0 °C) $\pm 2,2$ K o $\pm 0,0075$ t ¹⁾ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1$ K o $\pm 0,004$ t ¹⁾ (0 ... 1260 °C)

1) |t| = valor absoluto en °C

Los materiales de los termopares se suministran por lo general de manera que cumplan las tolerancias especificadas en la tabla para temperaturas > 0 °C (32 °F). Estos materiales no suelen ser adecuados para temperaturas < 0 °C (32 °F). No se pueden cumplir las tolerancias especificadas. Para este rango de temperatura se necesita una selección de material por separado. El producto estándar no puede satisfacer estos requisitos.

Influencia de la temperatura ambiente

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

Autocalentamiento

Los elementos RTD son resistencias pasivas que se miden utilizando una corriente externa. Esta corriente de medición provoca un efecto de autocalentamiento en el propio elemento RTD, lo que da lugar a su vez a un error de medición adicional. La magnitud del error de medición no solo depende de la corriente de medición, sino también de la conductividad térmica y de la velocidad de flujo del proceso. Este error por autocalentamiento es inapreciable si está conectado un transmisor iTHERM 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	-	-
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**

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

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

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

Evaluación de las sondas de temperatura

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

factible desde el punto de vista técnico, un servicio de medición para la evaluación del termómetro. Esto ocurre en las situaciones siguientes:

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

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

Emparejamiento sensor-transmisor

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

Si se usan transmisores de temperatura Endress+Hauser, este error de conversión se puede reducir considerablemente con el emparejamiento sensor-transmisor:

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

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

Para el equipo, Endress+Hauser ofrece calibraciones estándar a una temperatura de referencia de $-80 \dots +600 \text{ °C}$ ($-112 \dots +1112 \text{ °F}$) 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 con trazabilidad a patrones nacionales e internacionales. El certificado de calibración hace referencia al número de serie del equipo. Solo se calibra el elemento de inserción.

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

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

Temperatura de calibración	Longitud de inmersión (IL) mínima en mm sin transmisor para cabezal
251 ... 550 °C (483,8 ... 1022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 ... 600 °C (1023,8 ... 1112 °F)	400 mm (15,75 in)

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

Resistencia de aislamiento

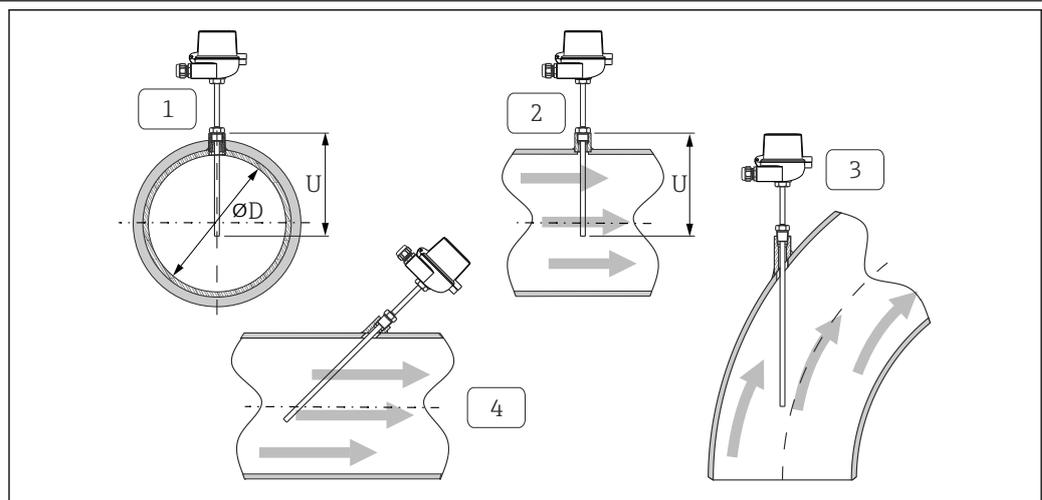
- RTD: Resistencia de aislamiento según IEC 60751 > 100 MΩ a 25 °C entre los terminales y el material del recubrimiento medido con una tensión mínima de prueba de 100 V DC
- TC: Resistencia de aislamiento conforme a IEC 1515 entre los terminales y el material del recubrimiento con una tensión de prueba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

Instalación

Orientación

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

Instrucciones de instalación



A0038768

14 Ejemplos de instalación

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

3 - 4 Orientación inclinada.

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

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

Condiciones ambientales

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

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

Temperatura de almacenamiento Para más información, véase arriba la temperatura ambiente.

Humedad Depende del transmisor usado. Si se utilizan transmisores para cabezal iTEMP de Endress+Hauser:

- Condensación admisible conforme a IEC 60 068-2-33
- Humedad relativa máx.: 95 % conforme a IEC 60068-2-30

Clase climática Conforme a EN 60654-1, clase C

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

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

Tipo de sensor	Resistencia de la punta del sensor a las vibraciones
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s ² (3g)
Pt100 (TF), básico	
Pt100 (TF), estándar	≤ 40 m/s ² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	≤ 600 m/s ² (60g)
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø6 mm (0,24 in)	≤ 600 m/s ² (60g)
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versión: Ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s ² (3g)
Elementos de inserción del termopar	≤ 30 m/s ² (3g)

Compatibilidad electromagnética (EMC) Depende del transmisor para cabezal usado. Para conocer más detalles, véase la información técnica relevante.

Proceso

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

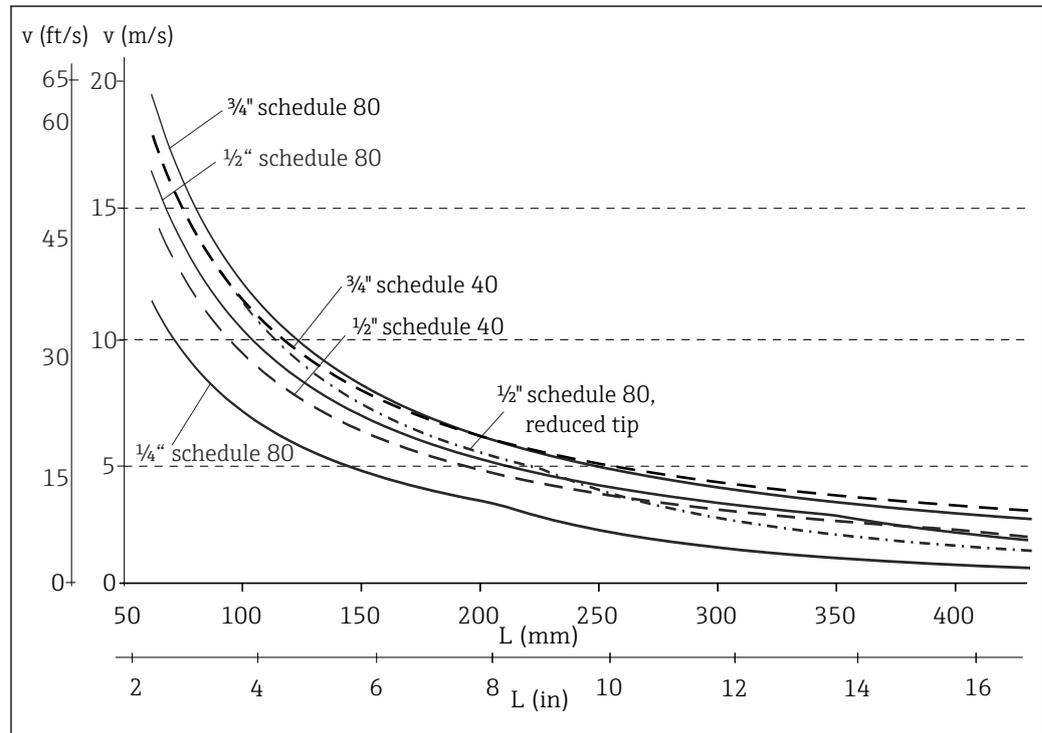
Rango de presión de proceso

La presión de proceso máxima admisible depende de varios factores, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura de proceso. Para obtener información sobre las presiones de proceso máximas admisibles para cada conexión a proceso, véase el apartado "Conexión a proceso".

i Es posible comprobar la capacidad de carga mecánica como una función de la instalación y las condiciones de proceso online con la herramienta de cálculo Sizing Thermowell, incluida en el software Applicator de Endress+Hauser. <https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Velocidad de flujo admisible en función de la longitud de inmersión

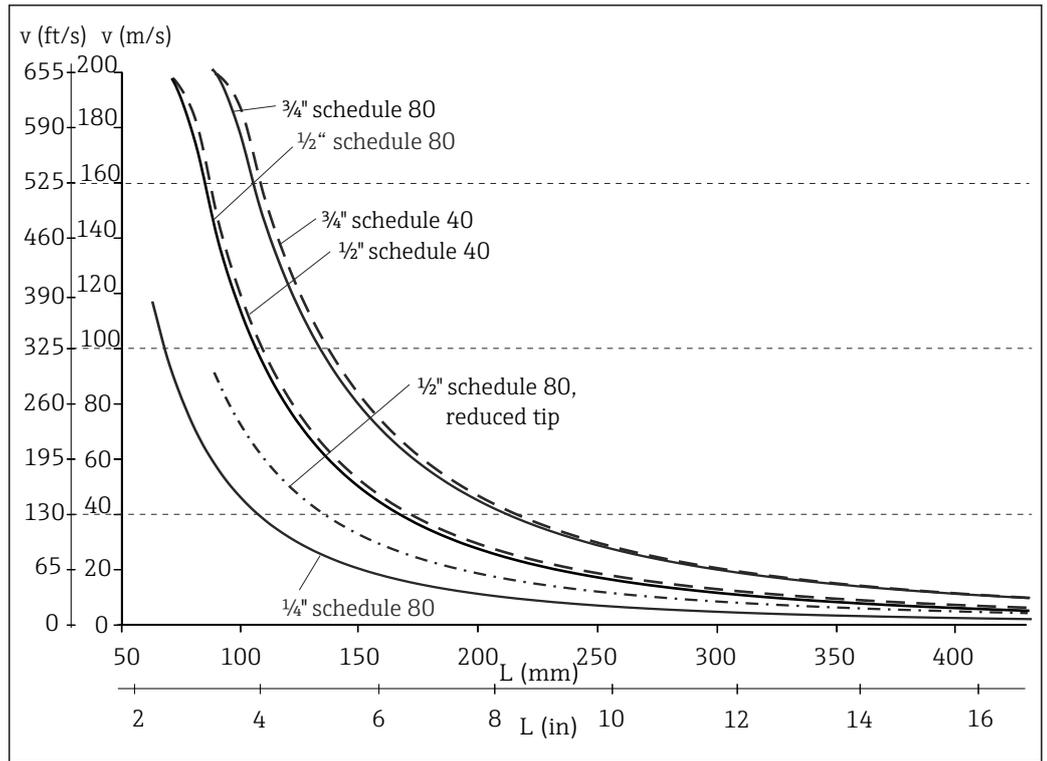
La máxima velocidad de flujo que tolera la sonda de temperatura disminuye a medida que se incrementa la longitud de inmersión del sensor que está expuesta al flujo de fluido. Además, también depende del diámetro tanto de la punta de la sonda de temperatura como del termopozo, del tipo de producto en el que se efectúa la medición y de la temperatura y la presión del 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 circulación de caudal admisibles con diámetros de sonda de temperatura diferentes en el vapor recalentado del agua del proceso a $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122\text{ }^{\circ}\text{F}$)

L No admite longitud de inmersión del termopozo, material 1.4401 (316)

v Velocidad de flujo

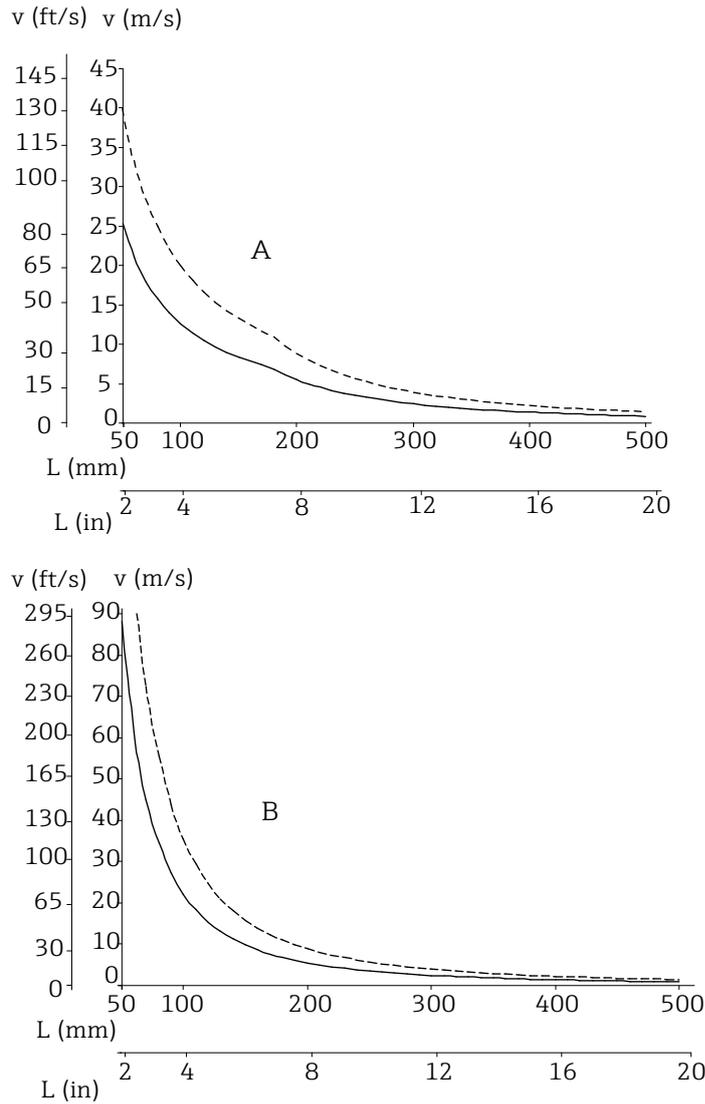


16 Velocidades de circulación de caudal admisibles con diámetros de sonda de temperatura diferentes en el vapor recalentado del producto del proceso a $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

L No admite longitud de inmersión del termopozo, material 1.4401 (316)
 v Velocidad de flujo

Admisible en función de la longitud de inmersión y el producto que se utilice en el proceso

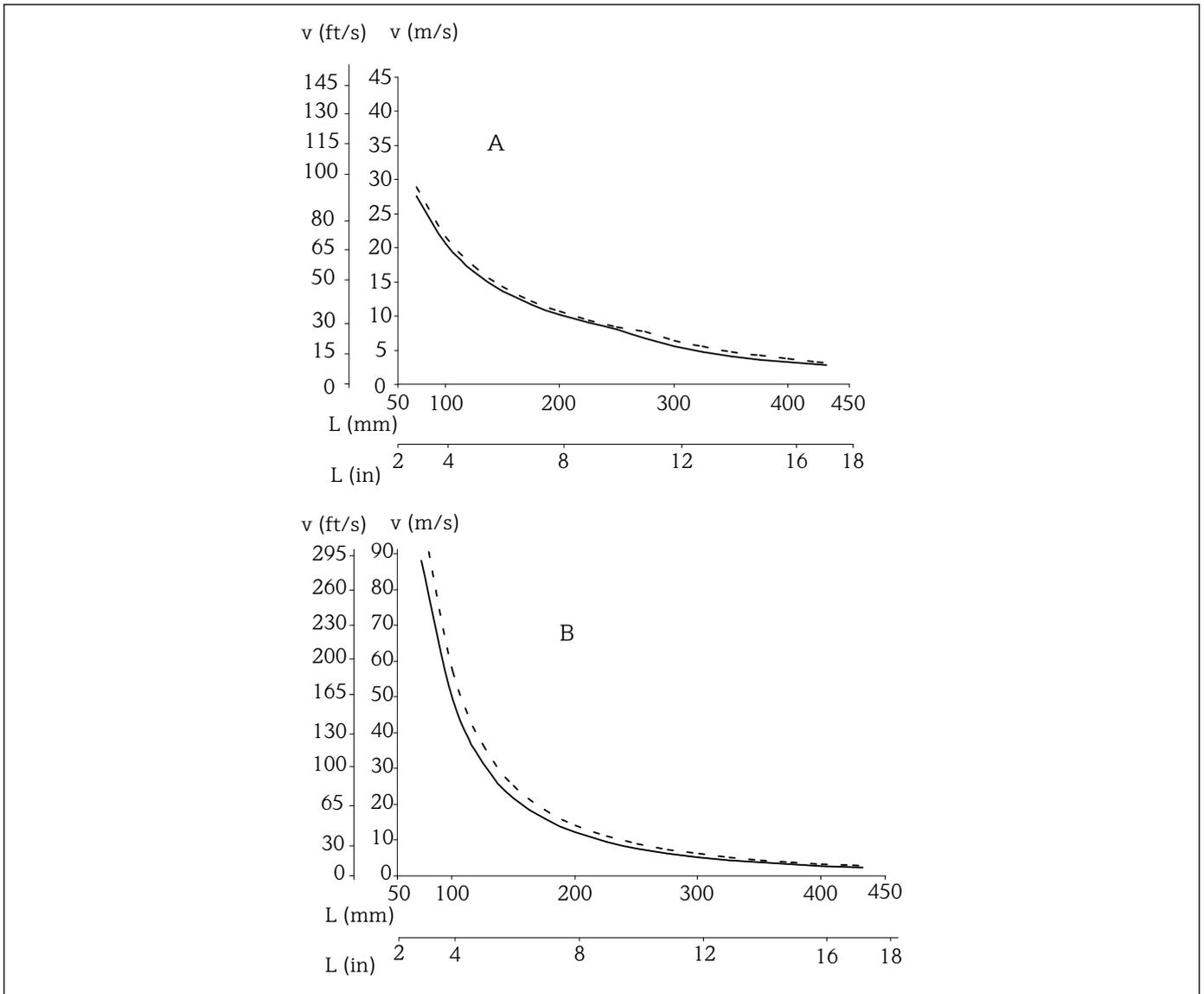
La máxima velocidad de flujo que tolera la sonda de temperatura disminuye a medida que se incrementa la longitud de inmersión del elemento de inserción que está expuesta al flujo de fluido. La velocidad de flujo también depende del diámetro de la punta de la sonda de temperatura, del tipo de producto en el que se efectúa la medición y de la temperatura y la presión del 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).



A0008605

17 Velocidad de flujo máxima con el diámetro del termopozo 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 Velocidad de flujo máxima con el diámetro del termopozo 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 base 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 de las roscas M24x1,5 o NPT ½" del cabezal terminal; véase el cálculo de la longitud del elemento de inserción (IL).</p> <p style="text-align: right;">A0039122</p> <p>19 Diferentes longitudes de enroscado en la rosca del cabezal terminal para M24x1,5 y ½" NPT</p> <p>1 Rosca métrica M24x1,5 2 Rosca cónica NPT ½" Hd Distancia en el cabezal terminal SL Precarga por resorte</p>
ØID	Diámetro del termopozo; véase la tabla siguiente.

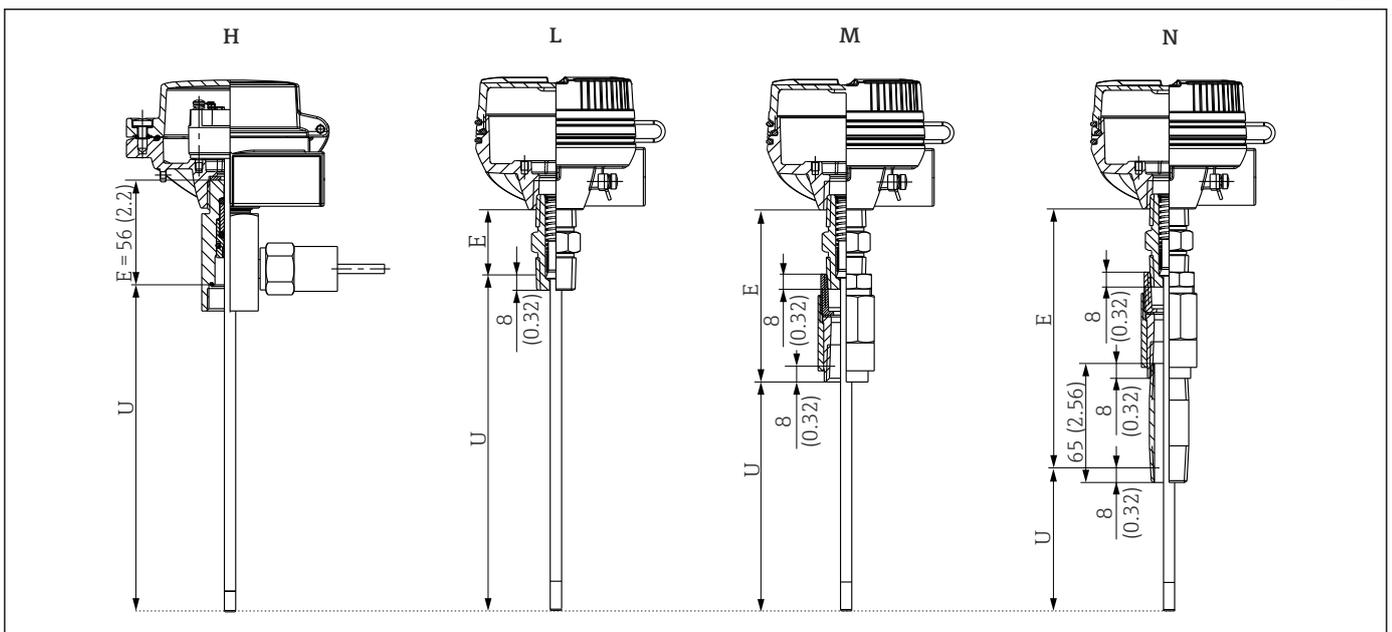
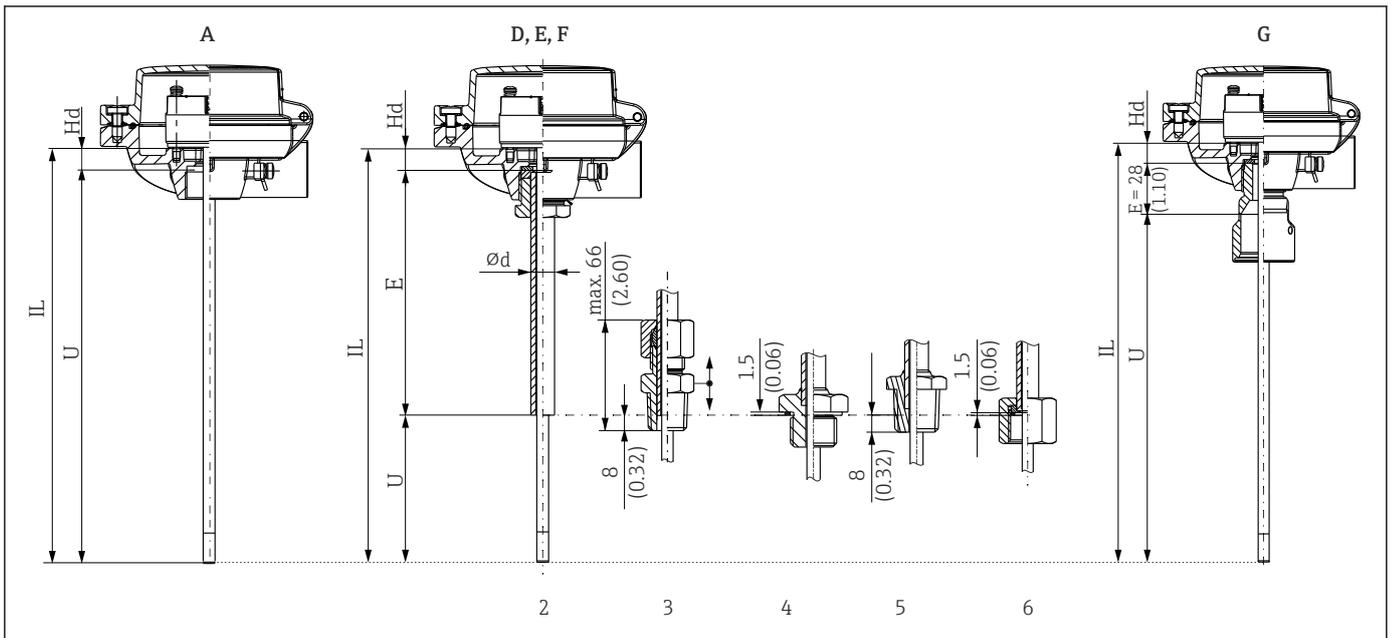
Sonda de temperatura para instalar en un termopozo separado

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, M20x1,5 o NPT 1/2")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: QuickNeck parte superior
- Opción H: cuello con segunda junta de proceso (rosca M24x1.5 racor hembra al termopozo)
- Opciones L, M, N: conexión de boquilla NPT 1/2", 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: $UTM_{131} = 304$ mm (11,97 in); $IL = 315$ mm (12,4 in) Termopozo TT151 tipo NF2: $U_{TM_{131}} = 364$ mm (14,33 in); $IL = 375$ mm (14,8 in) Termopozo TT151 tipo NF3: $U_{TM_{131}} = 424$ mm (16,7 in); $IL = 435$ 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: 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 M24x1,5 al cabezal terminal Longitud E = 48 mm (1,9 in) para NPT 1/2" al cabezal terminal
Opciones L, M, N: conexión de boquilla	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ 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 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 M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd para rosca de cabezal NPT 1/2" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd para rosca de cabezal NPT 1/2" (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	(S= Profundidad del orificio del termopozo) Rosca M24: $U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ Rosca NPT: $U = A - B - 8 \text{ mm (0,31 in)} + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Opción D, E, F	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ (se puede configurar la versión 3)
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	$U = S - 8 \text{ mm (0,31 in)} + 6 \text{ mm (0,24 in)}$

Sonda de temperatura con termopozo, continua

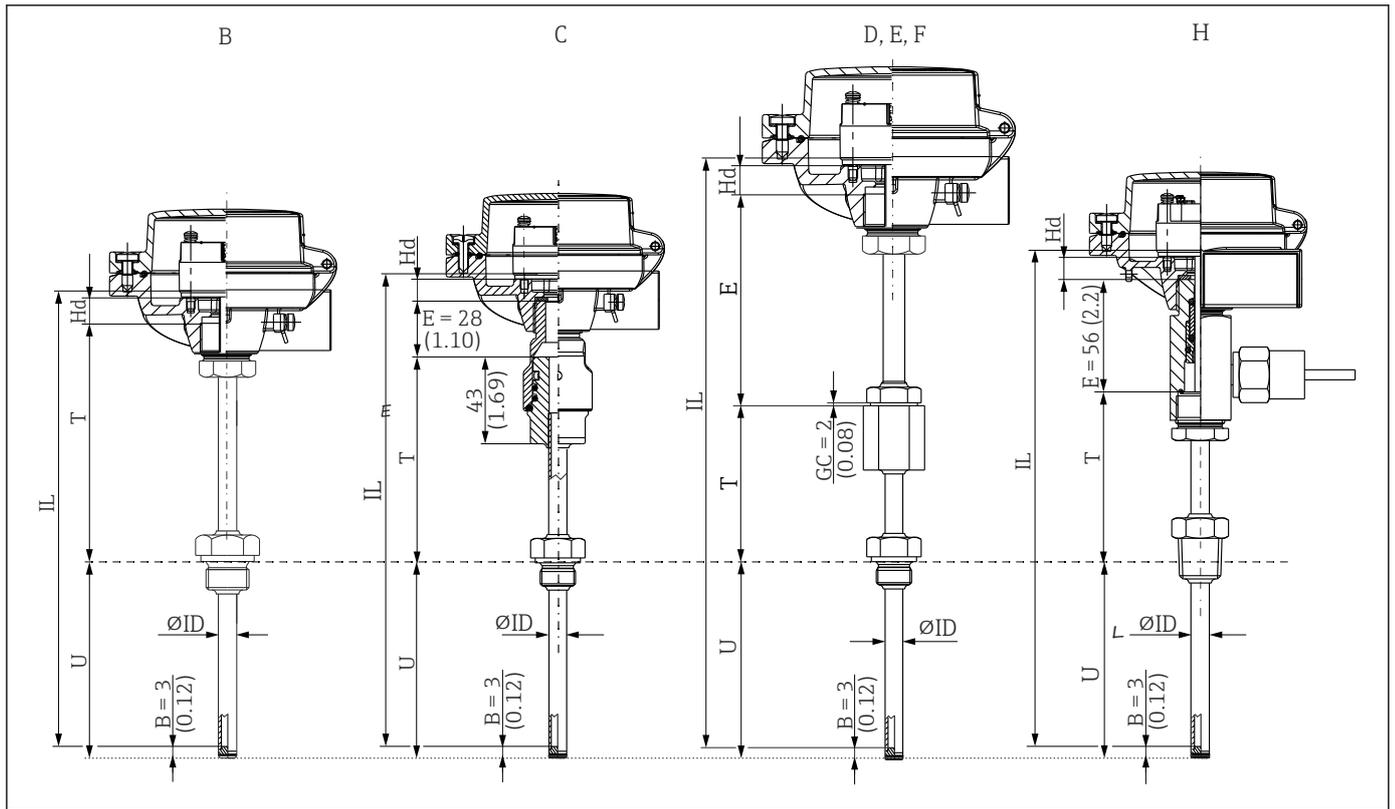
La sonda de temperatura siempre tiene un termopozo.

i 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 siguiente³⁾

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

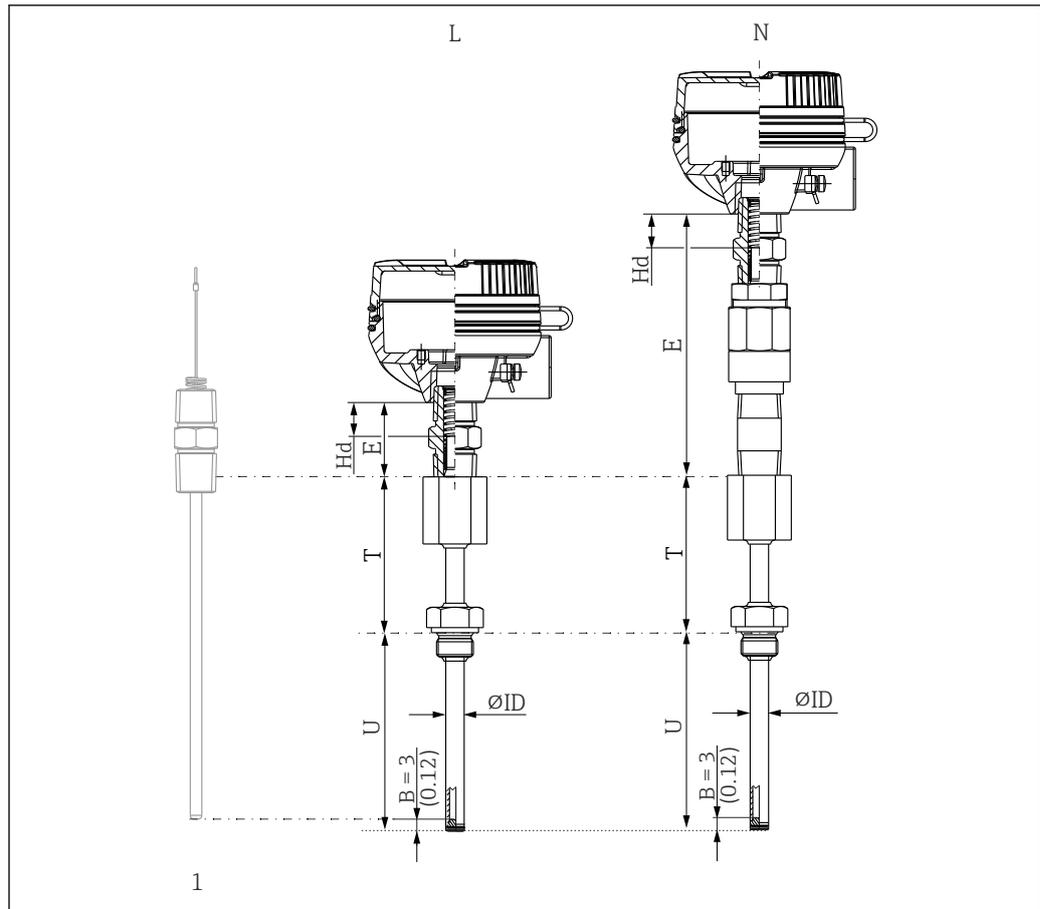
3) Véase también la característica de configuración 030: Diseño de la sonda de temperatura



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: 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



A0038767

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 la rosca del cabezal de conexión: M24x1,5 E = 21 mm (0,83 in) para la rosca del cabezal de conexión: 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 de cabezal: M24x1,5 E = 48 mm (1,9 in) para rosca de cabezal: NPT ½" SL = precarga por resorte = 2 mm (0,08 in)
Hd para rosca de cabezal M24x1.5 (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)	

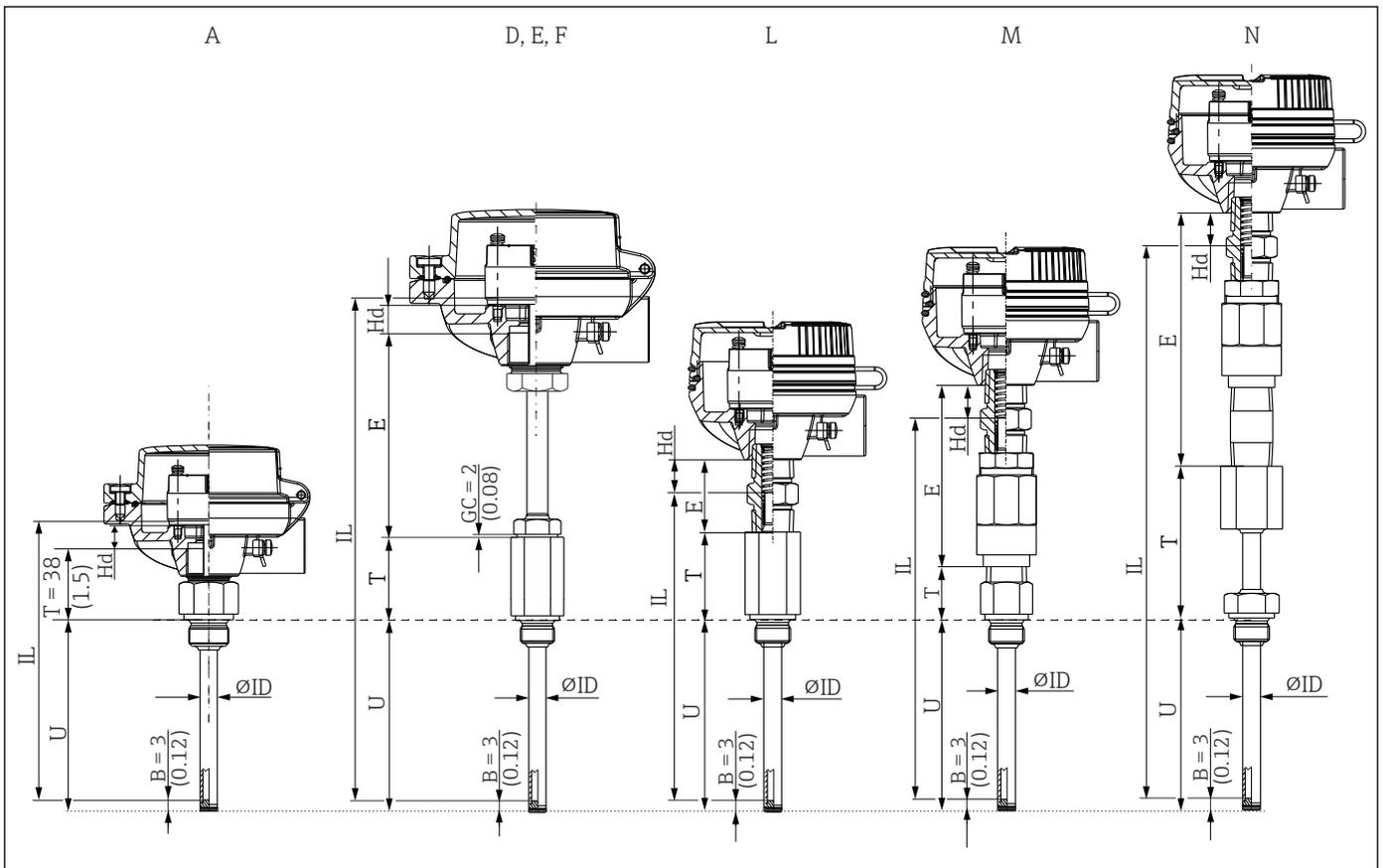
Versiones L y N	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E y Hd dependen del tipo de boquilla: <ul style="list-style-type: none"> ■ Estándar: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 35 mm (1,38 in) ■ Hd = -17 mm (-0,67 in) ■ Boquilla para envoltorio antideflagrante: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 47 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 12x9 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 adicional desmontable, similar a DIN 43772 ; diámetro 11 mm (0,43 in) o 12 mm (0,47 in); rosca a termopozo G 1/2" (opcional M20)
- Opción L: Con conexión de boquilla, NPT 1/2"
- Opción M: Con conexión boquilla-uni3n, NPT 1/2"
- Opción N: Con conexi3n boquilla-uni3n-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 M24x1.5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd para rosca de cabezal NPT 1/2" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd para rosca de cabezal NPT 1/2" (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 M24x1.5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd para rosca de cabezal NPT 1/2" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd para rosca de cabezal NPT 1/2" (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 12x9 mm con punta cónica 	

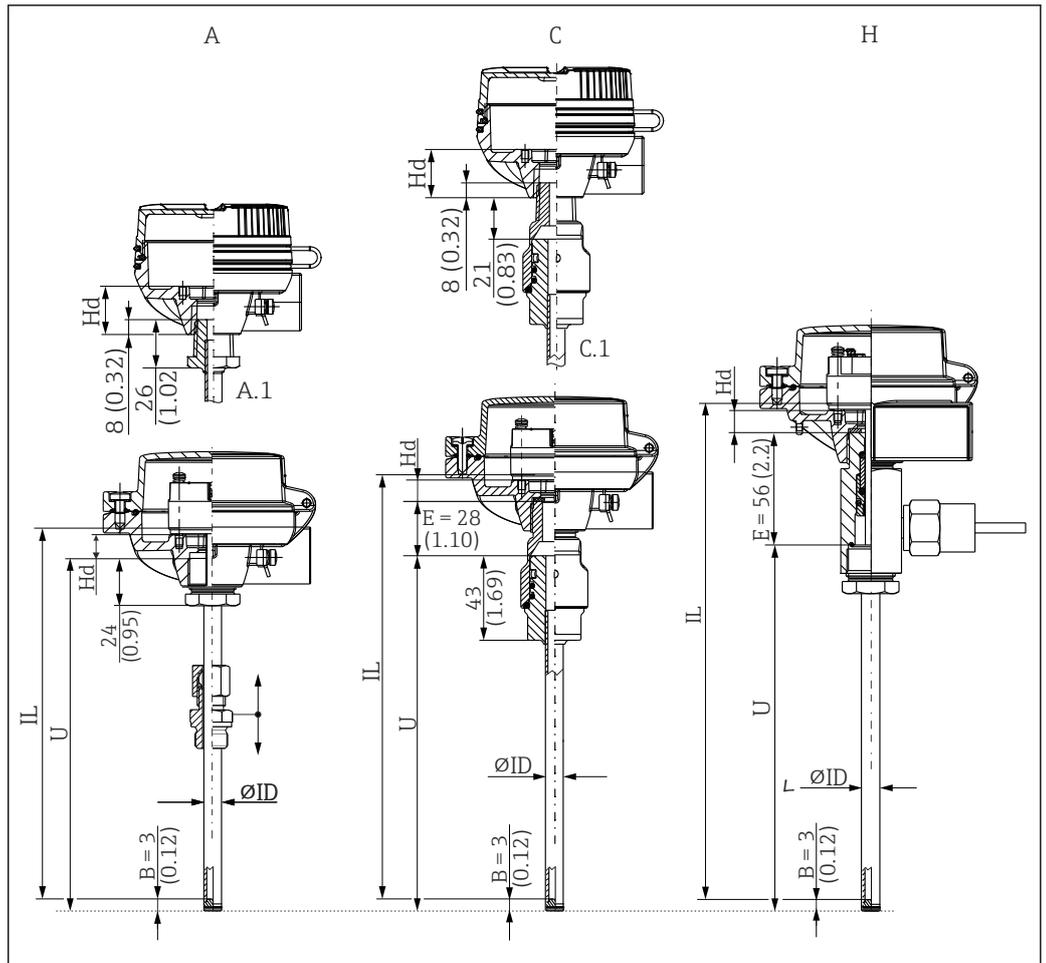
Sonda de temperatura con termopozo sin aislamiento térmico

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: 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

 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 M24x1.5 (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: <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 12x9 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.

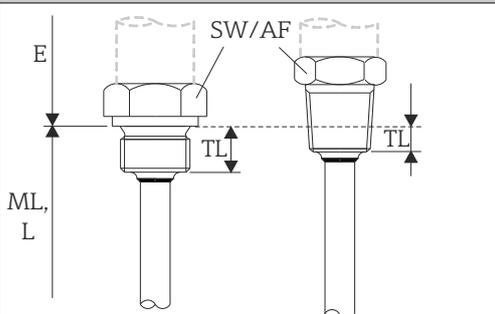
Nombre del material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso continuo en aire	Propiedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acero inoxidable, austenítico ■ Alta resistencia a la corrosión en general ■ Resistencia muy alta a la corrosión 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

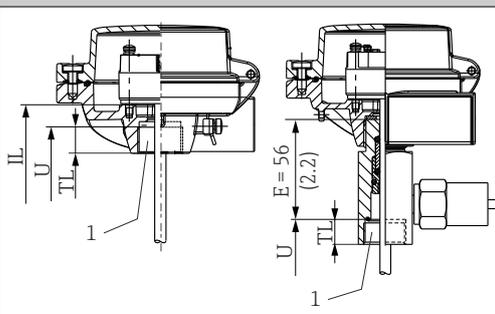
1) Se puede usar de manera limitada hasta 800 °C (1 472 °F) para cargas mecánicas pequeñas y en productos no corrosivos. Para obtener más información, póngase en contacto con su equipo de ventas de Endress+Hauser.

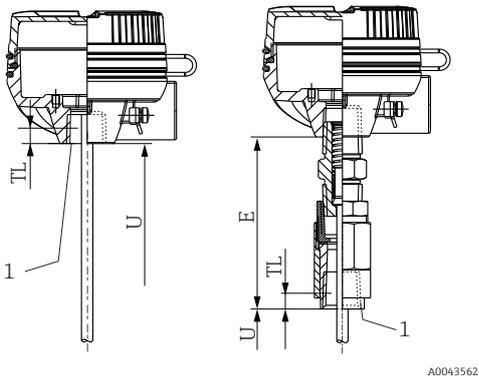
Conexiones a proceso

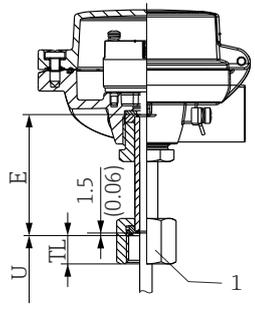
Rosca

Conexión a proceso roscada Rosca externa	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave	Presión de proceso máx.	
 <p>22 Versiones cilíndrica (izquierda) y cónica (derecha)</p> <p>A0008620</p>	M	M14x1,5	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)
		M20x1,5	14 mm (0,55 in)	27 mm (1,06 in)	
		M18x1,5	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
		M27x2	16 mm (0,63 in)	32 mm (1,26 in)	
		M33x2	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)	

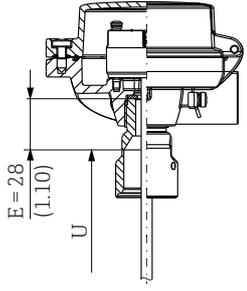
- 1) Especificaciones de presión máxima solo para la rosca. El fallo de la rosca se calcula teniendo en cuenta la presión estática. El cálculo se basa en una rosca totalmente apretada (TL = longitud de la rosca)
- 2) DIN ISO 228 BSPP

Rosca de conexión Rosca métrica interna	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave		
 <p>1 Rosca interna</p> <p>A0043558</p>	M	M24x1,5 M20x1,5	14 mm (0,55 in) 20 mm (0,8 in)	27 mm (1,06 in)	La rosca métrica interna no está diseñada como conexión a proceso. Esta conexión solo está disponible para sondas de temperatura sin termopozo.

Rosca de conexión Rosca interna cónica	Versión	Longitud de rosca TL	Ancho de llave	
 <p>1 Rosca interna</p>	NPT NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	La rosca cónica interna 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>	M20x1,5	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

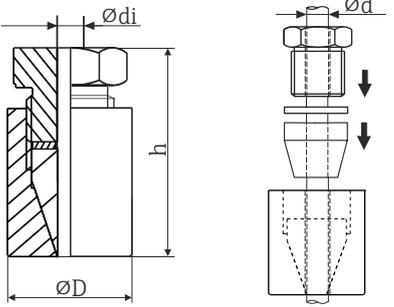
QuickNeck (mitad superior) ¹⁾	
	El QuickNeck (mitad superior) se usa para la conexión a un termopozo facilitado en planta con un QuickNeck (parte inferior). Esta conexión solo está disponible para sondas de temperatura sin termopozo.

1) Para instalación en un termopozo ya existente

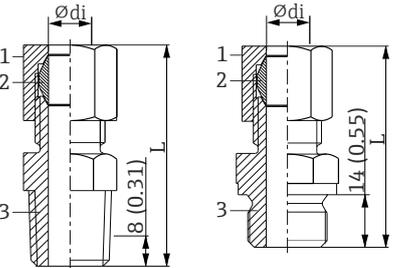
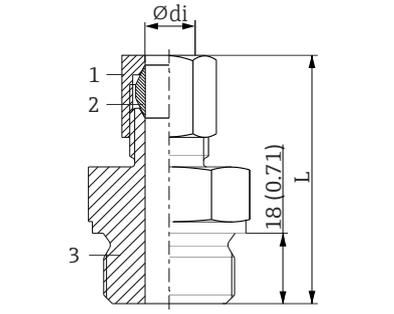
i Los racores de compresión de 316L solo se pueden usar una vez debido a su deformación. ¡Esta observación es aplicable a todos los componentes de los racores de compresión! El racor de compresión de recambio se debe sujetar en otro punto (ranuras en el termopozo). Los racores de compresión de PEEK no 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}	ϕ_D	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 316L ■ $P_{m\acute{a}x.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ a $T = +400 \text{ }^\circ\text{C (+752 }^\circ\text{F)}$ para 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 316L ■ $P_{m\acute{a}x.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ a $T = +400 \text{ }^\circ\text{C (+752 }^\circ\text{F)}$ para 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			

Brida

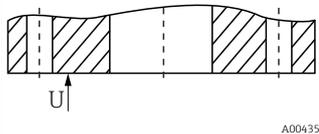
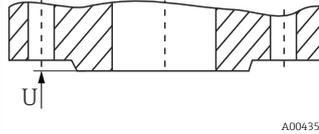
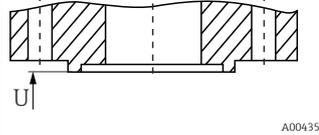
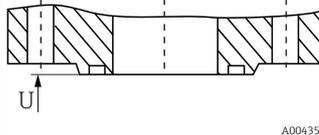
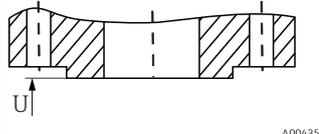
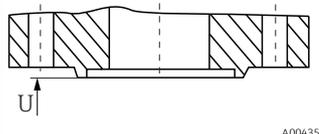
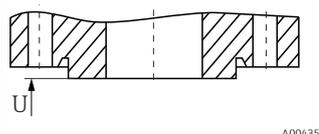


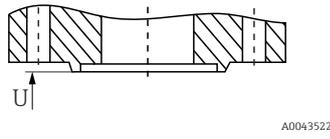
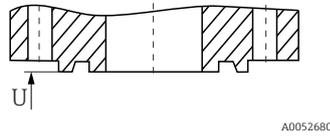
Las bridas se suministran en acero inoxidable AISI 316L con el número de material 1.4404 o 1.4435. En lo relativo a sus propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, los materiales 1.4404 y 1.4435 están incluidos en el mismo grupo 13EO de la norma DIN EN 1092-1, tab.18, y 023b de la norma JIS B2220:2004, tab. 5. Las bridas ASME están incluidas en el mismo grupo en la tab. 2-2.2 de la norma ASME B16.5-2013. Las pulgadas se convierten en unidades métricas (en mm) usando el factor 2,54. En la norma ASME, los datos métricos se redondean a 0 o 5.

Versiones

- Bidas DIN: Instituto alemán de normalización DIN 2527
- Bidas EN: Norma europea DIN EN 1092-1:2002-06 y 2007
- Bidas ASME: Sociedad americana de ingenieros mecánicos ASME B16.5-2013
- Bidas JIS: Norma industrial japonesa B2220:2004
- Bidas HG/T: Norma china sobre productos químicos HG/T 20592-2009 y 20615-2009

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)	
Lengüeta		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	-	-

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)
Hueco		R 14		G			-	-
Con junta anular		-	-	-	-	-	Junta anular (RTJ)	1,6

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

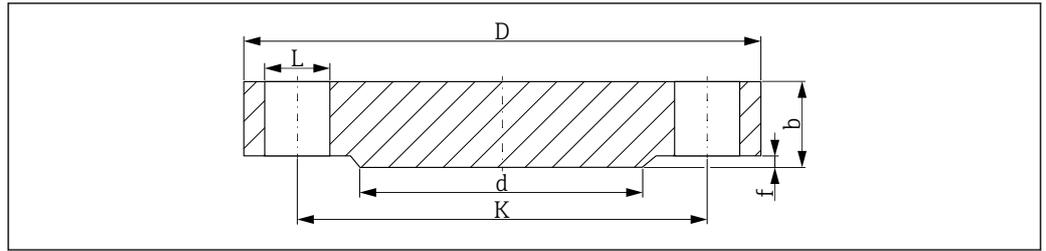
Las bridas que cumplen la norma DIN antigua son compatibles con la norma nueva DIN EN 1092-1. Cambio en presiones nominales: Normas DIN antiguas PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

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		
	> DN 32 a DN 250	3 (0,12)	0 -2 (-0,08)
	> DN 250 a DN 500	4 (0,16)	0 -3 (-0,12)
	> DN 500	5 (0,19)	0 -4 (-0,16)
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 EN (DIN EN 1092-1)



A0029176

23 Cara con resalte B1

- L Diámetro del orificio
- d Diámetro de la cara con resalte
- K Diámetro del paso circular
- D Diámetro de la brida
- b Grosor total de la brida
- f Altura de la cara con resalte (generalmente 2 mm (0,08 in))

PN16¹⁾

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	18 (0,71)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	2,90 (6,39)
65	185 (7,28)	18 (0,71)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	3,50 (7,72)
80	200 (7,87)	20 (0,79)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
100	220 (8,66)	20 (0,79)	180 (7,09)	158 (6,22)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
125	250 (9,84)	22 (0,87)	210 (8,27)	188 (7,40)	8xØ18 (0,71)	8,00 (17,64)
150	285 (11,2)	22 (0,87)	240 (9,45)	212 (8,35)	8xØ22 (0,87)	10,5 (23,15)
200	340 (13,4)	24 (0,94)	295 (11,6)	268 (10,6)	12xØ22 (0,87)	16,5 (36,38)
250	405 (15,9)	26 (1,02)	355 (14,0)	320 (12,6)	12xØ26 (1,02)	25,0 (55,13)
300	460 (18,1)	28 (1,10)	410 (16,1)	378 (14,9)	12xØ26 (1,02)	35,0 (77,18)

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

PN25

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	360 (14,2)	30 (1,18)	310 (12,2)	278 (10,9)	12xØ26 (1,02)	22,5 (49,61)
250	425 (16,7)	32 (1,26)	370 (14,6)	335 (13,2)	12xØ30 (1,18)	33,5 (73,9)
300	485 (19,1)	34 (1,34)	430 (16,9)	395 (15,6)	16xØ30 (1,18)	46,5 (102,5)

PN40

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
15	95 (3,74)	16 (0,55)	65 (2,56)	45 (1,77)	4xØ14 (0,55)	0,81 (1,8)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	375 (14,8)	36 (1,42)	320 (12,6)	285 (11,2)	12xØ30 (1,18)	29,0 (63,95)
250	450 (17,7)	38 (1,50)	385 (15,2)	345 (13,6)	12xØ33 (1,30)	44,5 (98,12)
300	515 (20,3)	42 (1,65)	450 (17,7)	410 (16,1)	16xØ33 (1,30)	64,0 (141,1)

PN63

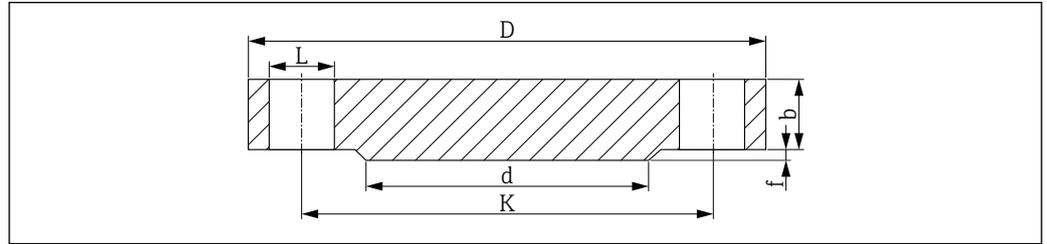
DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)
50	180 (7,09)	26 (1,02)	135 (5,31)	102 (4,02)	4xØ22 (0,87)	5,00 (11,03)
65	205 (8,07)	26 (1,02)	160 (6,30)	122 (4,80)	8xØ22 (0,87)	6,00 (13,23)
80	215 (8,46)	28 (1,10)	170 (6,69)	138 (5,43)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
100	250 (9,84)	30 (1,18)	200 (7,87)	162 (6,38)	8xØ26 (1,02)	10,5 (23,15)
125	295 (11,6)	34 (1,34)	240 (9,45)	188 (7,40)	8xØ30 (1,18)	16,5 (36,38)
150	345 (13,6)	36 (1,42)	280 (11,0)	218 (8,58)	8xØ33 (1,30)	24,5 (54,02)
200	415 (16,3)	42 (1,65)	345 (13,6)	285 (11,2)	12xØ36 (1,42)	40,5 (89,3)
250	470 (18,5)	46 (1,81)	400 (15,7)	345 (13,6)	12xØ36 (1,42)	58,0 (127,9)
300	530 (20,9)	52 (2,05)	460 (18,1)	410 (16,1)	16xØ36 (1,42)	83,5 (184,1)

PN100

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)
50	195 (7,68)	28 (1,10)	145 (5,71)	102 (4,02)	4xØ26 (1,02)	6,00 (13,23)
65	220 (8,66)	30 (1,18)	170 (6,69)	122 (4,80)	8xØ26 (1,02)	8,00 (17,64)
80	230 (9,06)	32 (1,26)	180 (7,09)	138 (5,43)	8xØ26 (1,02)	9,50 (20,95)
100	265 (10,4)	36 (1,42)	210 (8,27)	162 (6,38)	8xØ30 (1,18)	14,0 (30,87)
125	315 (12,4)	40 (1,57)	250 (9,84)	188 (7,40)	8xØ33 (1,30)	22,5 (49,61)
150	355 (14,0)	44 (1,73)	290 (11,4)	218 (8,58)	12xØ33 (1,30)	30,5 (67,25)
200	430 (16,9)	52 (2,05)	360 (14,2)	285 (11,2)	12xØ36 (1,42)	54,5 (120,2)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
250	505 (19,9)	60 (2,36)	430 (16,9)	345 (13,6)	12xØ39 (1,54)	87,5 (192,9)
300	585 (23,0)	68 (2,68)	500 (19,7)	410 (16,1)	16xØ42 (1,65)	131,5 (289,9)

Bridas ASME (ASME B16.5-2013)



A0029175

24 Cara con resalte RF

L Diámetro del orificio

d Diámetro de la cara con resalte

K Diámetro del paso circular

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 150¹⁾

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)	4xØ15,7 (0,62)	0,86 (1,9)
1¼"	117,3 (4,62)	15,7 (0,62)	88,9 (3,50)	63,5 (2,50)	4xØ15,7 (0,62)	1,17 (2,58)
1½"	127,0 (5,00)	17,5 (0,69)	98,6 (3,88)	73,2 (2,88)	4xØ15,7 (0,62)	1,53 (3,37)
2"	152,4 (6,00)	19,1 (0,75)	120,7 (4,75)	91,9 (3,62)	4xØ19,1 (0,75)	2,42 (5,34)
2½"	177,8 (7,00)	22,4 (0,88)	139,7 (5,50)	104,6 (4,12)	4xØ19,1 (0,75)	3,94 (8,69)
3"	190,5 (7,50)	23,9 (0,94)	152,4 (6,00)	127,0 (5,00)	4xØ19,1 (0,75)	4,93 (10,87)
3½"	215,9 (8,50)	23,9 (0,94)	177,8 (7,00)	139,7 (5,50)	8xØ19,1 (0,75)	6,17 (13,60)
4"	228,6 (9,00)	23,9 (0,94)	190,5 (7,50)	157,2 (6,19)	8xØ19,1 (0,75)	7,00 (15,44)
5"	254,0 (10,0)	23,9 (0,94)	215,9 (8,50)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	8,63 (19,03)
6"	279,4 (11,0)	25,4 (1,00)	241,3 (9,50)	215,9 (8,50)	8xØ22,4 (0,88)	11,3 (24,92)
8"	342,9 (13,5)	28,4 (1,12)	298,5 (11,8)	269,7 (10,6)	8xØ22,4 (0,88)	19,6 (43,22)
10"	406,4 (16,0)	30,2 (1,19)	362,0 (14,3)	323,8 (12,7)	12xØ25,4 (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)	4xØ19,1 (0,75)	1,39 (3,06)
1¼"	133,4 (5,25)	19,1 (0,75)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	1,79 (3,95)
1½"	155,4 (6,12)	20,6 (0,81)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	2,66 (5,87)
2"	165,1 (6,50)	22,4 (0,88)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	3,18 (7,01)
2½"	190,5 (7,50)	25,4 (1,00)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	4,85 (10,69)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
3"	209,5 (8,25)	28,4 (1,12)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	6,81 (15,02)
3½"	228,6 (9,00)	30,2 (1,19)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ22,4 (0,88)	8,71 (19,21)
4"	254,0 (10,0)	31,8 (1,25)	200,2 (7,88)	157,2 (6,19)	8xØ22,4 (0,88)	11,5 (25,36)
5"	279,4 (11,0)	35,1 (1,38)	235,0 (9,25)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	15,6 (34,4)
6"	317,5 (12,5)	36,6 (1,44)	269,7 (10,6)	215,9 (8,50)	12xØ22,4 (0,88)	20,9 (46,08)
8"	381,0 (15,0)	41,1 (1,62)	330,2 (13,0)	269,7 (10,6)	12xØ25,4 (1,00)	34,3 (75,63)
10"	444,5 (17,5)	47,8 (1,88)	387,4 (15,3)	323,8 (12,7)	16xØ28,4 (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)	4xØ19,1 (0,75)	1,60 (3,53)
1¼"	133,4 (5,25)	20,6 (0,81)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	2,23 (4,92)
1½"	155,4 (6,12)	22,4 (0,88)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	3,25 (7,17)
2"	165,1 (6,50)	25,4 (1,00)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	4,15 (9,15)
2½"	190,5 (7,50)	28,4 (1,12)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	6,13 (13,52)
3"	209,5 (8,25)	31,8 (1,25)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	8,44 (18,61)
3½"	228,6 (9,00)	35,1 (1,38)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ25,4 (1,00)	11,0 (24,26)
4"	273,1 (10,8)	38,1 (1,50)	215,9 (8,50)	157,2 (6,19)	8xØ25,4 (1,00)	17,3 (38,15)
5"	330,2 (13,0)	44,5 (1,75)	266,7 (10,5)	185,7 (7,31)	8xØ28,4 (1,12)	29,4 (64,83)
6"	355,6 (14,0)	47,8 (1,88)	292,1 (11,5)	215,9 (8,50)	12xØ28,4 (1,12)	36,1 (79,6)
8"	419,1 (16,5)	55,6 (2,19)	349,3 (13,8)	269,7 (10,6)	12xØ31,8 (1,25)	58,9 (129,9)
10"	508,0 (20,0)	63,5 (2,50)	431,8 (17,0)	323,8 (12,7)	16xØ35,1 (1,38)	97,5 (214,9)

Clase 900

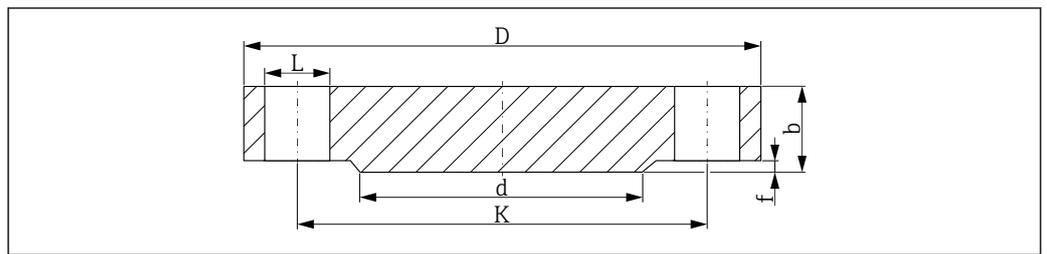
DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	241,3 (9,50)	38,1 (1,50)	190,5 (7,50)	127,0 (5,00)	8xØ25,4 (1,00)	13,1 (28,89)
4"	292,1 (11,50)	44,5 (1,75)	235,0 (9,25)	157,2 (6,19)	8xØ31,8 (1,25)	26,9 (59,31)
5"	349,3 (13,8)	50,8 (2,0)	279,4 (11,0)	185,7 (7,31)	8xØ35,1 (1,38)	36,5 (80,48)
6"	381,0 (15,0)	55,6 (2,19)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ31,8 (1,25)	47,4 (104,5)
8"	469,9 (18,5)	63,5 (2,50)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ38,1 (1,50)	82,5 (181,9)
10"	546,1 (21,50)	69,9 (2,75)	469,0 (18,5)	323,8 (12,7)	16xØ38,1 (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)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	266,7 (10,5)	47,8 (1,88)	203,2 (8,00)	127,0 (5,00)	8xØ31,8 (1,25)	19,1 (42,12)
4"	311,2 (12,3)	53,8 (2,12)	241,3 (9,50)	157,2 (6,19)	8xØ35,1 (1,38)	29,9 (65,93)
5"	374,7 (14,8)	73,2 (2,88)	292,1 (11,5)	185,7 (7,31)	8xØ41,1 (1,62)	58,4 (128,8)
6"	393,7 (15,50)	82,6 (3,25)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ38,1 (1,50)	71,8 (158,3)
8"	482,6 (19,0)	91,9 (3,62)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ44,5 (1,75)	122 (269,0)
10"	584,2 (23,0)	108,0 (4,25)	482,6 (19,0)	323,8 (12,7)	12xØ50,8 (2,00)	210 (463,0)

Bridas HG/T (HG/T 20592-2009)



A0029176

25 Cara con resalte

- L Diámetro del orificio
- d Diámetro de la cara con resalte
- K Diámetro del paso circular
- D Diámetro de la brida
- b Grosor total de la brida
- f Altura de la cara con resalte (generalmente 2 mm (0,08 in))

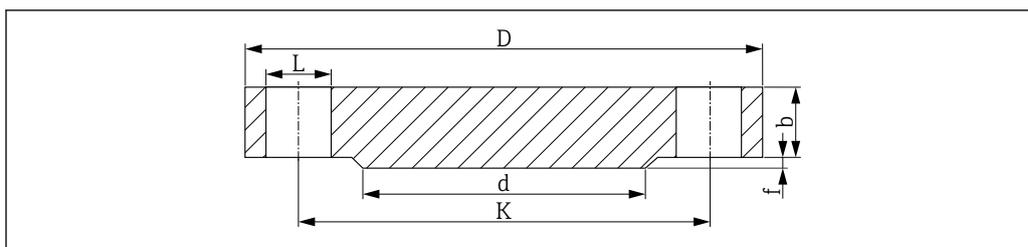
PN40

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	115 (4,53)	16 (0,63)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
40	150 (5,91)	16 (0,63)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	18 (0,71)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)

PN63

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
50	180 (7,09)	24 (0,95)	135 (5,31)	102 (4,02)	4xØ22 (0,87)	5,00 (11,03)

Bridas HG/T (HG/T 20615-2009)



A0029175

26 Cara con resalte

L Diámetro del orificio

d Diámetro de la cara con resalte

K Diámetro del paso circular

D Diámetro de la brida

b Grosor total de la brida

f Altura de la cara con resalte, clase 150/300: 2 mm (0,08 in) o partir de la clase 600: 7 mm (0,28 in)

Calidad de la superficie de estanqueidad $Ra \leq 3,2 \dots 6,3 \mu\text{m}$ (126 ... 248 μin).

Clase 150¹⁾

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	110,0 (4,33)	12,7 (0,5)	79,4 (3,13)	50,8 (2,00)	4x \varnothing 16 (0,63)	0,86 (1,9)
1½"	125,0 (4,92)	15,9 (0,63)	98,4 (3,87)	73,0 (2,87)	4x \varnothing 16 (0,63)	1,53 (3,37)
2"	150 (5,91)	17,5 (0,69)	120,7 (4,75)	92,1 (3,63)	4x \varnothing 18 (0,71)	2,42 (5,34)

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

Clase 300

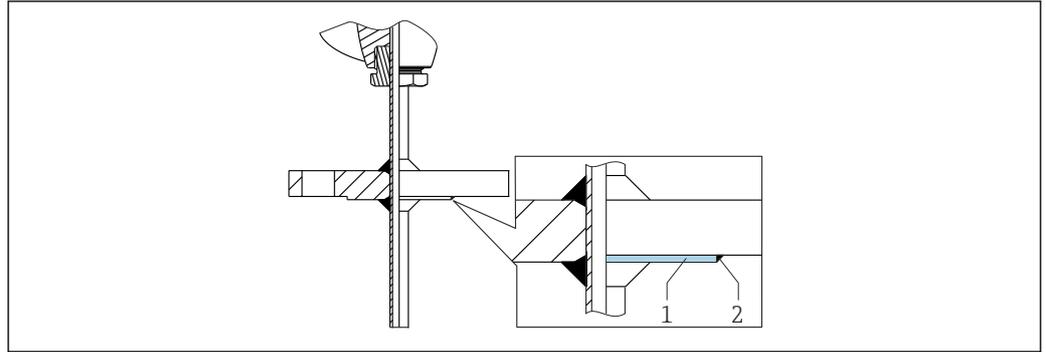
DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	125,0 (4,92)	15,9 (0,63)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4x \varnothing 18 (0,71)	1,39 (3,06)
1½"	155 (6,10)	19,1 (0,75)	114,3 (4,50)	73 (2,87)	4x \varnothing 22 (0,87)	2,66 (5,87)
2"	165 (6,50)	20,7 (0,82)	127,0 (5,00)	92,1 (3,63)	8x \varnothing 18 (0,71)	3,18 (7,01)

Clase 600

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
2"	165 (6,50)	25,4 (1,00)	127,0 (5,00)	92,1 (3,63)	8x \varnothing 18 (0,71)	4,15 (9,15)

Material del termopozo, basado en el níquel, con brida

Si los materiales del termopozo Alloy600 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. Identificada en el código de pedido por la designación de material Alloy600 > 316L o Alloy C276 > 316L.



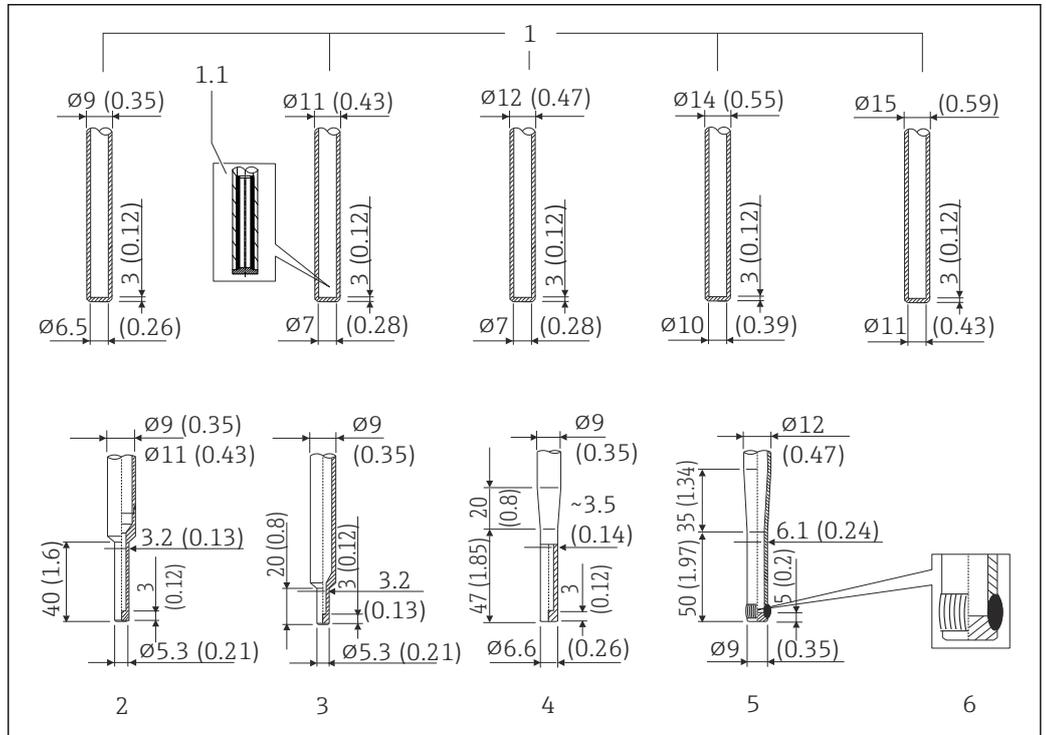
A0043523

- 1 Cara con resalte
- 2 Soldadura

Forma de la punta

Los criterios relevantes a la hora de seleccionar la forma de la punta son el tiempo de respuesta térmico, la reducción de la sección transversal del caudal y la carga mecánica que tiene lugar en el proceso. Ventajas de utilizar puntas reducidas o cónicas en la sonda de temperatura:

- Una punta más pequeña afecta en menor medida a las características del caudal de la tubería que transporta el producto.
- Las características del caudal se optimizan, lo que aumenta la estabilidad del termopozo.
- Endress+Hauser ofrece a los usuarios una gran variedad de puntas de termopozo para adaptarse a cualquier requisito:
 - Punta reducida con $\varnothing 5,3$ mm (0,21 in): las paredes menos gruesas reducen considerablemente los tiempos de respuesta de todo el punto de medición.
 - Punta cónica con $\varnothing 6,6$ mm (0,26 in) y punta reducida con $\varnothing 9$ 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

27 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)
5	Cónica DIN43772-3G, $U \geq 115$ 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, Alloy600, 321, 316 y 446
2) Detalle del portasondas de punta: el diseño de tiempo de respuesta rápido está disponible como opción. El espacio entre el elemento de inserción y el termopozo se rellena con un material de transferencia térmica estable.

 Es posible comprobar la capacidad de carga mecánica como una función de la instalación y las condiciones de proceso online en el TW Sizing Module para termopozos, incluido en el software de Endress+Hauser Applicator. Véase el apartado "Accesorios".

Elementos de inserción

Según la aplicación, se dispone de elementos de inserción iTHERM TS111 o TS211 con diferentes sensores RTD y TC para la sonda de temperatura.

Sensor	Película delgada estándar	iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens ¹⁾	Hilo bobinado	
Diseño del sensor; método de conexión	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos <ul style="list-style-type: none"> ■ $\phi 6$ mm (0,24 in), aislamiento mineral ■ $\phi 3$ mm (0,12 in), aislamiento de teflón 	1x Pt100, a 3 o a 4 hilos, aislamiento mineral	2x Pt100, a 3 hilos, aislamiento mineral
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	< 3 g	Resistencia mejorada a las vibraciones > 60 g	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\phi 3$ mm (0,12 in) < 3 g ■ $\phi 6$ mm (0,24 in) > 60 g 	< 3 g	
Rango de medición	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	
Diámetro	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 in)	6 mm (0,24 in)	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 in)		

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

Termopares TC	Tipo K	Tipo J	Tipo N
Diseño del sensor	Aislamiento mineral, cable con recubrimiento de Alloy600	Cable con envoltura de acero inoxidable y aislante mineral	Aislamiento mineral, cable con recubrimiento de Alloy TD
Resistencia de la punta del elemento de inserción a las vibraciones	< 3 g		
Rango de medición	-40 ... +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	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 in)

Los elementos de inserción iTHERM pueden obtenerse como piezas de repuesto. La longitud de inserción (IL) depende de la longitud de inmersión del termopozo (U), de la longitud del cuello de extensión (E), del espesor de la base (B), de la longitud del aislamiento térmico (L) y de la longitud variable (X). A la hora de sustituir la unidad se debe tener en cuenta la longitud de inserción (IL). Las fórmulas para calcular IL se encuentran en la sección **Estructura mecánica**. → 34

 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 su producto se pueden encontrar en línea en: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables. Elija la raíz del producto correspondiente. 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:

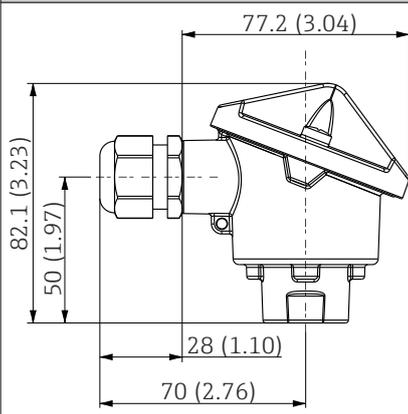
Superficie estándar	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m} (0,03 \mu\text{in})$
---------------------	---

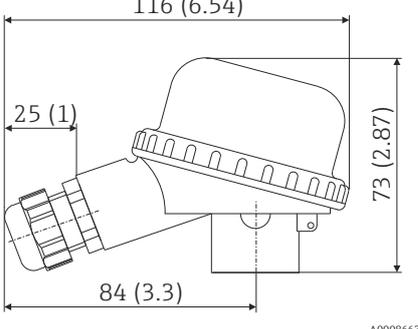
Cabezales terminales

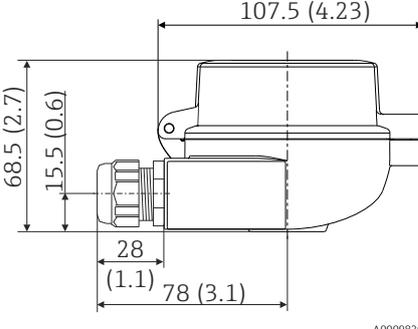
Todos los cabezales terminales tienen una forma interna y tamaño conforme a la norma DIN EN 50446, cara plana, y una conexión de la sonda de temperatura de rosca M24x1.5 o NPT 1/2". Todas las medidas están expresadas en mm (in). Los prensaestopos de muestra que figuran en los gráficos corresponden a conexiones M20x1,5 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".

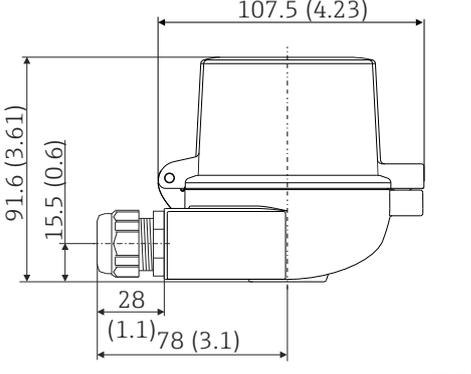
Como característica especial, Endress+Hauser ofrece cabezales terminales de acceso óptimo para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

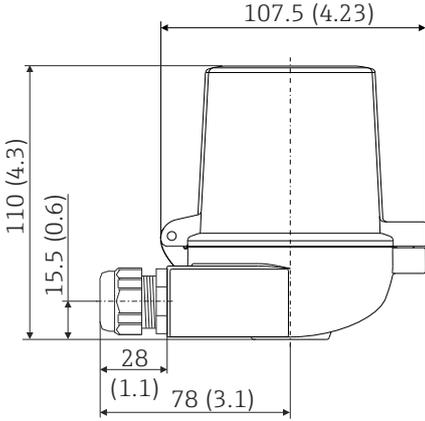
 IP 68 = 1,83 m (6 ft), 24 h, con prensaestopos sin cable (con conector), tipo 6P según NEMA250-2003

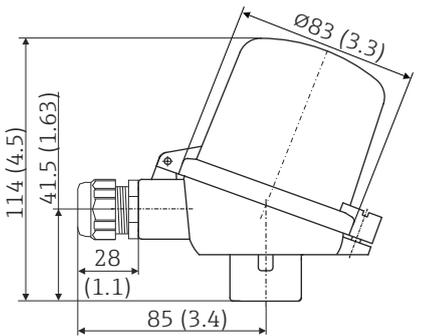
TA20AB	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clase de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), prensaestopos de poliamida ▪ Materiales: aluminio, con revestimiento de poliéster pulverizado ▪ Juntas: silicona ▪ Entrada de cables con rosca: NPT 1/2" y M20x1,5 ▪ Color: azul, RAL 5012 ▪ Peso: aprox. 300 g (10,6 oz)

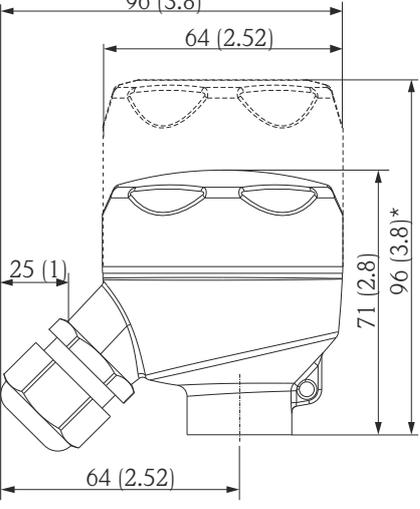
TA20B	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP65 Lo siguiente es aplicable a la opción B2: IP55 (sin sellado para la cubierta instalada) ■ Temperatura máx.: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) sin prensaestopas ■ Material: poliamida (PA) ■ Entrada de cable: M20x1.5 ■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

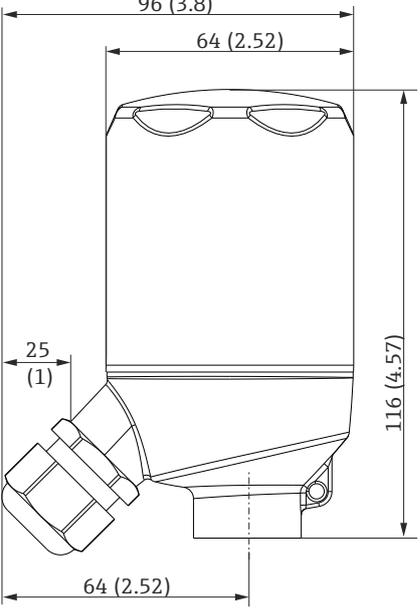
TA30A	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, recubrimiento de polvo de poliéster ■ Juntas: silicona ■ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5; ■ Conexión del racor de protección: M24x1,5 ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ■ Peso: 330 g (11,64 oz) ■ Borne de tierra, interno y externo ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

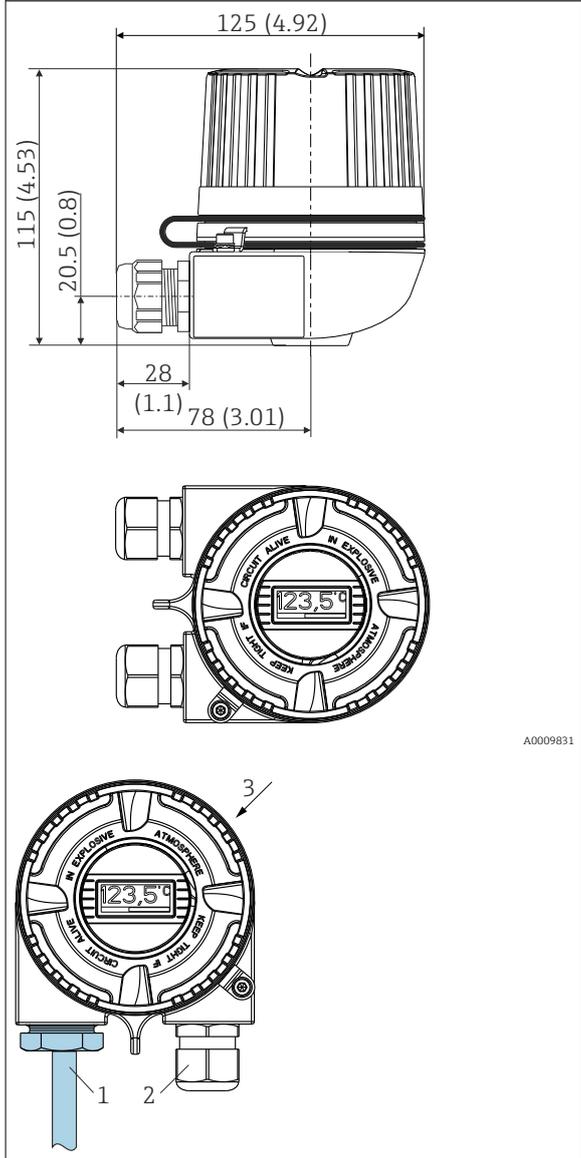
TA30A con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, recubrimiento de polvo de poliéster ■ Juntas: silicona ■ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 ■ Conexión del racor de protección: M24x1,5 ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ■ Peso: 420 g (14,81 oz) ■ Ventana del indicador: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ■ Ventana de indicador en la cubierta para el transmisor para cabezal con indicador TID10 ■ Borne de tierra, interno y externo ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

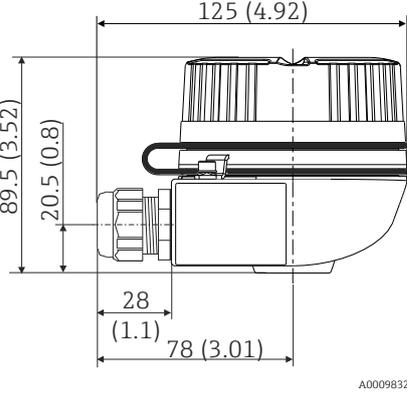
TA30D	Especificación
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (envolvente NEMA tipo 4x) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) sin prensaestopas ■ Material: aluminio, recubrimiento de polvo de poliéster ■ Juntas: silicona ■ Entradas para cable y rosca: G ½", ½" NPT y M20x1.5 ■ Conexión del racor de protección: M24x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal de conexiones y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el módulo inserto. ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color del capuchón: gris, RAL 7035 ■ Peso: 390 g (13,75 oz) ■ Borne de tierra, interno y externo ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

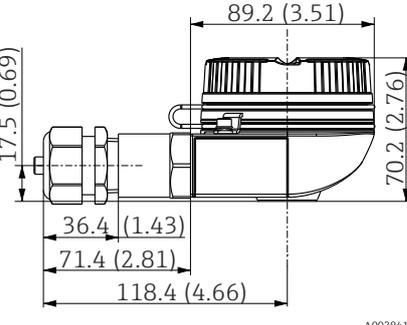
TA30P	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP65 ■ Temperatura máx.: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: poliamida (PA12), antiestático ■ Juntas: silicona ■ Entrada de cables con rosca: M20x1,5 ■ Conexión para el accesorio de protección: M24x1,5 ■ Se pueden montar dos transmisores para cabezal. En la configuración estándar hay un transmisor montado en la cubierta del cabezal de conexiones y una regleta de terminales adicional está instalada directamente en el módulo inserto. ■ Color del cabezal y capuchón: negro ■ Peso: 135 g (4,8 oz) ■ Tipo de protección: seguridad intrínseca (G Ex ia) ■ Borne de tierra: solo interno, mediante borne auxiliar ■ Disponible con sensores homologados con el símbolo 3-A®

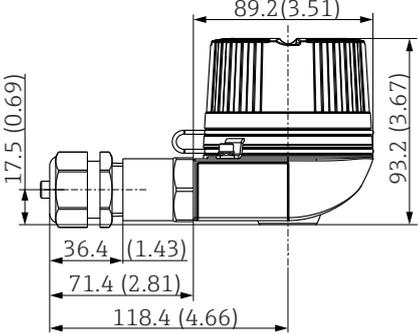
TA30R (con ventana para indicador en la tapa opcional)	Especificación
 <p>* Dimensiones de la versión con ventana para indicador en la tapa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección - versión estándar: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Grado de protección - versión con ventana para indicador: IP66/68 (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido ■ Juntas: silicona, EPDM opcional para aplicaciones que no contienen sustancias PWIS (sustancias que deterioran la pintura) ■ Ventana del indicador: policarbonato (PC) ■ Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1,5 ■ Peso <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 tapa opcional para el transmisor en cabezal con un indicador TID10 ■ Conexión de la armadura de protección: M24x1,5 o ½" NPT ■ Borne de tierra: interno como estándar ■ Disponible con sensores con marcado 3-A ■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III

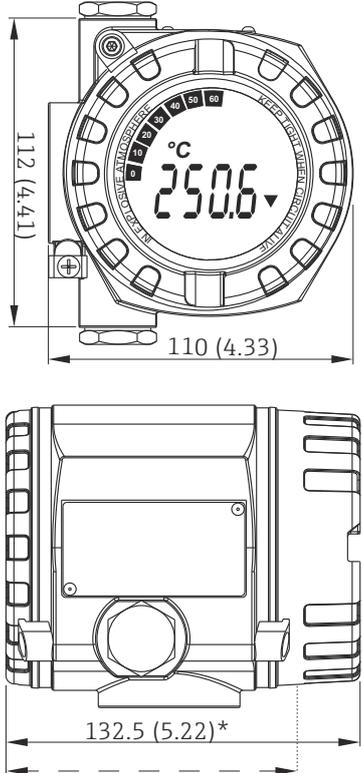
TA30R (versión superior para dos transmisores)	Especificaciones
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grado de protección: IP69K (tipo NEMA 4 x doc. adj.) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) sin prensaestopas ■ Material: acero inoxidable 316L, tratado con abrasivos o pulido ■ Juntas: caucho EPDM ■ Rosca de la entrada de cable ½" NPT y M20x1.5 ■ Peso: 460 g (16,23 oz) ■ Para dos transmisores en el cabezal ■ Conexión de la armadura de protección: M24x1.5 o ½" NPT ■ Borne de tierra: interno en versión estándar ■ No permitido para aplicaciones de Clase II y III ■ Disponible con sensores con marcado 3-A

TA30H con ventana para el indicador en la cubierta	Especificación
 <p data-bbox="496 1433 1077 1456">A0009831</p> <p data-bbox="496 1456 1077 1478">A0044217</p> <p data-bbox="496 1478 1077 1512">  28 Cabezal de conexiones usado como caja para montaje en campo con indicador frontal montado </p> <p data-bbox="496 1512 1077 1545">1 Una entrada para cable se usa como canal de entrada del sensor con un módulo inserto, TS211 por ejemplo</p> <p data-bbox="496 1545 1077 1579">2 Entrada de cable usada para el cableado</p> <p data-bbox="496 1579 1077 1612">3 La entrada inferior de la caja no está disponible en la versión para montaje en campo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1077 275 1540 347">■ Versión antideflagrante (XP), protegida contra explosiones, tapa roscada cautiva, disponible con una o dos entradas de cable <li data-bbox="1077 347 1540 414">■ Grado de protección: IP 66/68, envolvente NEMA tipo 4x Versión Ex: IP 66/67 <li data-bbox="1077 414 1540 571">■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) <li data-bbox="1077 571 1540 705">■ Material: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1077 593 1540 627">■ Aluminio; recubierto con polvo de poliéster <li data-bbox="1077 627 1540 660">■ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento <li data-bbox="1077 660 1540 705">■ Lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 <li data-bbox="1077 705 1540 739">■ Ventana de visualización: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 <li data-bbox="1077 739 1540 772">■ Rosca: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5, G 1/2" <li data-bbox="1077 772 1540 806">■ Cuello de extensión / conexión del termopozo: M20x1,5 o 1/2" NPT <li data-bbox="1077 806 1540 840">■ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 <li data-bbox="1077 840 1540 873">■ Color del cabezal de aluminio: gris, RAL 7035 <li data-bbox="1077 873 1540 929">■ Peso: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1077 896 1540 929">■ Aluminio aprox. 860 g (30,33 oz) <li data-bbox="1077 929 1540 963">■ Acero inoxidable aprox. 2 900 g (102,3 oz) <li data-bbox="1077 963 1540 996">■ Transmisor para cabezal disponible opcionalmente con indicador TID10 <p data-bbox="1077 1064 1540 1198">  Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubriquela, 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, tapa roscada cautiva, disponible con una o dos entradas de cable ▪ Grado de protección: IP 66/68, envolvente NEMA tipo 4x Versión Ex: IP 66/67 ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio con recubrimiento de polvo de poliéster ▪ Acero inoxidable 316L sin recubrimiento ▪ Lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½" ▪ Cuello de extensión / conexión del termopozo: M20x1,5 o ½" NPT ▪ Color del cabezal de aluminio: azul, RAL 5012 ▪ Color del cabezal de aluminio: gris, RAL 7035 ▪ Peso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio: aprox. 640 g (22,6 oz) ▪ Acero inoxidable: aprox. 2 400 g (84,7 oz) <p> Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubríquela, si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB	Especificación
 <p>A0038414</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tapa roscada ▪ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ▪ Material: aluminio; con recubrimiento de pulvimetal de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Rosca: M20x1,5 ▪ Conexión para el cuello de extensión / termopozo: NPT ½" ▪ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ▪ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) ▪ Borne de tierra: interno y externo <p> Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubríquela, si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB con ventana para indicador en la cubierta	Especificación
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038428</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tapa roscada ■ Grado de protección: IP 66/68, NEMA 4x Versión Ex: IP 66/68 ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) para junta de goma sin prensaestopas (tenga en cuenta la temperatura máx. admisible del prensaestopas) ■ Material: aluminio; con recubrimiento de pulvimetal de poliéster; lubricante de película en seco Klüber Syntheso Glep 1 ■ Ventana de visualización: cristal de seguridad de una hoja según la norma DIN 8902 ■ Rosca: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G ½" ■ Conexión para el cuello de extensión / termopozo: NPT ½" ■ Color del cabezal: azul, RAL 5012 ■ Color de la tapa: gris, RAL 7035 ■ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) <p>  Si la tapa de la caja está desatornillada: Antes del apriete, limpie la rosca en la cubierta y en la base de la caja y lubriquéla, si es necesario (lubricante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1) </p>

Transmisor de temperatura de campo iTEMP TMT162	Especificación
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0024608</p> <p>* Dimensiones sin indicador = 112 mm (4,41 pulgadas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compartimento de la electrónica independiente y compartimento de conexión ■ Clase de protección: IP67, NEMA de tipo 4x ■ Material: caja de aluminio moldeado AlSi 10 Mg con recubrimiento de pulvimetal sobre una base de poliéster o acero inoxidable 316L ■ Indicador giratorio en saltos de 90° ■ Entrada de cable: 2x ½" NPT ■ Indicador retroiluminado con buena visibilidad tanto en condiciones de luz solar directa como en condiciones 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 para evitar daños provocados por sobretensión, opcional

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 pulvimetal 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

Prensaestopas y conectores ¹⁾

Tipo	Apto para entrada de cable	Grado de protección	Rango de temperatura	Diámetro del cable adecuado
Prensaestopas, poliamida azul (indicación de circuito Ex-i)	½" NPT	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Prensaestopas, poliamida	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2x entrada de cable)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	½" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2x entrada de cable)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, poliamida	½" NPT, M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Prensaestopas para zona a prueba de inflamación del polvo, latón	M20x1,5	IP68 (NEMA tipo 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
Conector M12, 4 pines, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®)	½" NPT, M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

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



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

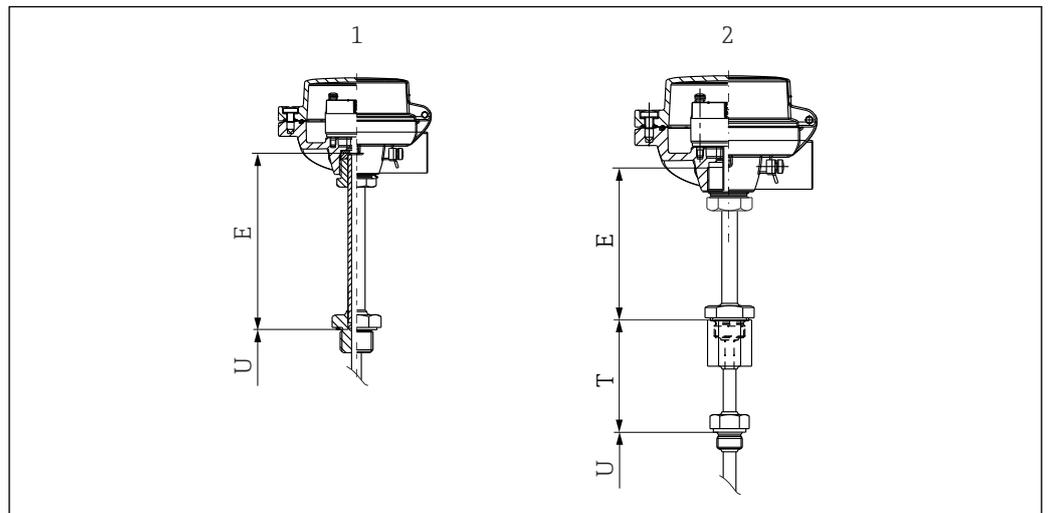
Cuello de extensión

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 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 la sonda de temperatura 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*)

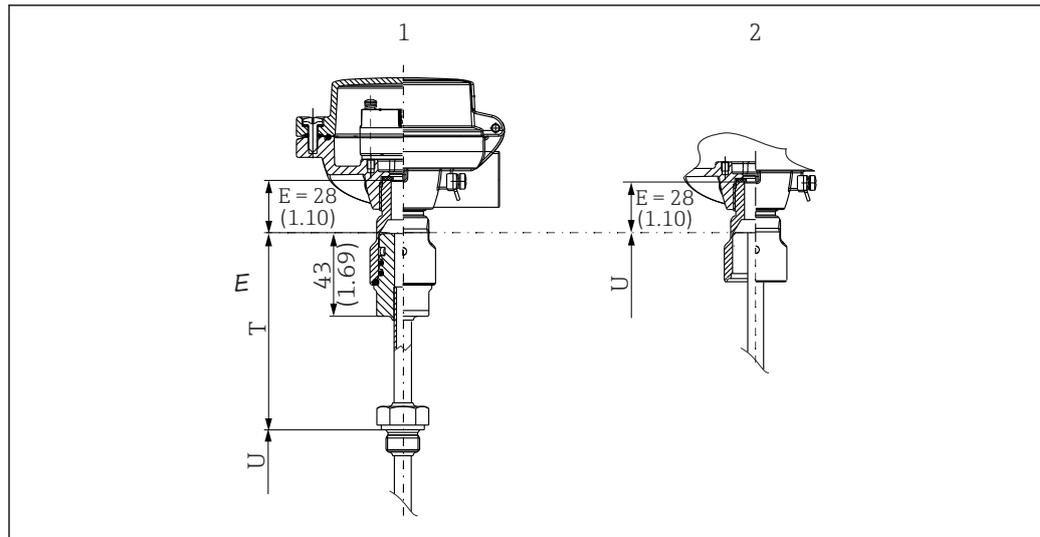


- 1 Cuello de extensión desmontable; sonda de temperatura sin termopozo
2 Cuello de extensión desmontable; sonda de temperatura con termopozo

Cuello de extensión desmontable como mitad superior de QuickNeck

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

4) Excepto si está seleccionada específicamente una rosca M20x1.5

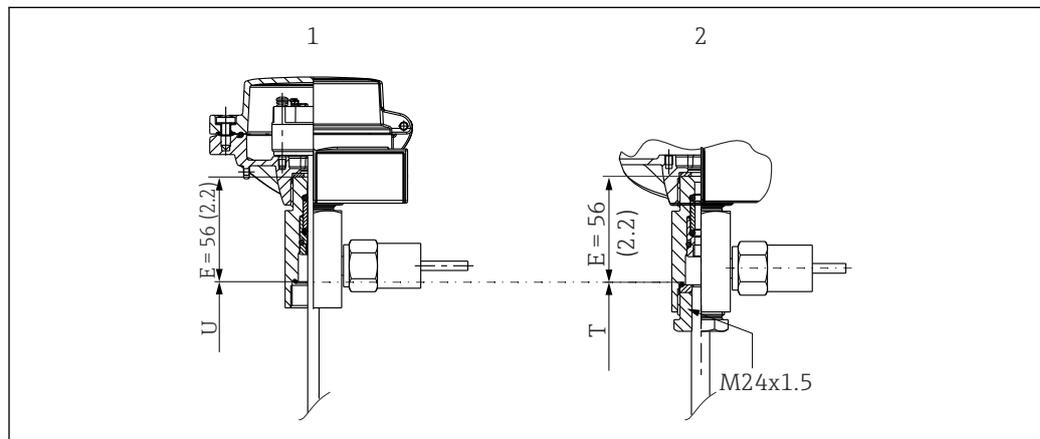


A0045379

- 1 Termopozo continuo + iTHERM QuickNeck, separable
 2 iTHERM QuickNeck (mitad superior) para instalar 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. La conexión al cabezal es una rosca macho M24x1.5 y la conexión al termopozo en una rosca macho M24x1.5. Esto hace posible el reacondicionamiento con sondas de temperatura estándar. La longitud del cuello de extensión desmontable está predeterminada por el diseño que se elija aquí.

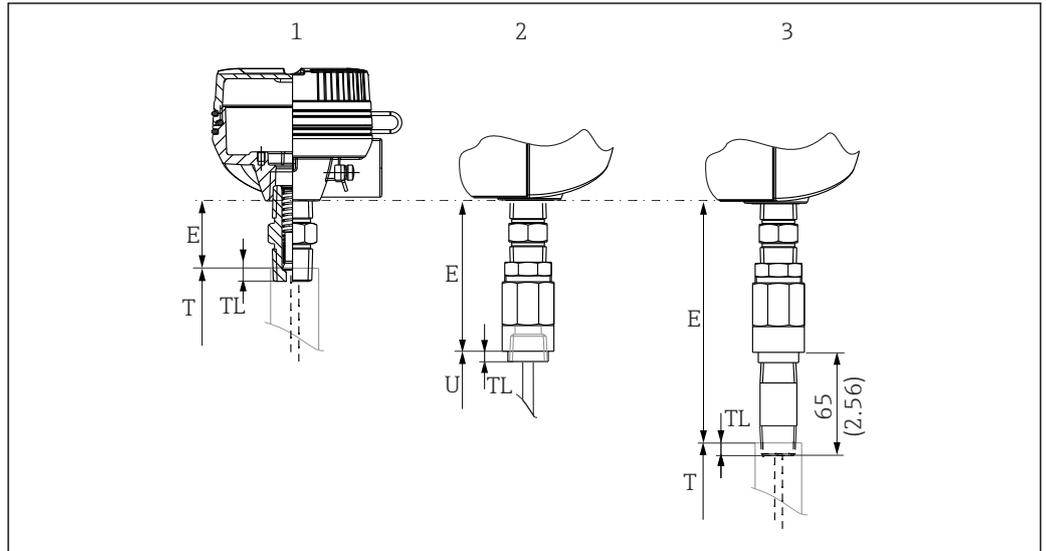


A0045447

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

Cuello de extensión desmontable como conexión de boquilla

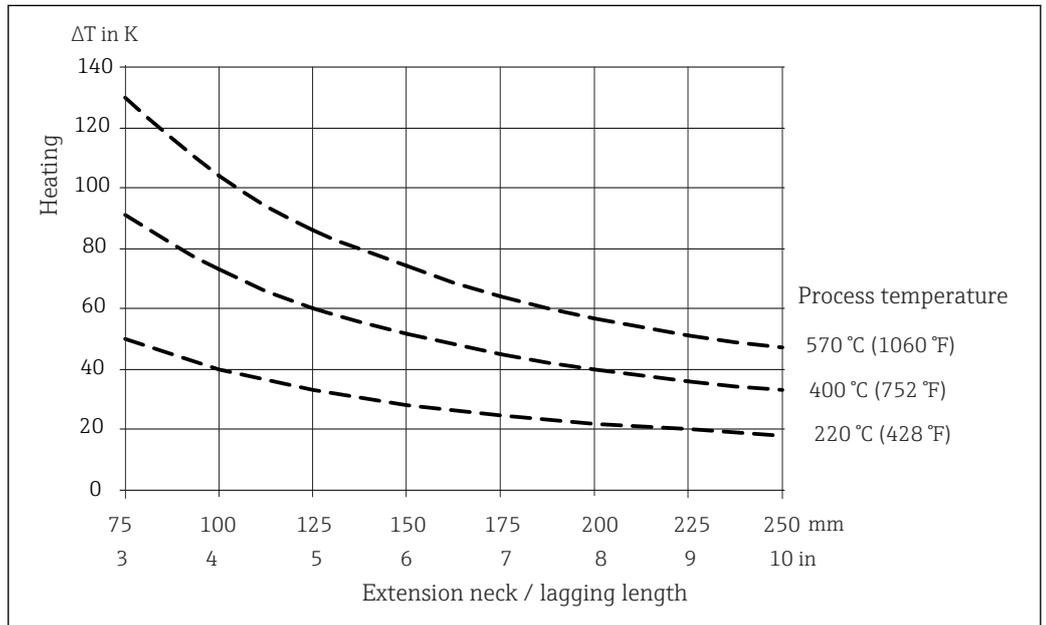
- El cuello de extensión desmontable se puede designar como conexión de boquilla. En este caso, la conexión siempre es una rosca NPT 1/2". La boquilla situada directamente en el cabezal terminal forma parte del elemento de inserción TS211 en este caso. La longitud de la boquilla no es variable. Esta 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 1/2" 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 (boquilla) NPT 1/2"
- 2 Cuello de extensión tipo NU (boquilla-uni3n) NPT 1/2" rosca hembra
- 3 Cuello de extensi3n tipo NUN (boquilla-uni3n-boquilla) NPT 1/2", la longitud de la boquilla inferior se puede configurar

Como se muestra en el gr1fico siguiente, la longitud del cuello de extensi3n puede influir en la temperatura reinante en el cabezal terminal. Esta temperatura debe permanecer dentro de los valores l3mite definidos en la secci3n "Condiciones de funcionamiento".



A0045611

29 Calentamiento del cabezal terminal en funci3n de la temperatura del proceso. Temperatura en el cabezal del terminal = temperatura ambiente 20 °C (68 °F)+ ΔT

Este gr1fico se puede usar para calcular la temperatura del transmisor.

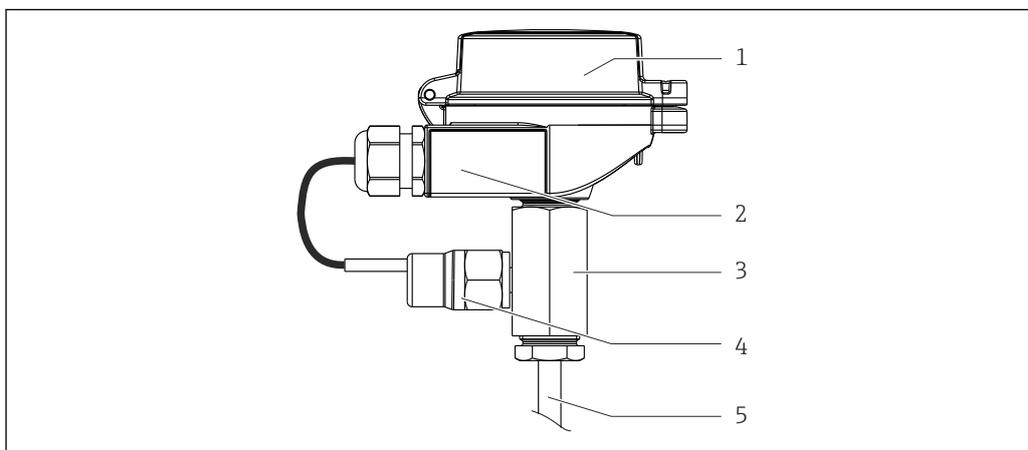
Ejemplo: A una temperatura de proceso de 220 °C (428 °F) y con una longitud del aislamiento t3rmico de 100 mm (3,94 in), la conducci3n de calor es 40 K (72 °F). Por consiguiente, la temperatura del transmisor es 40 K (72 °F) m1s la temperatura ambiente, p. ej., 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Resultado: la temperatura del transmisor es correcta, la longitud del retraso es suficiente.

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 conexión. El producto del proceso es retenido en el 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

30 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

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 del proceso. La resistencia del material del termopozo a las condiciones del 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 del proceso debe estar garantizada.

-  **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®.

Certificados y homologaciones

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

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

Prueba de comprobación de el termopozo

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

Información para cursar pedidos

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

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

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

Accesorios

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

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

Accesorios específicos de servicio

Applicator

Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser:

- Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso.
- Representación gráfica de los resultados del cálculo

Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Applicator puede obtenerse:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Configurator

Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos

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

La aplicación Configurator se puede obtener en el sitio web de Endress+Hauser: www.es.endress.com

-> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione el país -> Haga clic en "Productos" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.

DeviceCare SFE100

Herramienta de configuración para equipos de campo HART, PROFIBUS y Foundation Fieldbus

DeviceCare puede descargarse de www.software-products.es.endress.com. Es necesario registrarse en el portal web de Endress+Hauser para descargarse la aplicación de software.



Información técnica TI01134S

FieldCare SFE500

Herramienta de software Plant Asset Management para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en tecnología FDT

Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para chequear el estado de dichas unidades de campo.



Información técnica TI00028S

Netilion

Ecosistema IIoT: Desbloquee el conocimiento

Con el ecosistema IIoT de Netilion, Endress+Hauser le permite optimizar las prestaciones de su planta, digitalizar los flujos de trabajo, compartir conocimiento y mejorar la colaboración. Basándose en décadas de experiencia en la automatización de procesos, Endress+Hauser proporciona a la industria de proceso un ecosistema de IIoT que le permite obtener perspectivas útiles a partir de los datos. Estas perspectivas hacen posible optimizar los procesos, lo que resulta en un incremento de la disponibilidad de la planta, de su eficiencia y fiabilidad y, en definitiva, de su rentabilidad.



www.netilion.endress.com

Documentación suplementaria

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

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







www.addresses.endress.com
